



Netzentwicklungsplan Gas 2022-2032

Wasserstoffvariante

24.01.2023

Agenda

- Grundsätzliche Vorgehensweise
- Ergebnisse der Marktabfrage WEB
- Wasserstoffmodellierung
 - Grundsätzliche Vorgehensweise
 - Prozess mit den anderen potenziellen Wasserstoffnetzbetreibern
 - Szenarien
 - Wasserstoffbilanzen
 - Zusätzlicher Wasserstoffbedarf
- Netzausbaumaßnahmen
- Wasserstoffprüfung
- Ausblick

Grundsätzliche Vorgehensweise



Grundsätzliche Vorgehensweise

Vorgehensweise bei der Modellierung der Wasserstoffvariante:

- **Erdgasmodellierung:** Ermittlung von Leitungen, die von Erdgas auf Wasserstoff umgestellt werden können
- Ermittlung eines **potenziellen Wasserstoffnetzes**
Basis:
 - Gemeldete Leitungsinfrastruktur 178 Meldungen der FNB und 44 Meldungen von den anderen potenziellen Wasserstoffnetzbetreibern
 - MoU-Projekte Kategorie 1+2 der WEB, (WEB-Ergebnis zum Download als [Anlage 2](#))
- **Wasserstoffmodellierung:** Modellierung des Wasserstofftransports in einem separaten Wasserstoffnetz aus den gemeldeten Leitungsinfrastrukturen und von erforderlichen Neubauten

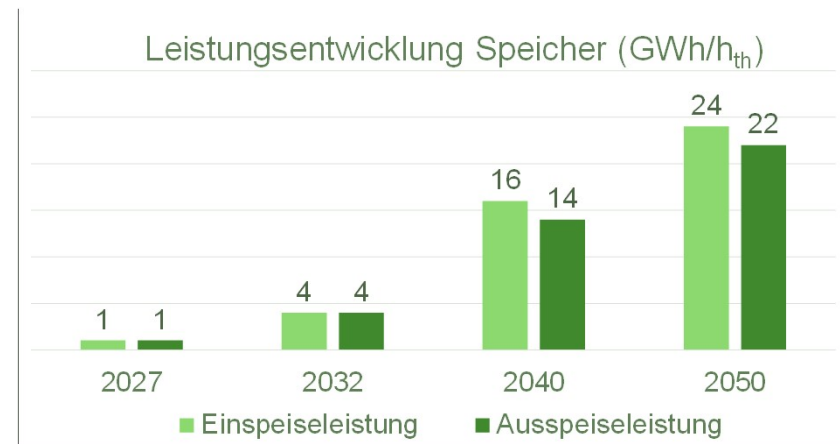
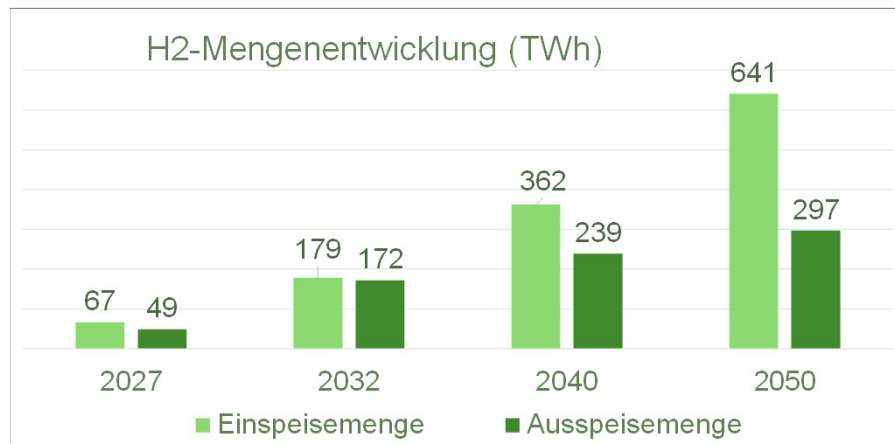
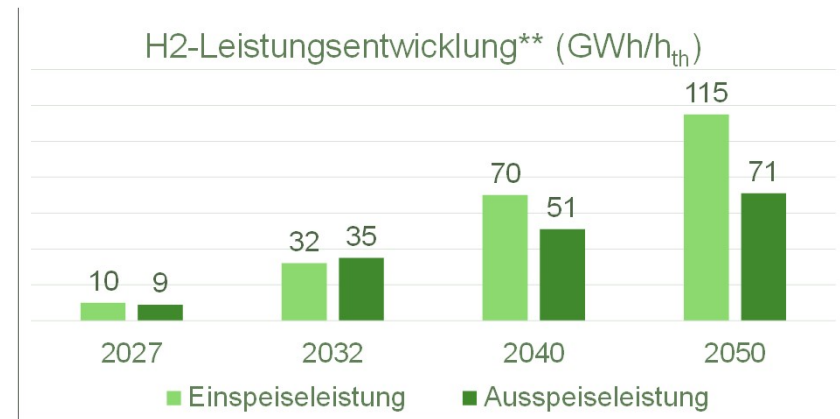
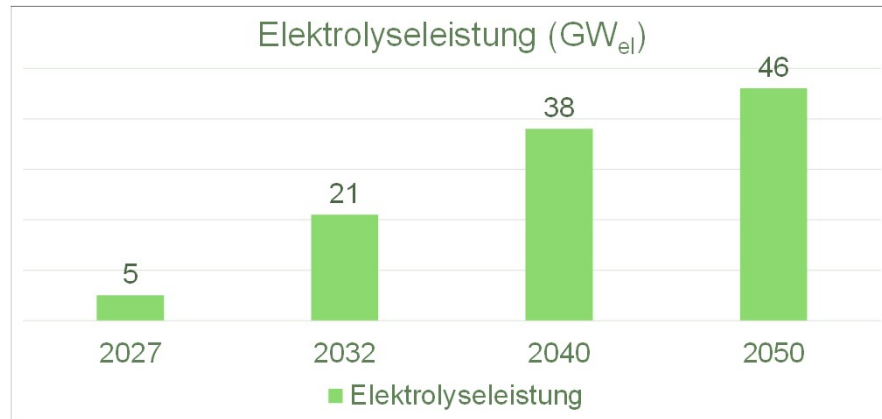
- ▶ Es bestehen Abhängigkeiten zwischen den Ergebnissen der Erdgas- und der Wasserstoffmodellierung.
- ▶ Ergebnisse der **Erdgasmodellierung** vor dem Hintergrund **veränderter Lastflüsse** nicht belastbar.
- ▶ **Kosten** für die Bereitstellung der Wasserstoffinfrastruktur sind deshalb **indikativ zu betrachten**.

Kategorie 1: Projekte für die Jahre 2022-2050 der Projektvorhabensträger und Verteilernetzbetreiber mit Relevanz für das Fernleitungsnetz
Kategorie 2: Meldungen von Speicherprojekten



Ergebnisse der Marktabfrage WEB

Ergebnisse der Marktabfrage WEB nach MoU und BNetzA*

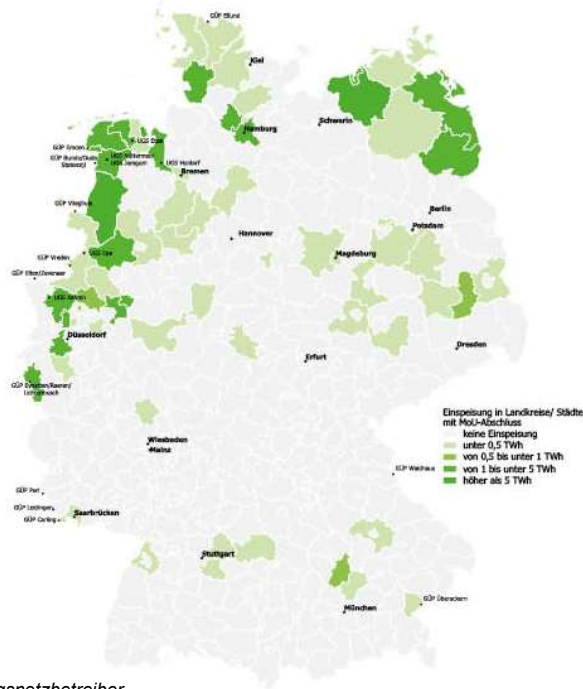


* Bestätigung des Szenariorahmens 2022 durch die BNetzA

** inkl. Speicher

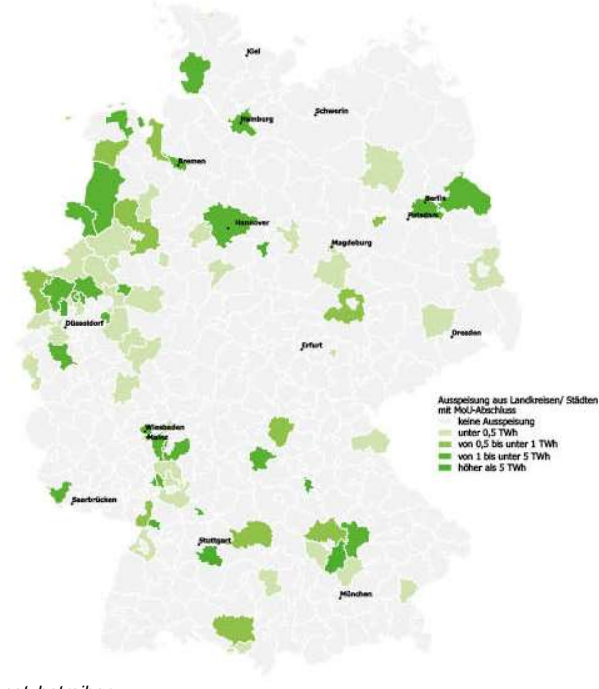
Ergebnisse der Marktabfrage WEB nach MoU

Gemeldete WEB-Wasserstoffeinspeisungen mit MoU im Jahr 2032: 32 GW / 179 TWh



Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

Gemeldete WEB-Wasserstoffausspeisungen mit MoU im Jahr 2032: 35 GW / 172 TWh

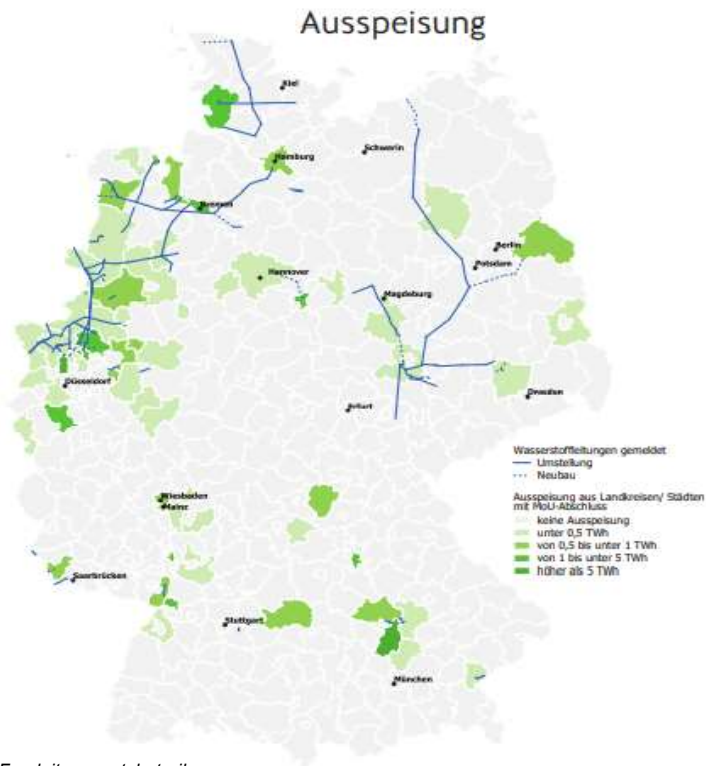


Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

- ▶ Für 257 der **301 WEB-Meldungen** (rund **85 %**) konnte ein **MoU abgeschlossen** werden.
- ▶ Die **angefragte Leistung** auf Basis MoU der WEB hat sich im **Vergleich zum NEP Gas 2020 verzehnfacht**.

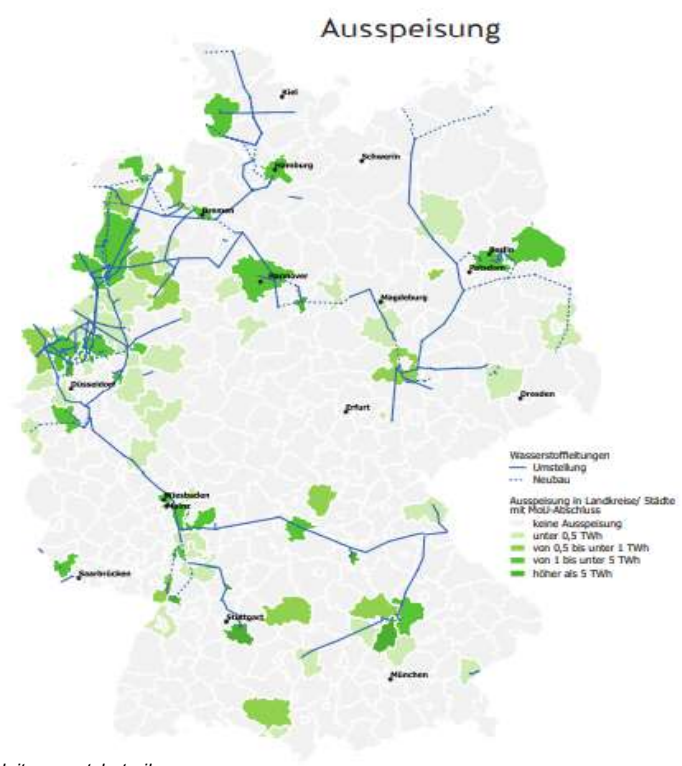
Meldungen Leitungsinfrastruktur

Gemeldete Leitungsnetzinfrastruktur 2027



Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

Gemeldete Leitungsnetzinfrastruktur 2032



Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

- Für das Modellierungsjahr 2032 ergibt sich auf der Basis der gemeldeten Leitungsnetzinfrastrukturen ein **zusammenhängendes deutschlandweites Wasserstoffnetz.**

Wasserstoffmodellierung



Teilnehmende an der Wasserstoffmodellierung

avacon

bayernwerk



e-on



EWEnetz



N-ERGIE

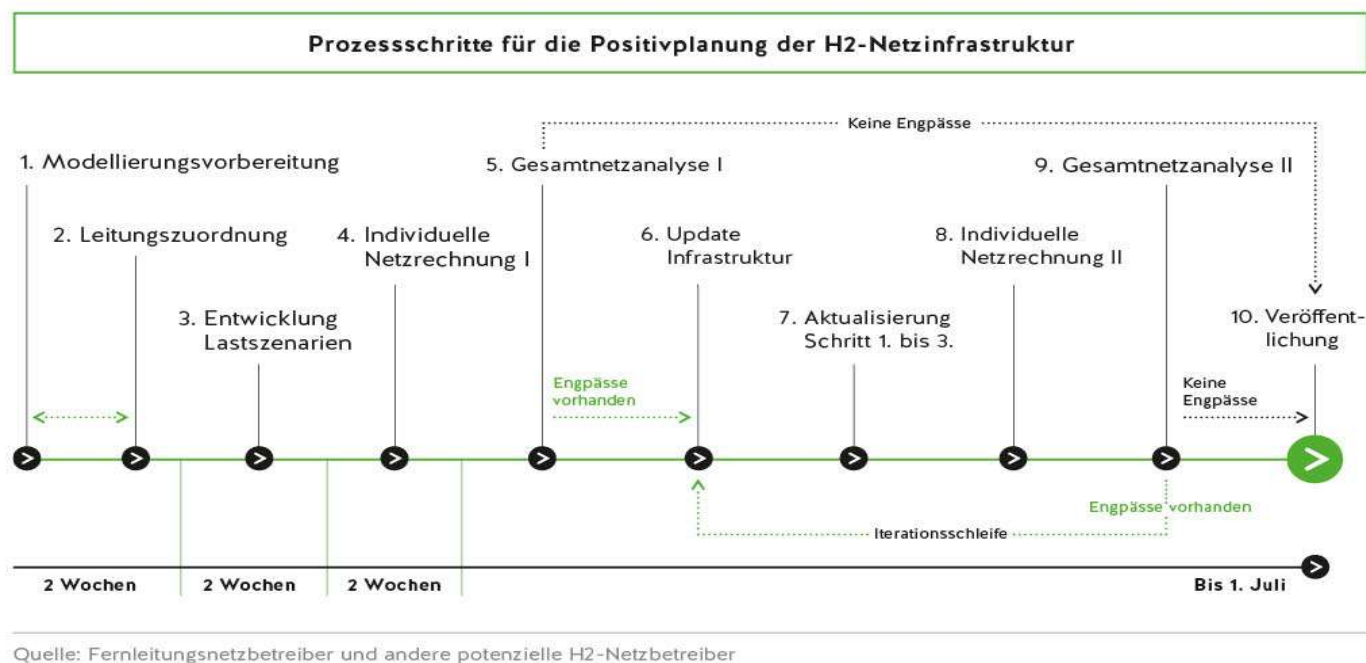


westnetz

- Teilnahme von 18 anderen potenziellen Wasserstoffnetzbetreibern
- Modellierungsbeginn im März 2022
- Pünktlicher Abschluss im Juni 2022
- Erfolgreicher Prozess zur Integration der anderen potenziellen Wasserstoffnetzbetreiber
- Verwendung von 44 gemeldeten Leitungen der anderen potenziellen Wasserstoffnetzbetreiber in der Modellierung

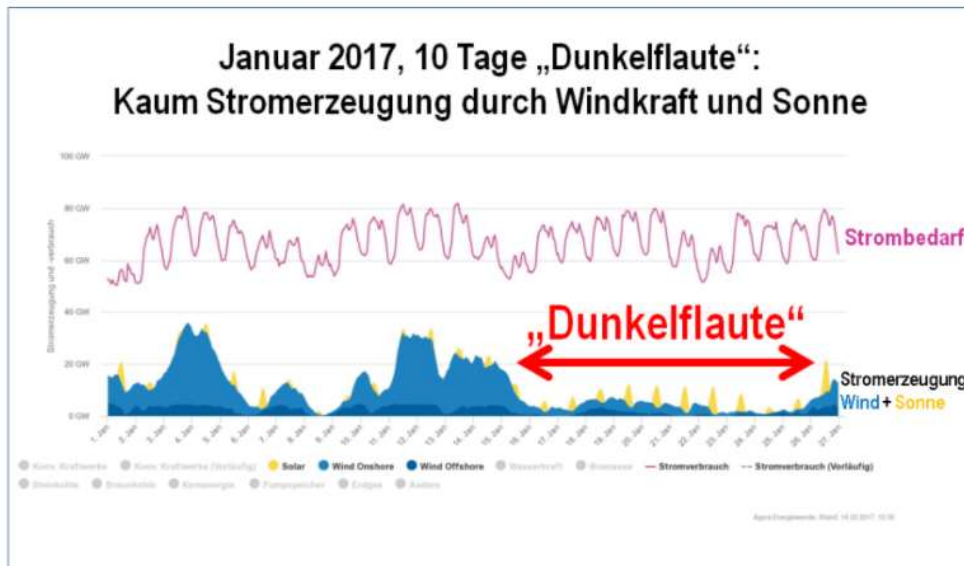
Prozessschritte für die Positivplanung

Abbildung 46: Prozessschritte für die Positivplanung der Wasserstoffnetzinfrastruktur



- Prozess der **Wasserstoffmodellierung** erfolgte **gemeinsamen mit den Fernleitungsnetzbetreibern** und anderen **potenziellen Wasserstoffnetzbetreibern**.

Wasserstoffbilanzen – Szenarien



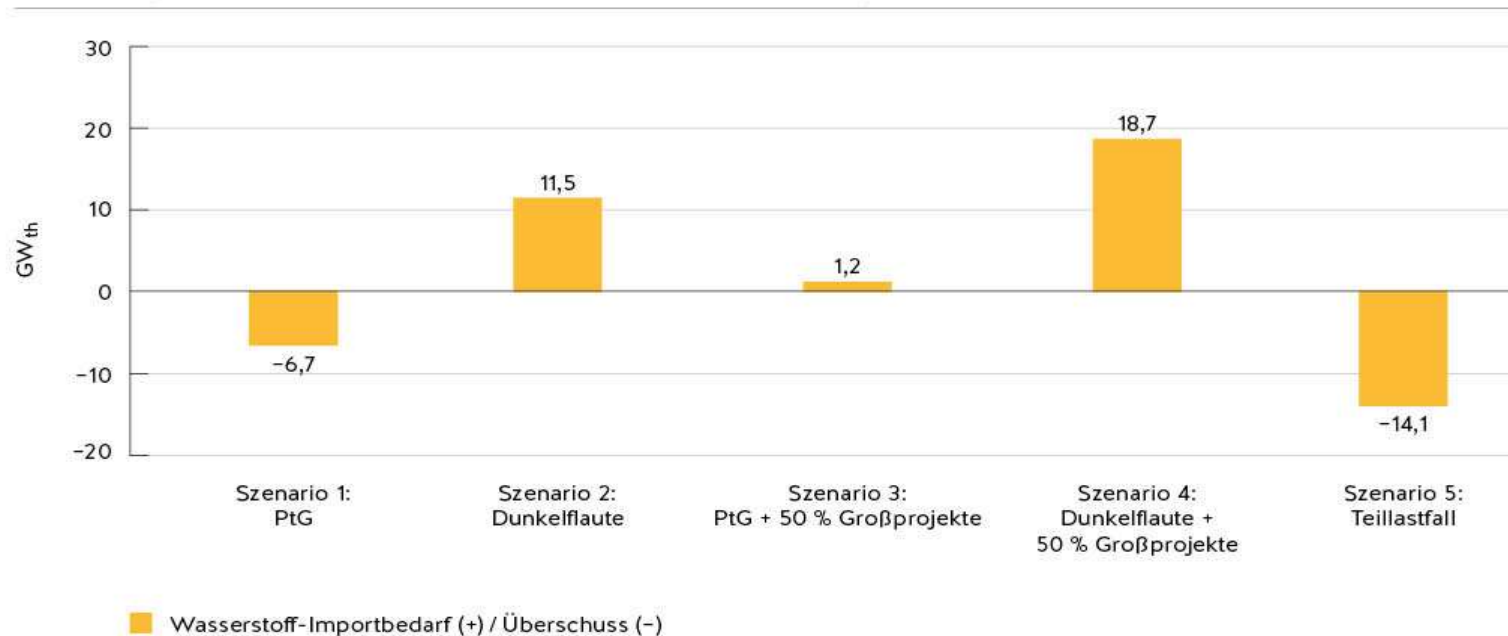
Quelle: Agora Energiewende, 14.02.2017

- **Erzeugung von Wasserstoff** über P2G erfolgt i.d.R. stromnetzdienlich mit verfügbarem EE-Strom und ist daher
 - sehr volatil
 - und auch nicht sicher planbar
- Auch der **Import von Wasserstoff** wird eine starke Abhängigkeit von verfügbarem EE-Strom zeigen
- **„Sichere“ Quellen** im Wasserstoffsysteem sind
 - Kavernenspeicher
 - Produktion von blauem Wasserstoff
 - Flüssigwasserstoff, Ammoniak oder SNG-Terminals

► **Auslegung des Wasserstoffnetzes** in Deutschland auf stark wechselnde Lastsituationen **mittels Szenarien** erforderlich.

Wasserstoffbilanzen – Überdeckung/ Importbedarf 2032

Abbildung 50: Wasserstoffbilanzen – Ein-/Ausspeiseleistungen 2032 nach Szenario



Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber und andere potenzielle H₂-Netzbetreiber

► Im Szenario „**Dunkelflaute + 50 % Großprojekte**“ beträgt der **zusätzliche Wasserstoffbedarf** in Deutschland rund **18,7 GW_{th}**.

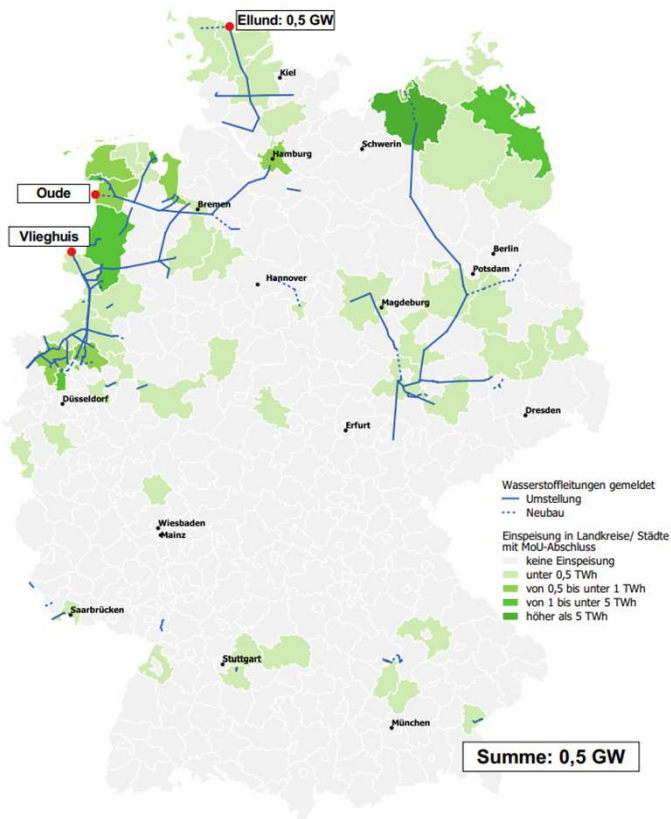
Wasserstoffquellenverteilung

Zur Einschätzung und Bewertung der angrenzenden, potenziellen Länder für den Import von Wasserstoff wurden die **folgenden Informationsquellen** ausgewertet:

- Die im Rahmen der Konsultation zum Szenariorahmen des Netzentwicklungsplans Gas 2022-2032 abgegebenen **Stellungnahmen**,
- die im Rahmen der Marktabfrage WEB abgegebenen **Projektmeldungen aus dem Ausland**,
- Informationen aus vorliegenden **Studien zu möglichen Aufkommensquellen**, insbesondere der EHB-Studie,
- Informationen aus **Gesprächen mit potenziellen Projektvorhabenträgern** und ausländischen Fernleitungsnetzbetreibern,
- Informationen aus **Pressemitteilungen** und **sonstigen Veröffentlichungen**.

Ergebnis der Wasserstoffquellenverteilung 2027

Wasserstoffquellenverteilung 2027

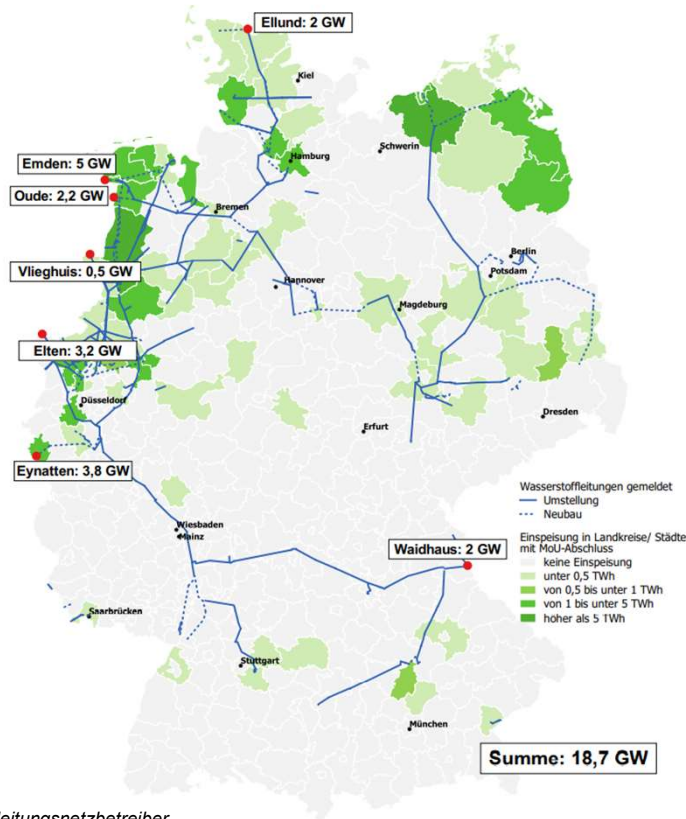


Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

- Im **Teilnetz Schleswig-Holstein** ergibt sich eine bilanzielle Unterdeckung von rund **0,5 GW**, während die beiden anderen **Teilnetze Nordwest** und **Ost** eine **bilanzielle Überdeckung** aufweisen.
- Da das **Teilnetz Schleswig-Holstein** über den Grenzübergangspunkt Ellund an Dänemark angebunden ist, wird die Deckung des Wasserstoffzusatzbedarfs **über Dänemark** auf Basis der WEB-Meldung „Green Hydrogen Hub“ (245 MW) und der WEB-Meldung des Projektes „North Sea Wind Power Hub“ unterstellt.

Ergebnis der Wasserstoffquellenverteilung 2032

Wasserstoffquellenverteilung 2032



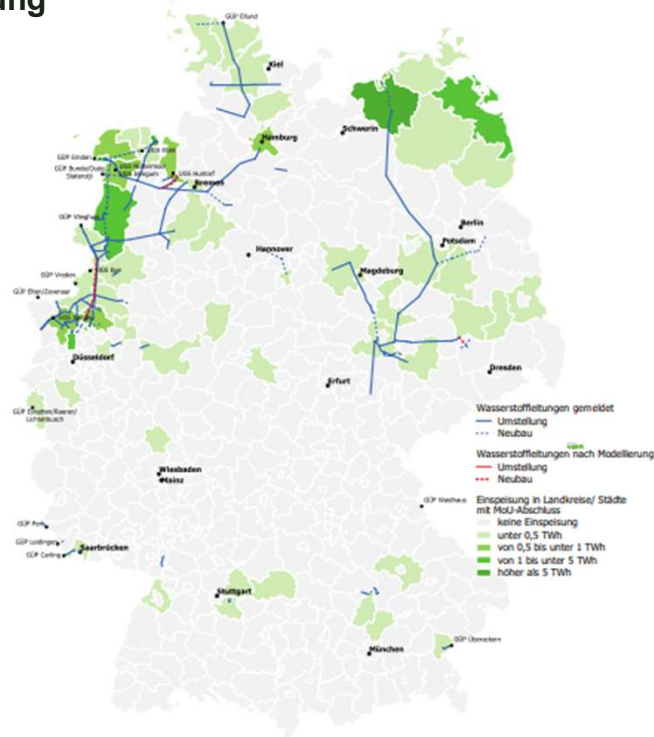
- Zur Deckung des sich im Szenario Dunkelflaute + 50 % Großprojekte“ ergebenden **Zusatzbedarfs** von **18,7 GW** in 2032 setzen die FNB die folgenden Kapazitätsbereitstellungen aus angrenzenden Ländern an:
- **Dänemark: 2,0 GW**
(Basis: WEB-Meldungen „Green Hydrogen Hub Denmark“ und „North Sea Wind Power Hub“)
- **Norwegen: 5,0 GW**
(Basis: Stellungnahme Equinor)
- **Niederlande: 5,9 GW**
(Basis: Stellungnahme GTS)
- **Belgien: 3,8 GW**
(Basis: Stellungnahme Fluxys)
- **Tschechien: 2,0 GW**
(Basis: Stellungnahme NET4GAS)

Netzausbaumaßnahmen



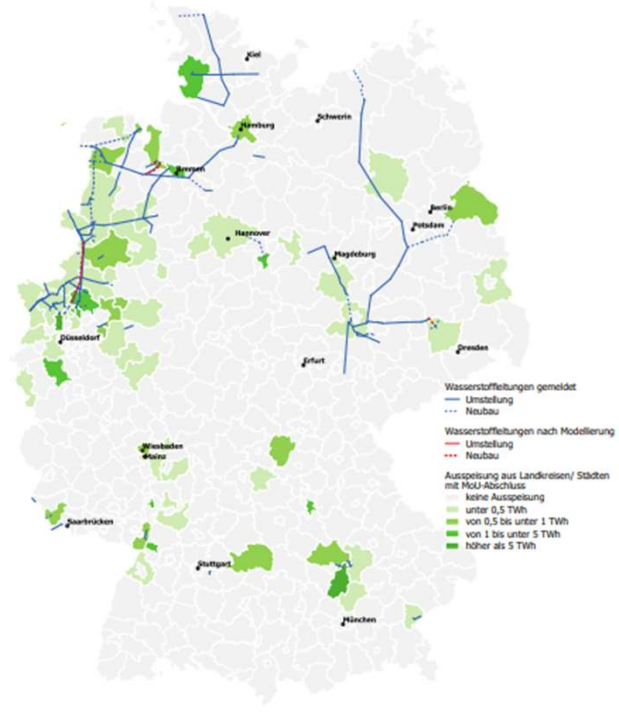
Modellierungsergebnis 2027

Einspeisung



Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

Ausspeisung

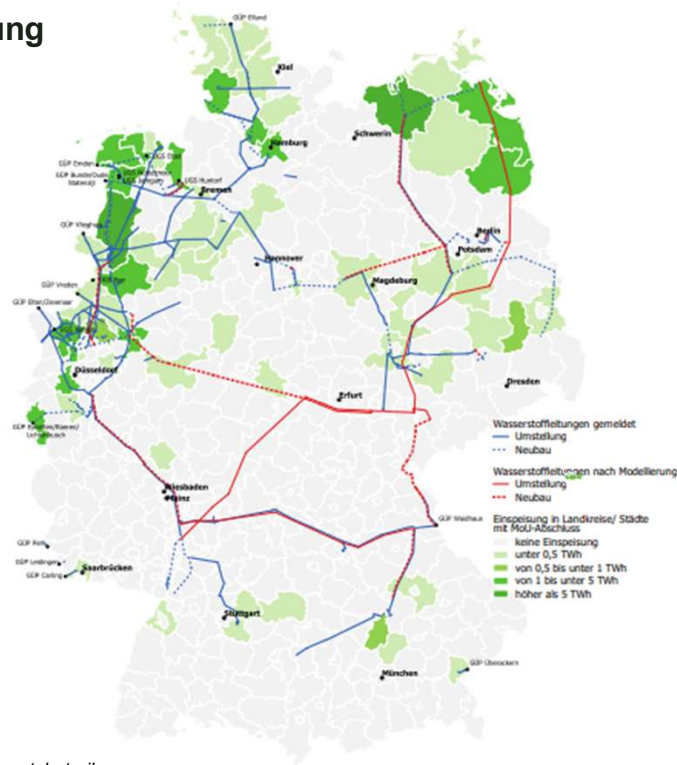


Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

- ▶ In **2027** bestehen zunächst **Teilnetze**.
- ▶ Die größten zusammenhängenden Teilnetze befinden sich im Osten, Schleswig-Holstein und Nordwesten.

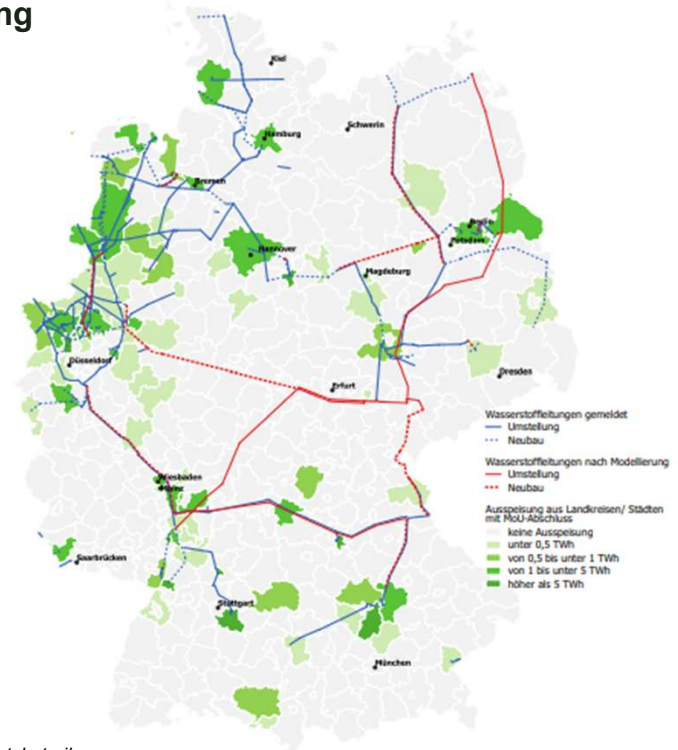
Modellierungsergebnis 2032

Einspeisung



Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

Ausspeisung



Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

- ▶ Über **230 MoU-Projekte** (rund 90%) werden mit dem **Wasserstoffnetz erreicht**.
- ▶ **Elektrolyseprojekte** mit einer Leistung von rund **20,5 GW_{el}** wurden berücksichtigt.

Ergebnisse Wasserstoffvariante 2032

Länge des Netzes:	7.600 – 8.500 km
▪ Umzustellende Leitungen:	4.900 – 5.900 km
▪ Neubauleitungen:	2.300 – 2.900 km
▪ Investitionskosten inkl. Verdichter- und Regelanlagen:	8 – 10 Mrd. Euro

- Die mögliche Infrastruktur ist als Download als [Anlage 3](#) verfügbar.
- Eine finale Einschätzung, welche konkreten Leitungen neuzubauen oder umzustellen sind, ist aufgrund der erheblichen Dynamik im Gasmarkt zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich.
- Diese Entwicklungen im Gasmarkt werden im kommenden Szenariorahmen für den NEP Gas 2024-2034 aufgegriffen.

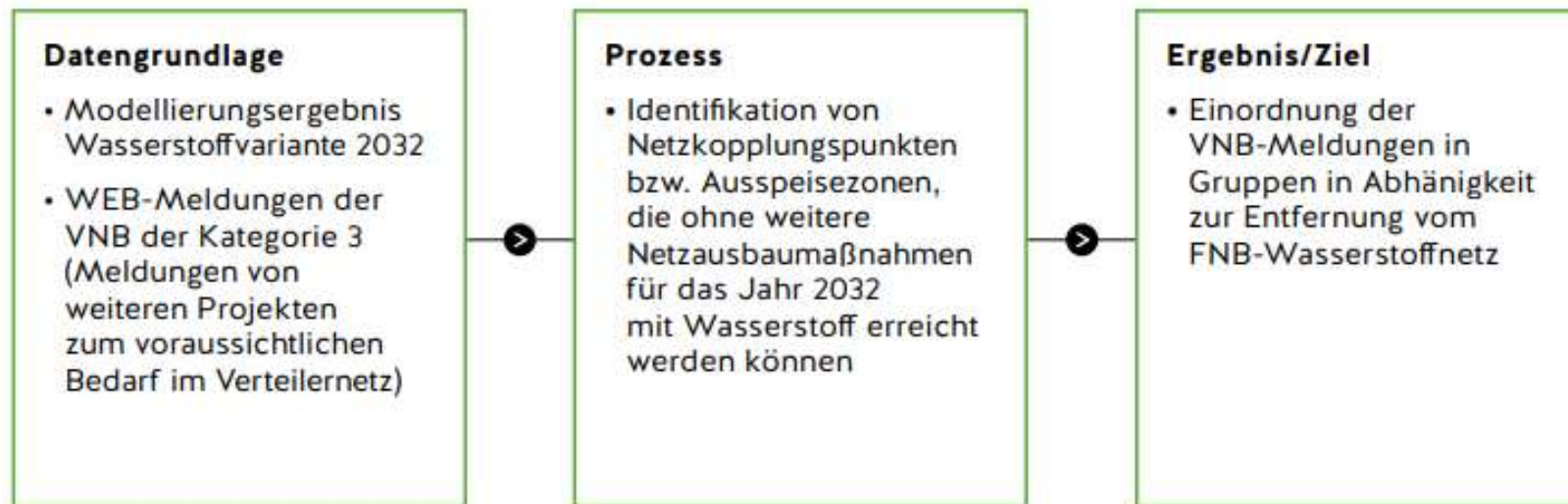
Hinweis: Die Varianz der Ergebnisse liegt darin begründet, dass die Fernleitungsnetzbetreiber und die anderen potenziellen Wasserstoffnetzbetreiber teilweise unterschiedliche Lösungen für die Transportaufgabe entwickelt haben. Diese unterschiedlichen Lösungen führen dazu, dass Alternativen entstehen und sich die Gesamtleitungslänge dadurch nicht durch Addition von umzustellenden Leitungen und Neubauleitungen ableiten lässt.

Wasserstoffprüfung



Grundsätzliche Vorgehensweise

Abbildung 55: Grundsätzliche Vorgehensweise der Wasserstoffprüfung



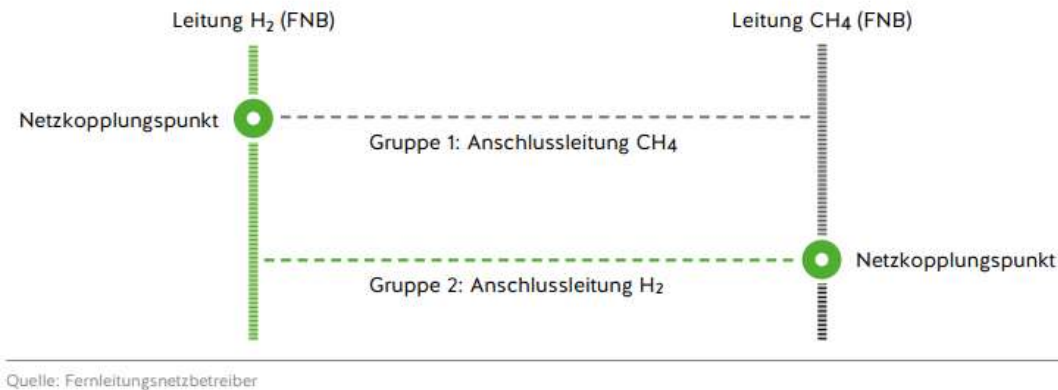
Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

- Identifikation von **ersten potenziellen „Wasserstoffbereichen“**, die vorrangig auf H₂ umgestellt werden könnten.

Umgang mit WEB-Meldungen der Kategorie 3 – Wasserstoffprüfung für das Jahr 2032

Grundsätzliche Vorgehensweise

Abbildung 56: Schema zur Eingruppierung der WEB-Meldungen der Verteilernetzbetreiber



Gruppe 1:

- Vorliegen eines bestehenden NKP an einer auf Wasserstoff umzustellenden Leitung.
- Umstellung auf 100 % Wasserstoff grundsätzlich möglich → Annahme: Beimischung auf VNB-Ebene wäre nicht nachhaltig.
- Grundsätzlich Möglichkeit zur Beimischung auf VNB-Ebene, sofern Anschluss an das FNB-Methannetz errichtet wird.

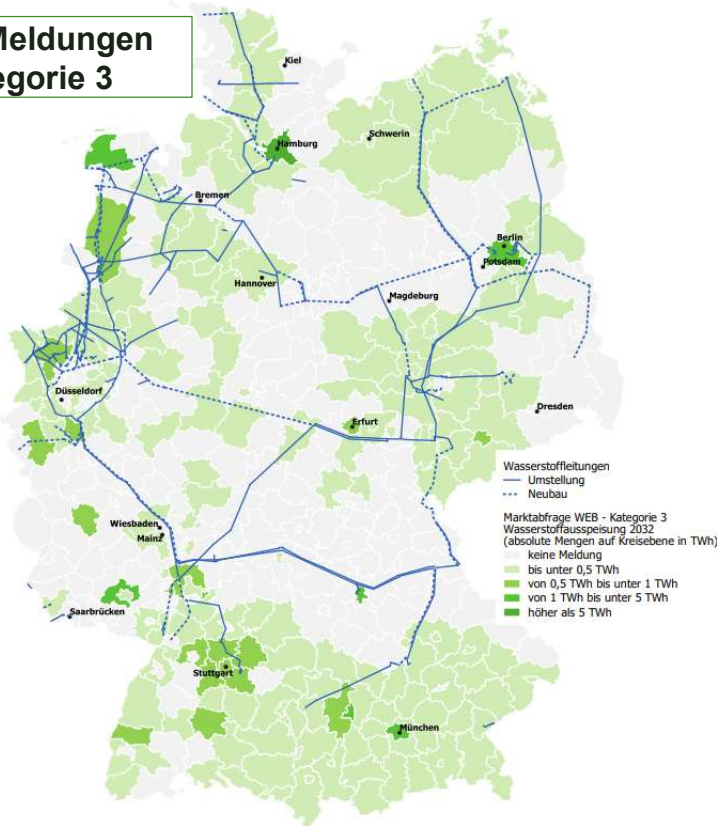
Gruppe 2:

- Kein Vorliegen eines bestehenden an einer auf Wasserstoff umzustellenden Leitung (NKP verbleibt im Methannetz).
- Umstellung auf 100 % Wasserstoff sowie Möglichkeit zur Beimischung auf VNB-Ebene, sofern Anschluss an das FNB-Wasserstoffnetz errichtet wird.

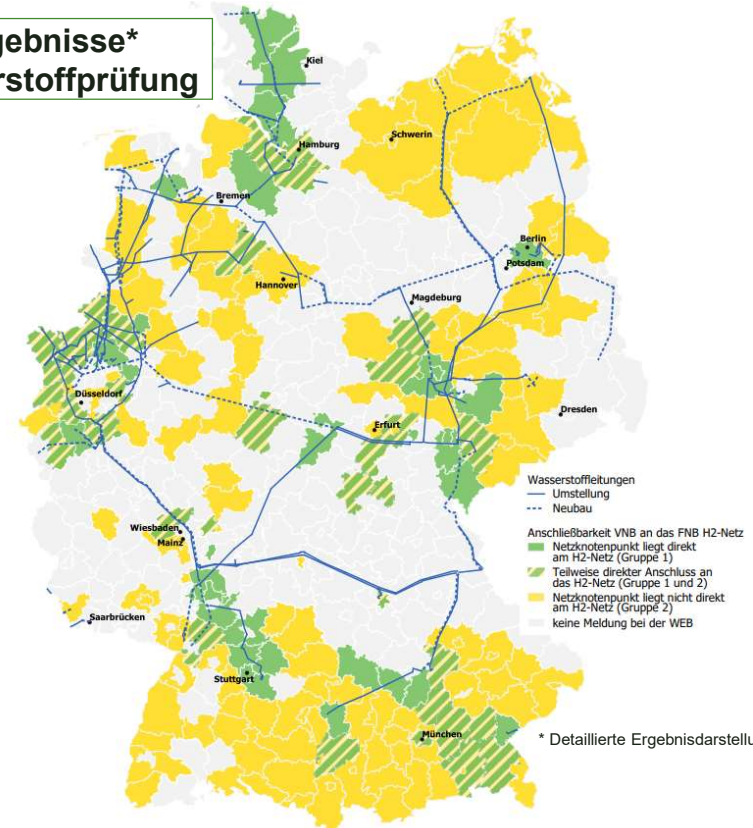
Umgang mit WEB-Meldungen der Kategorie 3 – Wasserstoffprüfung für das Jahr 2032

Ergebnisse

WEB-Meldungen
Kategorie 3



Ergebnisse*
Wasserstoffprüfung



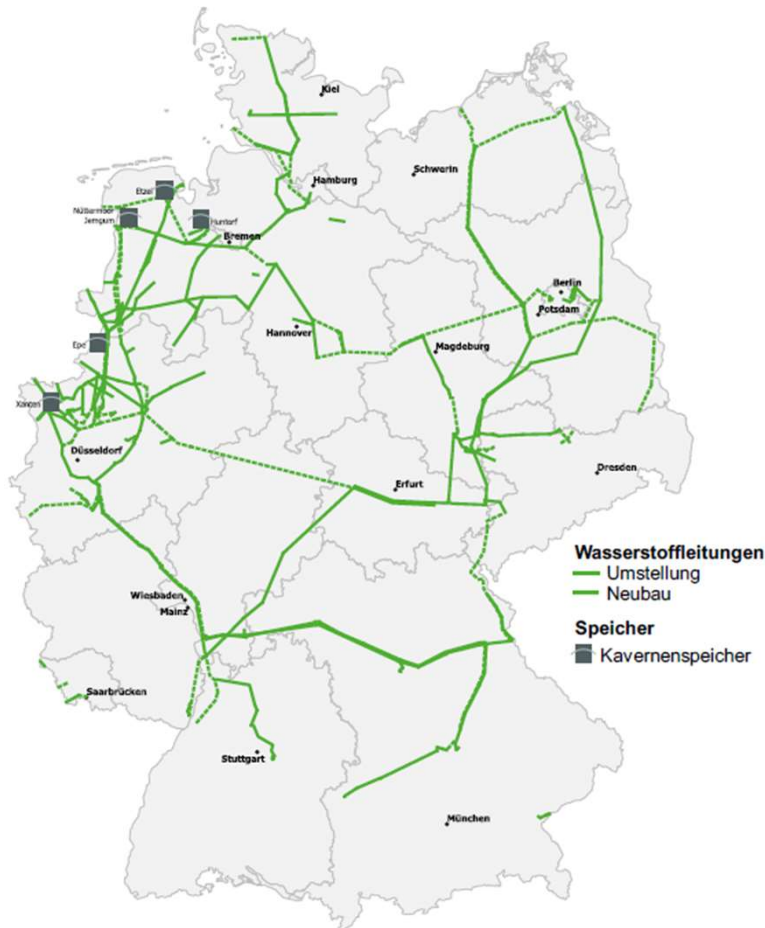
* Detaillierte Ergebnisdarstellung unter [Anlage 5](#)

- Rund **32 %** der Meldungen der Verteilernetzbetreiber können der **Gruppe 1** zugeordnet werden.
- Langfristig sollen Wasserstoffbedarfe der VNB über den Gasnetzgebietstransformationsplan (GTP) erfasst werden.
- **NEP** und **GTP** geeignete Basis, um Wasserstoffnetzplanung und Umstellungsplanung weiterzuentwickeln.

Ausblick

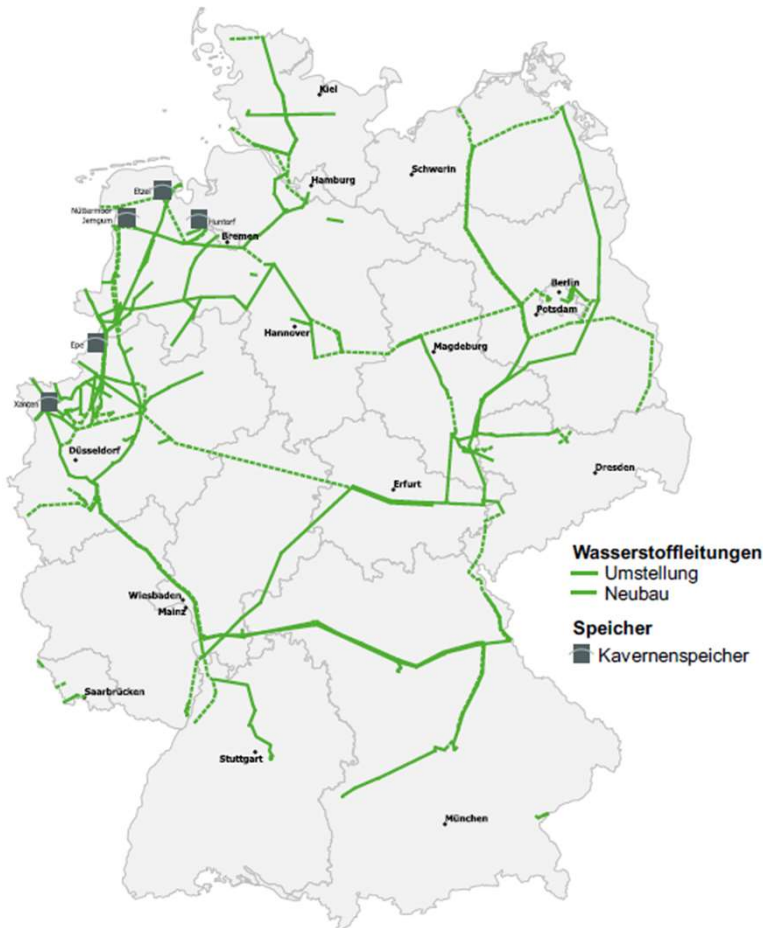


Fazit und Ausblick



- Das Wasserstoffnetz wurde in einem **transparenten Prozess** von den FNB mit 18 anderen potenziellen Wasserstoffnetzbetreibern gemeinsam entwickelt.
- Das ermittelte Wasserstoffnetz beruht auf Projekten, die im Rahmen der Marktabfrage WEB gemeldet und für die Absichtserklärungen (MoU) abgeschlossen wurden. Von diesen können **rund 90% angeschlossen** werden.
- Die zu transportierende **Leistung** auf Basis der WEB hat sich im Vergleich zum Netzentwicklungsplan Gas 2020-2030 **verzehnfacht**.
- Der Prozess stellt sicher, dass die bereits **bestehende Infrastruktur** in den Prozess der Wasserstoffnetzmodellierung **einbezogen** und vorhandene Potenziale möglichst frühzeitig ausgeschöpft werden können.
- Die **FNB** stehen **in den Startblöcken**, um die Entwicklung der Wasserstoffinfrastruktur weiter voranzutreiben.










Herausforderungen für den Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur



- Bestehende **regulatorische Hürden** und die **fehlende gesetzliche** Einführung einer **integrierten Wasserstoff- und Gasnetzplanung** erweisen sich zunehmend als Bremsklötze. Die Vorschläge des BMWK zum staatlichen Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur würden zu weiteren Verzögerungen führen.
- Die FNB treiben im Rahmen von **PCI-Projektmeldungen**, entsprechende Infrastrukturprojekte voran.
- Eine enge Verzahnung bzw. **Integration** der **Wasserstoffnetzplanung** in den **NEP Gas** ist unabdingbar, wenn sich das Wasserstoffnetz aus dem Gasnetz entwickeln soll.
- Mit den im Erdgas erforderlichen Netzausbaumaßnahmen für die **Umstellung** von heute im Erdgas genutzten **Leitungen auf Wasserstoff** befassen sich die FNB im Zeitraum bis zur Vorlage des Entwurfsdokuments.
- Eine **Beschleunigung des Aufbaus der Wasserstoffinfrastruktur** ist zur Erreichung der Klimaneutralität und zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit unabdingbar.
- Die FNB haben am 01.09.2022 ein Konzept im **H2-Bericht** vorgelegt, wie die klimapolitischen Ziele zukünftig noch besser im Rahmen der Netzentwicklungsplanung Gas berücksichtigt werden können und die zukünftige Wasserstoffnetzplanung aussehen sollte.

Veröffentlichungen/ Dokumente

- Veröffentlichung auf der Webseite des FNB Gas:
<https://fnb-gas.de/netzentwicklungspl%C3%A4ne/netzentwicklungsplan-2022/>

Downloads		
NEP Gas 2022-2032	PDF / 13 MB	
Kurzfassung NEP Gas 2022	PDF / 932 kB	
Anlage 1 Analyse Mehrbedarf	PDF / 588 kB	
Anlage 2 Projektmeldungen WEB	Excel / 682 kB	
Anlage 3 Ergebnisliste Leitungsnetzinfrastruktur	Excel / 82 kB	
Anlage 4 Übersichtskarten Leitungsnetzinfrastruktur	PDF / 23 MB	
Anlage 5 Ergebnisse Wasserstoffprüfung	PDF / 574 kB	
Anlage 6 Netzausbaumaßnahmen	PDF / 554 kB	
Presseinformation Konsultation NEP Gas 2022-2032	PDF / 162 kB	

Ergänzende Dokumente
zur Wasserstoffvariante
und Wasserstoffprüfung

Vielen Dank