Einleitung und Einordnung

- Die Verbände BDEW, Geode und VKU begrüßen das heutige Vertiefungsgespräch zur Heterogenität beim Effizienzvergleich und zum vorausschauenden Netzausbau.
- Die Beibehaltung des Effizienzvergleichs im Strom ist unstrittig: Die Heterogenität in den Stromnetzen nimmt klar zu. Daher ist die heutige Diskussion notwendig und steht im Fokus unseres Inputs.
- Die Beibehaltung des Effizienzvergleichs im Gas in der 5. RP halten für fragwürdig. Mit Blick auf die Transformationen Wasserstoff, KANU und der Wärmewende ist die Sinnhaftigkeit eines Effizienzvergleich hier insgesamt infrage zu stellen.

Überlegungen zur Heterogenität in den Versorgungsgebieten der Verteilernetzbetreiber

Vertiefungsgespräch Effizienzvergleich bei der BNetzA | 13.02.2025

Wolfgang Fritz, Christian Linke
Stephan Vaterlaus, Tobias von Rechenberg, Vera Frei, Katharina Fritz

POLYNOMICS consentec

Übersicht

Kontext

- Die BNetzA erarbeitet im Rahmen ihres „NEST“-Prozesses Rahmen- und Methodenfestlegungen für die zukünftige Erlösregulierung der Strom- und Gasnetzbetreiber
- Eine dieser Methodenfestlegungen betrifft den Effizienzvergleich für VNB
- Der Effizienzvergleich soll weiterhin „die objektiven strukturellen Unterschiede der einzelnen Netzbetreiber angemessen berücksichtigen“ (§ 21a Abs. 3 EnWG), d.h. die Heterogenität der Gebiete und Versorgungsaufgaben der VNB
- Die BNetzA hat zum heutigen Gespräch eingeladen, um Erkenntnisse und Überlegungen zur zukünftigen Berücksichtigung dieser Heterogenität mit der Netzbranche zu diskutieren

Themen für das Vertiefungsgespräch

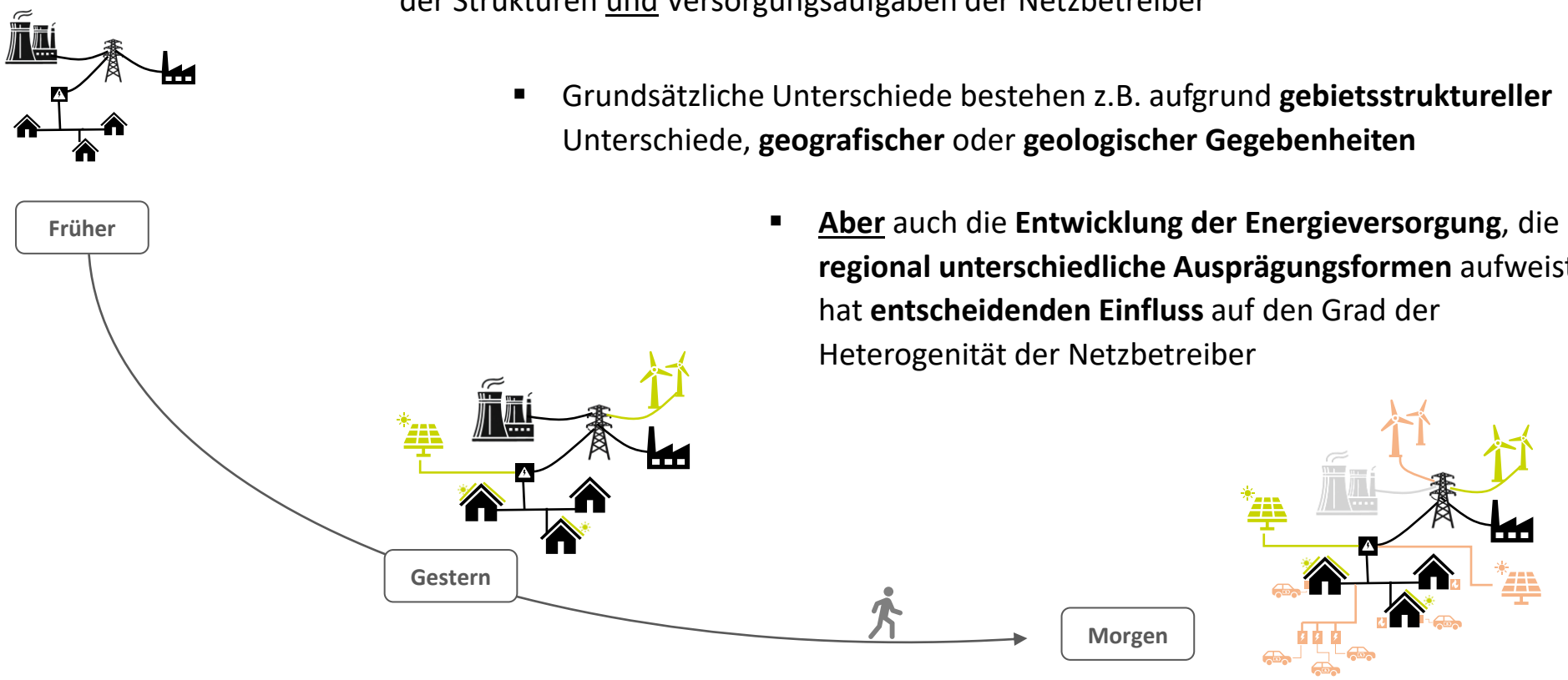
1. Wie hat sich die Heterogenität entwickelt und welche Arten der Heterogenität sind zu unterscheiden?
2. Wie können die verschiedenen Arten der Heterogenität gemessen und berücksichtigt werden?
3. Welche Effekte sind beim vorausschauenden Netzausbau zu beachten?
4. Welche weiteren Effekte sind im Effizienzvergleich im Zusammenhang mit der Berücksichtigung der Heterogenität zu berücksichtigen?

Thema 1: Entwicklung und Definition von Heterogenität

Wie hat sich die Heterogenität entwickelt und welche Arten der Heterogenität sind zu unterscheiden?

Die Heterogenität der Netzbetreiber ist im Zeitablauf gestiegen…

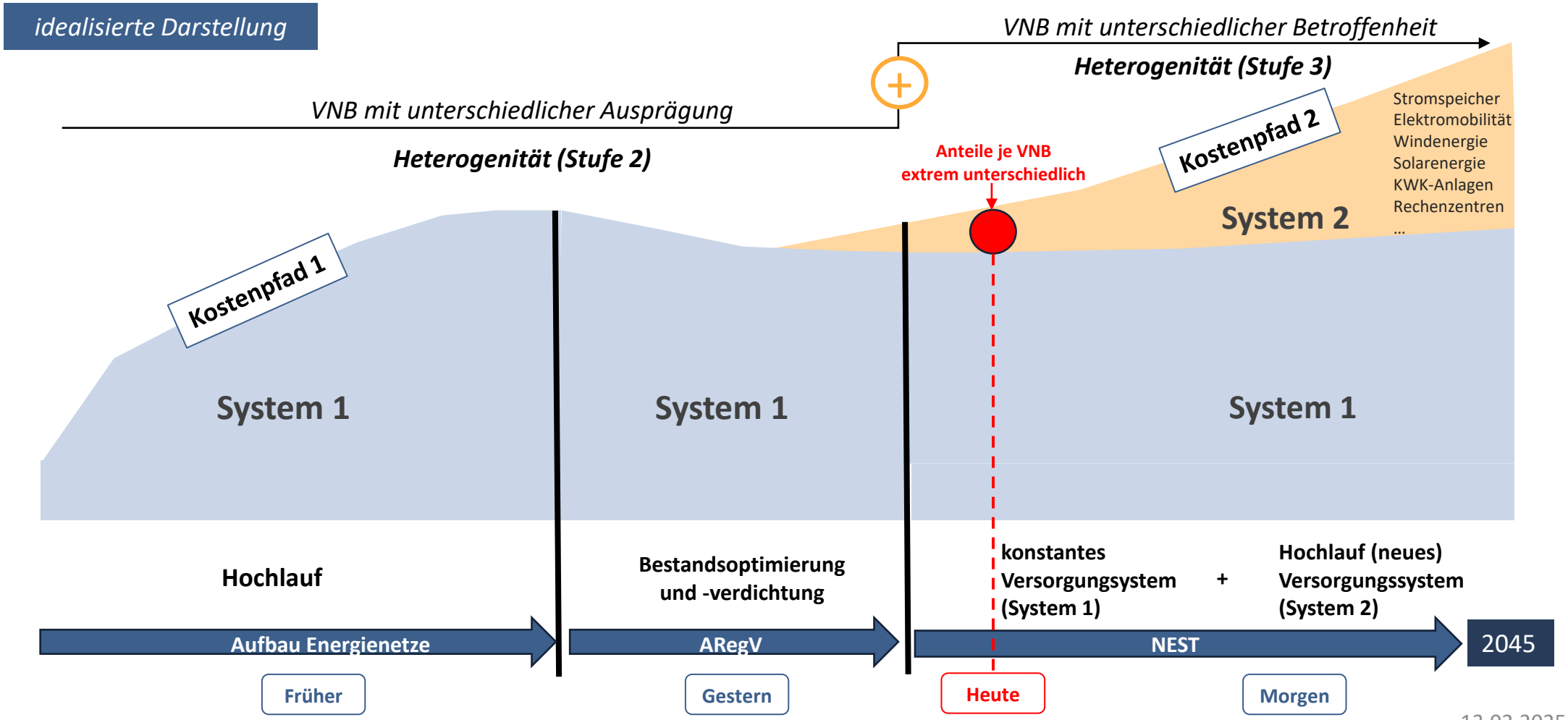
- Der Begriff der „**Heterogenität**“ beschreibt die **Unterschiedlichkeit** und **Verschiedenheit** der Strukturen und Versorgungsaufgaben der Netzbetreiber
  - Grundsätzliche Unterschiede bestehen z.B. aufgrund **gebietsstruktureller** Unterschiede, **geografischer** oder **geologischer Gegebenheiten**
    - **Aber** auch die **Entwicklung der Energieversorgung**, die **regional unterschiedliche Ausprägungsformen** aufweist, hat **entscheidenden Einfluss** auf den Grad der Heterogenität der Netzbetreiber



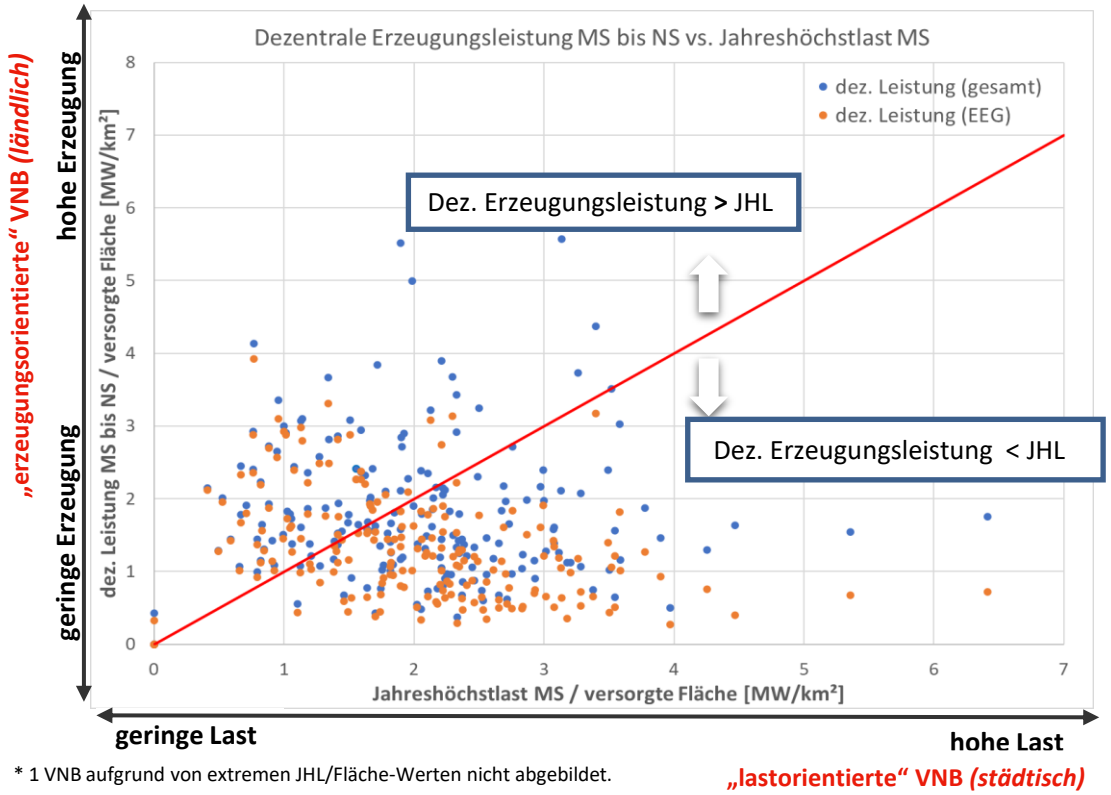
…und wird durch die Umsetzung der Energiewende eine zunehmende Dynamik erfahren und sich weiter entwickeln!

Heterogenitätsentwicklung aufgrund der Energiewende

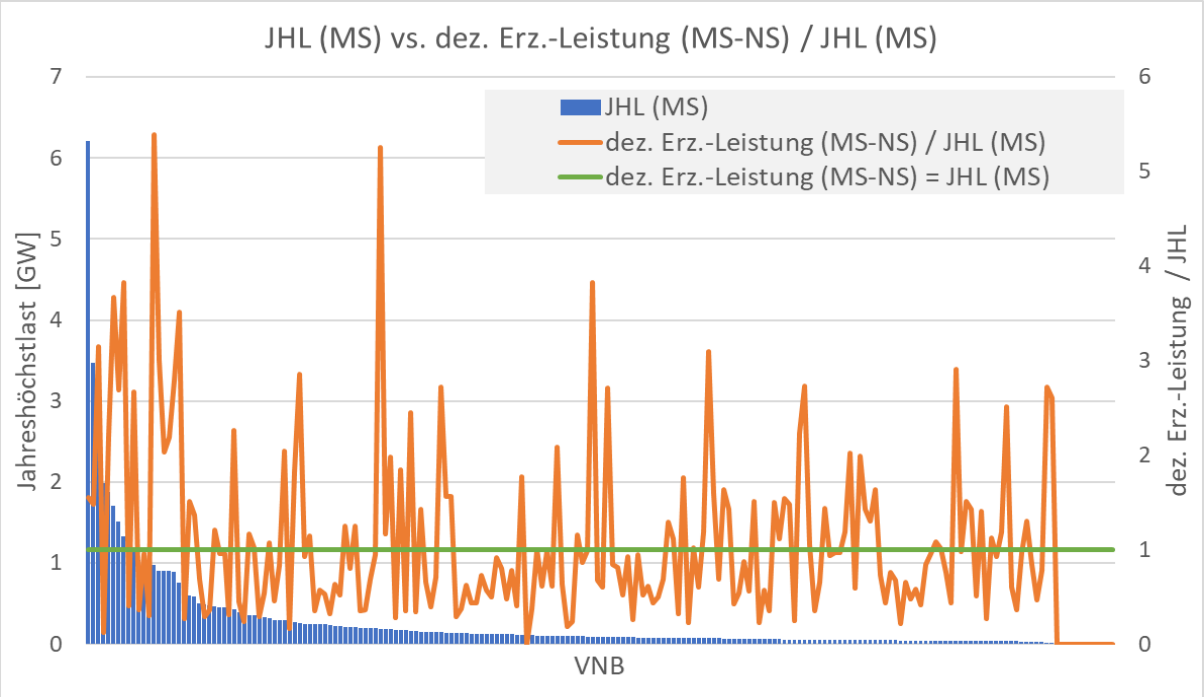
Die „historischen“ Kosten der VNB sind weiterhin Hauptbestandteil der heutigen Kosten



Vorliegende Heterogenitäten im Datensatz Strom RP 4 (2021)



* 1 VNB aufgrund von extremen JHL/Fläche-Werten nicht abgebildet.



Quelle: Westnetz

Die Netzbetreiber im Strom-Benchmark weisen in RP 4 (2021) unterschiedliche Heterogenitäten hinsichtlich der Last- und Erzeugungssituation auf (hier am Beispiel der unterlagerten Netz-/Umspannebenen):

- **Eine Vielzahl von VNB sind charakterisiert durch eine last- oder einspeisedominierte Versorgungsaufgabe,**
- **andere VNB-Gebiete weisen eine gemischte Versorgungsaufgabe von Last und Einspeisung auf**

Gestiegene Heterogenität

%-Veränderung zwischen den Daten der RP4 zu RP3

Parameter	Median	Mittelwert	Standardabweichung	Heterogenität
BM-Kosten (NEV) in TEUR	13,2	17,3	19,0	stark zugenommen
BM-Kosten (§14) in TEUR	15,6	15,5	17,8	Stark zugenommen
Zeitgl. JHL Ausspeisung in MW, HS/MS	-15,5	-6,4	-7,1	abgenommen
Zeitgl. JHL Ausspeisung in MW, MS/NS	-4,4	-5,0	-7,8	abgenommen
Instl. Erzeugungsleist. EA in MW, HöS bis HS/MS	0,0	15,3	17,3	stark zugenommen
Instl. Erzeugungsleist. EA in MW, MS bis NS	54,4	32,1	31,0	stark zugenommen
Messlokationen im eig. Netzgebiet	3,9	1,4	-3,8	leicht abgenommen
Netzlänge in km, MS	4,3	0,5	-1,9	leicht abgenommen
Netzlänge in km, NS	1,7	3,4	-1,0	leicht abgenommen
Netzlänge Freileitung in km, HS	0,0	0,3	0,8	leicht zugenommen
Netzlänge Kabel in km, HS	0,0	5,9	1,5	leicht zugenommen

→ **Im Vergleich der Modellparameter zwischen der 3. RP und 4. RP Strom lässt sich bereits steigende Heterogenität erkennen. Diese wird in den nächsten Jahren voraussichtlich weiter zunehmen.**

Drei Stufen der Heterogenität von Versorgungsaufgaben: Definition

Stufe 1: Unterschiedliche Versorgungsaufgaben	▪ Heterogenität aufgrund <u>prinzipieller Unterschiede</u> in den Versorgungsaufgaben → NB, die strukturell nicht mit anderen NB vergleichbar sind, sind vor dem Effizienzvergleich aus dem Datensatz zu entfernen
Stufe 2 - «klassische Art» Weitgehend gleichbleibende Strukturunterschiede	▪ Heterogenität von (prinzipiell vergleichbaren) Versorgungsaufgaben, die auf <u>nicht oder nur langsam veränderlichen Strukturunterschieden</u> wie Siedlungsstruktur (z.B. Stadt/Land) oder Bodeneigenschaften beruht → Dies ist im Effizienzmodell über Parametrierung und Methodenumsetzung zu berücksichtigen und wurde auch bisher schon adressiert
Stufe 3 - «neue Art» Dynamisch veränderliche Strukturunterschiede (transformationsbedingt)	▪ Heterogenität von (prinzipiell vergleichbaren) Versorgungsaufgaben, die auf <u>dynamisch veränderlichen Strukturunterschieden</u> infolge der Transformation hin zu einer klimaneutralen Energieversorgung beruht ▪ Heterogenität von NB, die sich in unterschiedlichen Stadien der Transformation befinden oder unterschiedlich auf die dynamischen Veränderungen reagieren → Dies ist im Effizienzmodell über Parametrierung und Methodenumsetzung zu berücksichtigen und muss zukünftig neu bzw. differenzierter adressiert werden

Berücksichtigung der drei Stufen der Heterogenität im Effizienzmodell

Datensatz ⟷ Modellparametrierung

Heterogenität der Stufe 1

- Ziel: Aufteilung des Datensatzes in zwei Datensätze
  1. Strukturell vergleichbare Unternehmen
  2. Strukturell nicht vergleichbare Unternehmen
- Identifikation von strukturell nicht vergleichbaren Unternehmen durch möglichst klar abgrenzbare Kriterien
- Benchmarking kann nur auf dem Datensatz vergleichbarer Unternehmen stattfinden

Heterogenität der Stufen 2 und 3

- Ziel: Abbilden von Heterogenitätsursachen durch geeignete Parameter, Methodenwahl und Methodenumsetzung
- Unterschiedliche Arten von Parametern auf den beiden Stufen, die potenziell eine kostentreibende Wirkung aufweisen:
  - **Stufe 2:** Parameter, die die Gebietsstruktur (z.B. Stadt/ Land) reflektieren, geografische/geologische Parameter etc.
  - **Stufe 3:** Parameter, die veränderliche Eigenschaften der Last- und Erzeugungsstruktur und evtl. deren gebietsinterne Heterogenität abbilden; Parameter, die die Dynamik und den vorausschauenden Charakter des Netzausbaus erfassen etc.
- Abhängigkeiten zwischen Stufen 2 und 3 sind zu beachten

Relevante Entwicklungen im Gasnetzsektor und Herausforderungen für den Effizienzvergleich

- Die drei Stufen der Heterogenität sind auch bei Gasnetzen relevant
  - Stufe 1: Abgrenzung strukturell nicht vergleichbarer VNB (v.a. ehemalige regionale FNB)
  - Stufe 2: Berücksichtigung weitgehend gleichbleibender Strukturunterschiede
  - Stufe 3: Berücksichtigung dynamisch veränderlicher Strukturunterschiede
- Entwicklungen in Stufe 3 unterscheiden sich elementar von denen bei Stromnetzen
  - Nachfragerückgang und damit „Ausdünnung“ der Laststruktur
  - Stilllegung, teilweise auch Rückbau der Netze, und zuvor schnellere Abschreibung (KANU)

→ Angesichts der voraussichtlich stark gebietsabhängigen Dynamik dieser Entwicklungen stellt sich grundlegend die Frage, ob bzw. bis wann ein belastbarer Effizienzvergleich noch möglich ist und welche Maßnahmen zur Herstellung von Vergleichbarkeit ggf. erforderlich sind

→ Hierzu hat BNetzA ein Gutachten beauftragt, das als Grundlage für die weitere Diskussion über die Ausgestaltung des Effizienzvergleichs zunächst vorliegen sollte

→ Daher im Weiteren Fokussierung auf Stromnetze

Thema 2: Behandlung von Heterogenität

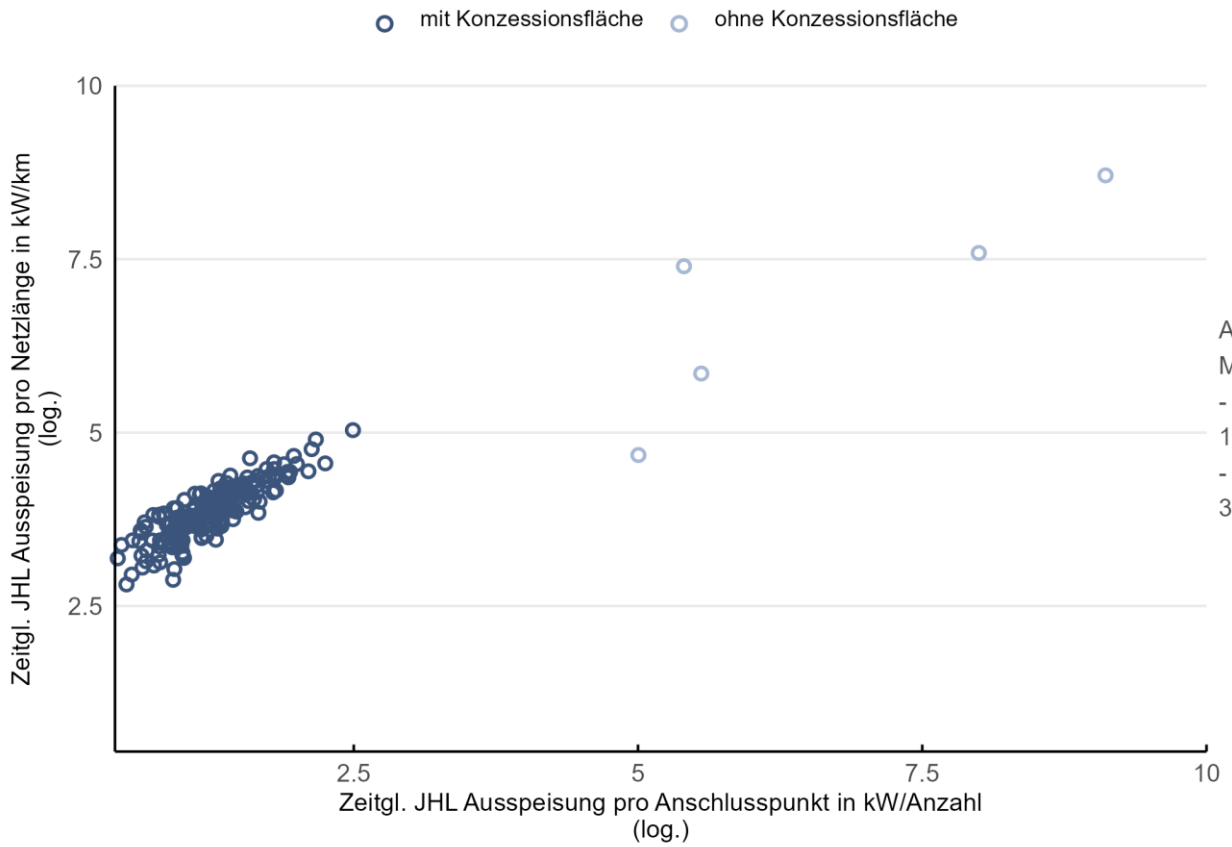
Wie können die verschiedenen Arten der Heterogenität gemessen und berücksichtigt werden?

Heterogenität der Stufe 1: Welche VNB sind strukturell andersartig?

- **Netzbetreiber ohne eigene Konzessionsfläche**
  - Werksnetze / Arealnetze
    - Aufgabe: Versorgung industrieller Verbrauchsanlagen im Werksgelände; keine öffentliche Stromversorgung
    - Hohe Lastdichten, hohe Netzlänge im Vergleich zu anderen Parametern: nicht vergleichbare Netzstruktur
    - Versorgungsfläche ist die Fläche des Werks
    - Spezielle Kostenstruktur bei Netzbau und -betrieb (zugängliche Leitungsschächte, kein öffentl. Verkehr…)
  - Bahnstromnetz
    - Versorgt über das 110-kV-Netz nur die eigenen Unterwerke, aus denen das Oberleitungsnetz der elektrifizierten Schienenstrecken gespeist wird; keine öffentliche Stromversorgung
    - Technisch und strukturell grundlegend anders als die Drehstromnetze der öffentlichen Versorgung (andere Frequenz, andere Phasenzahl, geringe Transportkapazität, sehr hohe Transportentfernungen…)
  - Netzbetreiber mit lediglich Leitungskilometern auf der HS-Ebene und sonst keinen Leitungen

Heterogenität der Stufe 1

Strom-VNB ohne Konzessionsfläche



Anzahl abgebildete Unternehmen: 198
Mittelwert und Streuung:
- Zeitgl. JHL Ausspeisung pro Anschlusspunkt in kW/Anzahl (log.)
1.37; 0.96
- Zeitgl. JHL Ausspeisung pro Netzlänge in kW/km (log.)
3.94; 0.65

© 2025 Polynomics AG

Heterogenität der Stufe 2: Weiterhin berücksichtigungsrelevant

- **„Klassische“ Art der Heterogenität ist ein starker Kostentreiber**
  - Unterschiede in der Siedlungsstruktur (Stadt, Land, Mischgebiet etc.)
  - Geografische und geologische Unterschiede (Flachland vs. Gebirge, Bodeneigenschaften etc.)
- **Wesentliche Merkmale/Wirkungen dieser Heterogenität wurden auch bisher schon adressiert**
  - Parameter wie Leitungslänge, Anzahl Zählpunkte und Jahreshöchstlast reflektieren Unterschiede der Siedlungsstruktur zumindest indirekt
  - Geografische/geologische Unterschiede jedoch nicht explizit erfasst
- **Heterogenität dieser Art muss auch weiterhin adäquat abgebildet werden**
  - → Bei Anpassungen des Effizienzmodells z.B. zur Berücksichtigung von Heterogenität der Stufe 3 muss geprüft werden, ob „klassische“ Heterogenität weiterhin ausreichend erfasst wird
  - → Ggf. müssen auch bisher nicht berücksichtigte geografische/geologische Kostentreiber geeignet erfasst werden

Heterogenität der Stufe 3: Relevante Entwicklungen und mögliche Ansätze für deren Berücksichtigung im Effizienzvergleich (1/5)

Erzeugungsseitige Entwicklungen

- EE-Ausbau wird mit wachsender Dynamik fortschreiten
- Hohe Heterogenität bzgl. EE-Technologien, Standorten, Netzebenen und Park-/Anlagengrößen
- Betroffenheit der VNB hängt dabei auch stark ab von
  - Zuschnitt der Netz-Abgrenzungen (Netzgebiete und Netzebenen)
  - Rückspeisungen aus unterlagerten Netzebenen

Berücksichtigung im Effizienzvergleich

- Bisher: Berücksichtigung Erzeugungsleistung je Netzebene
  - → Neben Erzeugungsleistung evtl. auch Parameter zu Park-/Anlagengrößen relevant?
  - → Differenzierung nach Netzebenen wichtig, evtl. aber nicht ausreichend, um unterschiedliche Betroffenheit zu erfassen

→ Abbildung der Erzeugungssituation weiterhin essenziell und auf weiteren Differenzierungsbedarf hin zu prüfen

Beispiel für erzeugungsseitige Entwicklung eines VNB

consentec POLYNOMICS

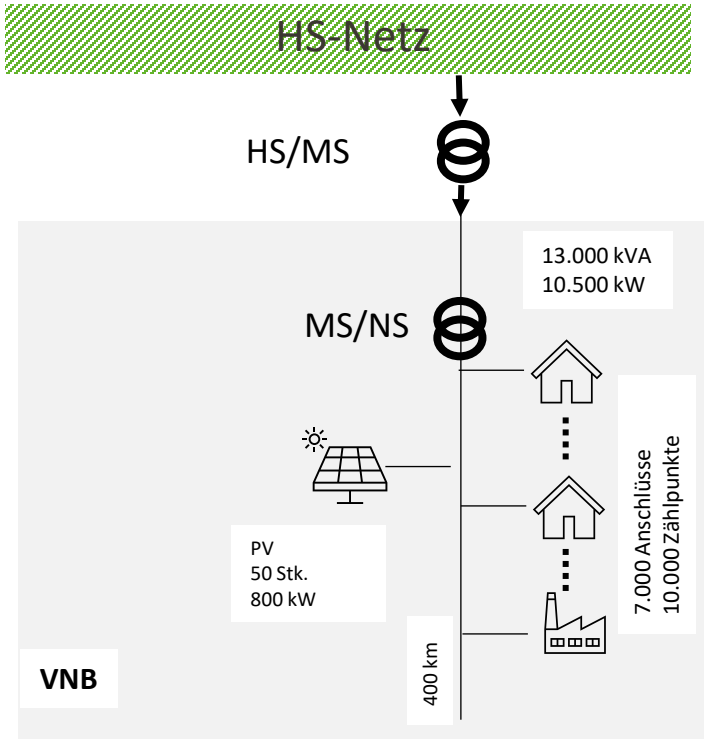
Quelle: Westnetz

idealisierte Darstellung

TNW = 100 GE
NS-Netz = 400 km
MS/NS = 13.000 kVA

Σ dez. Erzeugung = 0,8 MW

spez. Kosten dez. Erzeugung: 125 GE / MW



- VNB mit geringer dez. Erzeugung -

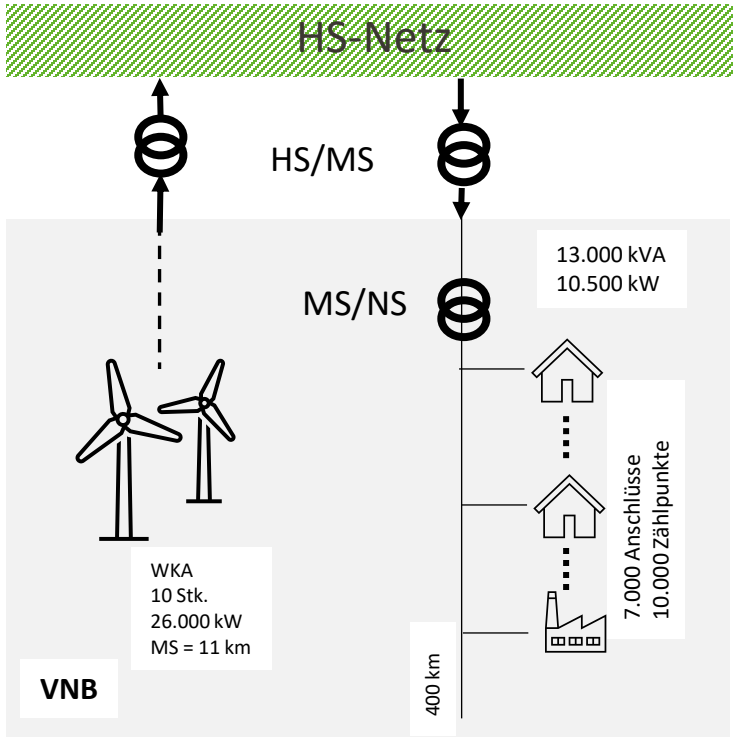
+ Wind

TNW: 105 GE
+ MS-Netz = 11 km
+ dez. Erzeugung = 26 MW

TNW = + 5 %

Σ dez. Erzeugung = 26,8 MW

spez. Kosten dez. Erzeugung: ~ 3,9 GE / MW



- VNB mit Ausbau Windkraft, Umsp. HS/MS bei vorgel. VNB erforderlich -

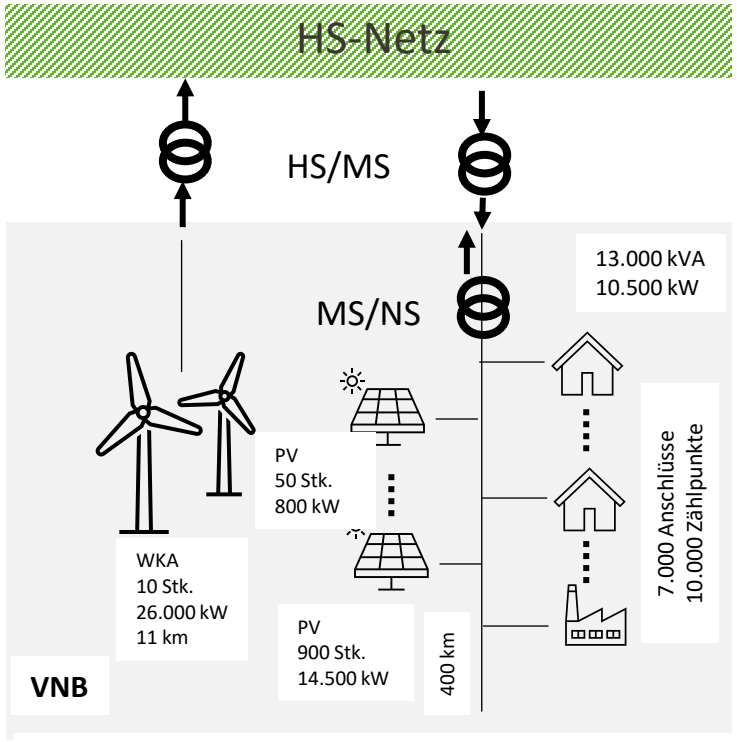
+ PV

TNW: 105 GE
+ dez. Erzeugung = 14,5 MW

TNW = + 0 %

Σ dez. Erzeugung = 41,3 MW

spez. Kosten dez. Erzeugung: ~ 2,5 GE / MW



- VNB mit zusätzlichem Ausbau PV -

→ **Durch einen „sprunghaften" Anstieg dez. Erzeugung (z.B. Anschluss eines Windparks) ohne korrespondierenden Kostenzuwachs kann es zu spezifischen Verbesserungen der dez. Erzeugung (Effizienzparameter) und damit zu Verwerfungen im Benchmark kommen**

Heterogenität der Stufe 3: Relevante Entwicklungen und mögliche Ansätze für deren Berücksichtigung im Effizienzvergleich (2/5)

Lastseitige Entwicklungen mit hoher Dynamik

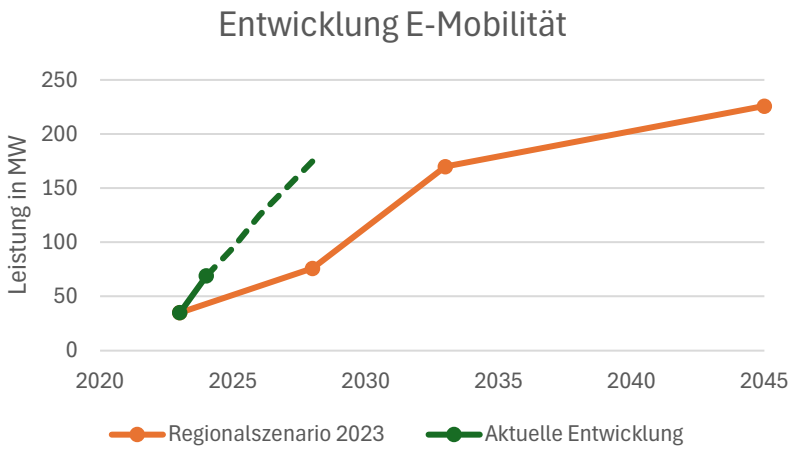
- Zubau Wärmepumpen
  - → Starke Abhängigkeit von kommunaler Wärmeplanung
  - → Zu differenzieren nach Wärmepumpen für einzelne Gebäude und Großwärmepumpen für Nah-/Fernwärmenetze
- Ausbau Ladeinfrastruktur E-Mobilität
  - → Wirkungen unterschiedlich für private, öffentliche, gewerbliche und Lkw-Ladeinfrastruktur
- Zubau Elektrolyseure
- Zubau Rechenzentren
  - → Keine Folge der Energiewende, aber relevanter und stark heterogen verteilter Lastzuwachs

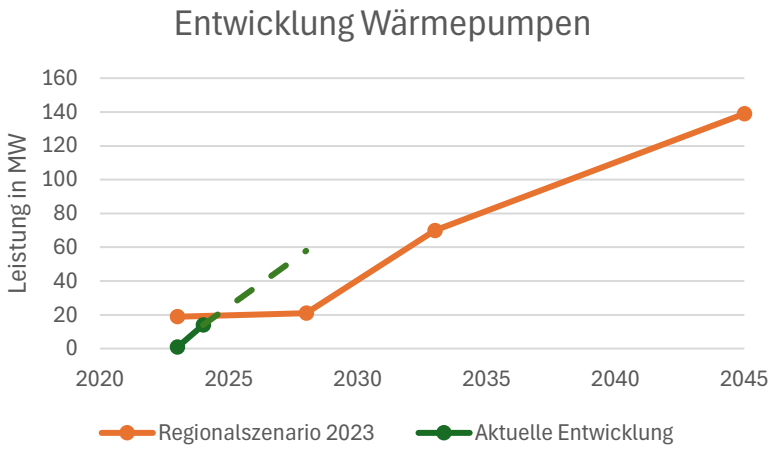
Berücksichtigung im Effizienzvergleich

- Bisher: Berücksichtigung Jahreshöchstlast für zwei Netzebenen
  - → Zu prüfen, ob Differenzierung nach zwei Netzebenen ausreicht
  - → Neben Höchstlast evtl. auch Parameter zur Anzahl neuer Verbrauchsanschlusspunkte oder -einrichtungen relevant?

→ Abbildung der Lastsituation weiterhin essenziell und auf weiteren Differenzierungsbedarf hin zu prüfen

Beispiel für die dynamische Entwicklung von Wärmepumpen und E-Mobilität im Netzgebiet der Regionetz





- Die Leistung der Ladeinfrastruktur entwickelt sich deutlich stärker als im Regionalszenario 2023 (NAP 2024) vorhergesagt.
- Die Entwicklung (Großstadt, Mittelstädte, ländliche Gebiete) innerhalb des Netzgebietes ist hierbei von großer Heterogenität gekennzeichnet.

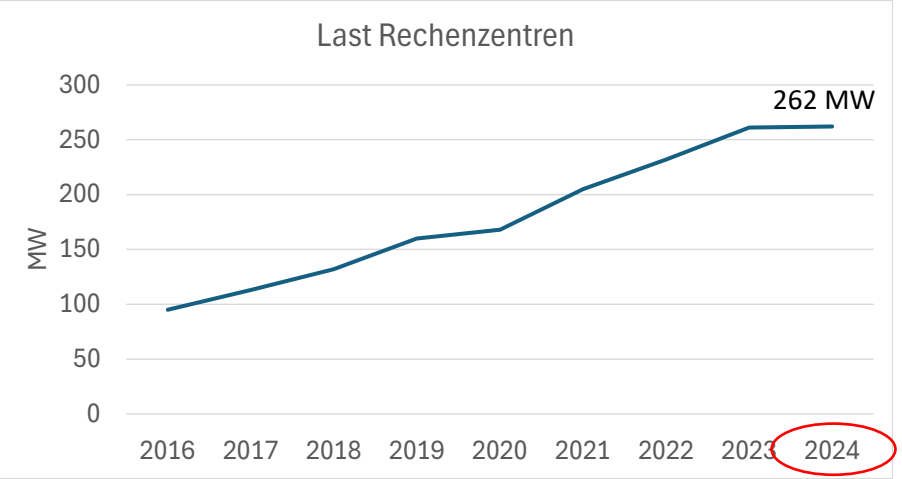
- Trotzt weit fortgeschrittener kommunaler Wärmeplanung und einer sehr ambitionierten Fernwärmeausbaustrategie in der Stadt Aachen ist im Gesamtnetz der Regionetz ein starker Anstieg an Wärmepumpen sichtbar.
- Der Anschluss der Ladeinfrastruktur und der Wärmepumpen erfolgt vornehmlich im NS-Netz, erste Simulationen zeigen einen örtlich stark unterschiedlichen Netzausbaubedarf.

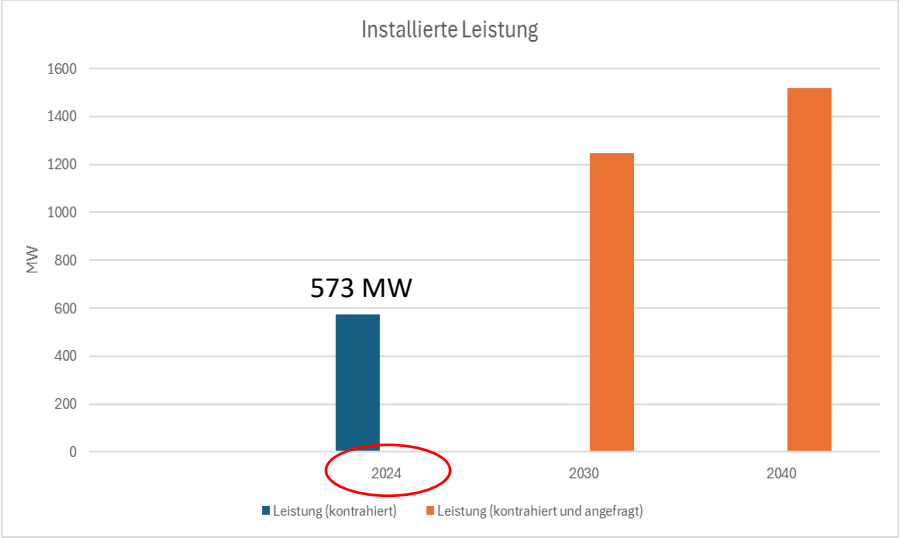
Fernwärmeausbaugebiet Aachen

Simulation Niederspannungsnetz

Quelle: Regionetz

Beispiel für dynamische Entwicklungen bei Großverbrauchern: Anschlusskapazität für Rechenzentren im Netz von NRM (Frankfurt)





- Rechenzentren sind Großverbraucher: Anschluss-kapazitäten im zwei- bis dreistelligen MW-Bereich
- Aktuell beträgt die RZ-Last 1/3 und die Installierte Leistung der RZ 3/4 der Netzlast
- Entwicklung der kontrahierten und angefragten Kapazitäten ist hochdynamisch
- Standorte sind räumlich stark konzentriert

  → Heterogene Betroffenheit der VNB

- Tatsächliche Last hinkt kontrahierter/angefragter Kapazität oft deutlich hinterher → vorausschauender Netzausbau auch hier notwendig

→ In betroffenen Gebieten kann diese Entwicklung dominanter Treiber für Netzausbau und somit relevante Erklärungsgröße für Kosten sein

Quelle: NRM

Heterogenität der Stufe 3: Relevante Entwicklungen und mögliche Ansätze für deren Berücksichtigung im Effizienzvergleich (3/5)

Zubau von Speicherkapazität

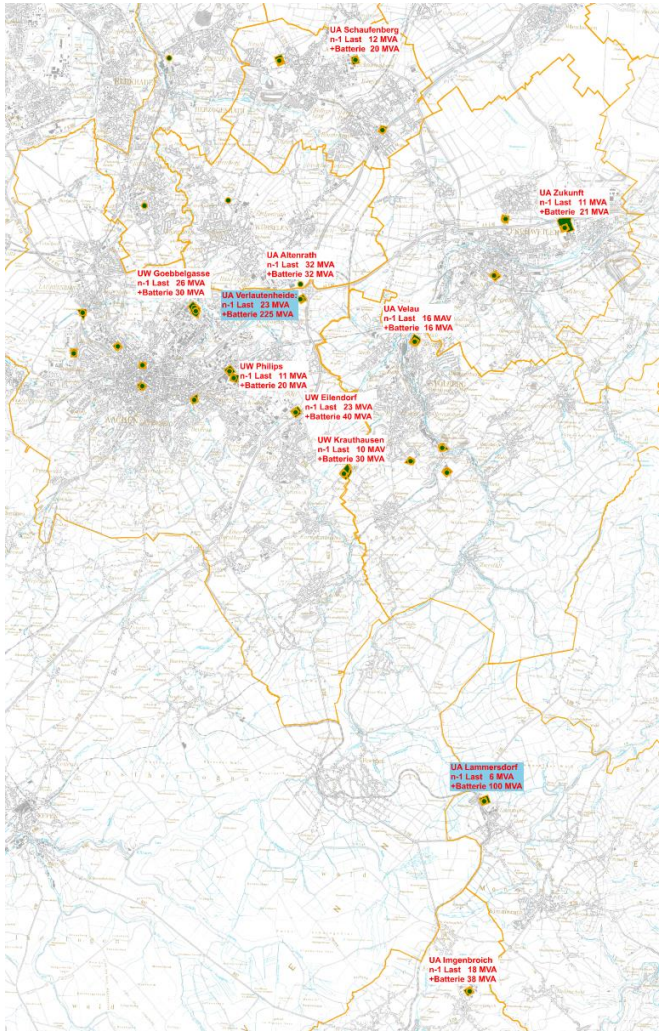
- Speicherzubau entwickelt sich mit hoher Dynamik
  - Heimspeicher
  - Speicher zur Bezugsoptimierung bei Gewerbe-/Industriekunden
  - (Groß-)Speicher mit eigenem Netzanschluss
  - Perspektivisch evtl. Speicher mit rein netzorientierter Nutzung
- Summe angefragter Anschlusskapazität insb. für Großspeicher ist immens, auch wenn nur ein Bruchteil der Projekte realisiert wird

Berücksichtigung im Effizienzvergleich

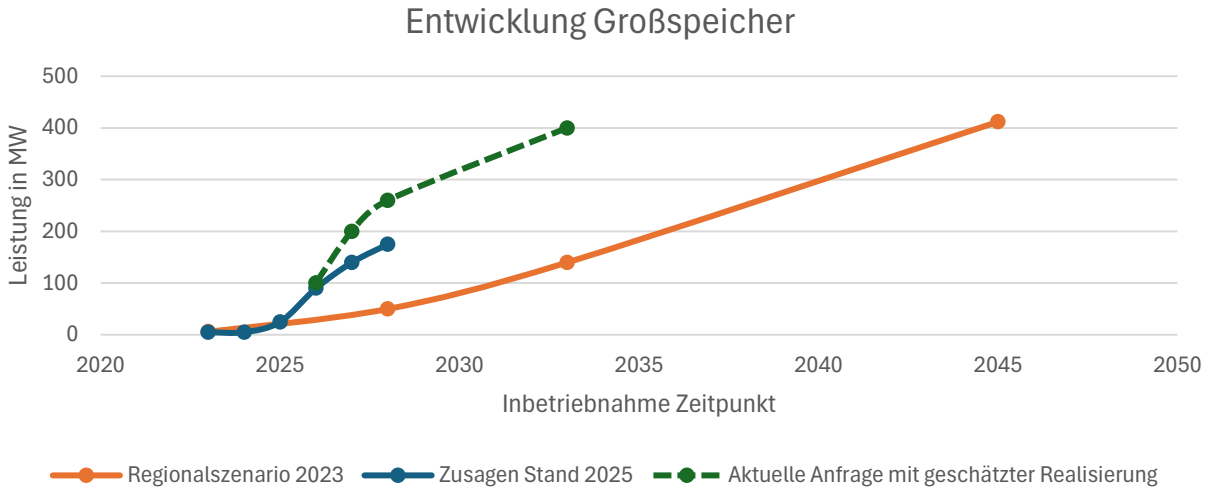
- Bisher nicht explizit berücksichtigt, sondern nur indirekt über Beitrag zur Jahreshöchstlast

→ Zu prüfen, ob Ausmaß und Heterogenität des Speicherzubaus durch geeignete Parameter abgebildet werden muss und inwieweit dabei nach Netzebenen, Leistungen und Speichertypen zu differenzieren ist

Beispiel für die dynamische Entwicklung der Großspeicher im Netzgebiet der Regionetz



- Bisher wurden 24 Anschlussanfragen für Großspeicher gestellt, mittlere Anschlussleistung ca. 20 MW je Speicher
- In Summe wurde eine Anschlussleistung von 572 MW angefragt.
  Davon wurden bereits für 15 Anlagen (175 MW) Anschlusszusagen erteilt, die weiteren Anfragen sind aktuell noch in Bearbeitung.
- Standorte befinden sind regelmäßig unmittelbar neben Umspannanlagen.
- Bei marktgetriebener Fahrweise der Speicher werden vorhandene freie Kapazitäten im Netz belegt.



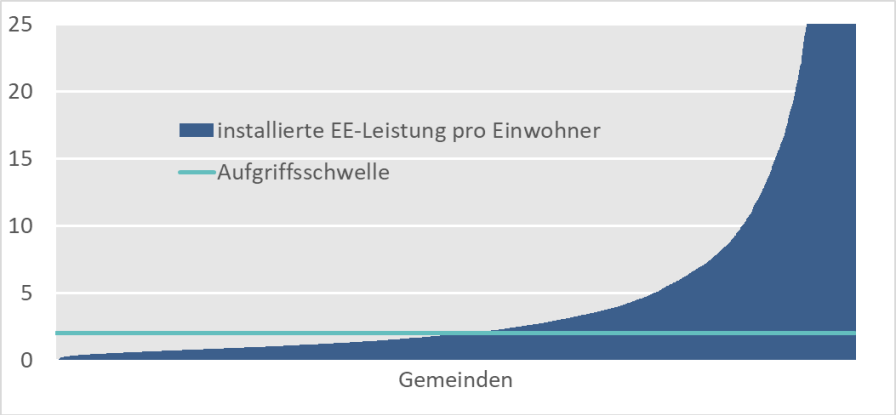
Quelle: Regionetz

Heterogenität der Stufe 3: Relevante Entwicklungen und mögliche Ansätze für deren Berücksichtigung im Effizienzvergleich (4/5)

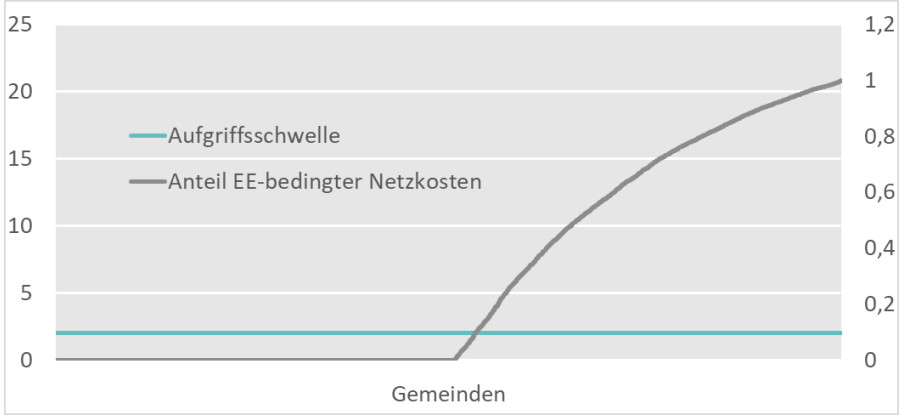
Gebietsinterne Heterogenität	▪ Heterogenität der Last- und Erzeugungsstruktur besteht nicht nur zwischen den Gebieten der VNB, sondern auch jeweils gebietsintern ▪ Aggregierte Parameter je Netzgebiet erfassen die Kostenwirkungen nur dann korrekt, wenn die Zusammenhänge zwischen Parametern und Kosten näherungsweise linear sind
Berücksichtigung im Effizienzvergleich	▪ Bisher nicht explizit berücksichtigt ▪ Hinsichtlich Treibern der Leitungslänge jedoch implizit erfasst, wenn tatsächliche Leitungslängen als Parameter berücksichtigt werden → Zu prüfen ist aber, welche Kostenrelevanz gebietsinterne Heterogenität der EE-Durchdringung hat und ob/wie diese zu berücksichtigen ist

Gebietsinterne Heterogenität kann relevante Kostenwirkungen haben: Beispiel EE-Netzintegrationskosten

Starke Streuung der EE-Durchdringung in Teilnetzgebieten (hier: Gemeinden)



Netzseitige Mehrkosten für EE-Integration (s. Beschluss BK8-24-001-A zur Kostenverteilung)



Aggregierte Kennzahlen für EE-Einspeisung pro VNB-Netzgebiet können die stark nichtlinearen Kostenwirkungen der Netzintegration von EE-Anlagen nicht adäquat abbilden

Heterogenität der Stufe 3: Relevante Entwicklungen und mögliche Ansätze für deren Berücksichtigung im Effizienzvergleich (5/5)

Heterogenität bei der Umsetzungsdynamik des Transformationspfads

- Hohe Dynamik des Netzausbauprozesses kann Zusatzkosten gegenüber „normaler“ Ausbaugeschwindigkeit verursachen
  - Ersatz von Betriebsmitteln vor normalem Nutzungsdauerende
  - Preiseffekte durch hohe Auslastung von Herstellern/Dienstleistern
- Betroffenheit der VNB von diesen Kosteneffekten ist stark heterogen und hängt von Netzsituationen und Handlungsstrategien ab
  - Entwicklungsdynamik Last/Erzeugung/Speicher im Netzgebiet
  - Altersstruktur des Bestandsnetzes
  - Strategie für vorausschauenden Netzausbau (→ siehe dort)

Berücksichtigung im Effizienzvergleich

- Bisher nicht berücksichtigt (und bisher auch weniger relevant)

→ Zu prüfen, welche Relevanz diese Effekte entwickeln und ob/wie sie im Effizienzmodell zu berücksichtigen sind, z.B. durch Parameter
  - zum Anteil der vor Abschreibungsende ersetzten Betriebsmittel
  - zum Umfang an Verstärkungsmaßnahmen, die sich nicht direkt auf bereits berücksichtigte Parameter auswirken

Thema 3: Vorausschauender Netzausbau

Welche Effekte sind beim vorausschauenden Netzausbau zu beachten?

Ausgangspunkt: Vorausschauender Netzausbau ist verpflichtende Aufgabe der VNB und regulatorisch zu berücksichtigen

- § 1 Abs. 2 EnWG setzt den Rahmen:
  - „…Zur Verfolgung der Ziele in Absatz 1 **berücksichtigt die Regulierung** insbesondere 1. den **vorausschauenden Ausbau**, die optimierte Nutzung und die Digitalisierung **der Energieversorgungsnetze**, …“
- § 14d EnWG konkretisiert die Anforderungen in Form von Vorgaben für Netzausbaupläne
  - § 14d Abs. 1: „…Der Netzausbauplan wird auf der Grundlage des nach Absatz 3 zu erstellenden **Regionalszenarios** erarbeitet, um eine integrierte und **vorausschauende Netzplanung** zu gewährleisten…“
- Dabei geht es explizit um **langfristig vorausschauende Planung**
  - § 14d Abs. 3: „…Das Regionalszenario besteht aus einem Entwicklungspfad, der sowohl die für das **langfristige Zieljahr 2045** gesetzlich festgelegten sowie weitere klima- und energiepolitische Ziele der Bundesregierung als auch die **wahrscheinlichen Entwicklungen für die nächsten fünf und zehn Jahre** berücksichtigt…“

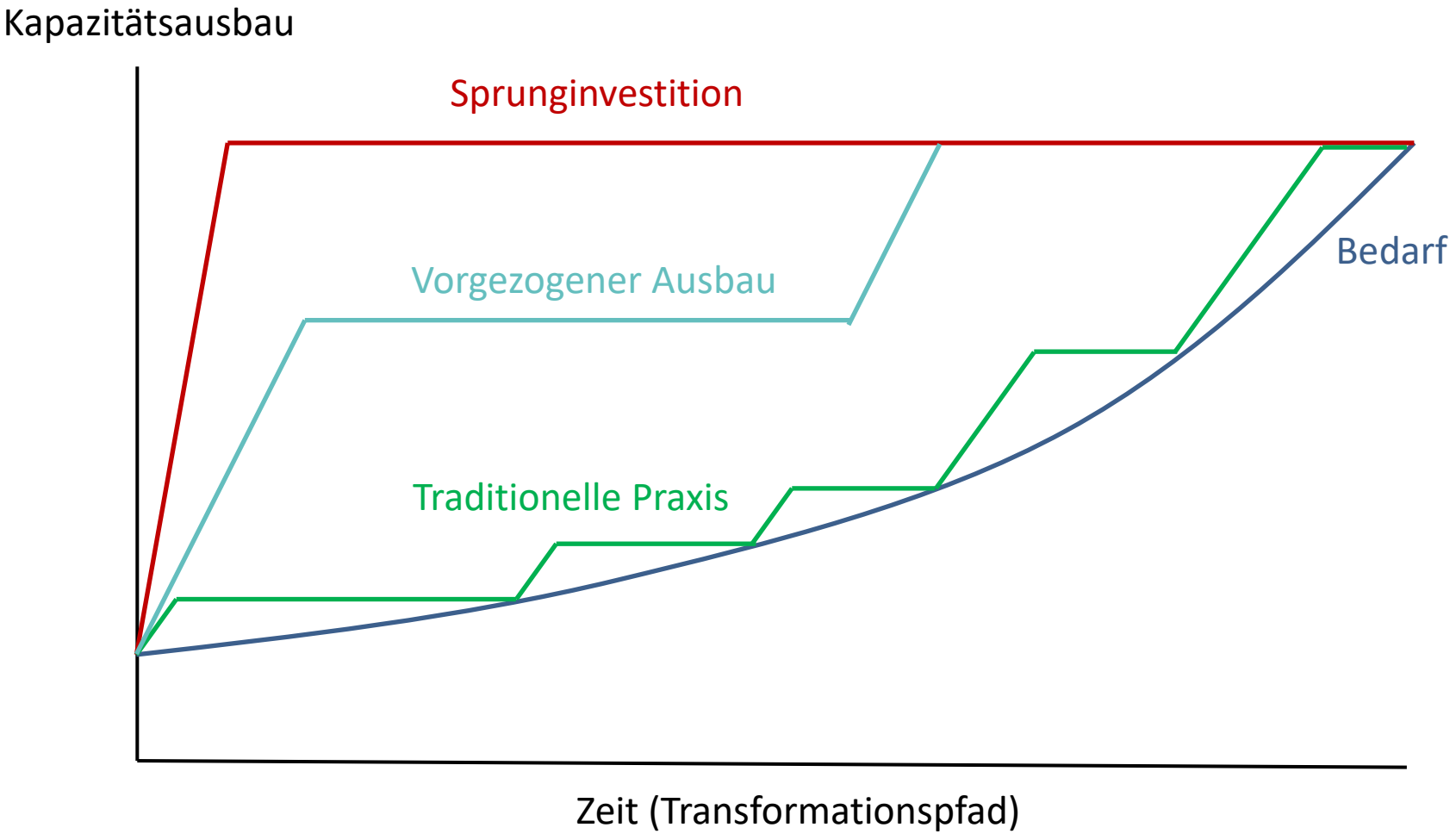
→ **Wie können Kostenwirkungen des vorausschauenden Netzausbaus beim Effizienzvergleich angemessen berücksichtigt werden?**

Dimensionen des vorausschauenden Netzausbaus und Auswirkungen auf den Effizienzvergleich

Traditionelle Planungspraxis	▪ Berücksichtigung moderater „Kapazitätspuffer“ bei erforderlich werdenden Ausbau-/Erneuerungsmaßnahmen → Kapazitätspuffer beim Effizienzvergleich zwar nicht explizit abgebildet, aber bei allen NB vermutlich ähnlich stark ausgeprägt → Keine wesentliche Verzerrung des Vergleichs
Vorgezogener Ausbau der Netzkapazität gegenüber traditioneller Praxis	▪ Signifikante Höherdimensionierung oder proaktiver Ausbau (z.B. „Einspeisesteckdose“) zur Deckung langfristig erwarteten Bedarfs → Vorziehen von Investitionen gegenüber traditioneller Praxis; stark von NB-spezifischer Situation (z.B. Netzalter) und Strategie abhängig → Potenziell verzerrend, da im Effizienzvergleich nicht berücksichtigt
Sprunginvestitionen in zukunftsfähige Netzbetriebspraxis	▪ Schneller Rollout von Digitalisierungs-, Mess- und Steuerungstechnik zur Steigerung von Beobachtbarkeit und Steuerbarkeit ▪ Zukunftsgerichtete Prozessanpassungen in Planung und Betrieb → Potenziell verzerrend, da nicht primär auf heutige Versorgungsaufgabe ausgerichtet und stark von NB-spezifischer Strategie abhängig

→ **Unter der Prämisse, dass Gestaltungsspielraum bzgl. Strategien des vorausschauenden Netzausbaus besteht, kann Heterogenität bei deren Ausgestaltung/Umsetzung den Effizienzvergleich verzerren**

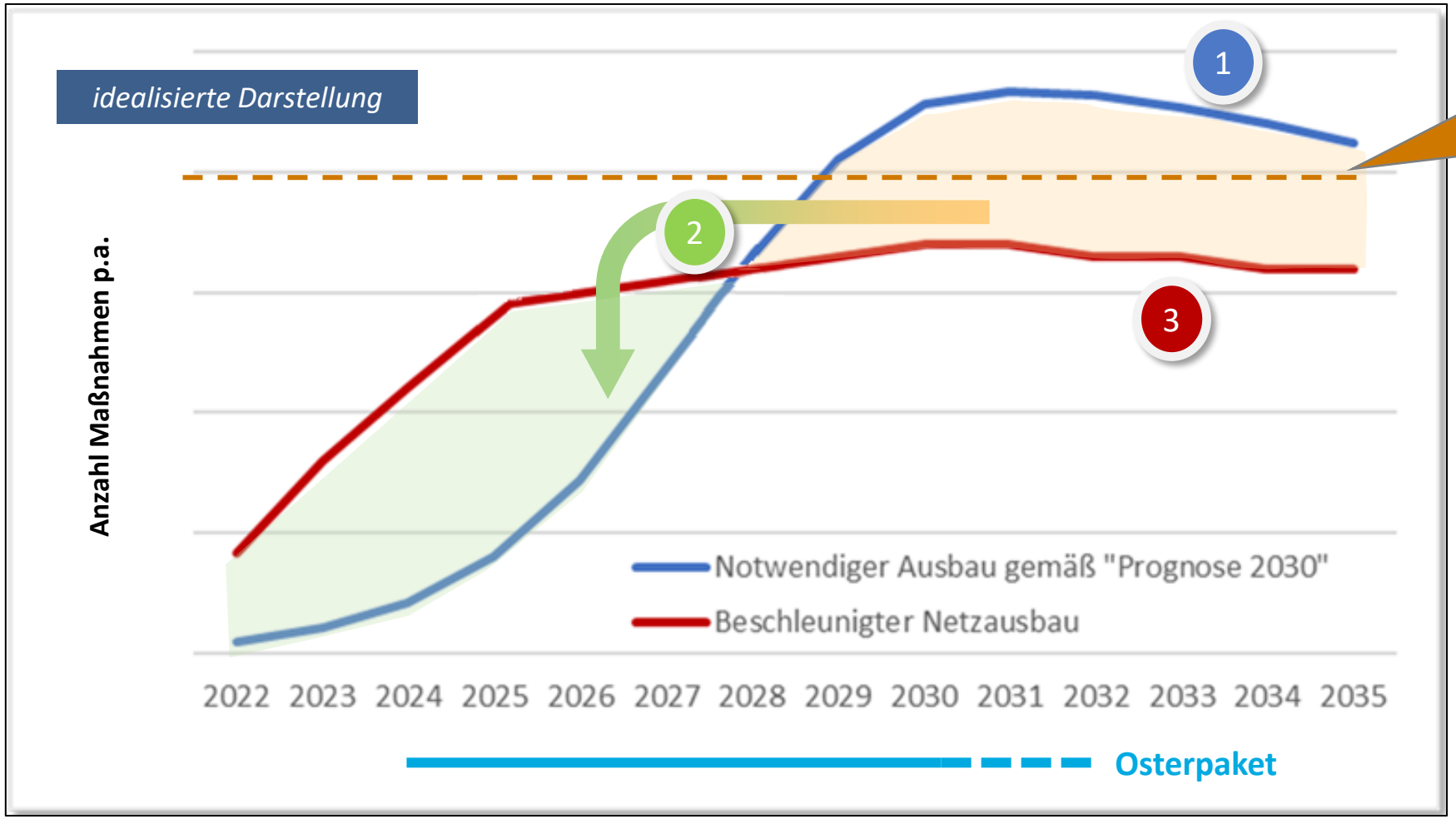
Vorausschauender Netzausbau – schematische Veranschaulichung



- **Vorgezogener Ausbau und Sprunginvestitionen können wesentlich effizienter sein als traditionelle Ausbaupraxis, da weniger oft „nachgebaut“ werden muss**
- **Hiermit verbundene Kosten werden aber durch Parameter des tatsächlichen Bedarfs nicht zeitgerecht abgebildet**

→ **Risiko einer Verzerrung des Effizienzvergleichs insb. dann, wenn VNB unterschiedlich schnell ausbauen**

Vorausschauender Netzausbau führt zu hohen Anforderungen für VNB



Der maximal mögliche Netzausbau wird durch ein technisches Limit von **maximal gleichzeitig möglichen Baumaßnahmen** im weiter betriebenen Verteilnetz begrenzt.

1 Als Maßstab wird der **maximale Ausbaupfad für Osterpaket, Elektromobilität und Wärmepumpen in 2030** angesetzt ***(„Prognose 2030“)***

2 Der Ausbau einer maximal möglichen Anzahl an ONS wird **vorausschauend** aus dem Zeitraum ab 2028 in den Zeitraum 2022 bis 2027 **vorgezogen**.

3 Dieser **proaktive Ausbau** ermöglicht die Vergleichmäßigung der Ausbauzahlen ab 2025 auf einem konstanten Niveau und schafft Raum für andere Maßnahmen. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für eine **erfolgreiche operative Umsetzung**.

Quelle: Westnetz

→ **Die notwendige Netzinfrastruktur muss vorausschauend und operativ umsetzbar ausgebaut werden**

Bewertung des vorausschauenden Netzausbaus am Modell RP 4

Input: Kosten / standardisierte Kosten		
Anzahl Zähler	gesamt	Bildet lediglich den IST-Zustand ab
Netzlänge	Kabel (HöS + HS)	Zusätzlich errichtete Leitungen enthalten (aber keine Erhöhung der Querschnitte !)
	Freileitung (HöS + HS)	
	Kabel + Freileitung (MS +NS)	
Zeitgleiche Jahreshöchstlast	HS/MS	Bildet lediglich den IST-Zustand ab
	MS/NS	
dezentrale Erzeugungsleistung	HöS bis HS/MS	
	MS und MS/NS	
	NS	

Kosten für vorausschauenden Netzausbau enthalten

Zusätzliche Maßnahmen, die nicht über die Modellparameter abgedeckt sind:

- Ausbau digitaler Ortsnetzstationen
- Erhöhung Kabelquerschnitt bestehender Leitungen
- Smartifizierung
- Ein-/Ausbau leistungsfähigerer Trafos/Stationen

Quelle: Westnetz

→ **Vorausschauender Netzausbau kann in der Effizienzbewertung zu Verzerrungen führen**

Mögliche Ansätze zur Berücksichtigung vorausschauenden Netzausbaus

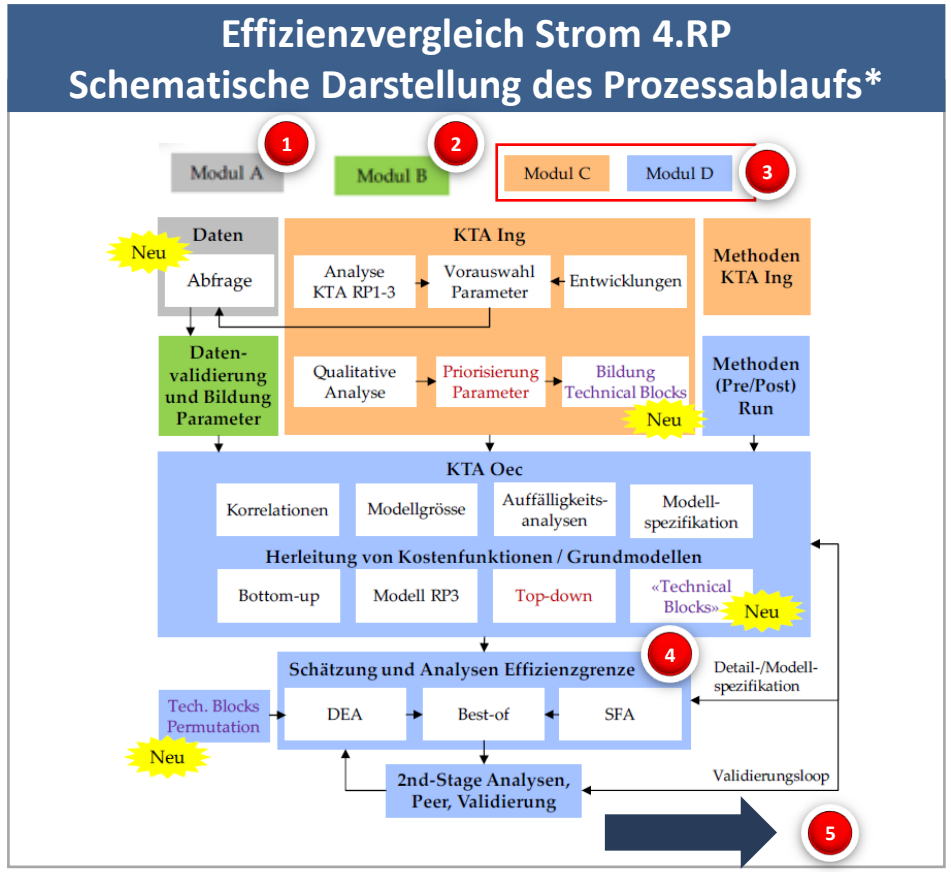
Potenzialparameter	▪ Neben Parametern des aktuellen Bedarfs (wie Jahreshöchstlast) auch Berücksichtigung der bereits errichteten Netzkapazität → Z.B. Parameter, die die Dimensionierung der Netzbetriebsmittel reflektieren
Parameter aus Regionalszenarien	▪ Analogie zum Übertragungsnetz: Szenariobasierte Netzplanung als Grundlage für die Feststellung von Ausbauprojekten → Auch VNB werden beim Netzausbau mehr und mehr durch szenariobasierte Planungen (NAP) gebunden ▪ Fraglich ist aber, ob Szenariodaten robust und objektiv genug sind, um als Vergleichsparameter verwendet werden zu können
Korrekturen auf Kostenseite	▪ Herausrechnen der durch vorausschauende Maßnahmen gegenüber traditioneller Ausbaupraxis verursachten Mehrkosten → Insbesondere für Kostenelemente denkbar, die relativ einfach und objektiv abgrenzbar sind

→ **Zusätzlich können Sicherheitsmechanismen bei der Effizienzwertberechnung (siehe dort) dazu beitragen, Wirkungen von unterschiedlich starkem vorausschauendem Netzausbau abzufedern**

Thema 4: Heterogenität bei weiteren Schritten der Effizienzwertermittlung

Welche weiteren Effekte sind im Effizienzvergleich im Zusammenhang mit der Berücksichtigung der Heterogenität zu berücksichtigen?

An welchen Stellen im Gesamtprozess des Effizienzvergleichs spielt Heterogenität eine besondere Rolle?



Gutachten zum Effizienzvergleich Strom 4.RP, S.15

1 2

Aufbau Datenbank

- Auswahl Netzbetreiber
- Datenabfrage
- Vergleichbarkeit und Datenqualität

3 4

Berechnung Effizienzwerte

- Kostentreiberanalyse
- Ausreißeranalysen
- Effizienzwerte und Ergebnisse

5

Überführung Effizienzwerte

- Sicherheitsaspekte
- Individuelle Besonderheiten
- Abbaupfad

Aufbau Datenbank: Vereinfachtes Verfahren

RAMEN sieht Neuregelung für das vereinfachte Verfahren vor

Auszug „RAMEN-Festlegungsentwurf“*

- „**Kleine Elektrizitätsverteilernetzbetreiber/Gasverteilernetzbetreiber können** statt des Effizienzvergleichs zur Ermittlung von Effizienzwerten nach Ziffer 10 die **Teilnahme am vereinfachten Verfahren** […] **wählen**.“
- „Für die **Bestimmung**, ob ein Netzbetreiber als klein im Sinne von Ziffer 16.1 gilt, kommt ein **wirtschaftlicher Schwellenwert** zur Anwendung.“
- „Als Schwellenwert […] wird ein Betrag in EUR angesetzt, der sich bei der Einbeziehung aller Verteilernetzbetreiber bis zum Erreichen von **90 % (Elektrizitätsverteilernetzbetreiber) / 82 % (Gasverteilernetz-betreiber)** aller Ausgangsniveaus ohne vorgelagerte Netzkosten (bereinigtes Ausgangsniveau) in das Regelverfahren ergibt (Marktabdeckung).“

**Tenorziffer 16*

Implikationen für den Effizienzvergleich

- Neuregelung wird **Auswirkung auf** die **Anzahl Netzbetreiber** im Effizienzvergleich entfalten und **vermutlich** “**neue**“ **Teilnehmer** zur Folge haben.
- **Gedankenspiel**: Eine **sinkende Anzahl Netzbetreiber** im Effizienzvergleich **darf** bei gleichzeitiger Zunahme der Heterogenität **nicht zu einer Reduzierung der Vergleichsparameter führen**! *(Gegenläufige Entwicklung durch Neuregelung denkbar).*
- In diesem Kontext sollten verschiedene **Aspekte des Effizienzvergleichsverfahren**s, wie z.B. Untersuchungen zur **optimalen Modellgröße**, geringere **Gewichtung statistischer Signifikanzkriterien**, etc. eingehend **überprüft** werden.

Die Neuregelung für das vereinfachte Verfahren gem. RAMEN darf keine negativen Rückwirkungen auf die Abbildung der heterogenen Versorgungsaufgaben der Netzbetreiber im Effizienzvergleich entfalten!

Aufbau Datenbank

Neben den Auswirkungen der geplanten Änderungen beim vereinfachten Verfahren sind weitere Aspekte zu beachten

Auswahl Netzbetreiber (Heterogenität Stufe 1)

- **Problem:** Die Versorgungsaufgaben müssen im Datensatz vergleichbar sein.
- **Forderung aus Heterogenitätsoptik:** Vor Beginn der (ing. und oec.) Kostentreiberanalyse ist der Datensatz um strukturell nicht vergleichbare Netzbetreiber (Heterogenität der Stufe 1) zu bereinigen.

Vergleichbarkeit der Kosten

- **Problem:** Regulatorische Vorgaben können die Vergleichbarkeit der Kosten einschränken.
- **Forderung aus Heterogenitätsoptik:** Neben dem Beibehalten der TOTEX und sTOTEX sind auch mögliche regulatorische Effekte zu bereinigen (z.B. KANU 2.0).

Umfang der Strukturdatenabfrage

- **Problem:** Ausmaß der zukünftigen Heterogenität ist noch nicht abschätzbar.
- **Forderung aus Heterogenitätsoptik:** Um den Einfluss verschiedener möglicher Heterogenitätseffekte (Stufe 2 und 3) auf die Kosten zu prüfen, ist eine breite Datenabfrage notwendig.

Effizienzwert berechnen

Bei der Modellfindung und Effizienzwertberechnung spielt die Heterogenität an verschiedenen Stellen eine wichtige Rolle

Kostentreiberanalyse

- **Problem:** Die Versorgungsaufgaben müssen im Datensatz vergleichbar sein.
- **Forderung aus Heterogenitätsoptik:** In der **ing. KTA** ist zu **prüfen**, ob bisherige Ansätze, z.B. Fokus auf Versorgungsdimensionen, zukünftig noch ausreichen. Entscheidend ist, dass Kostentreiber die Kosten gut erklären können und nicht nur «irgendwie» damit zusammenhängen. Bei der **stat. KTA** sind verschiedene statistische Kriterien nicht als «harte» Modellselektionskriterien zu verwenden.

Ausreißeranalysen

- **Problem:** Ausreißeranalysen wurden auch zur Identifikation der Heterogenität der Stufe 1 verwendet.
- **Forderung aus Heterogenitätsoptik:** Anpassen bei den Methoden sind notwendig und Ausreißeranalysen sind nur zur Identifikation der Ausreißer und nicht zur Identifikation der Heterogenität Stufe 1 einzusetzen.

Effizienzwerte berechnen und Ergebnisse evaluieren

- **Problem:** Trotz der Berücksichtigung der Heterogenität der Stufen 2 und 3 können Effizienzwerte verzerrt sein.
- **Forderung aus Heterogenitätsoptik:** Einsatz alternativer Methoden zur Plausibilisierung der Ergebnisse sowie Peeranalysen und Analyse von Outputgewichten respektive weiteren Tests (z.B. Gruppendominanz-Analysen), um mögliche verzerrende Einflüsse von NB-Gruppen zu erkennen.

Effizienzwert überführen

Bei der Modellfindung und Effizienzwertberechnung spielt die Heterogenität an verschiedenen Stellen eine wichtige Rolle

Sicherheitsaspekte beibehalten

- **Problem:** Trotz der Berücksichtigung der Heterogenität der Stufen 2 und 3 können Effizienzwerte verzerrt sein.
- **Forderung aus Heterogenitätsoptik:** Bisherige Sicherheitsaspekte wie die Skalierung, Bestabrechnung (Best-of-Four), Mindesteffizienz und Effizienzbonus sind beizubehalten und so auszugestalten, dass die Erreichbarkeit und Übertreffbarkeit sichergestellt ist.

Individuelle Besonderheiten

- **Problem:** Effizienzmodelle berücksichtigen nicht jede individuelle Besonderheit.
- **Forderung aus Heterogenitätsoptik:** Exogen bedingte individuelle Besonderheiten, die kostensteigernd und nicht im Effizienzvergleich abgebildet sind, müssen berücksichtigt werden können (Idee des § 15 ARegV ist beizubehalten).

Abbaupfad

- **Problem:** Die BNetzA erwägt, den bisherigen Abbaupfad von 5 auf 3 Jahren zu reduzieren.
- **Forderung aus Heterogenitätsoptik:** Den gesteigerten Risiken, dass die zunehmende Heterogenität nicht adäquat in den Effizienzmodellen abgebildet werden kann, ist mit der Beibehaltung eines fünfjährigen Abbaupfads Rechnung zu tragen.

Consentec GmbH
Grüner Weg 1
52070 Aachen
Deutschland

Tel. +49 241 93836-0
Fax +49 241 93836-15
info@consentec.de
www.consentec.de

Polynomics AG
Baslerstrasse 44
4600 Olten
Schweiz
www.polynomics.ch