

# AUSWIRKUNG DER REGIONALEN VERTEILUNG ERNEUERBARER ENERGIEN AUF DEN NETZAUSBAUBEDARF IM VERTEILUNGSNETZ

Henning SCHUSTER(\*)<sup>1</sup>, Lukas VERHEGGEN, Sebastian DIERKES,  
Albert MOSER

## Hintergrund und Fragestellung

Die Integration Erneuerbarer Energien macht umfangreiche Anpassungen des elektrischen Energieversorgungssystems notwendig. Die öffentliche Auseinandersetzung mit den Kosten der Energiewende erhöht die Notwendigkeit von Lösungsansätzen für eine effiziente Umsetzung. Ein möglicher Ansatz zur Verringerung der gesamtwirtschaftlichen Kosten und damit zur Steigerung der Effizienz der Energiewende ist die Berücksichtigung der Auswirkung der Einspeisungen auf Übertragungskosten bei der Standortentscheidung Erneuerbarer Energien. Dies kann durch sogenannte Allokationssignale erreicht werden. In der Neuausrichtung des ordnungspolitischen Rahmens für Erneuerbare Energien werden beispielsweise regionale Ausschreibungsmodelle diskutiert, welche eine Implementierung eines solchen Allokationssignals erlauben.

Das Ziel dieses Beitrages ist es, den Einfluss der geographischen Verteilung Erneuerbarer Energien auf den gesamten notwendigen Netzausbaubedarf in Verteilungsnetzen erstmalig zu quantifizieren, um damit einen Beitrag zur Diskussion der Weiterentwicklung des ordnungspolitischen Rahmens für Erneuerbare Energien zu leisten.

## Methodisches Vorgehen

Im Rahmen des Beitrags werden zunächst alternative geographische Verteilungen Erneuerbarer Energien ermittelt, um deren Einfluss auf den notwendigen Netzausbaubedarf im Verteilungsnetz gegenüberzustellen. Aus Gründen der Vergleichbarkeit werden diese alternativen Allokationen auf eine vergleichbare energetische Jahreseinspeisung normiert (Netzentwicklungsplan Szenario B 2032).

- 1) Fortschreibung der heutigen (dargebotsorientierten) Allokation Erneuerbarer Energien
- 2) Allokation Erneuerbarer Energien auf Basis von Bundesländerprognosen und -zielen
- 3) Lastnahe Allokation Erneuerbarer Energien

Die alternativen Allokationen unterscheiden sich hinsichtlich der installierten Leistung zur Erreichung der geforderten Jahreseinspeisung sowie der horizontalen Allokation (Verteilung auf Bundesländer) und der vertikalen Allokation (Verteilung auf Spannungsebenen).

Für jede Allokation wird der Netzausbaubedarf in deutschen Verteilungsnetzen ermittelt und gegenübergestellt.

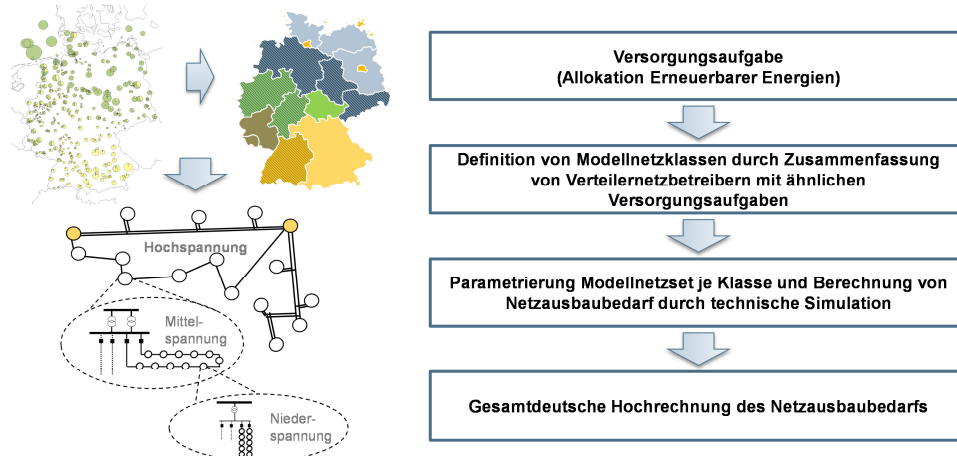
## *Verfahren zur Bestimmung des Netzausbaubedarfs in Verteilungsnetzen*

Der Netzausbaubedarf im Verteilungsnetz wird mit Hilfe eines probabilistischen Ansatzes ermittelt, dessen methodischer Ablauf in Abbildung 1 dargestellt ist. Zunächst wird die Versorgungsaufgabe analysiert und anschließend Modellnetzklassen definiert, die aus einer Menge von Verteilungsnetzbetreibern besteht, die in Bezug auf die Versorgungsaufgabe ähnliche Anforderungen aufweisen. Aus einer Verteilnetzbetreiberdatenbank, die veröffentlichte Daten der Verteilungsnetzbetreiber umfasst, werden für jede Modellnetzklasse Netzstrukturmerkmale abgeleitet und Modellnetze (Modellnetzset) erstellt, welche die Versorgungsaufgabe und Netzstrukturmerkmale der Modellnetzklasse widerspiegelt. Für jede Modellnetzklasse wird anschließend der Netzausbaubedarf quantifiziert und auf Gesamtdeutschland hochgerechnet.

---

<sup>1</sup> Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft der RWTH Aachen, Schinkelstraße 6, 52062 Aachen, Tel. 0049/241-80-97689, Fax 0049/80-92197, [hs@iaew.rwth-aachen.de](mailto:hs@iaew.rwth-aachen.de),

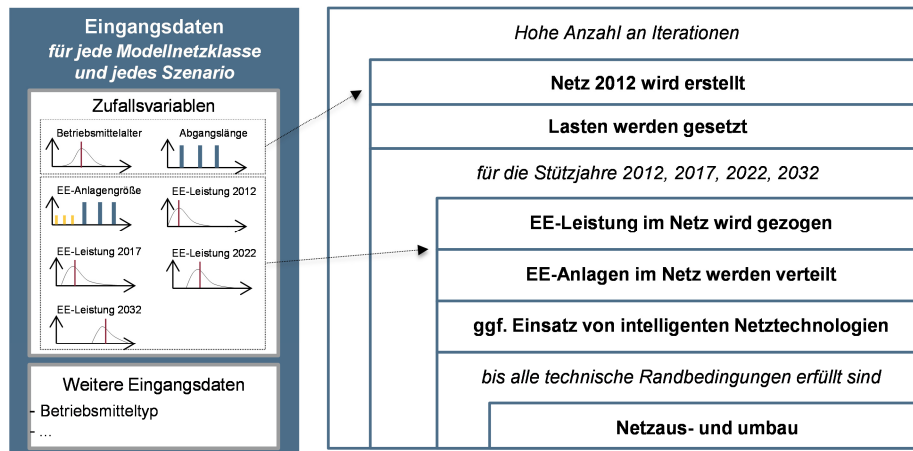
Die Simulation des Netzausbaubedarfs erfolgt hier mit einem probabilistischen Ansatz, denn jede Modellnetzklasse umfasst eine Vielzahl von Netzbetreibern.



**Abbildung 1: Methodisches Vorgehen zur Bestimmung des Netzausbaubedarfs**

Da lokale Konzentrationen Erneuerbarer Energien in einzelnen Netzen maßgeblich zur Verletzung technischer Randbedingungen beitragen und damit zu Netzausbaubedarf führen, wird im Rahmen einer Monte-Carlo-Simulation sowohl die Netzstruktur (Abgangslängen, Betriebsmittel) als auch die installierte Leistung Erneuerbarer Einspeisungen eines Netzes sowie deren Verteilung innerhalb eines Netzes stochastisch gezogen und für jede Ziehung der Netzausbaubedarf bestimmt.

Das Ergebnis der Simulation ist der Netzausbaubedarf je Spannungsebene, je betrachteten Stützjahr, je Modellnetzklasse und erlaubt weitreichende Analysen.



**Abbildung 2: Probabilistische Simulation des Netzausbaus im Verteilungsnetz**

## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Für jede untersuchte Allokation Erneuerbarer Energien in Deutschland wird der notwendige Netzausbaubedarf in Verteilungsnetzen analysiert.

Die Simulation zeigen dabei deutlich, dass die Allokation Erneuerbarer Energien einen hohen Einfluss auf den Netzausbaubedarf im Verteilnetz aufweist.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine regionale Steuerung des Ausbaus Erneuerbarer Energien durch Allokationssignale sinnvoll ist, allerdings zeigen weitere Simulationen [1], dass bei der Parametrierung der Allokationssignale die Auswirkung der regionalen Verteilung auf den Netzausbaubedarf im Übertragungsnetz berücksichtigt werden muss.

[1] Schuster, H.; Moser, A.

**Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Standorten für erneuerbare Energien**

Internationaler ETG-Kongress 2013, Berlin, Deutschland, 05.11.-06.11.2013