

Ein Kraftwerkspark im Einklang mit den Klimazielen 2020

**Erste Ergebnisse einer Untersuchung im Auftrag von
Agora Energiewende**

16.04.2015

Studiendesign und durchgeführte Analysen

Anhand zweier Szenarien wurde die Handlungslücke der Stromerzeugung zur Emissionszielerreichung 2020 abgeschätzt, eine exemplarische Klimaschutzmaßnahme durch Kraftwerksstilllegungen abgeleitet und die daraus resultierenden Verteilungseffekte für Kraftwerksbetreiber und Endkunden analysiert



Handlungslücke

- Bis 2020 sollen die deutschen Treibhausgasemissionen um mindestens 40% ggü. 1990 sinken
- Nach aktuellen Projektionen könnte dieses Ziel um rd. 90 Mio. t CO₂e verfehlt werden
- Die durch die Stromerzeugung verursachten Emissionen spielen in der Zielverfehlung eine wichtige Rolle



Referenzszenario

- Zur Untersuchung der Handlungslücke in der Stromerzeugung, den notwendigen Maßnahmen und daraus resultierenden Verteilungseffekten, wurden zwei Szenarien mit einem europ. Strommarktmodell untersucht:
 1. Referenzentwicklung bis 2020
 2. Klimazielerreichung durch Kraftwerksstilllegungen im Kohlesegment entlang des Effizienzkriteriums der CO₂-Vermeidungskosten

Klimaschutzszenario



Verteilungseffekte

- Die energiewirtschaftlichen Effekte führen zu:
 - Veränderung der wirtschaftlichen Situation des verbleibenden Kraftwerksparks
 - Veränderung der Verbraucherbelastung über den Endkundenpreis für Strom



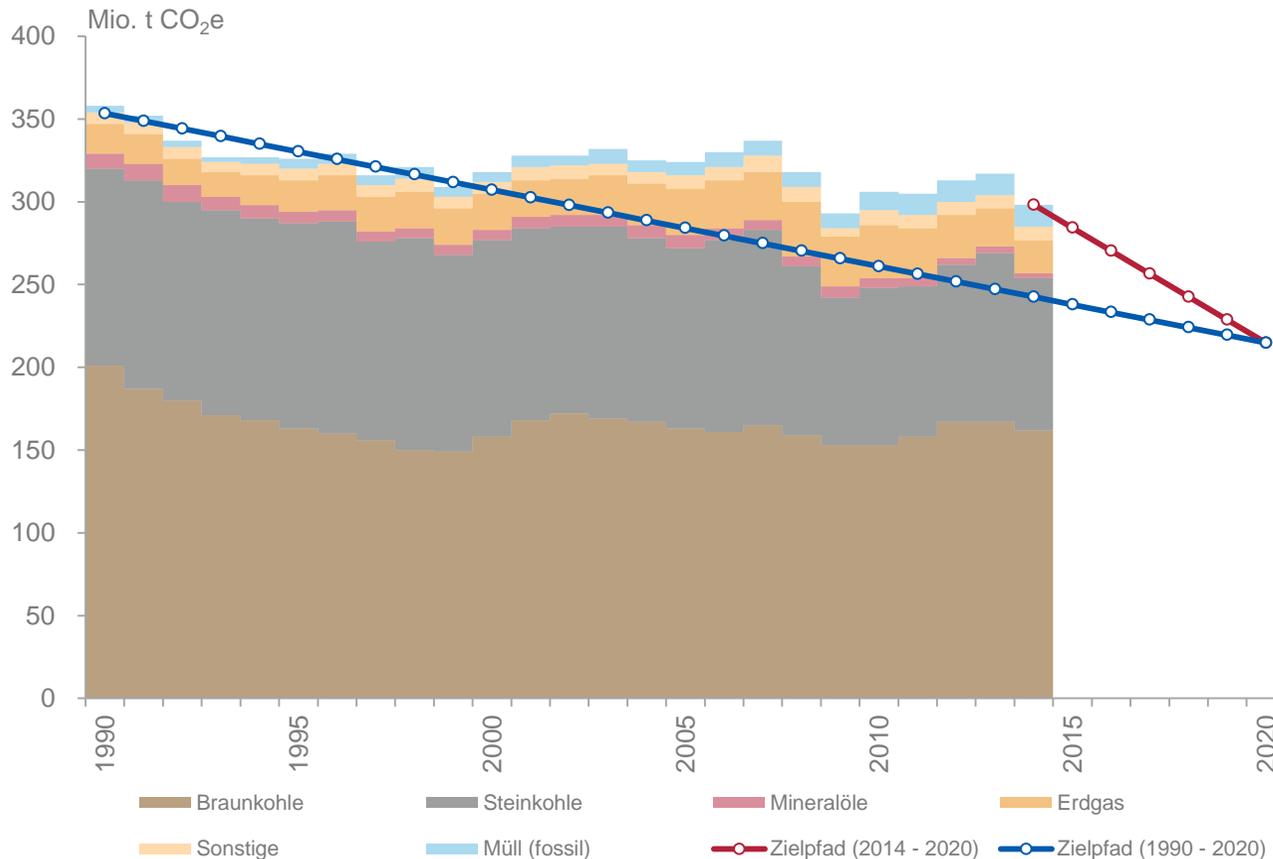
Energiewirtschaftliche Effekte

- Die untersuchte Klimaschutzmaßnahme führt zu folgenden energiewirtschaftlichen Effekten:
 - Rückgang von Erzeugung und Exportüberschüssen
 - Anstieg der Großhandelsstrompreise
 - Sinkende CO₂-Emissionen in Deutschland bei anteiligem europäischem Kompensationseffekt

CO₂-Emissionen der Stromerzeugung

Die Stromerzeugung droht, ihr sektorales Emissionsziel zu verfehlen, in 2014 ist der CO₂-Ausstoß des deutschen Kraftwerksparks zum ersten Mal innerhalb der letzten 5 Jahre gegenüber dem Vorjahr gesunken

CO₂-Emissionen der Stromerzeugung



Quelle: enervis Zusammenstellung basierend auf UBA (2014); AGEB (2015), Bundesregierung (2010); Werte für 2014 sind Schätzungen.

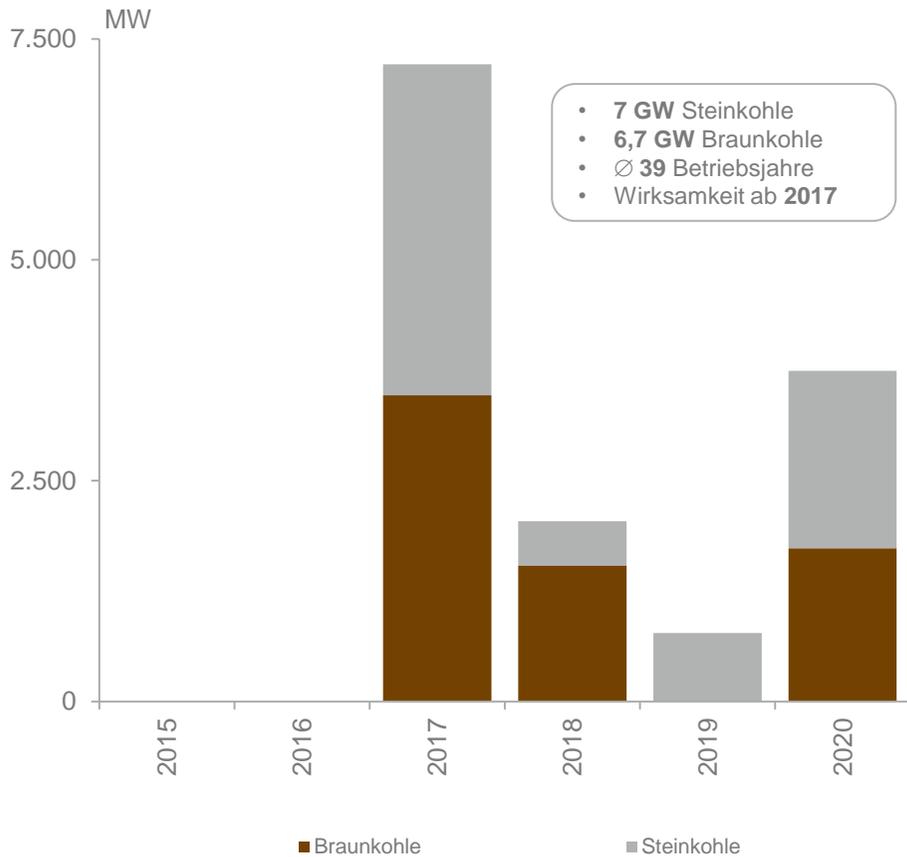
Erläuterungen

- Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, die deutschen Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 40% ggü. 1990 zu reduzieren
- Überträgt man dieses Ziel auf den Sektor der Stromerzeugung, ergibt sich ein linearer Reduktionspfad, der seit der Jahrtausendwende überschritten wird (blaue Linie)
- Der hohe Emissionsanteil der Kohleverstromung spielt dabei eine zentrale Rolle
- Im Zeitraum 2010 – 2013 haben die Emissionen aus Kohlekraftwerken wieder zugenommen

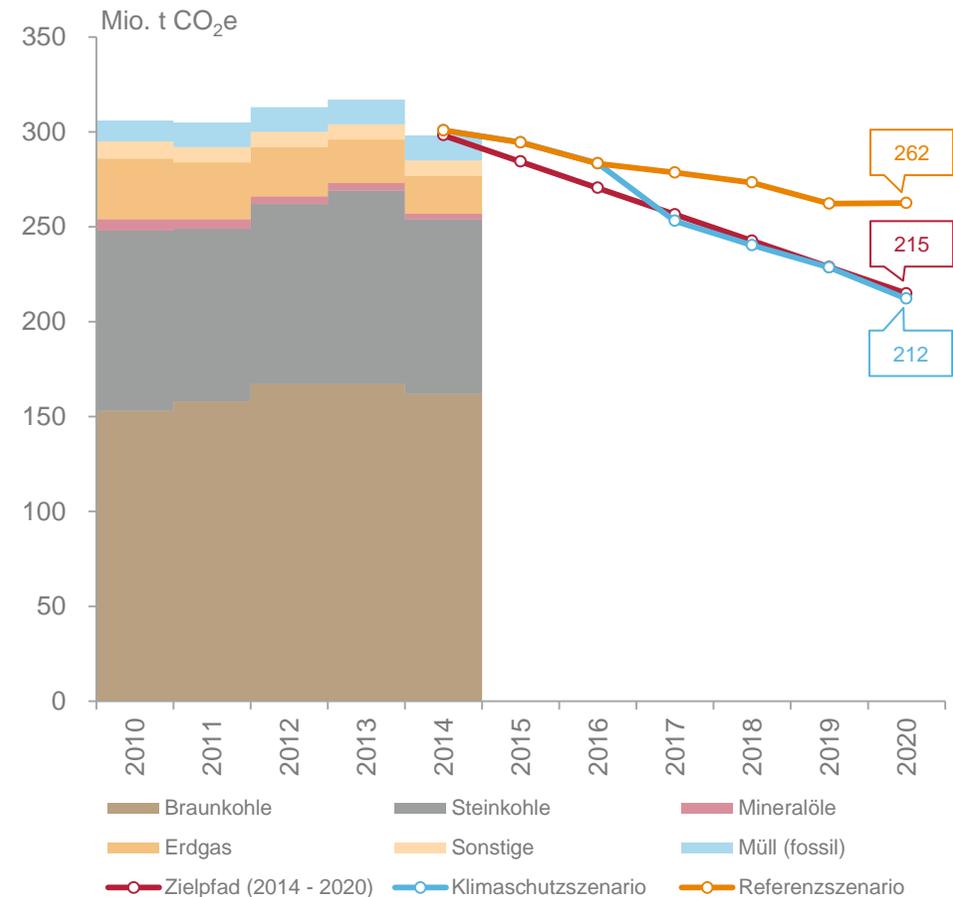
Umfang der Klimaschutzmaßnahme zur Zielerreichung

Zur sukzessiven Erreichung des Emissionszielpfads wurden durch die hier untersuchte Klimaschutzmaßnahme 13,7 GW Braun- und Steinkohlekraftwerke nach durchschnittlich 39 Betriebsjahren vorzeitig stillgelegt, um so die Handlungslücke von rund 48 Mio. t CO₂ in 2020 zu schließen

Umfang der untersuchten Klimaschutzmaßnahme



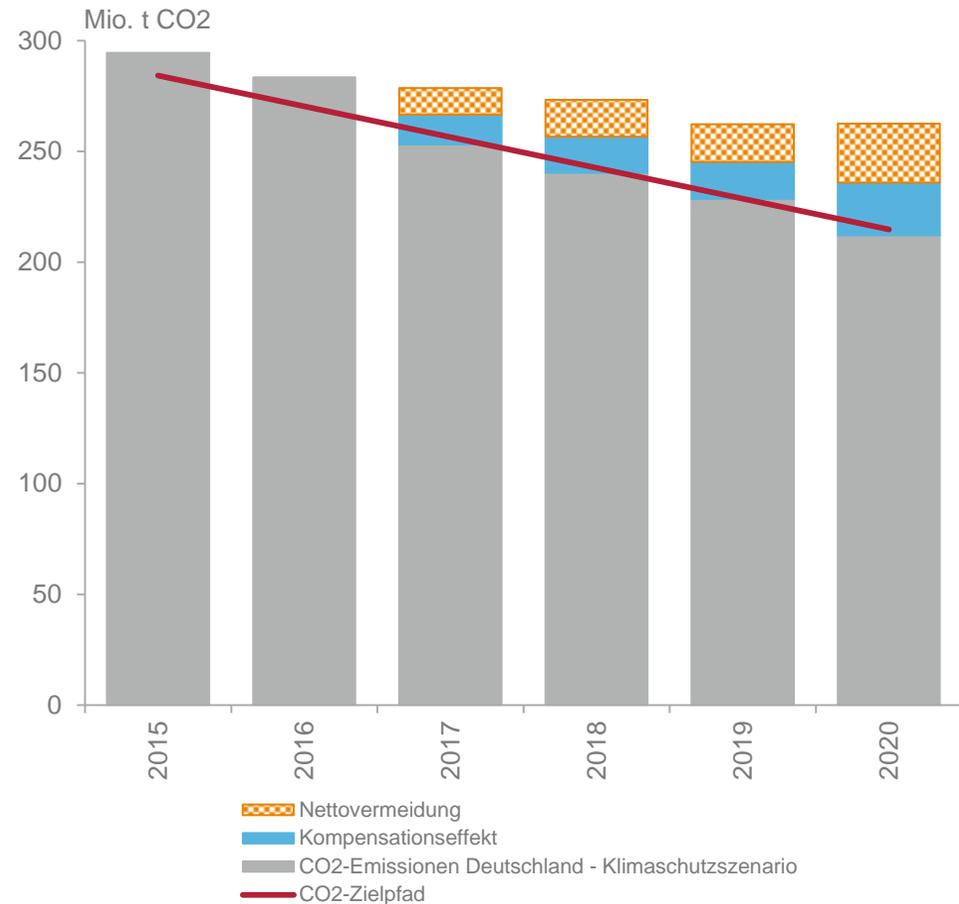
Erfüllung des CO₂-Emissionsziels



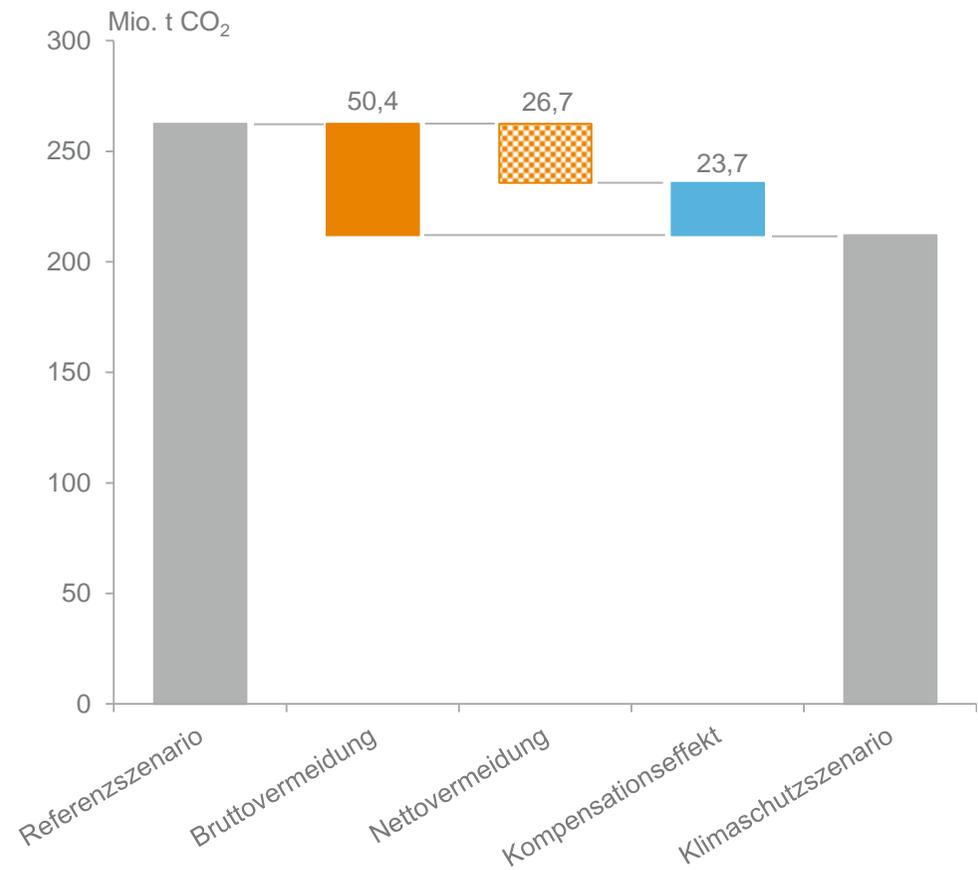
Brutto- und Netto-CO₂-Vermeidung

Aus nationaler Perspektive wird durch die Klimaschutzmaßnahme das Emissionsziel erreicht (Bruttovermeidung), rund 47% der jährlichen Minderungen werden jedoch im europäischen Marktverbund durch gesteigerte Auslastungen der ausländischen Kraftwerksparks kompensiert (Nettovermeidung)

Brutto- und Netto-CO₂-Vermeidung



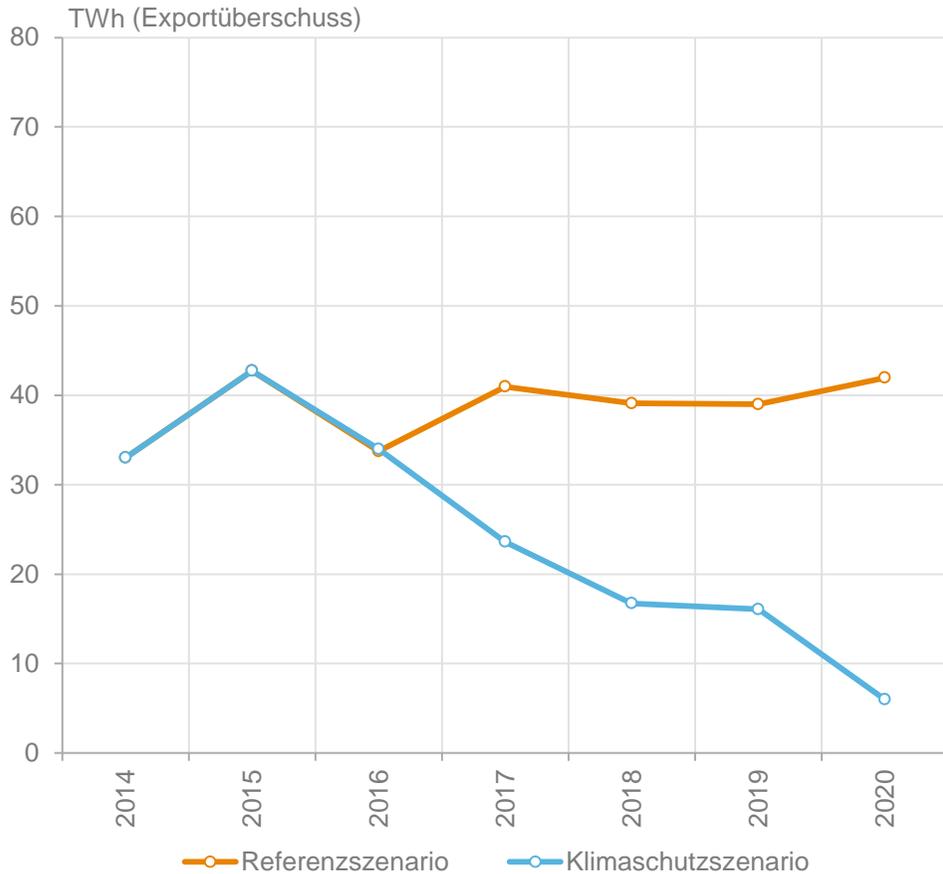
Brutto- und Nettovermeidung (2020)



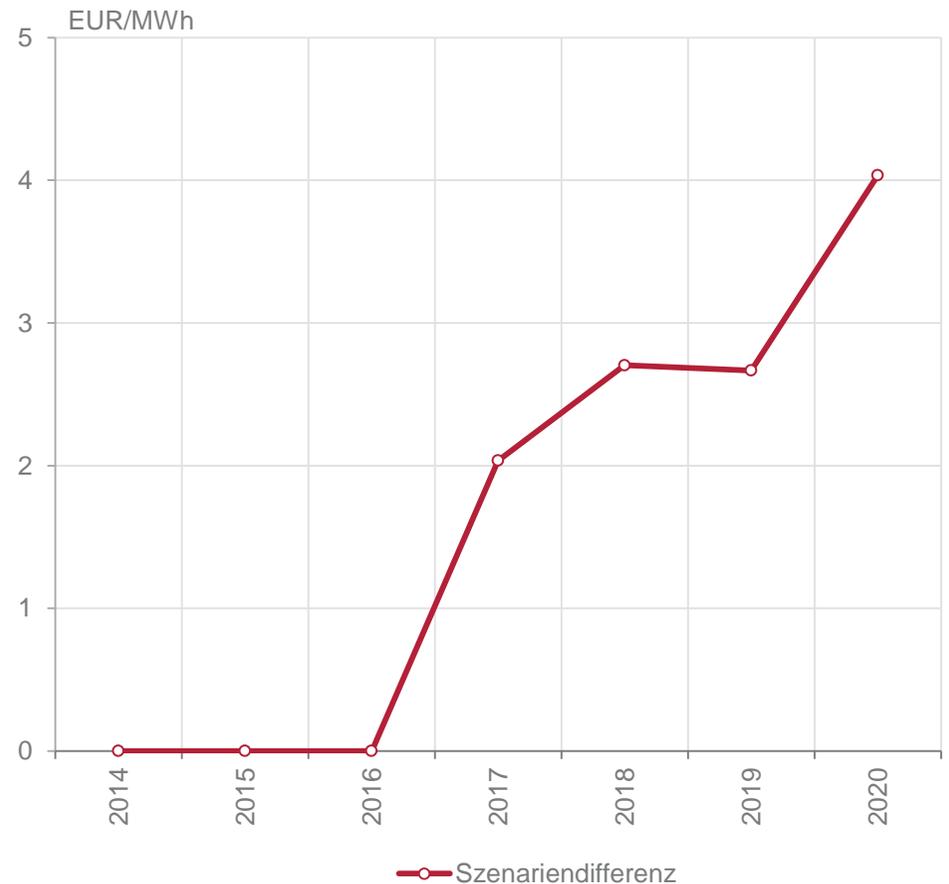
Erzeugungs- und Basepreisentwicklung

Die Angebotsverknappung durch die Klimaschutzmaßnahme führt zu einem Rückgang der Stromexportüberschüsse auf 6 TWh und einem Basepreisanstieg von rd. 4 EUR/MWh in 2020 gegenüber dem Referenzszenario

Exportüberschuss Deutschland



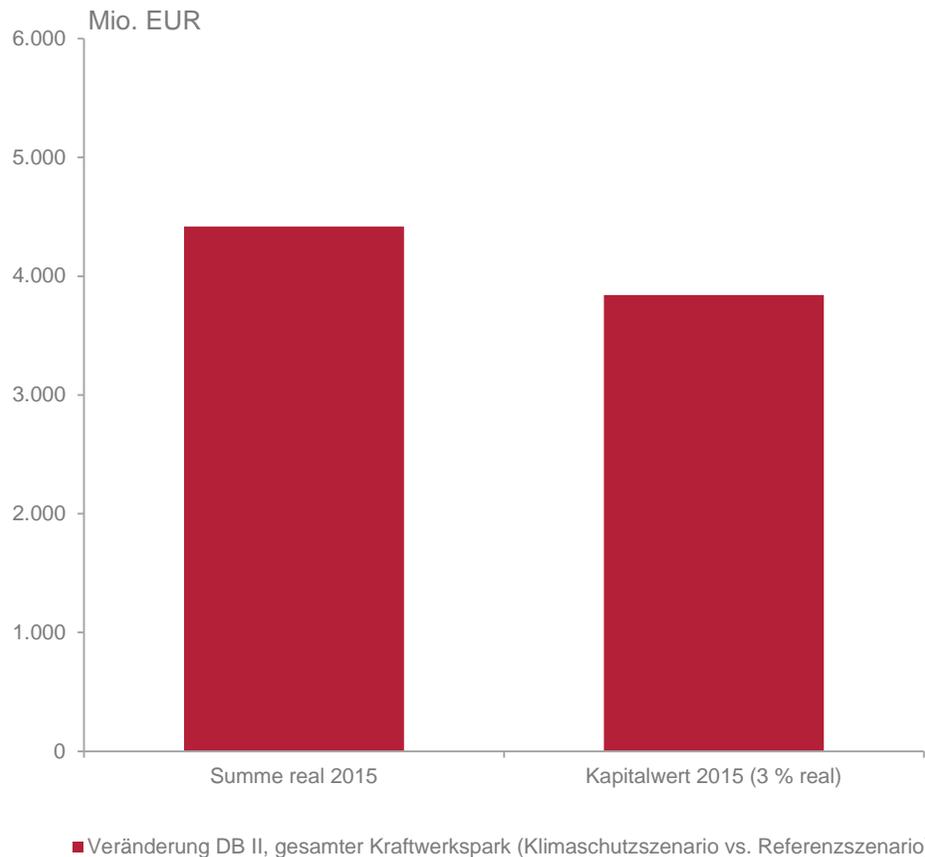
Großhandelspreis Strom (Jahresbase)



Wirtschaftlichkeitsveränderung des Gesamtportfolios

Das deutsche Kraftwerksparkportfolio wird in Summe durch die Klimaschutzmaßnahme besser gestellt –
Dies gilt jedoch nicht zwangsläufig für einzelne Betreiberportfolios

Besserstellung des Gesamtportfolios



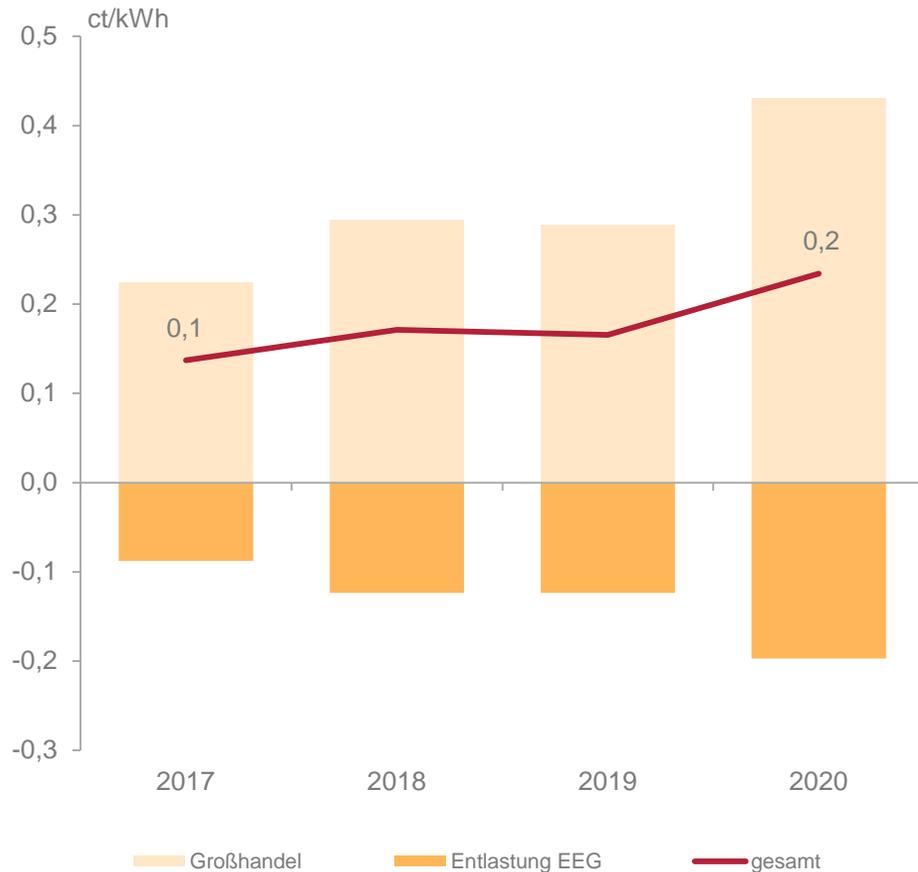
Erläuterungen

- Die Abschätzung der wirtschaftlichen Effekte berücksichtigt drei Effekte der Klimaschutzmaßnahme:
 1. Stillgelegten Anlagen entgehen Großhandelserlöse, sie sparen aber auch fixe Betriebskosten ein (Deckungsbeitrag II)
 2. Anlagen, die nach 2017 stillgelegt werden, profitieren bis zum Marktaustritt von gestiegenen Großhandelspreisen
 3. Mehrerlöse der im Markt verbleibenden Anlagen sind für das Gesamtportfolio zu berücksichtigen
- Die Besserstellung der im Markt verbleibenden Kraftwerke überkompensiert die entgangenen Deckungsbeiträge II der stillgelegten Kraftwerke
- Dies gilt für den Kraftwerksbestand insgesamt, wengleich nicht zwangsläufig für jedes einzelne Betreiberportfolio

Verbrauchermehrbelastung durch Strompreisanstieg

Endverbraucher müssen einen höheren Großhandelspreis zahlen, werden jedoch teilweise durch geringere EEG-Differenzkosten entlastet – Haushalte profitieren davon stärker als EEG-Umlage-privilegierte Letztverbraucher

Verbraucherbelastung



Erläuterungen

- Die untersuchte Klimaschutzmaßnahme führt zu moderat gesteigerten Großhandelspreisen
- Gleichzeitig entlastet ein Anstieg der Großhandelspreise die Differenzkosten der Förderung erneuerbarer Energien (Dämpfung der EEG-Umlage)
- Davon profitiert der nicht-privilegierte Letztverbrauch, wie z.B. Haushalte stärker, da sie spezifisch einen höheren Anteil der Differenzkosten tragen
- Annahmen:
 - Der Preisanstieg wird über die Vertriebe an alle Endkundensegmente weitergereicht
 - Der nicht-privilegierte Letztverbrauch bleibt konstant auf dem Niveau 2014
- Legt man die Entlastung der Differenzkosten auf den nicht-privilegierten Letztverbrauch um, ergibt sich eine maximale Nettomehrbelastung von 0,2 ct/kWh in 2020 für nicht-privilegierte Endkunden

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Schließung der nationalen Handlungslücke führt zu einem mäßigen Anstieg der Großhandelspreise und zu einem geringen Anstieg der Endkundenpreise / Der Anstieg der Großhandelspreise verbessert insgesamt die aktuell wirtschaftlich kritische Lage im Strommarkt leicht



Handlungslücke

- Bis 2020 sollen die deutschen Treibhausgasemissionen um mindestens 40% ggü. 1990 sinken
- Nach aktuellen Projektionen könnte dieses Ziel um rd. 90 Mio. t CO₂e verfehlt werden
- Die durch die Stromerzeugung verursachten Emissionen spielen in der Zielverfehlung eine wichtige Rolle



Referenzszenario

- Das Minderungsziel 2020 von -40% ggü. 1990 wird bezogen auf den Stromerzeugungssektor im Referenzszenario um rd. **48 Mio. t** überschritten
- Um diese Handlungslücke zu schließen, wurden **13,7 GW** Kohlekapazitäten frühzeitig dem Markt entzogen

Klimaschutzszenario



Verteilungseffekte

- Der Gesamtkraftwerkspark stellt durch die Klimaschutzmaßnahme insgesamt besser - dies gilt nicht zwangsläufig für einzelne Portfolios
- Die Preissteigerung für nicht-privilegierte Endkunden bleibt bis 2020 mit maximal **0,2 ct/kWh** auf einem geringen Niveau



Energiewirtschaftliche Effekte

- Durch die Klimaschutzmaßnahme sinkt der Stromexportüberschuss in 2020 auf rd. **6 TWh**
- Die Angebotsverknappung lässt die Großhandelsstrompreise im Jahr 2020 um etwa **4 EUR/MWh** im Mittel steigen
- Trotz der europäischen Ausgleichseffekte werden gut **50%** der durch Stilllegungen in Deutschland vermiedenen Emissionen im europäischen Verbund wirksam



© enervis energy advisors GmbH, 2015
Schlesische Str. 29-30
10997 Berlin
Germany
Fon +49 (0)30 695175-0
Fax +49 (0)30 695175-20
E-Mail kontakt@enervis.de

Zentrale Prämissen der Szenarien

Prämissen	Erläuterungen
Brennstoff- und CO ₂ -Preisannahmen	Terminmarktnotierungen für Frontjahre 2015 – 2017 / 2018 – 2024 Interpolation zwischen Terminpreisen und dem Stützjahr 2025 des World Energy Outlook 2014 New Policies Scenario
Stromnachfrage	Konstante Nettostromnachfrage auf dem Niveau 2014
Erneuerbare Energien	Ausbaupfad nach aktuellen politischen Zielvorgaben des EEG 2014
Interkonnektoren	Gemäß Monitoring Bericht 2014 der BNetzA, konservativere Annahmen zur Ausbautwicklung gegenüber dem Netzentwicklungsplan 2015
Retrofitmaßnahmen	Option zur Lebensdauerverlängerung um 10 Jahre und Wirkungsgradverbesserung für Braun- und Steinkohleanlagen zu 25% der spezifischen Investitionskosten von Neuanlagen
Marktdesign	Orientierung am Grünbuch des BMWi: EOM 2.0 + Kraftwerksreserve / umfangreiche Lastflexibilitätsannahmen in Deutschland und den Nachbarregionen
Atypische Flexibilitäten	Europaweite, umfangreiche Annahmen zum technisch/ökonomischen Potenzial von Lastreduktion, Netzersatzanlagen und Lastverschiebung