



Neue Analysen zum Strommarkt 2.0

Plattform Strommarkt

AG1 Versorgungssicherheit und Marktdesign

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

27. Juni 2017

Dr. Marco Nicolosi

Was bisher geschah...

- National: Strommarktgesetz
 - setzt weiterhin auf stabile Rahmenbedingungen
 - steigert die Planbarkeit für Marktakteure
 - entwickelt die wettbewerbliche Organisation des Strommarktes mit freier Preisbildung konsequent weiter
- Die Gedanken hinter dem Strommarkt 2.0 haben ihren Weg in viele Aspekte des Winterpakets der EU-Kommission gefunden
 - Anreize stärken (z.B. durch Optimierung der Kurzfristmärkte)
 - Abbau von Hemmnissen (z.B. Öffnung Regelmärkte, Stärkung Endkundenwettbewerb)

Was bisher geschah...

- Europa: Winterpaket der EU-Kommission
 - Leitbild Strommarkt für Binnenmarkt ist Strommarkt 2.0
 - Signifikante regulatorische Ungewissheiten bei der Ausgestaltung von Kapazitätsmärkten
 - Kapazitätsmärkte als befristetes Übergangsinstrument
 - Detailregelungen u.a. zu Emissionsstandards und zur Teilnahme ausländischer Kapazitäten
 - Ungewissheit steigt, da kontinuierliche Anpassungen dieses regulatorischen Instruments wahrscheinlich

Hintergrund zum Strommarkt 2.0

- Der Strommarkt 2.0 passt zur Energiewende
 - setzt richtige Anreize zur benötigten Flexibilisierung
 - ist dynamisch offen (keine Pfadabhängigkeiten)
 - reizt innovative Technologien und Geschäftsmodelle an
- Der Strommarkt 2.0 ermöglicht marktbasierete implizite Leistungszahlungen. Er kommt ohne staatlich gesteuerte Vergütungen aus
 - Absicherungs- und Termingeschäfte beinhalten Leistungs-komponenten
 - Bedarfsgerechte Anreize für Flexibilitätsoptionen

Gegenstand der neuen Analysen

- Wissenschaftliche Analysen zeigen, dass der Strommarkt 2.0 Versorgungssicherheit effizient gewährleisten kann
- Die analytische Herausforderung: Komplexität des Strommarktes mit steigenden EE-Anteilen erfassen
 - Marktakteure werden Wetterschwankungen zunehmend bei Entscheidungen berücksichtigen
- Heute: Innovativer Modellansatz, der die steigende Wetterabhängigkeit des Strommarktes berücksichtigt
 - Die stochastische Optimierung ist ein Werkzeug, um Entscheidungen unter Unsicherheit zu analysieren

Modellregion und -Eigenschaften



- Stochastische Optimierung von Investition und Einsatz
- Ökonomisch-technische Nebenbedingungen, u.a.
 - Vorhaltung von Regelleistung
 - KWK-Einsatz
 - Optimierung des Speichereinsatzes
- Abbildung von Flexibilitätsoptionen, u.a.
 - DSM: freiwillige Lastreduktion und Lastverschiebung
 - Netzersatzanlagen

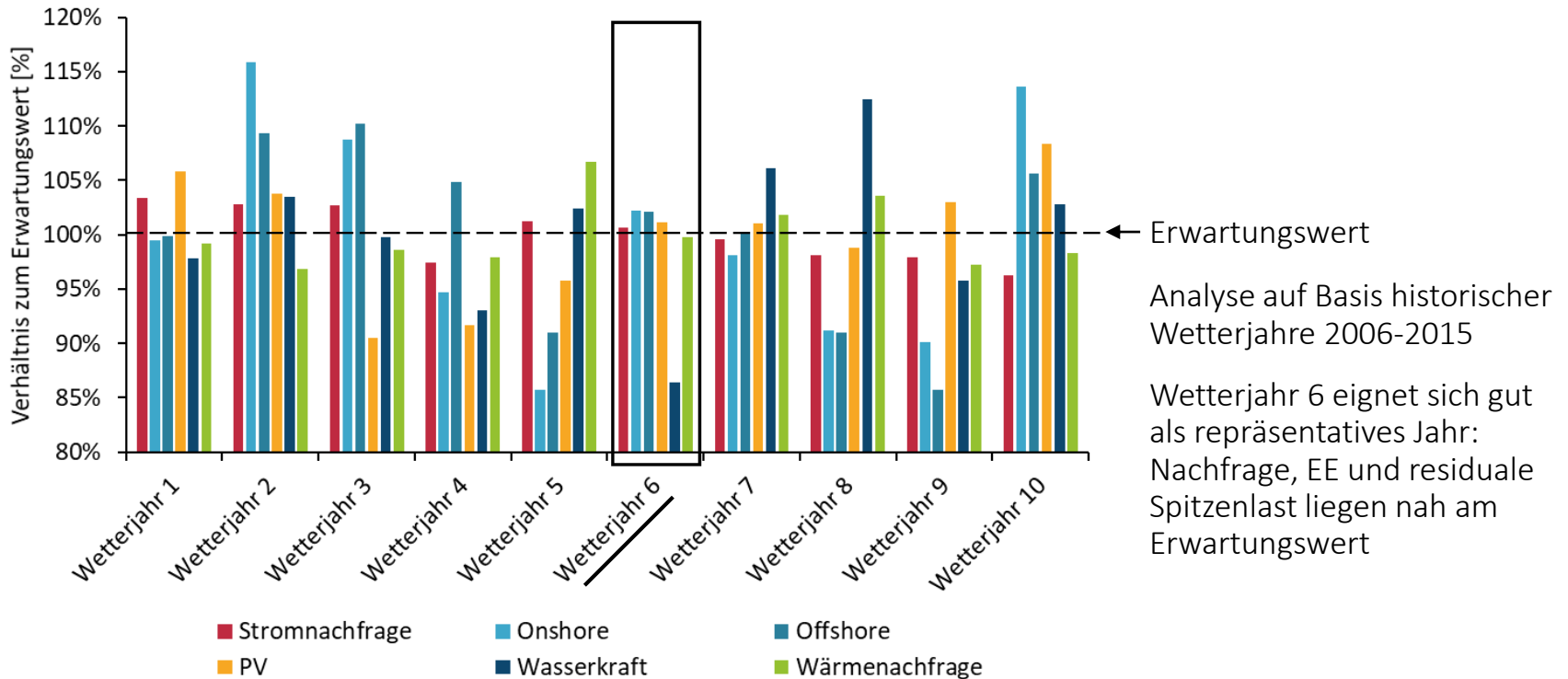
Innovation: Simulation erfasst gleichzeitig 10 Wetterjahre mit jeweils 8.760 Stunden

Unterschied: Perfekte Voraussicht und stochastische Optimierung

- Klassischer Ansatz: Perfekte Voraussicht
 - Auswahl eines repräsentativen Wetterjahres (kein Extremjahr)
 - Optimierung von Investition und Einsatz basiert auf Nachfrage und EE-Erzeugung dieses einen Wetterjahres
- Innovativer Ansatz: Stochastische Optimierung
 - Mehrere Wetterjahre werden gleichzeitig bei der Simulation berücksichtigt
 - Der Leistungsmix passt sich an die Wetterabhängigkeit an

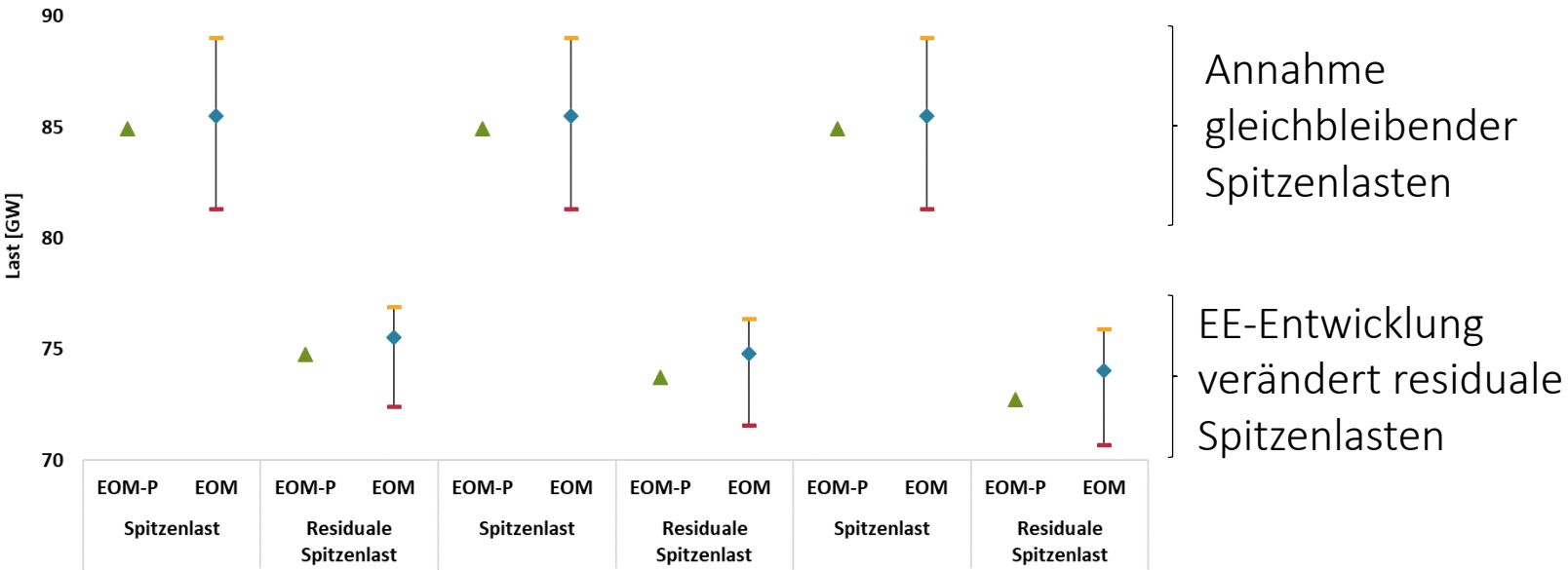
Die stochastische Optimierung erfasst die Wetterabhängigkeit des Strommarktes und den entsprechenden Flexibilitätsbedarf

Motivation der Analyse: Schwankung von Nachfrage und EE



Die Schwankungsbreite der Wetterjahre zeigt den Mehrwert einer stochastischen Analyse gegenüber einer Analyse mit perfekter Voraussicht

Residuale Spitzenlast schwankt zwischen den Wetterjahren



Annahme gleichbleibender Spitzenlasten

EE-Entwicklung verändert residuale Spitzenlasten

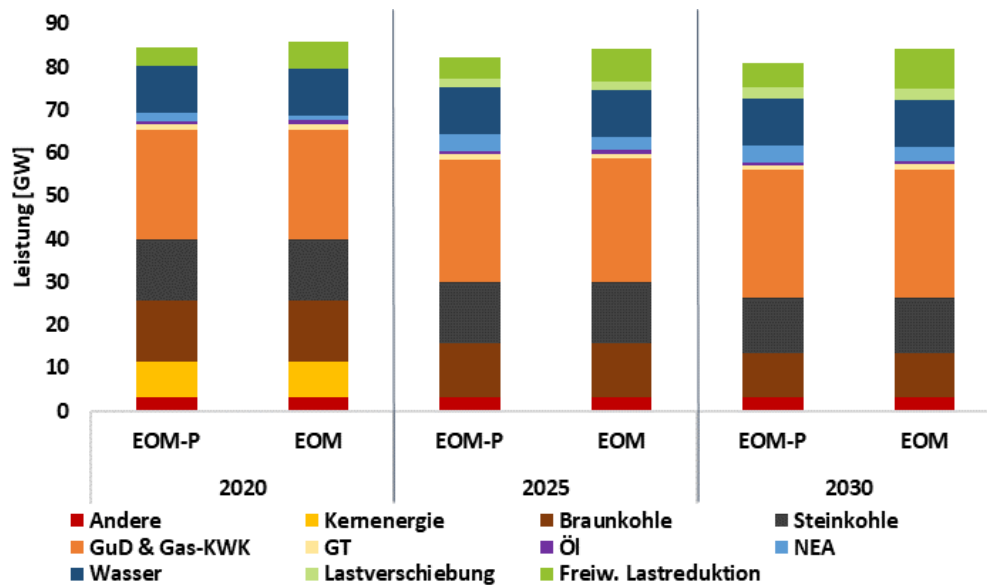
▲ bei perfekter Voraussicht — Maximum der Wetterjahre — Minimum der Wetterjahre ◆ Erwartungswert

Hinweis: Das repräsentative Wetterjahr bei perfekter Voraussicht entspricht nicht dem Erwartungswert der zehn Wetterjahre bei stochastischer Optimierung.

Szenarien:
 EOM-P: perf. Voraussicht
 EOM: unter Unsicherheit

Diese Schwankungen sind kennzeichnend für die Energiewende und umso wichtiger für Simulationen mit hohen EE-Anteilen

Ergebnis: Robuster Leistungsmix



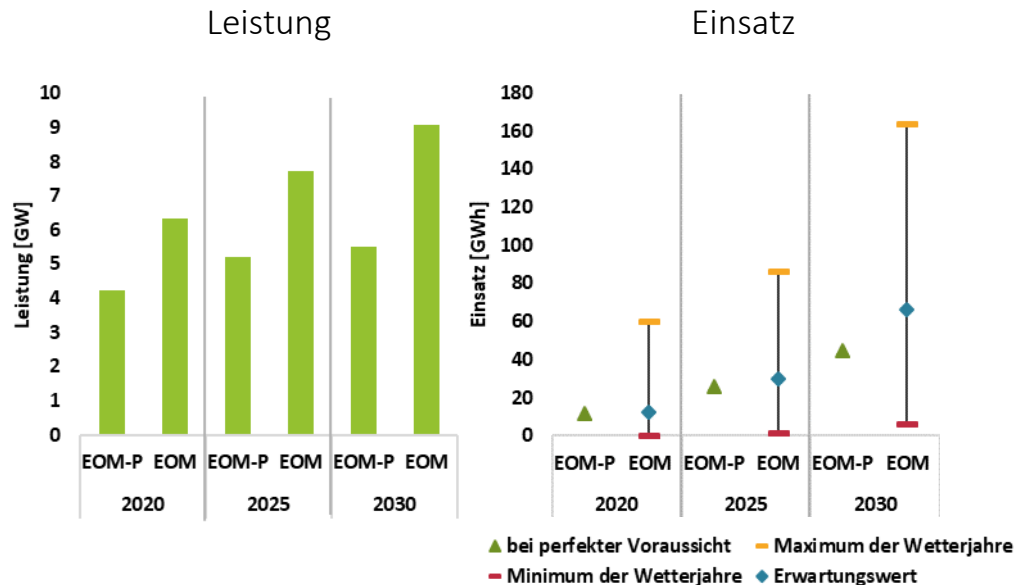
- Wert von Flexibilitätsoptionen steigt unter Berücksichtigung der Wetterabhängigkeit
- Flexibilisierung der Nachfrage wird stärker angereizt als unter perfekter Voraussicht

EOM-P: Szenario mit perfekter Voraussicht; EOM: Szenario unter Unsicherheit

Weitestgehend robuster Leistungsmix, Berücksichtigung von Wetterschwankungen wirkt sich v.a. auf Flexibilitätsoptionen aus

Ergebnis: Die Nachfrage passt sich an Wetterbedingungen an

Freiwillige Lastreduktion

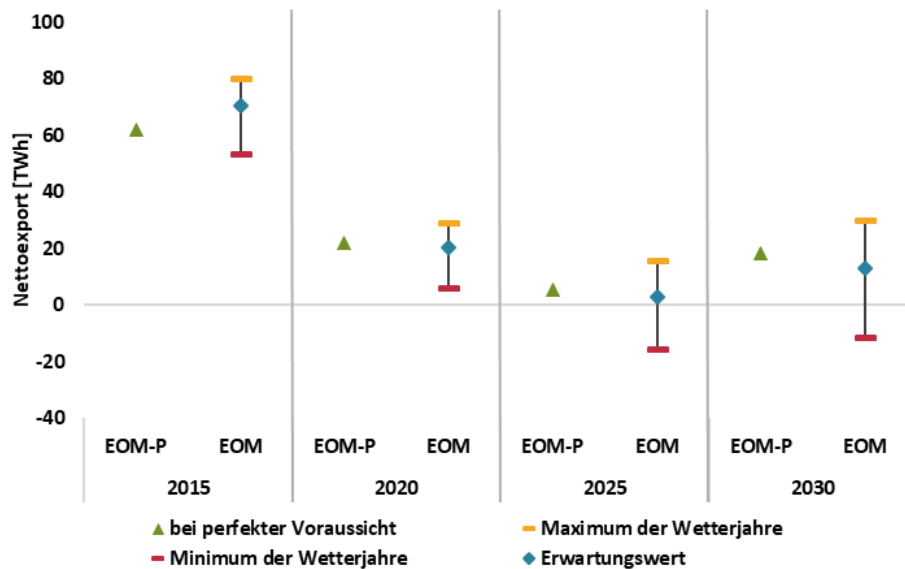


EOM-P: Szenario mit perfekter Voraussicht; EOM: Szenario unter Unsicherheit

- Bandbreite des Einsatzes spiegelt die Schwankungen der Wetterjahre wider
- Stochastische Optimierung verdeutlicht den Nutzen der Flexibilitätsoption

Gelegentlich hohe Preise machen eine flexible Nachfrage und einen optimierten Stromkonsum zunehmend attraktiver

Ergebnis: Der Binnenmarkt bietet wertvolle Flexibilität

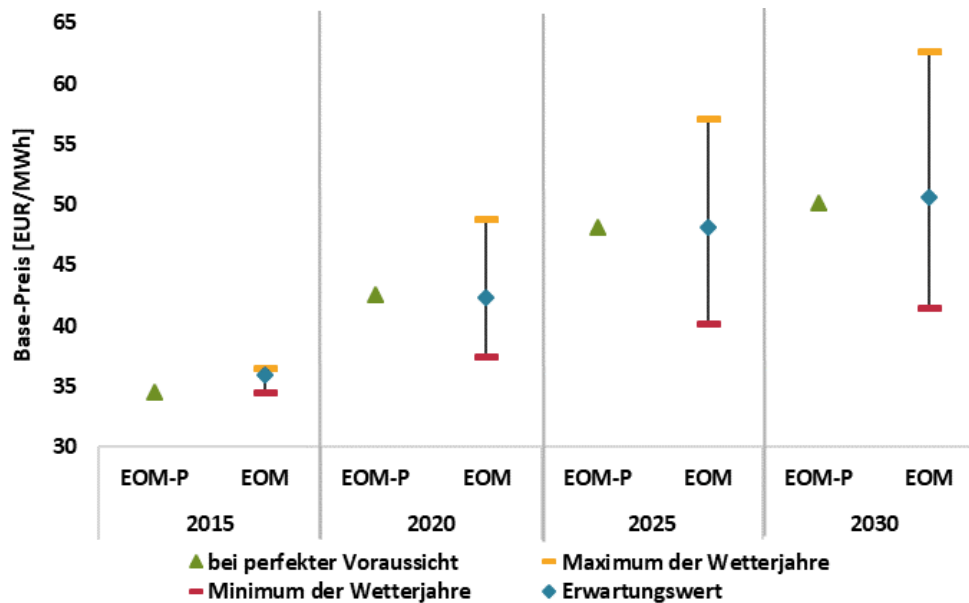


EOM-P: Szenario mit perfekter Voraussicht; EOM: Szenario unter Unsicherheit

- Stochastische Optimierung offenbart den hohen Nutzen des Binnenmarktes als Flexibilitätsoption
- Im Erwartungswert bleibt DE Nettoexporteur und profitiert von Austauschmöglichkeiten
- Nutzen des Binnenmarktes steigt mit dem EE-Anteil

1. Im Binnenmarkt werden EE und Nachfrage durchmischt
2. Ausländische Flexibilitätsoptionen werden nutzbar

Ergebnis: Anreize für flexiblen und innovativen Technologiemix



- Je nach Wetterjahr schwanken die Preise um den Erwartungswert (bei sonst gleichen Annahmen)
- Wetterbedingte Schwankungen belohnen flexible Technologien mit geringen Fixkosten

EOM-P: Szenario mit perfekter Voraussicht; EOM: Szenario unter Unsicherheit

Preissignale reizen einen flexiblen und innovativen Technologiemix an, der optimal mit den Wetterschwankungen umgehen kann

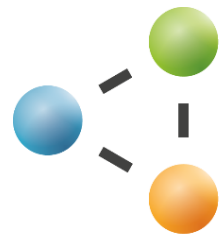
Anreize des Strommarktes 2.0

- Wie wird der flexible Technologiemarkt angereizt?
 - Unbedingte Lieferverpflichtung des Bilanzkreis- und Ausgleichsenergiesystems
 - Anreize des Ausgleichsenergiesystems für Absicherung in Knappheitssituationen: mit BNetzA-Festlegungen (2012) ist Ausgleichsenergie immer teurer als Stromeinkauf an Börse
- Marktakteure sichern sich mit zusätzlicher Leistung gegen Mengen- und Preisrisiken (z.B. aus wetterbedingten Schwankungen) ab
 - Diverse Flexibilitätsoptionen können zur Absicherung dienen
 - Die zusätzliche Leistung hat somit einen Realoptionswert

Dieser Realoptionswert wird erst in der stochastischen Modellierung durch die Abbildung von Risiken deutlich

Fazit

- Der Strommarkt 2.0 gewährleistet weiterhin stabile Rahmenbedingungen für Marktakteure
- Die Funktionsfähigkeit des Strommarktes 2.0 zeigt sich auch bei einer stochastischen Modellierung, die Wetterschwankungen erfasst
- Der Strommarkt 2.0 liefert die richtigen Anreize, um Versorgungssicherheit effizient zu gewährleisten
- Der Strommarkt 2.0 reizt Innovationen an und ermöglicht einen fairen Wettbewerb der Flexibilitätsoptionen



CONNECT
ENERGYECONOMICS
connect the dots ...

Connect Energy Economics GmbH
Tel. +49 30 8093312 30
kontakt@connect-ee.com
www.connect-ee.com