



Wie verändert sich der Erzeugungsmix in Deutschland und Europa?

Prof. Dr. Felix Müsgens

Energieforum 2017

9. Juni 2017



**WIRTSCHAFTS-
FAKTOR ENERGIE.**

Wissensvorsprung für Unternehmer.

9. Juni 2017

- ◆ Wie ist die **Ausgangslage**?
- ◆ Welche **Herausforderungen** bestehen?
- ◆ Wie sollte diesen Herausforderungen begegnet werden?
Koordinationsmechanismen für Angebot und Nachfrage
- ◆ Welche **Veränderungen im konventionellen Kraftwerkspark** sind zu erwarten?
- ◆ Wie wirken sich diese Veränderungen auf die **Strompreise der Industrie** aus?

Ausgangslage: Die Energiewende

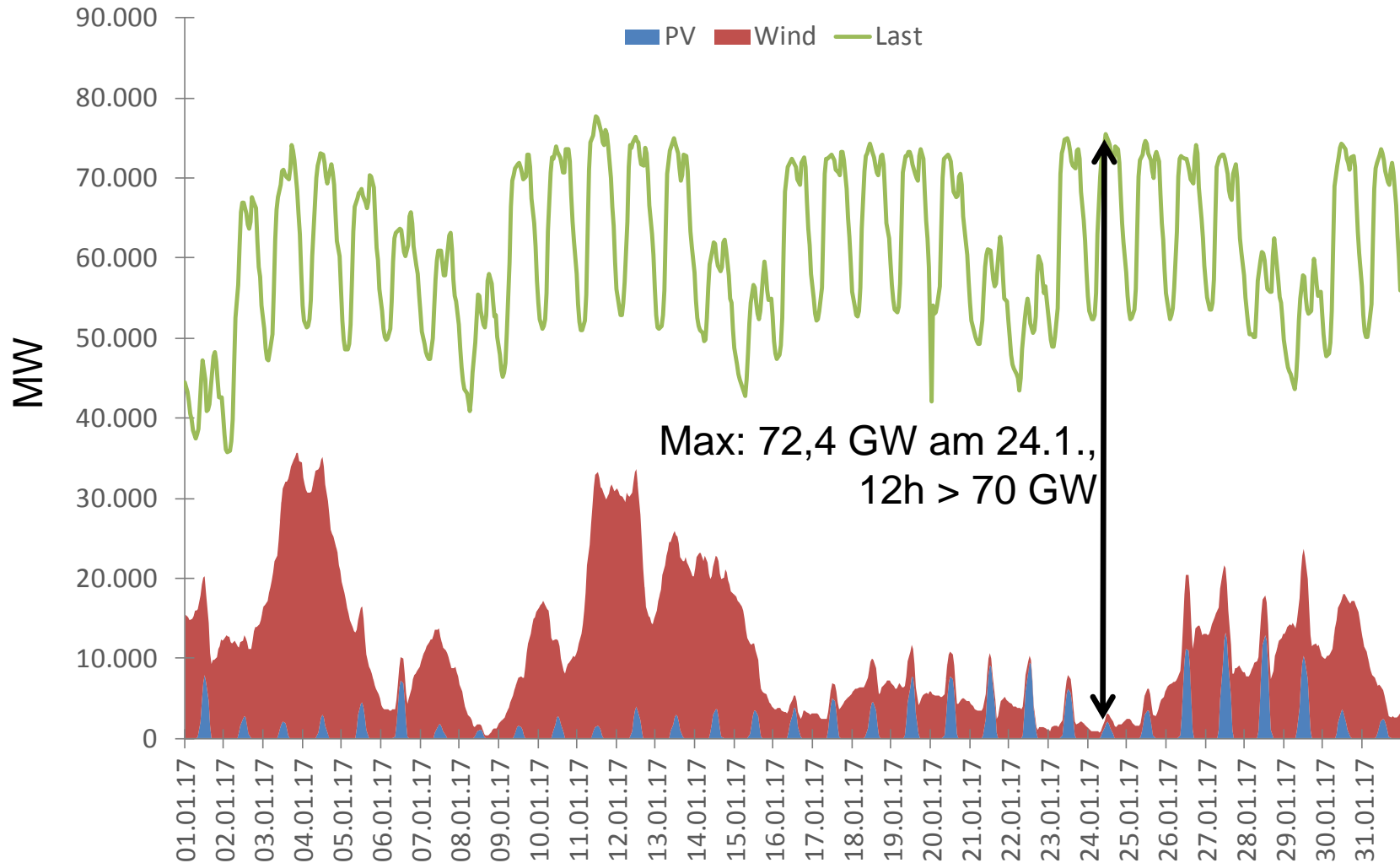
Status-Quo (Ende 2016)

- ◆ Installierte Kraftwerksleistung in Deutschland (netto)
 - 206 GW insgesamt
 - 98 GW erneuerbare Energien (Anteil: 47,6 %)
 - 50 GW Wind (24 %)
 - 41 GW Photovoltaik (20 %)
- ◆ Stromerzeugung
 - 648 TWh insgesamt
 - 188 TWh erneuerbare Energien (Anteil: 29 %)
 - 77 TWh Wind (12 %)
 - 38 TWh Photovoltaik (6 %)

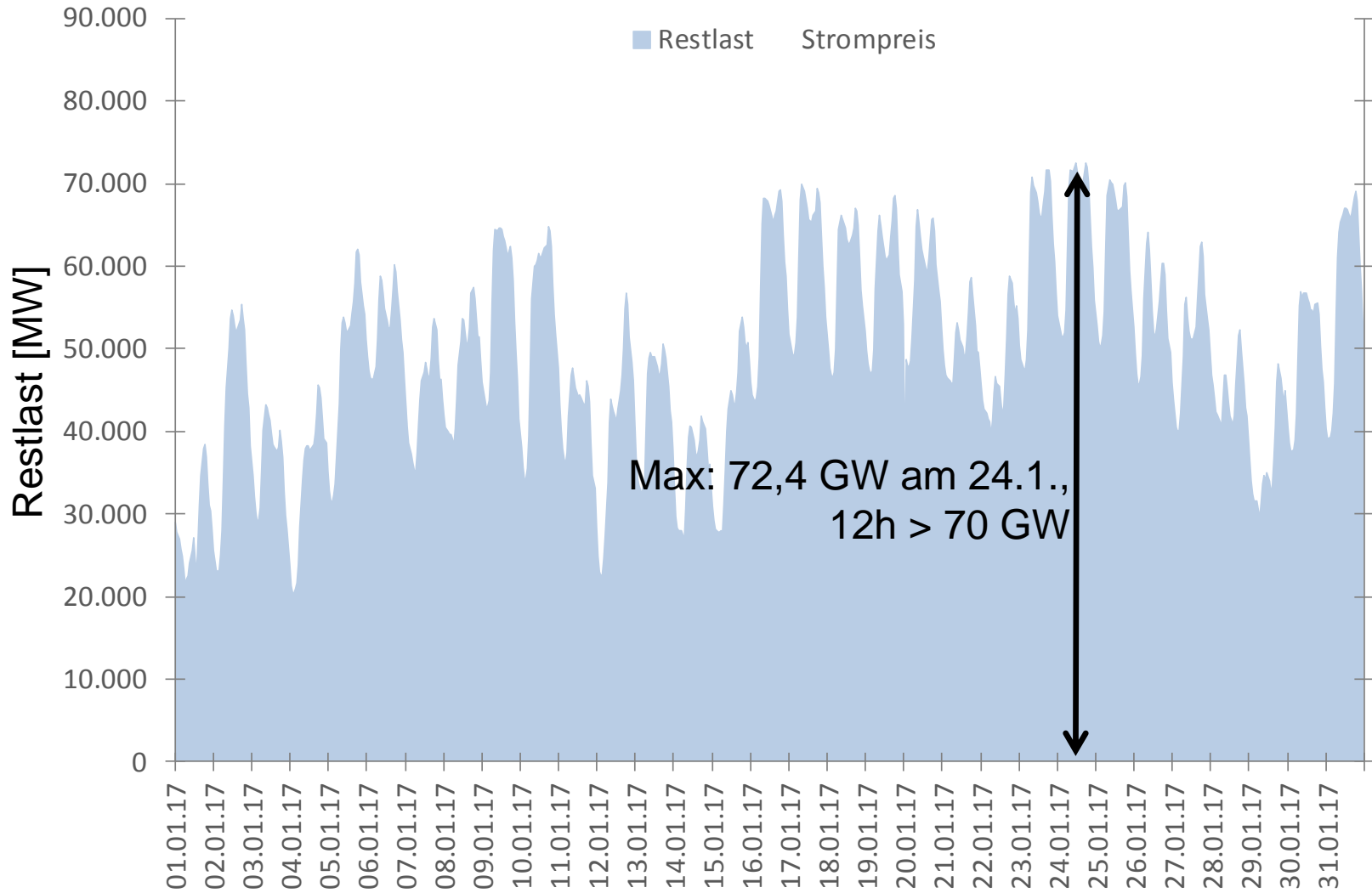
Ziel:

- ◆ 2025: 40-45 % EE-Anteil am Bruttostromverbrauch
- ◆ 2035: 55-60 %

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



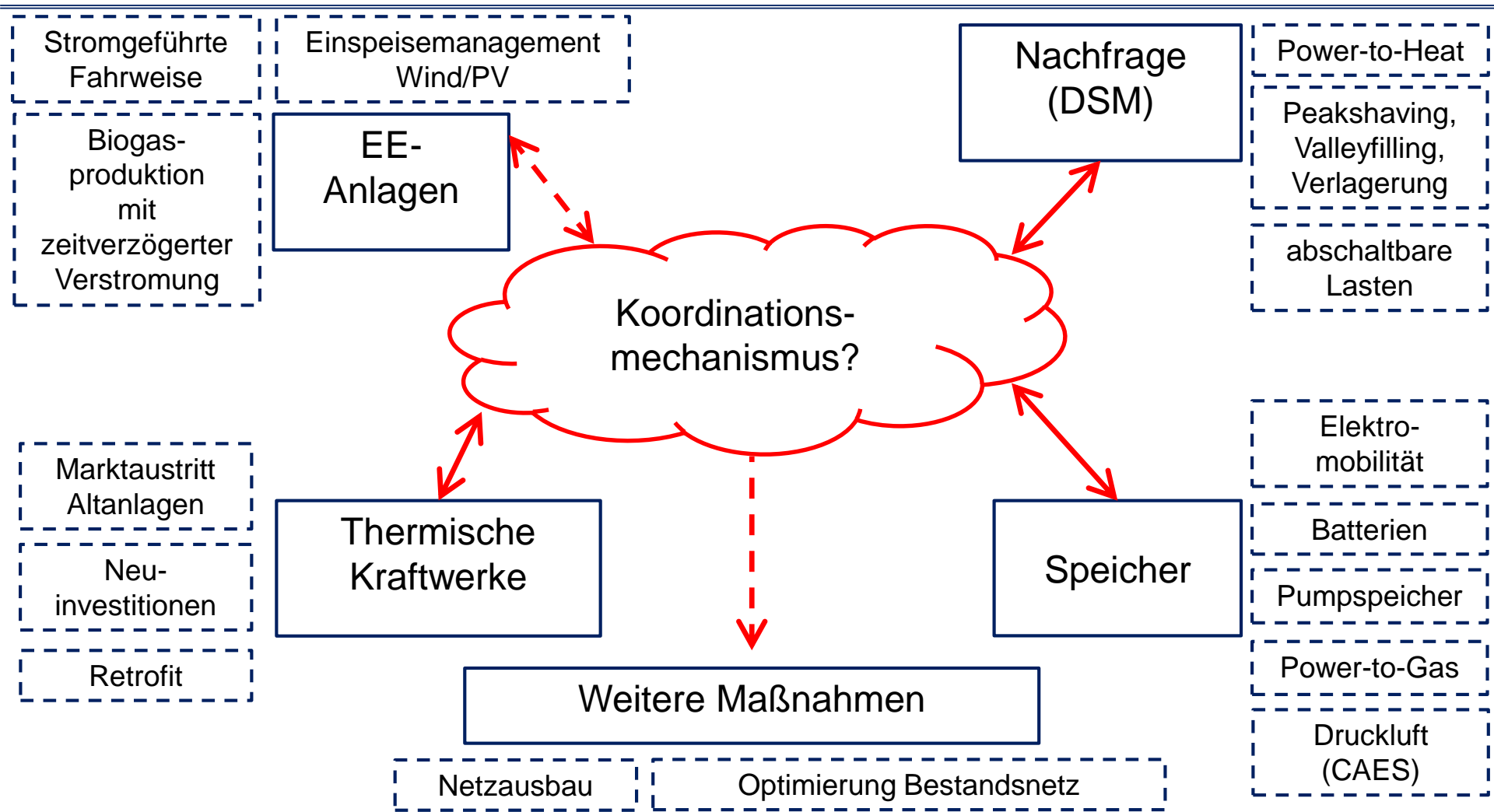
„Restlast“ (Last-Wind-PV) im Januar 2017



Notwendigkeit von Flexibilitätsoptionen

- ◆ Historisch haben flexible Kraftwerke (thermische Kraftwerke und Speicherkraftwerke) Schwankungen der Nachfrage ausgeglichen.
- ◆ „Dargebotsabhängige“ erneuerbare Energien wie Wind und PV erzeugen Energie (kWh), steuern jedoch relativ wenig gesicherte Leistung (kW) bei.
- ◆ Die Grundfrage, Angebot und Nachfrage jederzeit zusammen zu bringen, bestand jedoch schon immer.
- ◆ Möglichkeiten zur Bereitstellung von Flexibilität im Kontext der Energiewende:
 - Thermische Kraftwerke
 - Nachfrageflexibilität
 - Speicher
 - Power-to-X
 - Kuppelleitungen

Koordinationsmechanismus für Angebot und Nachfrage im Strommarkt der Zukunft



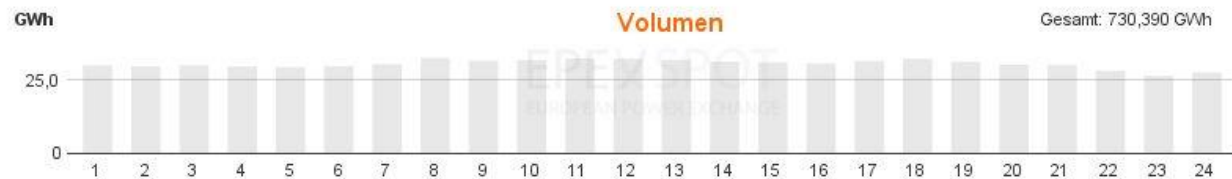
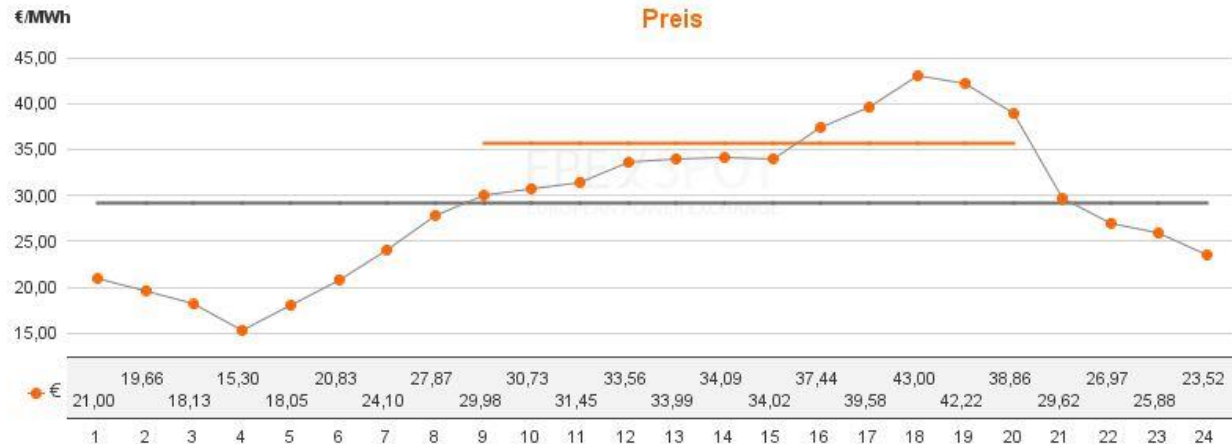
Die Strompreise folgen Angebot und Nachfrage...

EPEXSPOTAUCTION

DATEN-TABELLE DATEN-CHART PREISKURVE

FR DE/AT (Phelix) CH (Swissbx)

kein Durchschnitt ▾



Preis Preis Baseload Preis Peakload Volumen

Copyright 2016 EPEX SPOT. All rights reserved.

Müsgens, F. (2017): Ökonomische Besonderheiten des Energiemarktes, ENWz, im Erscheinen.

Die Strompreise folgen Angebot und Nachfrage...

EPEXSPOTAUCTION

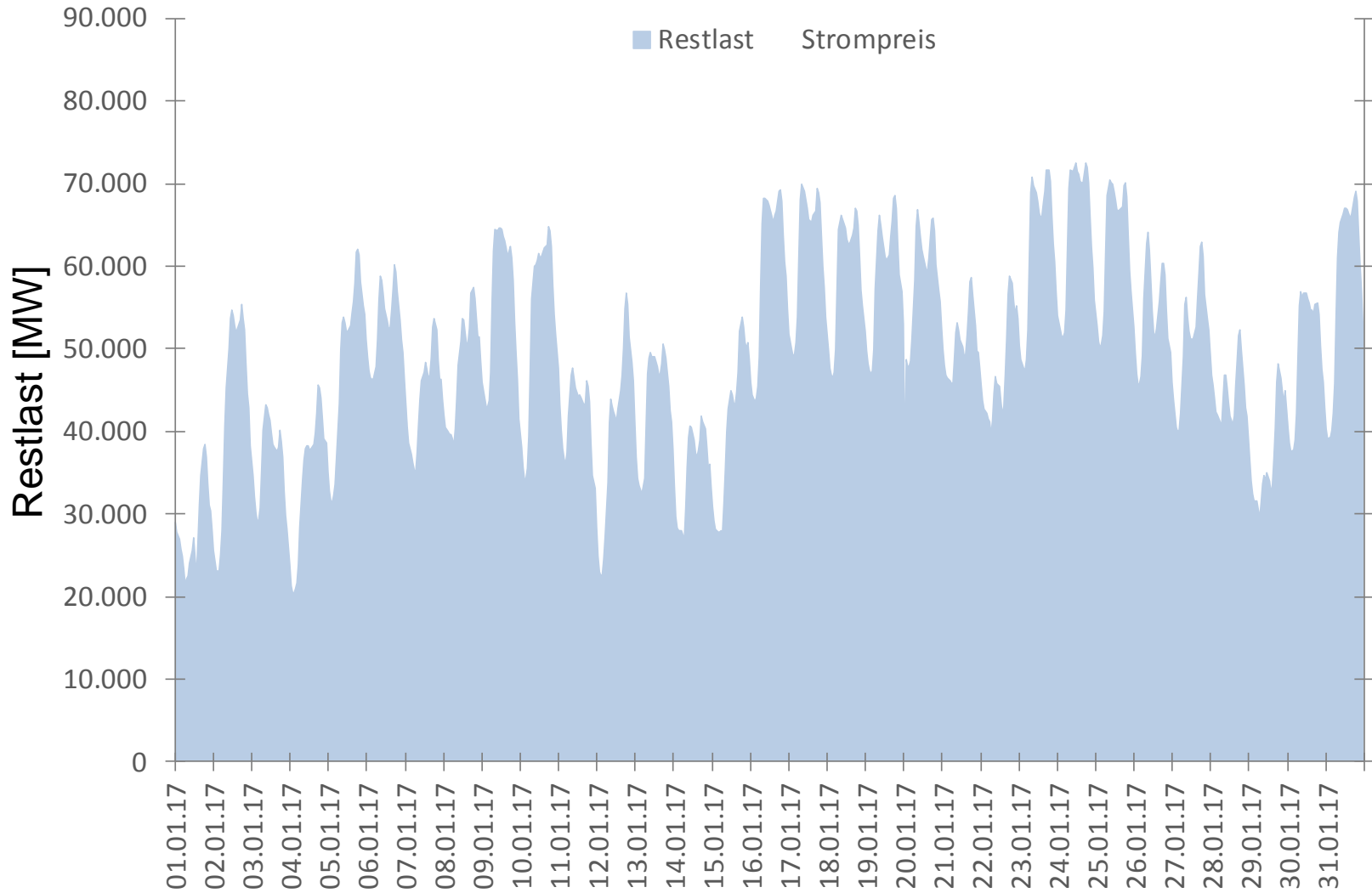


Price
 Price Baseload
 Price Peakload
 Volume

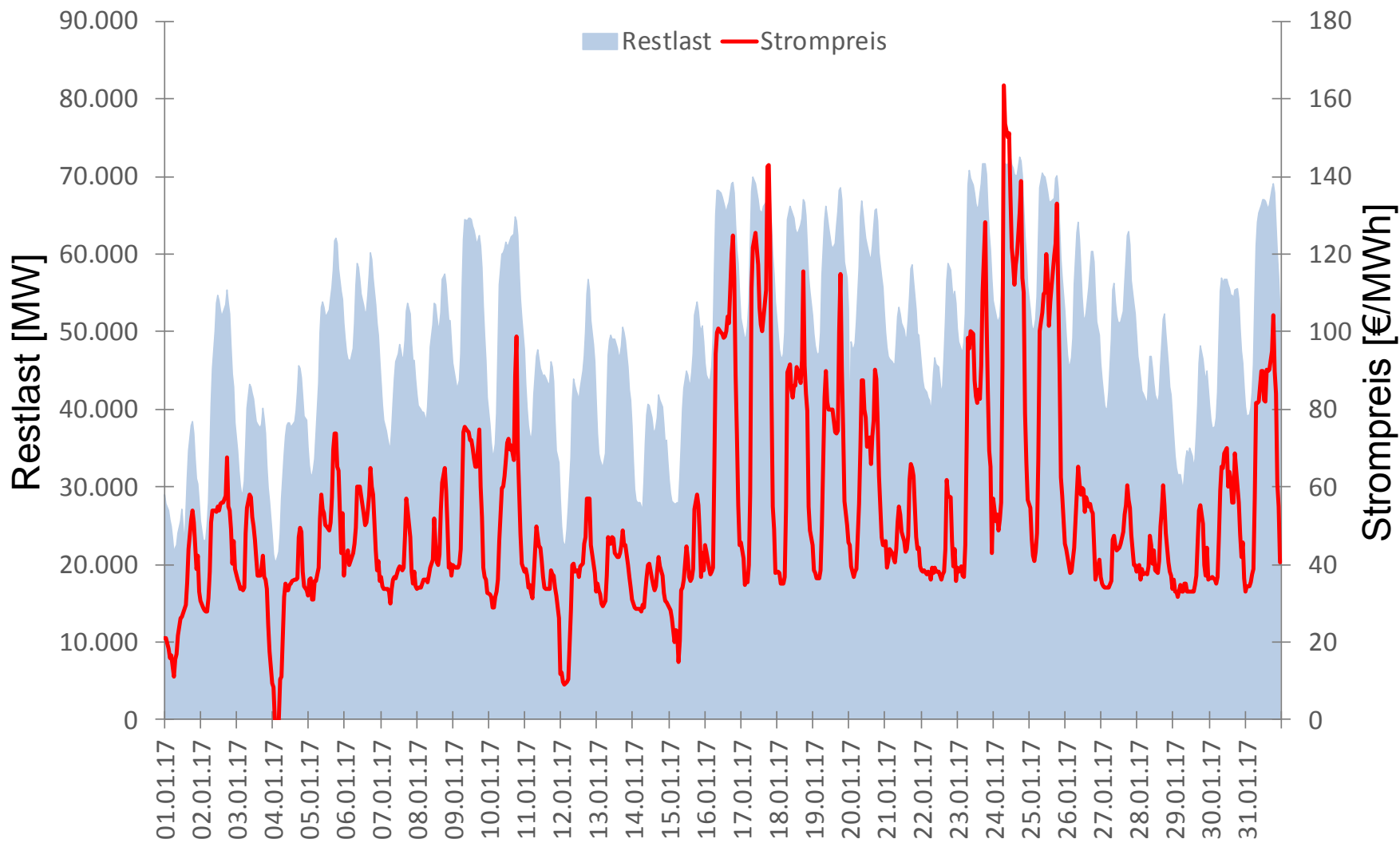
Copyright 2016 EPEX SPOT. All rights reserved.

Müsgens, F. (2017): Ökonomische Besonderheiten des Energiemarktes, ENWz, im Erscheinen.

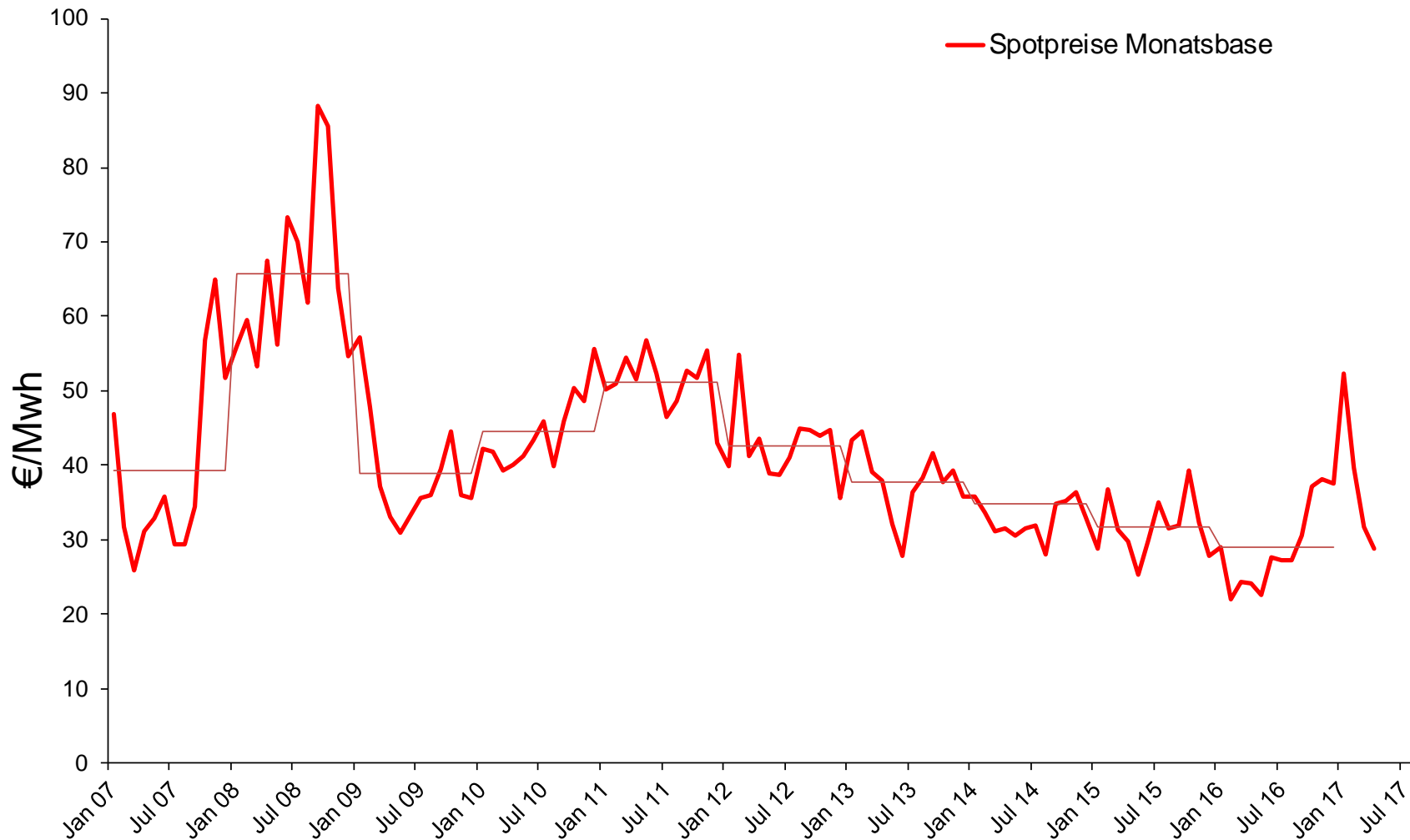
„Restlast“ (Last-Wind-PV) im Januar 2017



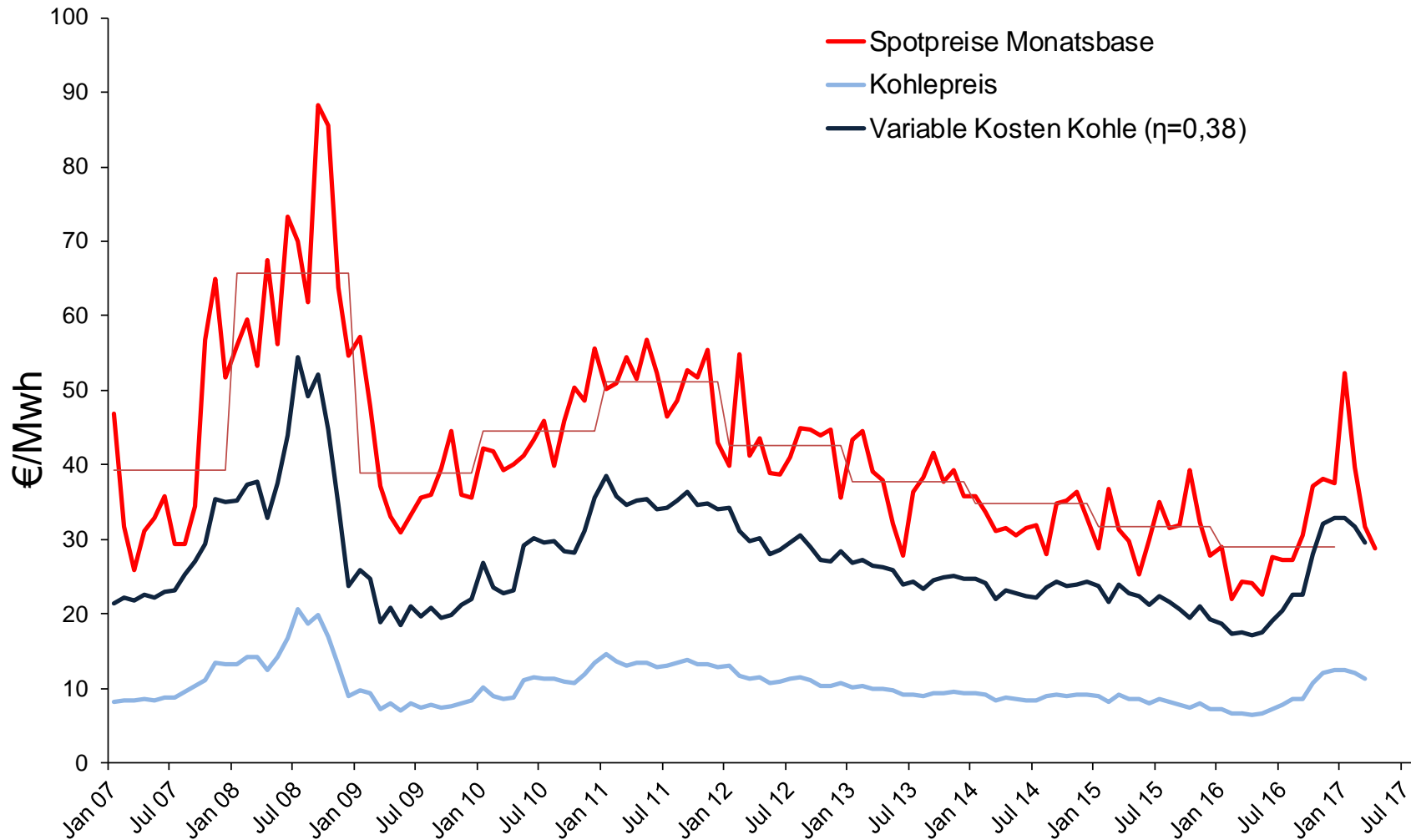
„Restlast“ (Last-Wind-PV) und Preise im Januar 2017



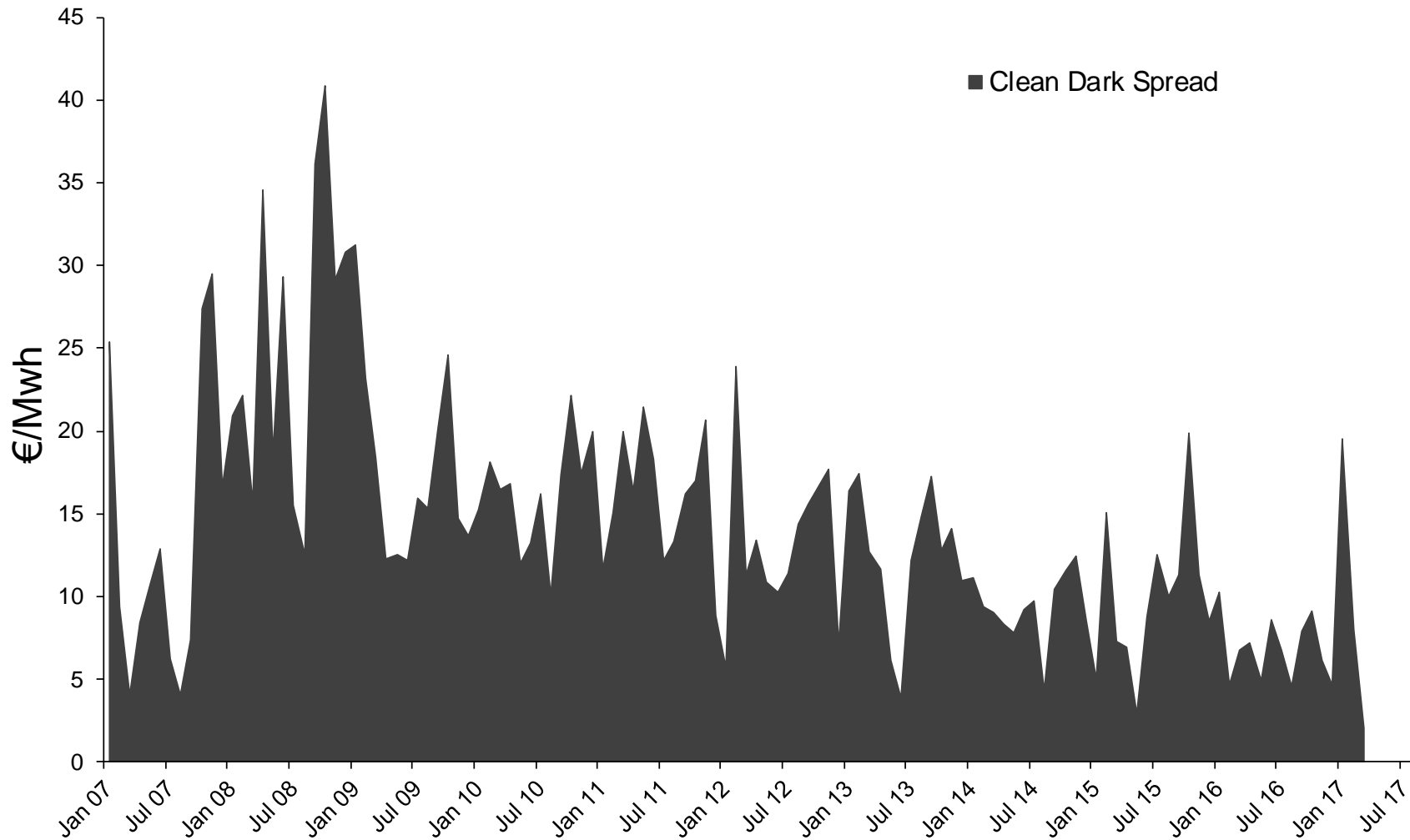
Entwicklung der Strompreise



Entwicklung von Strom- und Steinkohlepreisen



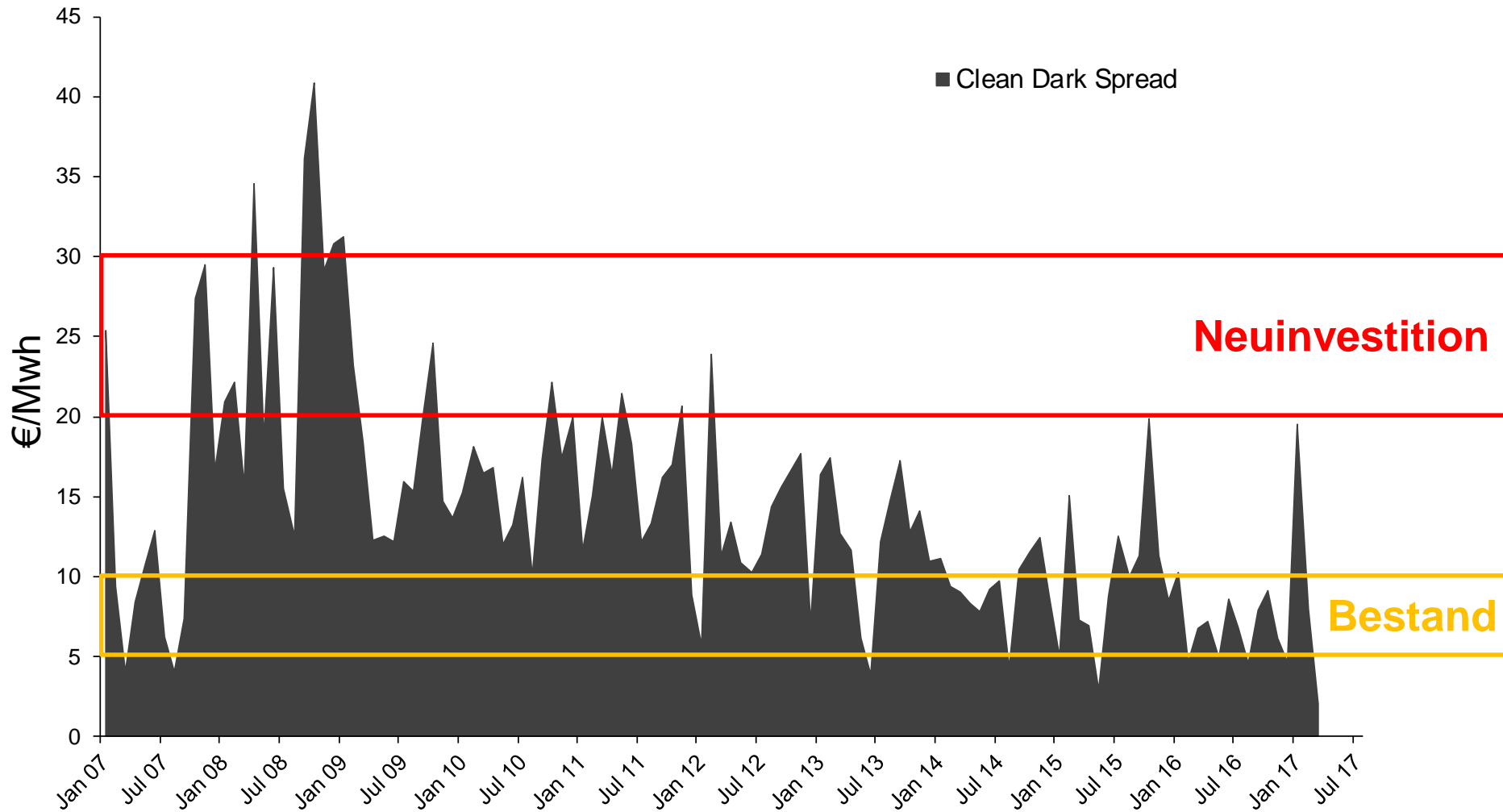
Clean Dark Spread: Strompreis minus variabler Kosten Steinkohlekraftwerk



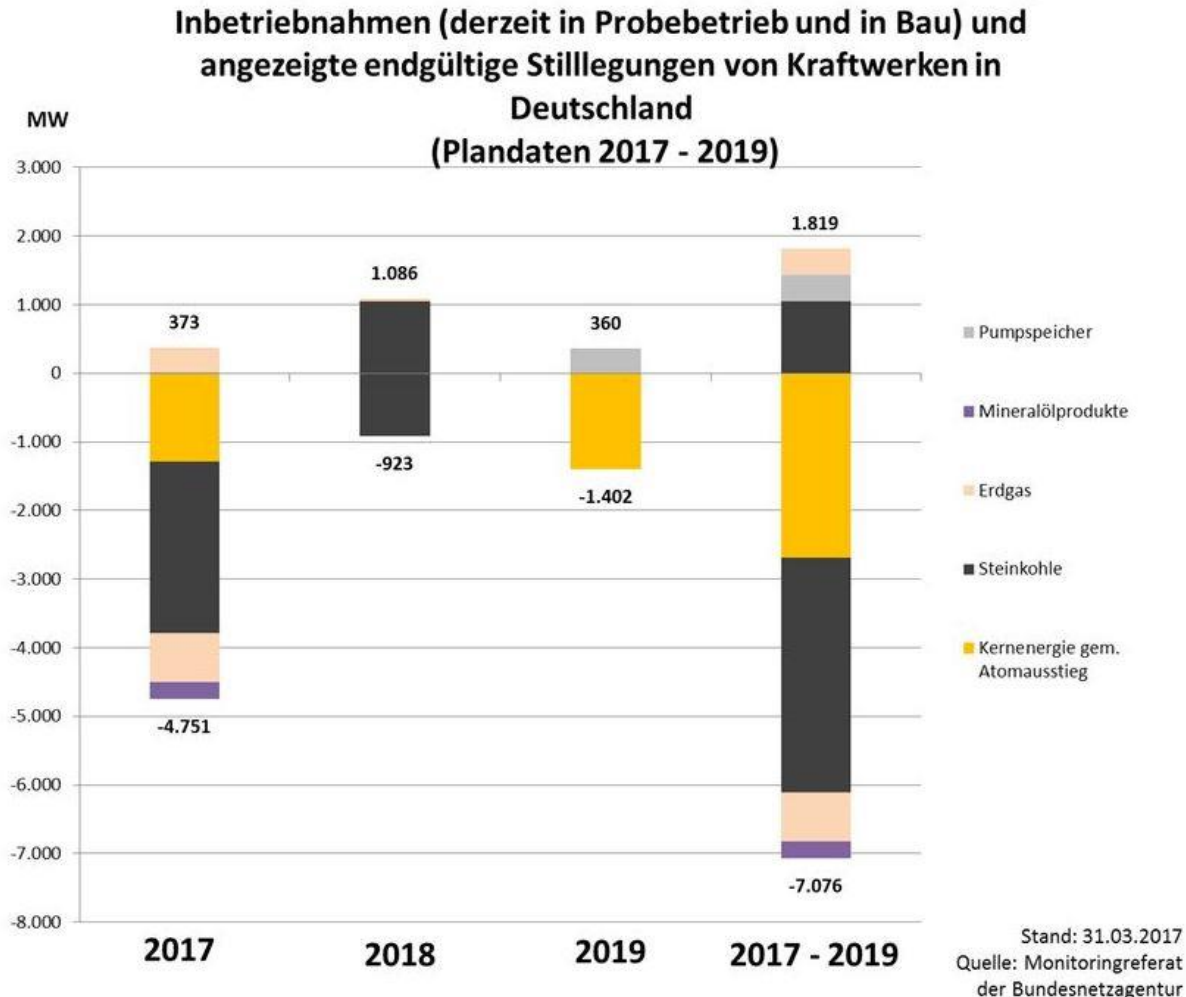
Erzeugungskosten von Kraftwerken

- ◆ Clean Spark Spread: Strompreis minus Kosten für Kohle und CO₂-Zertifikate
- ◆ Was muss der Clean Dark Spread finanzieren?
 - Bestandskraftwerke (Weiterbetrieb)
 - Arbeitskosten
 - Wartung und Instandhaltung
 - Neuanlagen (Investitionsvorhaben)
 - Arbeitskosten
 - Wartung und Instandhaltung
 - Investitionskosten

Clean Dark Spread: Strompreis minus variabler Kosten Steinkohlekraftwerk



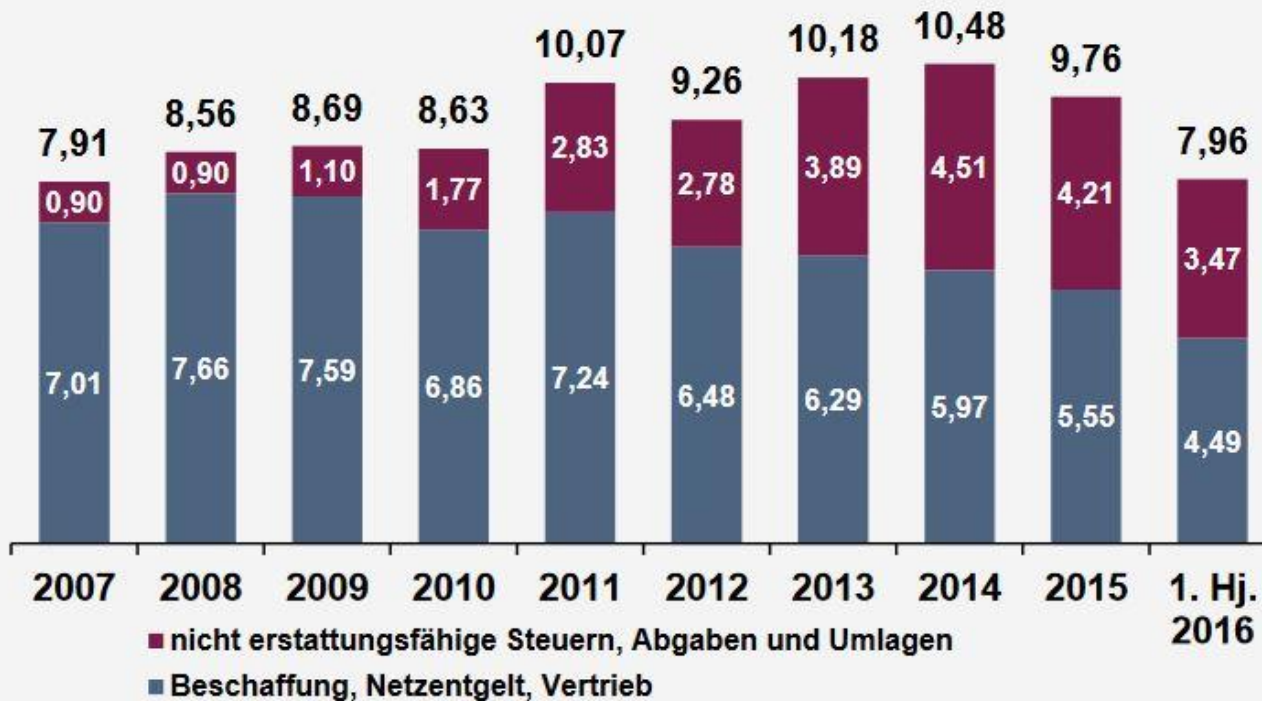
Veränderungen im konventionellen Kraftwerkspark in Deutschland bis 2019



https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste-node.html#doc266910bodyText2, eingesehen am 22.05.2017

Strompreise Industrie (energieintensiv)

Durchschnittlicher Strompreise für die Industrie in ct/kWh
Jahresverbrauch 70 Mio. bis 150 Mio. kWh; ohne rückerstattungsfähige Steuern



Anmerkungen:

- 1) Eurostat-Daten vor 2007 aufgrund geänderter Erhebungsmethodik nicht vergleichbar.
- 2) Nicht erstattungsfähige Steuern, Abgaben und Umlagen (Konzessionsabgabe, EEG-Umlage, KWKG-Umlage, §19 StromNEV-Umlage, Offshore-Haftungsumlage, Umlage f. abschaltb. Lasten) können nicht einzeln ausgewiesen werden.
- 3) Rückerstattungsfähige Steuern sind die Stromsteuer und die Umsatzsteuer
- 4) Je nach Abnahmeverhalten/ Netznutzung können die nicht erstattungsfähigen Steuern und Abgaben individuell deutlich variieren.

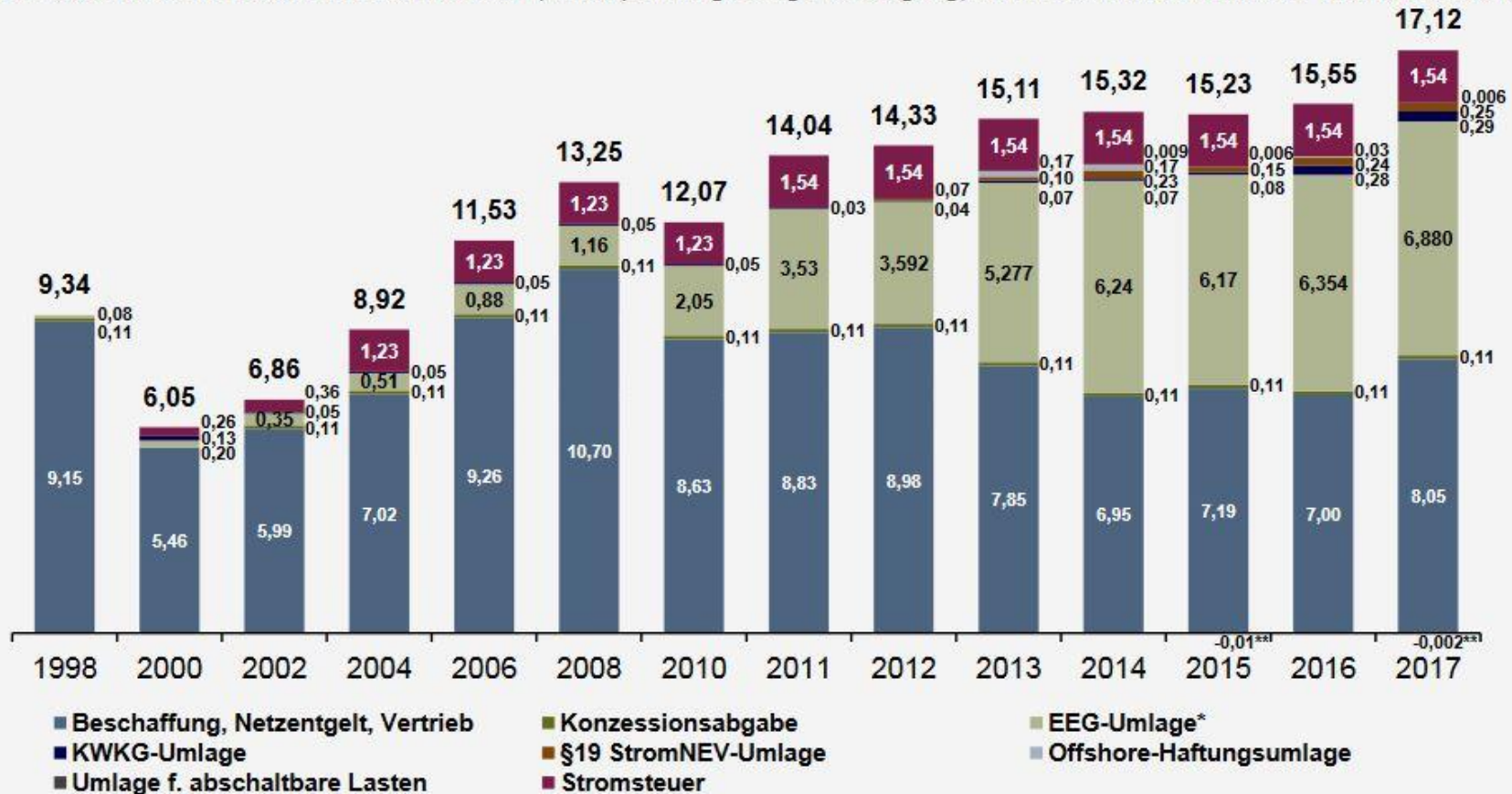
Quellen: Eurostat, BDEW (eigene Berechnungen); Stand: 11/2016

Quelle: BDEW - Strompreisanalyse Februar 2017

Strompreise Industrie (Mittelspannung)

Durchschnittlicher Strompreis für die Industrie in ct/kWh (inkl. Stromsteuer)

Jahresverbrauch 160.000 bis 20 Mio. kWh (Mittelspannungsseitige Versorgung; Abnahme 100kW/1.600h bis 4.000kW/5.000h)



* ab 2010 Anwendung AusgleichMechV **Offshore-Haftungsumlage 2015/17 wegen Nachverrechnung negativ Quellen: VEA, BDEW; Stand: 02/2017

Quelle: BDEW - Strompreisanalyse Februar 2017

Erkenntnisse

- ◆ Das derzeitige Preisniveau am Großhandelsmarkt für Strom deckt nicht die Vollkosten neuer konventioneller Kraftwerke. Auch bei Bestandsanlagen werden Stilllegungen aus wirtschaftlichen Gründen angekündigt.
- ◆ Konsequenz lt. Monitoring Bericht der BNetzA (2016, S. 5): „Zukünftig ist ein Abbau von bestehenden Überkapazitäten konventioneller Kraftwerke zu erwarten.“
- ◆ Sofern der Großhandelsmarkt für Strom neue konventionelle Kraftwerke finanzieren soll, muss das Preisniveau steigen (oder die Kosten deutlich sinken).
- ◆ Die Entwicklung weiterer Kostenkomponenten hängt auch von der Regulierung ab:
 - Kapazitätsmechanismen?
 - Netzausbau?
 - weiteren Zubau erneuerbarer Energien?

Brandenburgische Technische Universität

Fakultät 3

Professur für Energiewirtschaft

Siemens-Halske-Ring 13

03046 Cottbus

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



Vielen Dank.
Ich freue mich auf Ihre Fragen!