



**Herausforderungen für das Übertragungsnetz
– Impuls am Beispiel der 50Hertz**

9. Swissgrid Netzforum

05.09.2024 | Dr. Dirk Biermann

Unsere Strategie

100 Prozent bis 2032

Bezahlbare Energie für eine starke Wirtschaft

Alle Informationen zur
50Hertz-Strategie
auf [50hertz.com/strategie](https://www.50hertz.com/strategie)

Wir kommen voran!

Leitungsbau 50Hertz

Fertigstellungen 2023
gegenüber 2022

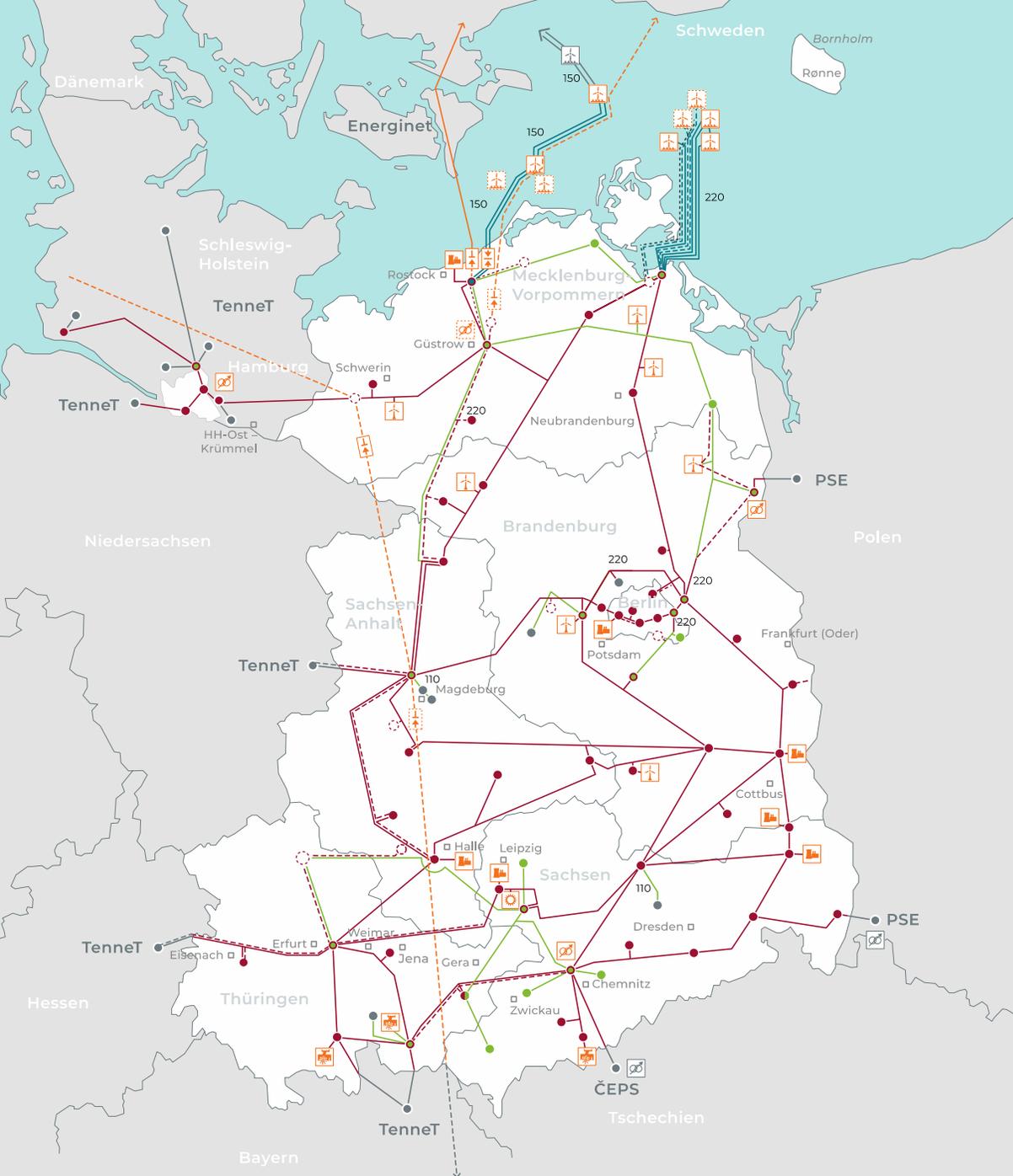
Baumaßnahmen 2023
gegenüber 2022

In 2023 zusätzliche
Leitungskilometer an
Land und auf See
genehmigt

+184 km

+316 km

+500 km



Szenariorahmenentwurf zum Netzentwicklungsplan Strom NEP 2037/2045 (2025)

Szenario A

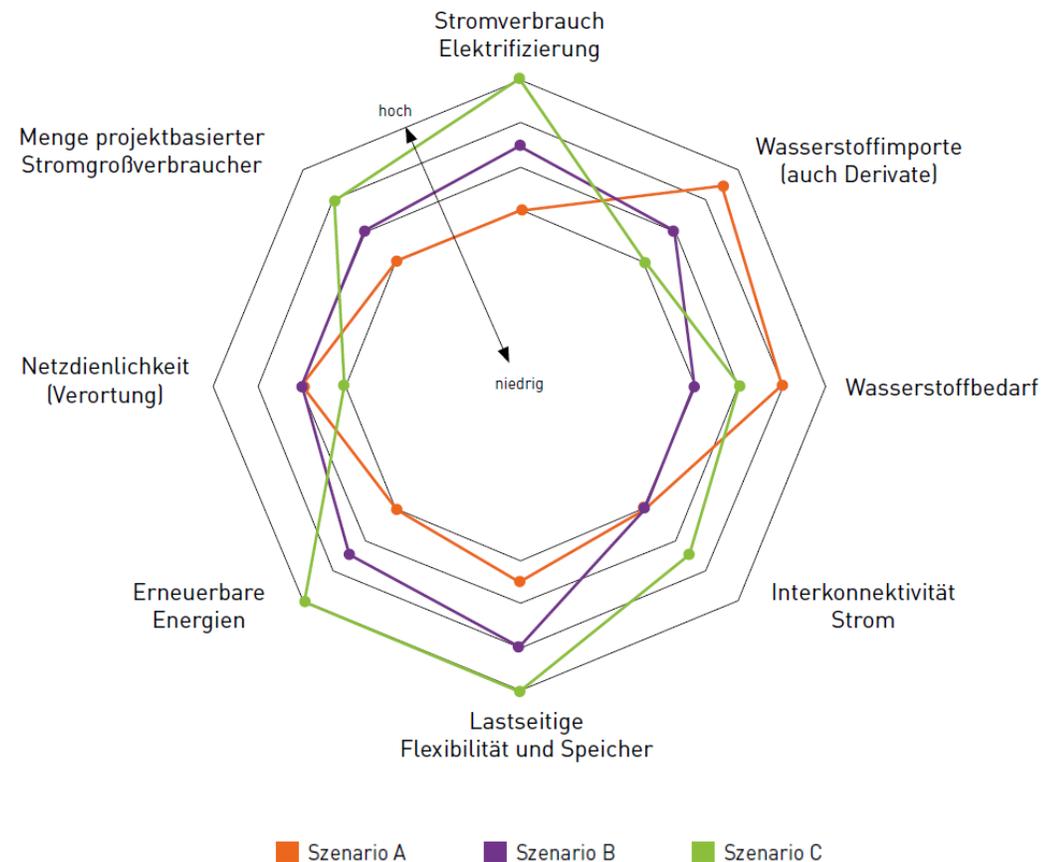
- Geringster Stromverbrauch
- Mittelfristig verzögerte Systemtransformation
- Hoher Anteil von Wasserstoff und synthetischen Energieträgern
- Hoher Import von Wasserstoff
- Nicht-Erreichung des Ausbaupfads erneuerbarer Energien

Szenario B

- Mittlerer Stromverbrauch
- Vergleichsweise effiziente Systemtransformation
- Hoher Elektrifizierungsgrad
- Mittlere Importquote von Wasserstoff
- Erneuerbare Energien entlang des gesetzlichen Ausbaupfads

Szenario C

- Höchster Stromverbrauch
- Hoher Elektrifizierungsgrad
- Hohe Souveränität Deutschlands bei Wasserstoffherzeugung
- Übererreichung des Ausbaupfads erneuerbarer Energien
- Zusätzliche Interkonnectoren



Szenariorahmenentwurf NEP 2025 – Stromverbrauch

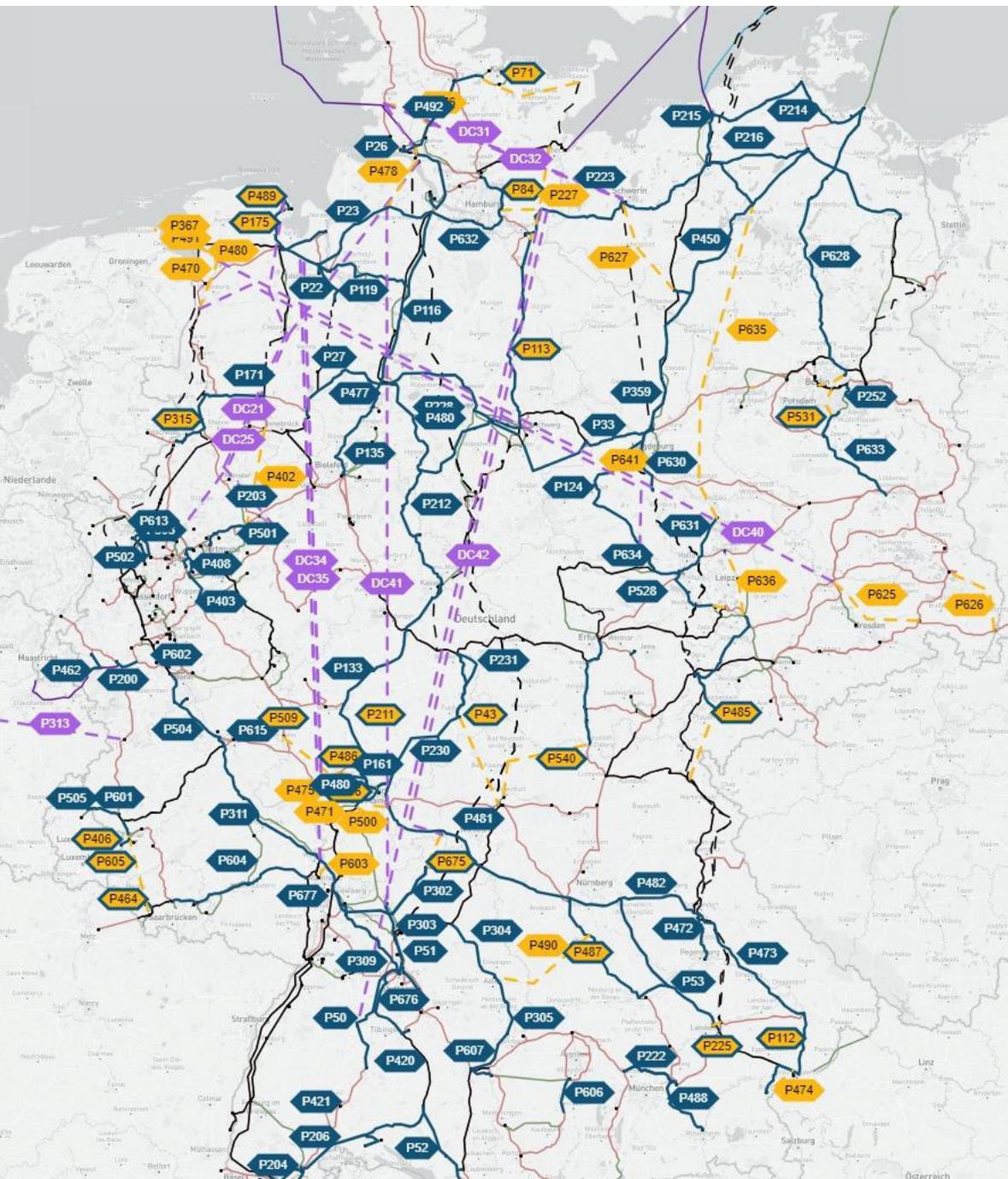
	2022 / 2023	A 2037	B 2037	C 2037	A 2045	B 2045	C 2045
Bruttostromverbrauch [TWh]	535	844	1.008	1.073	967	1.179	1.351
Elektrofahrzeuge [Mio.]	2,5	23,6	31,6	37,8	32,5	37,2	44,8
Wärmepumpen [Mio.]	1,8	6,8	10,8	12,6	10,4	15,4	18,0
Großwärmepumpen (Fernwärme) [GW]	0	3,2	3,9	3,9	5,3	5,7	5,7
Elektrokessel (Fernwärme) [GW]	0,8	6,3	7,5	7,5	11,1	12,1	12,1
Elektrolyseure [GW]	-	26	35	40	46	60	80
Kleinbatteriespeicher [GW]	6,3	40	55	60	50	70	75
Großbatteriespeicher [GW]	1,3	18	32	36	21	36	44

Szenariorahmenentwurf NEP 2037/2045 (2025) – Erneuerbare Energien

	2023	2037	2045
 <p>Photovoltaik</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gleiche Anteile Freiflächen-/Gebäude-PV beim Zubau ▪ Vermehrt Ausrichtung der Module nach Westen und Osten 	82 GW	280 – 380 GW	330 – 500 GW
 <p>Offshore-Windenergie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schwerpunkt des Zubaus auf Nordsee, auch außerhalb der dt. AWZ* ▪ Hoher Einfluss von Bebauungsdichte und Abschattung auf Erträge 	9 GW	54 – 60 GW	65 – 82 GW
 <p>Onshore-Windenergie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientierung des Zubaus überwiegend an Flächenpotenzialen ▪ Erhöhung der Volllaststunden aufgrund technologischer Entwicklung 	61 GW	105 – 159 GW	125 – 180 GW
 <p>Biomasse</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückgang der Erzeugungsleistung ▪ Nutzung der Biomasse vorzugsweise in anderen Sektoren 	9 GW	5 GW	3 GW

* Deutsche ausschließliche Wirtschaftszone

Ergebnisse NEP 2037/2045 (2023): bestätigte Netzausbauvorhaben Deutschland

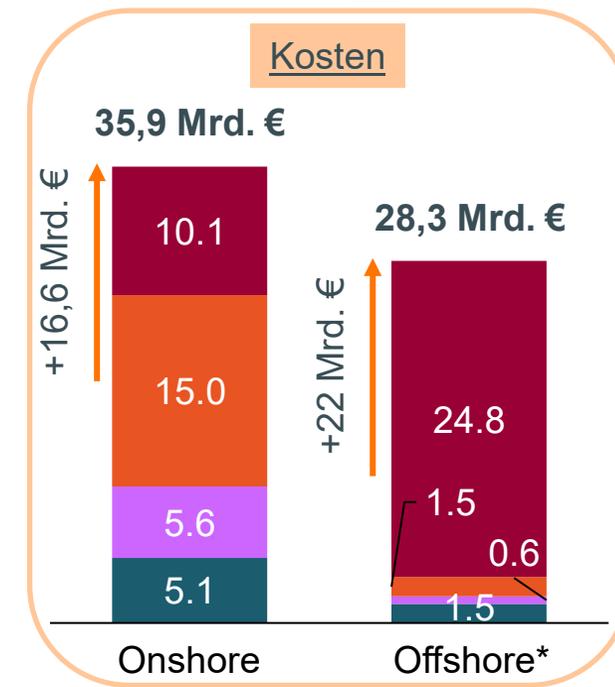
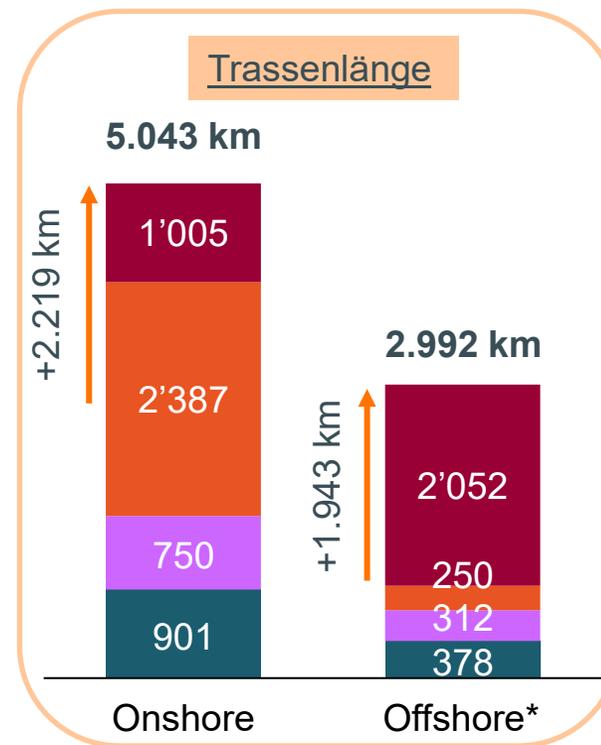
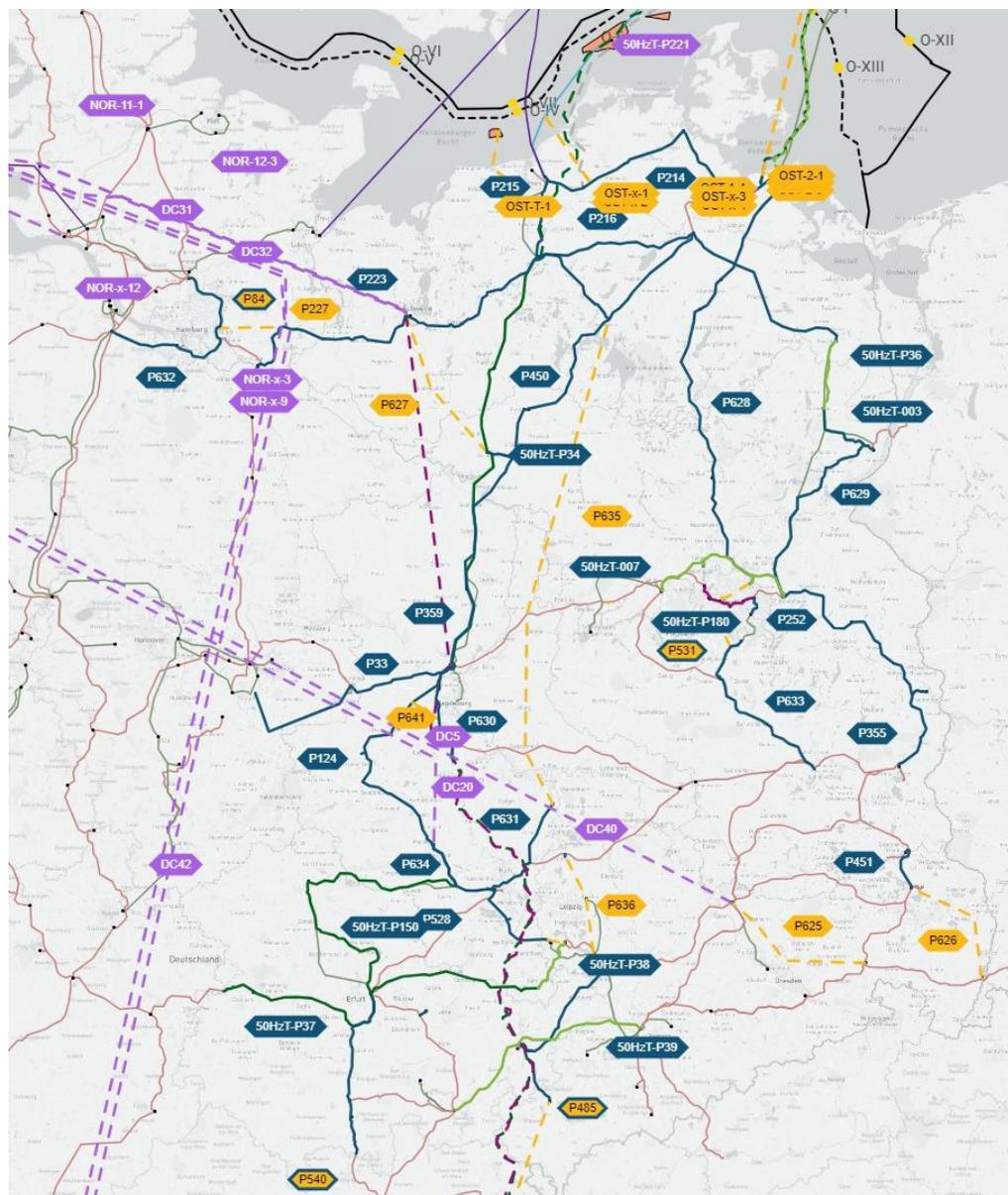


Im Klimaneutralitätsnetz sind 20.755 km onshore und 15.400 km offshore Projekte erforderlich.

→ = Zunahme bezogen auf bestätigtes Netz aus NEP21

Ergebnisse NEP 2037/2045 (2023) Netzausbauvorhaben 50Hertz

- Zubaunetz DC
- Zubaunetz AC
- Startnetz DC
- Startnetz AC



50Hertz übernimmt die Verantwortung für ca. 8.000 km an On- und Offshore-Projekten mit einem Investitionsvolumen von ca. 64 Mrd. €.

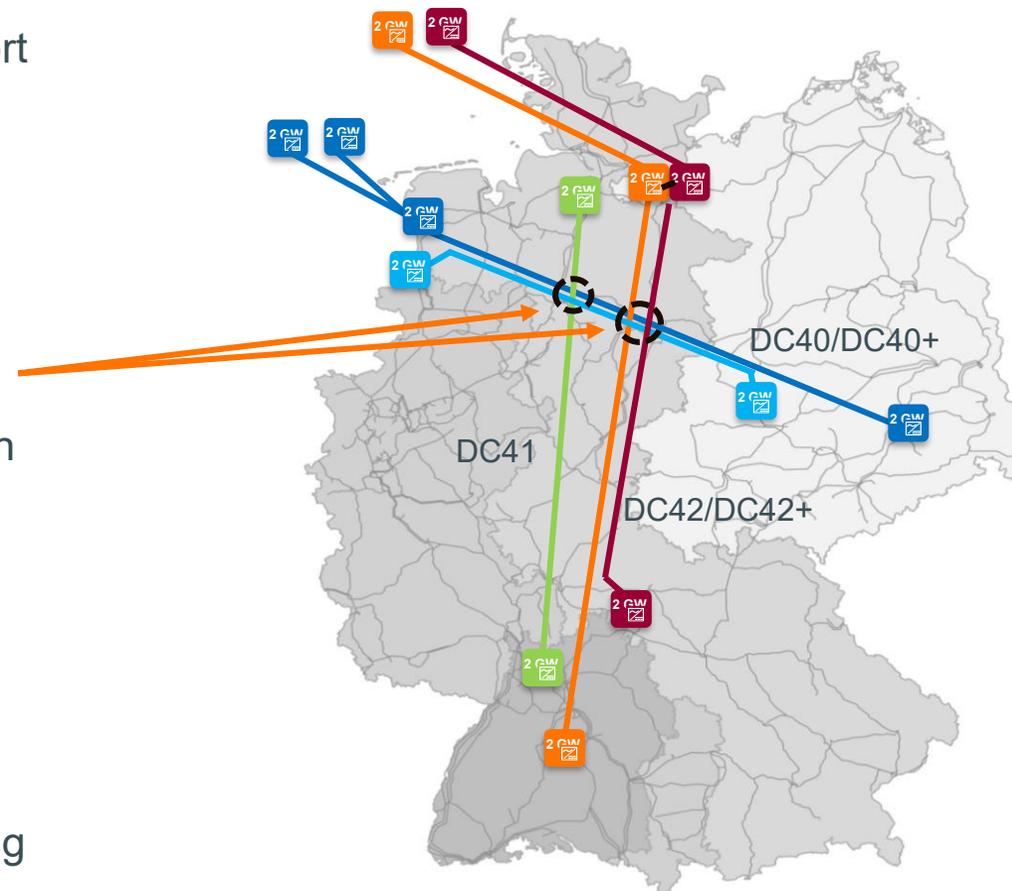
*inkl. Offshore-Interkonnektoren → = Zunahme bezogen auf bestätigtes Netz aus NEP21

DC-Multiterminal Hubs – Erhöhung von Flexibilität und Redundanz

Punkt-zu-Punkt-Systeme: DC-Systeme für den Transport von Erneuerbarem Strom – im wesentlichen in der Nord-Süd-Hauptlastflussrichtung

Kreuzungsschaltanlagen: DC-Multiterminal Hubs ohne Konverter und Umspannwerk. Ermöglichen die Umschaltung von Lastflüssen auf verschiedene Leitungen für eine flexible Nutzung der DC-Kapazitäten im Normalbetrieb sowie Fehlerfall.

Multi-Vendor Fähigkeit: Verknüpfung von Umrichterstationen unterschiedlicher HGÜ-Systemlieferanten über DC-Schaltanlagen. Voraussetzung für eine komplette Vernetzung aller DC4x-Systeme.



Systemstabilität als weitere zentrale Herausforderung

Aktuelle und zukünftige Entwicklungen

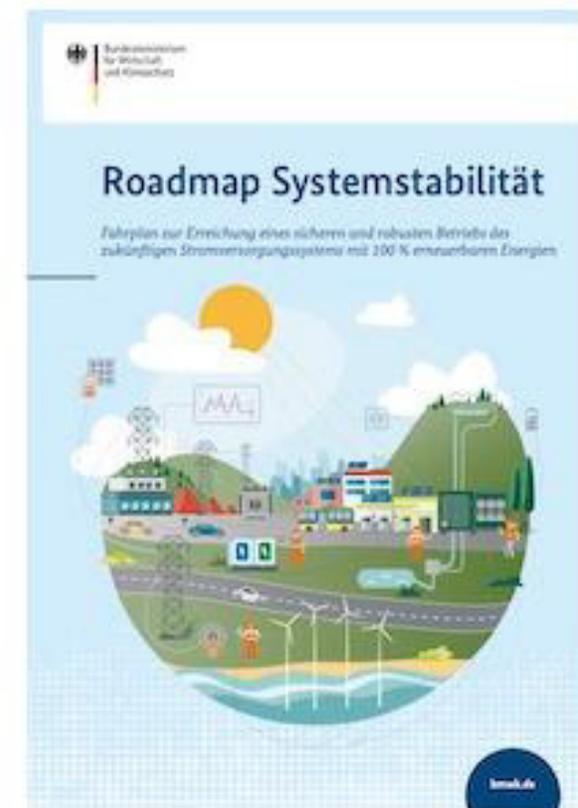
- Erhöhung der Übertragungsaufgabe durch Verschiebung der Erzeugungszentren
- Reduzierung der am Netz befindlichen Kraftwerke durch Kohleausstieg & starken EE-Ausbau

Ziele

- Optimale Ausnutzung der Übertragungsinfrastruktur u.a. durch Höherauslastung
 - Kosteneffizienter Betrieb des Übertragungsnetzes
- ...unter **Gewährleistung des sicheren und stabilen Netzbetriebs.**

Herausforderungen der Systemstabilität

- Höherauslastung teilweise begrenzt durch Stabilitätsgrenze
- Künftig fehlende Stabilisierung durch konventionelle Kraftwerken
- „Neue“ Stabilitätsphänomene durch starken EE-Ausbau und Leistungselektronik



Roadmap Systemstabilität des BMWK: Wer muss was bis wann umsetzen?

Stabilitätsbericht 2023 von 50Hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW

Kerninhalte

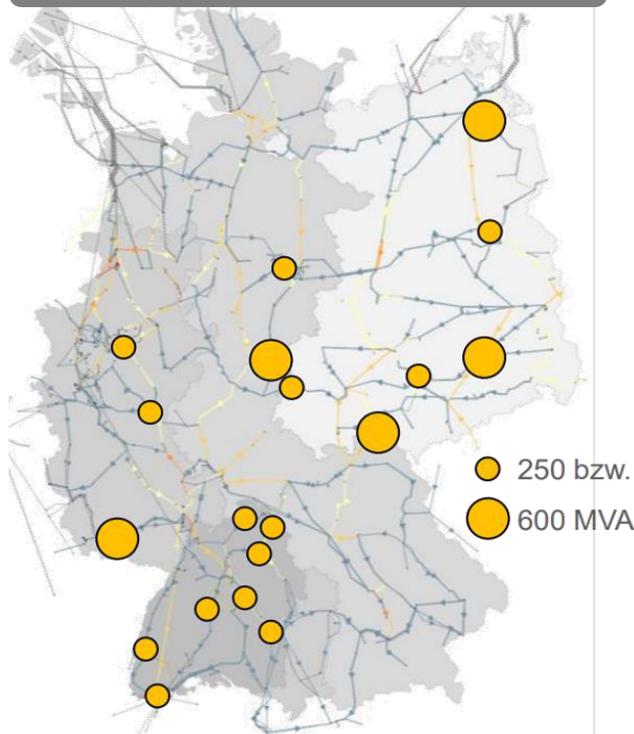
- Systembedarfe kategorisiert und teilweise quantifiziert
- Bedarfsdeckung erfordert
 1. Mindestanforderungen ggü. Netzanschlussnehmer,
 2. marktliche Beschaffung von Systemdienstleistungen und
 3. zusätzliche ÜNB-Assets

No-regret Maßnahmen:

- Erweiterte netzdienliche **Anforderungen an Elektrolyseure** an Förderung koppeln, da TAR-Umsetzung zu lange dauert.
- Gesetzliches Instrument zur **Umrüstung von Kraftwerken** zu rotierenden Phasenschiebern
- Technische **Anforderungen an neue (Gas-)Kraftwerke** (u.a. in Hinblick auf die Kraftwerksstrategie)

Weiterführende Quantifizierung der Systembedarfe im zukünftigen Stabilitätsbericht der ÜNB und gemäß Roadmap Systemstabilität.

Stabilisierende Statcom



Vielen Dank!

