



Mapping Austria's Natural Gas and Hydrogen Expansion Plans

Symposium Energieinnovation – Technische Universität Graz, 11. – 13. Februar 2026

M. Quantschnig, Y. Werner, T. Klatzer, S. Wogrin

**Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation
Technische Universität Graz**

12.02.2026

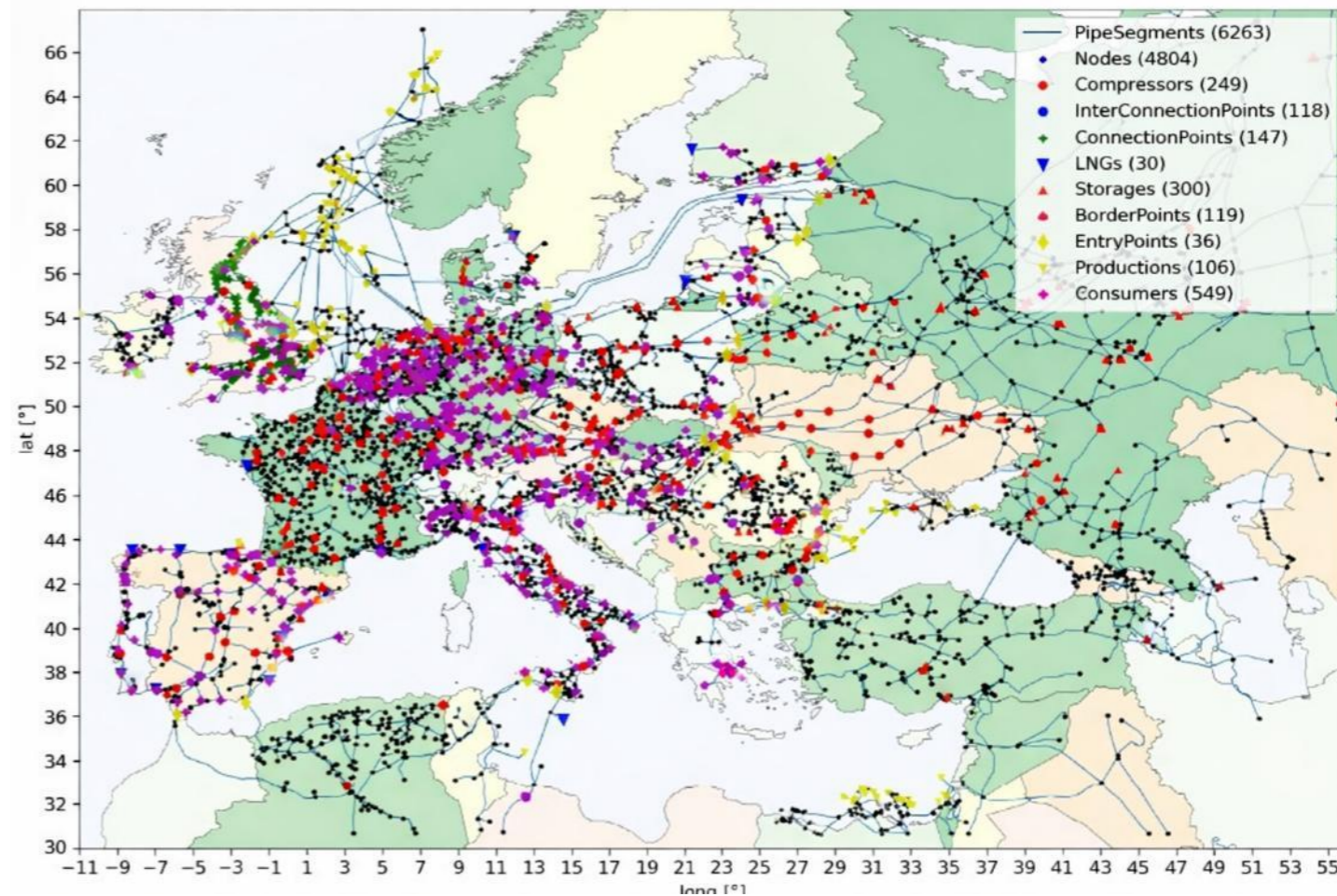
Status Quo

SciGRID_gas [1]

- Europafokus
- Keine Verteilnetze
- Aggregation paralleler Pipelines

Lokale Datensätze, z.B [2]

- Anwendungsspezifisch
- Wenig flexible
- Parallele Pipelines sind aggregiert



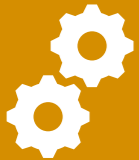
[1] A. Pluta et al., "Scigrd_gas - Data Model of the European Gas Transport Network," in 2022 Open Source Modelling and Simulation of Energy Systems (OSMSES), 2022, pp. 1–7. doi: [10.1109/OSMSES54027.2022.9769122](https://doi.org/10.1109/OSMSES54027.2022.9769122)

[2] S. Zwickl-Bernhard et al., "Modeling insights from the Austrian national gas grid under declining natural gas demand and increasing domestic renewable gas generation by 2040," *Energy Reports*, vol. 11, 2024, pp. 1302–1317. doi: [10.1016/j.egy.2023.12.064](https://doi.org/10.1016/j.egy.2023.12.064).

I Forschungsbeitrag dieses Projekts



Hochaufgelöster Open-Source-Datensatz der österreichischen Erdgas- und Wasserstoffinfrastruktur für **Energiesystemoptimierungsmodelle**

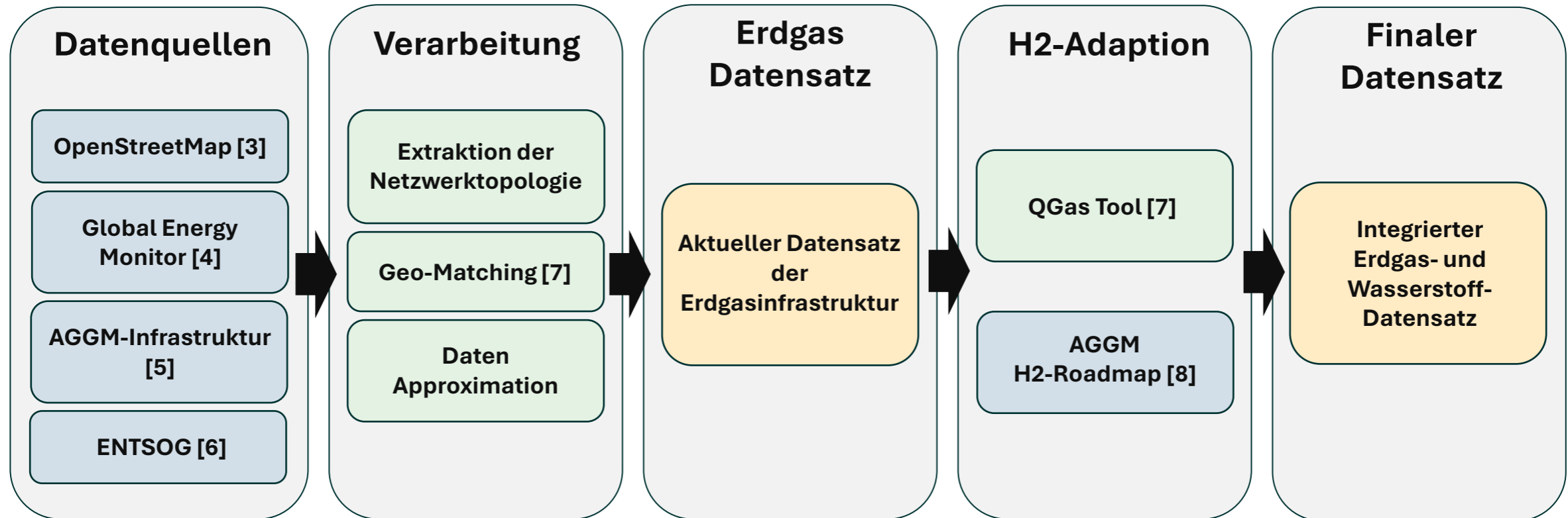


GeoJSON-basiert und flexibel adaptierbar – einfache Anpassung und Erweiterung für Case Studies mit dem **QGas Tool**



Zeitabhängige Netzwerktopologie in einem Datensatz
→ zu jedem Zeitpunkt **intakte und entkoppelte** Erdgas- und Wasserstoffnetze

Methodik



[3] OpenStreetMap Foundation, "OpenStreetMap", 2025. [Online]. Available: <https://www.openstreetmap.org> (visited on 08/20/2025).

[4] Global Energy Monitor, "Global Gas Infrastructure Tracker," 2024, [Online]. Available: <https://globalenergymonitor.org/projects/global-gas-infrastructure-re-tracker/> (visited on 08/12/2025).

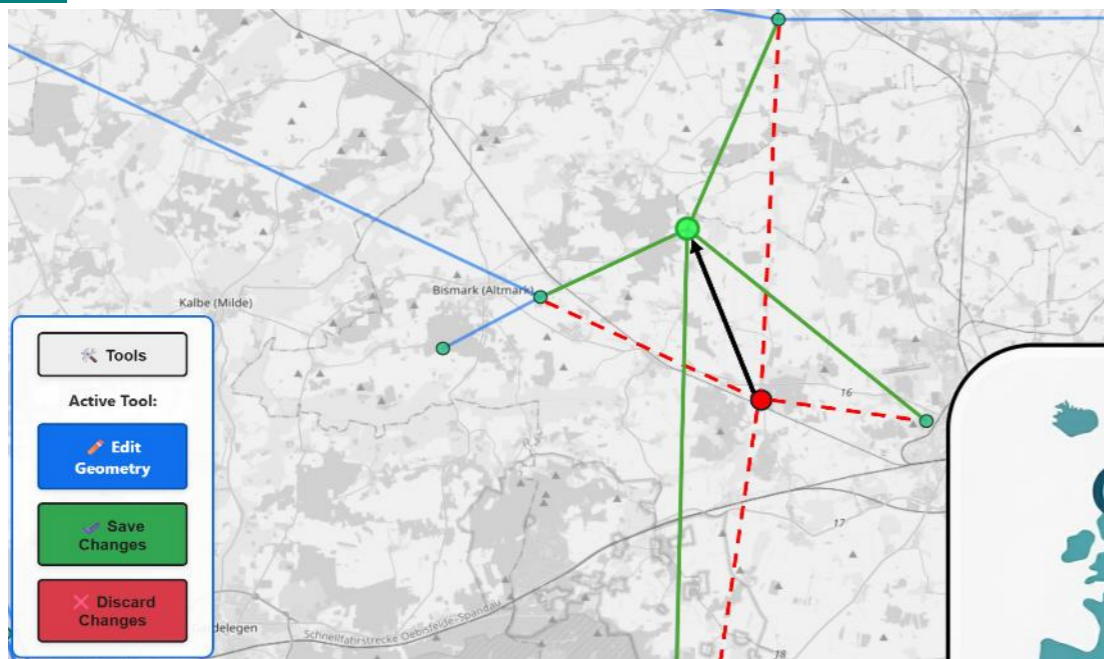
[5] AGGM Austrian Gas Grid Management AG, "Gas Infrastructure in Austria," 2025, [Online]. Available: <https://www.aggm.at/en/gasgrid/infrastructure/> (visited on 11/08/2025).

[6] ENTSOG, Transparency Platform. [Online]. Available: <https://transparency.entsog.eu>. (visited on 08/01/2025).

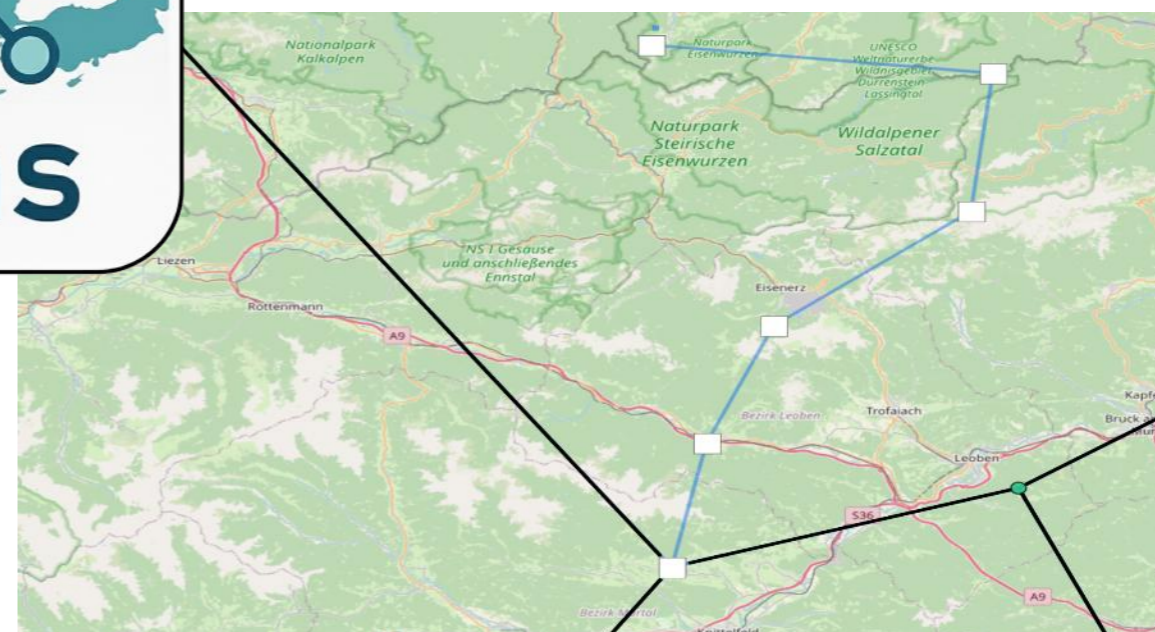
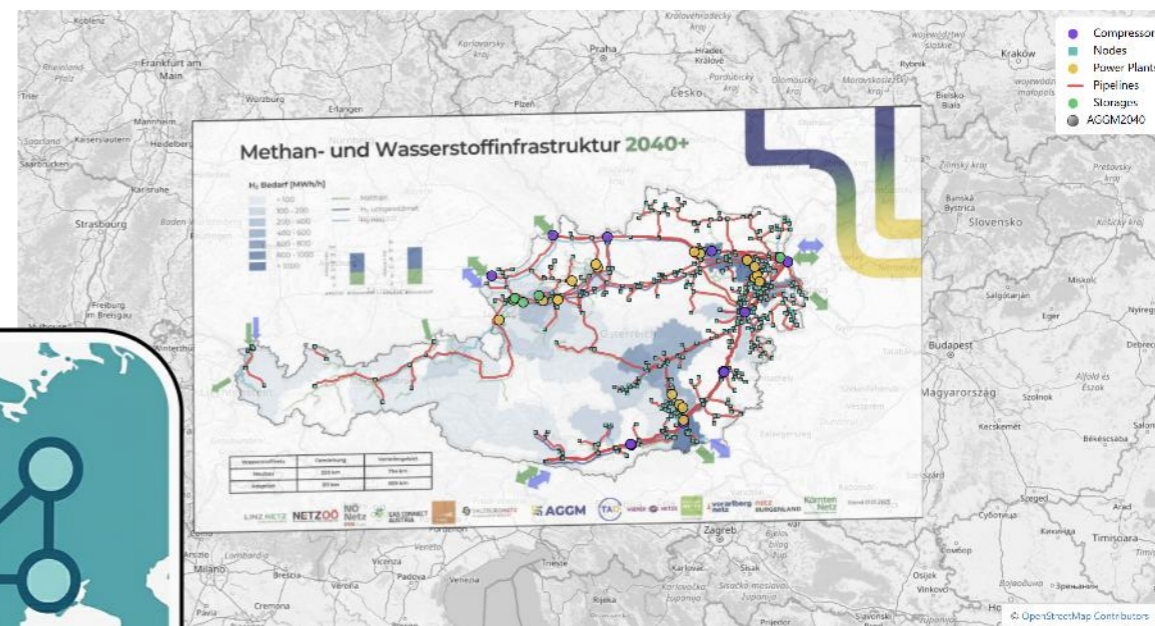
[7] M. Quantschnig, "Open-Source Gas Infrastructure Data for Integrated Energy System Optimization Models," Thesis, Graz University of Technology, 2025. doi: [10.3217/brakh-31j25](https://doi.org/10.3217/brakh-31j25).

[8] AGGM Austrian Gas Grid Management AG, "H2-Roadmap". 2024. [Online]. Available: <https://www.aggm.at/en/energy-transition/h2-roadmap/>. (visited on 11/11/2025).

QGas: Toolbox für reproduzierbare Geodatenätze



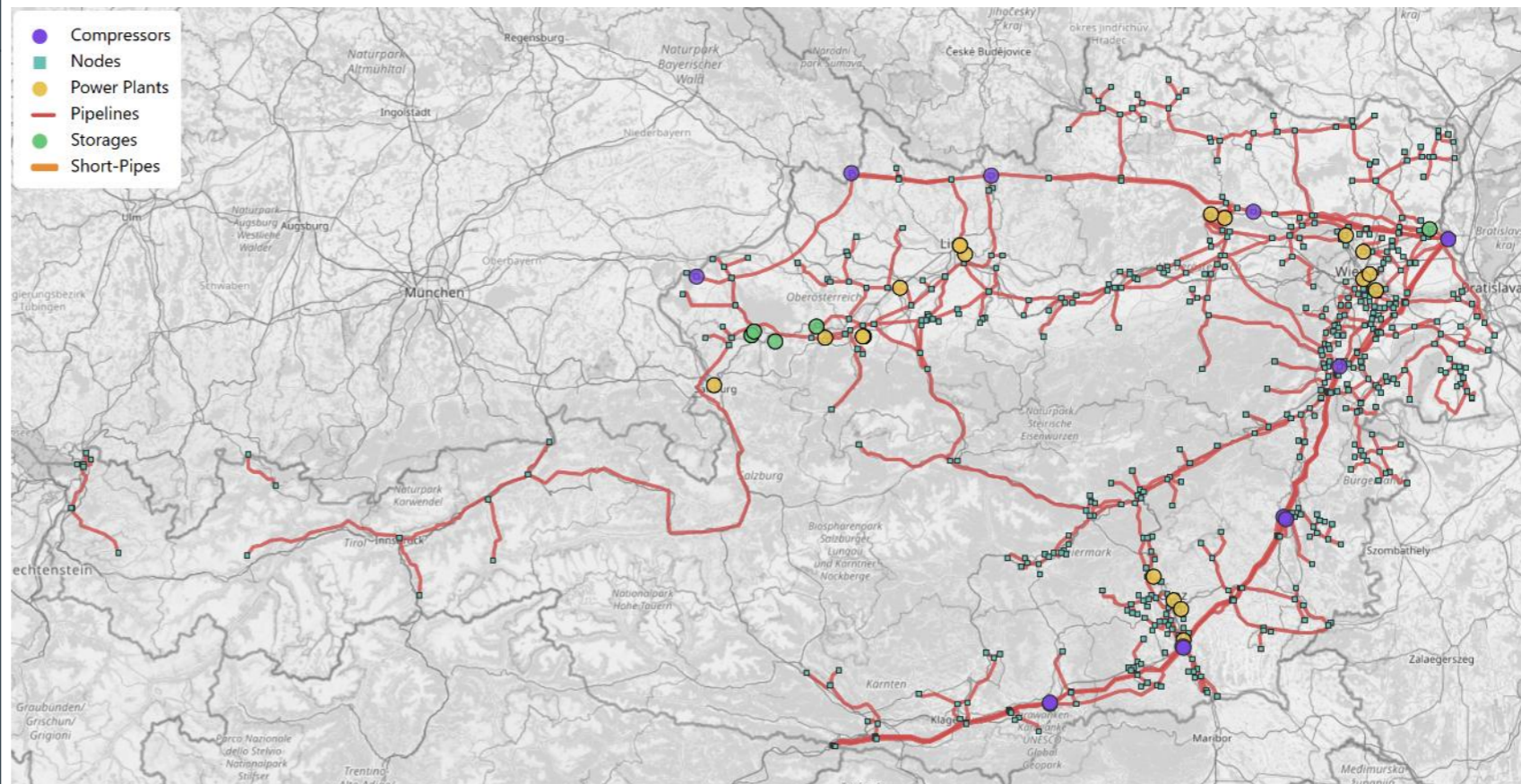
- Selbstentwickeltes Tool basierend auf Python und Javascript
- Geometrieveränderung und Attributmanagement
- Elemente und Layer hinzufügen
- Infrastrukturpläne georeferenzieren



Vom Infrastrukturplan zum modellfähigen Erdgasnetz

Workflow

1. **Extraktion der Netzwerktopologie (ENTSOG & AGGM)**
2. **Zuweisung betriebsrelevanter Attribute**
3. **Verifikation**
4. **Approximation nicht vorhandener Attribute**





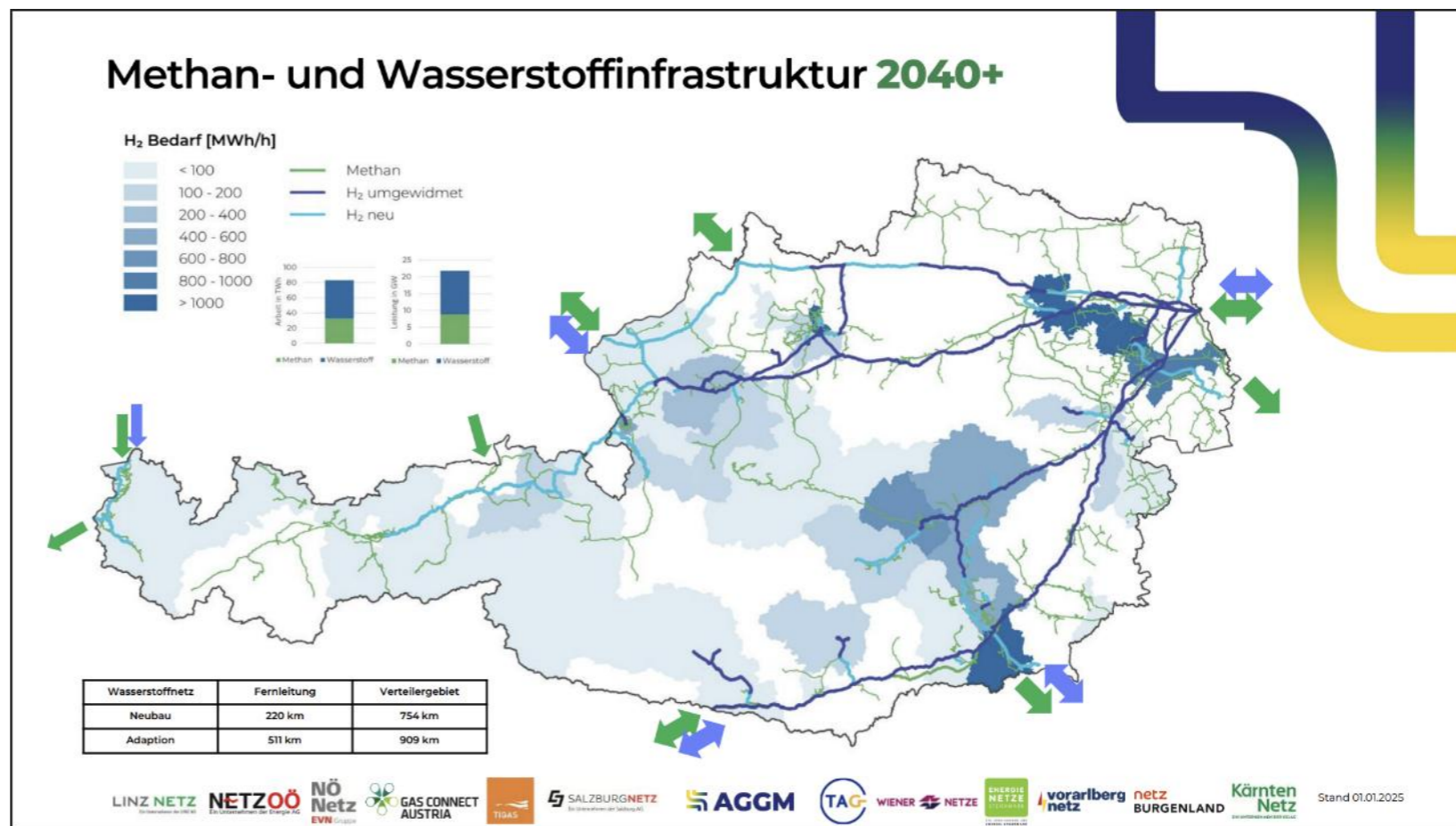
Grundlage: Nationale Wasserstoff-Ausbaupläne

H2-Roadmap

- Wasserstoffausbaupläne veröffentlicht von AGGM
- Graphische Darstellung des Wasserstoffausbaus in definierten Zeitabschnitten

KNEP [9]

- Koordinierter Netzentwicklungsplan
- Detailinformationen zu geplanten Wasserstoffprojekten



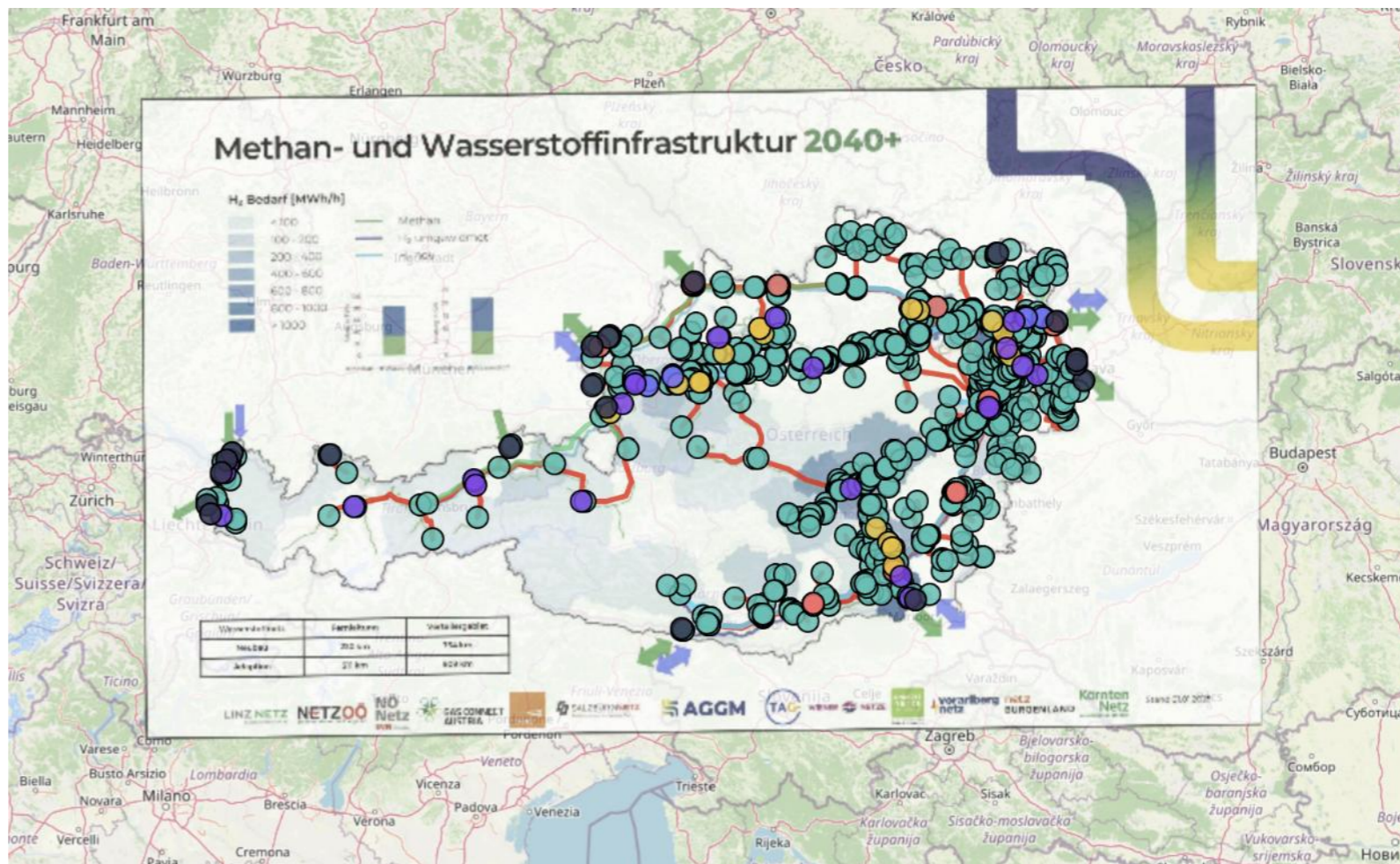
[9] AGGM Austrian Gas Grid Management AG, "Koordinierter Netzentwicklungsplan 2024 für die Gas-Fernleitungsinfrastruktur in Österreich für den Zeitraum 2025 – 2034." 2024. [Online]. Available: <https://www.aggm.at/fileadmin/AGGM/Bilder-Dokumente/Gasnetz/Netzplanung/KNEP/2024> (visited on 11/11/2025).



Integration von H₂ in die bestehende Netzwerktopologie

Workflow

1. **Georeferenzierung** der Ausbaupläne von AGGM
2. **Trennung von Bestands- und Wasserstoffpipelines** (Repurposing und Neubau)
3. **Einbindung in die bestehende Netzwerktopologie mit Zeitstempeln** für Umwidmung und Inbetriebnahme

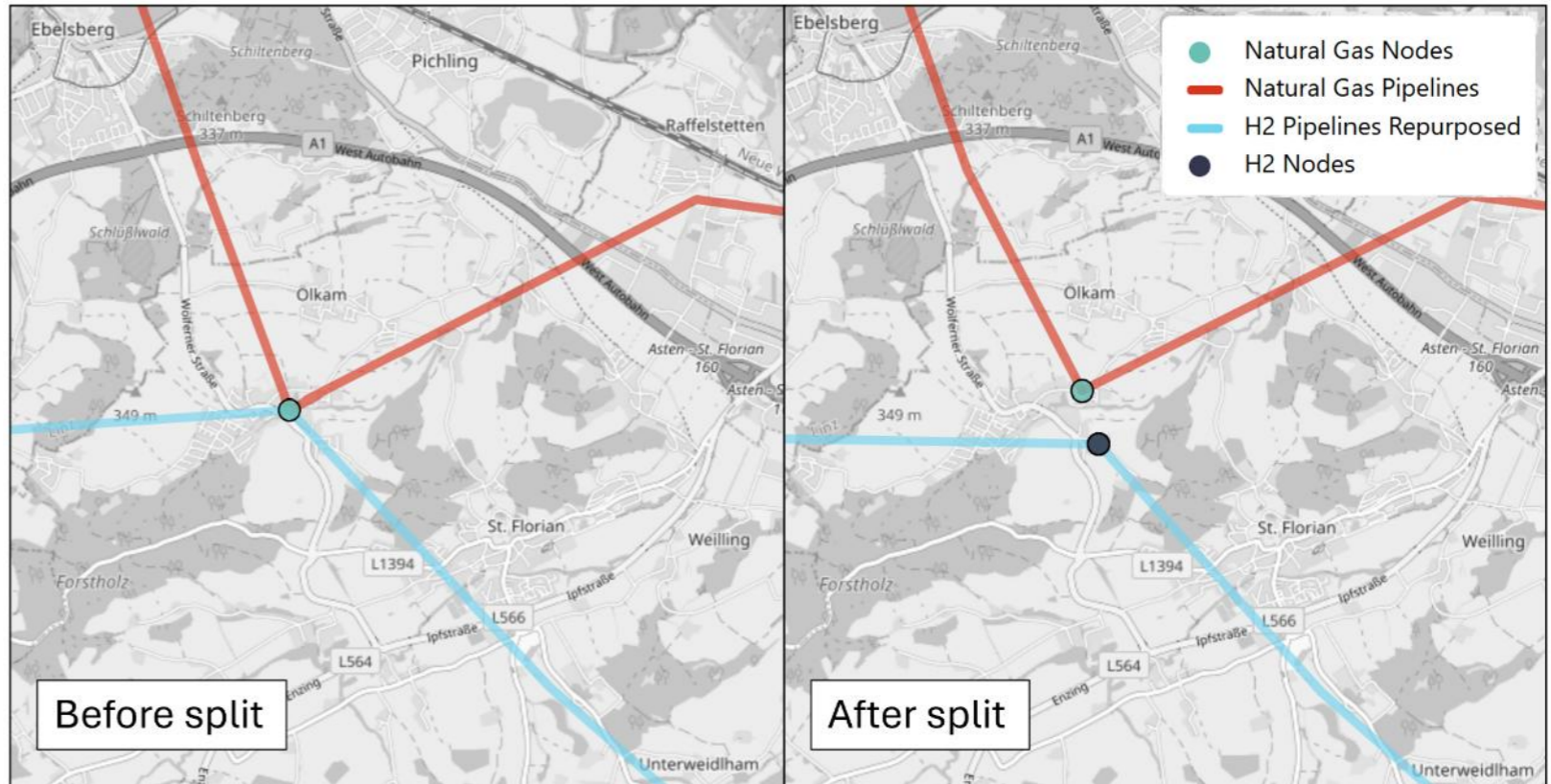




Herausforderung: Entkopplung von Erdgas- und Wasserstoffnetz

Verhinderung von Cross-Flows

- Umwidmung bestehender Pipelines führt zu **Knoten mit Erdgas- und Wasserstoffleitungen**
- Dies führt zu **falschen Kopplungen** der Systeme im Model
- **Lösung:** Auftrennung dieser Knoten in **separate Erdgas- und Wasserstoffknoten**

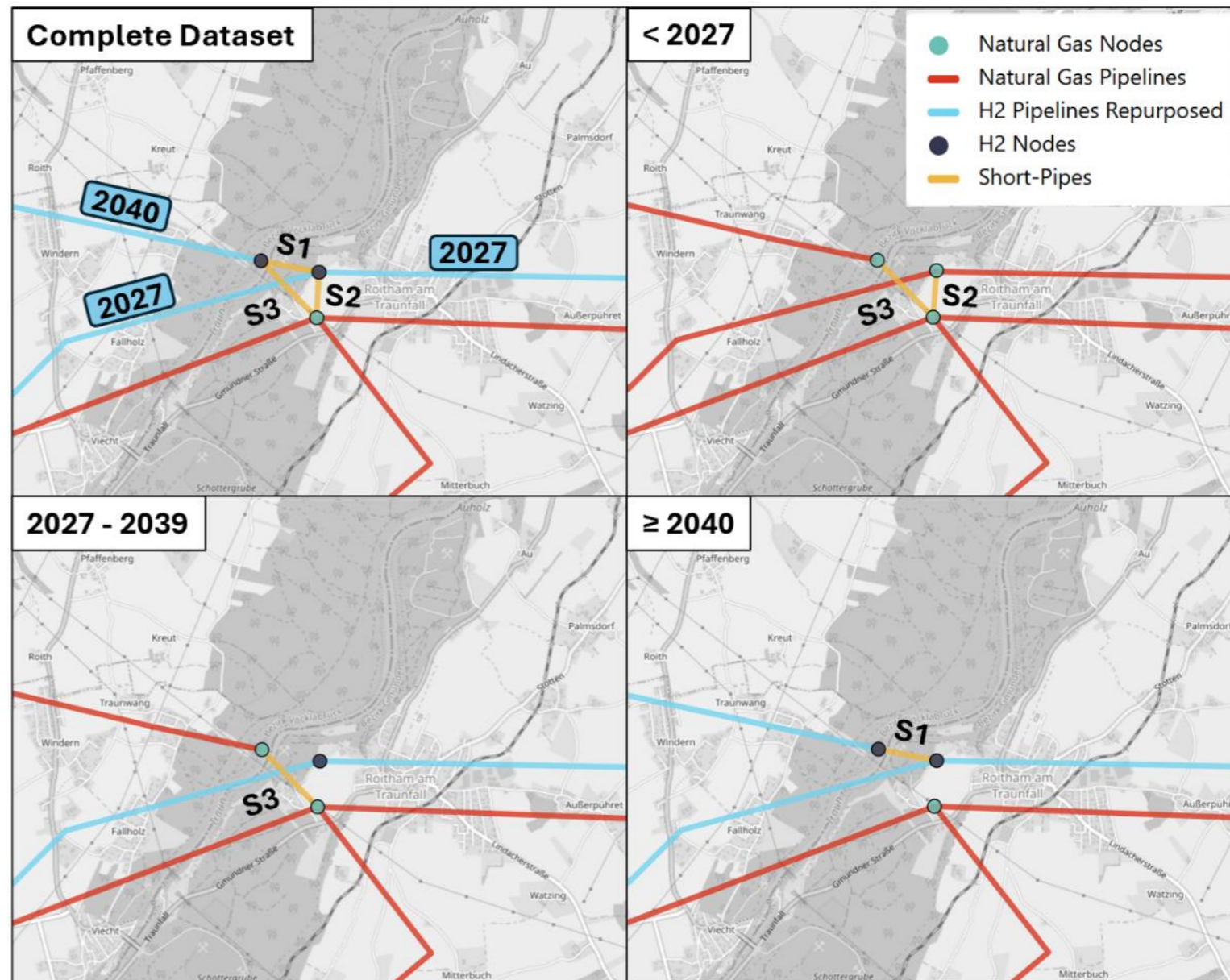




Herausforderung: Zeitliche Entkopplung der Systeme

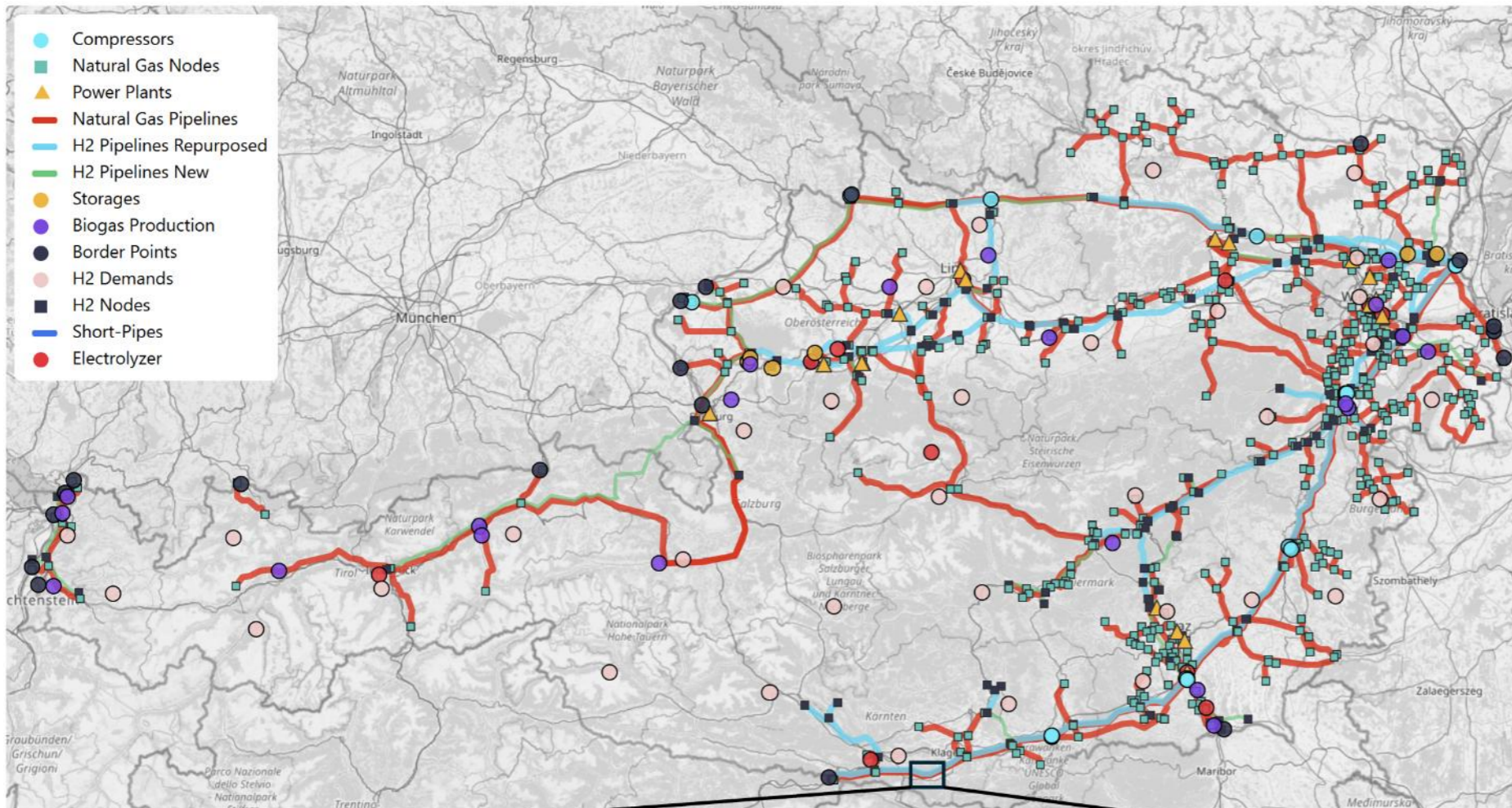
Zeitabhängige Topologie

- Wasserstoffumstellung erfolgt **schrittweise** mit unterschiedlichen Umwidmungszeitpunkten.
- Separate Datensätze für jede Ausbaustufe führen zu **Inkonsistenzen** im Model
- Lösung: Zeitabhängige Verbindungselemente** (Short-Pipes) ermöglichen eine **konsistente Topologie in einem Datensatz**

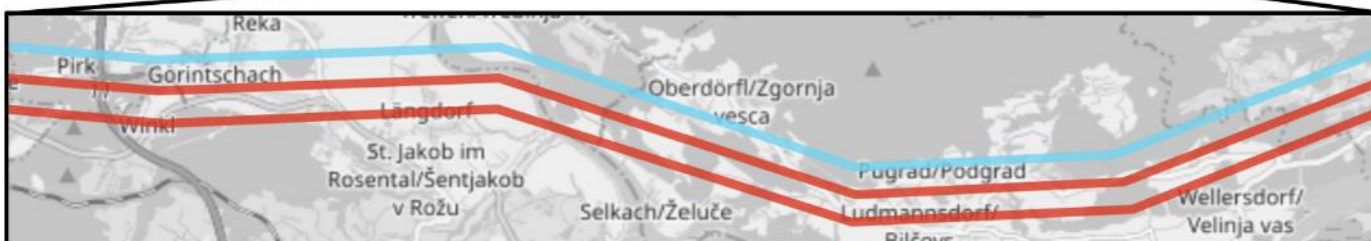


IV

Integrierter Wasserstoff- und Erdgas-Datensatz

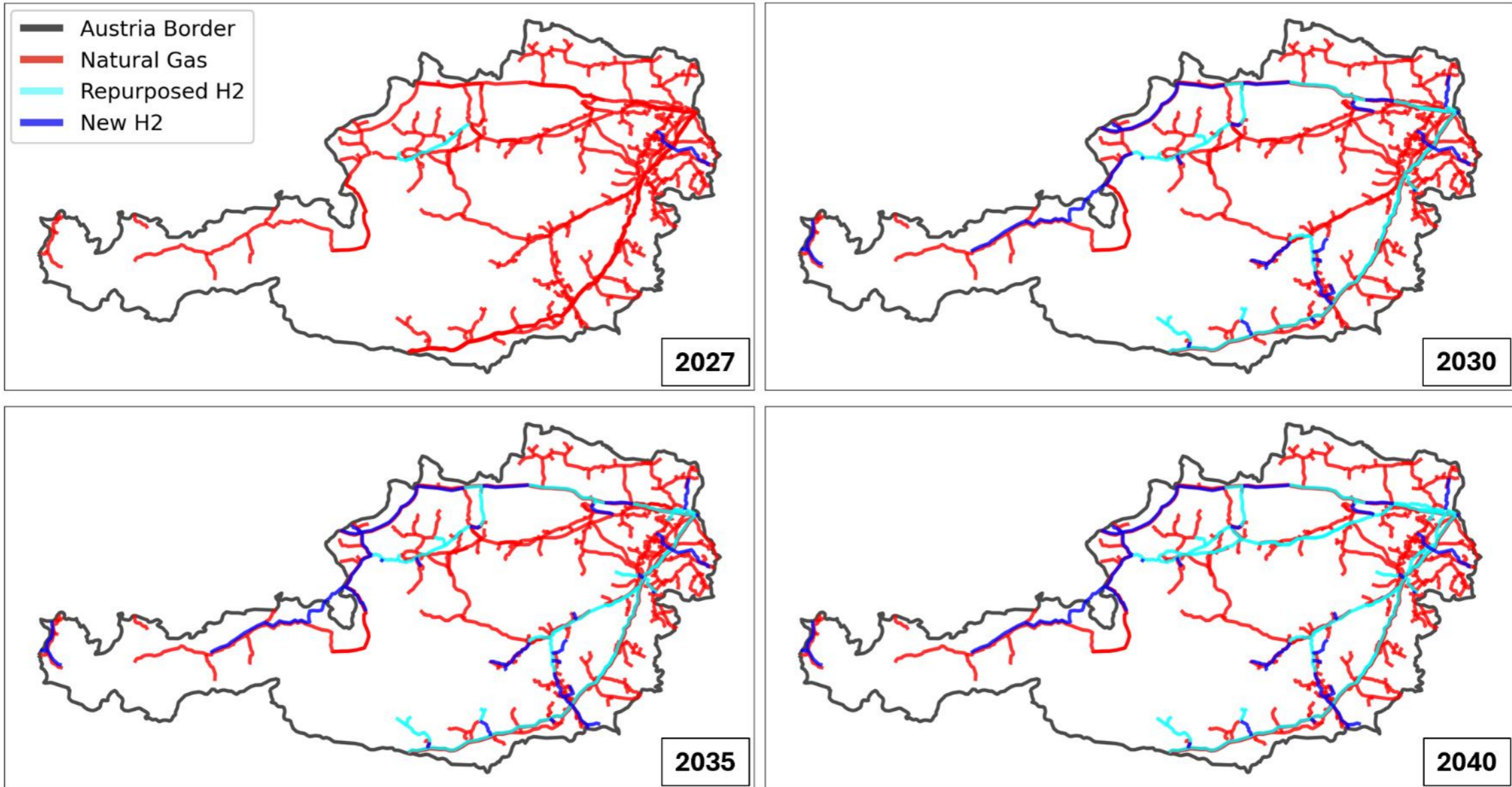


Erdgas Pipelines	4950 km
Wasserstoff Umwidmung	1260 km
Wasserstoff Neubau	820 km



IV

Zeitliche Veränderung der Topologie



IV

Nutzen und Ausblick



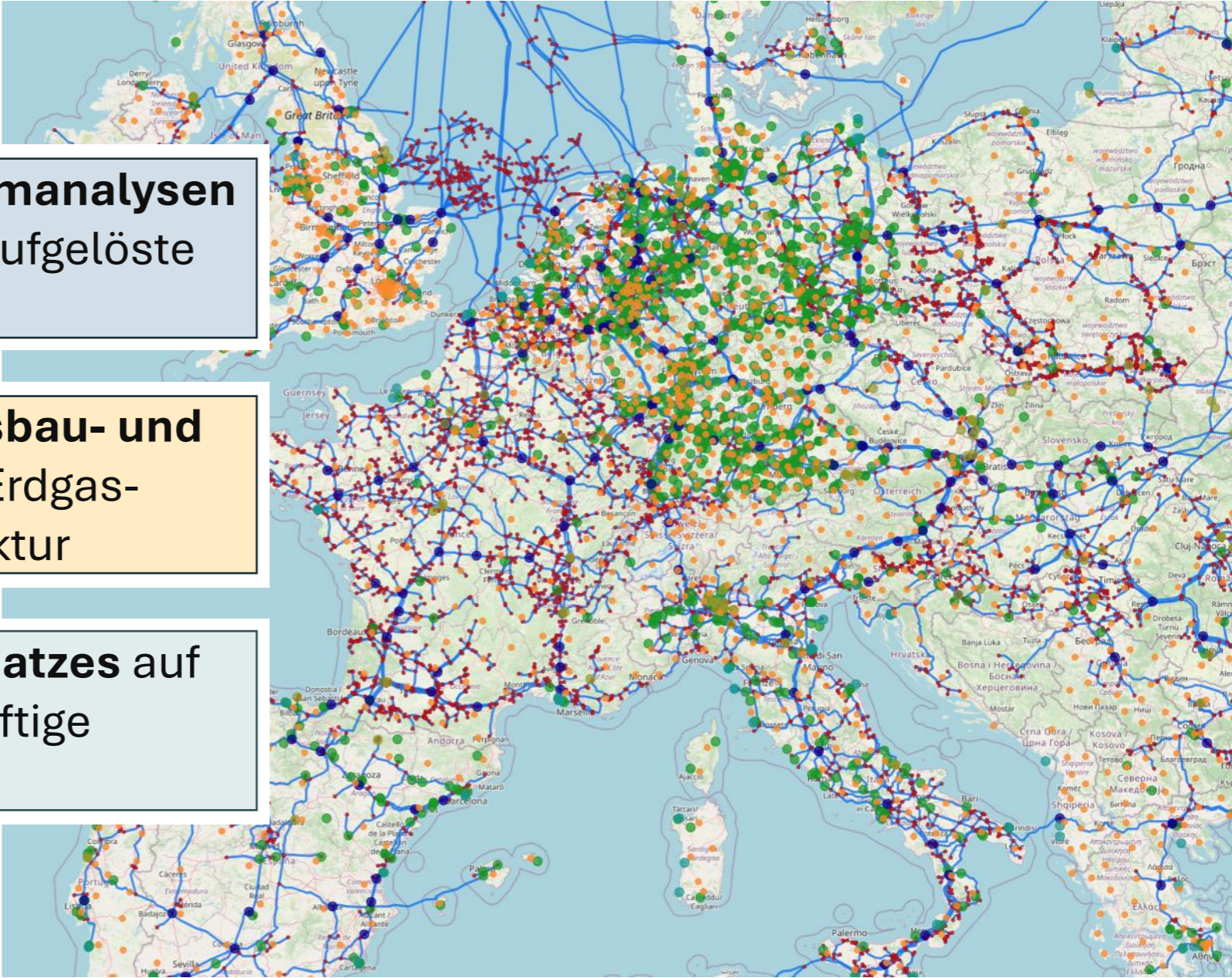
Robustere Energiesystemanalysen
durch realistische, hochaufgelöste
Netzrepräsentation



**Analyse alternativer Ausbau- und
Umwidmungspfade** für Erdgas-
und Wasserstoffinfrastruktur



Übertragbarkeit des Ansatzes auf
andere Länder und zukünftige
Netzentwicklungspläne



Quellenangaben

- [1] A. Pluta et al., “Scigrid_gas - Data Model of the European Gas Transport Network,” in 2022 Open Source Modelling and Simulation of Energy Systems (OSMSES), 2022, pp. 1–7. doi: [10.1109/OSMSES54027.2022.9769122](https://doi.org/10.1109/OSMSES54027.2022.9769122)
- [2] S. Zwickl-Bernhard et al., “Modeling insights from the Austrian national gas grid under declining natural gas demand and increasing domestic renewable gas generation by 2040,” *Energy Reports*, vol. 11, 2024, pp. 1302–1317. doi: [10.1016/j.egy.2023.12.064](https://doi.org/10.1016/j.egy.2023.12.064).
- [3] OpenStreetMap Foundation, “OpenStreetMap”, 2025. [Online]. Available: <https://www.openstreetmap.org> (visited on 08/20/2025).
- [4] Global Energy Monitor, “Global Gas Infrastructure Tracker,” 2024, [Online]. Available: <https://globalenergymonitor.org/projects/global-gas-infrastructure-re-tracker/> (visited on 08/12/2025).
- [5] AGGM Austrian Gas Grid Management AG, “Gas Infrastructure in Austria,” 2025, [Online]. Available: <https://www.aggm.at/en/gasgrid/infrastructure/> (visited on 11/08/2025).
- [6] ENTSOG, Transparency Platform. [Online]. Available: <https://transparency.entsog.eu>. (visited on 08/01/2025).
- [7] M. Quantschnig, “Open-Source Gas Infrastructure Data for Integrated Energy System Optimization Models,” Thesis, Graz University of Technology, 2025. doi: [10.3217/brakh-31j25](https://doi.org/10.3217/brakh-31j25).
- [8] AGGM Austrian Gas Grid Management AG, “H2-Roadmap”. 2024. [Online]. Available: <https://www.aggm.at/en/energy-transition/h2-roadmap/>. (visited on 11/11/2025).
- [9] AGGM Austrian Gas Grid Management AG, "Koordinierter Netzentwicklungsplan 2024 für die Gas-Fernleitungsinfrastruktur in Österreich für den Zeitraum 2025 – 2034." 2024. [Online]. Available: <https://www.aggm.at/fileadmin/AGGM/Bilder-Dokumente/Gasnetz/Netzplanung/KNEP/2024> (visited on 11/11/2025).

Vielen Dank!

Marco Quantschnig

Dipl.-Ing. BSc.

Technische Universität Graz

Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation

Inffeldgasse 18

8010 Graz, Austria

Mail: marco.quantschnig@tugraz.at

 [instagram.com/iee.tugraz](https://www.instagram.com/iee.tugraz)

 [linkedin.com/company/iee-tugraz](https://www.linkedin.com/company/iee-tugraz)



— ENTSOG
— OSM

Matching criteria:
• Overlap length
• Overlap percentage

Not assigned

Overlap length

Buffer zones

