

# Auswirkung der regionalen Verteilung Erneuerbarer Energien auf den Netzausbaubedarf im Verteilungsnetz

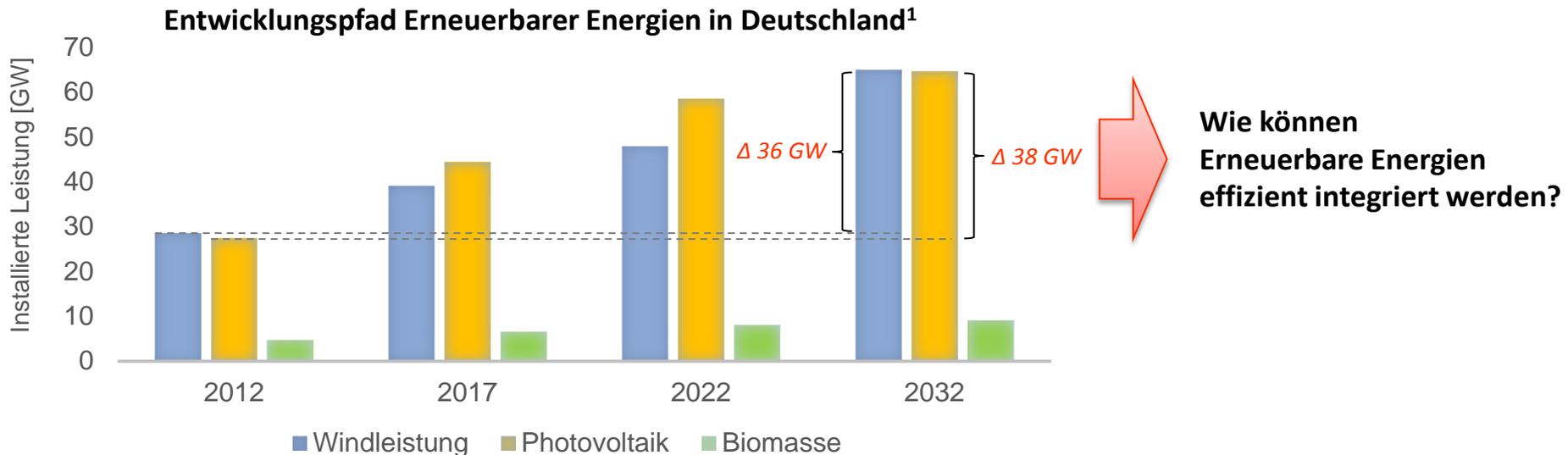
- Hintergrund und Motivation
- Betrachtete Allokationen  
Erneuerbarer Energien in Deutschland
- Verfahren zur Simulation des  
Netzausbaubedarfs in Verteilungsnetzen
- Simulationsergebnisse
- Schlussfolgerungen

Dr.-Ing. Henning Schuster

Graz, 12. Februar 2014

## Hintergrund und Motivation

- Die Integration Erneuerbarer Energien in das elektrische Energieversorgungssystem ist sehr kostenintensiv und verlangt nach effizienten Umsetzungsansätzen



- Vor allem intelligente Netztechnologien werden als Lösungsansätze diskutiert
- Möglicher weiterer Ansatz zur Steigerung der Effizienz der Energiewende:  
**Regionale Steuerung des Zubaus Erneuerbarer Energien bspw. durch Allokationssignale**

## Regionale Steuerung des Zubaus Erneuerbarer Energien

- Bei der Standortentscheidungen Erneuerbarer Energien wird Einfluss auf das elektrische Netz nur nachrangig berücksichtigt
- ➔ Gesamtwirtschaftlich optimale Allokationen Erneuerbarer Energien nicht sichergestellt
- In der Neuausrichtung des ordnungspolitischen Rahmens für Erneuerbare Energien in Deutschland werden regionale Ausschreibungsmodelle diskutiert
- ➔ Implementierung einer regionalen Steuerung möglich
- Regionale Steuerung aus Sicht des Übertragungsnetzes bereits behandelt<sup>1</sup>
- Integration Erneuerbarer Energien (und demnach Handlungsbedarf) findet jedoch vornehmlich im Verteilungsnetz statt

### Ziele dieses Beitrages

- Einfluss der regionalen Allokation Erneuerbarer Energien auf den Netzausbaubedarf in Verteilungsnetzen quantifizieren
- Simulation einer möglichen regionalen Steuerung auf Bundesländerebene
- ➔ **Beitrag zur Diskussion der Weiterentwicklung des ordnungspolitischen Rahmens für Erneuerbare Energien**

# Betrachtete Allokationen Erneuerbarer Energien (i)

## Betrachtungsbereich

- Technisch: Mittel- und Niederspannungsnetze in Deutschland
  - ◆ Integration von 75 % der Leistung Erneuerbarer Energien
  - ◆ Abgrenzung zur vermaschten Hochspannungsebene
- Zeitlich: Ausgehend von heutigem Entwicklungsstand bis zum Jahr 2032

## Betrachtete Allokationen Erneuerbarer Energien

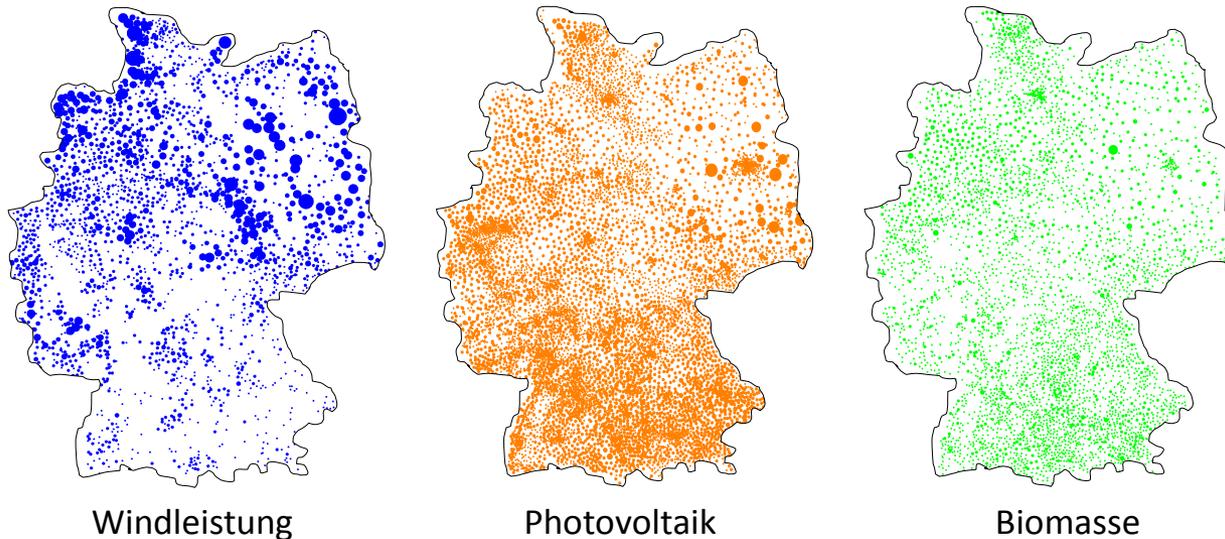
- Simuliert werden alternative regionale Steuerungen auf Bundeslandebene
  - ◆ Leicht implementierbar als politische Vorgabe
  - ◆ Wirksamkeit jedoch unklar
- Drei verschiedene regionale Allokationen des Zubaus Erneuerbarer Energien bis 2032 in Deutschland
  - ◆ Zubau nach heutiger Allokation Erneuerbarer Energien
  - ◆ Allokation des Zubaus Erneuerbarer Energien auf Basis von Bundesländerzielen
  - ◆ Lastnahe Allokation des Zubaus Erneuerbarer Energien

## Betrachtete Allokationen Erneuerbarer Energien (ii)

### Fortschreibung der heutigen Allokation

- Annahme: In Regionen, in denen heute schon viele Erneuerbare Einspeisungen angeschlossen sind, wird auch in Zukunft ein starker Zubau zu verzeichnen sein
- Ergebnis: Weiterhin regionale Konzentration der Windleistung im Norden und der Photovoltaikleistung im Süden Deutschlands

### Allokation Erneuerbarer Energien in Deutschland<sup>1</sup>



Windleistung

Photovoltaik

Biomasse

## Betrachtete Allokationen Erneuerbarer Energien (iii)

### Allokation Erneuerbarer Energien auf Basis von Bundesländerzielen

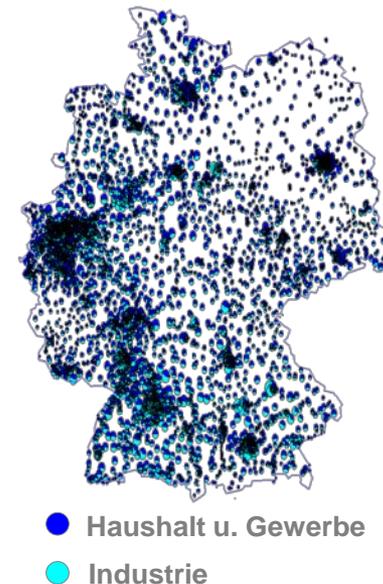
- Annahme: Ambitionierte Ziele der Bundesländer bezüglich des Ausbaus Erneuerbarer Energien werden proportional erreicht
- Ergebnis: Höherer Anteil der installierten Windleistung in Süddeutschland

### Lastnahe Allokation Erneuerbarer Energien

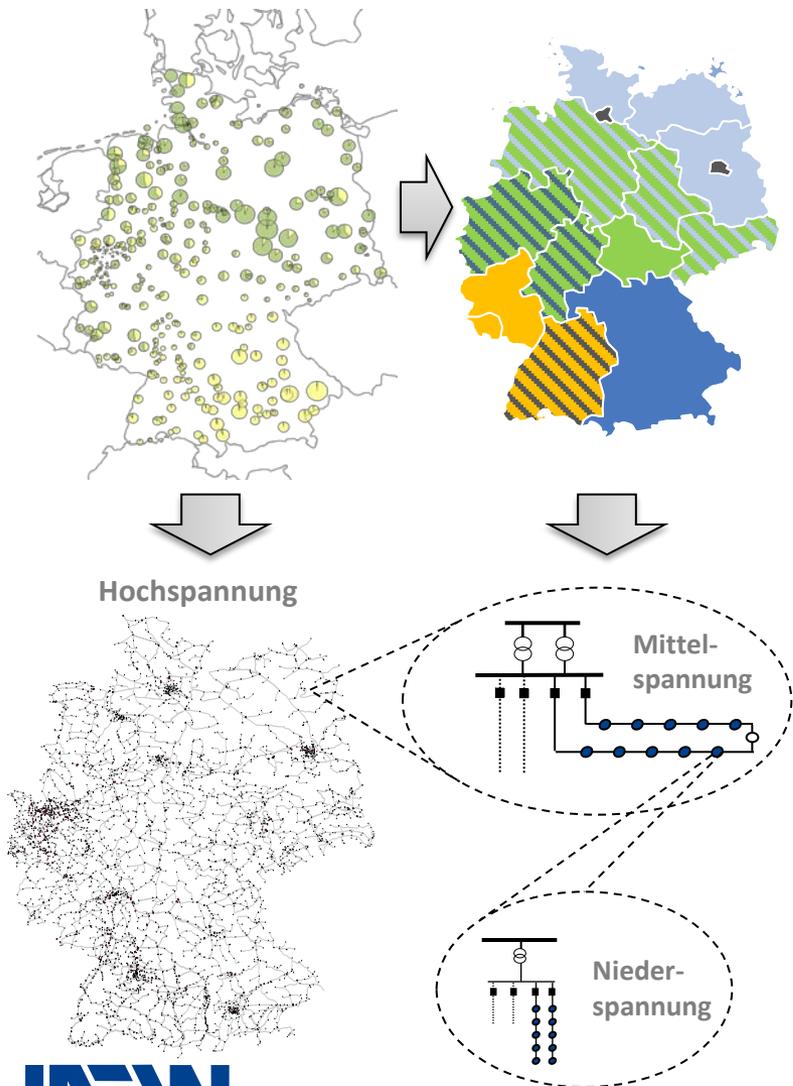
- Annahme: Zubau wird so gesteuert wird, dass er lastnah stattfindet
- Ergebnis: Zubau von Wind- und Photovoltaikleistung findet im Süden und Westen Deutschlands statt
- Das Szenario führt zu einer gleichmäßigeren Verteilung Erneuerbarer Energien in Deutschland

➔ **Welchen Einfluss haben Allokationen des Zubaus auf Netzausbaubedarf im Verteilungsnetz?**

### Allokation der Verbrauchslast in Deutschland<sup>1</sup>



# Simulation des Netzausbaubedarfs in deutschen Verteilnetzen (i)



Hochspannung

Mittelspannung

Niederspannung

Energiewirtschaftliches Szenario  
(alternative Allokationen Erneuerbarer Energien)

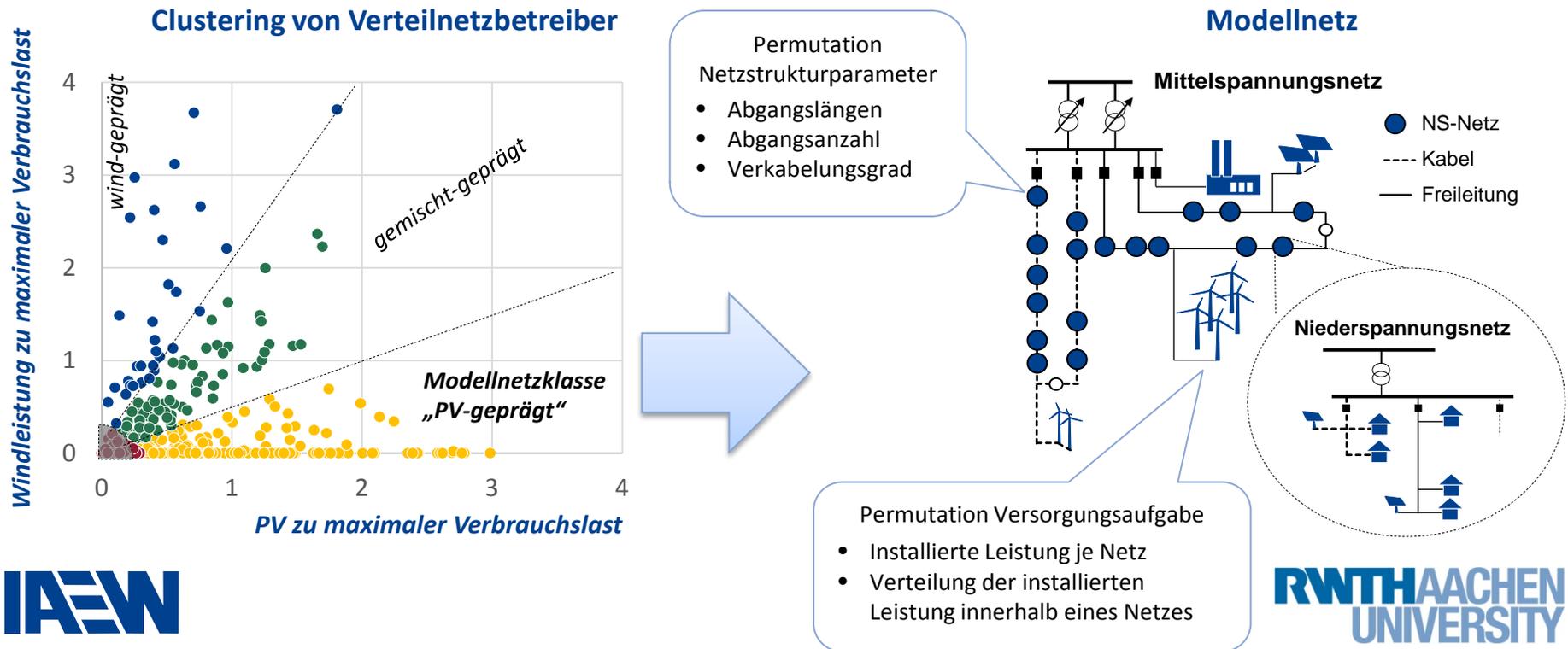
Definition von Modellnetzklassen durch Zusammenfassung  
von Verteilernetzbetreibern mit ähnlichen Versorgungsaufgaben

Parametrierung Modellnetzset je Klasse und Berechnung von  
Netzausbaubedarf durch technische Simulation

Gesamtdeutsche Hochrechnung des Netzausbaubedarfs

# Simulation des Netzausbaubedarfs in deutschen Verteilnetzen (ii)

- Clustering von Verteilnetzbetreibern mit einer vergleichbaren Versorgungsaufgabe auf Basis der installierten Wind- und PV-Leistung im Verhältnis zur Last
- Probabilistische Modellierung durch Erstellung einer Menge von synthetischen Modellnetzen, welche repräsentativ für eine Modellnetzklasse simuliert werden
- **Variation von Netzstrukturparametern und Versorgungsaufgabe innerhalb einer Modellnetzklasse**



# Simulationsergebnis

## Netzausbaubedarf in deutschen Mittel- und Niederspannungsnetzen

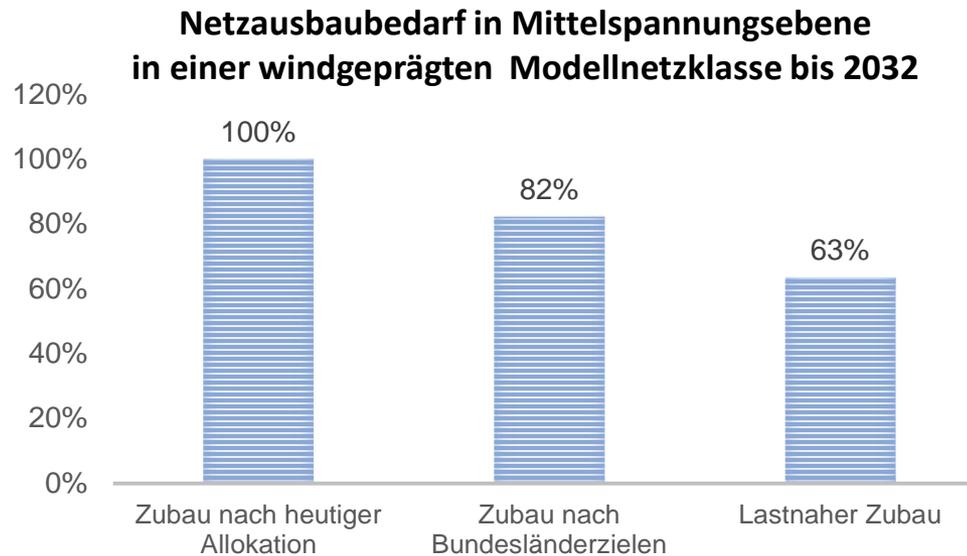
- In allen Szenarien wird ein hoher Handlungsbedarf in Verteilungsnetzen identifiziert
  - ◆ Zubau von rund 7 % der bestehenden Netzlänge in deutschen Niederspannungsnetzen
  - ◆ In Mittelspannungsnetzen ist ein noch höherer Netzausbaubedarf von bis zu 19 % der bestehenden Netzlänge zur Integration der Erneuerbaren Energien notwendig
- ➔ **Keine signifikanten Unterschiede des Netzausbaubedarfs zwischen den einzelnen regionalen Steuerungen erkennbar**



# Simulationsergebnis

## Netzausbaubedarf in windgeprägter Modellnetzklasse

- *Aggregiert* zeigt sich nur eine geringe Sensitivität des Netzausbaubedarfs auf die Allokationen Erneuerbarer Energien
- *In einzelnen Modellnetzklassen* ist jedoch eine signifikante Sensitivität zu erkennen



- Regionale Steuerung auf Basis von Bundesländervorgaben in Bezug auf Ausbaubedarf in Mittel- und Niederspannungsebene nicht geeignet
- ➔ **Höhere regionale Auflösung der Steuerung innerhalb eines Verteilnetzes notwendig**

# Schlussfolgerung

## Ziele dieses Beitrages

- Einfluss der regionalen Allokation Erneuerbarer Energien auf den Netzausbaubedarf in Verteilungsnetzen quantifizieren
- Simulation einer möglichen regionalen Steuerung auf Bundesländerebene

## Schlussfolgerungen

- Sensitivität des gesamten Netzausbaubedarfs in der Nieder- und Mittelspannungsebene auf sehr großräumigen Allokationen des Zubaus Erneuerbarer Energien gering
- Allokation Erneuerbarer Energien hat regional jedoch einen hohen Einfluss auf den Netzausbaubedarf im Verteilnetz
- ➔ *Für eine effektiven Steuerung des Netzausbaus in der Nieder- und Mittelspannung scheinen großräumige Anreize nicht sinnvoll*
- Regionale Steuerung des Zubaus Erneuerbarer Energien durch ordnungspolitische Maßnahmen bedarf bei der Parametrierung einer
  - ◆ besonderen Berücksichtigung der höheren Spannungsebenen
  - ◆ geeigneten regionalen Auflösung