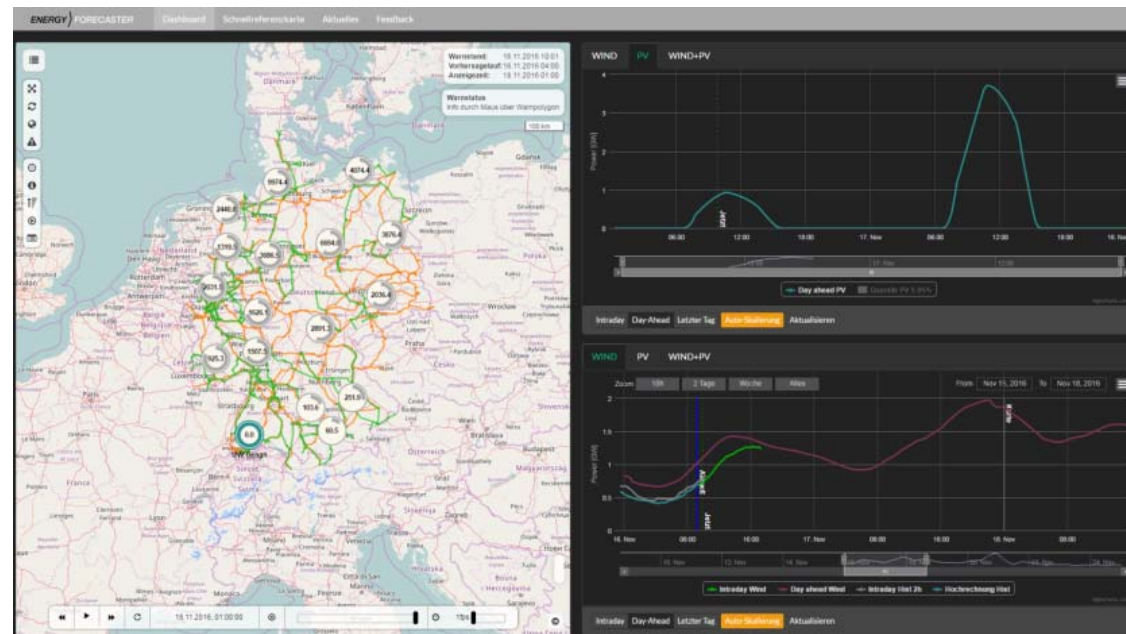


# PROGNOSEN FÜR DIE NETZSICHERHEIT - ANFORDERUNGEN AN DIE ENERGIEMETEOROLOGIE

Malte Siefert, Jan Dobschinski

## Projekt Gridcast

- DWD
- 50Hertz
- Amprion
- Tennet
- TransnetBW
- Westnetz
- Netze BW
- Enercon
- EnBW



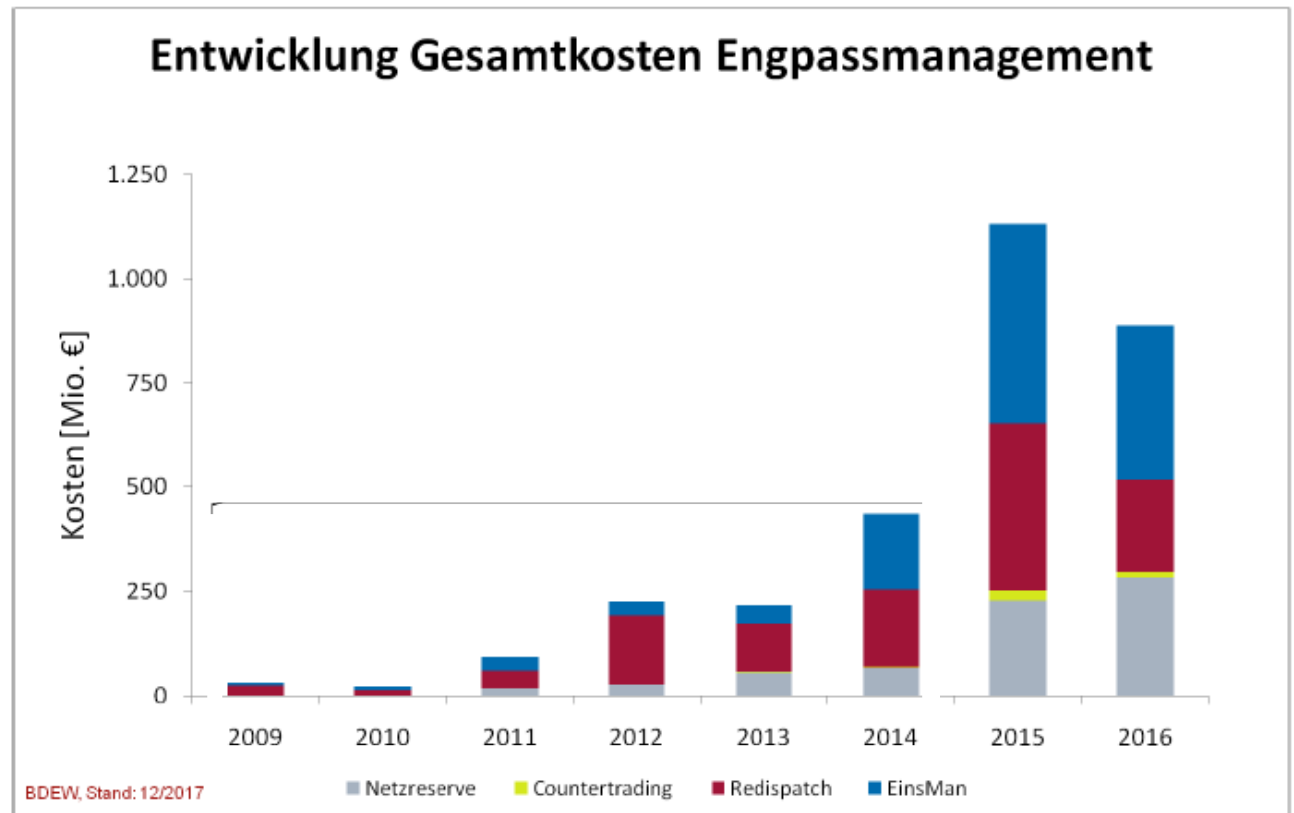
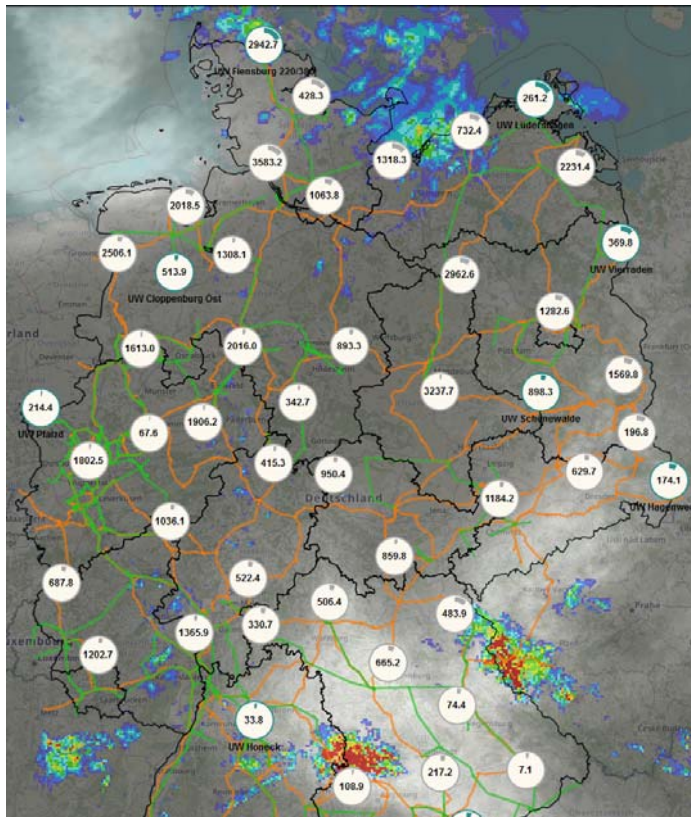
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

FKZ 0350004A

# Prognosen von Netzengpässen

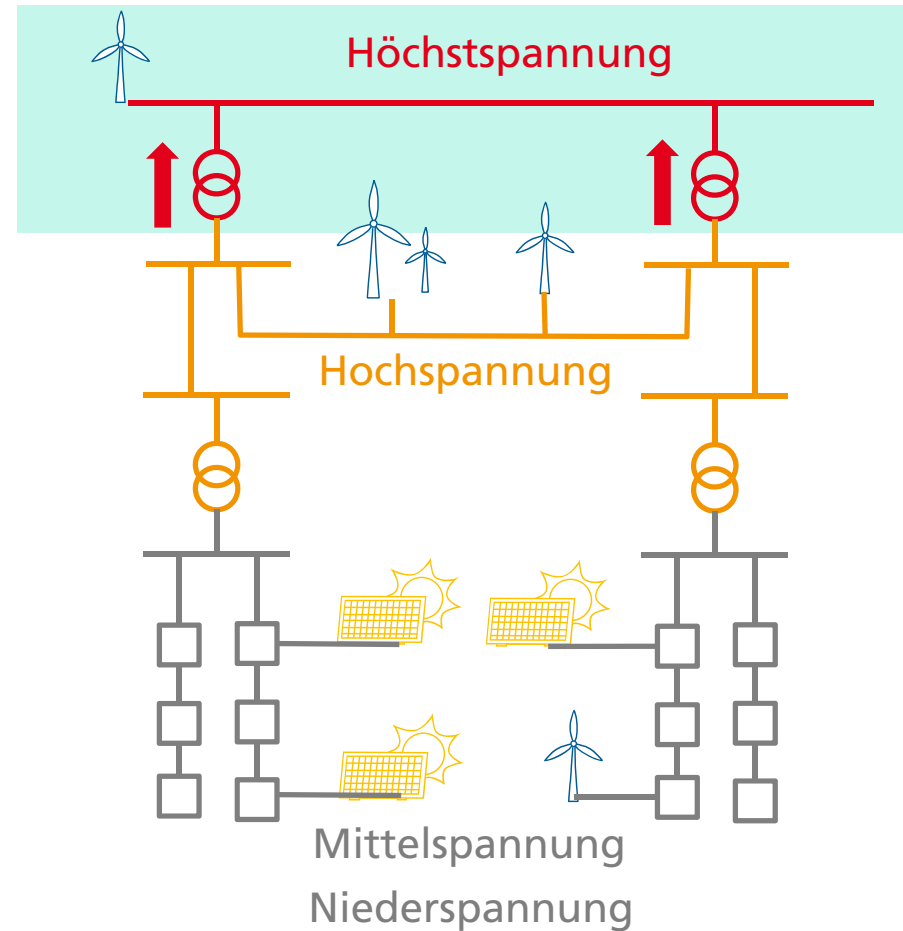


# Anwendungen von Energiemeteorologie im Netzbetrieb



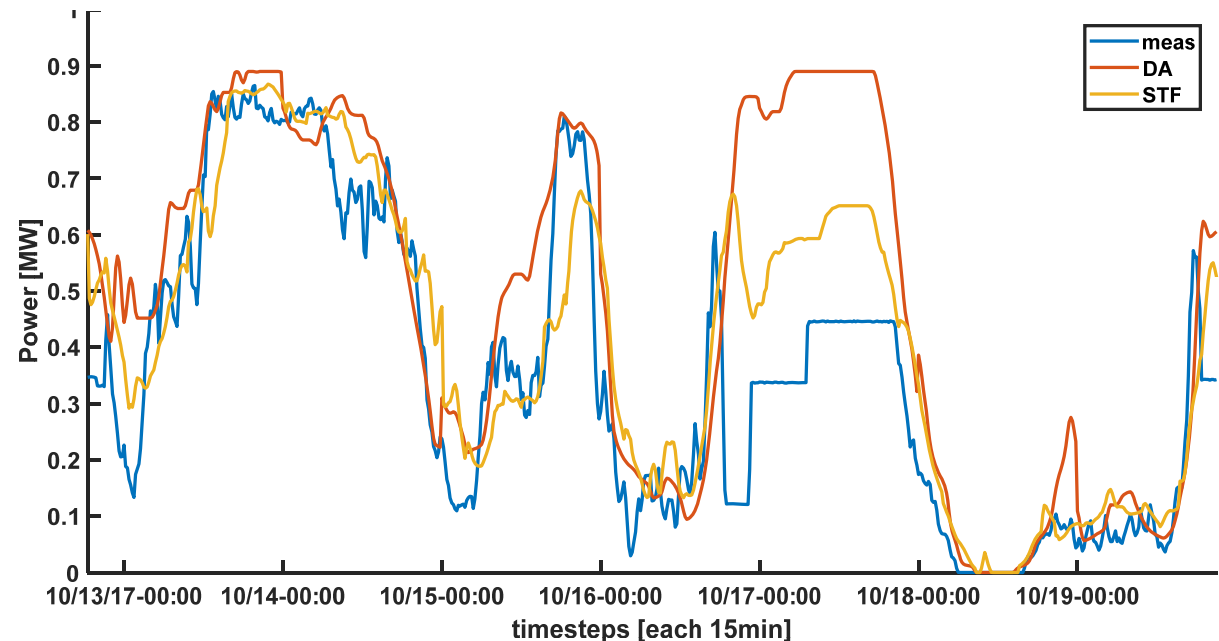
# Prognosen für Erneuerbare Energien

1. Prognose der Einspeisung von Einzelanlagen
2. Hochrechnung von Einzelprognosen
3. Aggregation der Prognosen
4. Verifikation der Prognosen



# Prognose der Einspeisung: tatsächliche Einspeisung durch EinsMan geprägt

- Tatsächliche Einspeisung
  - Inkl. EinsMan
- Meteorologisch mögliche Einspeisung
  - Ohne EinsMan
  - Von Netzbetreibern benötigt
  - Wettermodelle
- Erkennung von Reduktionen
  - SCADA-Daten der Anlagen
  - Veröffentlichung der VNB
  - Statistische Verfahren (98% Erkennungsrate)



Prognosen

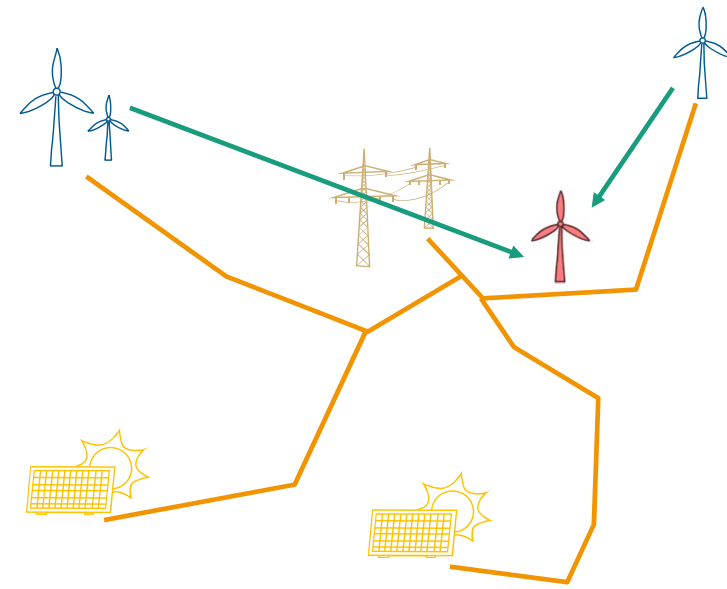
Hochrechnung

Aggregation

Verifikation

# Hochrechnung der Prognosen

- tatsächliche Einspeisung
  - Anlagenmessungen
  - Statistische Modelle
  - Reduktion der Einspeisung aller Anlagen
- Mögliche Einspeisung
  - Information aus Wettermodellen
  - Satellitendaten
  - Nowcasting
- Dynamische Hochrechnung (Abhängigkeit von Einspeise-Reduktion)



Prognosen

Hochrechnung

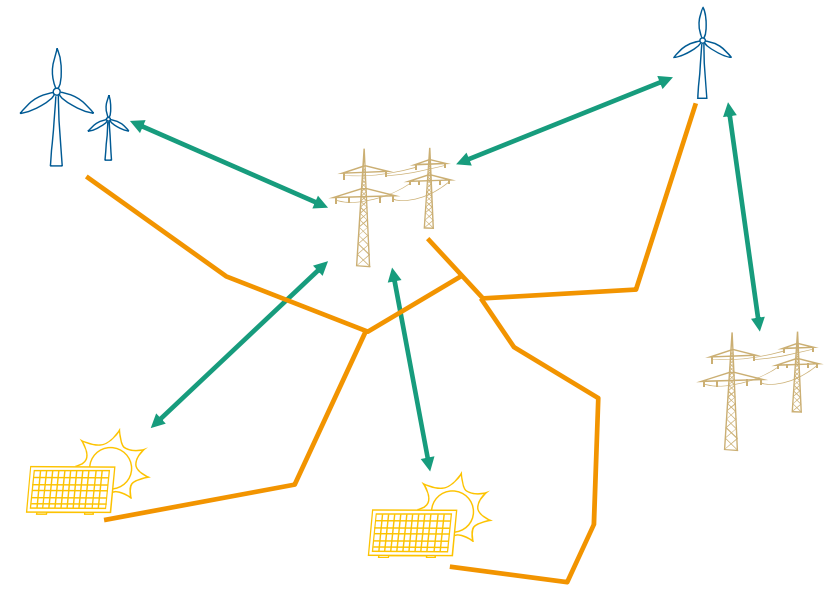
Aggregation

Verifikation

# Aggregation an Umspannanlagen: Bestimmung des Aufteilungsschlüssels

Aufteilungsschlüssel: EE-Anlage → Umspannanlage

- Luftlinienabstand (Nächste-Nachbar, Radialfunktion)
- Statistische Optimierung mit vertikalen Netzlasten
- Rudimentäre Ersatznetze (Netzgruppen, Leitungslängen und Impedanzen)
- Netzberechnung



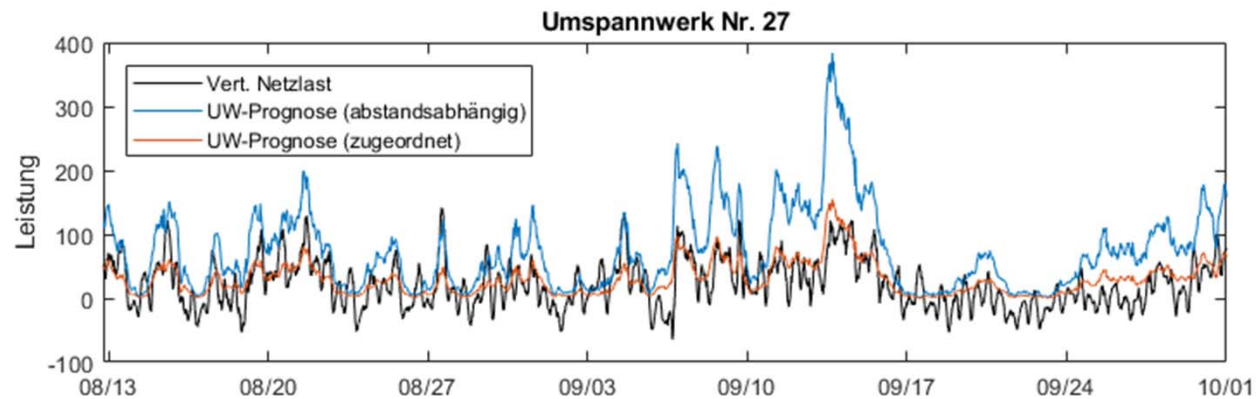
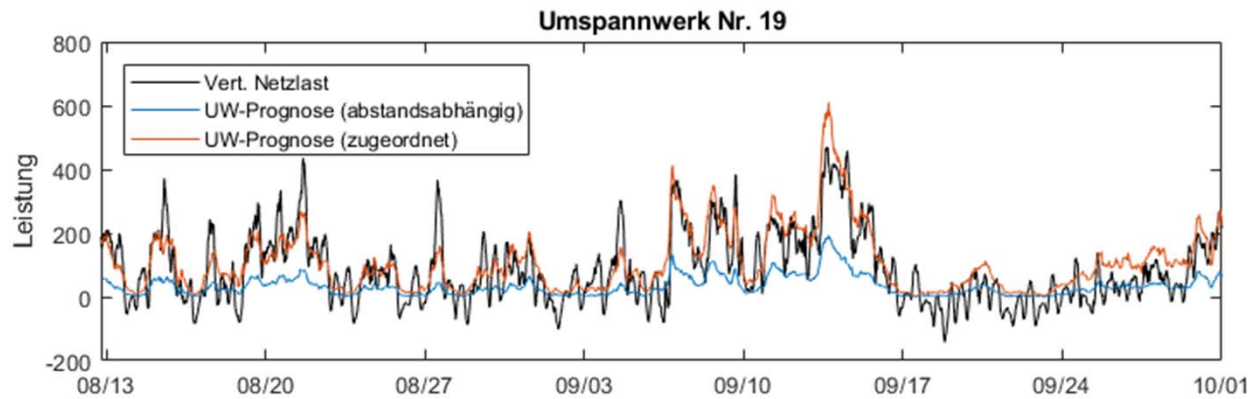
Prognosen

Hochrechnung

Aggregation

Verifikation

# Aggregation an Umspannanlagen: Bestimmung des Aufteilungsschlüssels

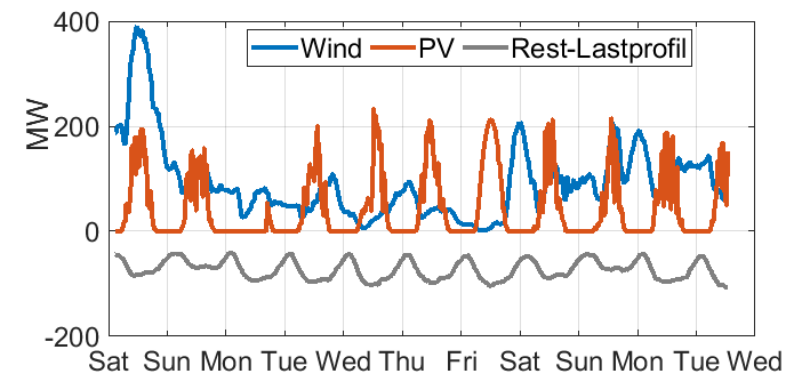
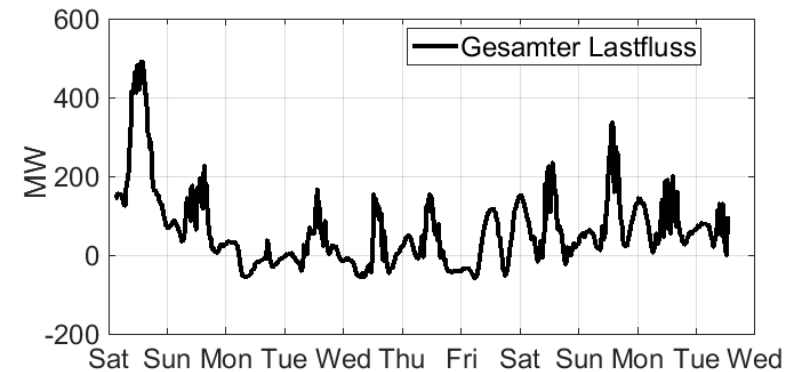




# Verifikation: Lastflussmessungen an Umspannanlagen

- Verifikation der Prognosen im Vergleich zu vertikalen Netzlast der Umspannanlagen
- Vertikale enthält neben Wind- und PV-Einspeisung auch Last und andere Erzeuger
- Zerlegung der vertikalen Lastflüsse in die Bestandteile

→ Vortrag von Britta Mey



Prognosen

Hochrechnung

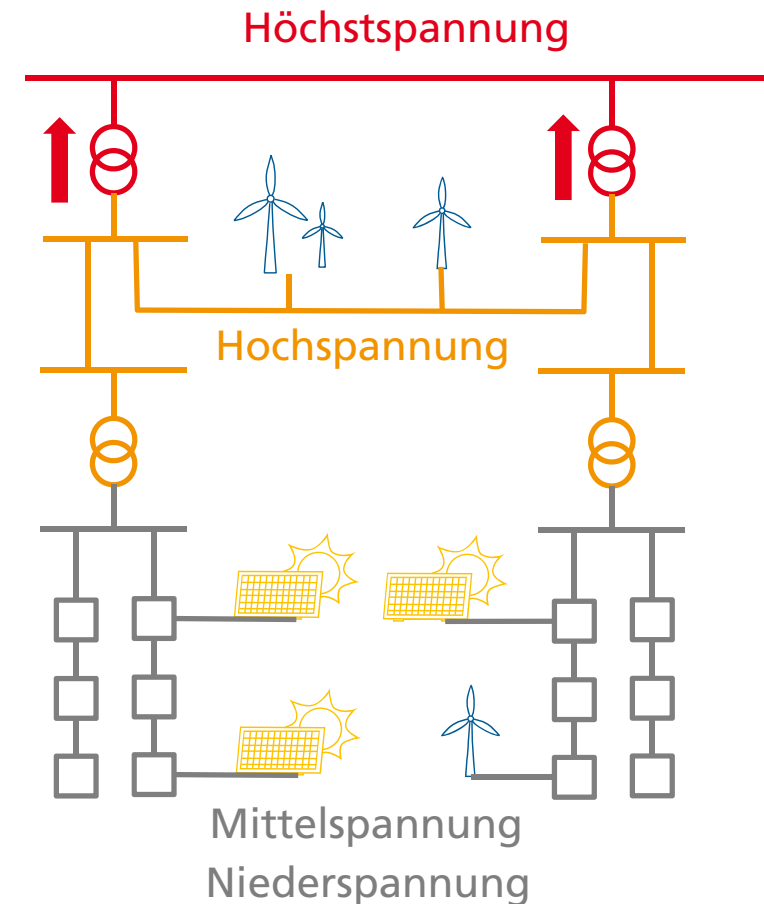
Aggregation

Verifikation

# Zusammenfassung: Prognosen der EE-Einspeisung in das Stromnetz

Prognosen *mit* Berücksichtigung des Stromnetzes

1. Prognose der Einspeisung
  - Mögliche und tatsächliche Einspeisung
2. Hochrechnung
  - Dynamische Hochrechnung der Leistungsreduktionen
3. Aggregation der Einspeisung
  - Aufteilung der EE-Einspeisung zu Umspannanlagen mittels Aufteilungsschlüsseln
  - Berücksichtigung der Netzdynamik
4. Verifikation der Ergebnisse
  - Verifikation mit vertikaler Netzlast an Umspannanlagen und Transformatoren



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Die Netzsicherheit stellt neue Anforderungen an Prognosen.

# Aggregation an Umspannanlagen: Bestimmung des Aufteilungsschlüssels

