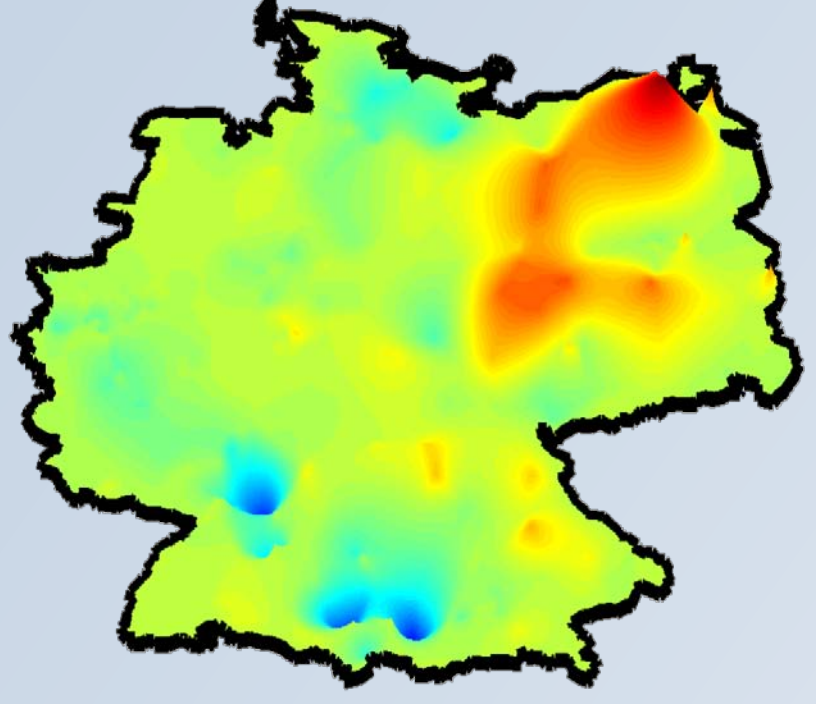
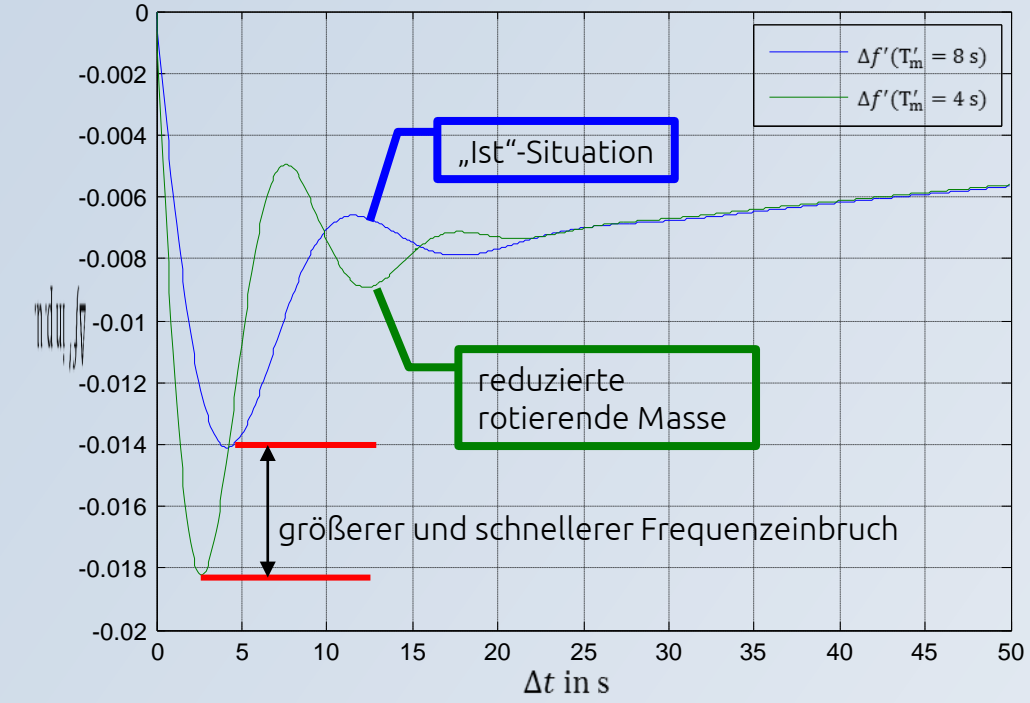


► Forschungsfragen und Kontext

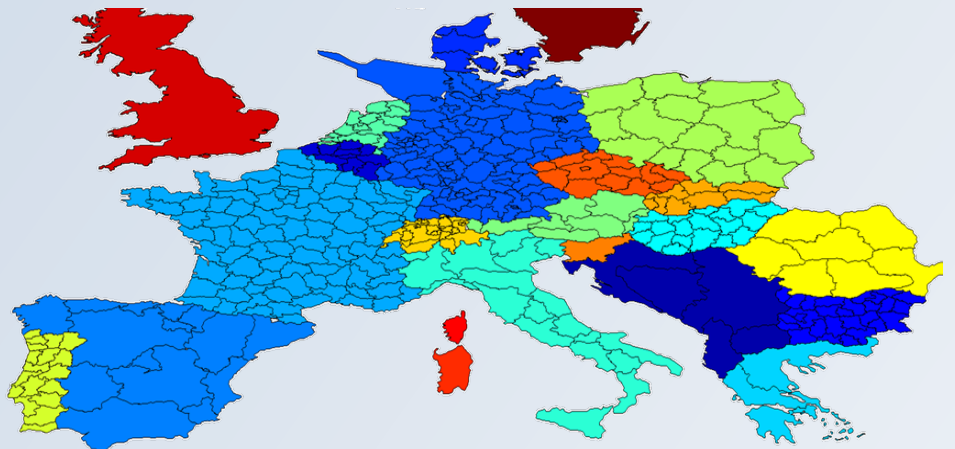
Spannungsprofil des Übertragungsnetzes



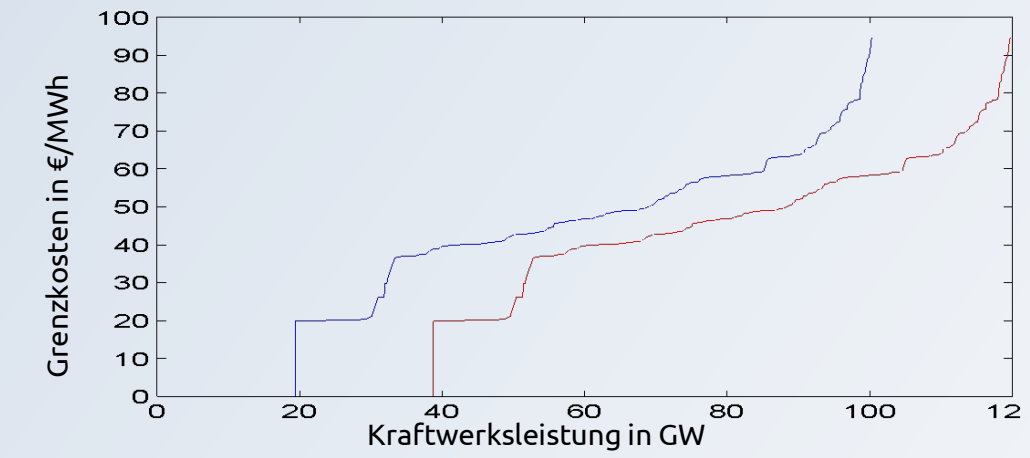
Frequenzverläufe im Störfall



Preiszonen im Europäischen Verbundnetz



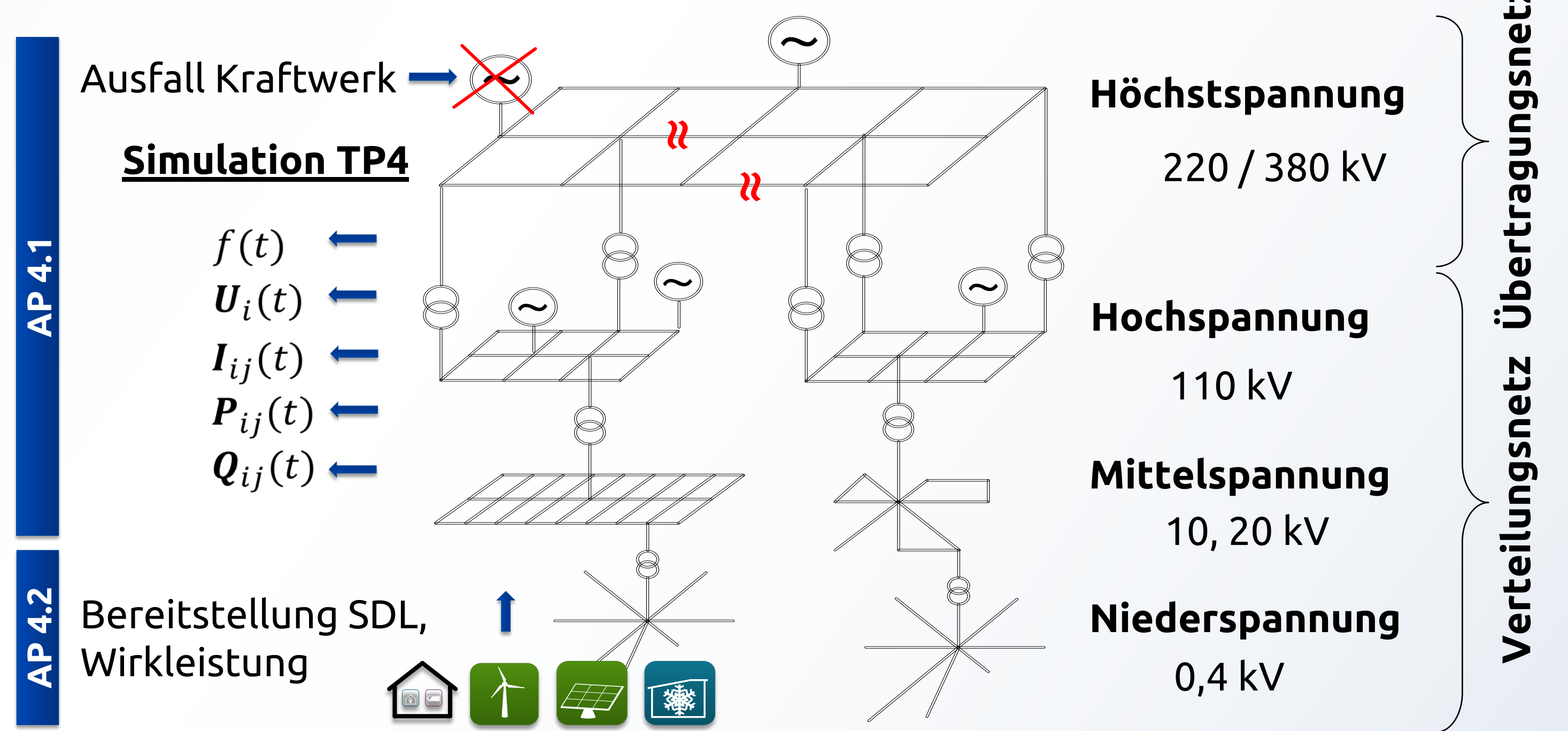
Deutsche Merit-Order bei unterschiedlicher EEG-Einspeisung



- ▶ Stationäre SDL-Bereitstellung durch Verbünde von DEA
 - ▶ Engpassbeseitigung
 - ▶ Einhaltung der Spannungsbänder
- ▶ P-f-Regelvorgänge
 - ▶ Frequenzverläufe mit und ohne Momentanreserve durch DEA
 - ▶ Möglichkeiten und netztechnische Auswirkungen der Regeleistungsbereitstellung durch DEA
- ▶ Weiterführende Untersuchungen
 - ▶ Wechselwirkungen zwischen Strommarkt, Stromnetz und DEA
 - ▶ Strompreisentwicklung
 - ▶ Notwendiger Netzausbau
 - ▶ Grenzen des Zubaus von DEA bzw. zusätzliche Anforderungen an DEA

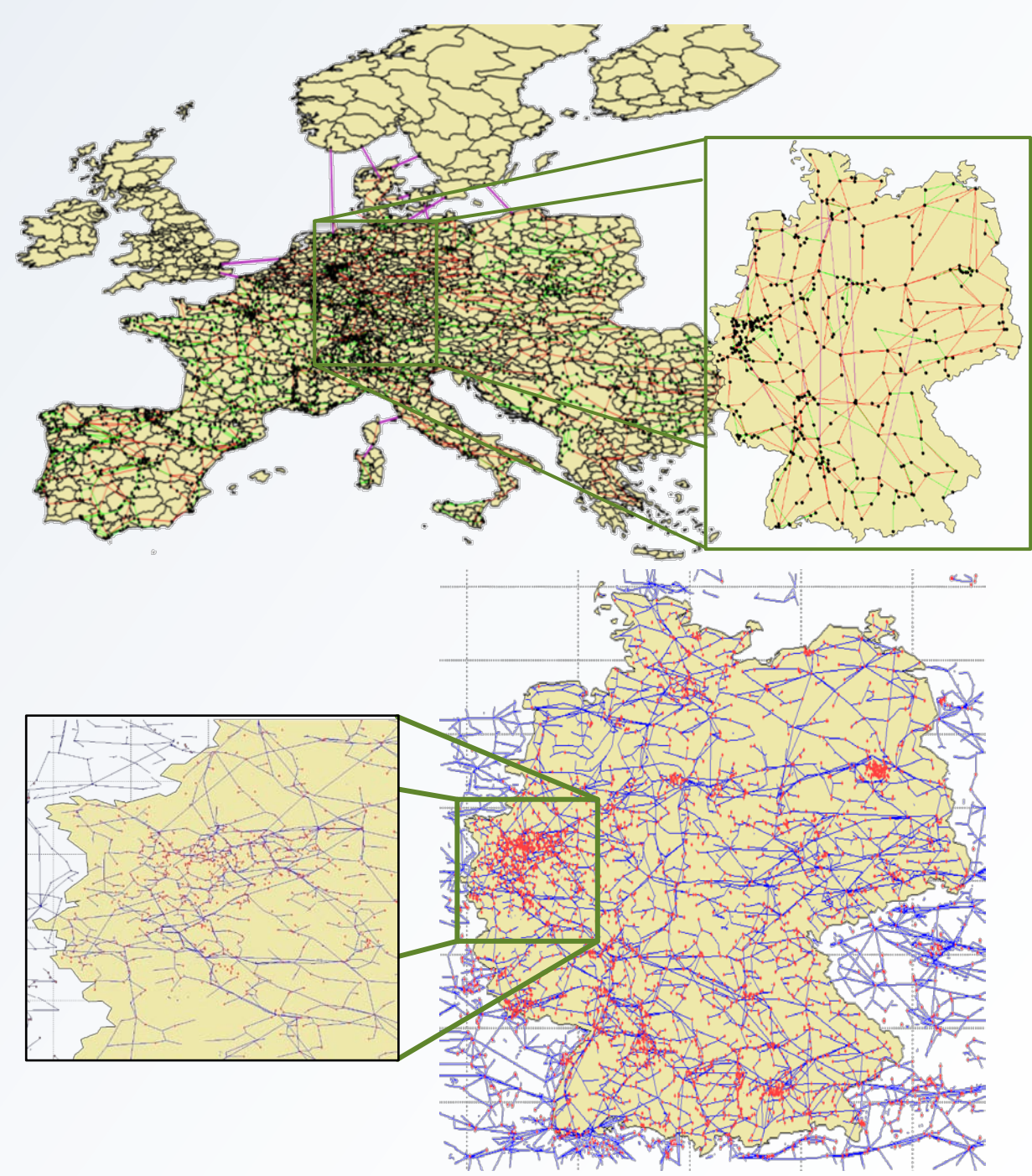
► Methodik

- ▶ Integriertes Spannungsebenen übergreifendes Systemmodell
 - ▶ Europäisches Strommarktmodell und HöS-Netz
 - ▶ Modellnetze MS und HS sowie Einbindung aggregierter NS-Netze (AP4.2 und AP2.5)
- ▶ Simulation stationäres Systemverhalten
 - ▶ Engpassmanagement, Spannungsregelung
- ▶ Simulation dynamisches Systemverhalten
 - ▶ Störfälle, Regelleistungsbereitstellung



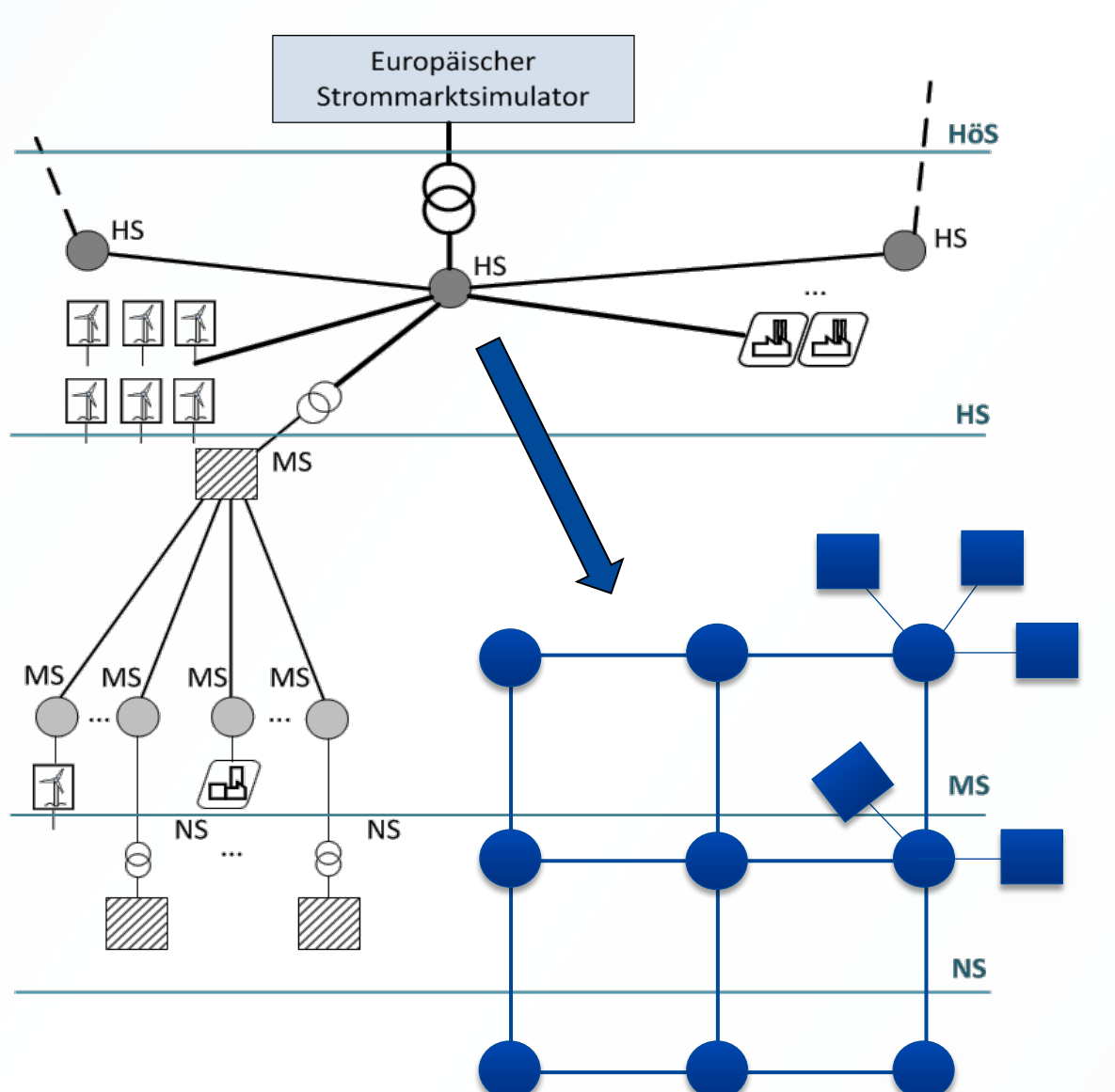
► Erste Ergebnisse

Spannungsebenen übergreifendes Systemmodell von HöS- bis MS-Ebene



- ▶ Europaweites Marktmodell
- ▶ Kombination aus realen und synthetischen Netzstrukturen
- ▶ Untersuchungsraum und Systemmodell für das Verbundprojekt
- ▶ Ermittlung der System-Größen
 - ▶ Strompreise
 - ▶ Leistungsflüsse
 - ▶ Frequenz

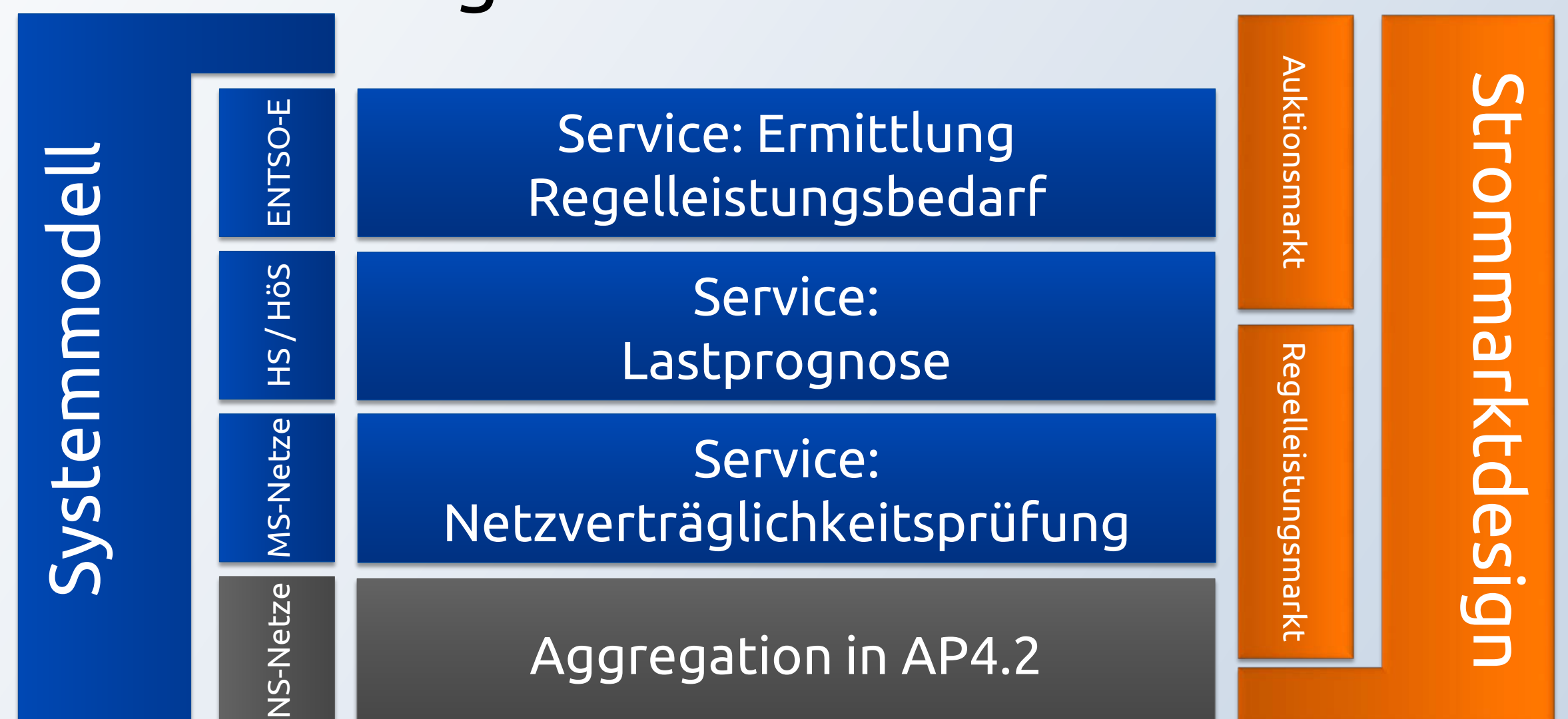
Erzeugungs- und Lastgänge in den Szenarien



- ▶ Gemeinsame, einheitliche Szenarien für alle Spannungsebenen (HöS-MS, MS-NS)
- ▶ Abgestimmte Verteilung und Skalierung der DEA und Lasten
- ▶ Sicherung der Übertragbarkeit von (Teil-) Ergebnissen

► Ausblick und offene Fragen

- ▶ Spannungsebenen übergreifendes Systemmodell
 - ▶ Feinabstimmung mit TP1-3
 - ▶ Einbezug Bilanzeneinheiten
 - ▶ Anforderungen an die Aggregation der NS-Netze
- ▶ Modellierung und Simulation dynamischer Vorgänge
 - ▶ Knotenscharfe frequenz- und spannungsabhängige Modelle
 - ▶ Kopplung mit Regelleistungsmarkt
- ▶ Szenarientwicklung (z. B. Störfälle)
- ▶ Modellierung und Services



- ▶ Zukünftiges Strommarktdesign
 - ▶ Kopplung mit Markt in AP3.2
 - ▶ Alternative Marktmodelle

SDL – Systemdienstleistung DEA – Dezentrale Erzeugungsanlage
HöS-, HS-, MS-, NS- Spannung – Höchst-, Hoch-, Mittel-, Niederspannung