UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

Offen im Denken

(Warum) Funktioniert die Energiewende nicht mit dem Markt?

Prof. Dr. Christoph Weber

IER Jubiläum, Stuttgart 9. Oktober 2015

LEHRSTUHL FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT
PROF. DR. CHRISTOPH WEBER

Make a long story short?

Die kurze Antwort:

Die Energiewende funktioniert nicht mit dem Markt,
weil die Politik kein Vertrauen in den Markt hat.

Die Gegenfragen:

Warum hat die Politik kein Vertrauen in den Markt?

Ist dieses Misstrauen berechtigt?

Die Grundfragen:

Wie sieht eine marktliche Lösung für die Energiewende aus?

Welche Probleme und Chancen gibt es bei der marktlichen Lösung?

Ziel der Energiewende: Klimaschutz

Ökonomisches First-Best für Klimaschutz:

- **CO_2-Zertifikatemarkt** (bzw. eigentlich THG-Zertifikate)

Oder

- **CO_2-Steuer** in Höhe der Grenzschadenskosten

→ A priori äquivalent

\+ **funktionierender Strom-Spotmarkt** mit zeitvariablen Preisen entsprechend Knappheit

Ökonomisches Grundmodell Strompreisbildung: Peak-Load-Pricing

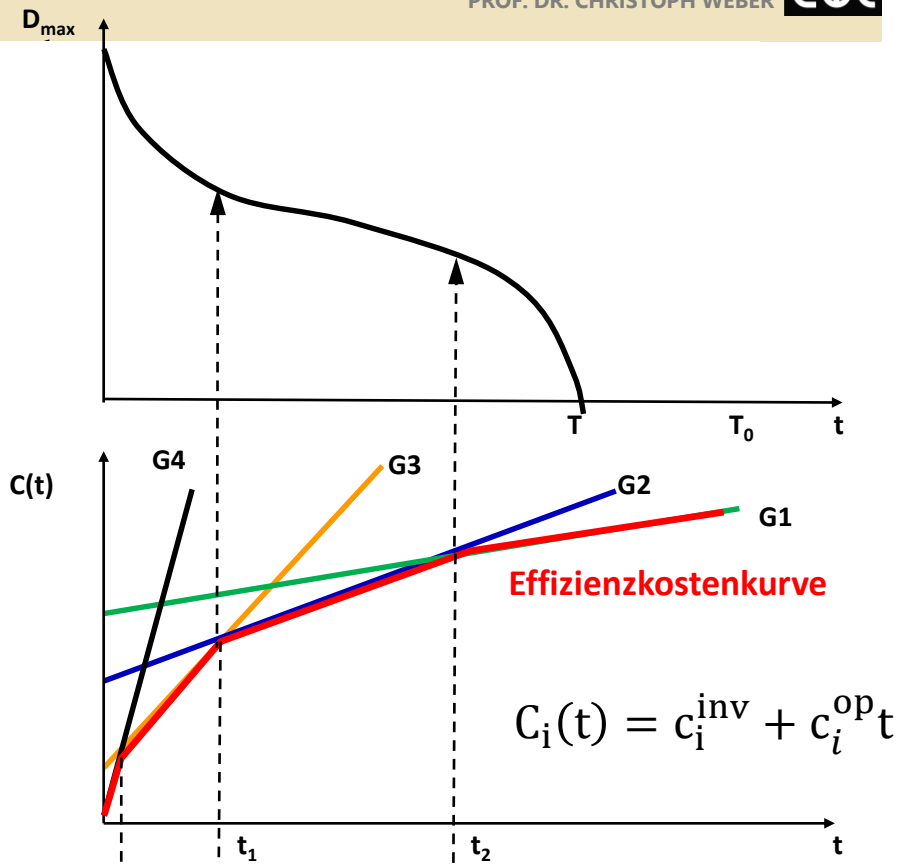
Systemoptimum kann als Wettbewerbs-gleichgewicht dargestellt werden

CO_2-Restriktion als zusätzliche Bedingung im Gleichgewicht

→ Führt zu optimalem CO_2-Preis

→ Dieser verändert die variablen Kosten der Kraftwerke

→ Steigung und Schnittpunkte der Geraden verändern sich



Berücksichtigung fluktuierender Erneuerbarer (Wind, Sonne) in diesem Modell?

- Nicht steuerbar

→ Veränderung der Residuallast

→ Ansonsten bleibt Grundmodell gültig

→ Auch Preisbildung

→ Auch fluktuierende Erneuerbare können im Marktgleichgewicht ihre Vollkosten erwirtschaften

→ Allerdings ist der Wert der fluktuierenden Erneuerbaren niedriger wenn sie hohe Gleichzeitigkeit mit niedriger Residuallast aufweisen

Beispielhafte Anwendung für Deutschland – Zieljahr 2050 der Energiewende

- Basis BMU Leitstudie 2010/2011
- „langfristig“ – alle Anlagenkapazitäten können flexibel gewählt werden
- Reduktion auf 9 Technologien für Investition
  - Braunkohle-Kraftwerk
  - Steinkohle-Kraftwerk
  - Erdgas-GuD-Anlage
  - Erdgas-Gasturbine
  - Biogas-Anlage (500 kW)
  - Biomasse-Kraftwerk (10 MW)
  - Wind-Onshore (5,5 MW)
  - Wind Offshore (12 MW)
  - PV-Kleinanlage (5 kW)
- CO_2-Minderung: -85 % im Vergleich zu 1990

Beispielhafte Anwendung – Ergebnisse

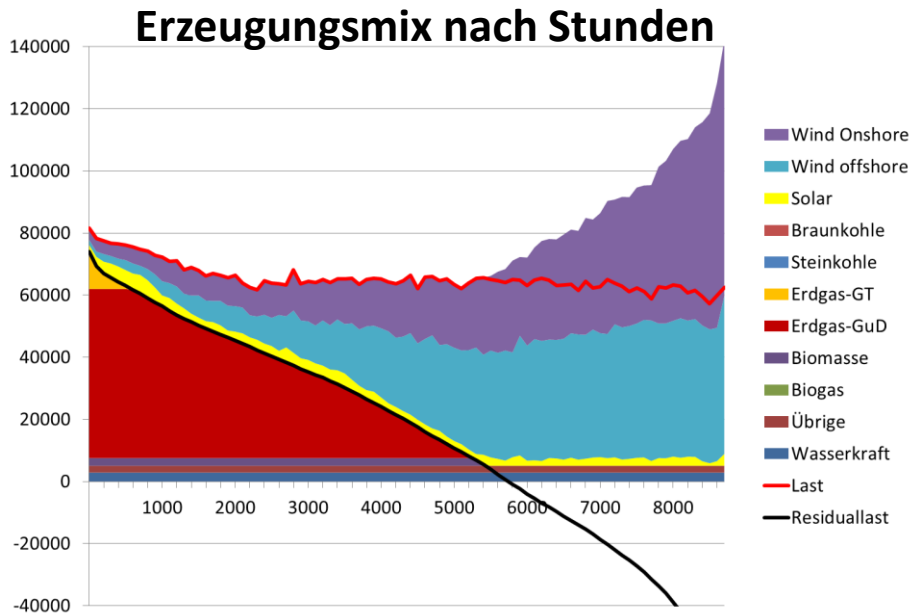
- **CO_2-Preis 67 EUR/t**
- **Kapazitätsmix** (in GW)

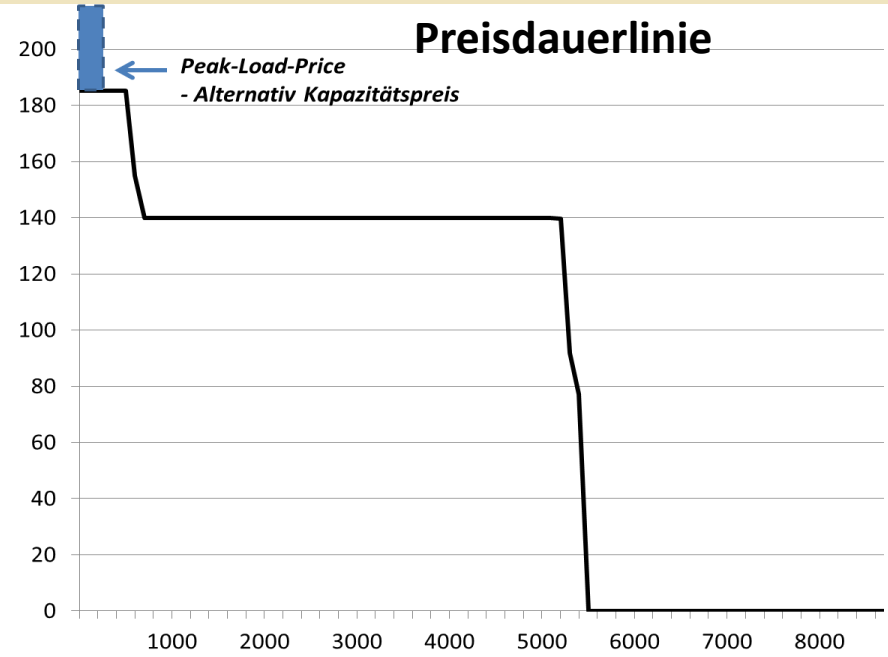
Braunkohle	0
Steinkohle	0
Erdgas-GuD	60,5
Erdgas-GT	21,9
Biomasse	2,8
Biogas	0,0
Solar	27,0
Wind onshore	80,7
Wind offshore	56,5
Wasserkraft	5,2
Übrige	3,0

- **Ca. 3000 Stunden mit Preis 0**

→ Ergebnisse sensitiv gegenüber Kostenannahmen

Beispielhafte Anwendung – Ergebnisse





Erlöse und Kosten für verschiedene Technologien - beispielhaft

in EUR/kW	Deckungsbeitrag aus Energiepreisen	Peak-Load-/ Kapazitäts-Preis	Annuitätische Fixkosten
Erdgas-GuD	25.7	39.4	65.1
Wind onshore	71.4	1.9	73.3

→ Alle Technologien, in die investiert wird, erwirtschaften ihre Vollkosten

→ **First-Best-Instrument nur CO_2-Zertifikate und Energy-Only-Markt führen zu effizientem, konsistenten Ergebnis**

Vorteile der ökonomischen first-best Lösung

- **Angemessene Anreize für Speicher und Lastmanagement**
  - Hohe Preisdifferenzen zwischen Knappheits- und Überschusszeiten
  - Keine willkürlichen Anreize, die möglicherweise nicht zu den tatsächlichen Knappheiten passen
- **Sachgerechte Kosten und Preise für CO_2-emittierende Kraftwerke**
  - Preisbasierte und nicht administrative Verdrängung von Kohlekraftwerken
  - Bei Befürchtungen bzgl. Versorgungsengpässen bei Gas Vorgaben zur Vorratshaltung im Gasmarkt möglich
- **Passende Anreize für den Erneuerbaren-Mix**
  - Technologie-Mix zwischen Wind und Solar hat Vorteile
  - Standort-Diversifizierung wird gefördert, ebenso Diversifizierung bei Ausrichtung von Solaranlagen oder Schwachwind-Anlagen
  - Anreize für steuerbare Erneuerbare wie Biomasse

Probleme der marktbasierten Lösung

- Physik und Ökonomik des Elektrizitätsnetzes
- Kollektivguteigenschaften des Gutes Versorgungssicherheit
- Marktpreise und gesellschaftliche Risiken
- Internationale Inkonsistenzen
- Verteilungseffekte

Physik und Ökonomik des Elektrizitätsnetzes

Ausgangslage:

- **Elektrizitätsnetze** sind ein natürliches Monopol
- **Transportkapazitäten** im Elektrizitätsnetz sind begrenzt

Implikationen:

→ Keine wettbewerbliche Preisbildung und Investitionen für Elektrizitätstransport

→ Strom an unterschiedlichen Orten hat unterschiedliche Wertigkeit

→ Der einfache Markt "auf der Kupferplatte" führt zu falschen Anreizen

→ **Netzknotenscharfe Preise** führen zu langfristig effizienter Lösung

→ Erfordert Reorganisation des Spotmarktes für Elektrizität mit einem **Independent System Operator** wie in den USA

Marktpreise und gesellschaftliche Risiken

- Ökonomischer Old Mainstream: Märkte führen auch zur **bestmöglichen Bepreisung von Risiken** ("Arrow-Debreu-Welt", Derivatemärkte)
- Empirische Beobachtung: **Friktionen in Märkten**
  - Extremfall: Finanzkrise 2008
  - Zeitverzögerte Anpassungsreaktionen ("Time-to-Build") wesentlicher Grund für Konjunkturschwankungen
  - **Preise volatiler** als fundamental erwartbar ("Equity Premium Puzzle")

→ Gilt besonders für CO2-Zertifikatemarkt
  - Starke politische (und konjunkturelle) Einflüsse

→ **Glaubhafte Stabilisierung der CO2-Preise erforderlich**, über
  - Regelmäßig aktualisierte Preiskorridore
  - Unabhängige Institution ähnlich Zentralbank

→ Voraussetzung für **Vertrauen von Investoren und Politik in CO2-Zertifikate** als Lenkungsmechanismus auch für Erneuerbare

Internationale Inkonsistenzen

- **Treibhauseffekt globales Problem**
- **Elektrizitäts-und CO_2-Märkte weitgehend europäisch**
- **Energiepolitik weitgehend national (z. B. Umgang mit Kernenergie)**

→ auf absehbare Zeit **keine grundsätzliche Änderung in Sicht**

→ Nationales/Europäisches First-Best führt zu Carbon Leakage und Ineffizienzen

→ Einzige konsistente Regelung: **Cross-border Tax adjustments**

→ Besteuerung von Importen gemäß ihrem Carbon Footprint

→ Steuerliche Entlastung von Exporten um Carbon cost

→ Internationale Wettbewerbsfähigkeit der Industrie bleibt erhalten, konsistente Preissignale innerhalb der Region

Verteilungseffekte

Ökonomischer Mainstream:

- Fragen der Effizienz (Marktdesign) sollten von Fragen der Verteilung(sgerechtigkeit) getrennt werden
- **Für politische Entscheidungen einschl. Marktdesign** sollte **v. a. gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt als Summe aus Konsumenten- und Produzentenrente** herangezogen warden
- Gewünschte Verteilungseffekte können separat, z. B. über progressive Besteuerung besser erreicht werden

Wahrgenommenes Problem:

- Bei homogenem CO2-Preis **hohe Produzentenrenten für gute Standorte** (z. B. Wind an Küste)
  - Grundproblem: Nicht reproduzierbare Güter (z. B. billige Ölquellen, gute Windstandorte)

→ Gesellschaftliche **Fairness-Vorstellungen** und Präferenzen für Gleichheit wesentlich

→ **Politische Entscheidung –** aber **Gewinn an (wahrgenommener) Fairness** geht bei bisherigen Mechanismen doch **zu Lasten der ökonomischen Effizienz**

Fazit

- Können wir für die Energiewende auf Märkte vertrauen?
  - Ja, aber bitte auf die richtigen.
- Was läuft ohne die richtigen Märkte schief?
  - Dass wir immer mehr Regulierung brauchen
- Was ist das scheinbar größte Problem mit Märkten?
  - Die damit verbundenen Umverteilungs-Effekte
- Was ist das tatsächlich größte Problem mit Märkten?
  - Dass der Netzausbau nicht über den Markt gelöst warden kann

UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

Offen im Denken

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Kontakt: Prof. Dr. Christoph Weber

E-Mail: Christoph.Weber@uni-due.de

Tel.: 0201/183-2966

LEHRSTUHL FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT
PROF. DR. CHRISTOPH WEBER