

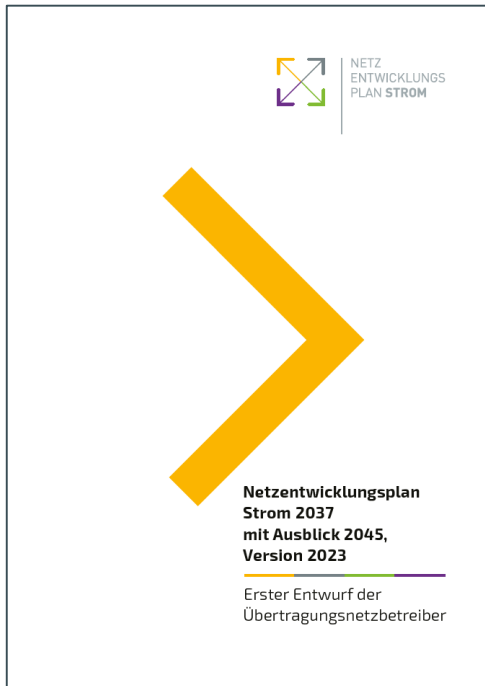


Netzdienliche Standorte für Elektrolyseure

Strommarkttag „Wasserstoff und Strommarkt“

28.04.2023 | Dr. Christiane Golling, Dr. Paul Nahmacher

Im aktuellen NEP werden bis 2045 substantielle inländische Elektrolysekapazitäten in das System integriert die systemdienlich betrieben werden



- Genehmigter Szenariorahmen: erstmals klimaneutrales Energiesystem 2045
- Bruttostromverbrauch verdoppelt sich bis 2045 gegenüber heute
 - Elektrifizierung häufig die effizienteste Option
 - Substantielle inländische Elektrolysekapazitäten, die integriert werden

Bestand [GW]	NEP 2035 (2021) C 2035	NEP 2037/2045 (2023) B 2037	NEP 2037/2045 (2023) B 2045
< 0,1	8,5	26	50

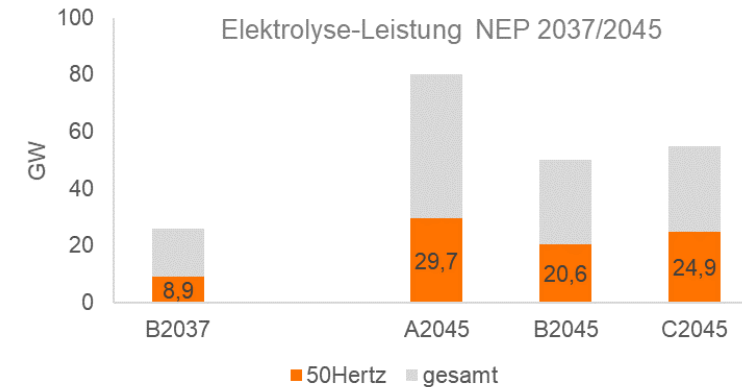
- Umfassende Wasserstoffinfrastruktur bereits bis 2037 unterstellt
- Flexibilität: Verbraucher richten sich stark an Angebots- und Nachfragesituation am Strommarkt aus, d.h. sie fahren marktorientiert

EU-Kriterien für erneuerbaren Wasserstoff zentrale Grundlage für zukünftige Betriebsweise von Elektrolyseuren. Geplante Ausgestaltung sorgt für Annäherung an systemdienlichen Betrieb.

Ein mehrstufiger Prozess verortet Elektrolyseure im NEP netzdienlich – rund 40% der Elektrolyseurkapazität in 2045 liegen im 50Hertz-Gebiet

1. Geplante „Onsite“ Elektrolyseure (~ 14 GW)
 2. Erste indikative netzdienliche Verortung der restlichen „Offsite-Elektrolyse“ anhand von **EE-Überschüssen**
 3. Netzdienliche Optimierung: Re-Verortung unter Berücksichtigung der ermittelten Netzausbaumaßnahmen mit der Vorgabe, **deutschlandweite Engpässe zu reduzieren**
- **Ergebnis:** Engpassoptimierte Neuverortung der Elektrolyseure spart nennenswert Redispatch ein (20-25% ggü. EE-Überschuss-Methodik)

Ergebnis NEP: Verteilung der engpassoptimierten Neuverortung der Elektrolyseure



heute (2022) in der 50Hertz RZ

17-18 GW
Jahreshöchstlast

Für eine netzdienliche Verortung fehlen jedoch bislang entsprechende politische bzw. regulatorische Anreizsignale.

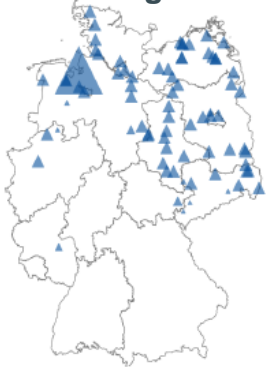
In 2030: Deutlicher Nord-Süd-Unterschied erkennbar; im 50Hertz-Gebiet Elektrolyseure an vielen Standorten realisierbar

- Analysen für 2030 zeigen deutlichen **Nord-Süd-Unterschied**:
 - Elektrolyse in Süddeutschland mit engpass-steigernder Wirkung
 - Kaum Standorte mit engpasssteigernder Wirkung im 50Hertz-Gebiet
 - Besonders netzdienliche Standorte in Mecklenburg-Vorpommern neben SH und West-NI
- Industrie benötigt z.T. zeitnah Wasserstoff, aber heute **noch kein überregionales Wasserstoffnetz** vorhanden
- Ansiedlungsbestrebungen Elektrolyseure u. Industrie im 50Hertz-Gebiet
- Mglw. weitere monetäre Anreize notwendig (z.B. Leistungsvergütungen von zuschaltbaren Lasten via Änderungen im §13 Abs. 6b EnWG)

Der Großteil der geplanten Elektrolyse-Projekte im 50Hertz-Gebiet bereits heute in netzdienlichen Regionen. Allerdings in der Zukunft mglw. weitere Anreize notwendig.

Ergebnisse der netzdienlichen Standorte werden von wissenschaftlichen Publikationen bestätigt – Nodal Pricing analog zur Redispatch-Minimierung

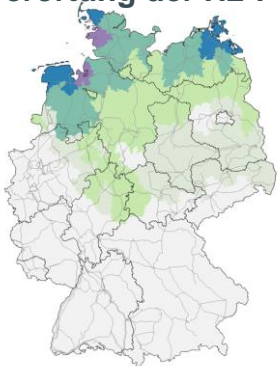
Verortung der H₂-Produktion unter Nodal-Pricing (v. Scheidt, 2022)



- Wasserstoffproduktion an kostengünstigen Knoten
- Niedrigere Wasserstoff- und Redispatch- kosten als unter Einheitstariff
- **Deutlicher Nord-Süd-Unterschied erkennbar**



Verortung der H₂-Produktion unter Redispatch-Minimierung (50Hertz, 2023)



- Wasserstoffproduktion tendenziell nahe EE- Erzeugungsquellen
- Minimierung der Redispatchkosten
- **Deutlicher Nord-Süd-Unterschied erkennbar**

– Weitere Standortfaktoren:

- Verfügbarkeit Stromnetz/-anschluss & Grünstrom
- H₂-Nachfrage / Verfügbarkeit H₂-Pipeline
- Verfügbarkeit weiterer Ressourcen (Wasser, Flächen)
- Lokale Wertigkeit von Elektrolyse-Nebenprodukten (Abwärme, Sauerstoff)

Robuste Ergebnisse zu netzdienlichen Standorten. Weitere Standortfaktoren können auch eine Rolle spielen.

Vielen Dank!

