

Einfluss von auslegungsrelevanten Netznutzungsfällen auf die Netzdimensionierung

Dipl.-Wirt.-Ing. Sören Patzack

Niklas Erle, B.Sc.

Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Albert Moser

11.02.2016, 14. Symposium Energieinnovation, Graz



Hintergrund und Motivation

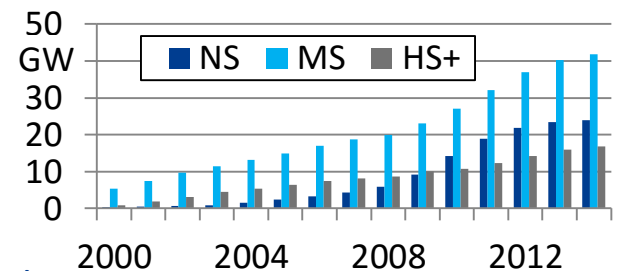
Auslegung des Netzes auf Basis von Netznutzungsfällen

- Zunahme dezentraler Erzeugungsleistung aus Erneuerbaren Energien (EE)
- Begrenzte Netzanschlusskapazität
- ➔ Netzausbau notwendig, insbesondere im Nieder- und Mittelspannungsnetz (Probleme mit Spannungshaltung)
- Verwendung von auslegungsrelevanten Netznutzungsfällen (NNF) zur Netzdimensionierung
 - Klassische Annahme Starklast-/Starkeinspeisefall
 - Pauschale Anwendung auf alle Netze
- Keine einheitlichen Annahmen in der Branche
- ➔ Wesentliche Fragenstellungen dieses Beitrags:

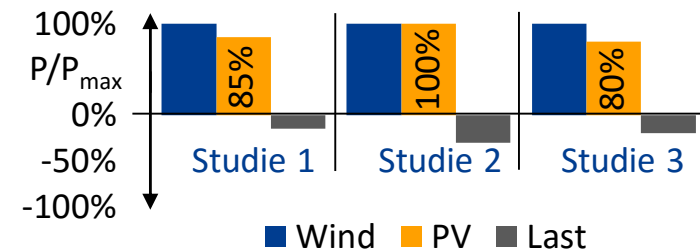
1. Welchen Einfluss haben die Annahmen auf die modellierte Netzbelastung?
2. Wie wirkt sich dies auf die Auslegung des Netzes und damit die Netzausbaukosten aus?

- **Keine Beantwortung** der Fragestellung, welche Annahmen Realität geeignet abbilden

Installierte EE-Leistung Deutschland



Definition Starkeinspeisefall



Netzplanung

Technische Randbedingung sowie heutiges Vorgehen

- Netzplanung mit dem Ziel der effizienten, sicheren Verteilung der Energie vom Erzeuger zum Verbraucher

- Technische Randbedingungen

- Quasistationäre Spannungshaltung
- Thermische Strombelastbarkeit
- n-1-Kriterium (nach Umschaltung)
- Kurzschlussstromfestigkeit

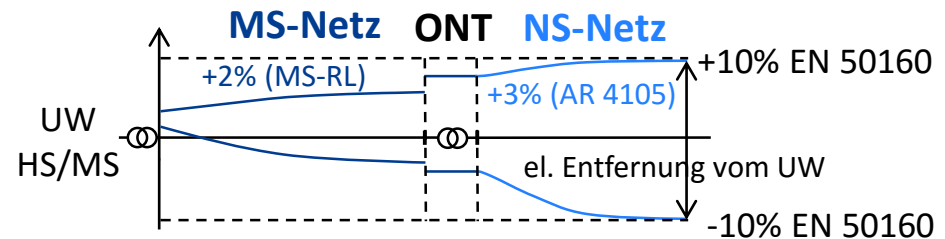
- Verwendung von auslegungsrelevanten NNF zur Dimensionierung des Netzes

- Heutiges Vorgehen: Definition von Annahmen

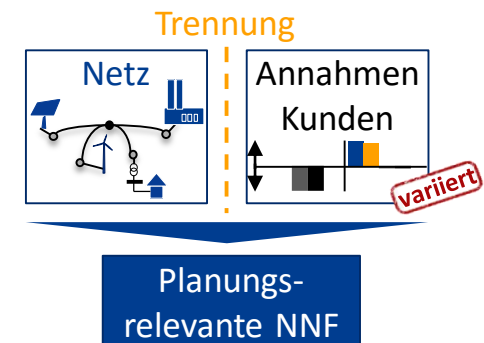
- *Worst-Case*-Annahmen, Anwendung auf alle Netze
 - + Geringer Aufwand, impliziter Sicherheitspuffer
 - Mögliche Überdimensionierung des Sicherheitspuffers

➔ Auswirkungen von NNF-Annahmen auf Netzdimensionierung zu quantifizieren

Aufteilung des Spannungsbandes



Heutiges Vorgehen in Netzplanung



Heterogenität von Verteilnetzen

Notwendigkeit der Differenzierung

- Stark variierende Versorgungsaufgaben
 - Installierte EE-Leistung abhängig von geographischen und regionalen Faktoren
 - Lastkonzentration in Städten
- Netztopologie und Betriebsmittel abhängig von

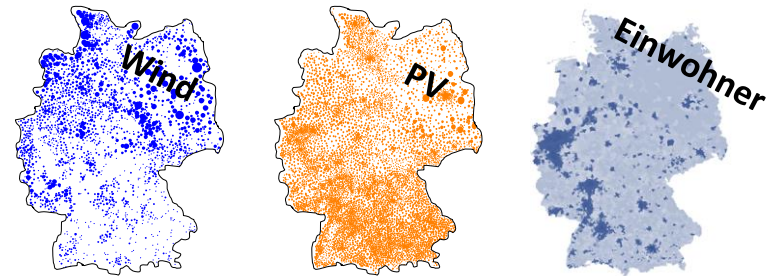
- Versorgungsaufgabe
- Netzbetriebskonzept
- Historischer Netzentwicklung

➔ Berücksichtigung der Heterogenität über synthetische MS-/NS-Netze

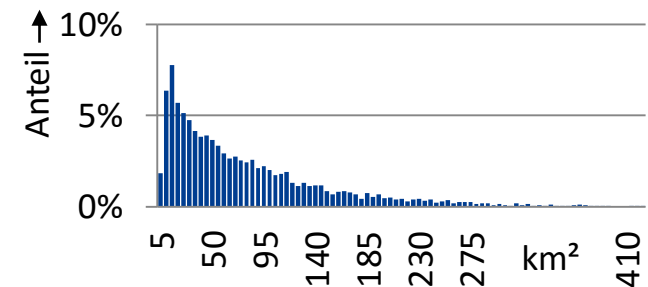
1. Strukturelle Differenzierung (Stadt/Land/Dorf)
2. Regionale Differenzierung (Nord/Mitte/Süd)
3. Szenarienpfade Versorgungsaufgabe 2030 (Progressiv/Linear/Degressiv)

➔ 27 radiale MS-/NS-Netze untersucht

Versorgungsaufgabe Deutschland

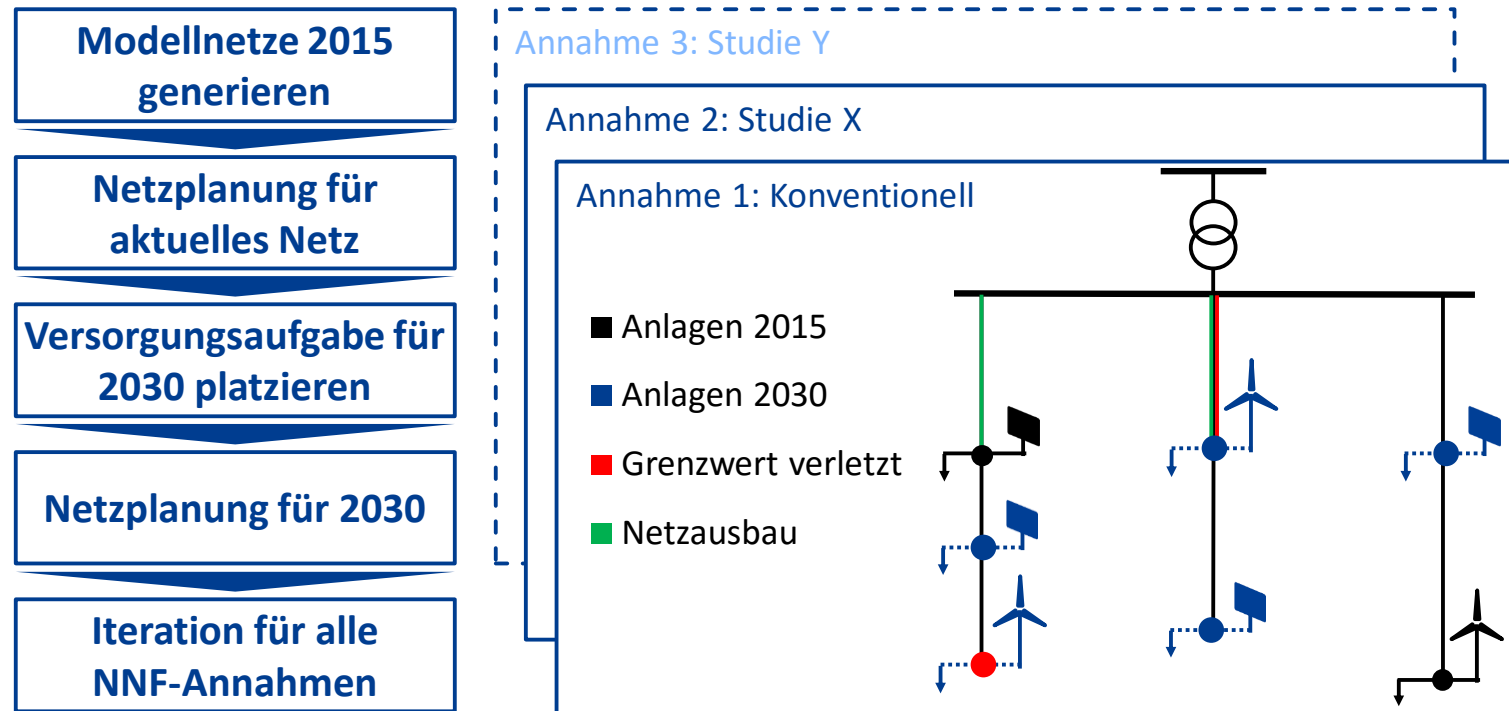


Fläche deutscher MS-Netze



Bestimmung der Netzausbaukosten

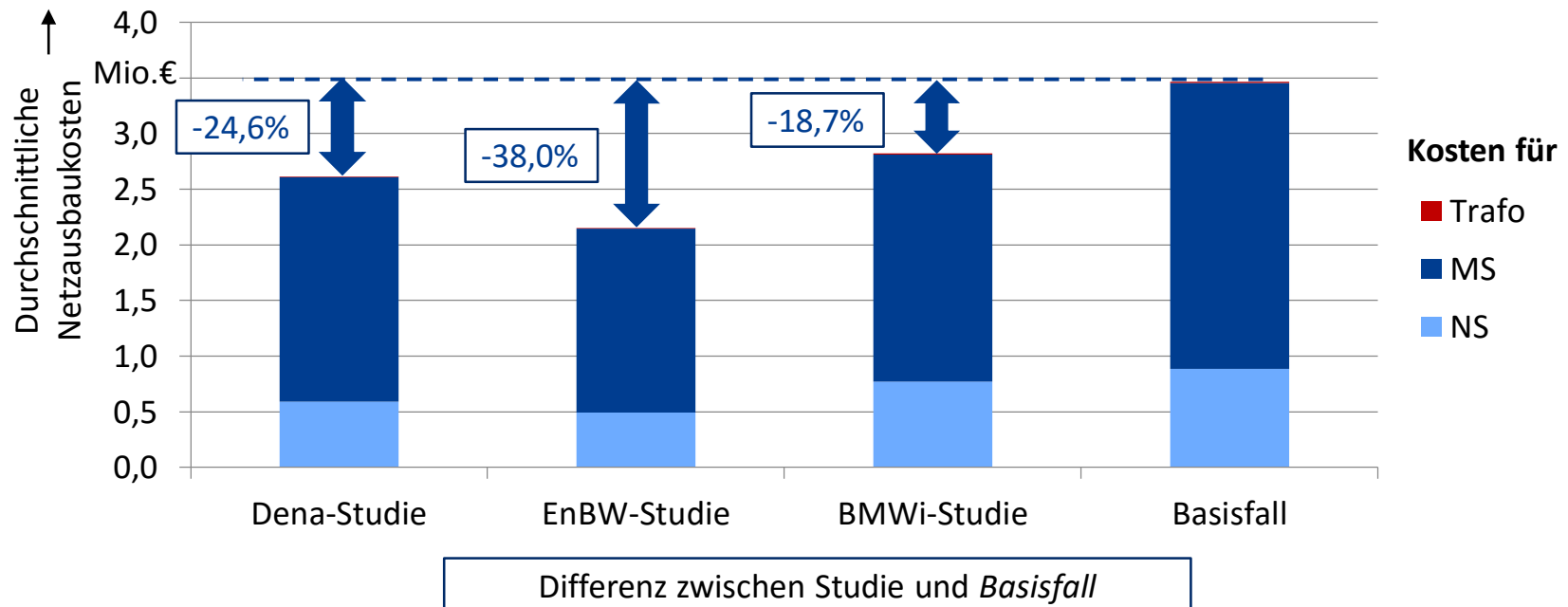
Überblick Gesamtverfahren



- 27 Verteilnetze unterschiedlichen Typs simuliert
- Netzkosten für vier NNF-Annahmen aus veröffentlichten Studien ermittelt

Exemplarische Ergebnisse 1/2

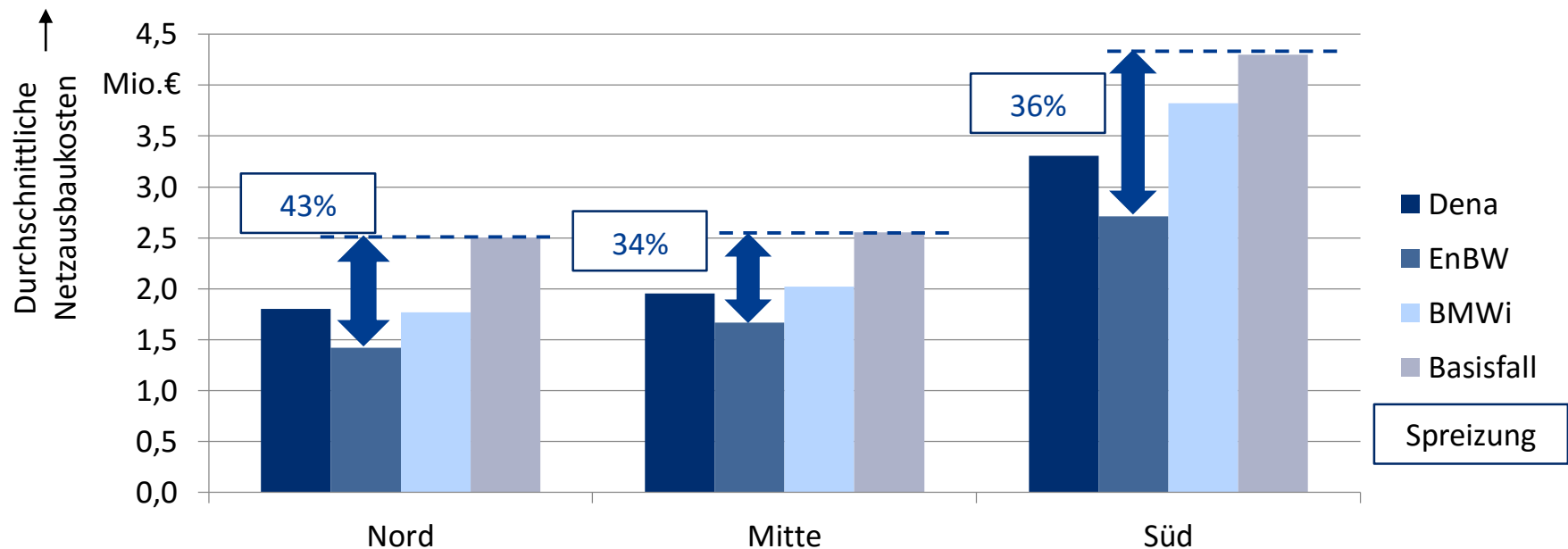
Durchschnittliche Netzausbaukosten, bezogen auf NNF-Annahmen



- Großteil der Netzausbaukosten fällt im Mittelspannungsnetz an
- Deutliche Auswirkungen der NNF-Annahmen auf Netzausbaukosten
- Niedrige Gleichzeitigkeit von PVA (EnBW-Studie) führt zu geringeren modellierten Netzbelastungen

Exemplarische Ergebnisse 2/2

Netzausbaukosten der Verteilnetztypen, bezogen auf NNF-Annahmen



- Höhere Netzausbaukosten im Verteilnetztyp „Süd“
- Regionales Gebiet hat Einfluss auf Auswirkungen der NNF-Annahmen
- ➔ Netztyp sowie Versorgungsaufgabe bei Auswahl ggf. zu berücksichtigen

Zusammenfassung

Motivation

- Netzdimensionierung auf Basis auslegungsrelevanter Netznutzungsfälle (NNF)
- Auswahl in Branche nicht einheitlich

Methodik

- Generierung synthetischer Verteilnetze
- Simulation von Netzausbau für Versorgungsaufgabe 2030

Exemplarische Ergebnisse

- NNF-Annahmen haben deutlichen Einfluss auf Netzausbaukosten
- Region kann Einfluss auf Auswirkungen haben

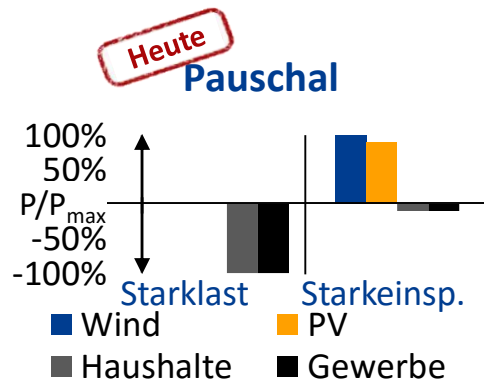
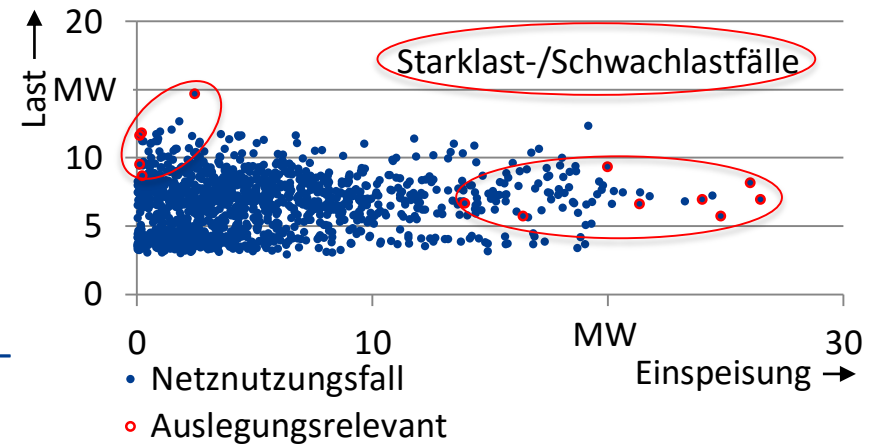
Aufgeworfene Fragestellung:

Wie sieht eine realitätsnahe Auswahl von auslegungsrelevanten NNF aus?

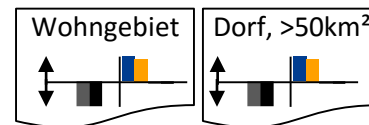
Ausblick

Auswahl von Netznutzungsfällen auf Basis von Zeitreihen

- Realitätsnahe Modellierung der Netzbelastung auf Basis von Zeitreihen
- Bestimmung der auslegungsrelevanten Netznutzungsfälle
- Optimierungsverfahren zur Generierung von synthetischen, wenigen Netznutzungsfällen zur bestmöglichen Abbildung*
- **Laufende Untersuchungen:** Ableitung von Anwendungsregeln zur netzstruktur- sowie versorgungsaufgabenbasierten Auswahl



Morgen? Abschätzung



PV: $f(n_{PVA}; \text{Netzfläche})$

Industrie: $f(n_{PVA}; \text{Kundenart})$

...

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Sören Patzack, FGH e.V., Abteilung Systemstudien

E-Mail: soeren.patzack@fgh-ma.de, Tel: +49 (0)241 997-857-15