

Simulationsbasierte Integration großskaliger Elektrolyseure und der Einfluss auf das Stromübertragungsnetz

Julian Bartels

17.02.2022 (julian.bartels@dlr.de, 0441 99906-138)

17. Symposium Energieinnovation

DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme



Investitionen in H₂-Elektrolyse → Engpässe in Stromversorgung?



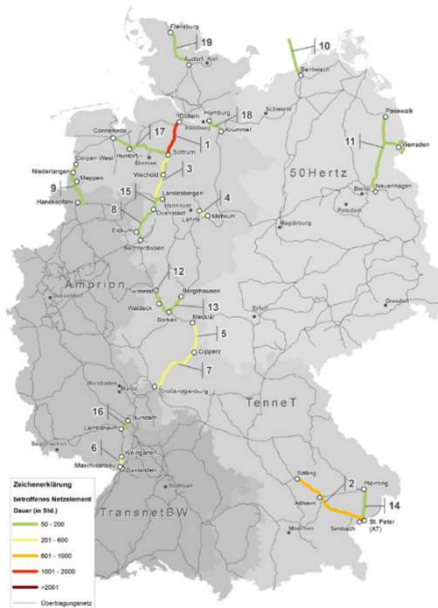
Ziel für 2030:

40 GW installierte Kapazität für H₂-Elektrolyse

Planung für 2020 bis 2024:

Aufbau Elektrolyseure mit bis zu 100 MW Kapazität

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf



Resultieren aus diesem Aufbau von H₂-Elektrolyse Engpässe im Stromnetz?

https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2020/Quartalszahlen_Gesamtjahr_2020.pdf?__blob=publicationFile&v=3



Projekt KEROSyN100



www.kerosyn100.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

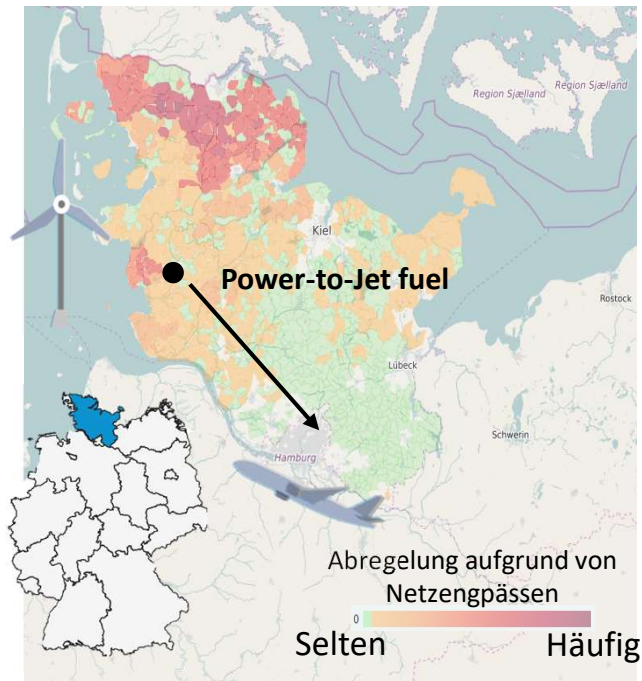
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Quelle: Angepasste Karte des Netzbetreibers SH Netz,
<https://www.netzampel.energy/historical>

Forschung



Industrie



Quelle: Raffinerie Heide, <https://www.westkueste100.de/raffinerie-heide/>



Methodik – PyPSA

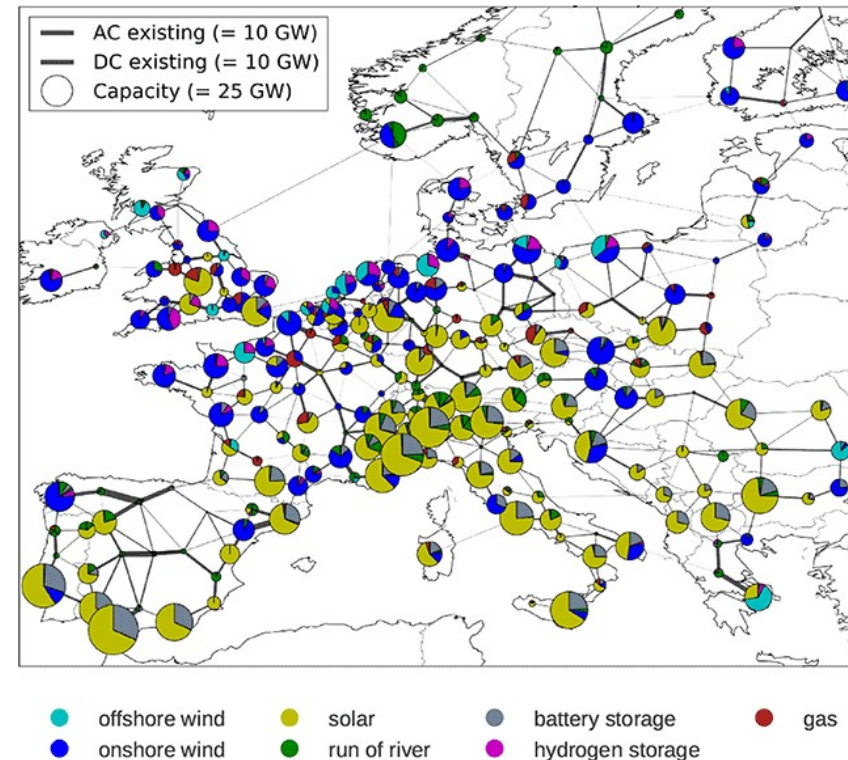
Seit 2016 entwickeltes Open Source Modell zur Optimierung von Stromsystemen (**Py**thon for **P**ower **S**ystem **A**nalysis)

Besitzt eigene Modelle

- PyPSA-EUR (Europa)
- PyPSA-EUR-SEC (Sektorenkopplung)
- PyPSA-ZA (Südafrika)

Kostenminimierung des Kraftwerkseinsatzs unter Netzrestriktionen

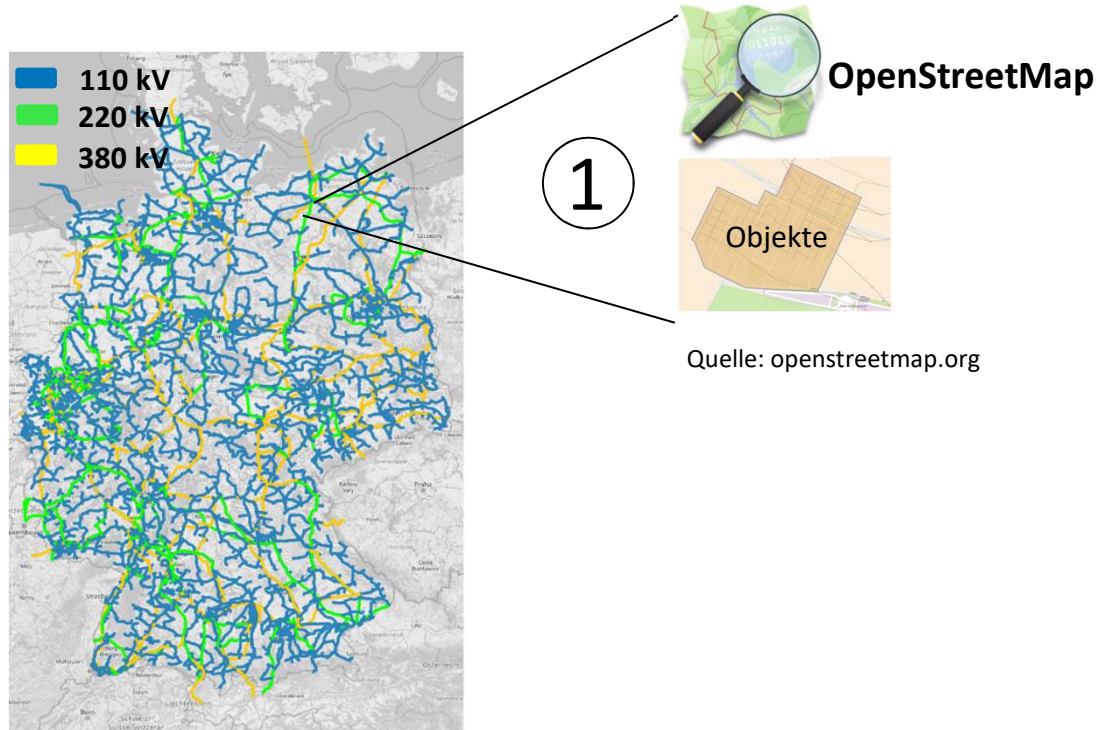
Eigenes Netzmodell (räumliche Auflösung)



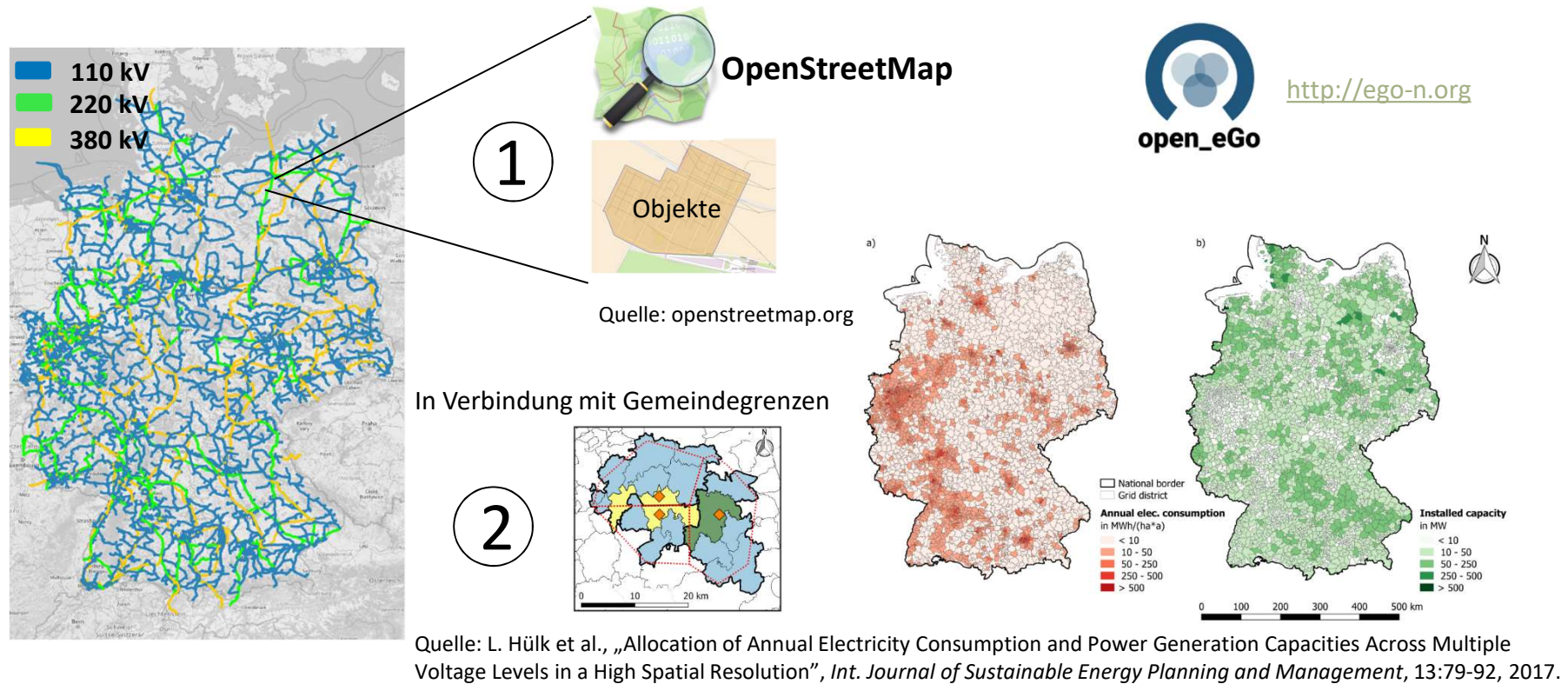
Quelle: T. Brown, J. Hörsch, and D. Schlachtberger, PyPSA: Python for Power System Analysis, Journal of Open Research Software 6(3) · July 2017



Methodik – Open Data Stromnetzmodell

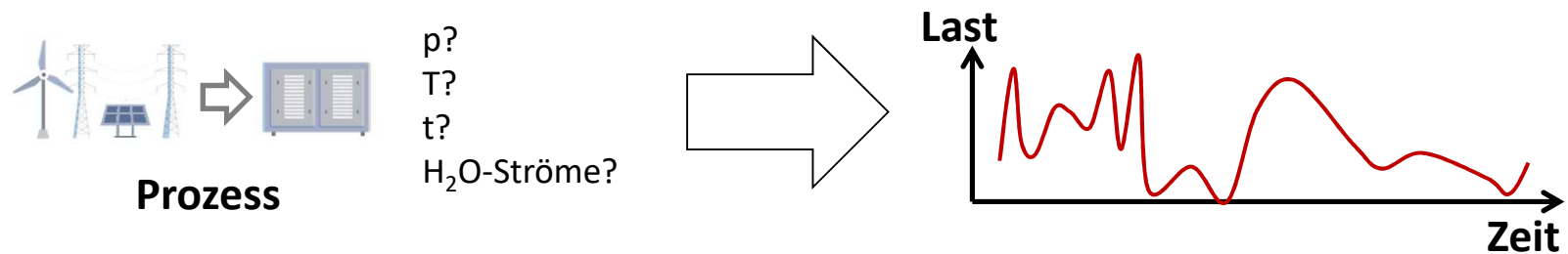


Methodik – Open Data Stromnetzmodell

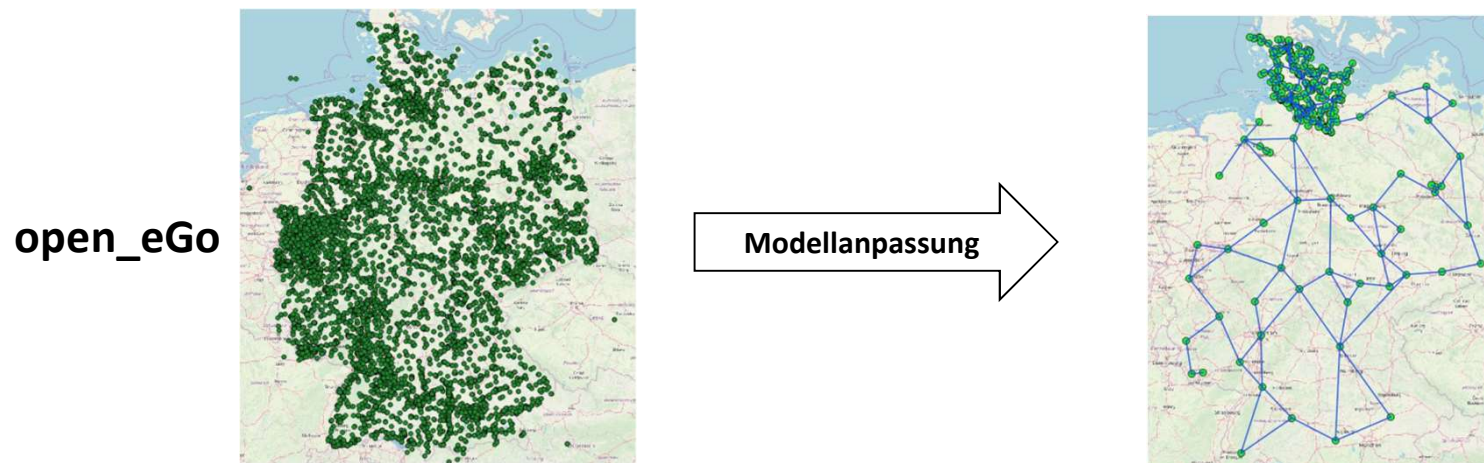


Methodik – Elektrolyseurintegration ins Stromsystem

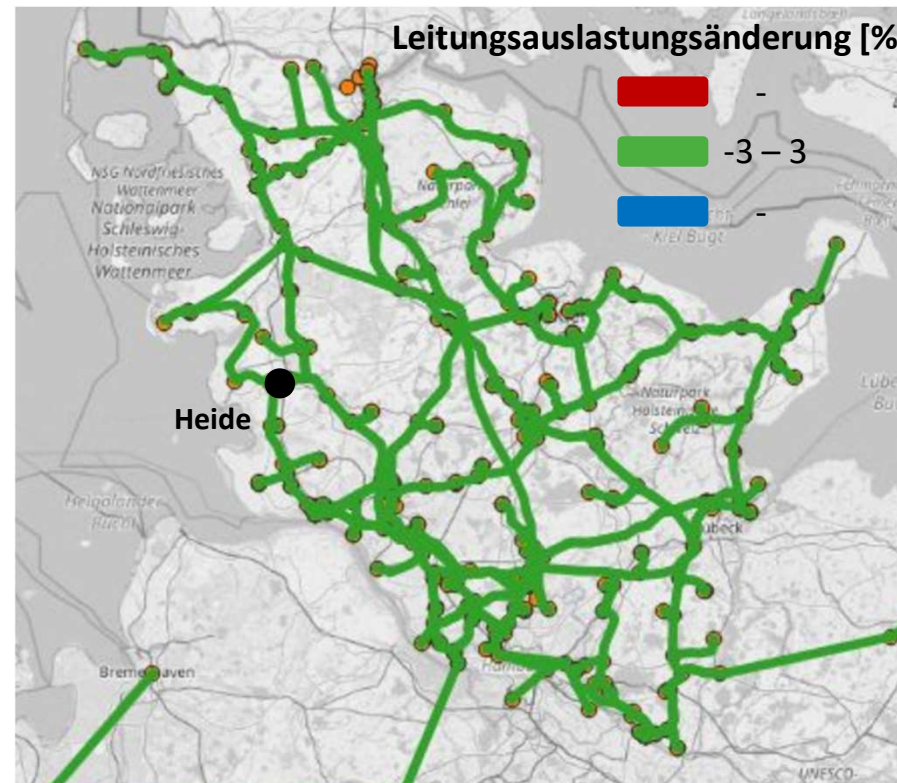
- Abstraktion als (zusätzlicher) Großverbraucher



- Großverbraucher am 110 kV-Netz angeschlossen



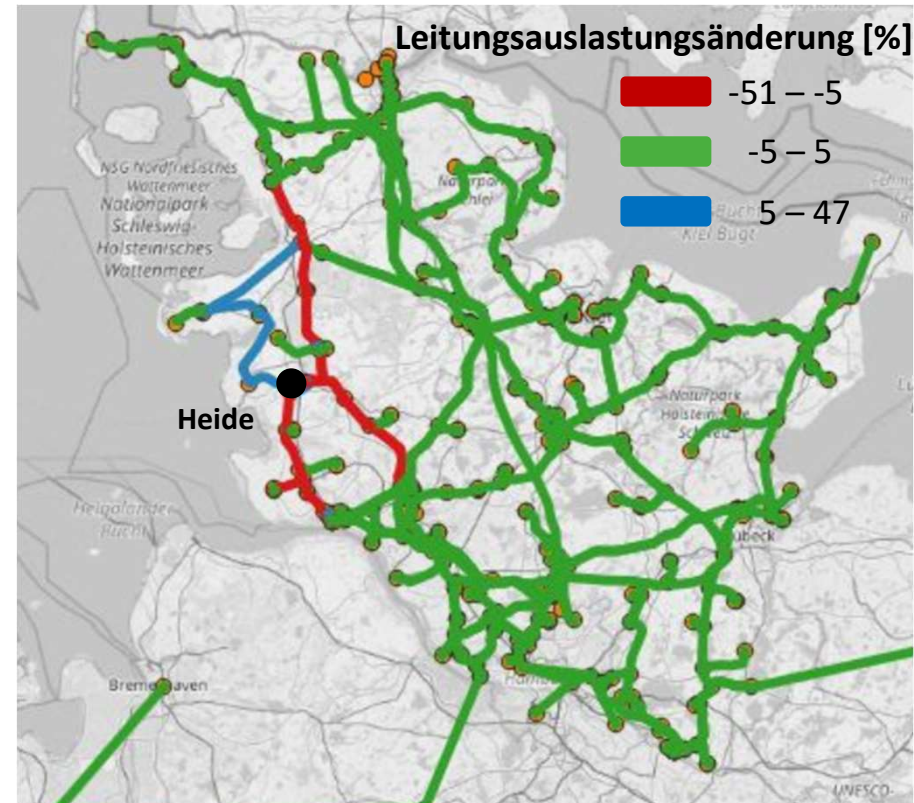
Ergebnisse – System mit Elektrolyseurkapazität 1% von SH



Kein signifikanter Einfluss



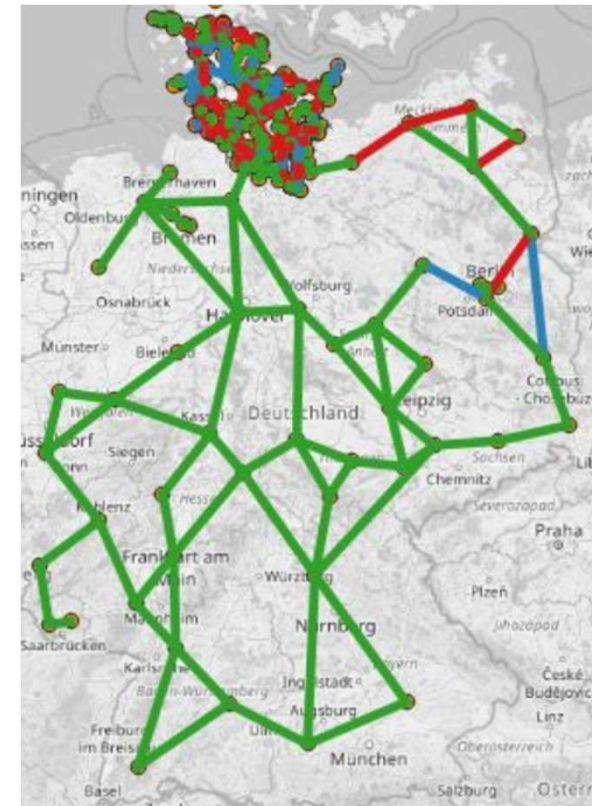
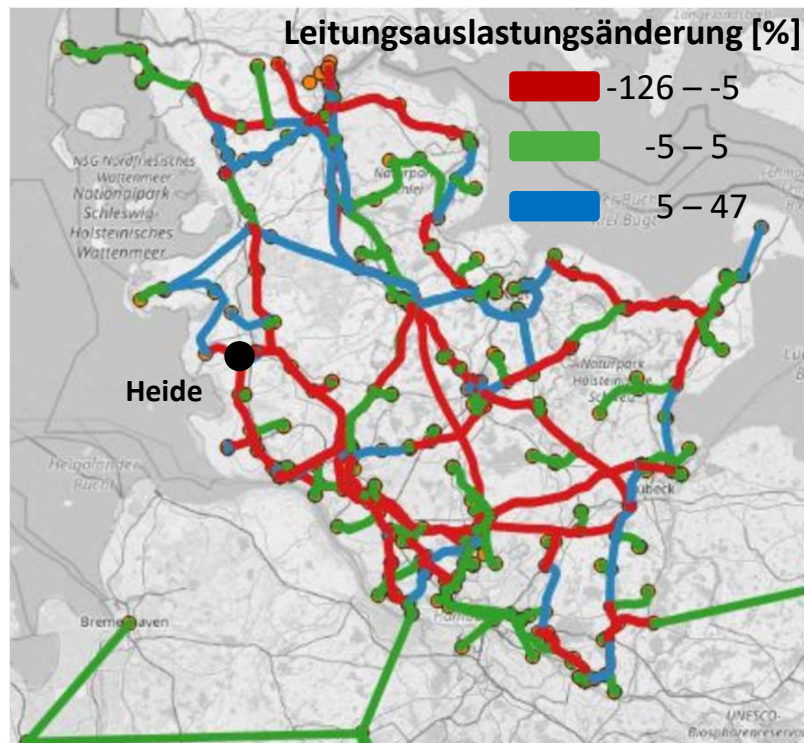
Ergebnisse – System mit Elektrolyseurkapazität 15% von SH



Lokal beschränkter, starker Einfluss auf die Stromversorgung



Ergebnisse – System mit Elektrolyseurkapazität 40% von SH



Überregionale Einflüsse erkennbar



Zusammenfassung

- Anpassung eines Open Source Stromnetzmodells zur Bewertung eines großskaligen Elektrolyseurs
- Einflüsse lokal beschränkt bis zu 15% des Bundeslandstromverbrauchs



Ausblick

- Betrieb des Elektrolyseurs
- Berücksichtigung Strommarkt & Regulatorik
- Übertragbarkeit der Ergebnisse

