

Erster Entwurf des NEP 2030 (2019) – Vorstellung der Ergebnisse



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM



Dialogveranstaltung 1. Entwurf NEP 2030 (2019)

Programm



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

10:00 – 12:00 Uhr **Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse des ersten Entwurfs des NEP 2030 (2019)**

- Begrüßung
- Überblick über den NEP 2030 (2019)
- Diskussionsblock I: Szenariorahmen, Marktsimulation, Offshore
- Diskussionsblock II: Ergebnisse der Netzanalysen, Innovationen, Ad-hoc-Maßnahmen/B 2025
- Ausblick

12:00 – 14:00 Uhr **Mittagessen und Infomarkt an Thementischen in der Lobby und im Foyer**

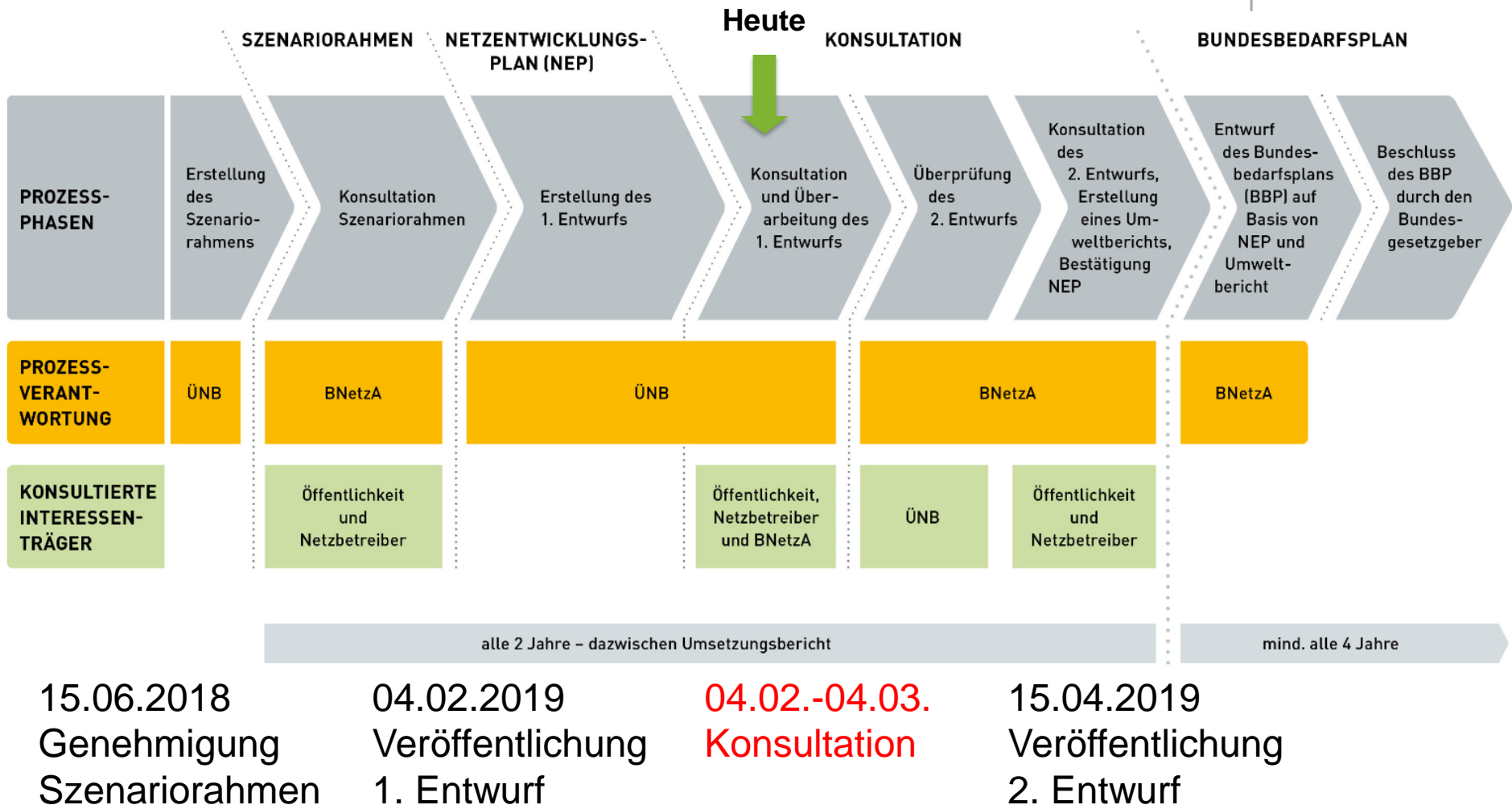
- Szenariorahmen / Marktsimulation
- Netzanalysen / Ad-hoc-Maßnahmen
- Offshore

Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Zeitplan – wo stehen wir aktuell?



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM



Szenariorahmen



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN **STROM**



Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Wesentliche Elemente des genehmigten Szenariorahmens vom 15.06.2018



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

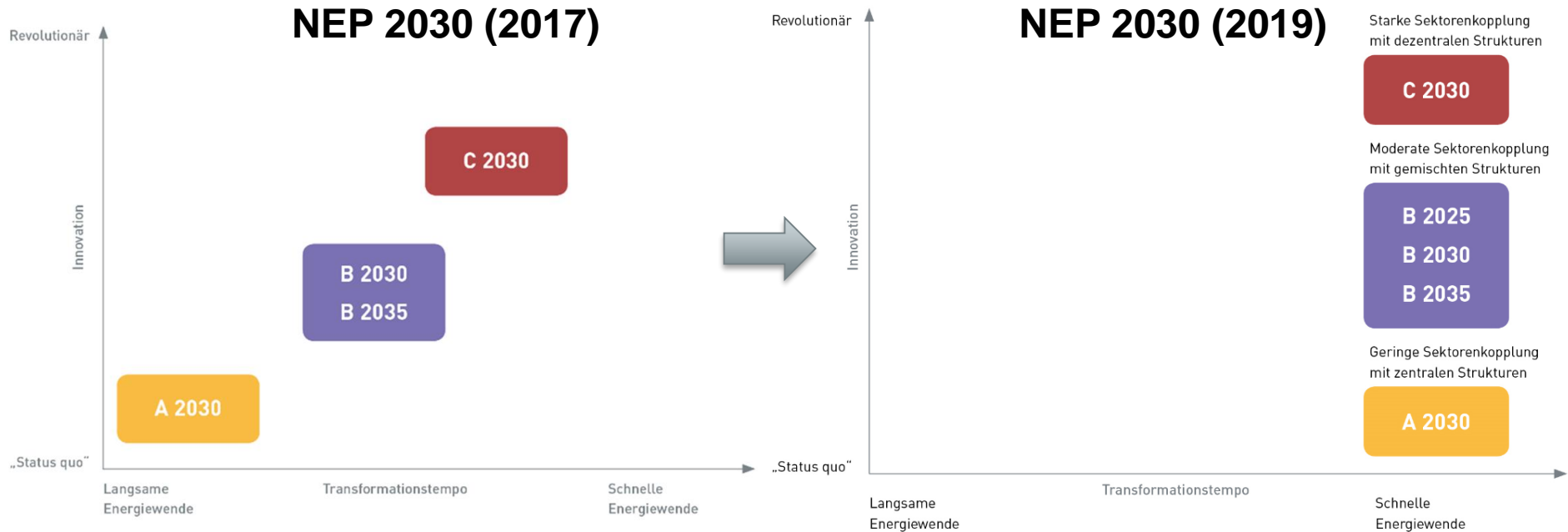
- Berücksichtigung EE-Ausbauziel aus Koalitionsvertrag 03/2018: **65% EE in 2030**
- Berücksichtigung **flow-based market coupling** und Mindestvorgaben zu **grenzüberschreitenden Kuppelkapazitäten** analog zur EU-Diskussion
- **Kosten-Nutzen-Analyse** (CBA) zusätzlicher **Interkonnektoren** → 2. Entwurf
- Explizite CO₂-Vorgaben für Kraftwerkssektor in allen Szenarien gemäß **Klimaschutzplan 2050** – abgestimmt mit UBA (ggf. mittels nationalem CO₂-Aufpreis)
- **Spitzenkappung** von max. 3 % der Jahresenergie bei Onshore-Windenergie und Photovoltaik in allen Szenarien als Element der **Netzplanung**
- Ehrgeizige Annahmen zu **Sektorkopplung** (E-Mobilität, Wärmepumpen), **Flexibilitäten** (PtX, DSM) und **Speichern** (dezentral und zentral) – ansteigend von A nach C 2030 → **NEP auf der Höhe der Zeit der Diskussion**
- Berechnung von insgesamt **fünf Szenarien**:
 - Kurzfrist-Szenario B 2025: Ad-hoc-Maßnahmen / Redispatch-Vermeidung
 - Zielszenarien A 2030, B 2030, C 2030
 - Langfristszenario B 2035: Prüfung der Nachhaltigkeit der Maßnahmen

Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Einordnung der Szenarien



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM



Quelle: Bundesnetzagentur: Genehmigung des Szenariorahmens 2019 – 2030

→ Die Szenarien unterscheiden sich nicht mehr beim Transformationstempo, sondern nur noch bei der Innovation (Durchdringung mit Sektorkopplung, Flexibilitäten und Speichern) sowie beim Zubau der einzelnen EE-Technogien

Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Übersicht über die Szenarien



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

| | A 2030 | B 2030 | C 2030 | B 2035 |
|---|--|---|---|--|
| Konventionelle Kraftwerke | 74,7 GW (22,9 GW Kohle) | 73,2 GW (19,1 GW Kohle) | 69,1 GW (17,1 GW Kohle) | 72,8 GW (17,1 GW Kohle) |
| Installierte Leistung erneuerbarer Energien (gerundet) | 180 GW (+40 GW) 20 GW Offshore 74 GW Onshore 73 GW PV | 203 GW (+50 GW) 17 GW Offshore 82 GW Onshore 91 GW PV | 220 GW (+50 GW) 17 GW Offshore 86 GW Onshore 105 GW PV | 223 GW 23,2 GW Offshore 91 GW Onshore 97 GW PV |
| Nettostromverbrauch | 512 TWh | 544 TWh | 577 TWh | 549 TWh |
| Spitzenkappung Wind onshore/PV | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Ausprägung der Sektorenkopplung | Mittel | Hoch | Sehr hoch | Hoch |
| Anteil an Flexibilitätsoptionen und Speicher | Mittel | Hoch | Sehr hoch | Hoch |
| Emissionsgrenze KW-Park | 184 Mio. t CO ₂ | 184 Mio. t CO ₂ | 184 Mio. t CO ₂ | 127 Mio. t CO ₂ |

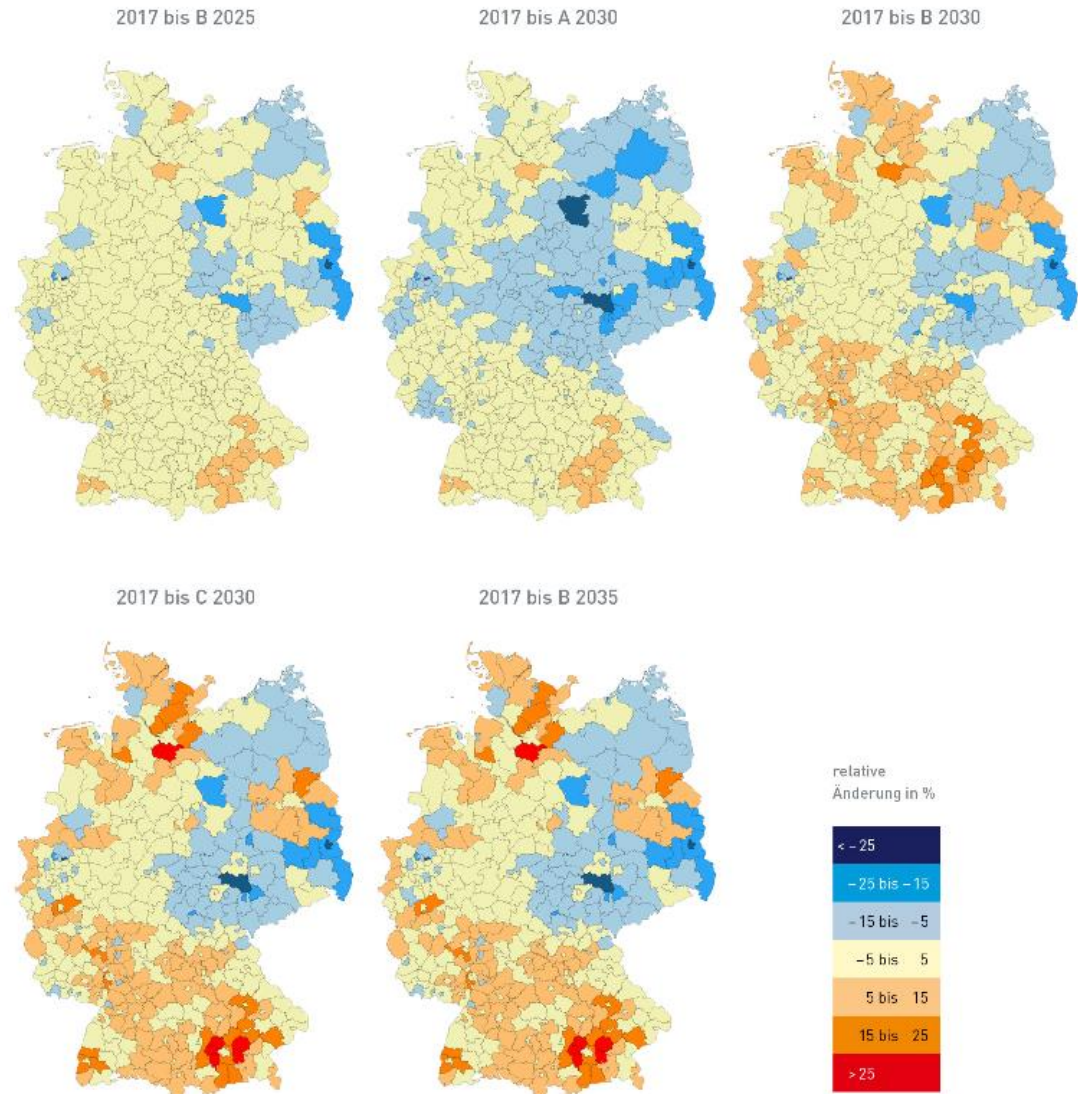
Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Veränderung der Nettostromnachfrage je LK incl. Sektorkopplung und PtG/PtH



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

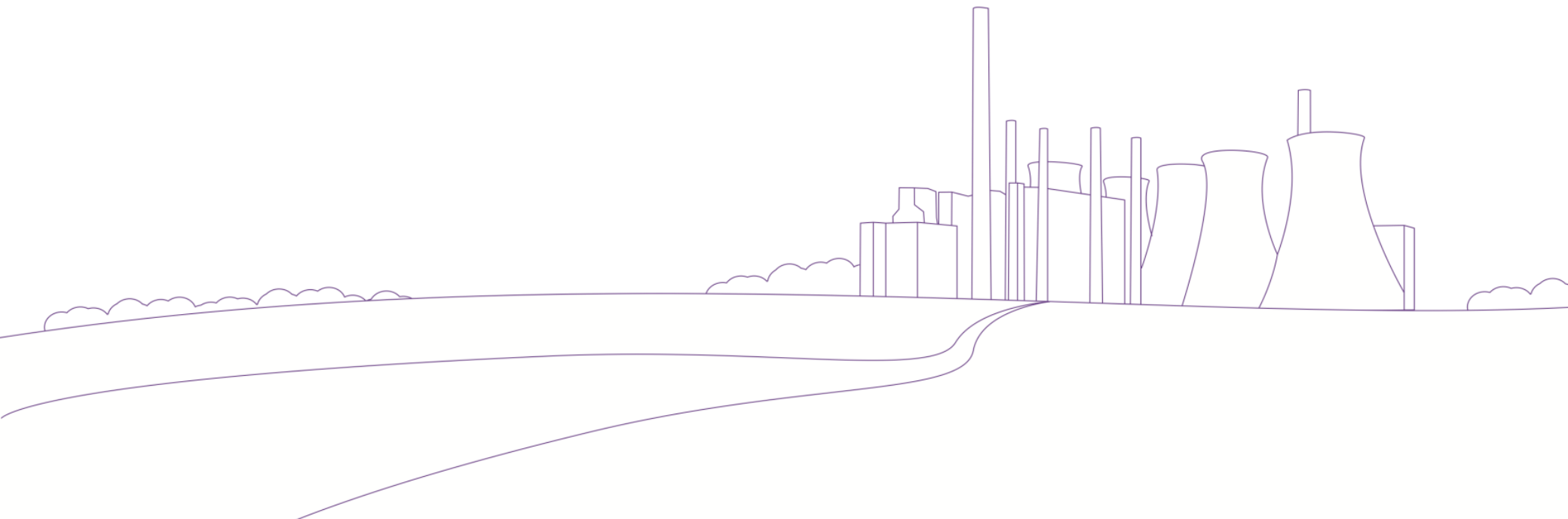
- **Höhere Nachfrage** in urbanen Regionen und angrenzenden Ballungsgebieten
- **Sinkende Nachfrage** im Großteil der Landkreise in den östlichen Bundesländern und eher ländlichen Regionen
- **Haupttreiber** der regionalen Stromnachfrage sind u.a. die angenommene **Bevölkerungsentwicklung** oder die regionale Durchdringung mit **E-Mobilität** und **Wärmepumpen** sowie Standorte mit **PtG-/PtH-Anlagen**





NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN **STROM**

Ausstieg aus der Kohleverstromung



Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Ergebnisse der WSB-Kommission vs. Kapazitäten im NEP-Szenariorahmen



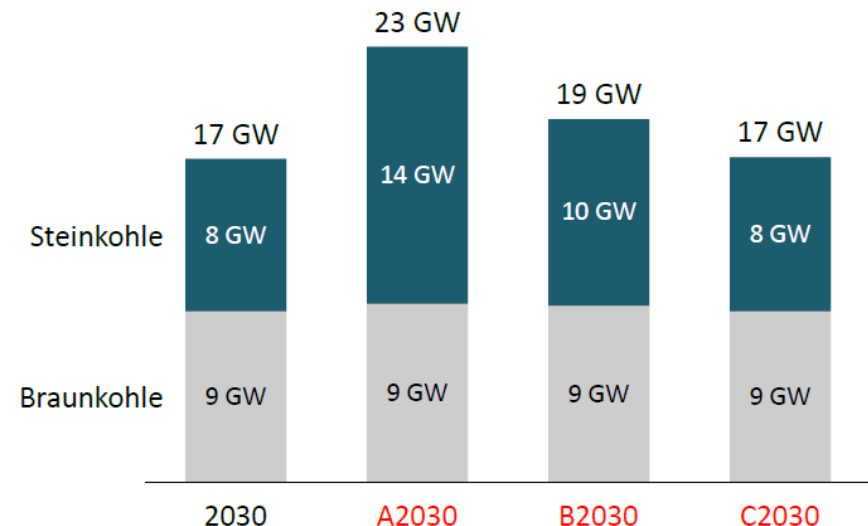
NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

- **Empfehlungen WSB-Kommission zu Kohlekapazitäten:**

- **17 GW Kohlekapazitäten in 2030**
(8 GW SK, 9 GW BK) und **0-17 GW in 2035**

- **Kapazitäten im NEP-Szenariorahmen**

- **A 2030: 22,9 GW** (13,5 GW SK, 9,4 GW BK)
- **B 2030: 19,1 GW** (9,8 GW SK, 9,3 GW BK)
- **C 2030: 17,1 GW** (8,1 GW SK, 9,0 GW BK)
- **B 2035: 17,1 GW** (8,1 GW SK, 9,0 GW BK)



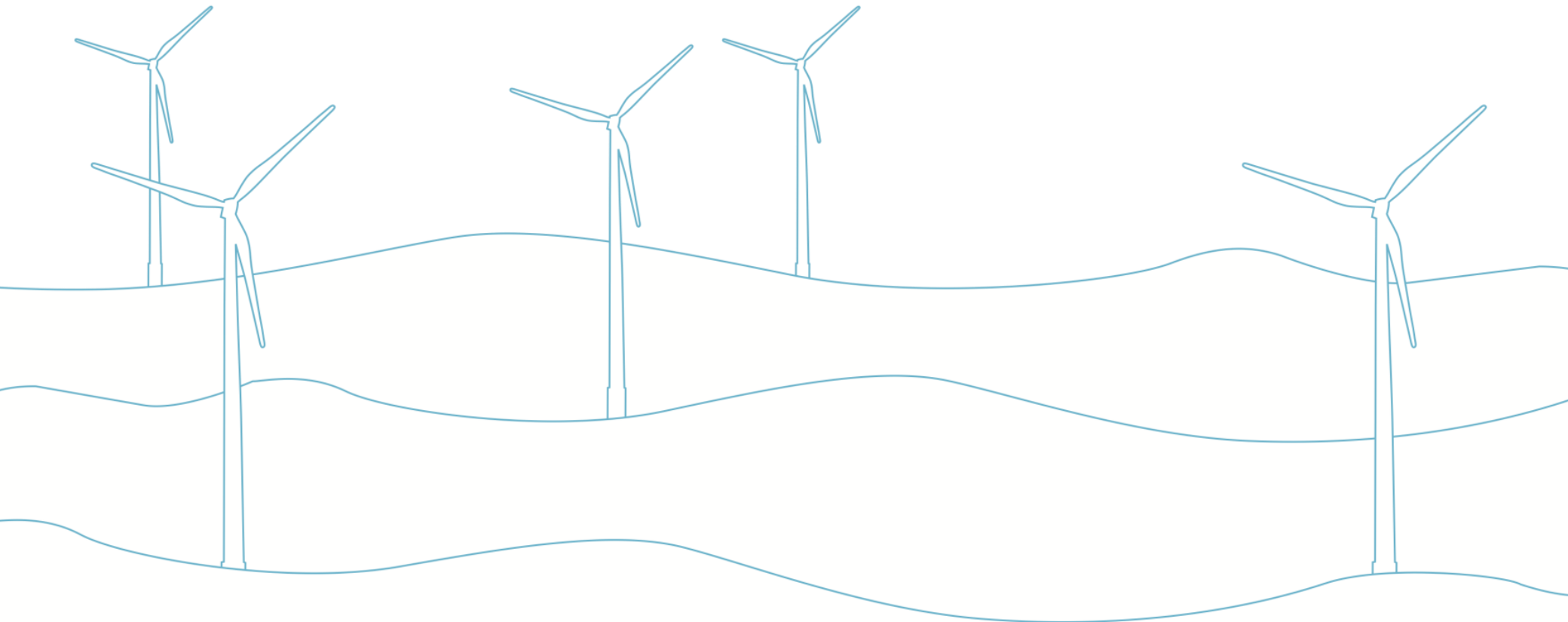
→ **Fazit und weiteres Vorgehen im NEP:**

- Netzanalysen **B 2030** in etwa kompatibel mit WSB-Kommission
- Netzanalysen **C 2030** kommen zum 2. Entwurf → ÜNB erwarten keine großen Abweichungen zu B 2030
- Netzanalysen **B 2035** liegen vor → ÜNB werden zum 2. Entwurf Nachberechnungen mit „**B 2035 ohne Kohle**“ anstellen, um Nachhaltigkeit der Ergebnisse sicherzustellen



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN **STROM**

Offshore-Netzausbaubedarf



Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Ermittlung des Offshore-Netzausbaubedarfs



- Die bisher im **O-NEP** getroffenen Festlegungen werden nach Vorgabe des Gesetzgebers teilweise durch die im **NEP** und teilweise durch die im Flächenentwicklungsplan (**FEP**) des BSH getroffenen Festlegungen abgelöst.
- Damit bilden NEP und FEP zusammen mit den raumordnerischen Planungen der Küstenländer ein zusammenhängendes und aufeinander abgestimmtes Planwerk.
- Der Szenariorahmen sieht abweichend vom FEP-Entwurf sowie vom EEG einen Ausbau der Offshore-Windenergie in Höhe von **17 GW** in den Szenarien **B 2030** und **C 2030**, von **20 GW** im Szenario **A 2030** sowie von **23,2 GW** im Szenario **B 2035** vor. Der Zubau findet dabei fast ausschließlich in der Nordsee statt.

| Gebiet | B 2030 / C 2030 | A 2030 | B 2035 |
|---------------|-----------------|----------------|----------------|
| Nordsee | 14,8 GW | 17,8 GW | 21,0 GW |
| Ostsee | 2,2 GW | 2,2 GW | 2,2 GW |
| Gesamt | 17,0 GW | 20,0 GW | 23,2 GW |

Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Start-Offshorenetz Nordsee und Ostsee

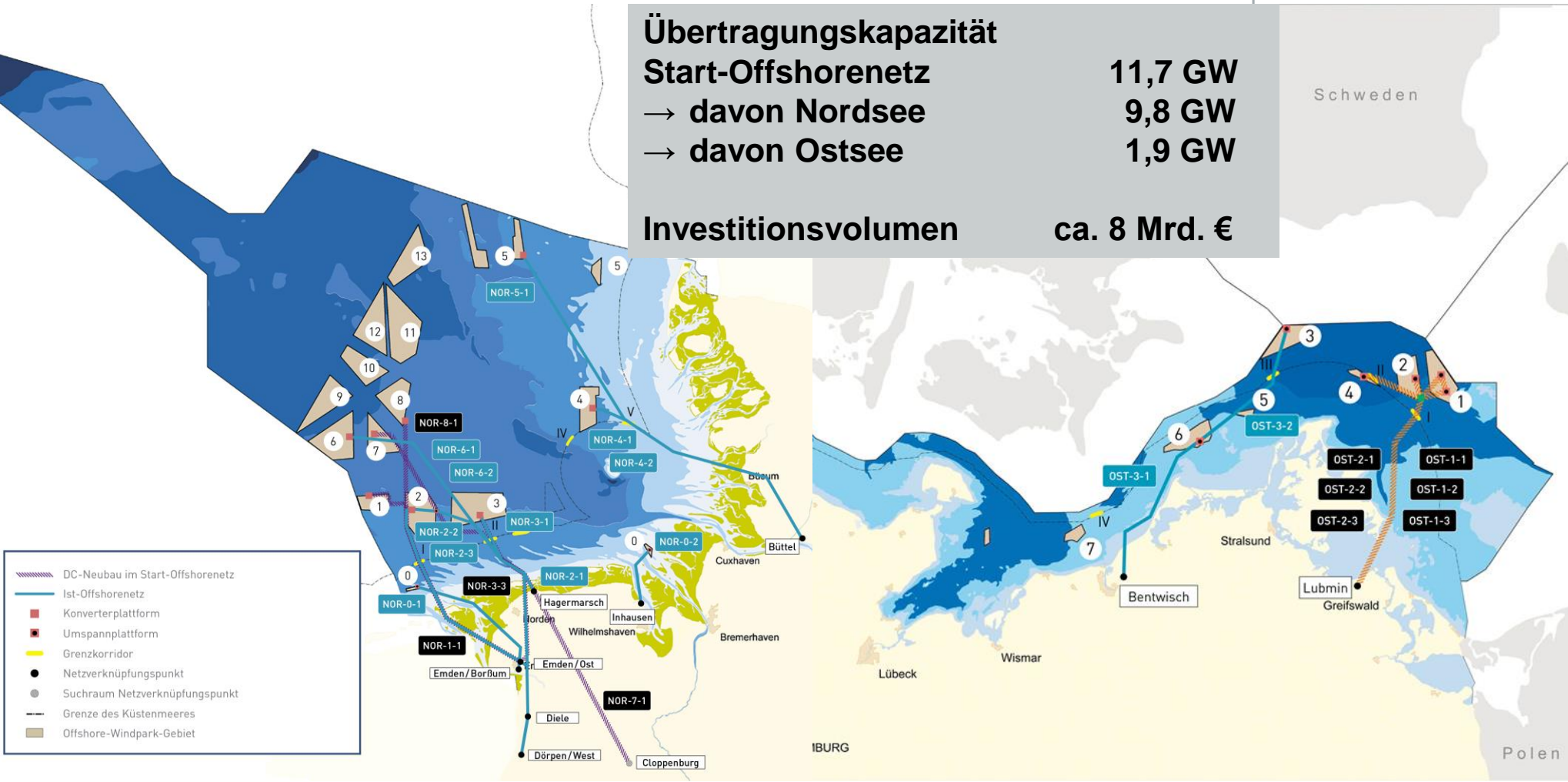


NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

Übertragungskapazität

Start-Offshorenetz **11,7 GW**
 → **davon Nordsee** **9,8 GW**
 → **davon Ostsee** **1,9 GW**

Investitionsvolumen **ca. 8 Mrd. €**



Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Zubau-Offshorenetz Nordsee B 2030 / C 2030

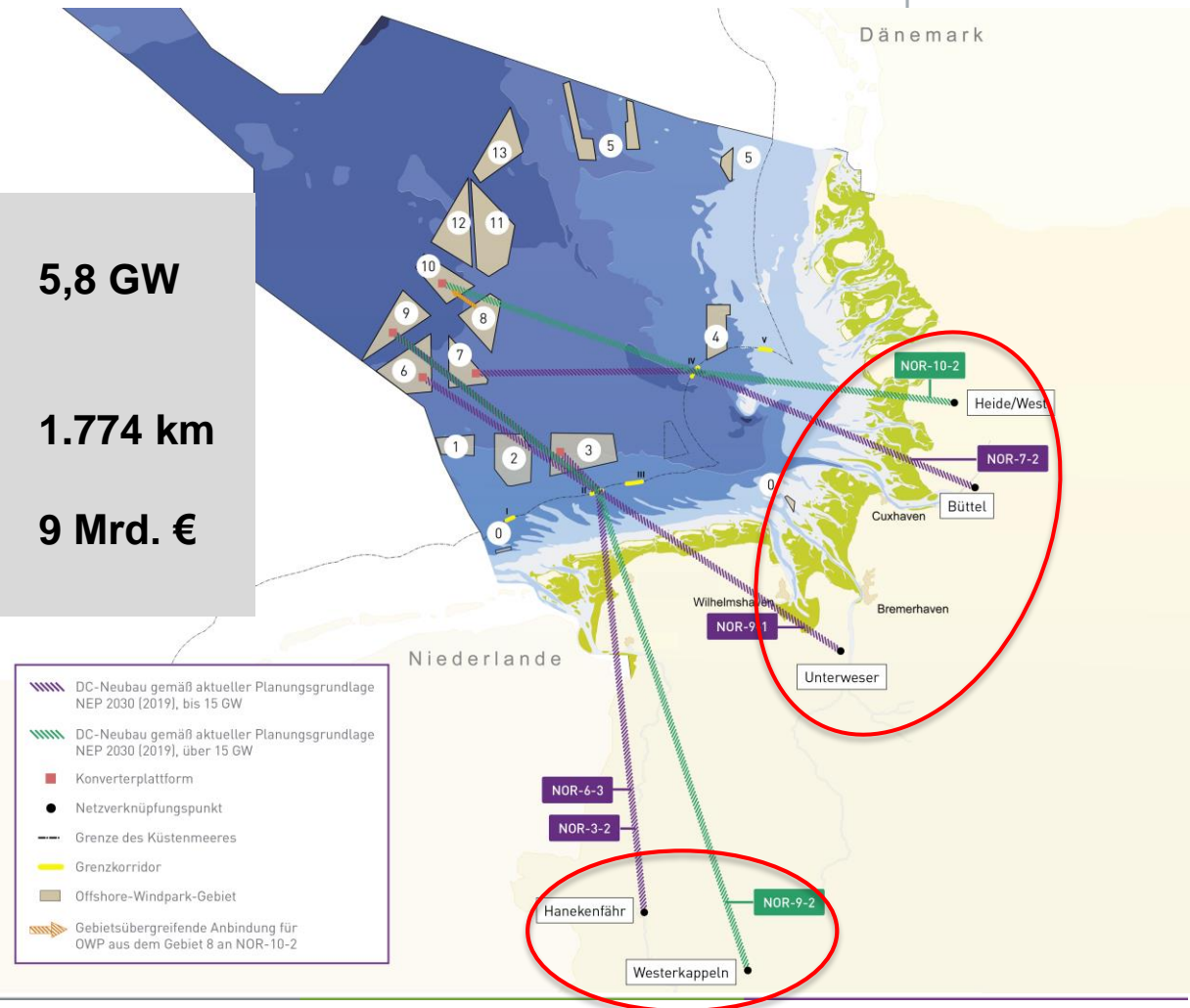


NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

**Übertragungskapazität
Zubau-Offshorenetz (Nordsee) 5,8 GW**

**Gesamtlänge des Zubau-
Offshorenetzes (Nordsee) 1.774 km**

**geschätzte Investitionen
Zubau-Offshorenetz (Nordsee) 9 Mrd. €**



Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Zubau-Offshorenetz Nordsee A 2030

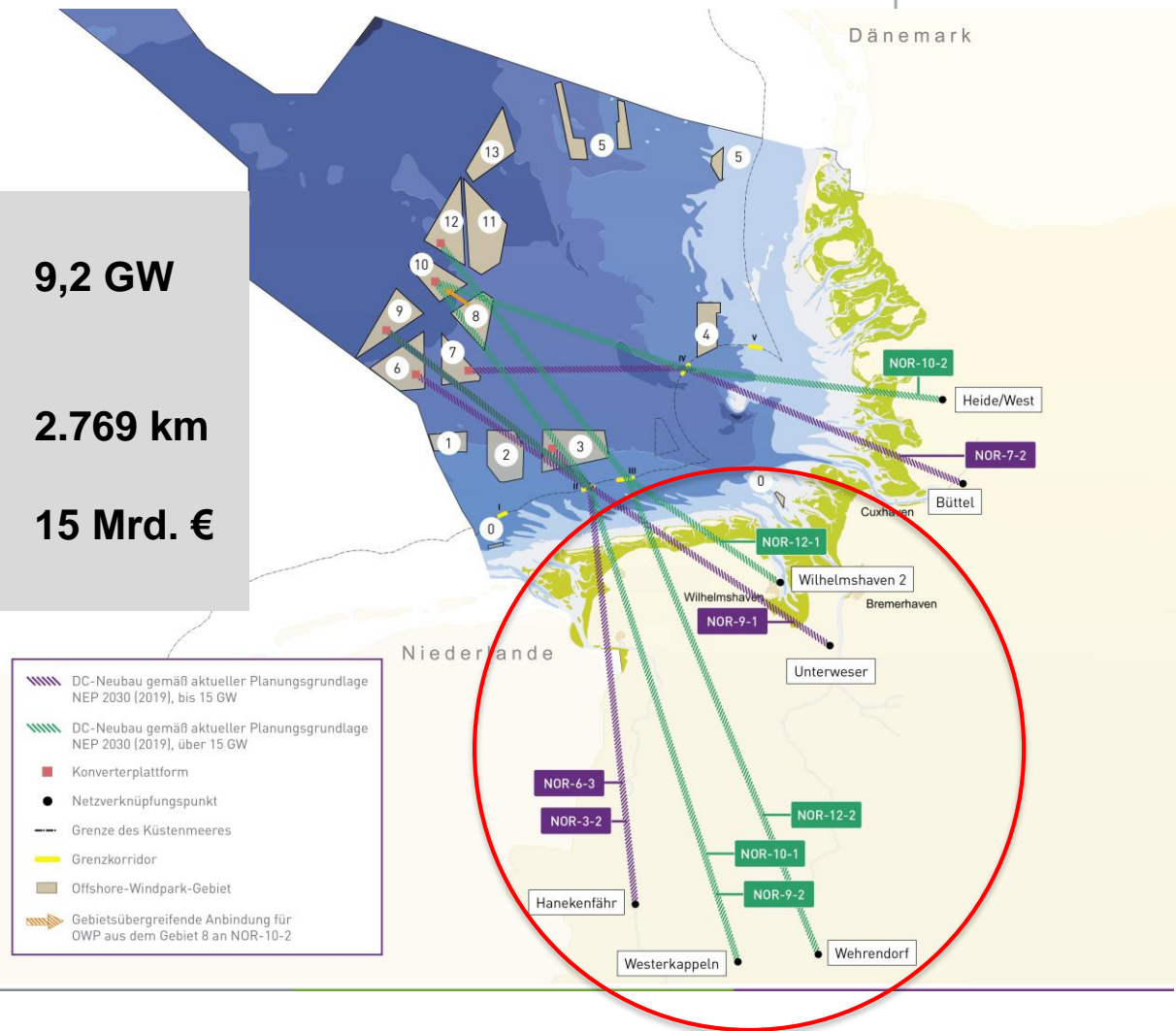


NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

**Übertragungskapazität
Zubau-Offshorenetz (Nordsee) 9,2 GW**

**Gesamtlänge des Zubau-
Offshorenetzes (Nordsee) 2.769 km**

**geschätzte Investitionen
Zubau-Offshorenetz (Nordsee) 15 Mrd. €**



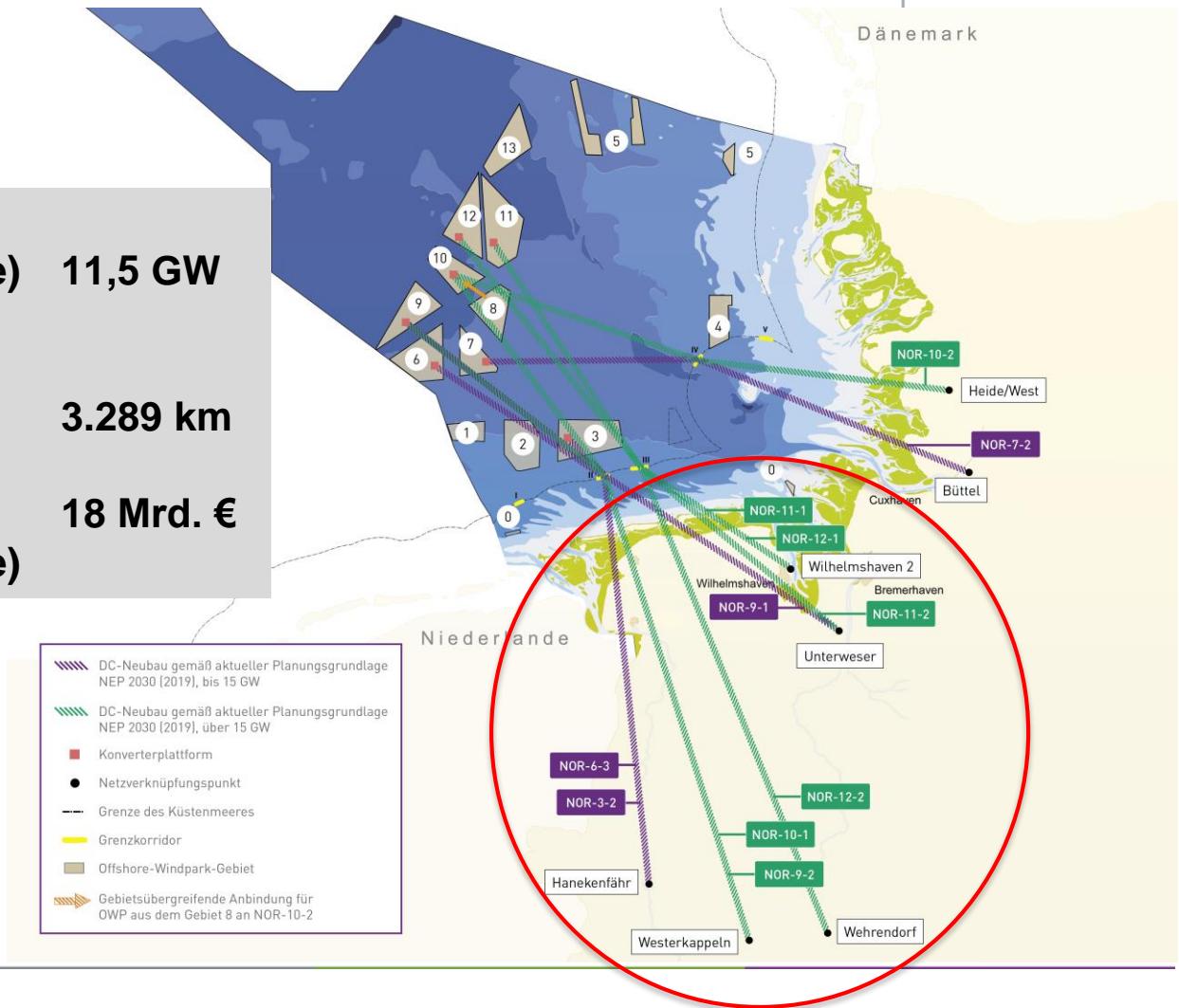
Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Zubau-Offshorenetz Nordsee B 2035



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

| | |
|--|------------------|
| Übertragungskapazität Zubau-Offshorenetz (Nordsee) | 11,5 GW |
| Gesamtlänge des Zubau- Offshorenetzes (Nordsee) | 3.289 km |
| geschätzte Investitionen Zubau-Offshorenetz (Nordsee) | 18 Mrd. € |

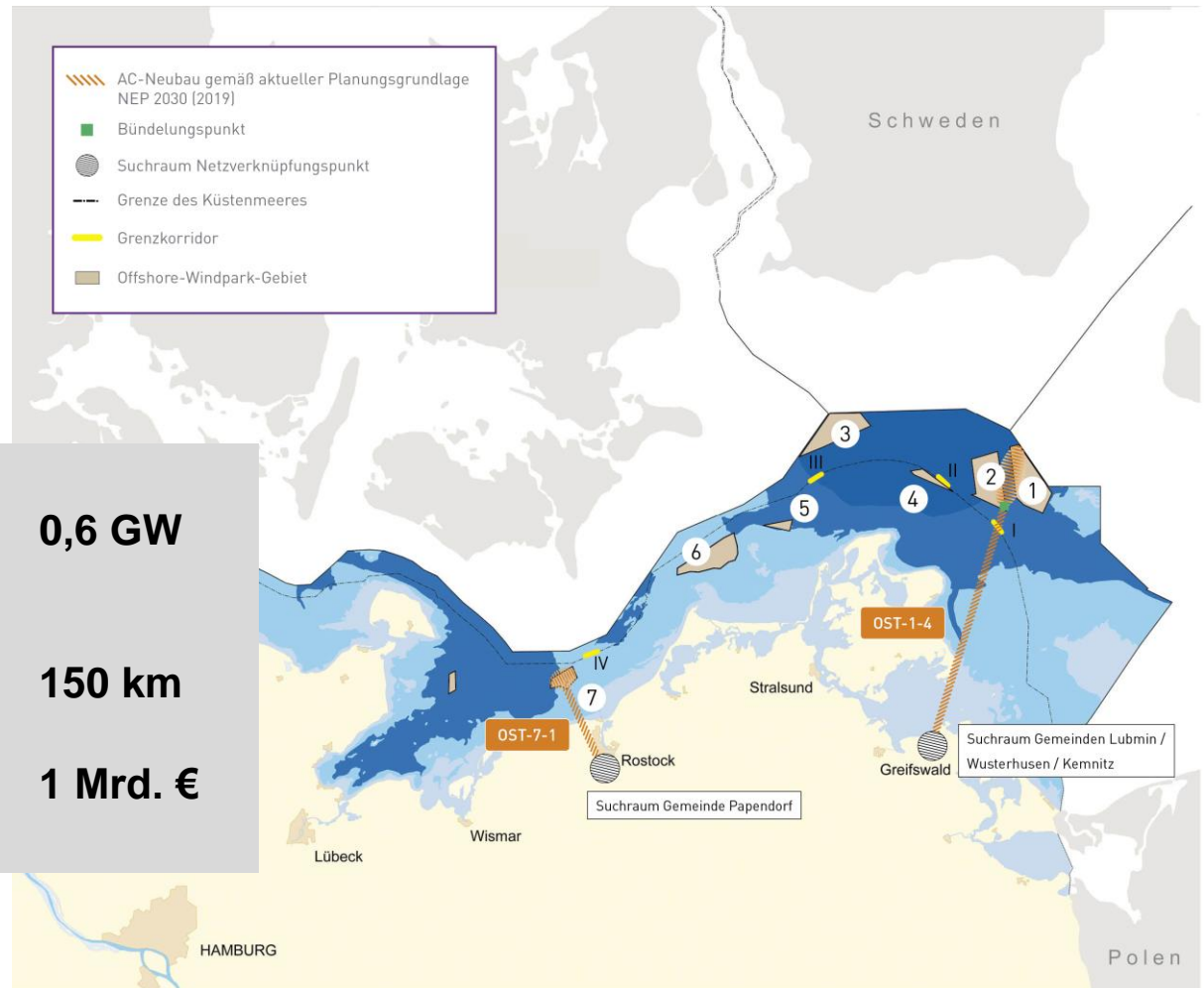


Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Zubau-Offshorenetz Ostsee A/B/C 2030, B 2035



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM



| | |
|---|-----------------|
| Übertragungskapazität Zubau-Offshorenetz (Ostsee) | 0,6 GW |
| Gesamtlänge des Zubau- Offshorenetzes (Ostsee) | 150 km |
| geschätzte Investitionen Zubau-Offshorenetz (Ostsee) | 1 Mrd. € |

Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Offshore-Sensitivität Ostsee



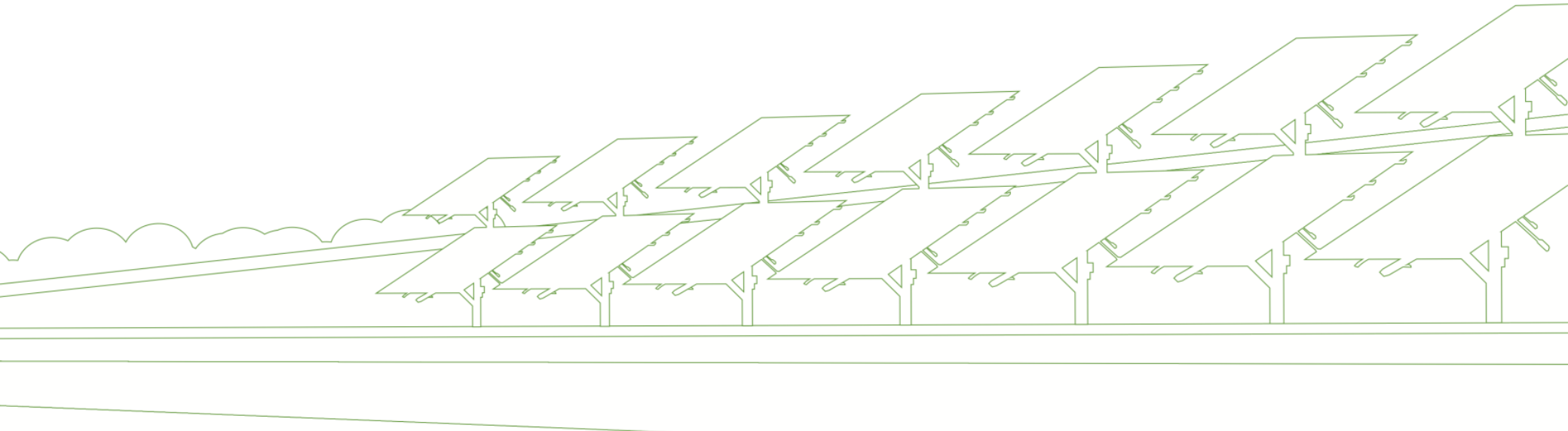
NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

- 50Hertz hat in einer **Sensitivität Berücksichtigung Küstenmeer Ostsee** die Auswirkungen einer zusätzlichen Kapazität von rund **1 GW Offshore-Windenergie** aus leicht erschließbaren Flächen in der Ostsee untersucht.
- Die Ergebnisse zeigen, dass eine Steigerung der Einspeisung aus Offshore-Windenergie in der Ostsee gegenüber der Annahme im Szenariorahmen ohne weitere neue Onshore-Netzprojekte **durch die bereits geplante Netzinfrastruktur aufgenommen werden kann**.
- Dadurch ergibt sich eine **zusätzliche Flexibilität** beim politischen Ausbauziel für die Offshore-Windenergie in 2030 in einer **Bandbreite von 17 bis 20 GW**.



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN **STROM**

Ergebnisse der Marktsimulationen



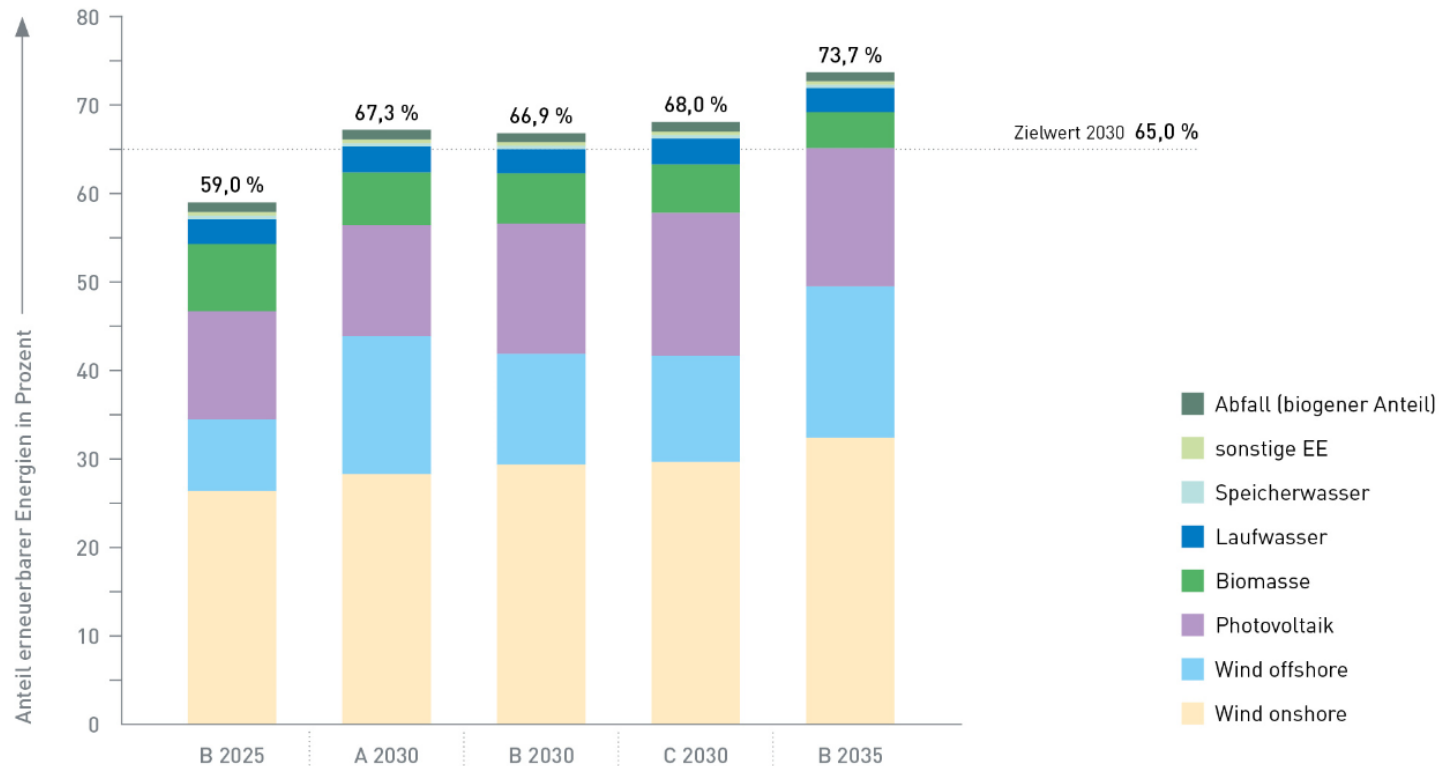
Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

EE-Integration ist weit fortgeschritten: 67-68 % 2030, 74 % 2035



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

Abbildung 47: Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber

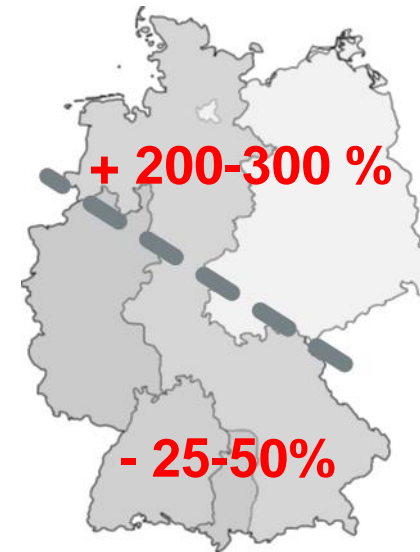
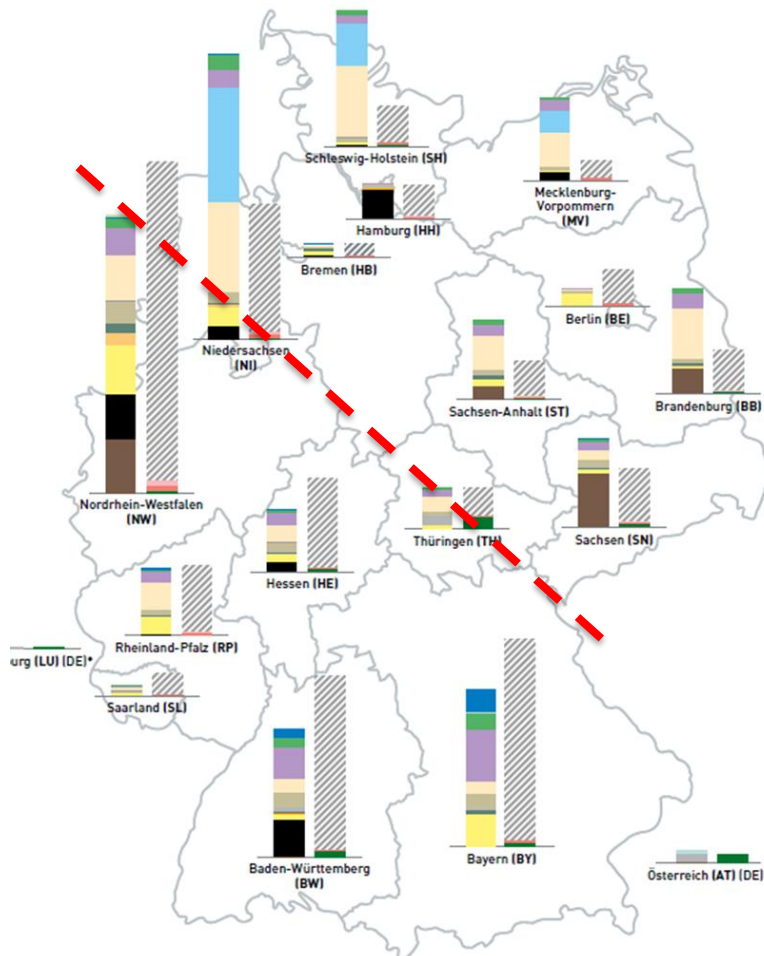
Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Starkes innerdeutsches Erzeugungsgefälle



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

Energiemengen für das Szenario B 2030

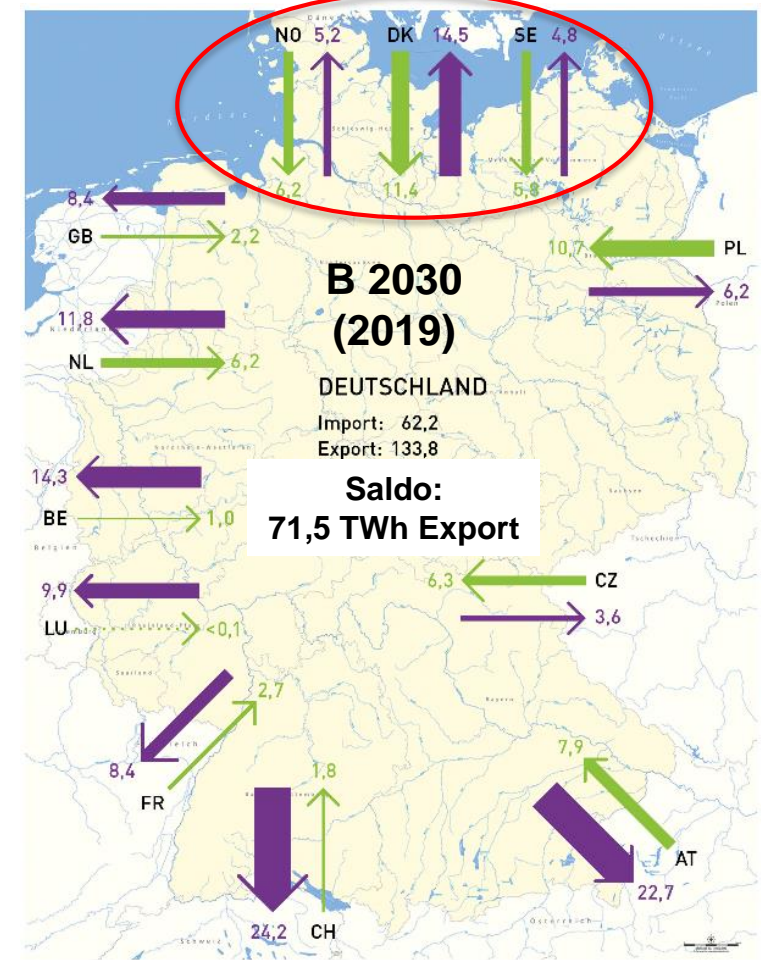
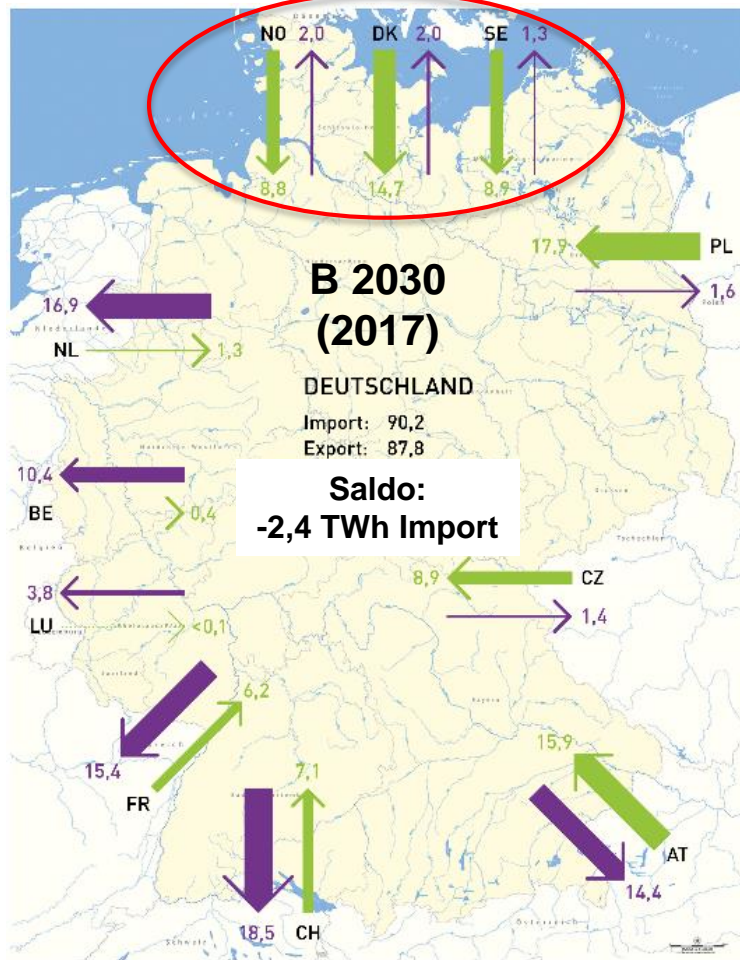


Nord- und ostdeutsche Bundesländer mit deutlichem Erzeugungsüberschuss

Süd- und Westdeutschland mit Importbedarf

Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Temporär hohe EE-Erzeugungsüberschüsse führen zu Nettostromexporten in allen Szenarien

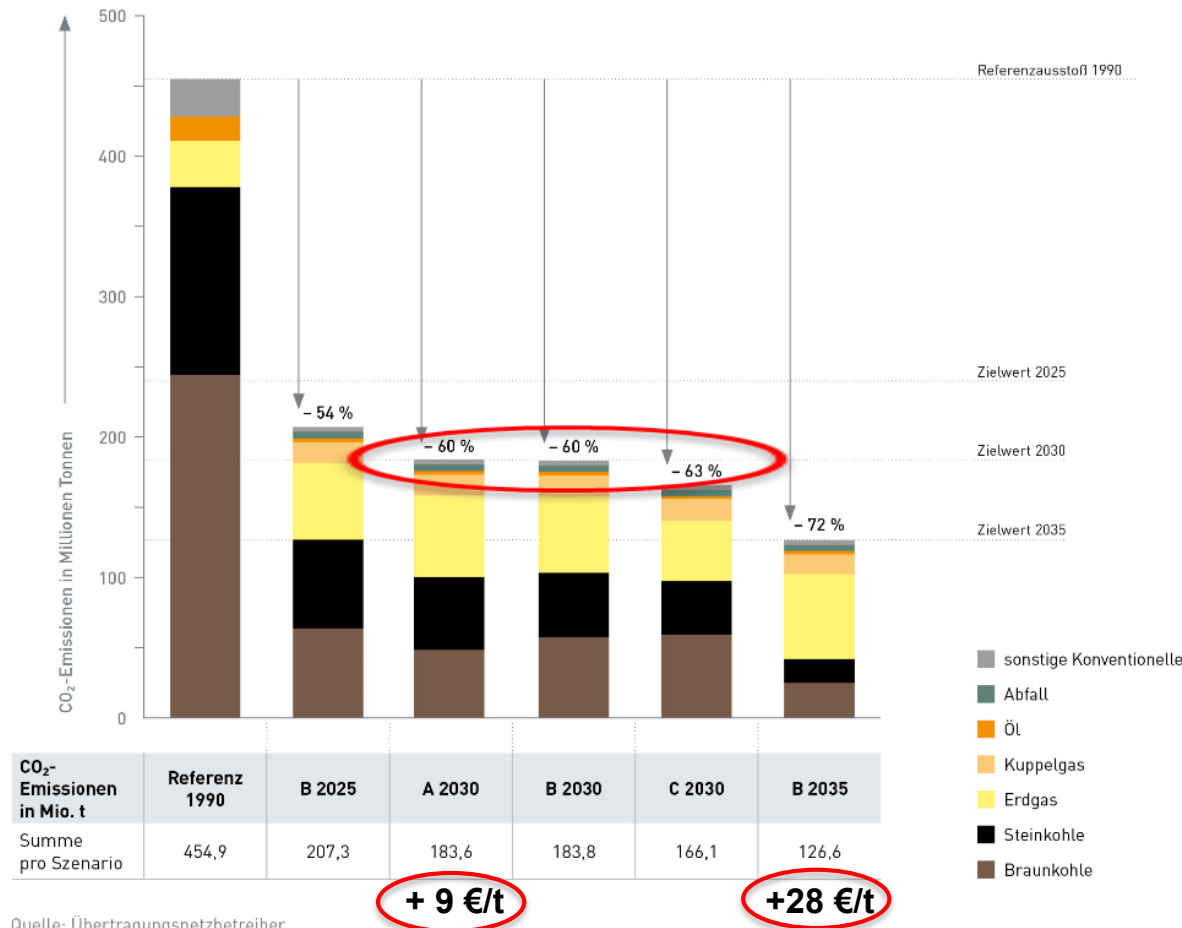


Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Kraftwerkseinsatz und CO₂-Emissionen: Preisaufschlag nur in A 2030 und B 2035



Abbildung 45: CO₂-Emissionen in der Stromerzeugung in Deutschland in den Szenarien des NEP 2030 (2019)

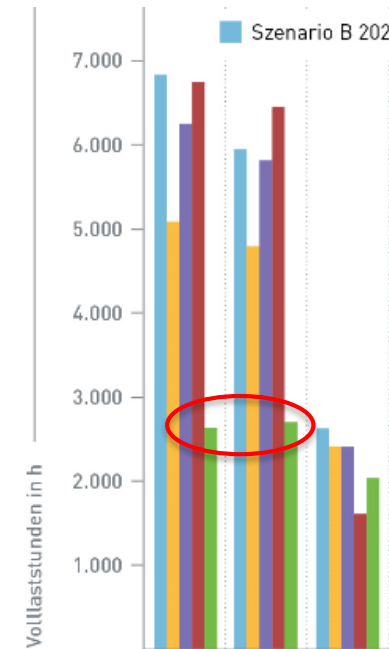


Quelle: Übertragungsnetzbetreiber

12.02.2019 / ÜNB

www.netzentwicklungsplan.de

■ Szenario B 2030
 ■ Szenario C 2030
 ■ Szenario B 2035
■ Szenario B 2025
 ■ Szenario A 2030



| | Braun- kohle | Stein- kohle | Erdgas |
|---------------|-----------------|-----------------|--------|
| B 2025 | 6.827 | 5.942 | 2.624 |
| A 2030 | 5.083 | 4.790 | 2.409 |
| B 2030 | 6.247 | 5.811 | 2.407 |
| C 2030 | 6.745 | 6.447 | 1.609 |
| B 2035 | 2.630 | 2.699 | 2.034 |

Diskussionsblock I: Szenariorahmen, Offshore, Marksimulation



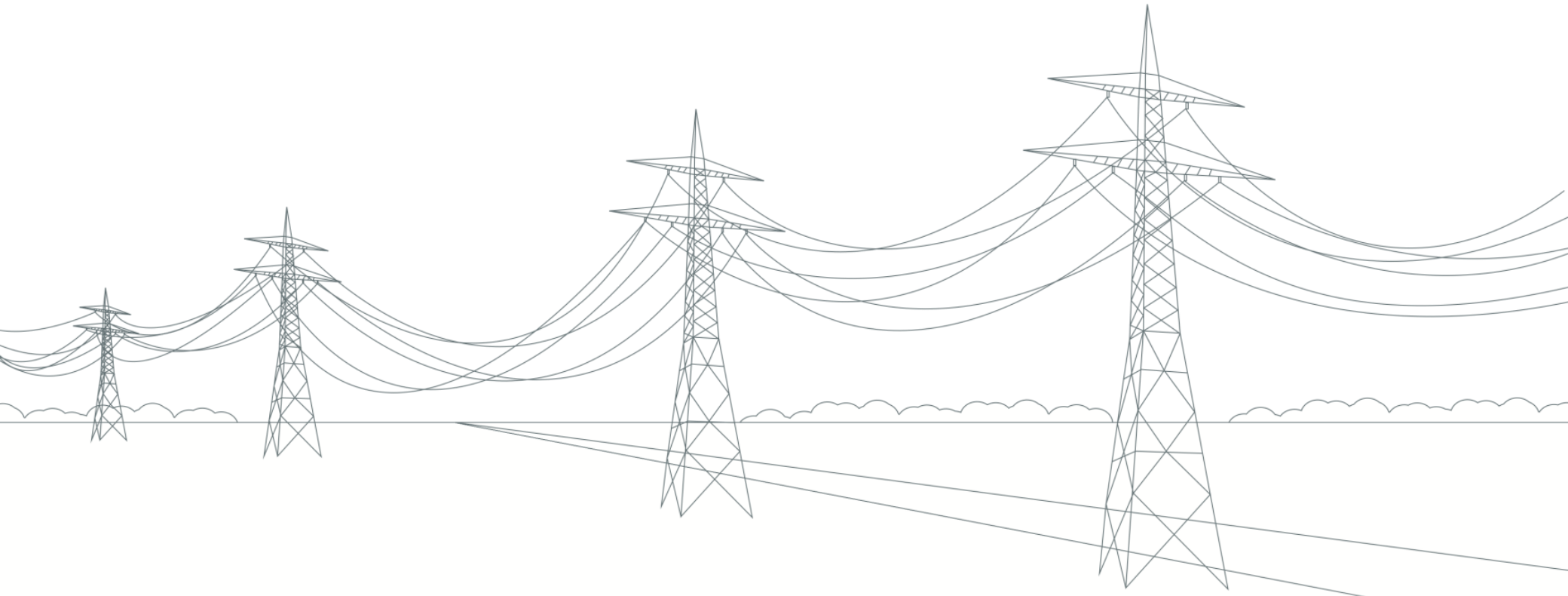
NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM





NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN **STROM**

Ergebnisse der Netzanalysen



Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Zentrale Ergebnisse der Netzanalysen



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

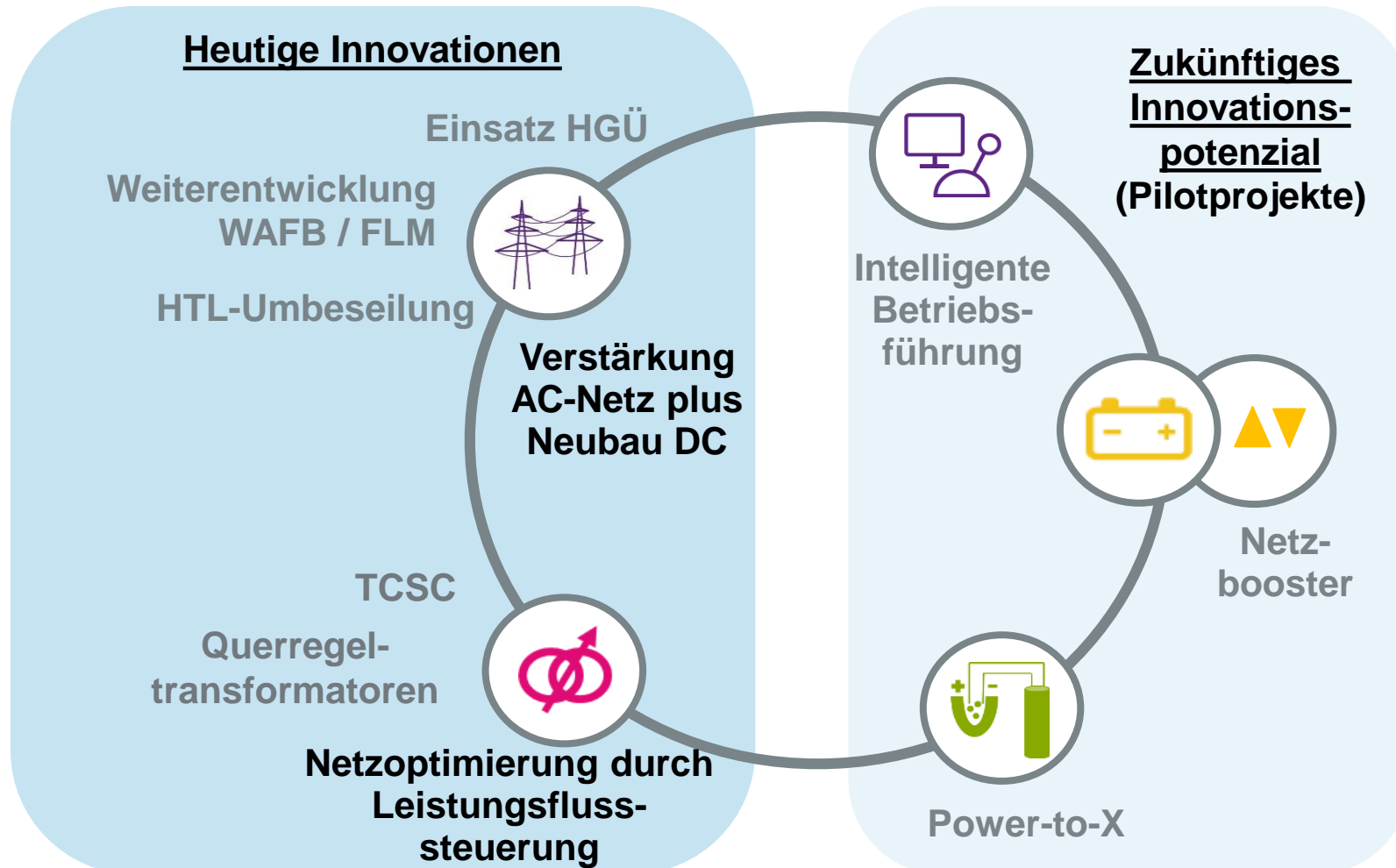
- Sämtliche **Vorhaben des Bundesbedarfsplans** sowie die von der BNetzA **im NEP 2030 (2017) darüber hinaus bestätigten Maßnahmen** sind sowohl in B 2030 als auch in B 2035 **erforderlich**. Dies reicht allerdings noch nicht aus, um ein **bedarfsgerechtes Netz** zu bilden.
- Erstmals haben die ÜNB die **möglichen Potenziale zukünftiger innovativer Technologien** (u. a. moderne Systemführungskonzepte, Netzbooster) im NEP implizit berücksichtigt. Dafür wurden in 2030 und insbesondere in 2035 identifizierte Engpässe nicht vollständig durch entsprechende Maßnahmen beseitigt.
- Es verbleibt mit dem vorgeschlagenen Netz ein **Redispatch-Volumen** von **1,6 TWh in B 2030** und von **3,3 TWh in B 2035**.
- Durch den angenommenen Einsatz innovativer Elemente in Markt und Netz gelingt es, **im NEP 2030 (2019) den gesamten Netzverstärkungs- und -ausbaubedarf** gegenüber dem NEP 2030 (2017) trotz der durch den EE-Zuwachs deutlich steigenden Übertragungsaufgabe **leicht zu reduzieren**.

Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

ÜNB setzen auf Innovationsmix zur Minimierung des zusätzlich erforderlichen Netzausbaubedarfs



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM





Startnetz NEP 2030 (2019)

Anpassung der Startnetz-Definition:

- Bisher: Istnetz, EnLAG-Maßnahmen und planfestgestellten bzw. im Bau befindliche Maßnahmen
- Neu: Auch Maßnahmen, bei denen Planfeststellungsverfahren begonnen hat

Gesamtumfang: 2.630 km – ca. 700 km mehr als im NEP 2030 (2017), darunter:

| | |
|----------------------|------------------|
| AC-Zu-/Umbeseilung: | 130 km |
| AC-Netzverstärkung: | 1.650 km |
| AC-Neubau: | 600 km |
| DC-Neubau: | 250 km |
| Investitionsvolumen: | rund 11,5 Mrd. € |



Szenario B 2025

Nachweis von Anlagen zur Netz-Optimierung zur **Vermeidung von Redispatch**:

- bestätigte Ad-hoc-Maßnahmen aus NEP 2030 (2017) – 9 Maßnahmen, darunter 1 Leitung (P310)
- weitere Querregler/PST aus NEP 2030 (2019) – 4 Maßnahmen (eine pro Netzgebiet)

- Netzbooster-Pilotanlagen (violett)

In der Karte außerdem enthalten:

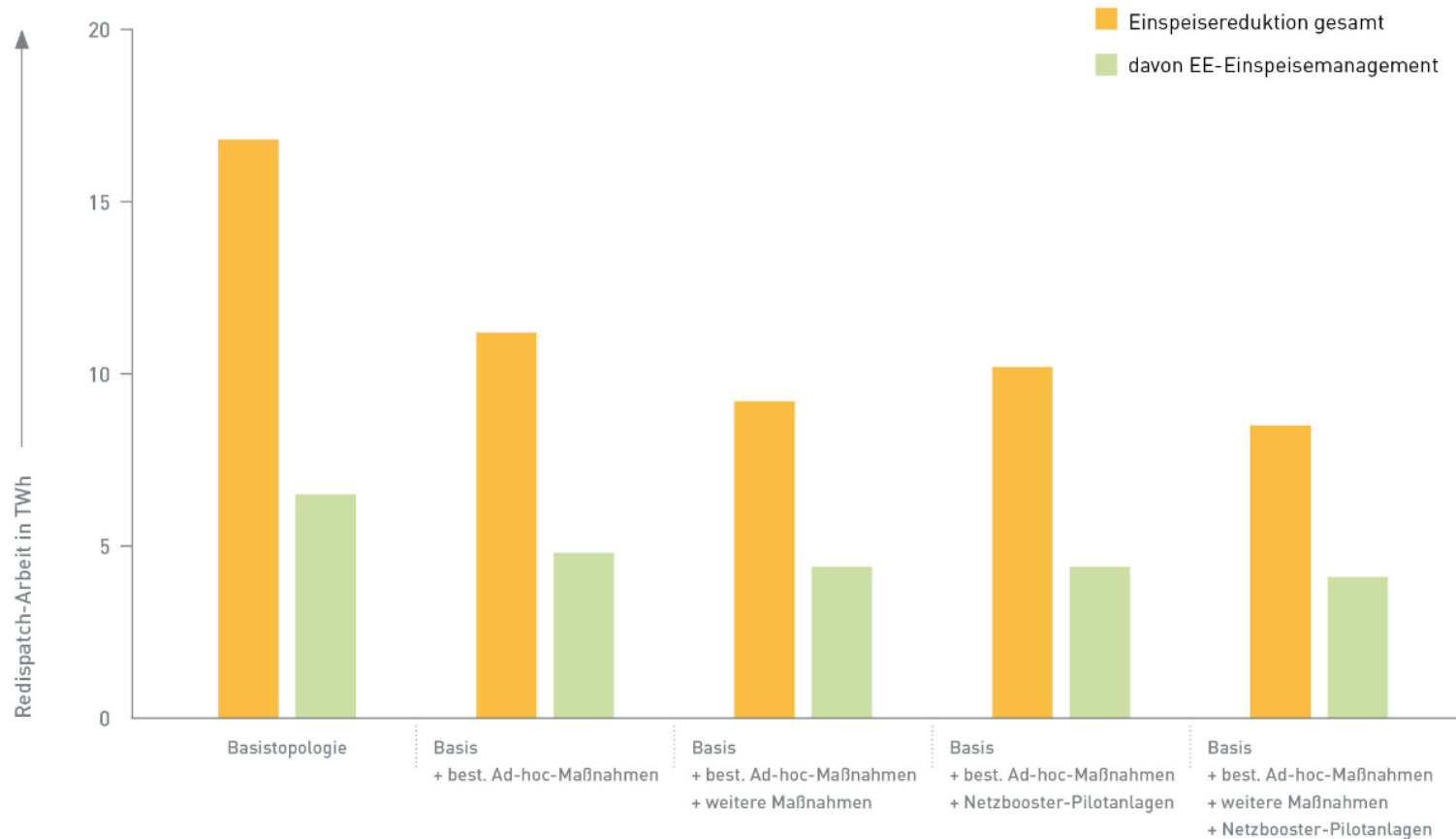
- weitere Anlagen zur Leistungsflusssteuerung aus B 2030 / B 2035 (grau)

Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Szenario B 2025: Maßnahmen senken Redispatch-Volumen erheblich



Abbildung 55: Redispatch-Bewertung der untersuchten Netztopologien im Szenario B 2025





Szenario B 2030 inkl. Startnetz

- rund 11.600 km Netzverstärkungs- und -ausbaubedarf – etwas weniger als im NEP 2030 (2017)
- **ca. 4.500 km über BBP hinaus:** rund 2.900 km AC-Verstärkung, rund 1.600 km Neubau (AC+DC)
- 12 GW DC-Übertragungskapazität, davon **4 GW DC zusätzlich**
→ DC21/DC23/DC25; 1.160 km
- Kosten (incl. Startnetz): 52 Mrd. €
- 67 % EE am Bruttostromverbrauch
- 1,6 TWh Redispatch → Innovationen
- 4,0 TWh Spitzenkappung



Szenario B 2035 inkl. Startnetz

- rund 12.700 km Netzverstärkungs- und -ausbaubedarf –
rund 1.100 km über B 2030 hinaus
- 14 GW DC-Übertragungskapazität, davon **2 GW DC zusätzlich**
→ DC20; 780 km
- Kosten (incl. Startnetz): 58 Mrd. €
- 74 % EE am Bruttostromverbrauch
- 3,3 TWh Redispatch → Innovationen
- 4,4 TWh Spitzenkappung

Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Investitionskosten: Anstieg zum NEP 2030 (2017)



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

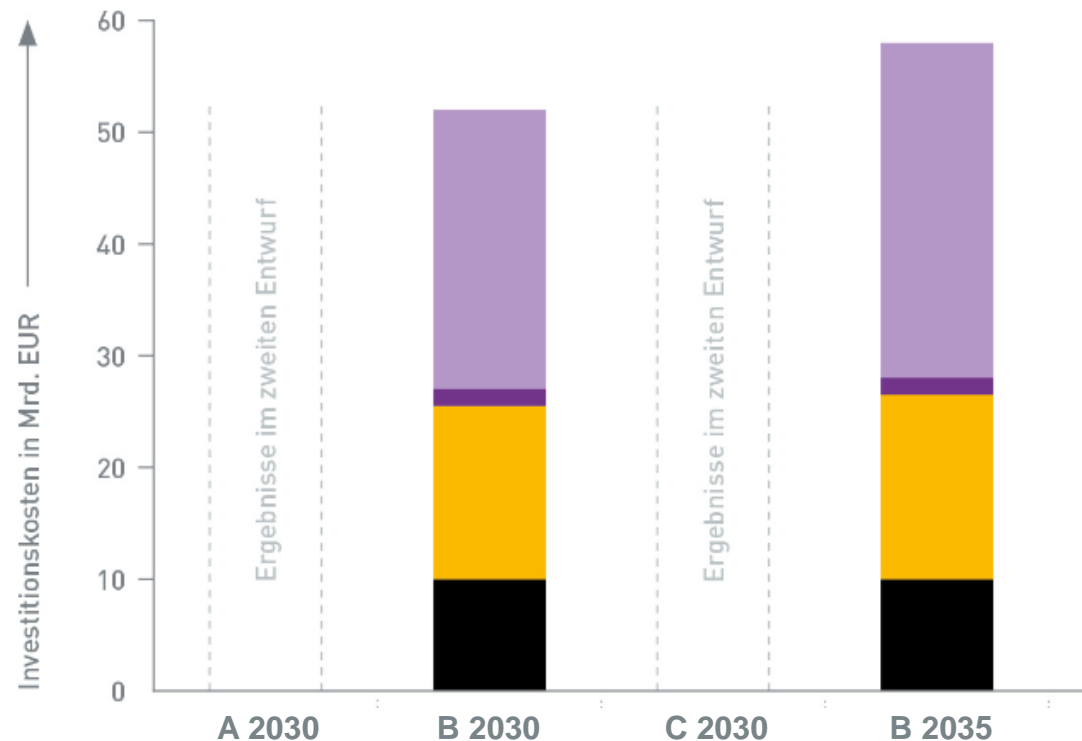
Zwei wesentliche Gründe:

1. Anpassung Standardkosten
 - Aktualisierung Kostenbasis
 - Berücksichtigung Erfahrungen
 - Berücksichtigung Planungs- und Genehmigungsverfahren
2. Neue Konfiguration
 - Mehr DC-Erdkabel statt AC-Freileitung (→ Akzeptanz)
 - Ad-hoc-Maßnahmen

Einordnung der Kosten wichtig:

- Investitionen fallen über die Jahre verteilt an
- Projekte werden über 40 Jahre abgeschrieben → Belastung der Netzkunden **ca. 0,7 ct/kWh** (incl. Offshore **ca. 1 ct/kWh**)

Geschätzte Investitionskosten im NEP 2030 (2019)



Ausblick



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN **STROM**



Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

Weiterer Prozess: Konsultation und 2. Entwurf



NETZ
ENTWICKLUNGS
PLAN STROM

- Der **erste Entwurf des NEP** steht noch bis zum **04. März 2019** zur Konsultation.
- Alle Interessierten haben in dieser Zeit die Gelegenheit, sich schriftlich zu äußern.
- Alle **per E-Mail** eingesandten oder **über die Konsultationsmaske eingegebenen** sachlichen Stellungnahmen, für die eine Einverständniserklärung vorliegt, werden online auf www.netzentwicklungsplan.de veröffentlicht.
- Die Veröffentlichung **postalisch eingesandter** Stellungnahmen ist nicht möglich.
- Die Stellungnahmen werden **nicht individuell bestätigt oder beantwortet**, sondern angemessen in den zweiten Entwurf des NEP eingearbeitet.
- Der zweite Entwurf des NEP 2030 (2019) muss lt. EnWG bis zum **15. April 2019** veröffentlicht werden.
- ... und der Szenariorahmen-Prozess zum nächsten NEP – voraussichtlich mit dem Zieljahr 2035 – startet bereits im Sommer 2019 ...



