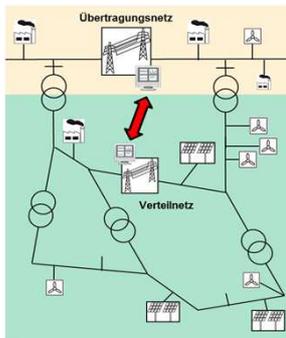
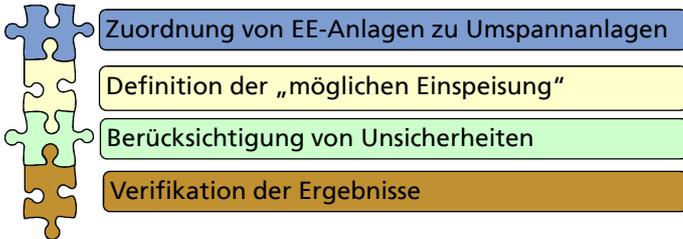


## Vorausschauende Lastflussberechnung

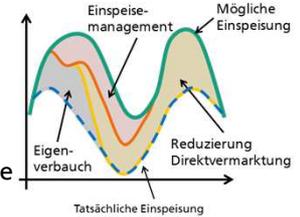
EE-Einspeiseprognosen an Netzknoten und Umspannanlagen sind essentiell für vorausschauende Lastflussberechnungen der Netzbetreiber und ein optimiertes Einspeisemanagement.

Folgende Herausforderungen existieren aktuell:



## Mögliche vs. tatsächliche Einspeisung

$$\text{Tatsächliche Einspeisung} = \text{mögliche Einspeisung} - \sum \text{Reduktionen}$$



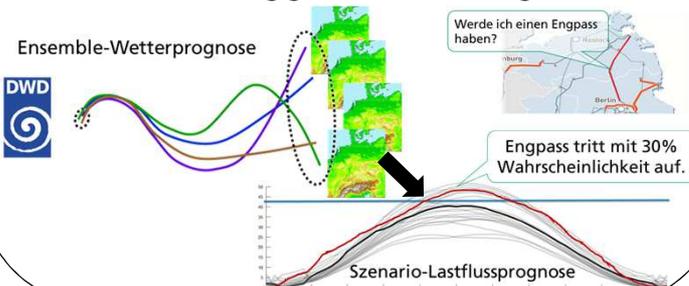
Verschiedene Reduktionen sind möglich und werden oft ad hoc ohne Vorabinformation durchgeführt:

Meteorologisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>Windgeschwindigkeit, Strahlung, Schnee, ...</li> <li>Mehr geht physikalisch nicht!</li> </ul>
Technisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungskurve, elektr. Verluste, Defekte, Wartung, ...</li> <li>Mehr geht technisch nicht!</li> </ul>
Regulatorisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schall, Schatten, Fledermaus, Vogelzug, 60% Regelung, ...</li> <li>Lässt sich nur durch Änderungen der Regularien vermeiden!</li> </ul>
Speicherung/Verschiebung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Speicherung, Eigenverbrauch (?) ...</li> <li>Liegt im Ermessen der Direktvermarkter und der Betreiber!</li> </ul>
Marktbedingt	<ul style="list-style-type: none"> <li>(negative) Strompreise, Erbringung von Regelleistung, ...</li> <li>Liegt im Ermessen der Direktvermarkter und der Betreiber!</li> </ul>
Netzbedingt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einspeisemanagement durch VNB oder ÜNB, ...</li> <li>Wird durch Netzbetreiber veranlasst!</li> </ul>

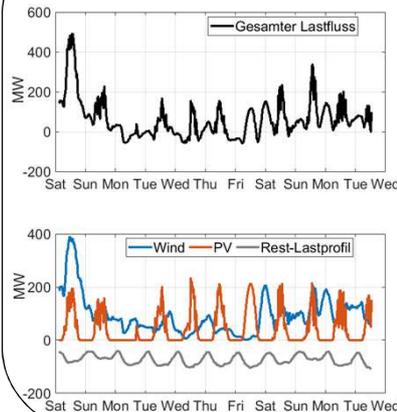
Welche Anforderungen ergeben sich hieraus für die Erstellung von Leistungsprognose? Welche Prognosen sind für die unterschiedlichen Akteure (Direktvermarkter, Netzbetreiber) besonders interessant? Wie lassen sich die Rückkopplungseffekte zwischen den Maßnahmen der Netzbetreiber und Stromhändler berücksichtigen?

## Szenarienprognosen

- EE-Anlagen speisen aus einer relativ kleinen Fläche in Umspannanlagen des Hoch- und Höchstspannungsnetz ein.
- Prognosen für Umspannanlagen haben durch die geringe räumliche Fläche geringe Ausgleichseffekte und daher eine **hohe wetter- und systembedingte Unsicherheit**.
- Mit deterministischen Prognosen können Netzzustände nicht zuverlässig vorhergesagt werden (z.B. Engpasswahrscheinlichkeit, Blindleistungs- und Einspeisemanagement Potentiale)
- Eintrittswahrscheinlichkeiten definierter Ereignisse können mit Szenarienprognosen vorhergesagt werden
- Ensemblewetterprognosen in Kombination mit flächigen Kalibrierungsansätzen eignen sich sehr gut zur Erstellung von Szenarienprognosen für Umspannanlagen/Netzknoten, da Raum-Zeit-Abhängigkeiten berücksichtigt werden.



## Lastflussmessungen an Umspannanlagen



- Verifikation der EE-Prognosen am Umspannwerk durch Vergleich mit Lastflüssen.
- Segmentierung der Lastflüsse in spezifische Erzeuger und Verbraucher
- Optimierung der Zuordnung von EE-Anlagen zu Umspannanlagen
- Nächster Schritt: Direkte Lastflussprognosen

## Projekt



„Erhöhung der Netzsicherheit durch flexibilisierte Wetter- und Leistungsprognosemodelle auf Basis stochastischer und physikalischer Hybridmethoden“

[www.projekt-gridcast.de](http://www.projekt-gridcast.de)

