

DESIRE

Marktdesign für zukunftsfähige Elektrizitätsmärkte unter besonderer Berücksichtigung der vermehrten Einspeisung von Erneuerbaren Energien

Abschlussworkshop

Haus der Technik in Essen, 03. September 2014

Auswirkungen koordinierter Kapazitätsmechanismen auf den europäischen Strommarkt

Michael Bucksteeg

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

1. Einleitung – Forschungsprogramm DESIRE

Qualitative Untersuchungen:

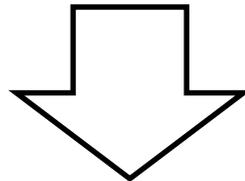
- Notwendigkeit von Kapazitätsmechanismen
- Anforderungen an Kapazitätsmechanismen
- Einbeziehung von Lastmanagement, Speichern und anderen Flexibilitäten
- Bewertung existierender Vorschläge hinsichtlich der Zielerreichung

Quantitative Untersuchungen:

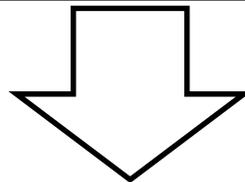
- Ermittlung des optimalen Kapazitätsbedarfs
- Abweichung von der Erwartung: Energy-Only- versus Kapazitätsmarkt
- Unkoordinierter versus koordinierter Kapazitätsmarkt
- Umfassender versus selektiver Kapazitätsmarkt
- Zentraler versus dezentraler Kapazitätsmarkt

1. Einleitung

Sinkende Deckungsbeiträge,
Stilllegungen konventioneller Kraftwerke
und befürchtete Kapazitätsengpässe
gefährden die Versorgungssicherheit.



Nationale Pläne zur Einführung von Kapazitätsmärkten
↔ widerstreben jedoch dem Ziel eines **EU-Strombinnenmarktes**.



Notwendigkeit eines **koordinierten Vorgehens** um
die Versorgungssicherheit zu gewährleisten und
volkswirtschaftliche Ineffizienzen zu vermeiden

1. Einleitung

[1] Notwendigkeit

- (Warum) Brauchen wir einen Kapazitätsmarkt?

[2] Versorgungssicherheit und Kapazitätsbedarf

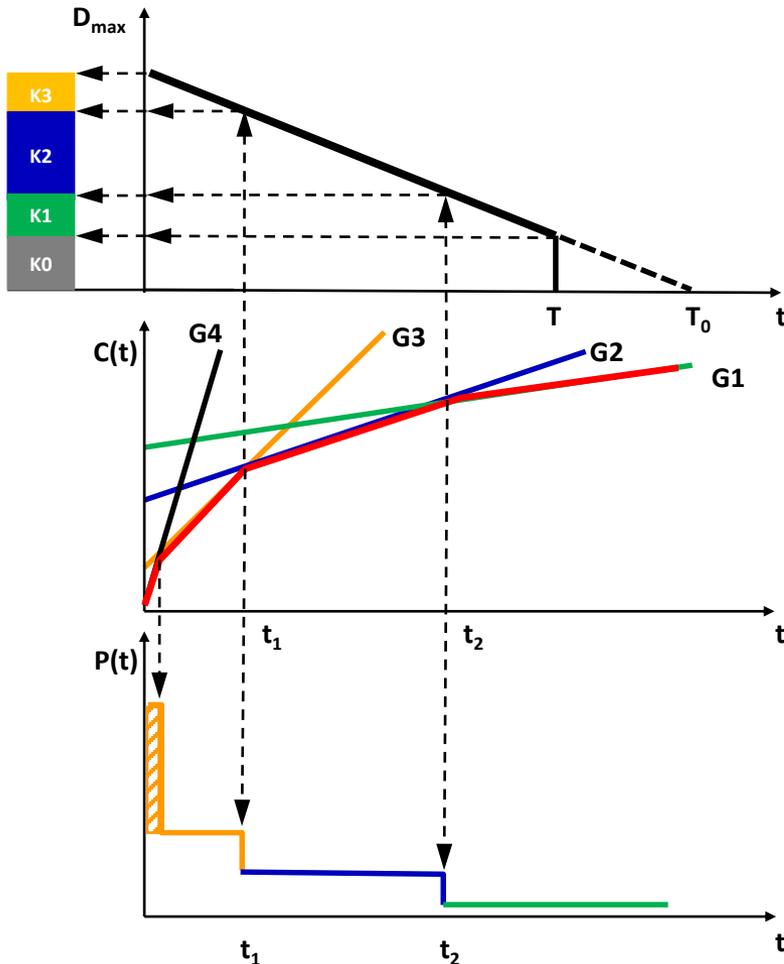
- Wie bestimmen wir die (optimale) Kapazitätsnachfrage?
- Welche Synergieeffekte lassen sich durch einen europaweiten Kapazitätsmechanismus erwarten?

[3] Auswirkungen auf den europäischen Strommarkt

- Auswirkungen auf Kraftwerksinvestitionen?
- Auswirkungen auf Systemkosten?
- Auswirkungen auf Spotpreise?

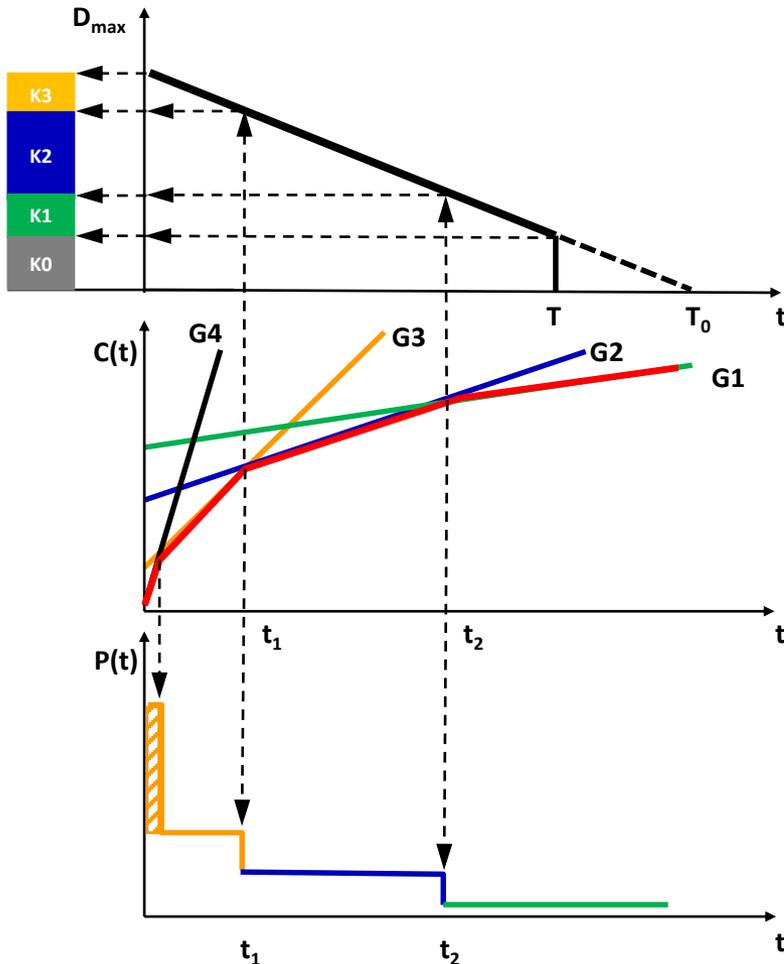
1. Einleitung

Energy-only-Markt Langfristiges Gleichgewicht

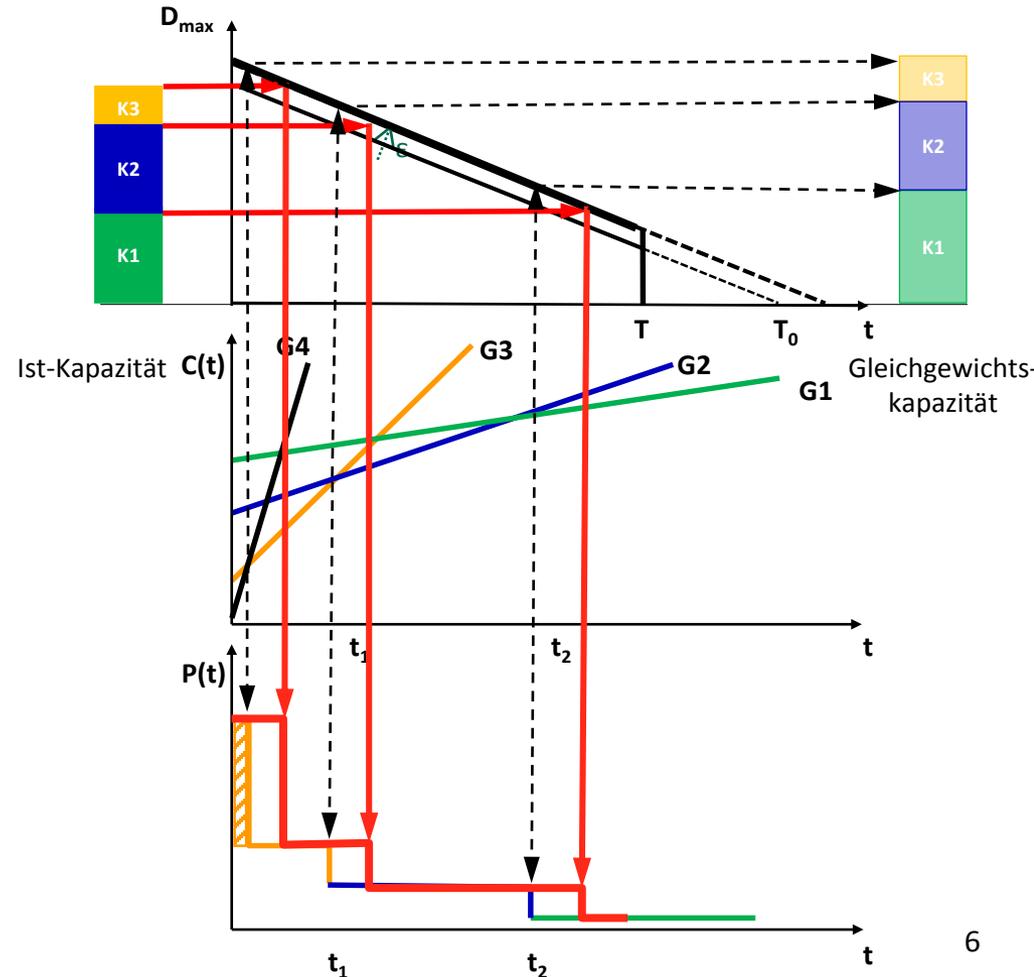


1. Einleitung

Energy-only-Markt Langfristiges Gleichgewicht



Energy-only-Markt und Risiko



1. Einleitung

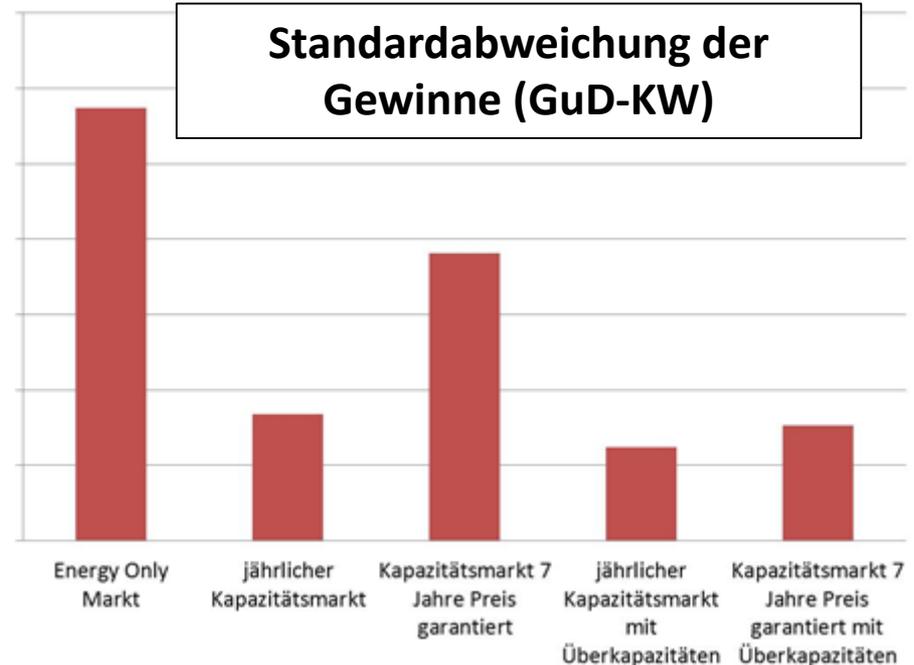
Risiko mit Kapazitätsmarkt geringer

- Grundidee:
Fixkosten-Deckung durch
Kapazitätsmarkt statt durch Preise
über kurzfristigen Grenzkosten
- Grundproblem:
Unsicherheit bzgl. zukünftiger
(Residual-)Last bleibt erhalten

→ Wenn Unterdeckung auftritt immer noch Knappheitspreise

- Alternative:
systematische (leichte) Überkapazitäten durch Kapazitätsmarkt

→ Ggf. Einbruch der Preise am Kapazitätsmarkt



1. Einleitung
2. Methodischer Ansatz
 - Überblick
 - Herleitung der Kapazitätsnachfrage
3. Modellergebnisse und Diskussion
4. Fazit

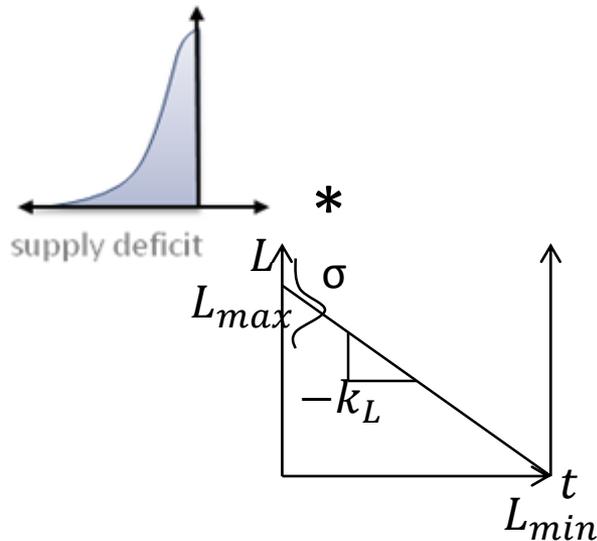
1. Einleitung
2. **Methodischer Ansatz**
 - **Überblick**
 - **Herleitung der Kapazitätsnachfrage**
3. Modellergebnisse und Diskussion
4. Fazit

2. Methodischer Ansatz

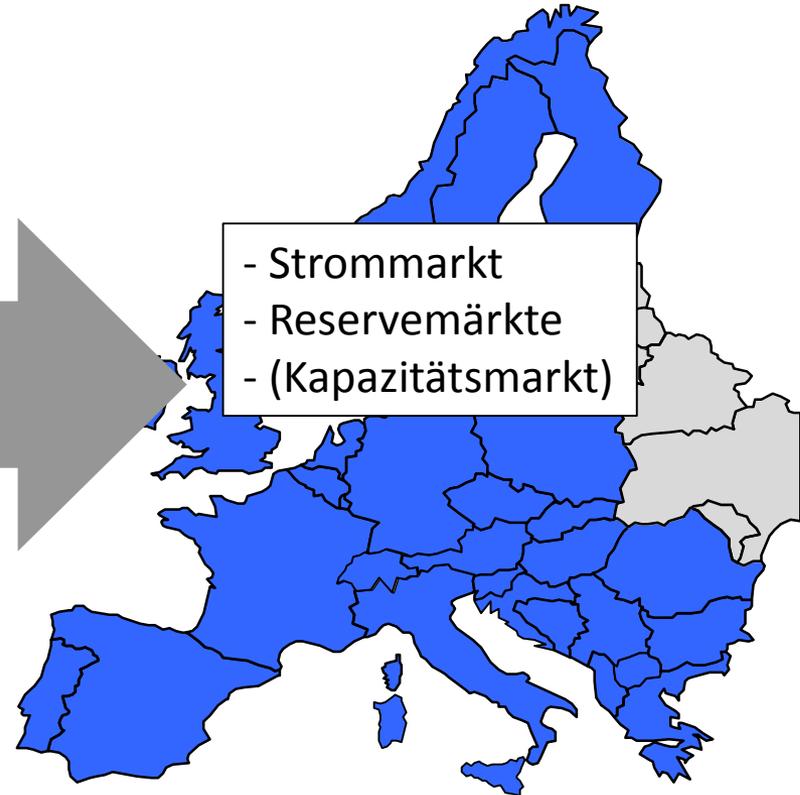
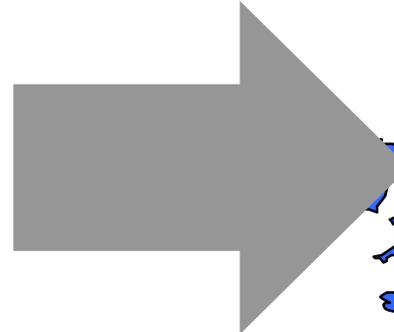
Bestimmung der Kapazitätsnachfrage

Strommarktmodell E2M2s

Power plant failure



stochastische Faltung



2020 bis 2050

2. Methodischer Ansatz

- Maßgeblich zur Bewertung der Versorgungssicherheit:
 - ausreichende freie Leistung in jeder Stunde und
 - weniger die gesicherte Leistung
- Daraus folgt:
 - Dass die in jeder Stunde verfügbare Kapazität (immer) ausreichen muss, um die momentane (Residual-) Last zu decken
 - Oder: die Wahrscheinlichkeit, dass die freie Leistung negativ wird, darf ein vorab definiertes Sicherheitsniveau nicht überschreiten
- Die kumulierte Verteilungsfunktion der freien Leistung ergibt sich durch Überlagerung der Verteilungen der verfügbaren Leistung und der Last

1. Einleitung
2. Methodischer Ansatz
 - Überblick
 - Herleitung der Kapazitätsnachfrage
3. **Modellergebnisse und Diskussion**
4. Fazit

3. Modellergebnisse und Diskussion

1. NATIONAL

- Unabhängige nationale Kapazitätsmärkte (in allen europäischen Ländern)

2. EUROPA

- Europaweiter Kapazitätsmarkt

3. KOORDINIERT

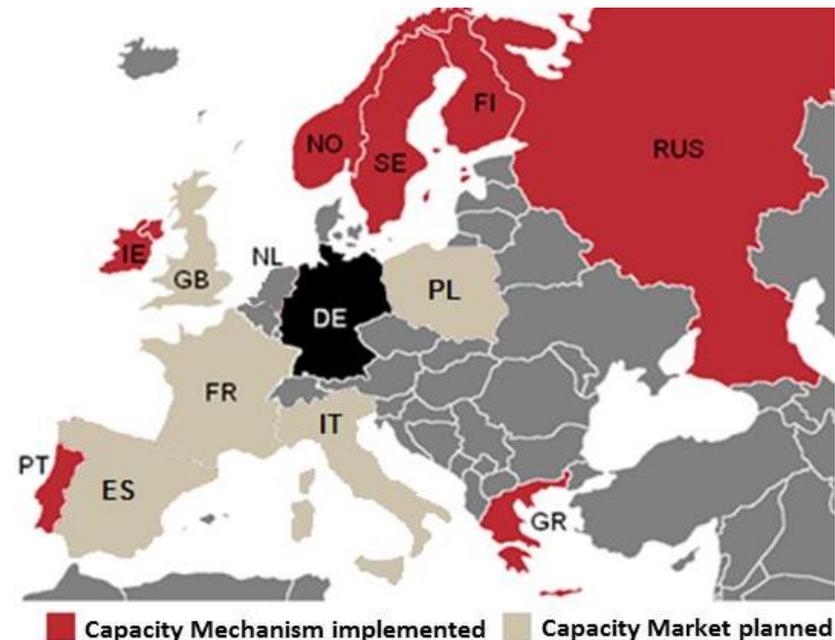
- Europaweite Koordination der Kapazitätsnachfrage mit Einführung nationaler Kapazitätsmärkte

4. ASYMMETRISCH

- Asymmetrische Einführung unabhängiger nationaler Kapazitätsmärkte entsprechend aktueller nationaler Pläne (vgl. Abbildung)

5. ENERGY-ONLY

- Ohne Einführung von Kapazitätsmärkten



3. Modellergebnisse und Diskussion

1. Koordinierte Kapazitätsmechanismen...

- a. erfordern geringere Kapazitätsvorhaltungen aufgrund einer gemeinsamen Bereitstellung von Erzeugungskapazitäten und internationalen Synergieeffekten
- b. führen zu einem geringeren Zuwachs an Spitzenlastkraftwerken
- c. bewirken eine effizientere (geografische) Allokation von Kraftwerksinvestitionen
- d. verringern die Gesamtsystemkosten durch die genannten Synergieeffekte

2. Unkoordinierte (asymmetrische) Kapazitätsmechanismen...

- a. können zu unerwünschten Verteilungseffekten führen

3. Modellergebnisse und Diskussion

- Geringerer Kapazitätsbedarf bei koordiniertem bzw. europaweitem Kapazitätsmarkt durch gemeinsame Vorhaltung gesicherter Leistung

Land	P ₀ in GW	Land	P ₀ in GW	Land	P ₀ in GW
AL	1,2	ES	52,4	JI	12,1
AT	15,9	FI	20,4	NL	22,0
BA	4,2	FR	123,5	NO	29,8
BE	18,8	GB	77,5	PL	28,7
BG	10,6	GR	13,8	PT	12,9
CH	11,9	HR	5,5	RO	12,3
CZ	14,3	HU	8,9	SE	37,1
DE	99,1	IE	7,7	SI	4,2
DK	11,1	IT	64,1	SK	7,0
Summe nationale KM: 726,9					
Summe europäischer KM: 661,0					

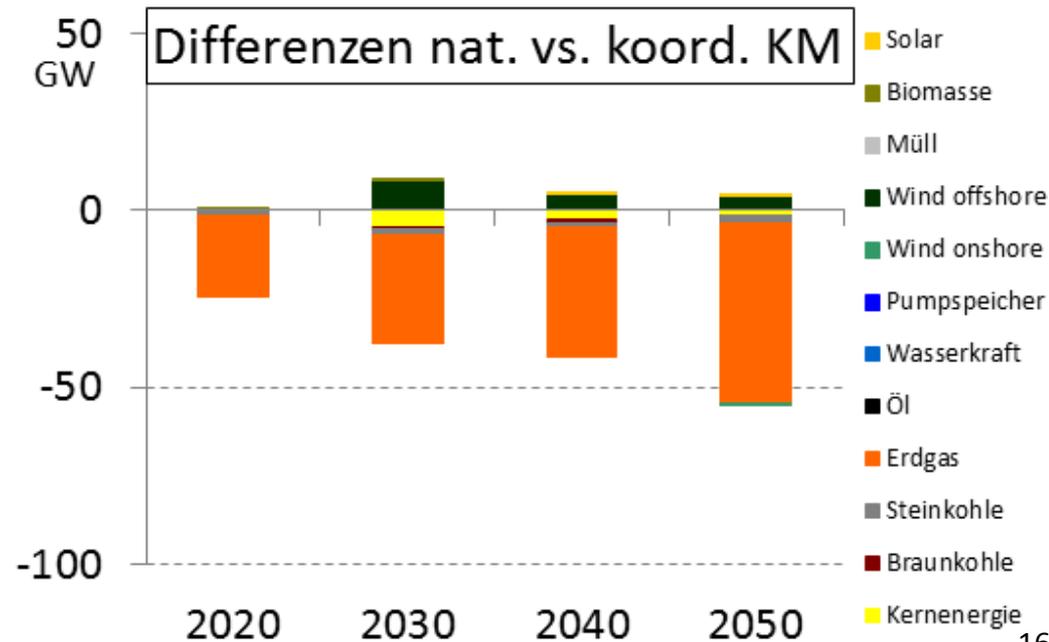
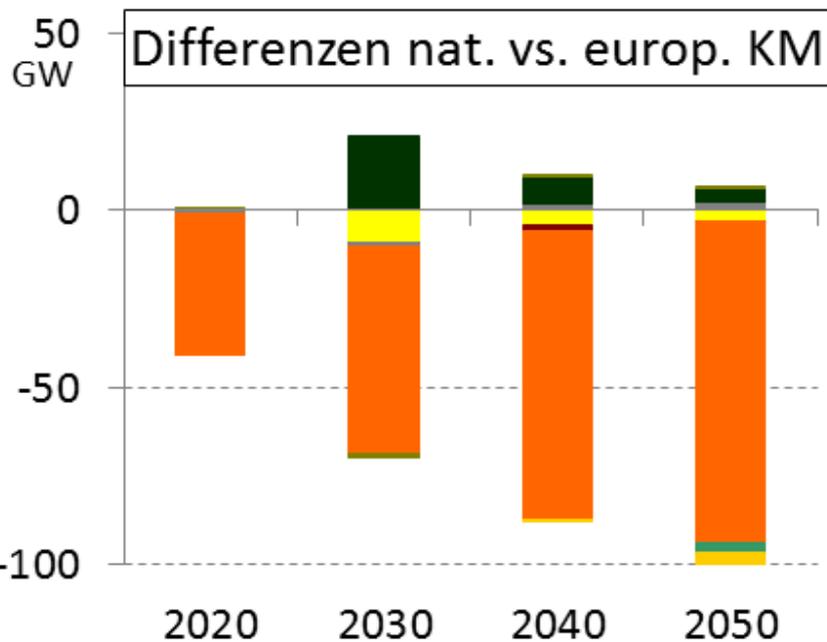
3. Modellergebnisse und Diskussion

• EUROPA VS. NATIONAL

- Geringere Kapazitätsanforderungen resultieren in geringerem Zuwachs an Gasturbinen (orange Balken)
- Teilweise Verlagerung von Kraftwerksinvestitionen aufgrund geografischer Vorteile (z.B. FR → DE, NL, CH)

• KOORDINIERT VS. NATIONAL

- Koordinierte Ermittlung der Kapazitätsnachfrage
- Nationale Kapazitätsmärkte erfordern aber höheren Zuwachs an Gasturbinen
 - Keine grenzüberschreitende Beteiligung
 - Fehlende Verlagerung von Investitionen



3. Modellergebnisse und Diskussion

- Koordinierte Kapazitätsmechanismen führen zu geringeren Systemkosten (bis zu -1.9 %) durch gemeinsame Bereitstellung von Erzeugungskapazitäten und internationale Synergieeffekte

in Mrd. EUR/Jahr

	(1) NATIONAL	(2) EUROPA	Differenz (2) und (1)
2020	239,3	236,6	-2,7
2030	246,1	242,3	-3,8
2040	252,1	247,4	-4,7
2050	263,4	259,1	-4,3

3. Modellergebnisse und Diskussion

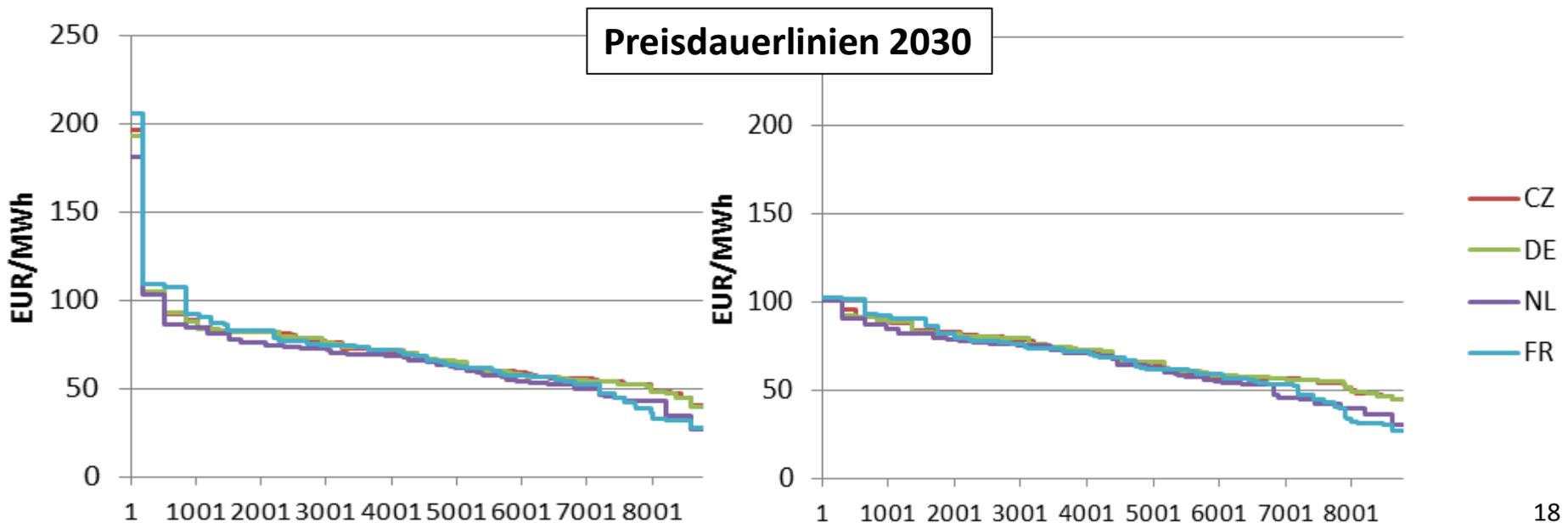
➤ Unkoordinierte nationale Kapazitätsmechanismen können zu unerwünschten Verteilungseffekten führen

- ENERGY-ONLY

- Ohne Kapazitätzahlungen
- Kraftwerke werden durch Peak-Preise refinanziert

- ASYMMETRISCH

- Kapazitätsmärkte in FR und DE
- In CZ und NL Refinanzierung durch Spot- und Reservemärkte
- Asymmetrische Kapazitätsmärkte reduzieren jedoch Spotpreinsniveau in Anrainerstaaten



1. Einleitung
2. Methodischer Ansatz
 - Überblick
 - Herleitung der Kapazitätsnachfrage
3. Modellergebnisse und Diskussion
4. **Fazit**

4. Fazit

1. **Kapazitätsmärkte senken das Investitionsrisiko**, die Ausgestaltung ist aber hierbei wesentlich.
2. Strategische Reserve reduziert Versorgungssicherheitsrisiko, nicht aber Investitionsrisiko
3. **Koordinierte Kapazitätsmechanismen...**
 - a. erfordern geringere Kapazitätsvorhaltungen aufgrund einer gemeinsamen Bereitstellung von Erzeugungskapazitäten und internationalen Synergieeffekten
 - b. führen zu einem geringeren Zuwachs an Spitzenlastkraftwerken
 - c. bewirken eine effizientere (geografische) Allokation von Kraftwerksinvestitionen
 - d. verringern die Gesamtsystemkosten durch die genannten Synergieeffekte
4. **Unkoordinierte (asymmetrische) Kapazitätsmechanismen...**
 - a. können zu unerwünschten Verteilungseffekten führen

DESIRE

Marktdesign für zukunftsfähige Elektrizitätsmärkte unter besonderer Berücksichtigung der vermehrten Einspeisung von Erneuerbaren Energien

Abschlussworkshop

Haus der Technik in Essen, 03. September 2014

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Michael Bucksteeg

Lehrstuhl für Energiewirtschaft, Universität Duisburg-Essen

Universitätsstraße 12 | 45117 Essen

michael.bucksteeg@uni-due.de

Tel. +49 201/183-2967

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages