

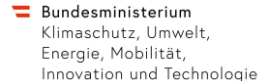
OPTIMIERTES SYSTEMDESIGN FÜR HEIMISCHE ERZEUGUNG VON GRÜNEM WASSERSTOFF FÜR 2030

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.



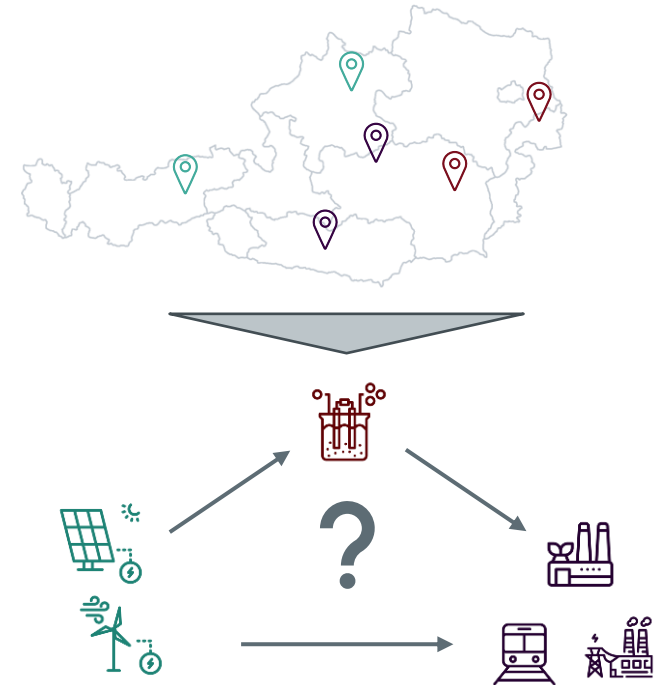
MOTIVATION UND ZIELE

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

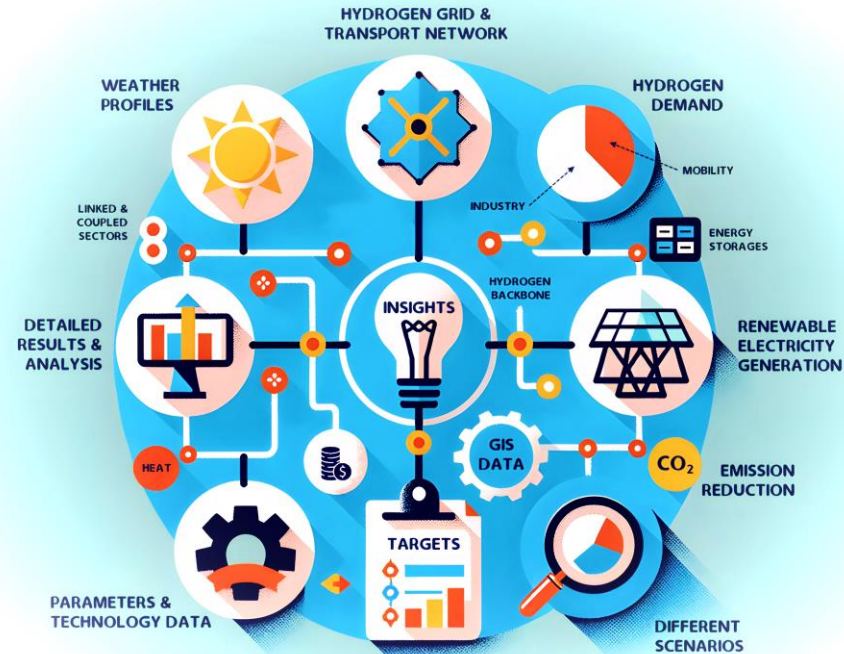
FRAMEWORK IES_{opt} >> GAS

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/H₂ Storages
 - Grid and/or RES coupled



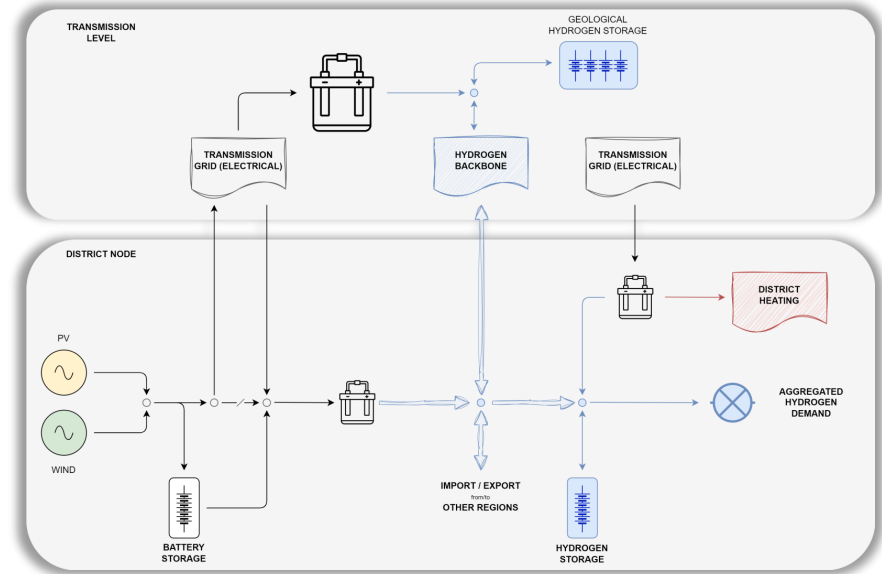
METHODE

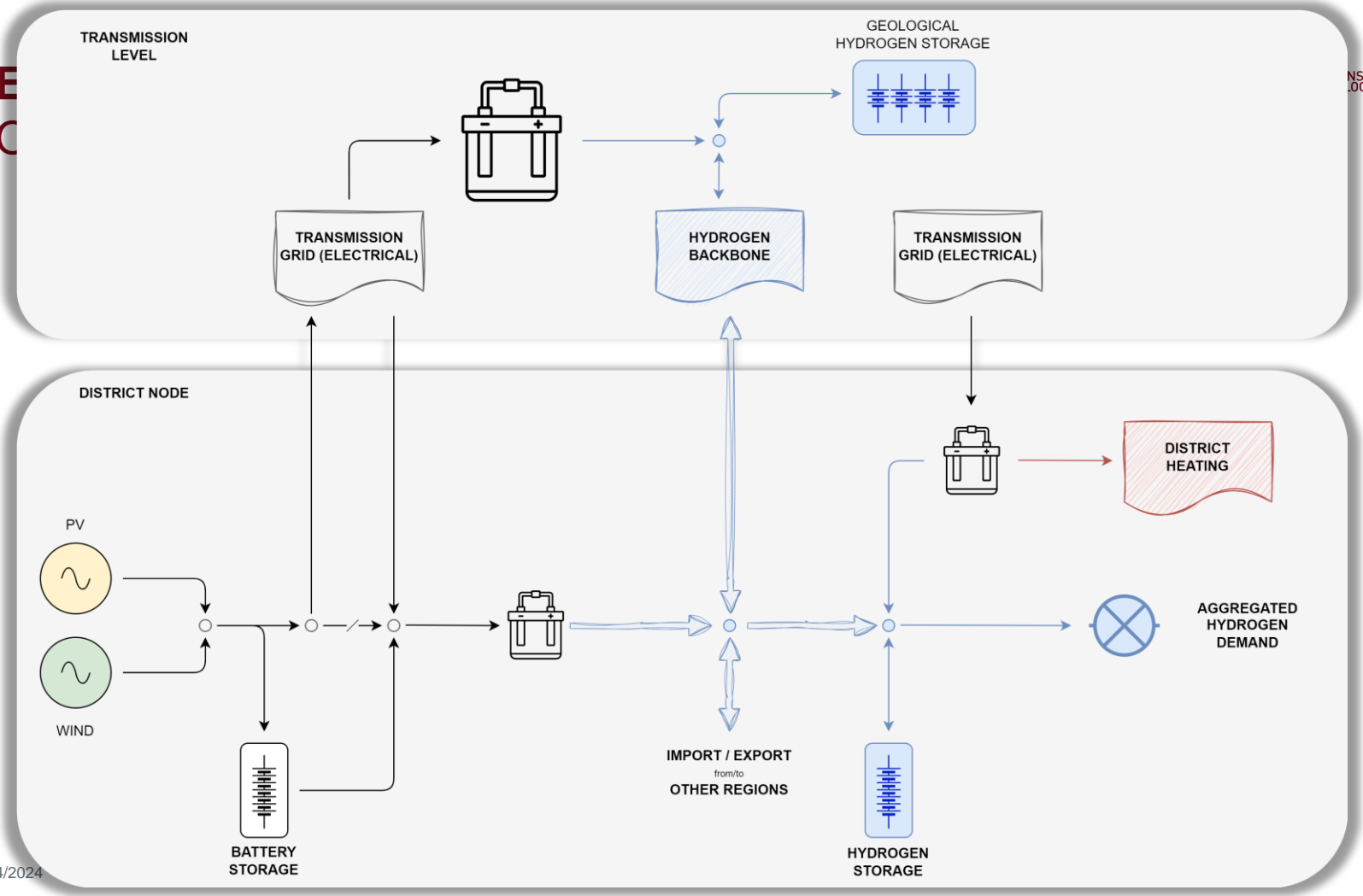
MODELLSKIZZE

**Knotenbasierte
Modellierung von Österreich
auf Bezirksebene**

**Berücksichtigung von
Investitionsentscheidungen
und Betriebsoptimierung**









**Green-Field-Ansatz für
Investitionsentscheidungen
im Infrastrukturbereich**





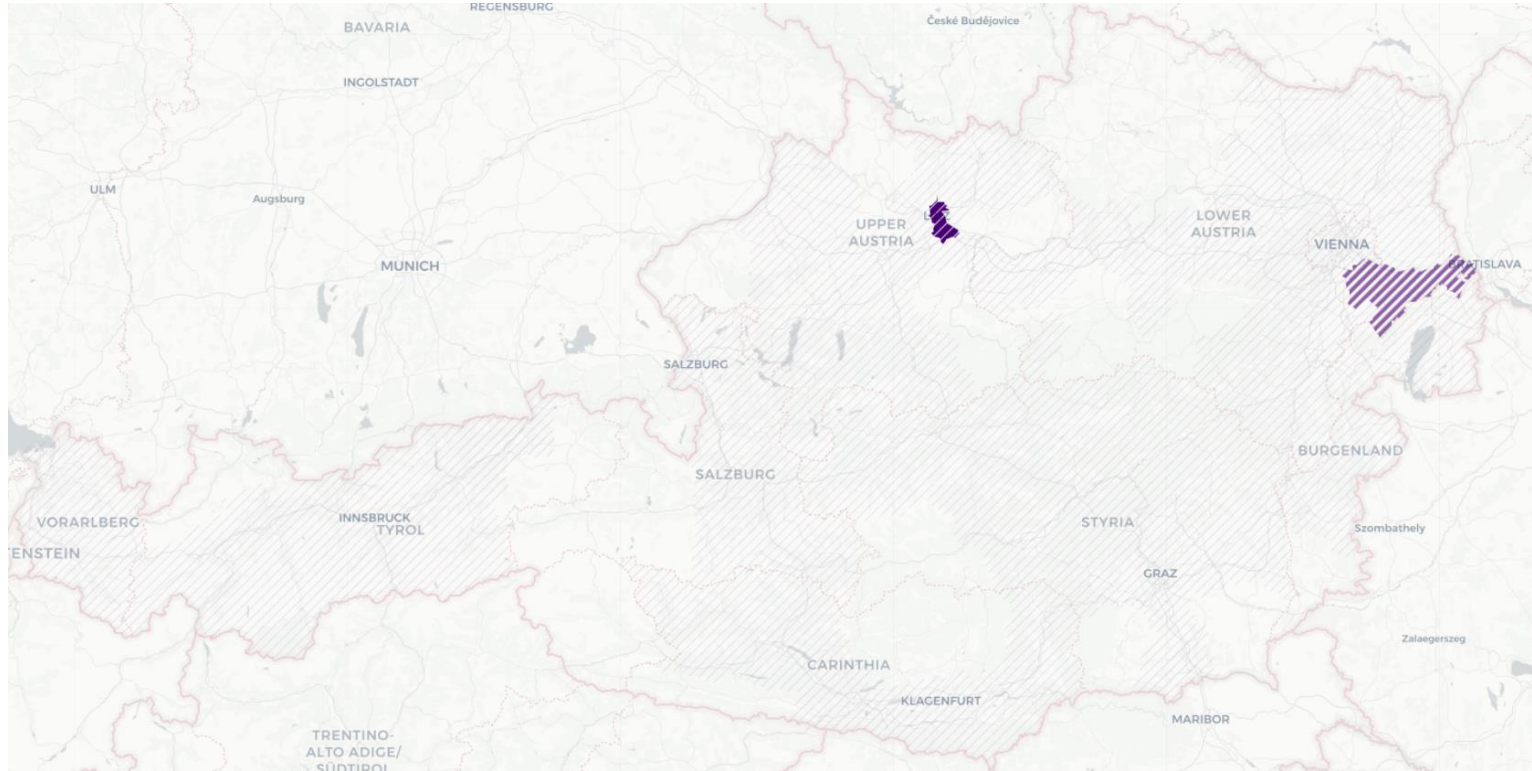
METHODE

INPUT DATEN UND RAHMENBEDINGUNGEN

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

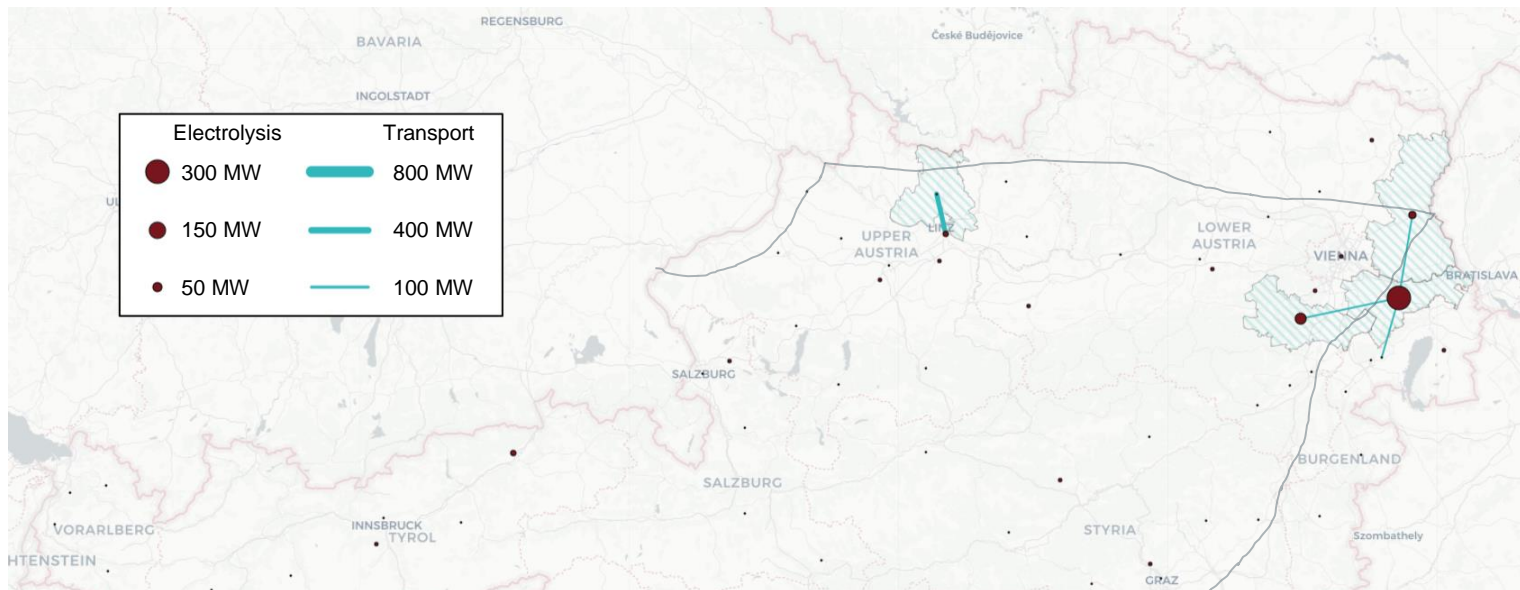
RESULTS

WASSERSTOFF-NACHFRAGE: LOW SZENARIO



RESULTS

WASSERSTOFF-INFRASTRUKTUR: LOW SZENARIO



Mobilitätsnachfrage durch dezentrale Elektrolyse bei Bedarf gedeckt

Keine überregionalen Transportnetzwerke abgesehen vom BB*

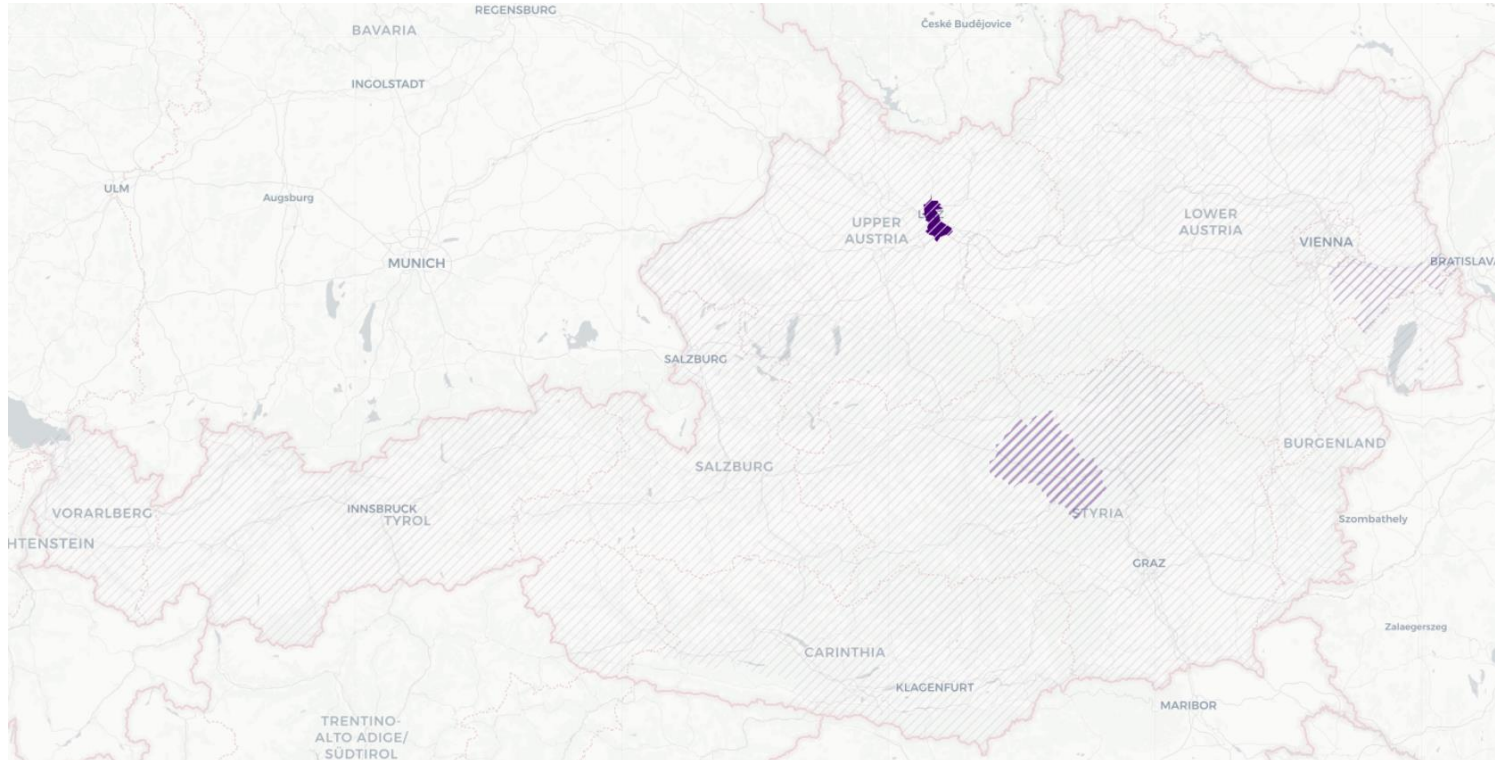
Regionaler Transport in der Nähe von großen Nachfragezentren

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

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

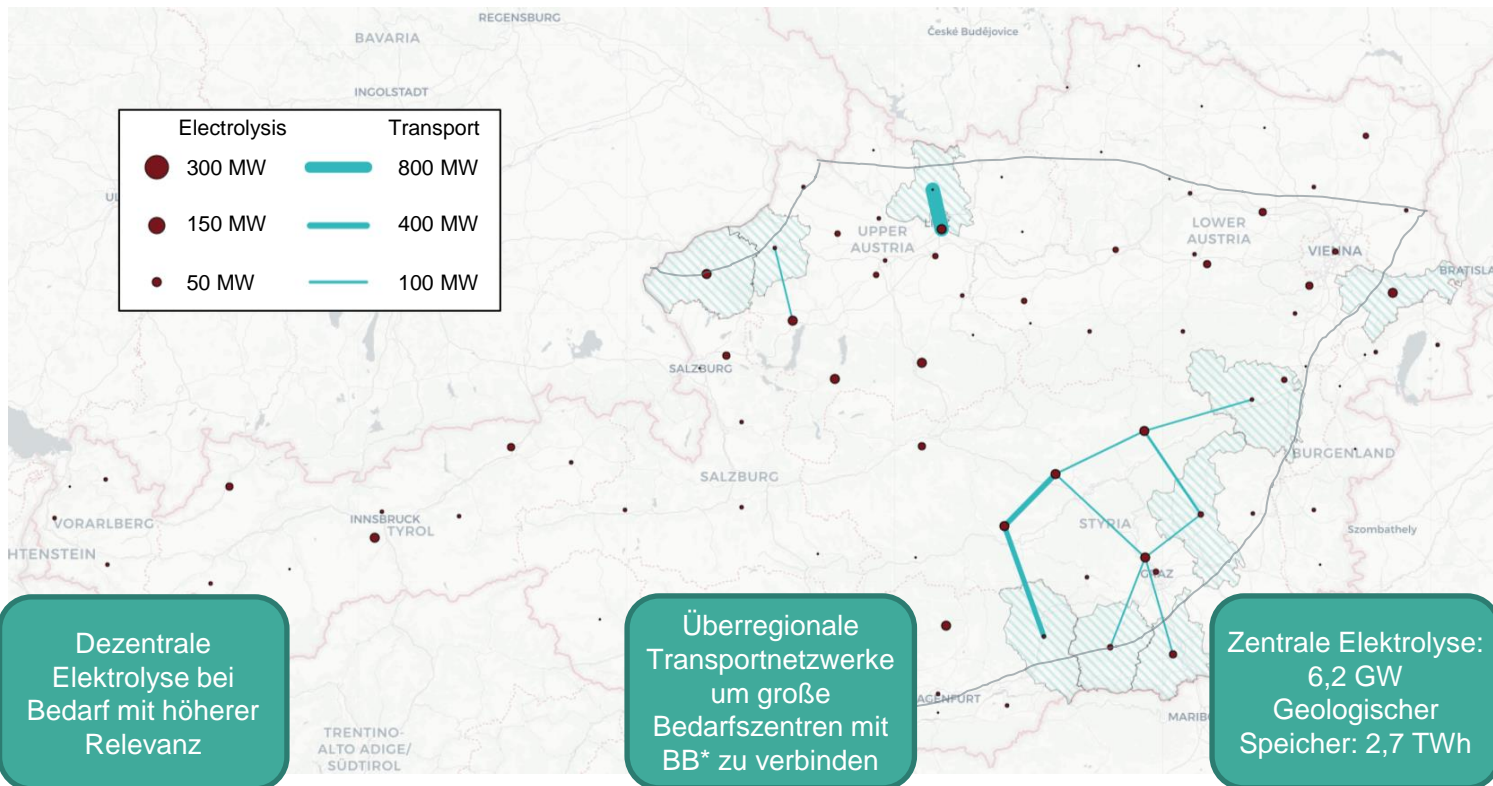
RESULTS

WASSERSTOFF-NACHFRAGE: HIGH SZENARIO



RESULTS

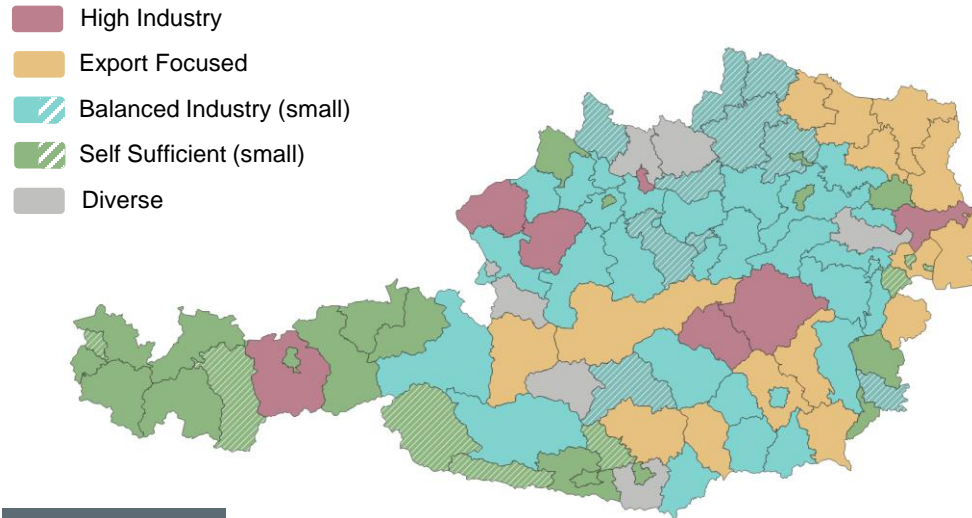
WASSERSTOFF-INFRASTRUKTUR: HIGH SZENARIO



RESULTS

CLUSTERING ERGEBNISSE BEZIRKSEBENE

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



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

HIGH SCENARIO

© Lufthansa | © OpenStreetMap contributors | © CartoDB, CartoDB attribution

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

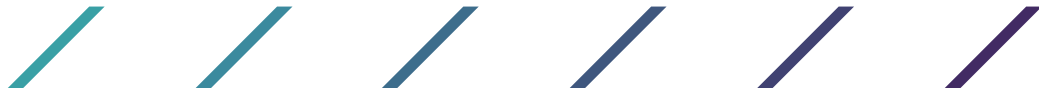
Verfügbare Stromnetzkapazität als zentraler Faktor für Entscheidung zwischen dezentraler H₂-Produktion in Kombination mit interregionalen Transportnetzen und zentraler H₂-Erzeugung



Stefan Reuter

stefan.reuter@ait.ac.at

+43 664 889 649 95



Stefan Strömer

stefan.stroemer@ait.ac.at

+43 664 785 883 07

