

CO₂ UND STROM – MÄRKTE UND DEREN INTERAKTIONEN

Christian Redl

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft, TU Wien
Energy Economics Group

Technisches Museum Wien, 27/11/2007

AGENDA

1. *Das europäische Emissionshandelssystem*
2. *Analyse der Zertifikatspreise*
3. *Wechselwirkungen zwischen CO₂- und Strommärkten*
4. *Ausblick*
5. *Zusammenfassung*

(1) Das europäische Emissionshandelssystem

- Eckpfeiler der europäischen Klimastrategie (bündelt 45% der EU-CO₂-Emissionen)
- Erfasst Großemittenten aus den Bereichen Industrie und Energiewirtschaft
- Mitgliedsstaaten regeln in Nationalen Allokationsplänen (NAPs) die Menge und genaue Zuteilung von CO₂-Emissionszertifikaten
- Anlagenbetreiber müssen für jede emittierte Tonne CO₂ ein Zertifikat (EUA) abgeben
- Maßnahme zur Erreichung der Kyoto-Ziele mit minimalen Kosten da EUAs handelbar
 - CO₂-Reduktionen sollen dort passieren, wo sie am billigsten sind
- Limitierte Zuteilung verursacht Knappheit des Gutes „CO₂-Emission“
- EU-ETS führt zu einer Internalisierung externer Kosten (verbunden mit dem Verbrauch fossiler Energieträger)

(1) Das europäische Emissionshandelssystem

Erste Handelsperiode (2005-2007):

- Mindestens 95% der Zertifikate mussten gratis zugeteilt werden

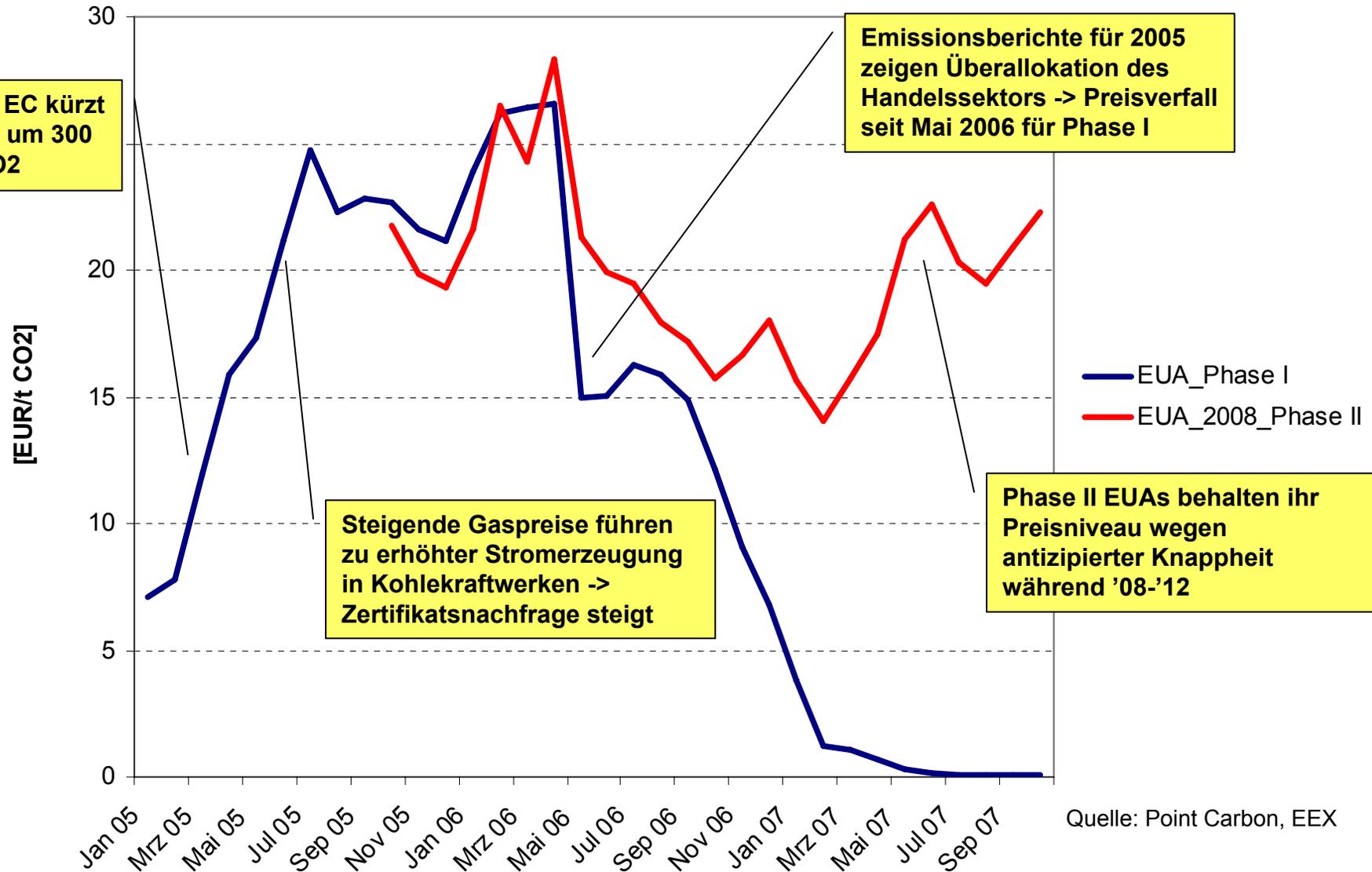
Zweite Handelsperiode (2008-2012):

- Mindestens 90% der Zertifikate müssen gratis ausgegeben werden
- Anteil der versteigerten Zertifikate wird auch in Phase II kaum mehr als 1% betragen

Unternehmen können Zertifikate zur Deckung der Emissionen verwenden oder am Markt veräußern

- Marktpreise für CO₂-Zertifikate stellen Opportunitätskosten dar (auch für Gratiszuteilung)
 - EU-ETS beeinflusst Erzeugungskosten der erfassten Anlagen
 - Weitergabe des Zertifikatspreises führt im Fall der Gratisallokation zu *windfall profits*

(2) Analyse der Zertifikatspreise



(2) Analyse der Zertifikatspreise

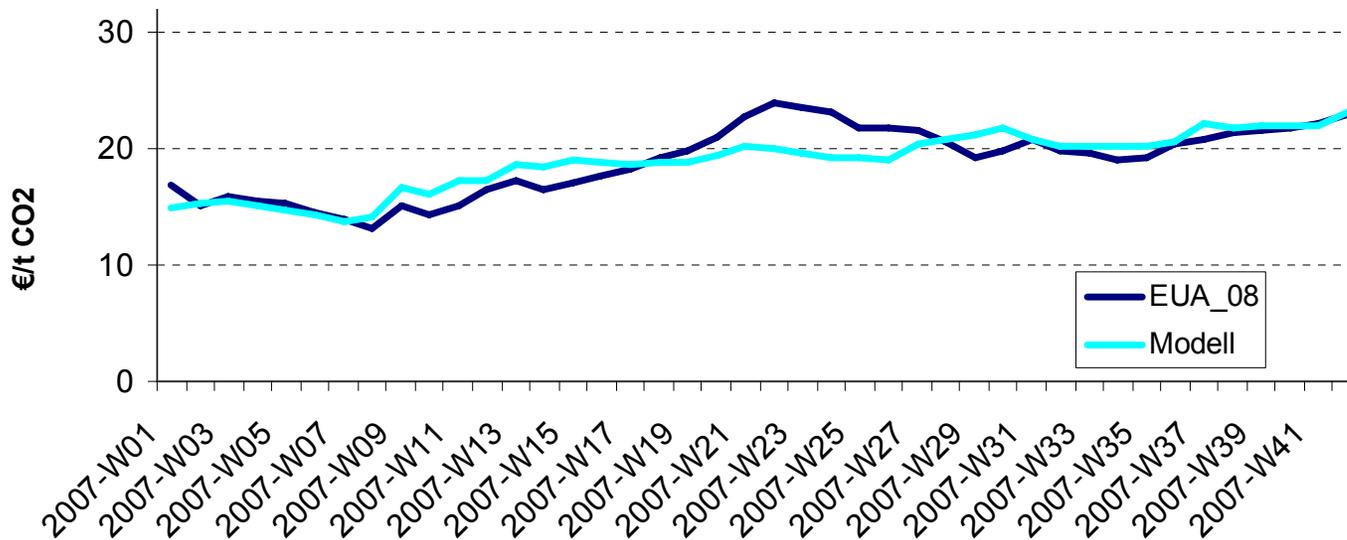
- Begründet durch außereuropäische Konkurrenz erfolgte die Zuteilung für den Sektor Industrie relativ generös
- Stattdessen strengere Zuteilung an den Sektor Energiewirtschaft
- Verifizierte Emissionsberichte für 2005 und 2006:
 - Elektrizitätssektor „short“
 - Industrie „long“
 - Reduktionskosten des Stromsektors aus fundamentaler Sicht relevant für Preisbildung am Markt
 - Brennstoffwechsel (Kohle auf Gas) als Emissionsreduktionsmaßnahme
 - Gas-Kohlepreisverhältnis entscheidend
 - Ähnliches gilt für Phase II...

(2) Analyse der Zertifikatspreise

➤ Ökonometrische Analyse:

- EUA-Preis für 2008 wird erklärt durch Forwardpreise für Erdgas (NG) und Steinkohle (HC)

$$\ln P_{EUA_08} = c + \beta_1 \ln P_{NG_08} + \beta_2 \ln P_{HC_08} + \beta_3 \ln t$$



- Gaspreis steigt
=> CO2 Preis steigt

$$\beta_1 = 0,98$$

- Kohlepreis steigt
=> CO2 Preis sinkt

$$\beta_2 = -1,16$$

(3) Wechselwirkungen zwischen den Märkten

- Marktpreise für CO₂-Zertifikate stellen Opportunitätskosten dar
- ETS beeinflusst (Strom-)erzeugungskosten
- Grenzkosten entscheidend für Kraftwerkseinsatz und Preisbildung

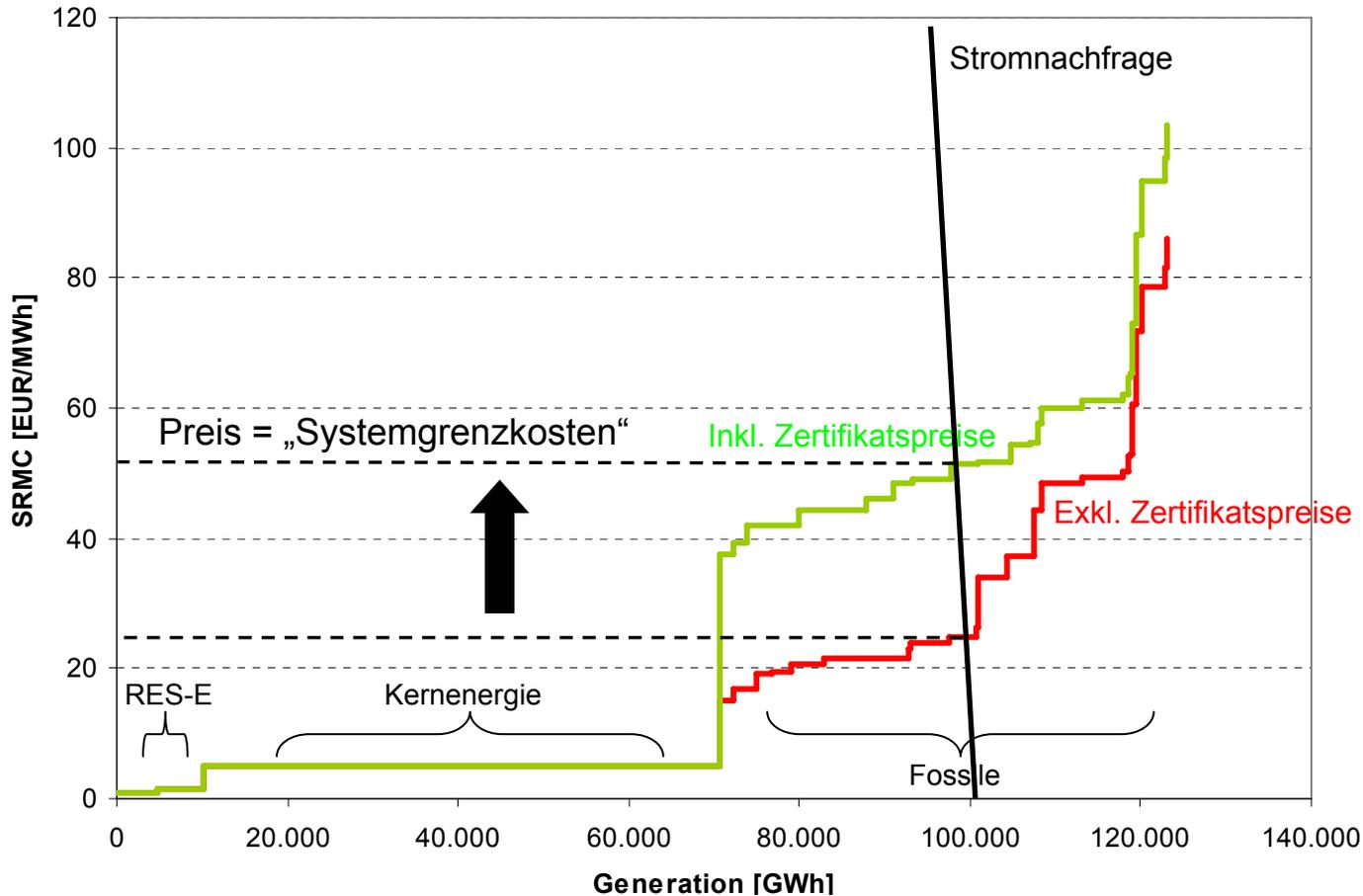
$$SRMC = \frac{c_{FUEL}}{\eta} + \frac{p_{CO_2} \cdot f_{CO_2}}{\eta} \quad [EUR/MWh]$$

- SRMC: Brennstoffkosten und seit Jänner 2005 zusätzlich CO₂-Kosten

c_{FUEL}	Brennstoffkosten [EUR/MWh prim]
η	Wirkungsgrad [1]
p_{CO_2}	CO ₂ -Zertifikatspreis [EUR/t CO ₂]
f_{CO_2}	CO ₂ -Emissionsfaktor [t CO ₂ /MWh prim]

(3) Wechselwirkungen zwischen den Märkten

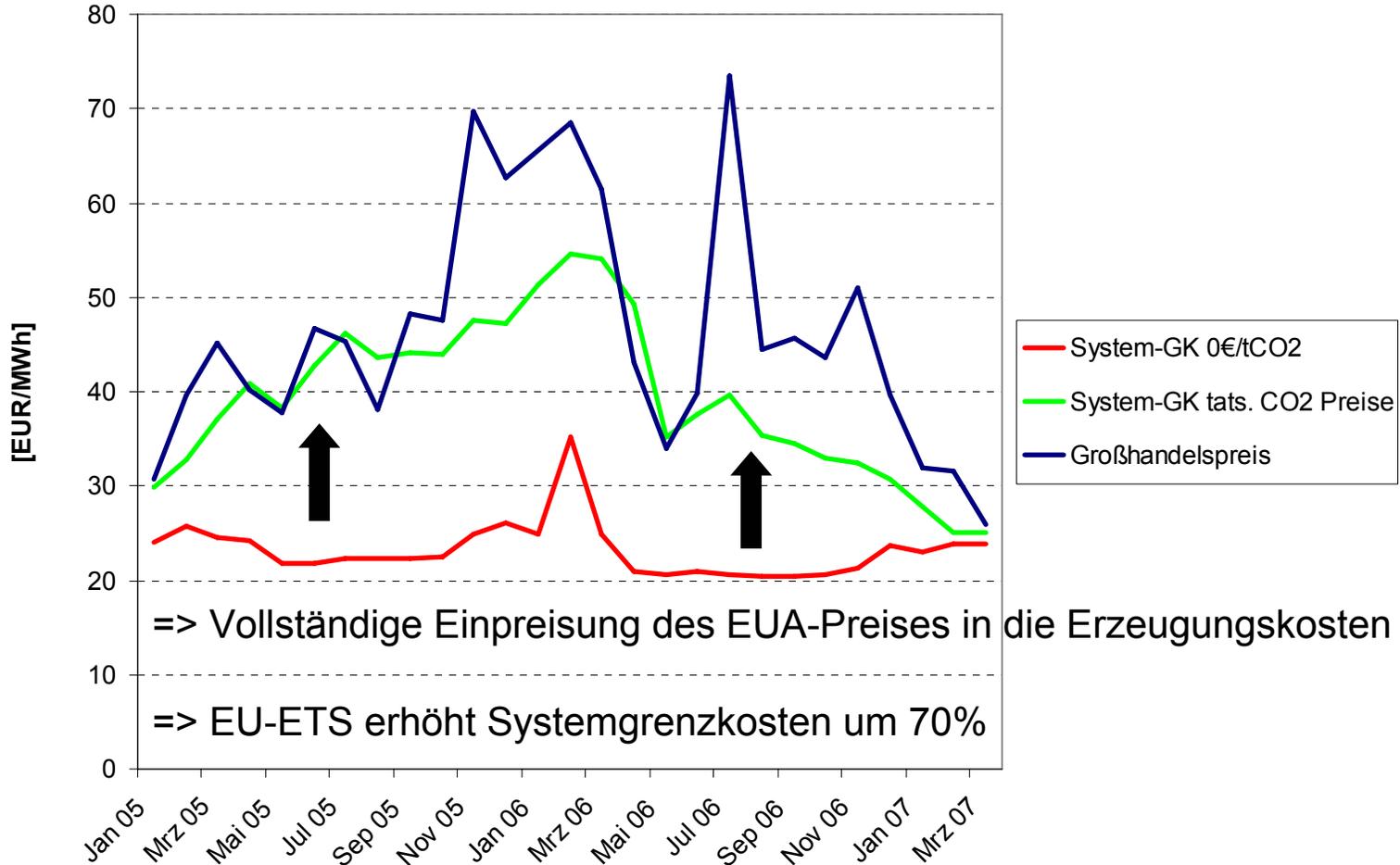
Angebotskurve des mitteleuropäischen Stromgroßhandelsmarktes (AT+CH+DE+FR) für Jänner 2006:
Kostenfaktor CO2



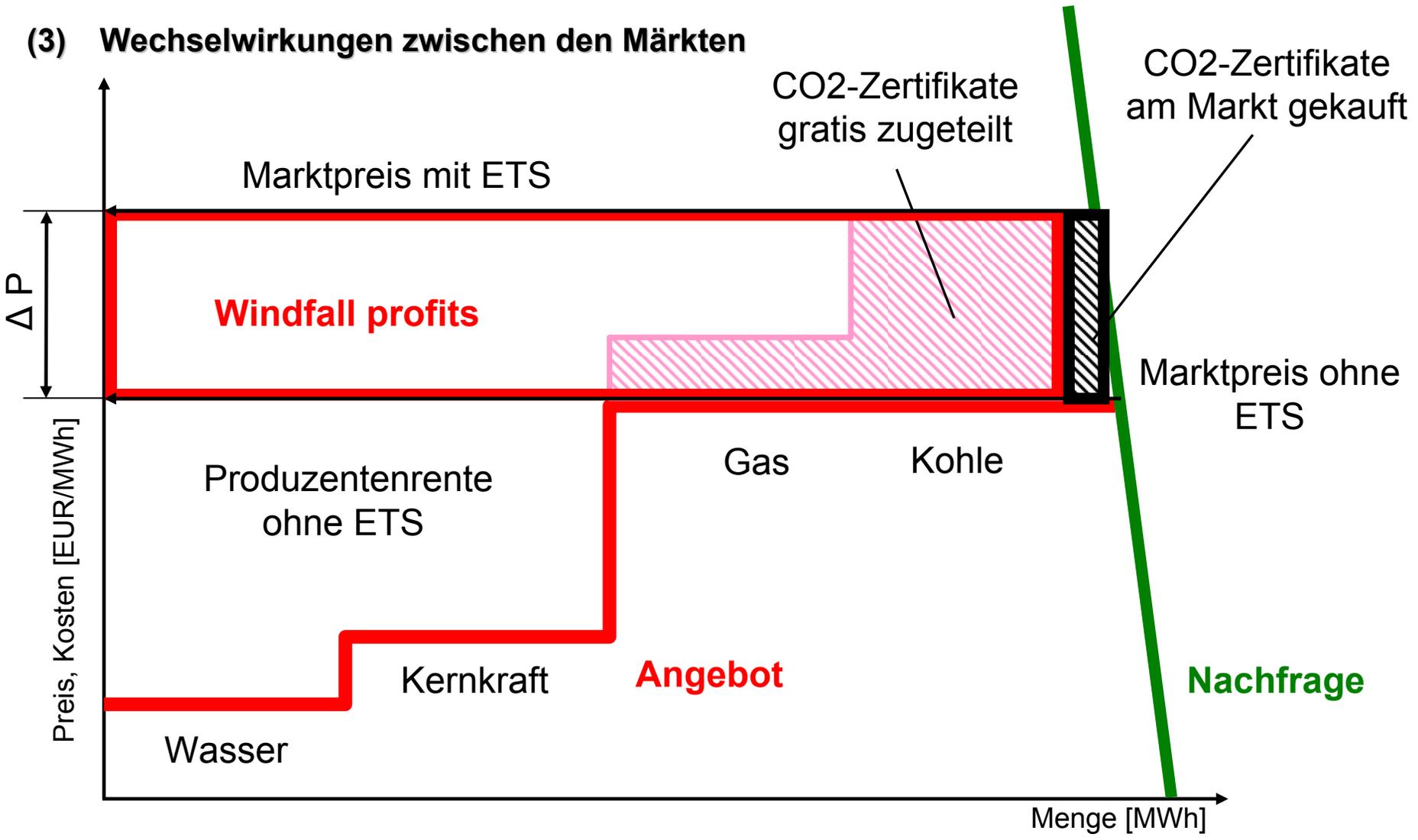
Quelle: UCTE, EEX, BAFA, eigene Berechnungen

(3) Wechselwirkungen zwischen den Märkten

Vergleich von Systemgrenzkosten im mitteleuropäischen Strommarkt und EEX-Börsepreisen



(3) Wechselwirkungen zwischen den Märkten



(4) Ausblick

- EU-weit werden jährlich 2 Mrd. Zertifikate (gratis) zugeteilt
- Bei Zertifikatspreisen von 10 bis 30 EUR/t CO₂ bedeutet dies Assets im Bereich von 20 bis 60 Mrd. EUR jährlich
- Gratiszuteilung bedeutet Transfer an die Industrie; Profite bei Möglichkeit zur Weitergabe der Opportunitätskosten (im Einklang mit Theorie)
- Siehe Elektrizitätswirtschaft
- Aber auch andere Industriesektoren profitieren durch begrenzten außereuropäischen Wettbewerb von einem Emissionshandelsystem mit hohen (!) CO₂-Preisen durch teilweise Weitergabe der Opportunitätskosten (vgl. Neuhoff et al. (2006), Grubb et al. (2006), Hepburn et al. (2006))
- (Real-)politische Notwendigkeit um EU-ETS-System einführen zu können

(4) Ausblick

- Versteigerung der Zertifikate konsistent mit „Verursacher-Prinzip“
- Erlöse: ca. 20 bis 60 Mrd. EUR/a – Verwendungsmöglichkeiten um Wettbewerbssituation der betroffenen Unternehmen zu adressieren
- Vermeidet Verteilungsprobleme und *windfall profits*
- Versteigerung liefert stabiles Preissignal und reduziert Preisvolatilität (Planungs- und Investitionssicherheit)
- Vermeidet ineffiziente Allokationsregeln in 27 nationalen NAPs (komplexer Markt – Unsicherheit) – keine Verzerrungen innerhalb der EU

(5) Zusammenfassung

- EU-ETS schafft Markt und Preis für knappe CO₂-Emissionen
- Weltweit einzigartiges Instrument
- Phase I (und II...) sind Test- und Lernphasen – Rahmenbedingungen resultieren aus Kompromissen und (notwendigem) Pragmatismus
- Review des EU-ETS für Regelungen ab Phase III (2013-2017 und ff) – Kommissionsvorschlag im Jänner '08
 - Profitmaximierung impliziert (teilweise bis vollständige) Einpreisung der CO₂-Marktpreise unabhängig von Zuteilmethode
 - Verteilungsproblematik durch Gratisallokation
- Auktionierung der Zertifikate erhöht die Effizienz des Systems und kann Wettbewerbsproblematik adressieren (Einnahmen durch Versteigerung, EU-Zölle)
 - Harmonisierter sektoraler Versteigerungsanteil sollte (mind.) der Möglichkeit der Weitergabe der Opportunitätskosten entsprechen

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Kontakt:

Christian Redl

redl@eeg.tuwien.ac.at

www.eeg.tuwien.ac.at

Literatur

- Schleich, J., Betz, R., Rogge, K. (2007): EU Emission Trading – better job second time around? ECEEE, Nice.
- Grubb, M., Neuhoff, K. (2006): Allocation and Competitiveness in the EU Emissions Trading Scheme: Policy Overview, CWPE 0645.
- Hepburn, C., Grubb, M., Neuhoff, K., Matthes, F., Tse, M. (2006): Auctioning of EU ETS Phase II Allowances: how and why? CWPE 0644.
- Sijm, J., Neuhoff, K., Chen, Y. (2006): CO2 Cost Pass Through and Windfall Profits in the Power Sector, CWPE 0639.
- Neuhoff, K., Martinez, K.K., Sato, M. (2006): Allocation, incentives and distortions: the impact of EU ETS emissions allowance allocation to the electricity sector, Climate Policy 6 (2006) 73-91.
- Smale, R., Hartley, M., Hepburn, C., Ward, J., Grubb, M. (2006): The impact of CO2 emissions trading on firm profits and market prices, Climate Policy 6 (2006) 29-46.