



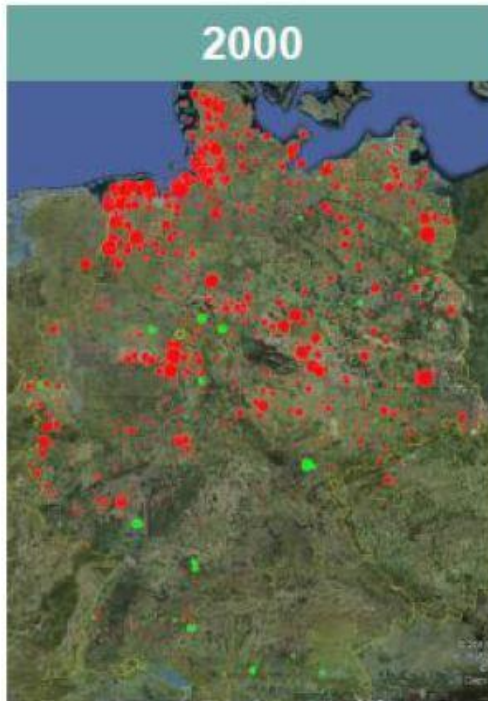
# Stand der Energiewende

Felix Müsgens

Fachgebiet Energiewirtschaft BTU CS

Workshop EWI Alumni e.V.

Köln, 4. Oktober 2017



- Wind
- Photovoltaik
- Biomasse

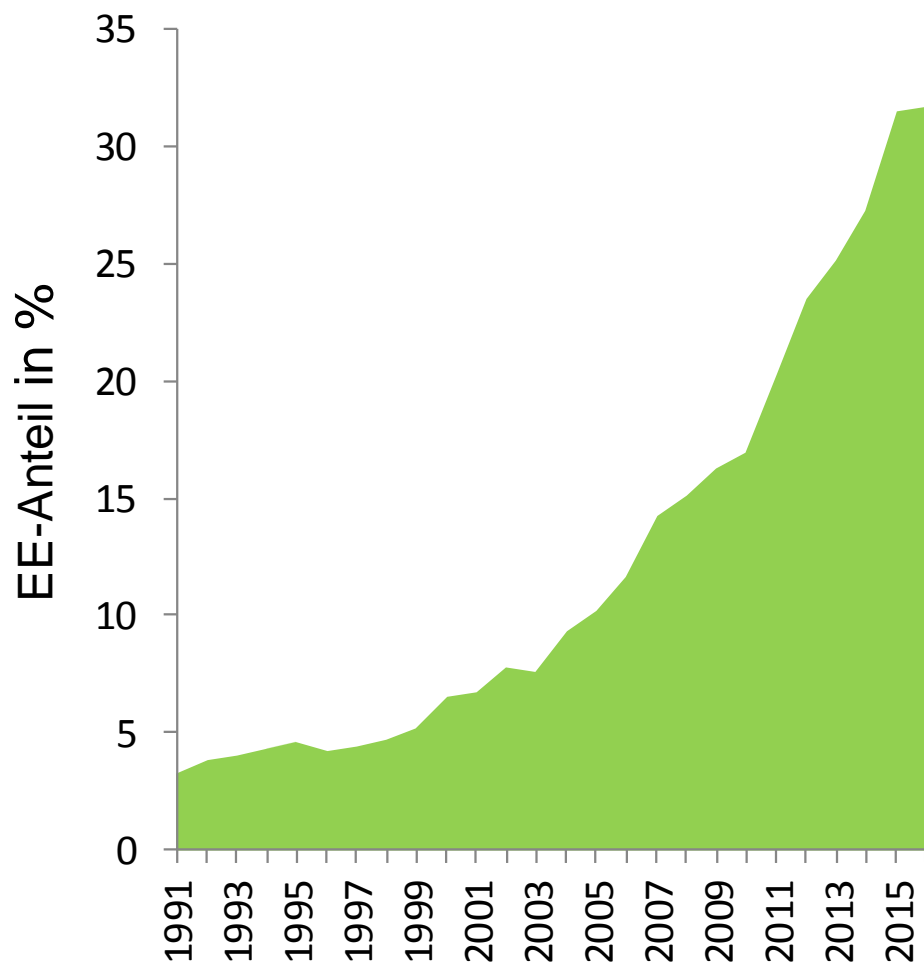
**Ende 2012**

Anzahl Anlagen: ~ 1,3 Mio.  
Leistung > 65 GW  
Energie(2012) ~ 135 TWh

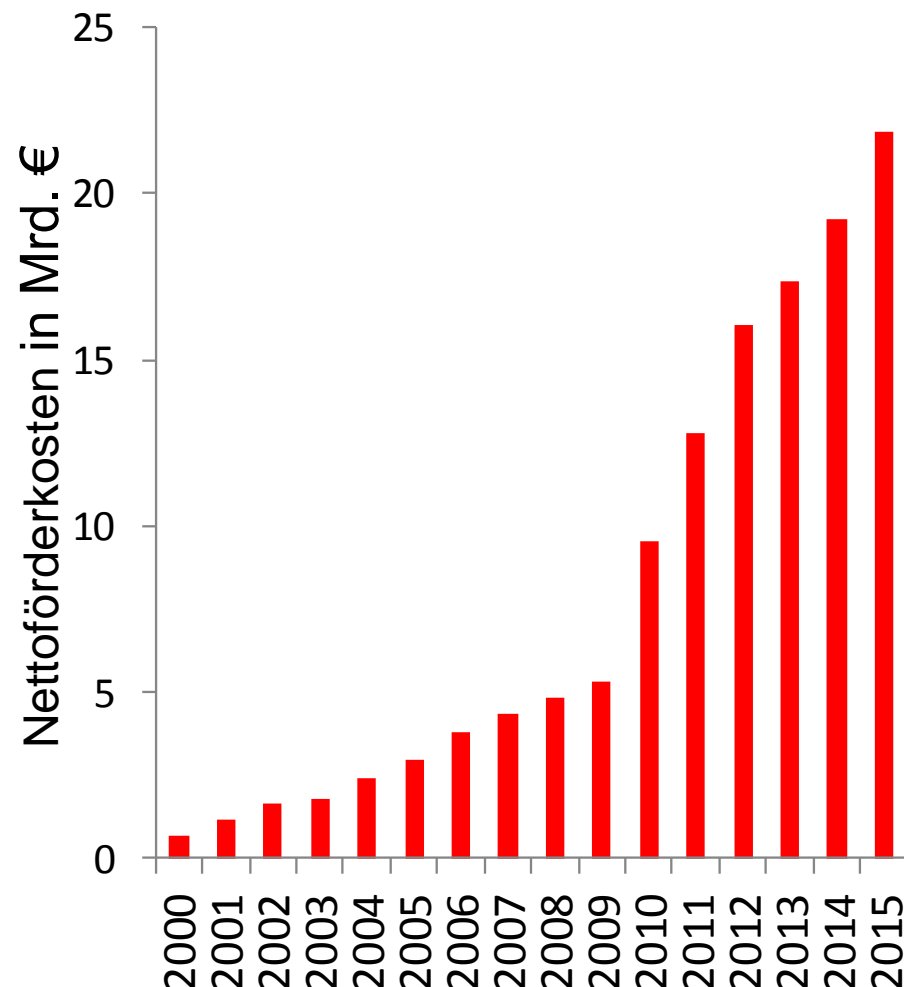
Fläche proportional  
zur installierten Leistung

Quellen: 50Hertz, Amprion, Tennet, Transnet BW, Google Earth

# Stand der Energiewende in Deutschland: EE-Anteil am Bruttostromverbrauch und Nettoförderkosten



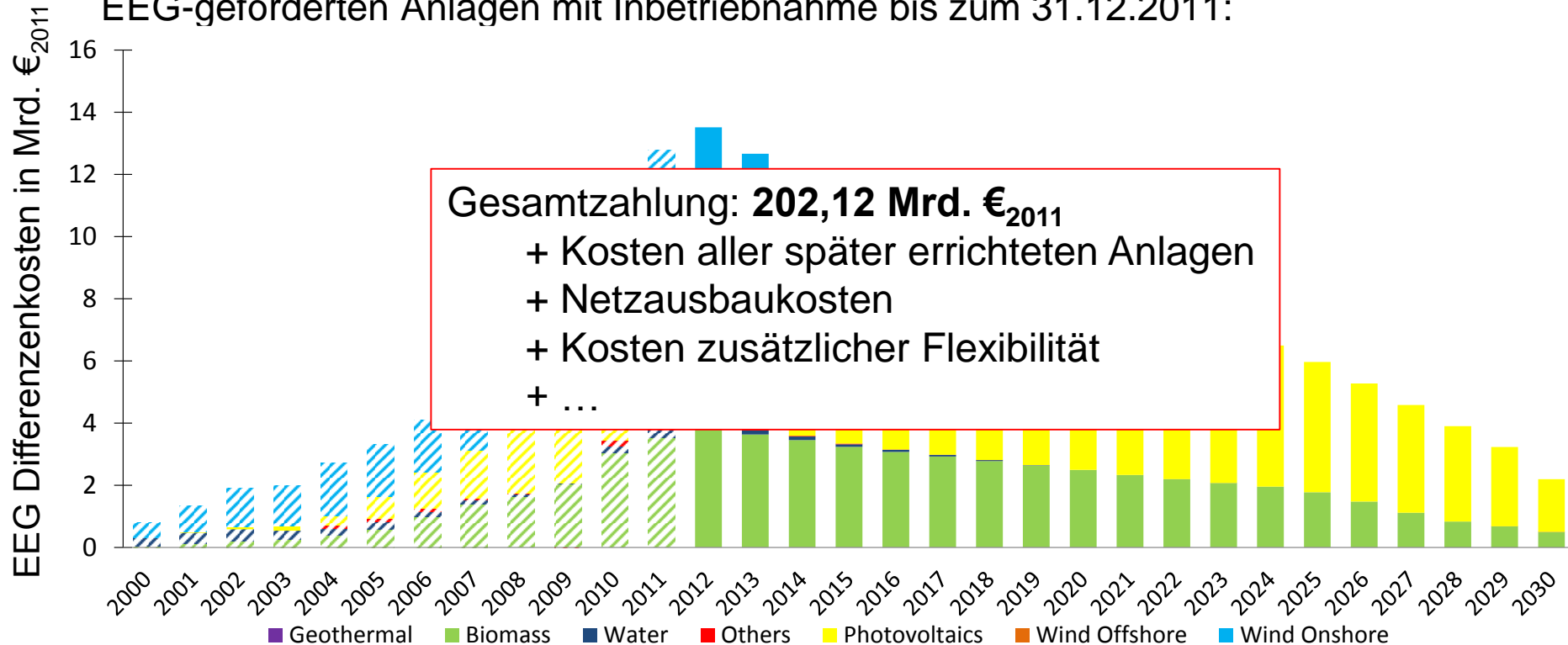
Source: AGEB



Source: BMWi

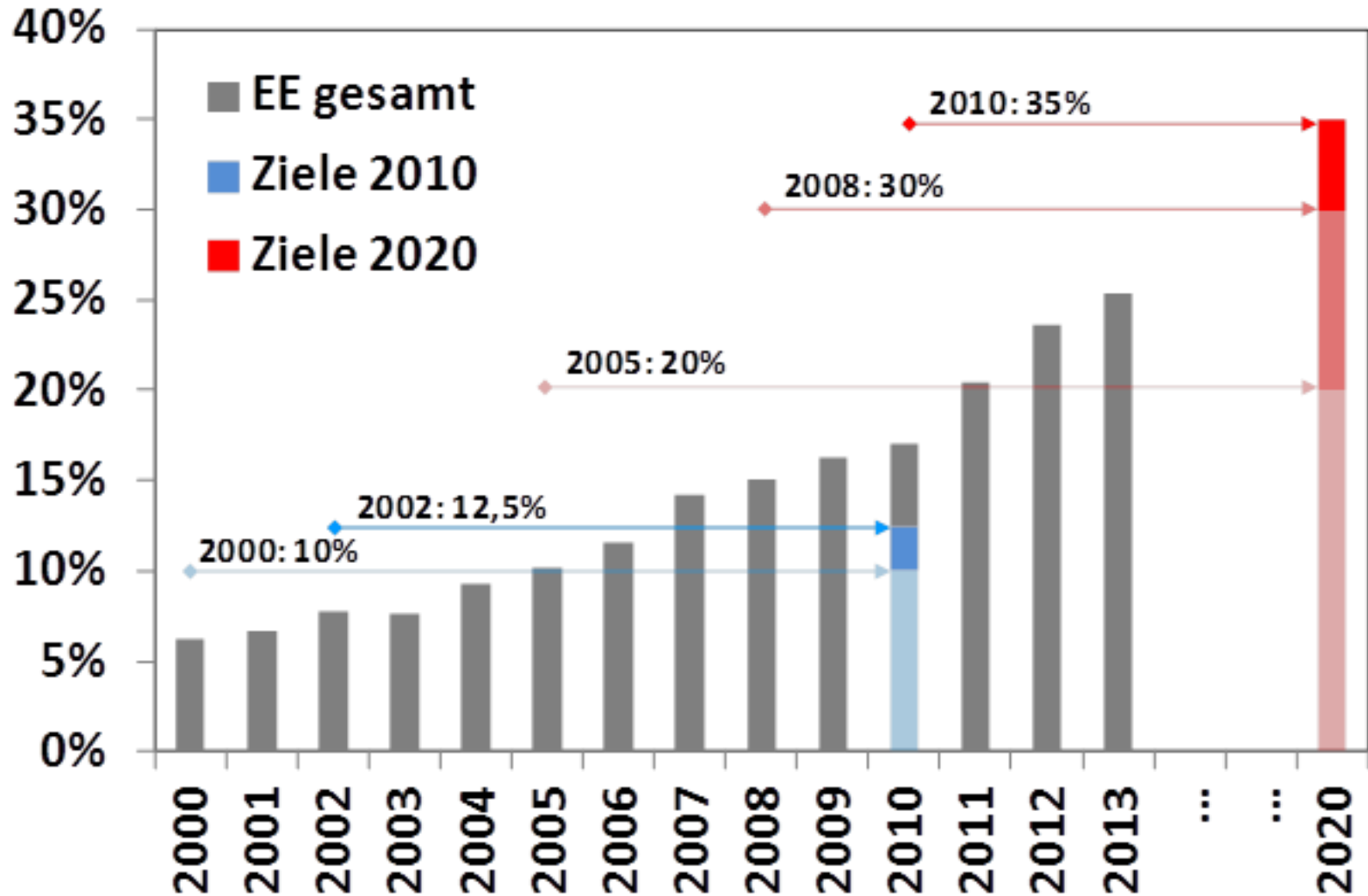
# Differenzenkosten von EEG-Anlagen in Deutschland mit Inbetriebnahme bis zum 31.12.2011

- ◆ Das erneuerbare Energien Gesetz garantiert Zahlungsströme für 20 Jahre (zzgl. Kalenderjahr der Inbetriebnahme).
- ◆ Die Grafik zeigt die Differenzenkosten (d. h. Strommarkterlöse sind abgezogen) aller EEG-geförderten Anlagen mit Inbetriebnahme bis zum 31.12.2011:



Quelle: Kreuz, Müsgens, Wissen (2014)

# Kam der EE-Ausbau überraschend?



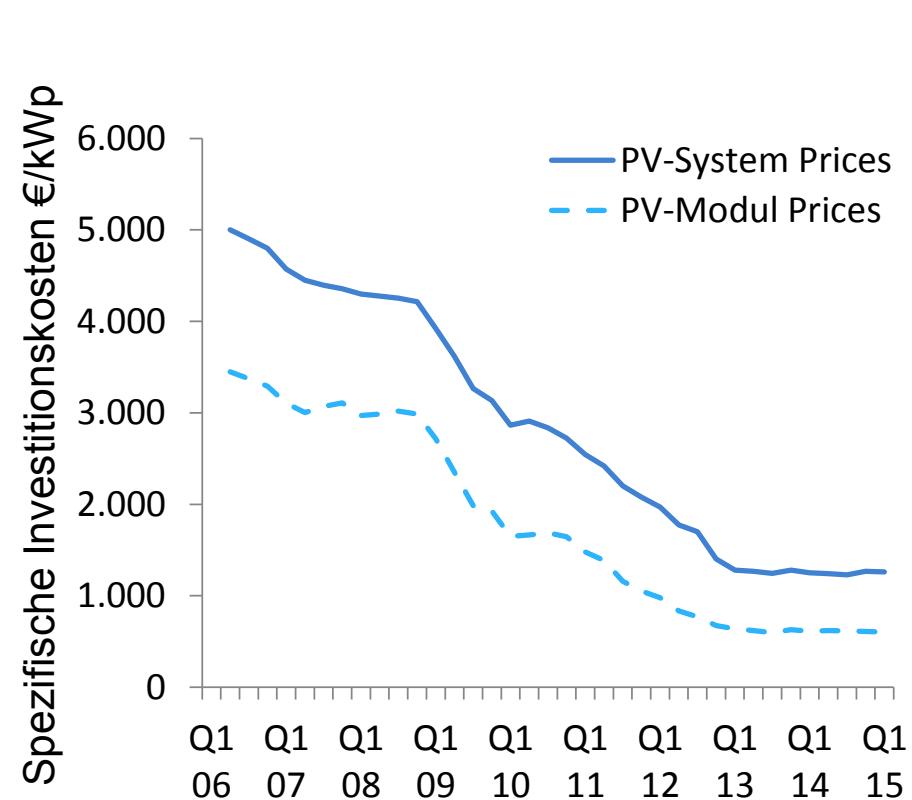
# Argumente für die Förderung erneuerbarer Energien in Deutschland

- ◆ CO<sub>2</sub>-freie Stromerzeugung
- ◆ Korrektur von Externalitäten bei Forschung und Entwicklung
- ◆ Korrektur von Externalitäten fossiler Energieträger
  - Feinstaub
  - NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, ...
- ◆ „Green Growth“
  - Arbeitsplätze in strukturschwachen Räumen (insb. Nord- und Ostdeutschland)
  - Know-How für Exporte
- ◆ Reduktion von Energieträgerimporten

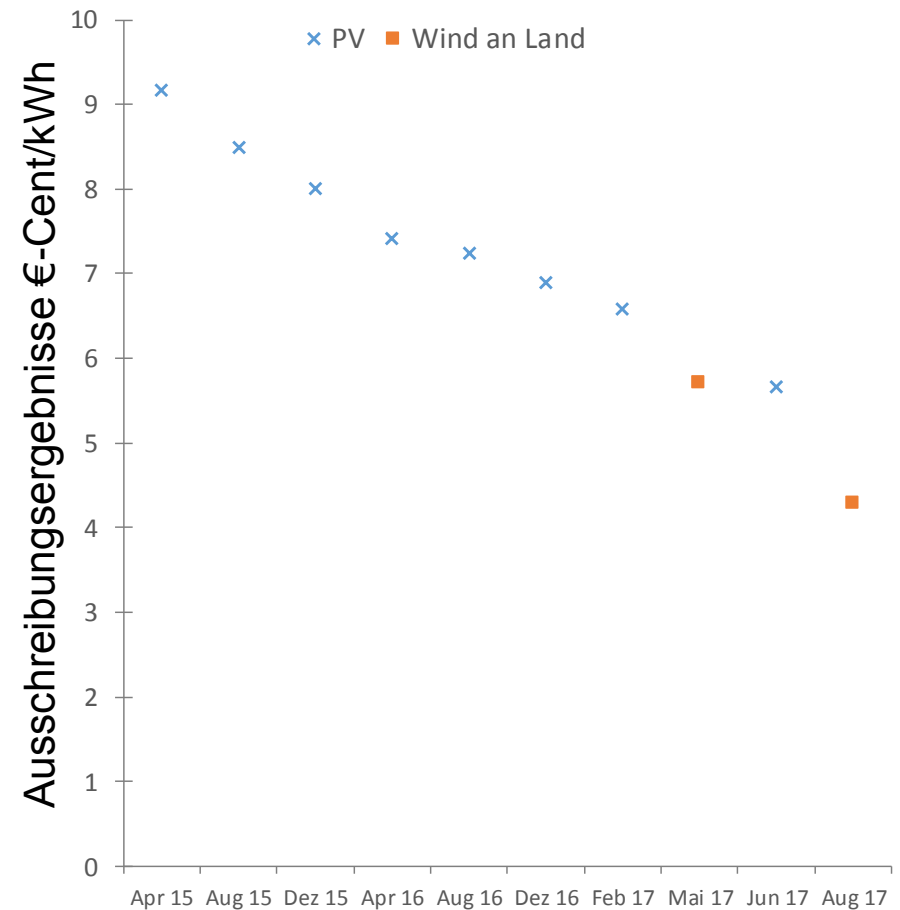
**Präzise Bewertung ist schwer...**

**... aber notwendig.**

# Kostendegression PV und Ausschreibungsergebnisse in Deutschland



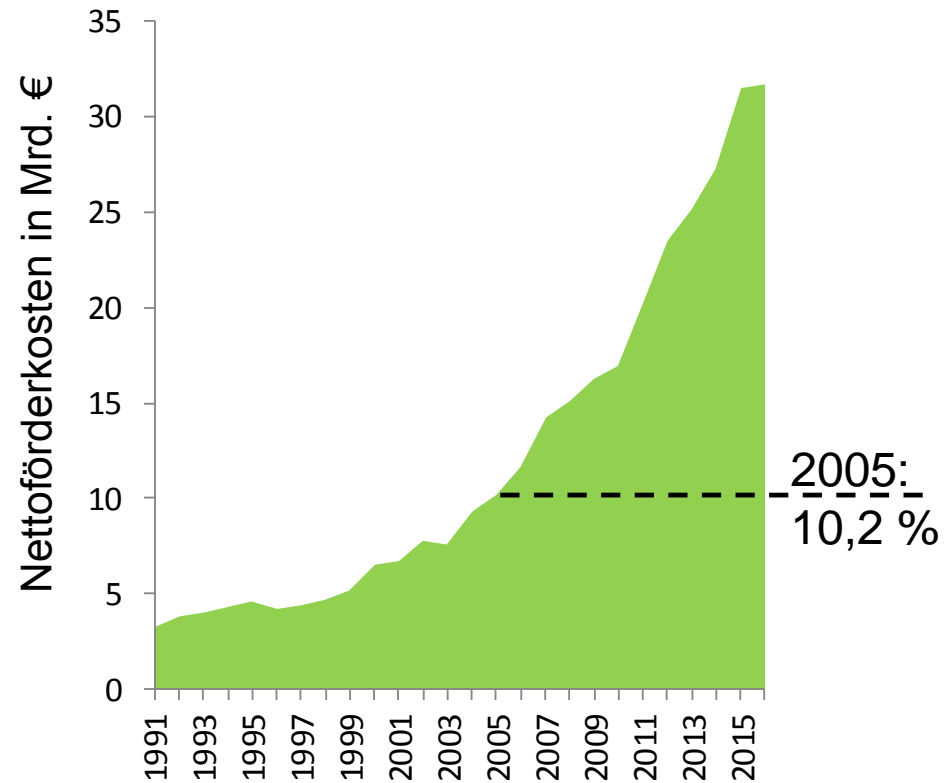
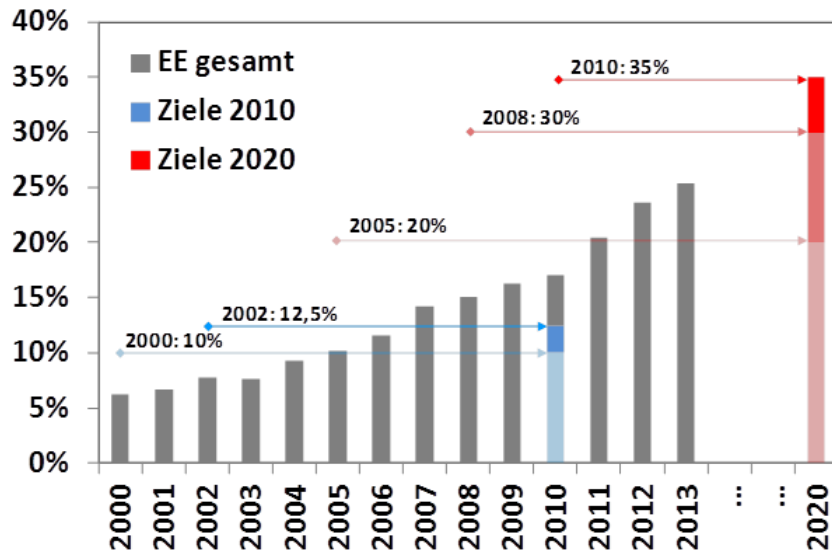
Quelle: BSW (2015), Fraunhofer ISE (2015)



Quelle: BNetzA

# Input für die Diskussion Ausbauziele

- ◆ Anpassung der Ausbauziele?
  - Min. 35 % bis 2020
  - **40 – 45 % bis 2025**





# Input für die Diskussion

## Marktdesign

---

- ◆ Sektorenkopplung, z.B.
  - Asymmetrische Belastung von Energiequellen in der Wärmeerzeugung
  - §13.6 EnWG (zuschaltbare Lasten)
- ◆ Netzreserven, Klimareserven, ...
- ◆ Netzengpässe, Redispatch, „special regulations“
- ◆ Kraftwerksstilllegungen
  - KKW, Klimareserve, Kohle (?)
  - Genehmigungsprozess BNetzA
- ◆ Prinzipielle Frage:  
Welche Koordinationsfunktion soll der (Strom-)Großhandelspreis übernehmen?  
(vgl. Müsgens, 2017)

# Die Strompreise folgen Angebot und Nachfrage...

## EPEXSPOTAUCTION

DATEN-TABELLE

DATEN-CHART

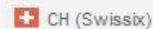
PREISKURVE



FR



DE/AT (Phelix)



CH (Swissix)

13.01.2016

13.01.2016

Tag

Woche

Monat

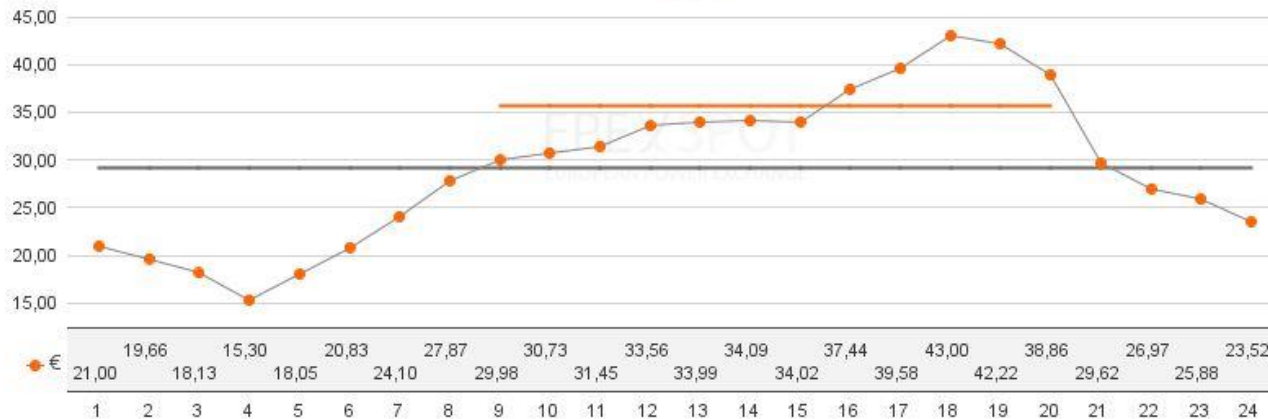
Quartal

Jahr

kein Durchschnitt

€/MWh

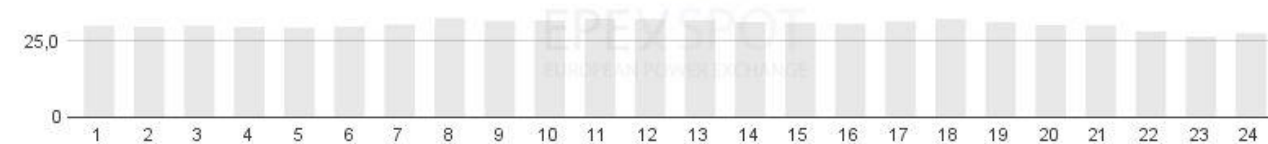
Preis



GWh

Volumen

Gesamt: 730,390 GWh



Preis



Preis Baseload



Preis Peakload



Volumen

Copyright 2016 EPEX SPOT. All rights reserved.

# Die Strompreise folgen Angebot und Nachfrage...

## EPEXSPOTAUCTION

DATA TABLE DATA CHART AGGREGATED CURVE

FR DE/AT (Phelix) CH (Swissix)

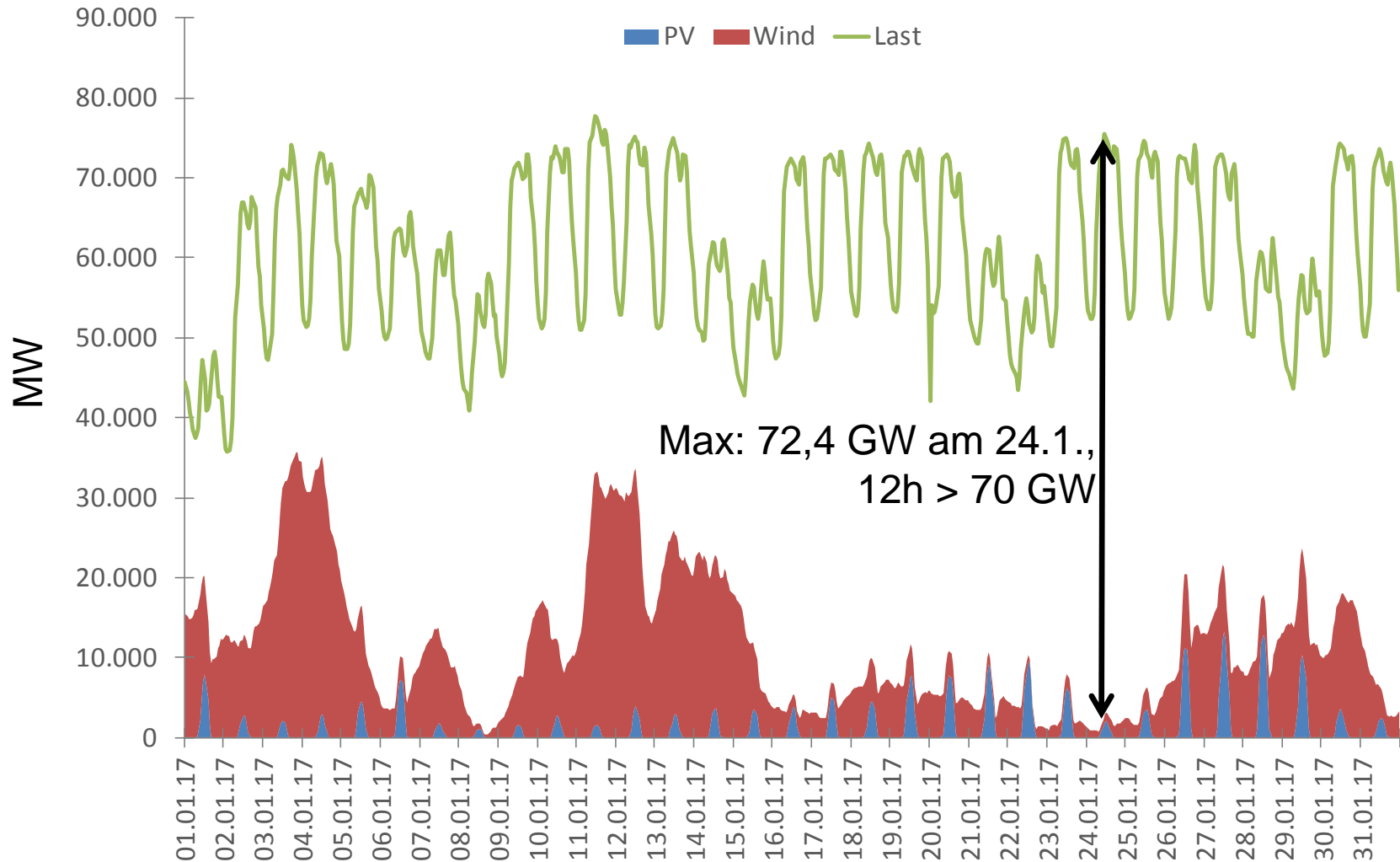
06/04/2016 06/04/2016

Day Week Month Quarter Year

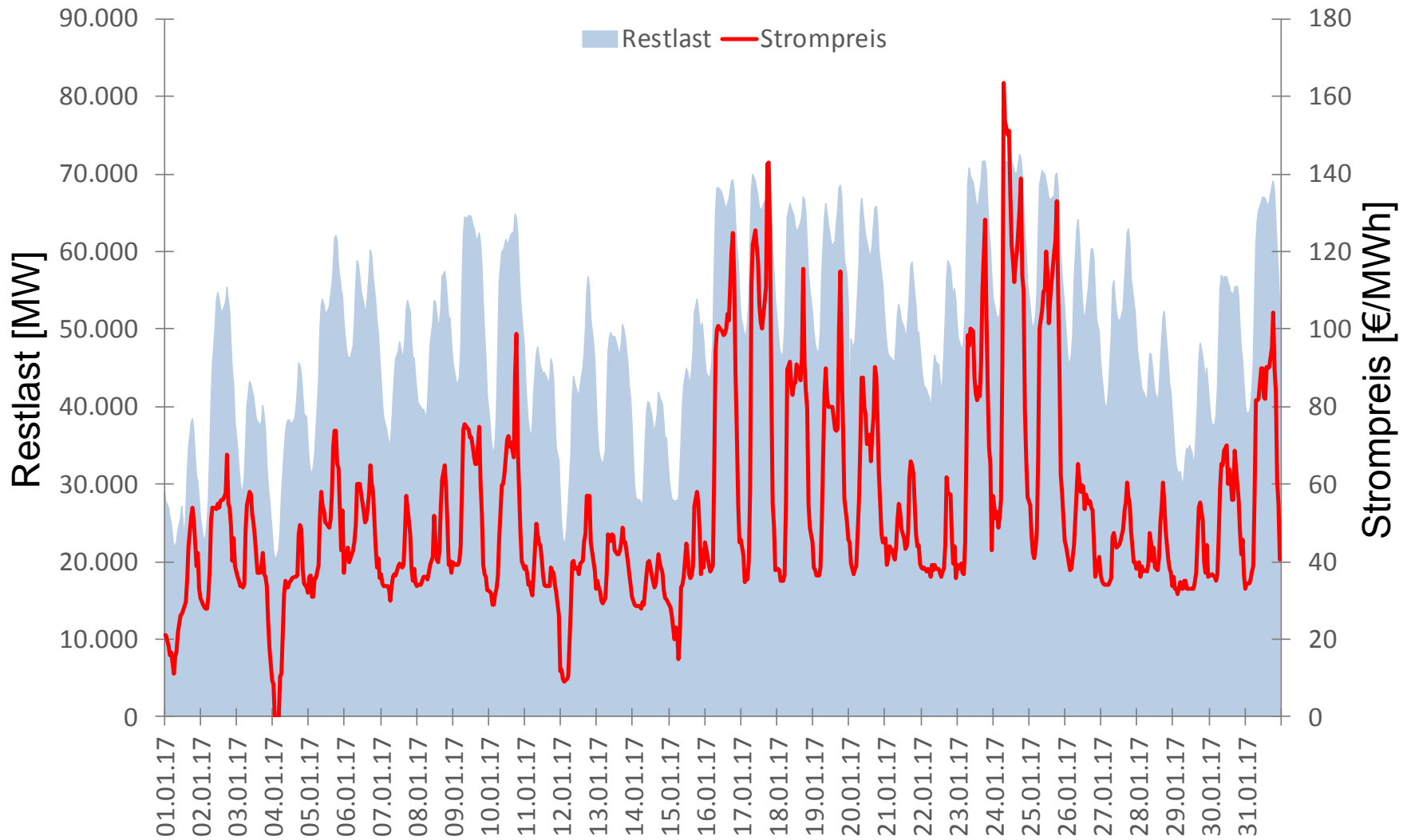
no average



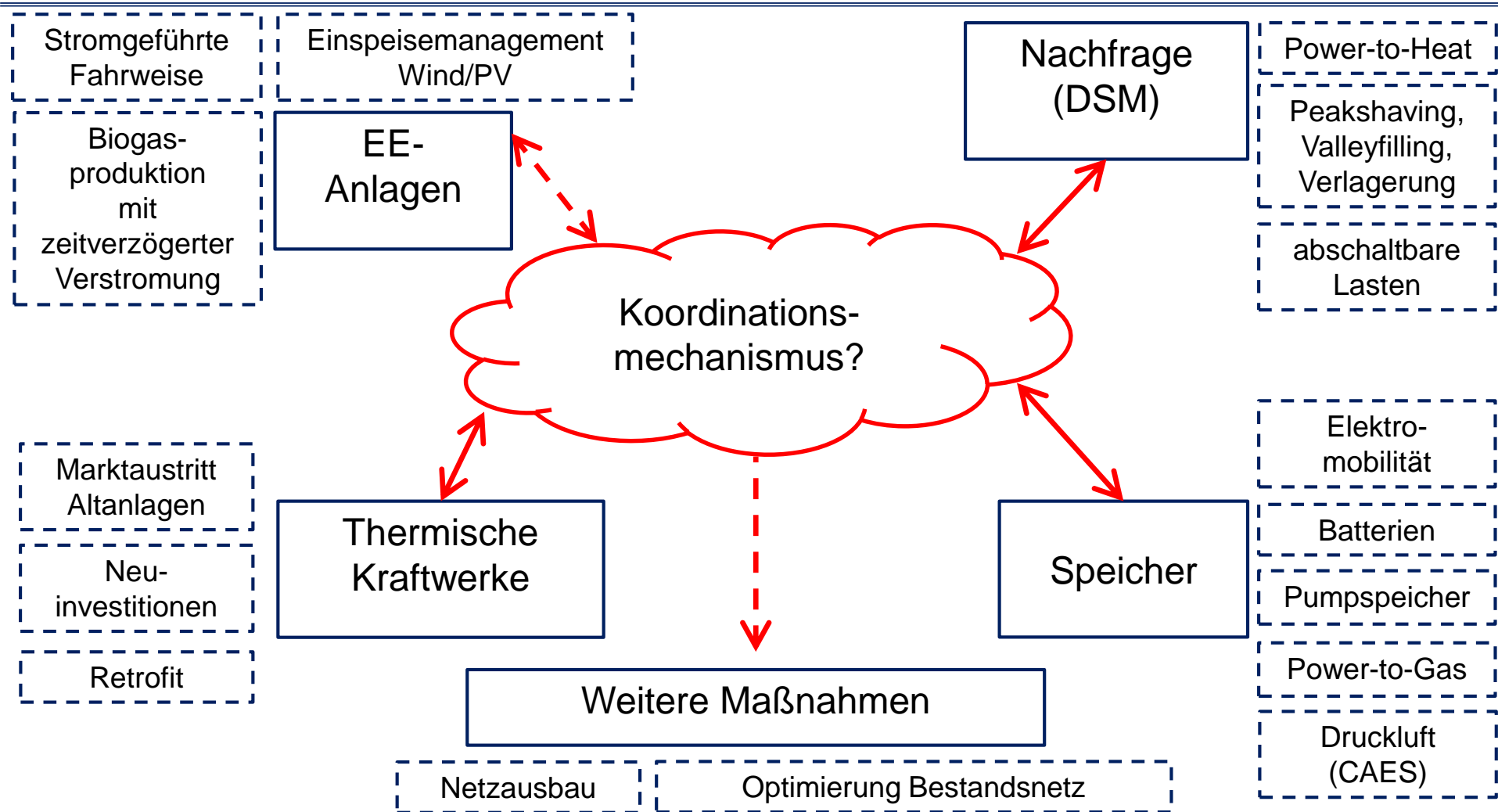
# Die Herausforderung: Beispiel Erzeugung Wind, PV und Last im Januar 2017



# „Restlast“ (Last-Wind-PV) und Preise im Januar 2017



# Koordinationsmechanismus für Angebot und Nachfrage im Strommarkt der Zukunft



# Quellen

- ◆ Müsgens, F. (2017): 'Ökonomische Besonderheiten des Energiemarktes', *EnWZ Zeitschrift für das gesamte Recht der Energiewirtschaft*, 07/2017, S. 243-247.
- ◆ Kreuz, S., Müsgens, F., und Wissen, R. (2014): 'Was kosten die EEG-Bestandsanlagen bis 2030?', *ET Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, Nr. 9/14, S. 60-63.

## **Brandenburgische Technische Universität**

Fakultät 3

Professur für Energiewirtschaft

Siemens-Halske-Ring 13

03046 Cottbus

<https://www.b-tu.de/fg-energiewirtschaft/>





Vielen Dank.  
Fragen?