

Agora
Energiewende



WIE PASST KWK INS KÜNFTIGE STROM- UND WÄRMESYSTEM?

Fachgespräch Bündnis 90/die Grünen Bundestagsfraktion

BERLIN, 12.11.2014

Wer wir sind

- > Unabhängige Denkfabrik, 18 Experten
- > Projektdauer: 2012-2017 | Finanziert mit 15 Millionen Euro von der Mercator Stiftung und der European Climate Foundation (ECF)
- > Mission: Wie wird die Energiewende zu einer Erfolgsgeschichte?
- > Methoden: Analysieren, diskutieren, ausarbeiten, vorschlagen



Vorbemerkung: Hinter „KWK“ verbergen sich sehr unterschiedliche Anwendungsfälle

| | Fernwärme-KWK | Industrie-KWK | Objektversorgung | Biogene KWK (EEG) |
|-----------------|---------------|---------------|------------------|-------------------|
| Akteure | Kommunal | Industrie | Diverse | Diverse |
| Brennstoffe | Gas / Kohle | Gas | Gas | Biomasse, -gas |
| Anlagengröße | > 10 MW | 50kW-20MW | 1kW-50KW | |
| Fernwärmenetze | Ja | Nein | Nein | Nein |
| Selbstverbrauch | 3% | 84% | 60% | 5% |
| Stromerz. (TWh) | 50 | 30 | 5 | 11 |

Quelle: Prognos u.a. 2014, Öko-Institut u.a. 2014

Wie passt KWK ins künftige Strom- und Wärmesystem?

- > **Die KWK im Wärmemarkt**
- > Die KWK im Strommarkt
 - Einsatz von KWK-Anlagen
 - Investitionen und Stilllegung von KWK-Anlagen
- > Emissionsminderungen durch KWK
- > Weichenstellungen durch die KWKG-Novelle

Wärmesenken nehmen im Zuge der Energiewende ab (1)

- > Derzeit wird rund 15% des Wärmebedarfs von KWK-Anlagen erzeugt.
- > Der Wärmebedarf im Bereich HH und GHD nimmt ab

Tabelle 15: Wärmebedarfsprognose für private Haushalte im Trend- und Zielszenario

| | 2020 | 2030 | 2040 |
|---------------------------|-------|-------|-------|
| Trendszenario [PJ] | 1.774 | 1.533 | 1.388 |
| Zielszenario [PJ] | 1.762 | 1.475 | 1.231 |
| Differenz | 0,7 % | 3,8 % | 7,9 % |

Quelle: (Prognos/EWI/GWS 2014), S.261

- > Der Wärmebedarf im Bereich industrieller KWK ist schwierig zu prognostizieren, dürfte aber konstant bleiben
 - > KWK ist nur bei ausreichenden Wärmesenken sinnvoll, weil KWK sehr kapitalintensiv ist.
-

Wärmesenken nehmen im Zuge der Energiewende ab (2)

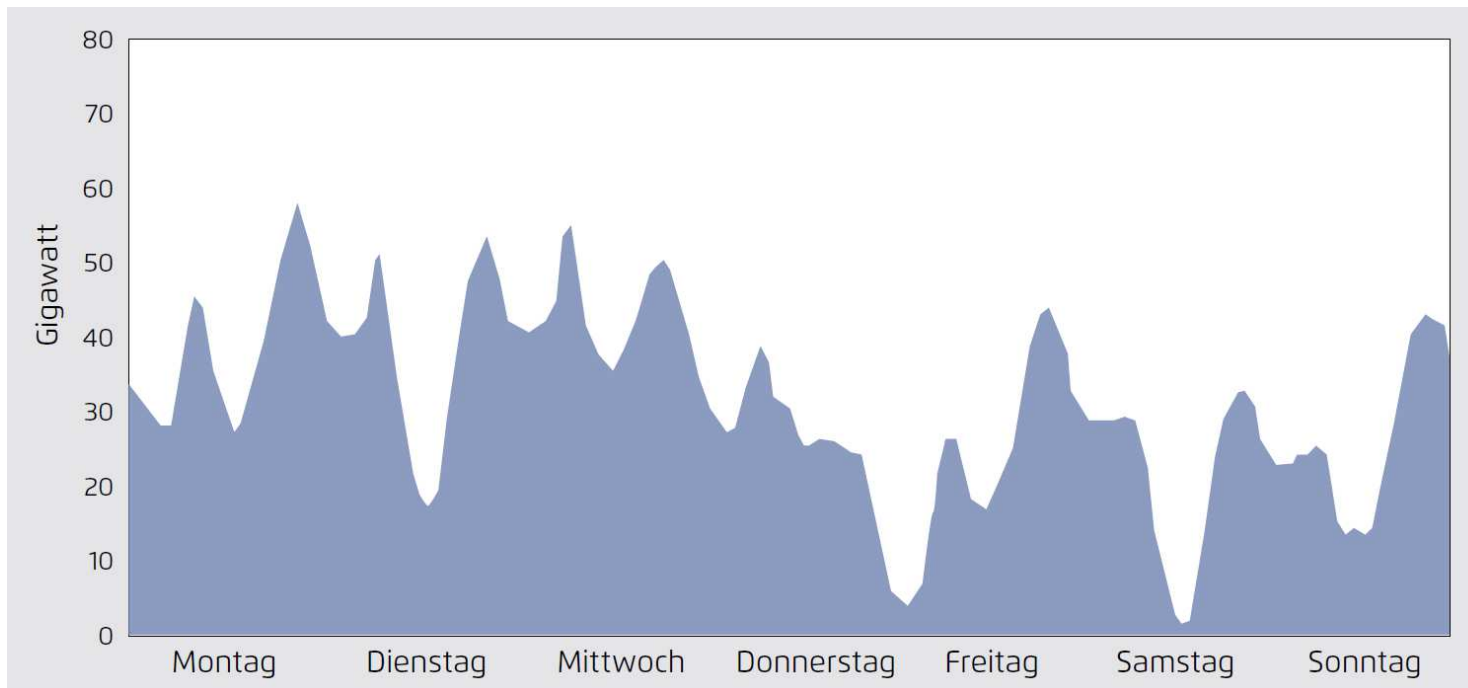
- > Fernwärme-KWK kann ihrem rückläufigen Absatz vor allem durch Netzverdichtung und -erweiterung ein Stück weit kompensieren.
- > Neubaugebiete hingegen sind in der Regel nicht wirtschaftlich erschließbar.
- > Der Neubau von Fernwärmenetzen ist unwahrscheinlich:
 - Verdrängung einer Gasnetz- und Heizungsinfrastruktur wäre mit hohen *stranded investments* und/oder langsam wachsenden Anschlussgraden verbunden.
- > Ausbau von Objekt-KWK sollte keine sinnvollen Investitionen in EE-Wärme, Gebäudeeffizienz und Wärmepumpen verdrängen.

Wie passt KWK ins künftige Strom- und Wärmesystem?

- > Die KWK im Wärmemarkt
- > **Die KWK im Strommarkt**
 - **Einsatz von KWK-Anlagen**
 - Investitionen und Stilllegung von KWK-Anlagen
- > Emissionsminderungen durch KWK
- > Weichenstellungen durch die KWKG-Novelle

Das abnehmende Grundlastband erfordert die Flexibilisierung der KWK (1)

- > Die Erneuerbaren können in Zukunft immer öfter und immer mehr konventionelle Erzeugung verdrängen



Quelle: RAP/Agora Energiewende

Das abnehmende Grundlastband erfordert die Flexibilisierung der KWK (2)

- > Die Verdrängung kann aber nur dann erfolgen, wenn die konventionellen Anlagen wirklich aus dem Markt gehen.
- > Aus verschiedenen Gründen ist das heute nicht der Fall (sog. „must-run“)
- > Ein Grund ist Wärmeführung von KWK: Um den Wärmeabsatz zu bedienen, laufen KWK-Anlagen u.U. auch dann, wenn das Netz voller EE-Strom ist.
- > Die KWK muss deshalb technisch flexibilisiert werden. Thermische Speicher machen Fernwärme-KWK Energiewende-kompatibler.
- > Zukunftsbeitrag: Power-to-Heat für die Bereitstellung CO₂-armer Wärme.

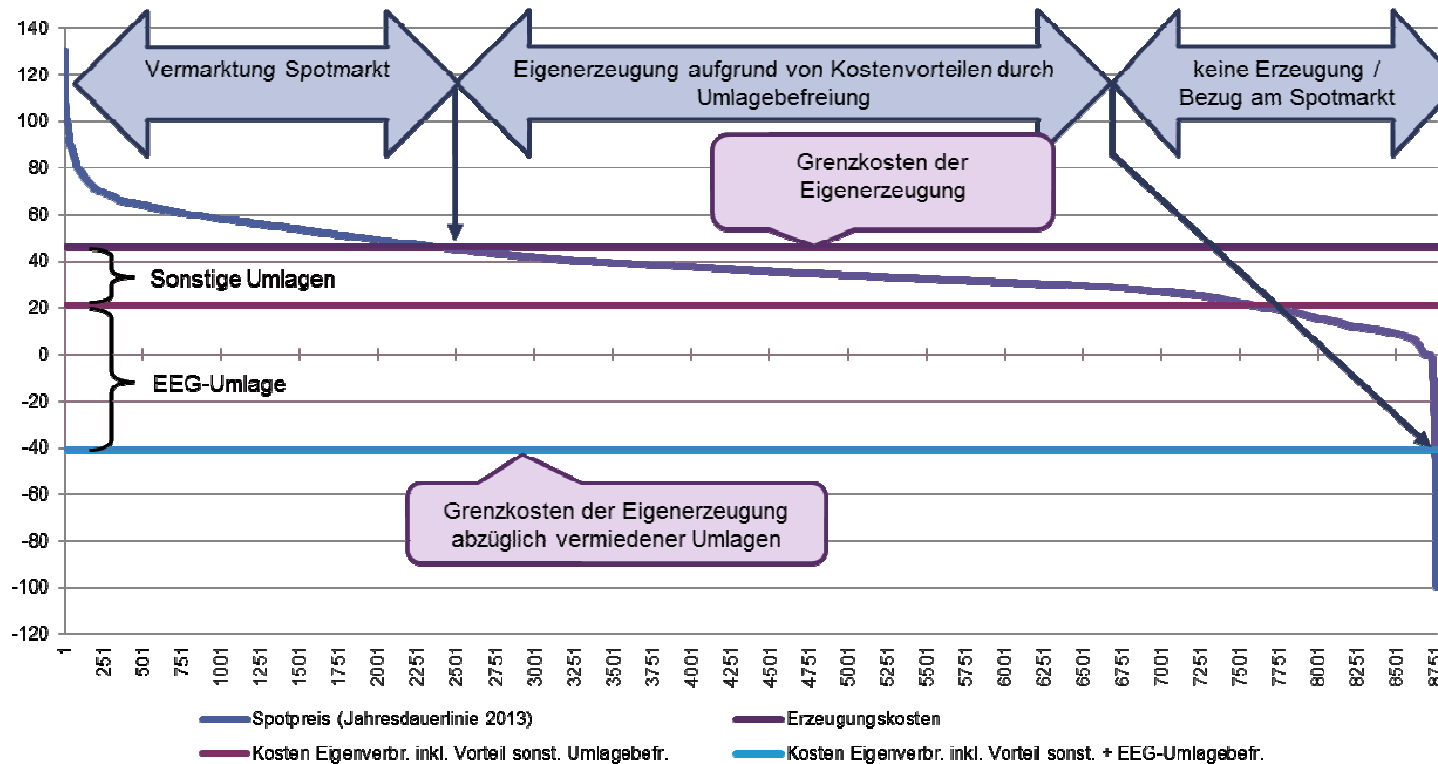
Das abnehmende Grundlastband erfordert die Flexibilisierung der KWK (3)

> Objekt- und Industrie-KWK

- Wichtigster betriebswirtschaftlicher Treiber für diese KWK-Typen ist der Selbstverbrauch aus Eigenerzeugung.
- Die Situation: Weil bei Selbstverbrauch insbesondere EEG-Umlage und Netznutzungsentgelte eingespart werden, ist es betriebswirtschaftlich sinnvoll, die eigene Anlage auch bei sehr niedrigen (sogar bei negativen) Preisen laufen zu lassen.
- Dies führt perspektivisch ebenfalls zur Verdrängung von erneuerbarer Erzeugung.

Das abnehmende Grundlastband erfordert die Flexibilisierung der KWK (4)

> Objekt- und Industrie-KWK, Beispiel (reine Strommarktorientierung)



Quelle: RAP/Agora Energiewende

Wie passt KWK ins künftige Strom- und Wärmesystem?

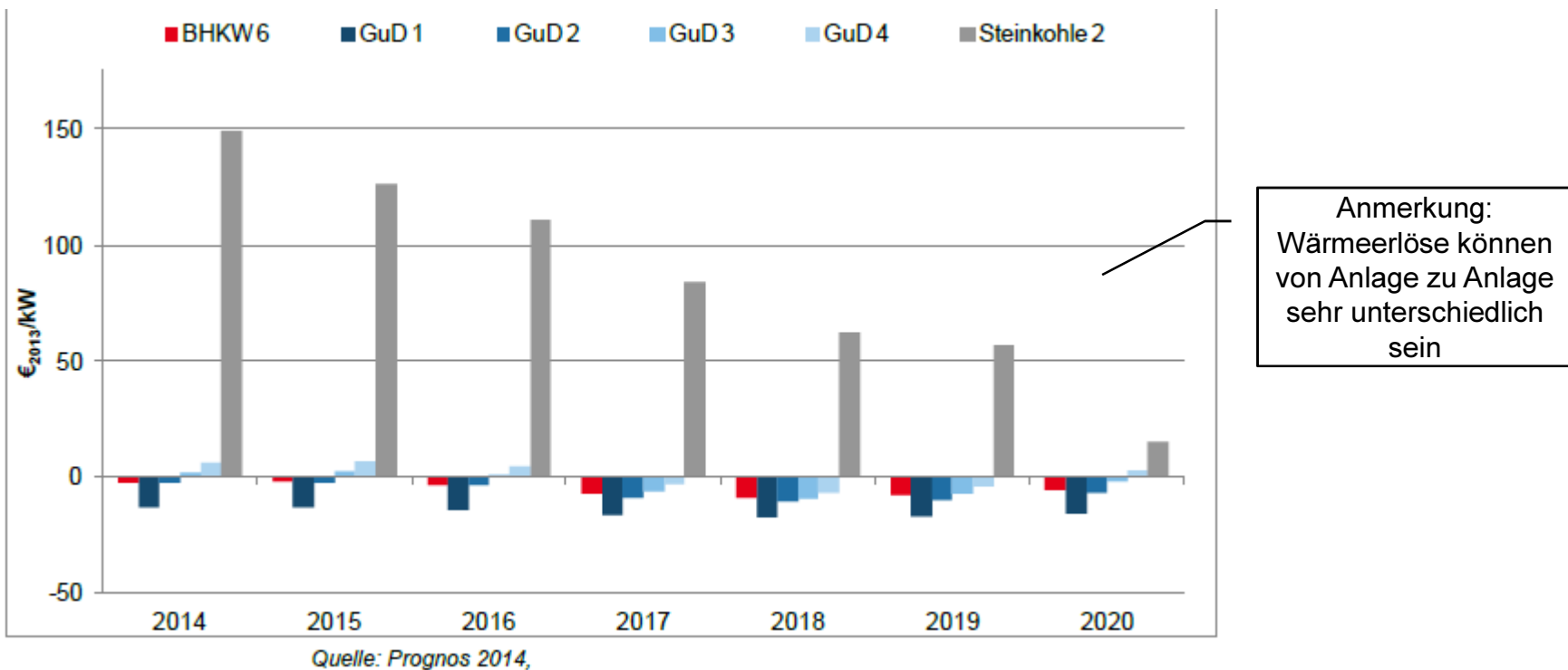
- > Die KWK im Wärmemarkt
- > **Die KWK im Strommarkt**
 - Einsatz von KWK-Anlagen
 - **Investitionen und Stilllegung von KWK-Anlagen**
- > Emissionsminderungen durch KWK
- > Weichenstellungen durch die KWKG-Novelle

Das Grundmodell: Refinanzierung am Strom- und Wärmemarkt (1)

- > Ausgangspunkt: KWK-Anlagen sollten sich am Strom- und Wärmemarkt refinanzieren.
 - Effizienzvorteile ggü. ungekoppelter Erzeugung kommen über eingesparten Brennstoff und eingesparte CO₂-Zertifikate zum Tragen.
- > Gegenwärtig ist das nicht möglich:
 - Generell sind die Strompreise heute so niedrig, dass insbesondere Gaskraftwerke unter Druck kommen.
 - CO₂-Zertifikate sind ebenfalls sehr billig.

Das Grundmodell: Refinanzierung am Strom- und Wärmemarkt (2)

- > Deckungsbeitrag 2 (entscheidet über Weiterbetrieb von Fernwärme-KWK) von Fernwärme-KWK-Anlagen (mit KWK-Zuschlag)

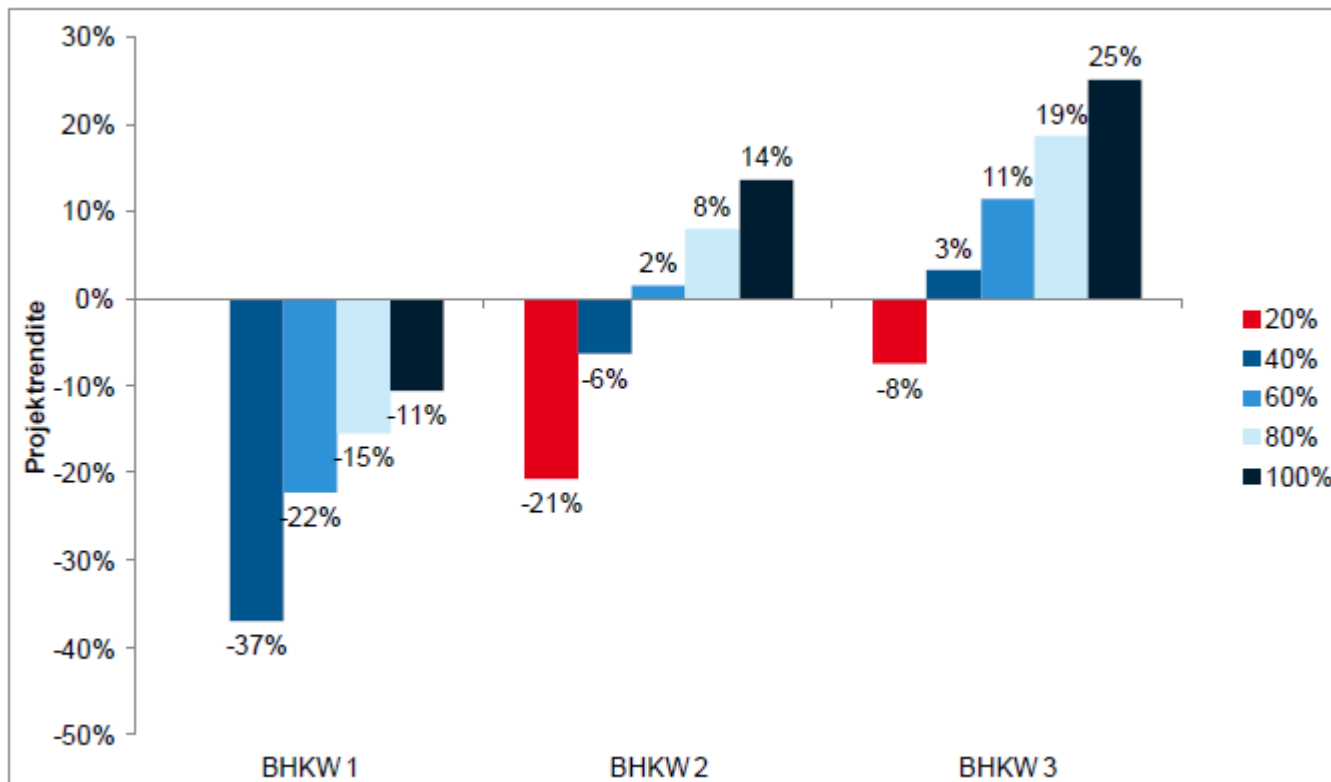


Das Grundmodell ergänzt: KWK als hocheffiziente Kapazität

- > Angesichts des Konsolidierungsdrucks kann man die KWK-Förderung als einen selektiven Kapazitätsmarkt betrachten.
- > Sie kann dafür sorgen, dass
 - in den nächsten Jahren zumindest hocheffiziente Gas-KWK nicht aus dem Markt gedrängt wird;
 - die Anlagen sinnvoll flexibilisiert werden.
- > Mit steigenden Strommarkt- und CO₂-Preisen kann sich die Wirtschaftlichkeit auch wieder verbessern.

Objekt- und Industrie-KWK: Selbstverbrauch ist wichtigster Investitionstreiber

> Objektversorgung: Renditen in Abhängigkeit von Selbstverbrauch



Quelle: Prognos 2014

Objekt- und Industrie-KWK: Selbstverbrauch ist wichtigster Investitionstreiber

- > Industrie-KWK: Hohe Renditen selbst ohne KWK-Förderung aufgrund hohen Selbstverbrauchs (außer in der Großindustrie)

| Ohne KWK-Zulage | BHKW 1 | BHKW 2 | BHKW 3 | BHKW 4 | BHKW 5 | DT 1 | GT 1 | BHKW 6 | GuD 1 |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|--------|-------|
| Maschinenbau | | | | 29% | | | | | |
| Automobilzulieferer | | | | 33% | 21% | | | | |
| Automobilwerk | | | | | 58% | 19% | 39% | 39% | 19% |
| Papier | | | | | | -6% | 4% | 3% | 1% |
| Chemie | | | | | | | | | 2% |

Quelle: Prognos 2014

- > Nachteile:
 - Anreize für Investitionen in Anlagen, die aus volkswirtschaftlicher Perspektive keinesfalls gebaut würden

Herausforderung für das Marktdesign

- > Umlagen verzerren Preissignale
 - Ineffizienten Dispatch durch Selbstverbrauch
 - Ineffiziente Investitionsmuster durch Selbstverbrauch und vermiedene Netznutzungsentgelte.
 - Hindernis für Power-to-Heat
- > Zielmodell
 - Strommarktdesign, das dafür sorgt, dass
 - Preissignale Einsatzentscheidungen steuern und
 - Investitionsentscheidungen nicht verzerren.

Wie passt KWK ins künftige Strom- und Wärmesystem?

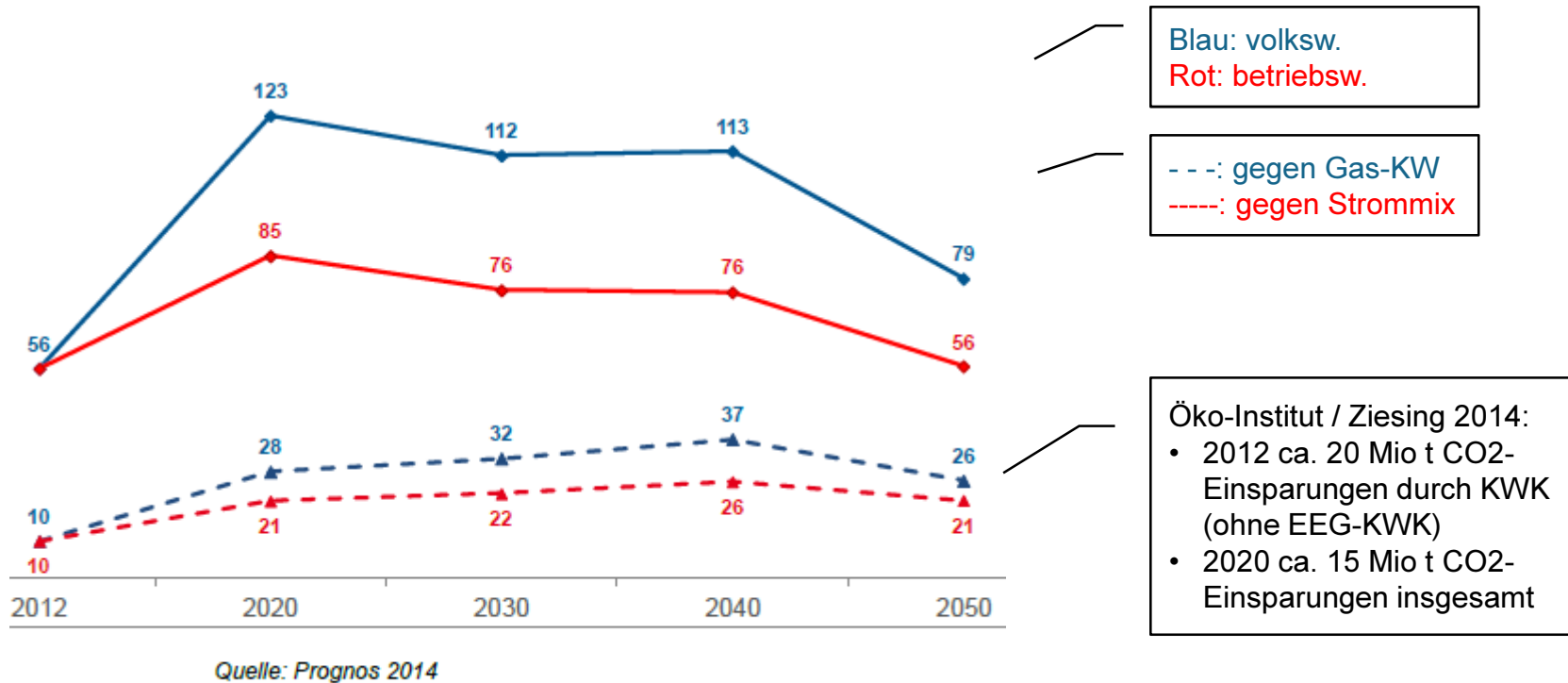
- > Die KWK im Wärmemarkt
- > Die KWK im Strommarkt
 - Einsatz von KWK-Anlagen
 - Investitionen und Stilllegung von KWK-Anlagen
- > **Emissionsminderungen durch KWK**
- > Weichenstellungen durch die KWKG-Novelle

Es gibt sehr unterschiedliche Schätzungen zu Emissionsminderungen durch die KWK

- > Emissionsminderung war die ursprüngliche Rechtfertigung für Förderung. Nun aber:
 - Der verdrängte Strommix decarbonisiert sich
 - Bei Inflexibilität werden Erneuerbare Energien verdrängt
 - Flexibilisierung führt zu geringerer Effizienz
 - Speicherverluste
 - Teillastbetrieb (gilt auch für andere Kraftwerke)

Es gibt sehr unterschiedliche Schätzungen zu Emissionsminderungen durch die KWK

> Emissionsminderungen durch KWK (Mio t CO₂)



Für die Beurteilung der KWK fehlen typspezifische Evaluierungen von Vor- und Nachteilen

- > Gegenüberstellung von Emissionsminderung und volkswirtschaftlichen Kosten kann Richtschnur für Politik sein
- > Wichtige Unterscheidungen für die Kategorisierung von KWK-Typen:
 - Kohle/Gas
 - Selbstverbrauch ja/nein
 - Technisch flexibel ja/nein
 - Jetzt/zukünftig
- > Noch liegen keine typspezifischen CO₂-Vermeidungskosten durch KWK vor (aber wir arbeiten daran).

Wie passt KWK ins künftige Strom- und Wärmesystem?

- > Die KWK im Wärmemarkt
- > Die KWK im Strommarkt
 - Einsatz von KWK-Anlagen
 - Investitionen und Stilllegung von KWK-Anlagen
- > Emissionsminderungen durch KWK
- > **Die KWKG-Novelle als Weichenstellung?**

Wichtige Eckpunkte für Weichenstellungen in der KWK-Förderung (vorläufig)

- > KWK ist eine Brückentechnologie. In verdichteten Räumen kann Fernwärme-KWK aber bei bestehendem Netz noch mindestens einen Investitionszyklus lang sinnvoll sein.
- > Für die Erreichbarkeit des 25%-Ziels ist dessen Energiewende-kompatibilität und die Finanzierbarkeit zu prüfen.
- > Bei knappen Mitteln sollten Förderschwerpunkte gesetzt werden:
 - Anlagen mit niedrigen Emissionen
 - Technische Flexibilisierung
 - Abbau von Überförderung (insbes. bei Selbstverbrauch)
- > Abschwächung der selbstverbrauchsbedingten EE-Verdrängung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Thies Clausen
Projektleiter

Agora Energiewende
Rosenstraße 2
10178 Berlin

T +49 (0)30 28 44 901-26
M +49 (0)151 72 63 64 19
thies.clausen@agora-energiewende.de
www.agora-energiewende.de
