



POTSDAM-INSTITUT FÜR
KLIMAFOLGENFORSCHUNG

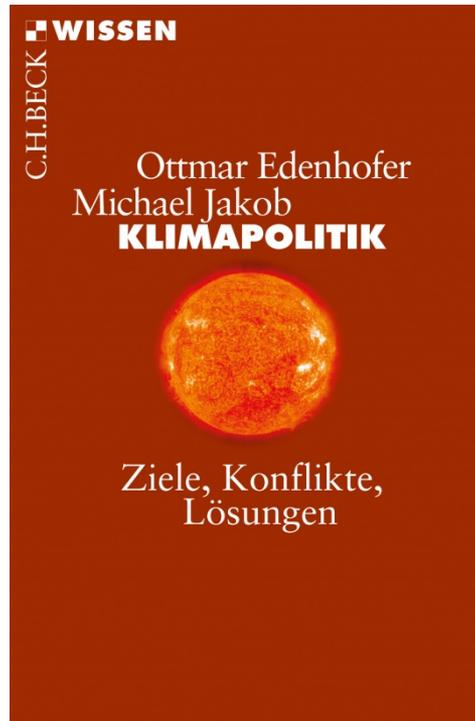
Klima, Kohle, Kapital – Herausforderungen der gegenwärtigen Klimapolitik

Prof. Dr. Ottmar Edenhofer

VKU-Präsidiumsklausur

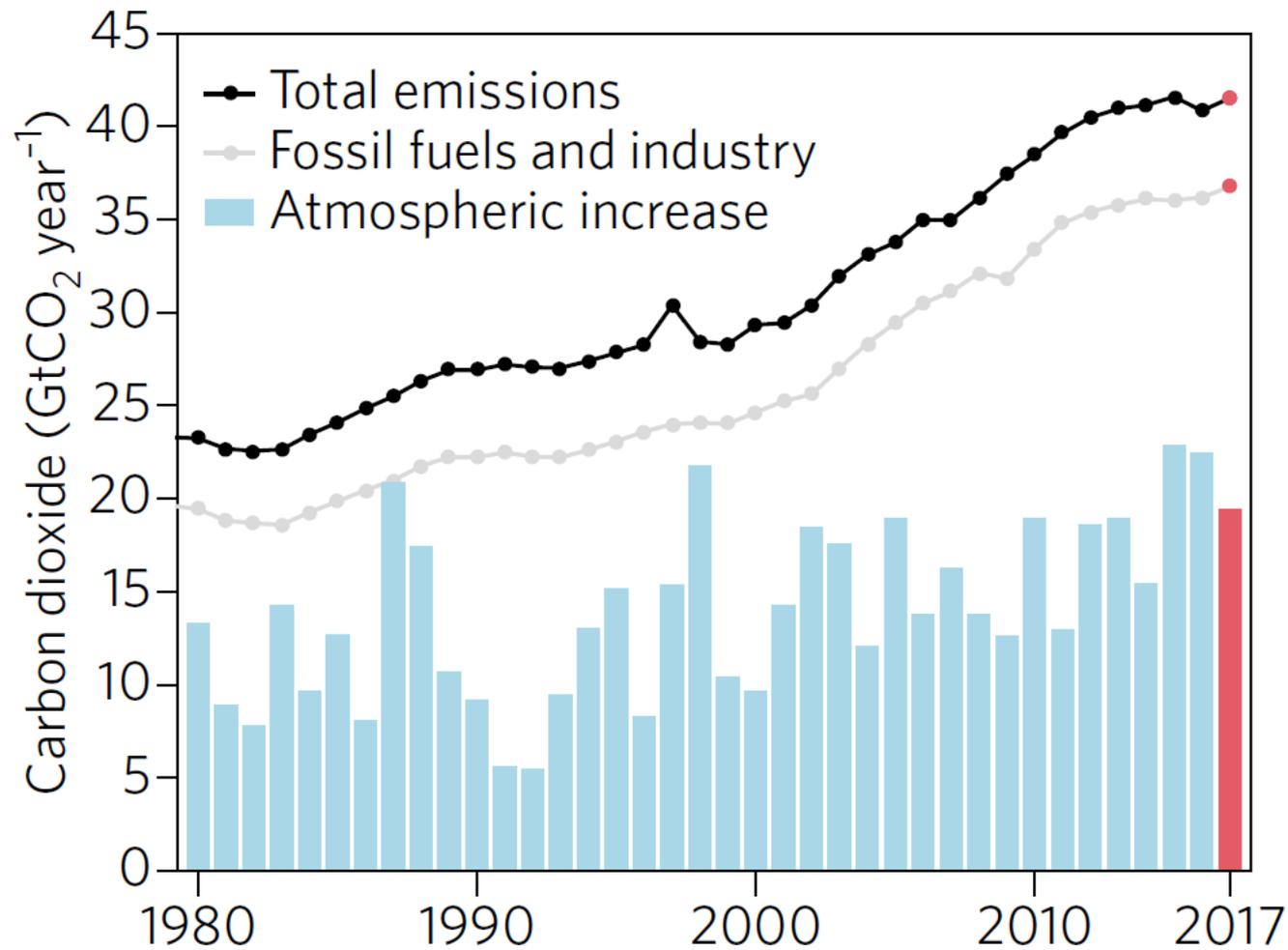
Berlin, 09.12.2017

Im Buchhandel erhältlich



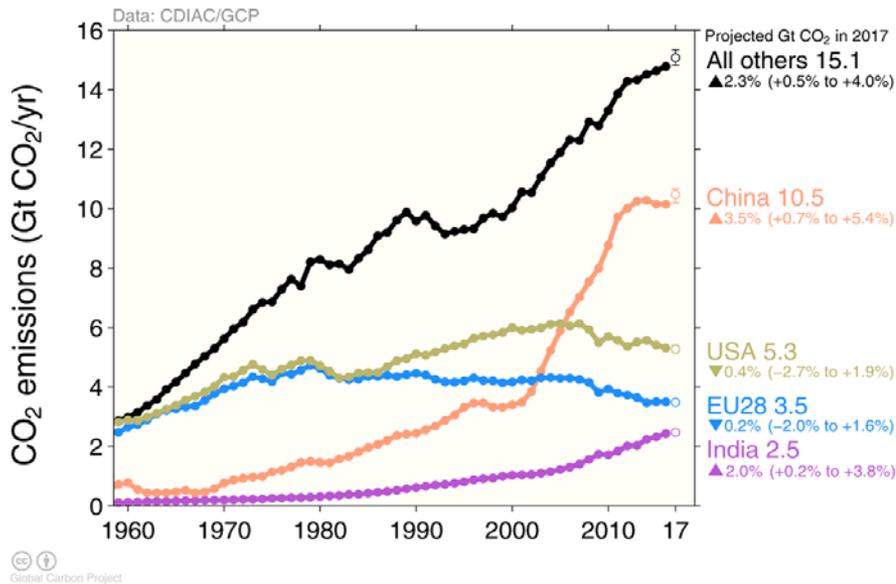
www.mcc-berlin.net/klimabuch

Die Emissionen steigen.

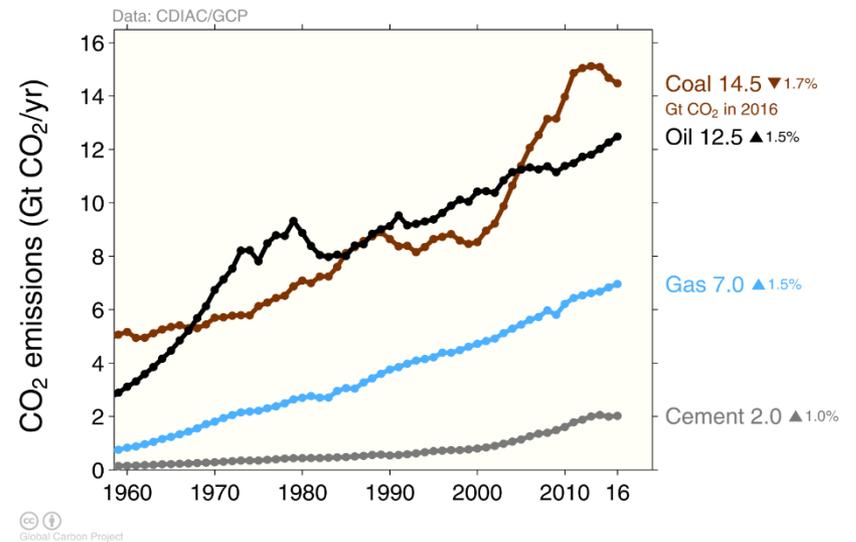


Quelle: Peters et al. (2017)

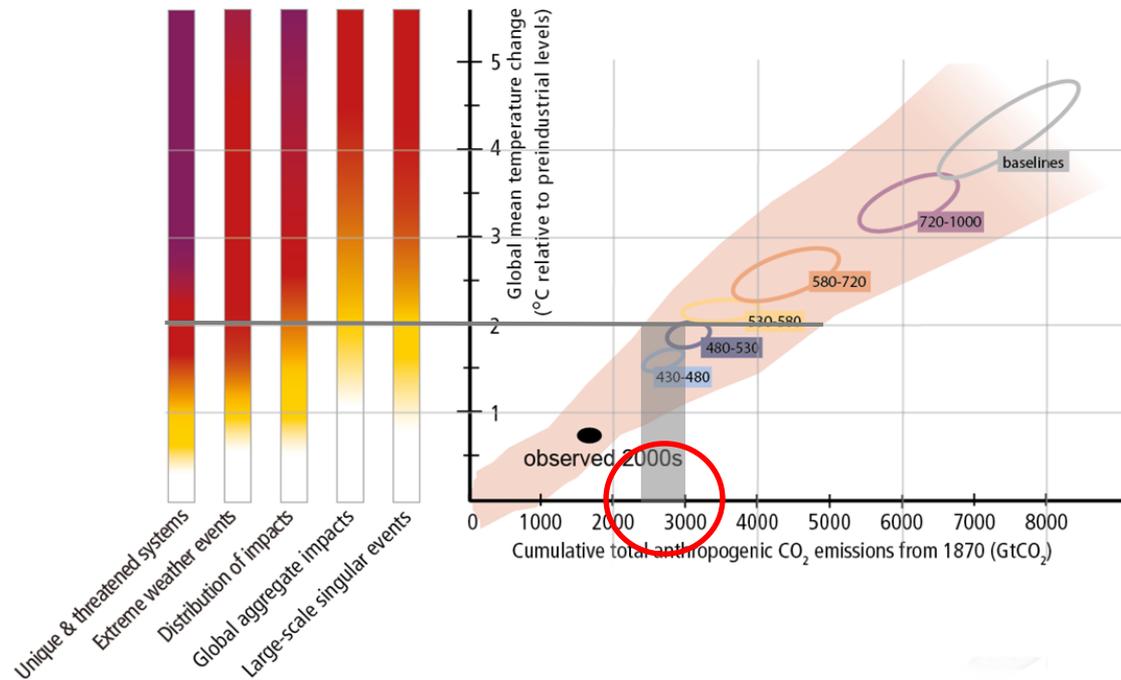
Zeigt die Klimapolitik bereits Wirkungen?



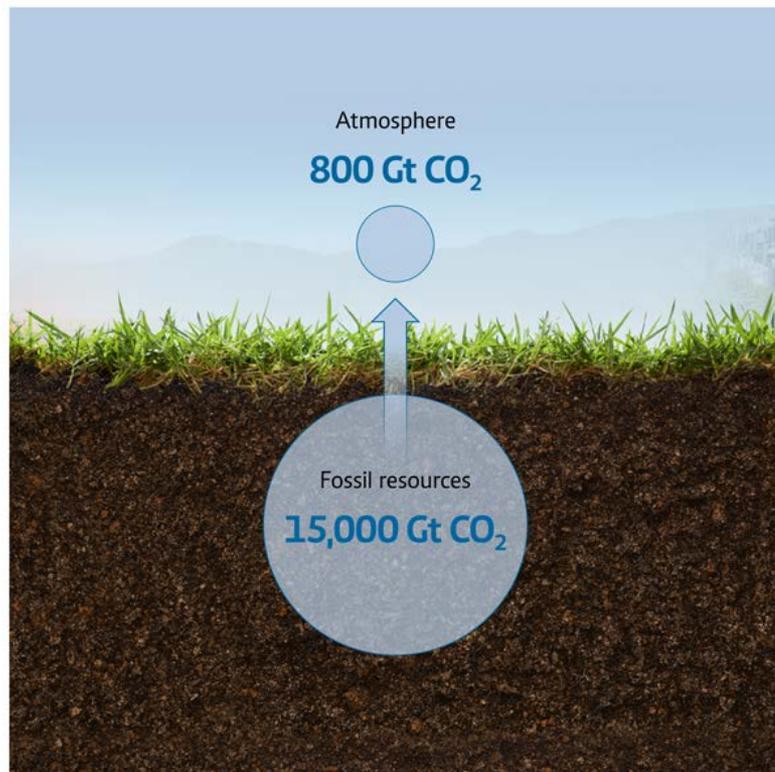
Quelle: Global Carbon Project 2017



Die Risiken des Klimawandels hängen von den kumulativen CO₂-Emissionen ab...



Das Klimaproblem auf einen Blick



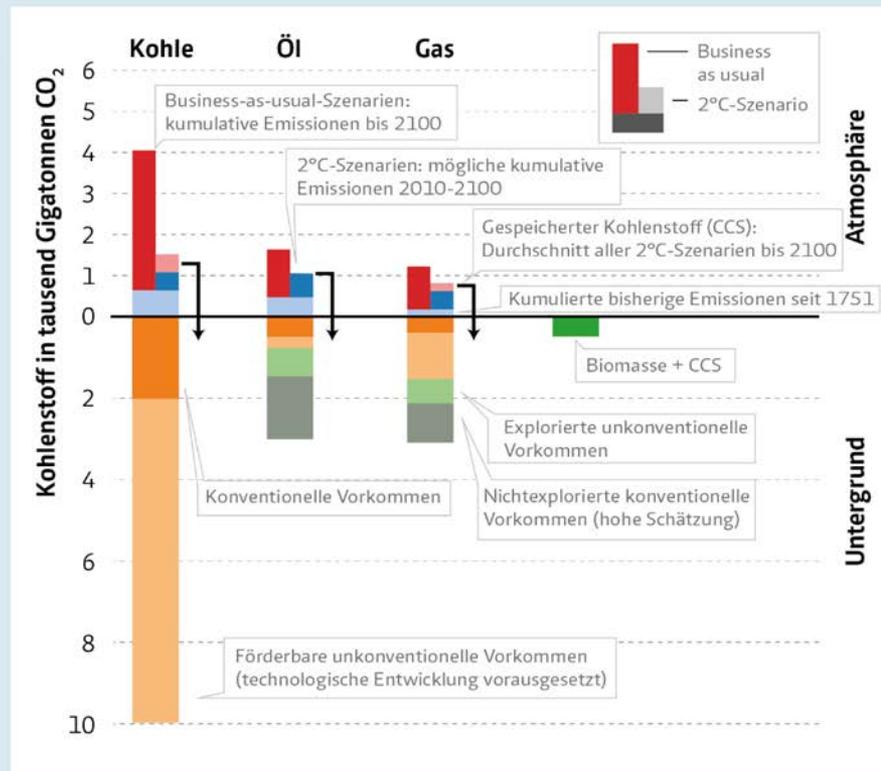
Ressourcen und Reserven, die bis 2100 im Boden bleiben müssen

(Median im Vergleich zur Baseline, AR5 Database)

bis 2100	mit CCS [%]	ohne CCS [%]
Kohle	70	89
Öl	35	63
Gas	32	64

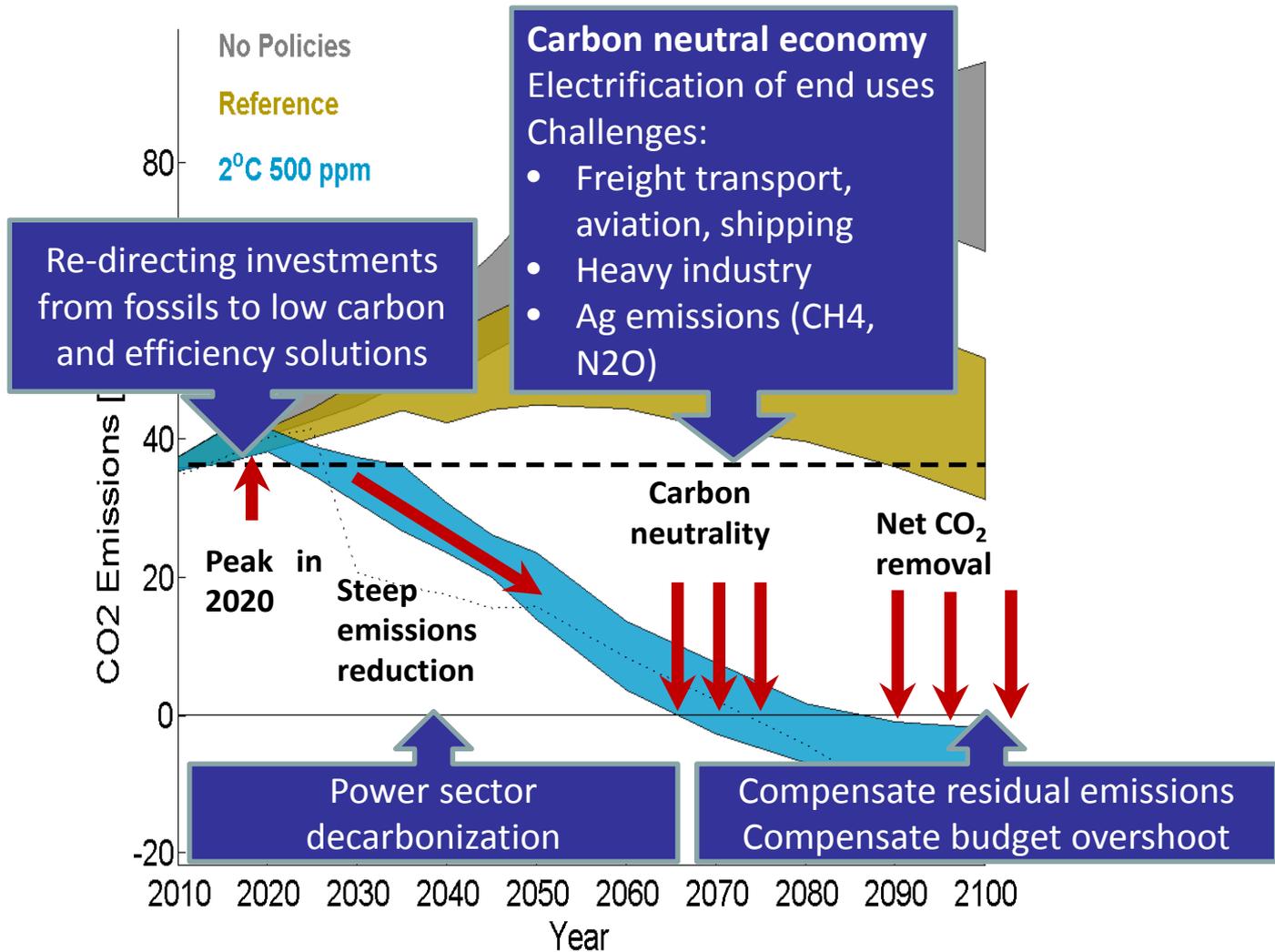
Knapper Deponieraum der Atmosphäre – Überangebot an fossilen Energieträgern

Vorhandene Reserven an fossilen Energieträgern im Vergleich mit der Menge, die noch benutzt werden kann, um das 2°C-Ziel zu erreichen



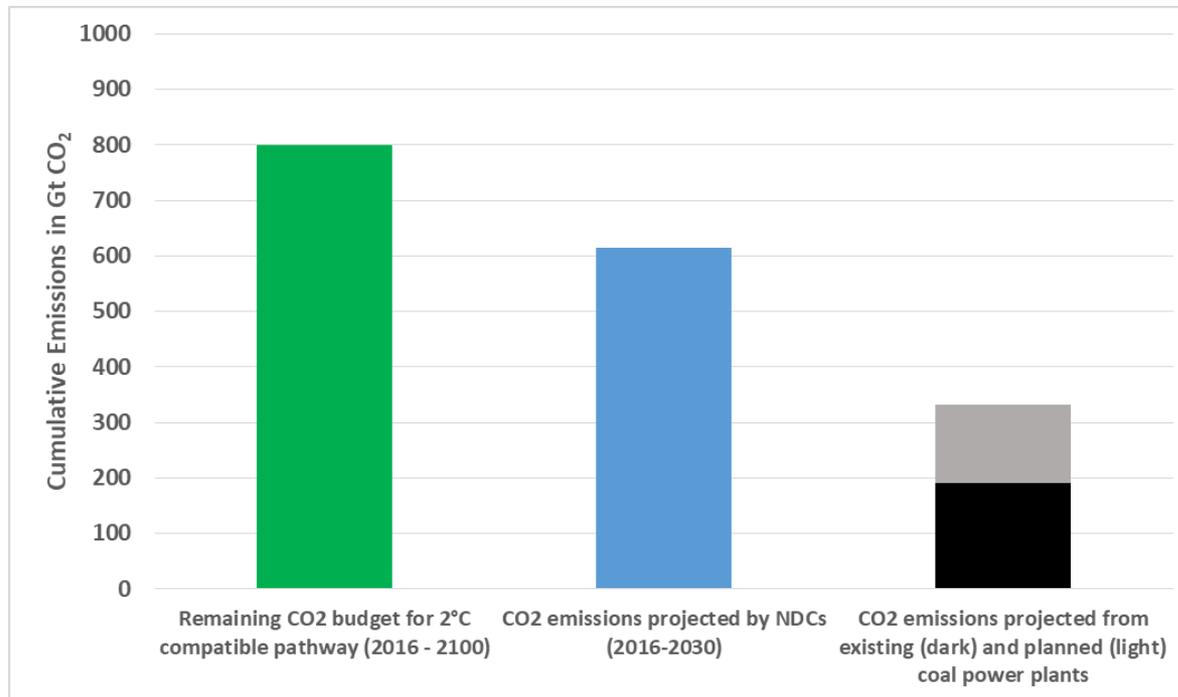
© 2017 MCC

Die langfristigen Vermeidungspfade



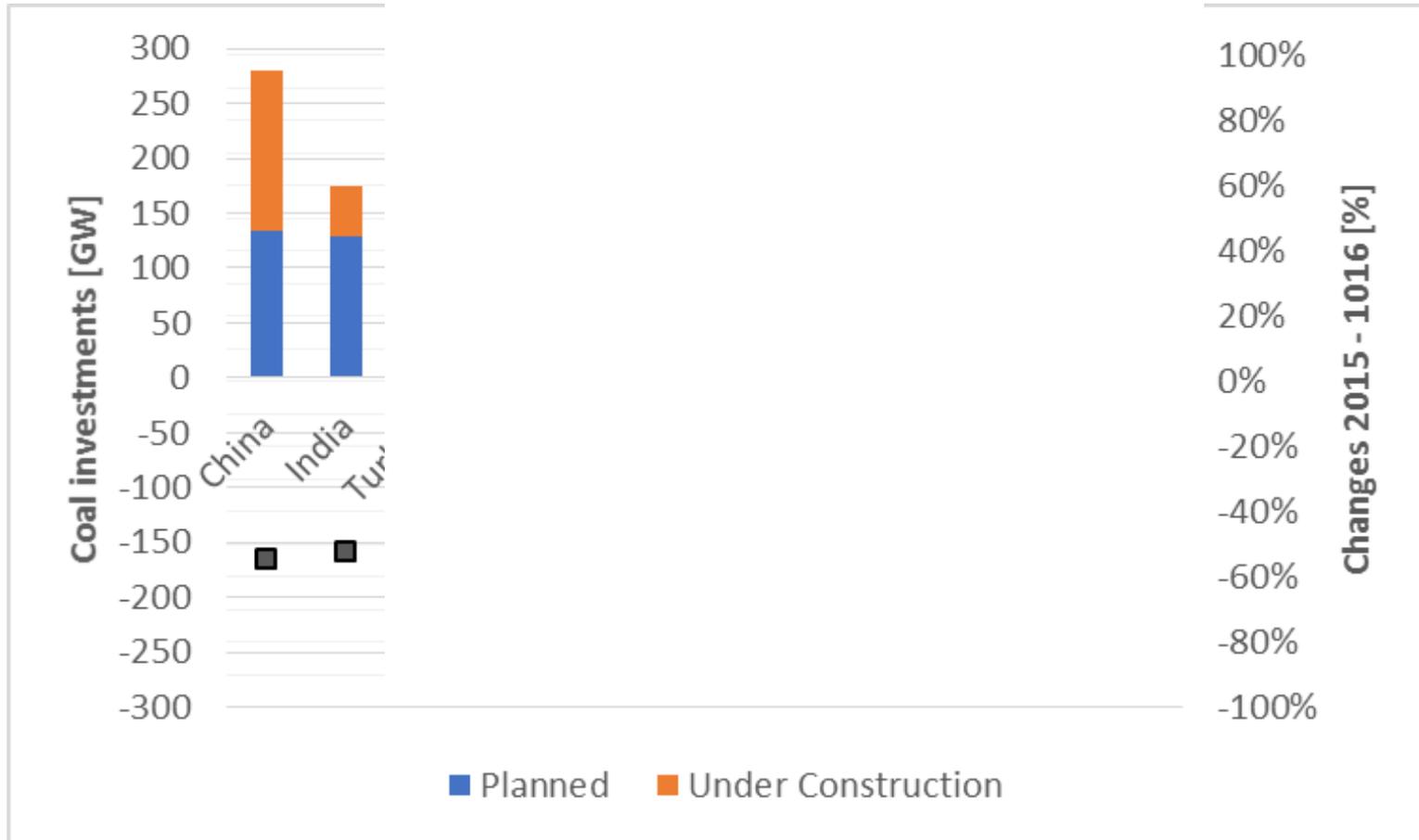
Die beabsichtigten national festgelegten Beiträge („INDCs“) widersprechen dem angestrebten Temperaturziel

Günstige, ausgiebige Kohlevorkommen fördern eine „Rekarbonisierung“ des Energiesystems in einigen Teilen der Welt



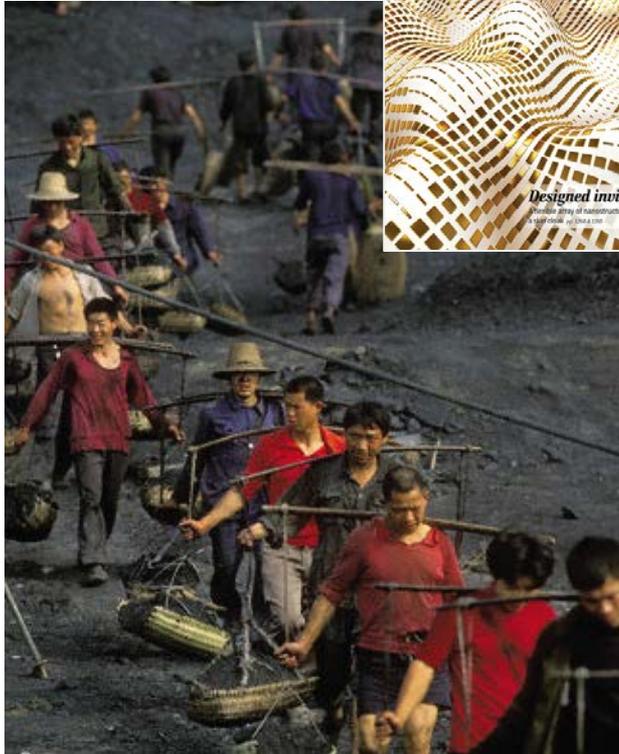
*Alle Budgets sind beträchtlichen Unsicherheiten unterworfen, vgl. Edenhofer et al. (2017)

Geplante Kohlekraftwerke im Jahr 2016



Renaissance der Kohle

Soziale Kosten vs. Subventionen



ENERGY

King Coal and the Queen of Subsidies

The window for fossil fuel subsidy reform is closing fast

By Ottmar Edenhofer

Coal is the most important energy source for the Chinese economy (see the photo). Other rapidly growing economies in Asia and Africa also increasingly rely on coal to satisfy their growing appetite for energy. This renaissance of coal is expected to continue in the coming years (1) and is one of the reasons that global greenhouse gas (GHG) emissions are increasing despite the undisputed worldwide technological progress and expansion of

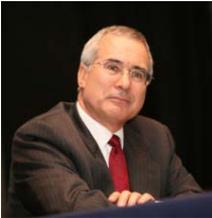
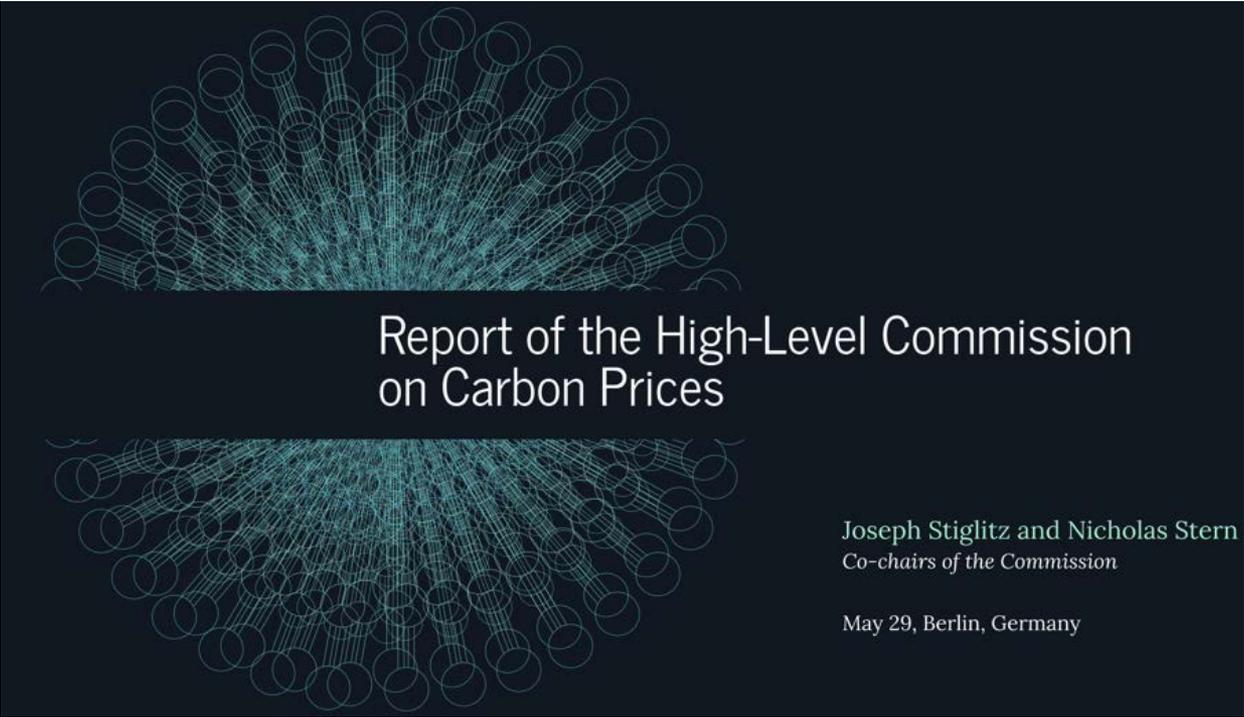
wide emissions are expected to continue to rise. After all, a reduction in coal demand in one region reduces world market prices, incentivizing an increasing demand in other regions (6).

What explains this renaissance of coal? The short answer is the relative price of coal. The price of coal-based electricity generation remains much lower than that of renewable power when the costs of renewable intermittency are taken into account.

As a result of technological progress and economies of scale, the costs of generating

“eine Tonne CO₂ wird durchschnittlich mit mehr als 150 US\$ subventioniert”

Bericht der High-Level Commission on Carbon Prices

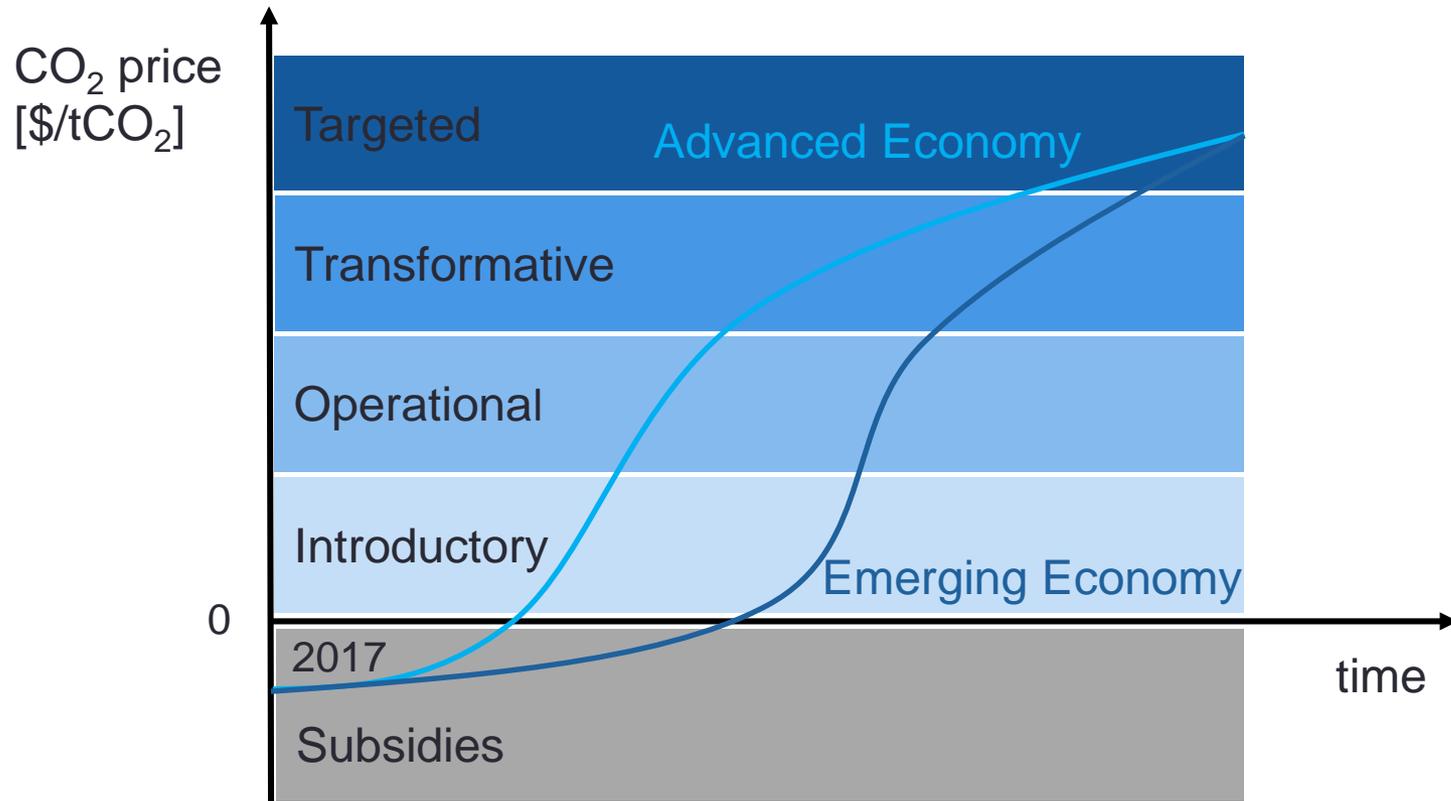


Ergebnis der Stiglitz-Stern-Kommission

- Basierend auf der Analyse von drei Ansätzen:
technische Roadmaps, nationale Roadmaps, globale Modelle
- Benötigter CO₂-Preis zur Umsetzung des Paris-Abkommens:
40-80 \$/t CO₂ bis 2020 und 50-100 \$/t CO₂ bis 2030
- Dabei wird angenommen, dass die Bepreisung komplementiert wird durch
Aktivitäten und Politiken wie Effizienzstandards, R&D, Stadtentwicklung,
gutes Investitionsklima, etc.
- Betonung der Relevanz der Einnahmenseite. Verwendung z.B. zur
Reduktion von anderen Steuern, Investitionen in saubere Infrastruktur,
etc.

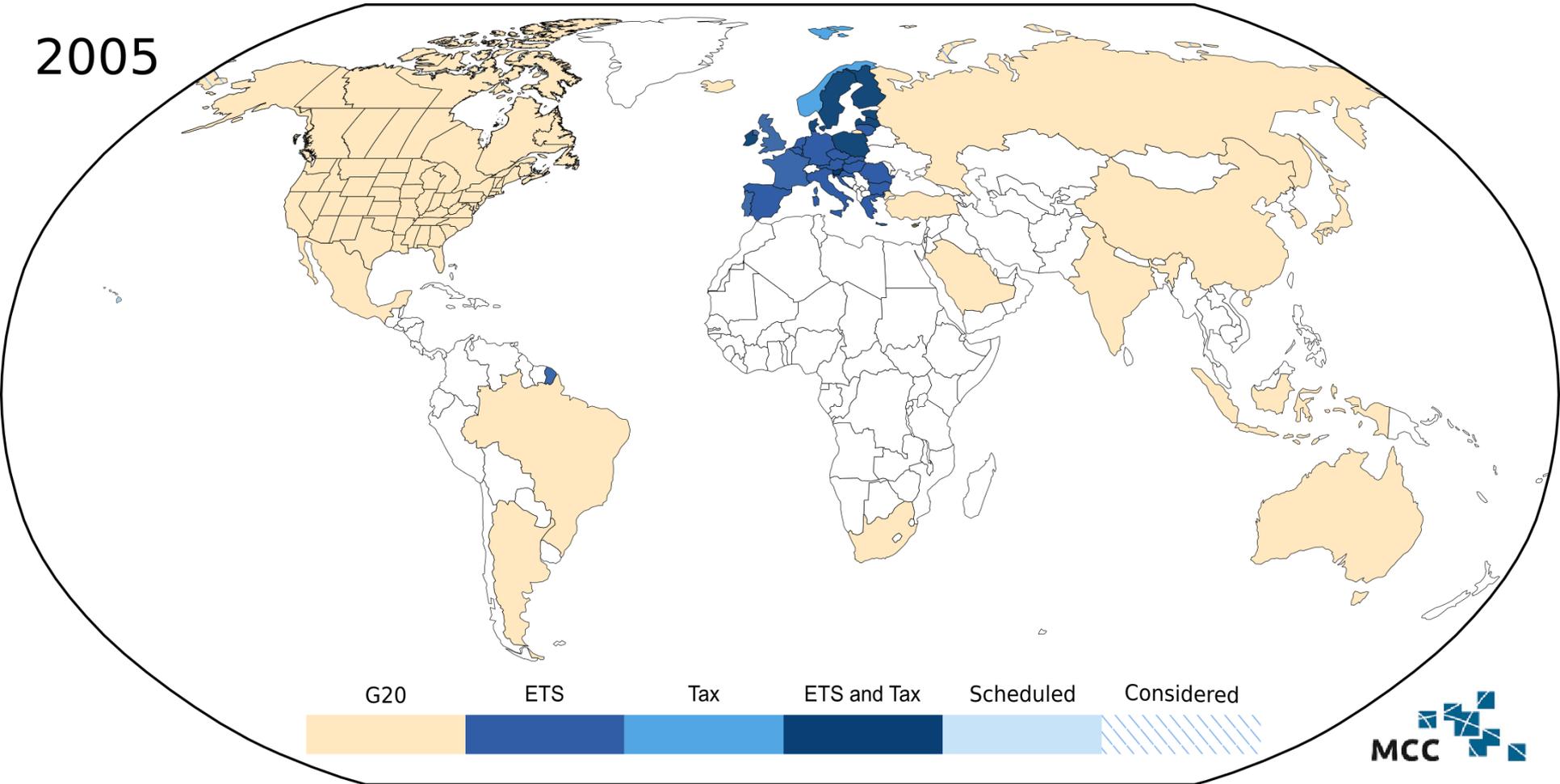
Von negativen und positiven CO₂-Preisen

CO₂-Bepreisung – durch Steuern oder Emissionshandelssystem – ist aufgrund des Überangebots fossiler Energieträger unbedingt notwendig.

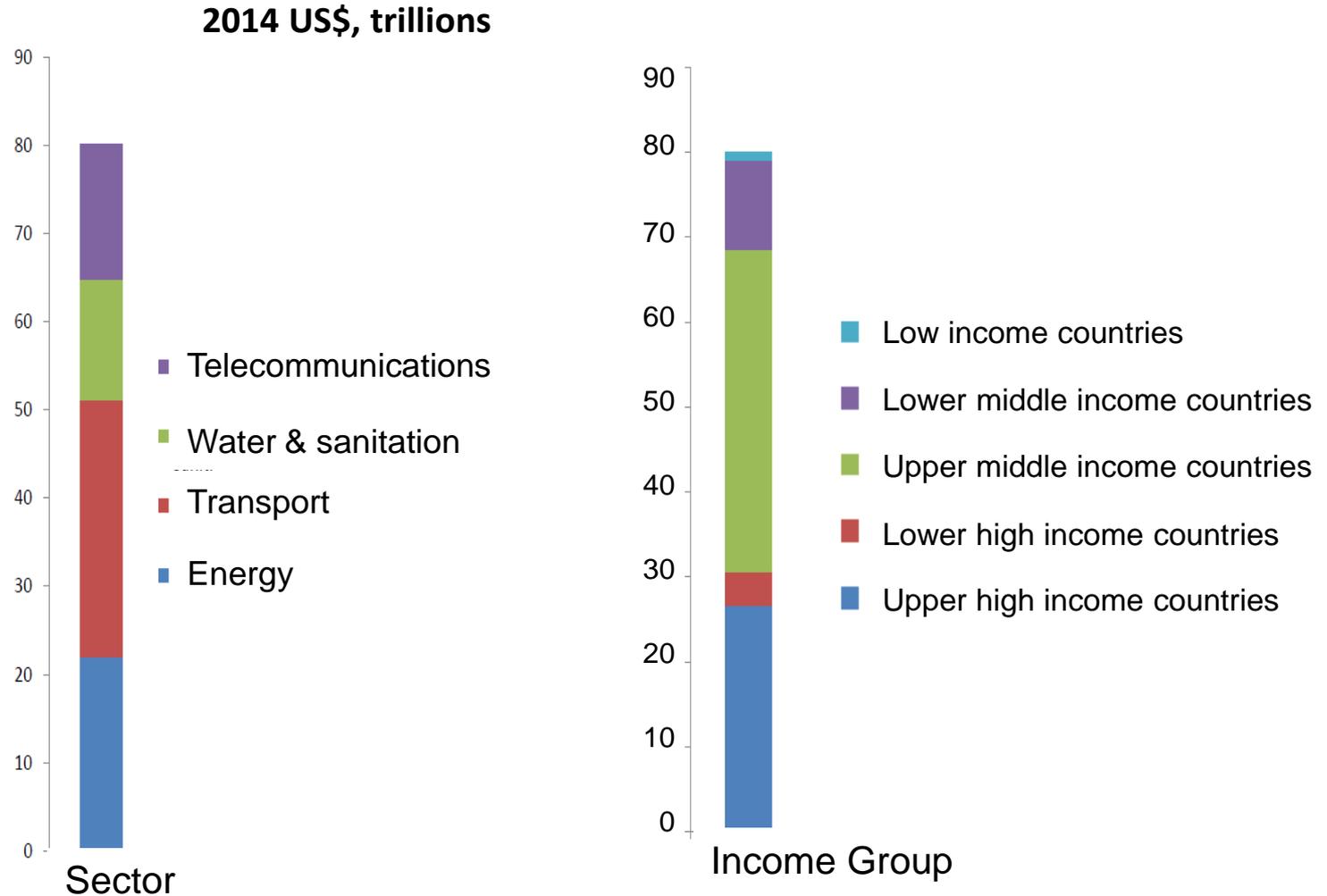


CO₂-Preise in der G 20

2005

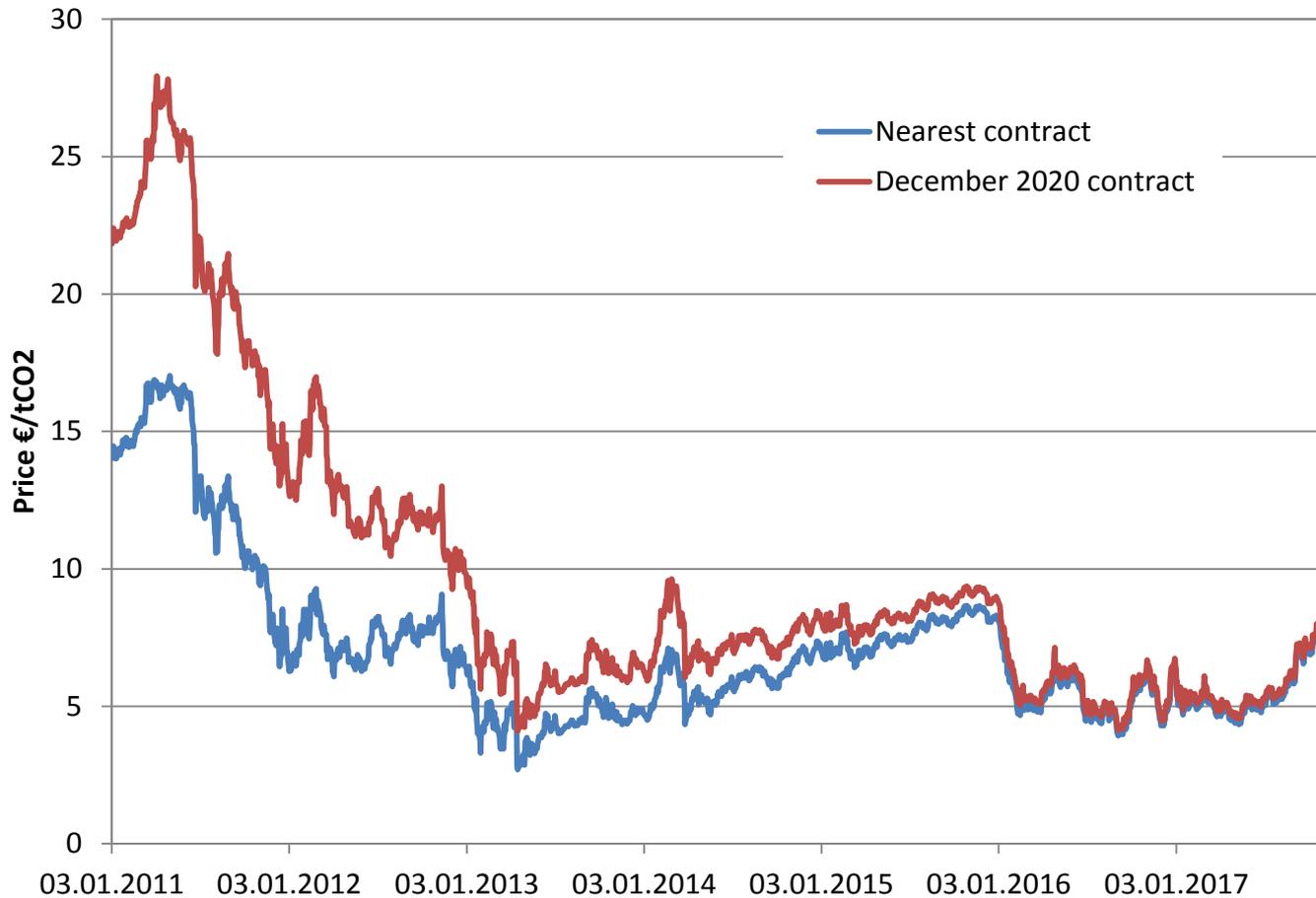


Prognostizierter kumulierter Bedarf für Infrastruktur, 2015-2030



Quelle: Bhattacharya, Chattopadhyay, and Nagrah (forthcoming)

Dem ETS fehlt die dynamische Kosteneffizienz



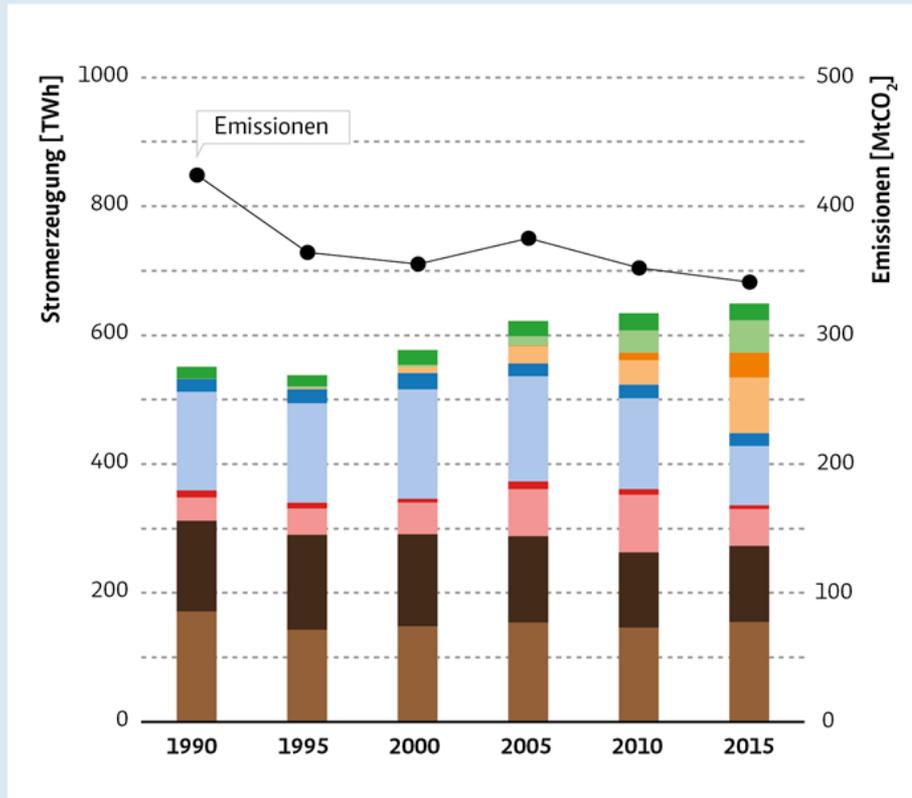
- Fallender CO₂-Preis
- Kein Anstieg bis 2020 erwartet
- Marktstabilitätsreserve wird eingeführt, ihr Effekt aber könnte limitiert sein

Quelle: ICE Futures Europe

Warum die Emissionen in Deutschland nicht sinken!

Stromerzeugung und daraus resultierende CO₂-Emissionen in Deutschland

- Übrige
- Biomasse
- Solar
- Windkraft
- Wasserkraft
- Kernenergie
- Öl
- Erdgas
- Steinkohle
- Braunkohle



© 2017 MCC

Die Reform des Europäischen Emissionshandels ist nicht zielführend!

SEITE 16 · FREITAG, 17. NOVEMBER 2017 · NR. 267

Die Ordnung der Wirtschaft

FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG

Otmar Edenhofer und Axel Ockenfels

Der Preis des Kohlenstoffs

Der Emissionshandel erfüllt die Erwartungen bisher nicht. Die Systeme setzen zu wenig Anreize, CO₂ zu vermeiden. Die Obergrenzen sind weder ehrgeizig noch glaubwürdig. Höchste Zeit, dieses Klimaschutzinstrument zu reparieren.



Bismarck am Nordpol? Klimaforschung am Zoo von Hannover

Der Kohlenstoff hat seinen Preis. In Ufernähe des Nordpols sind die Temperaturen im Rahmen der Abkühlung von 20 bis 30 Grad Celsius gesunken. Die Obergrenze der CO₂-Emissionen ist durch den Emissionshandel festgelegt. Auch wenn die Staaten auf der Klimakonferenz in Paris vor allem die Absichten der Teilnehmerstaaten zu den Klimaziele der Pariser Klimaabkommen von Paris geäußert haben, so hat die Diskussion der Obergrenze, ob und wie die verbindlichen Obergrenzen der Emissionen im Emissionshandel werden können. Ziel ist, den Emissionshandel zu verbessern, sich besser zu integrieren und zu globalisieren, ist damit der Traum von einem integrierten globalen Kohlenstoffmarkt, der zu einem einheitlichen globalen CO₂-Preis führt, in gewisser Weise perfekt. Oder bedeutet dieser Traum vielleicht sogar einen Rückschritt zum Klimaziel?

Die Klimaverhandlungen werden im kommenden Jahr in Paris weitergeführt. Angesichts der Erfahrungen mit Emissionshandelsystemen ist es höchste Zeit, sich über die Leistungsfähigkeit des Emissionshandels nachzudenken und Schritte zu seiner Verbesserung zu prüfen. Dabei zeigt sich, dass einige Missverständnisse von dem Weg gehen werden müssen.

Was bei der Preisbildung im Emissionshandel schief läuft

Viele Beobachter haben den Emissionshandel für einen wirtschaftlichen Erfolg. In der Tat, die weltweit bestehenden Obergrenzen für Emissionen werden überwiegend in der EU eingehalten, je nach Markt nicht immer konsequent. Zugleich pendelt sich der Preis für Emissionen in verschiedenen Systemen auf einem niedrigen Niveau ein. Auch das verbindliche Ziel, die Emissionen zu halbieren bis zum Jahr 2050, ist in der Realität nicht zu erwarten. Die Gründe dafür sind vielfältig. Einmal ist die Emissionshandelsunion in der EU nicht vollständig, was die Emissionshandelsunion in der EU nicht vollständig macht und daher auch den Preis für Emissionen senkt. Gerade die Einführung dieses marktwirtschaftlichen Instruments zeigt, wie sehr Preise dem behavioralen Verhalten von Menschen folgen können und damit die Emissionen dramatisch verändern.

In Deutschland wurde Argumente auf dem einen Tisch, so wird berichtet, ist die Wirkung des Emissionshandels in der EU. Nach der Präsentation im Jahr 2009 wurden die Emissionen auf dem europäischen Emissionsmarkt während der Übergangsphase nicht eingehalten werden. Diese entstanden auf dem Markt Emissionshandels. Zugleich kam es zu dem Eindruck, dass die Emissionshandelsunion keine langfristige Verpflichtung der

Die Autoren



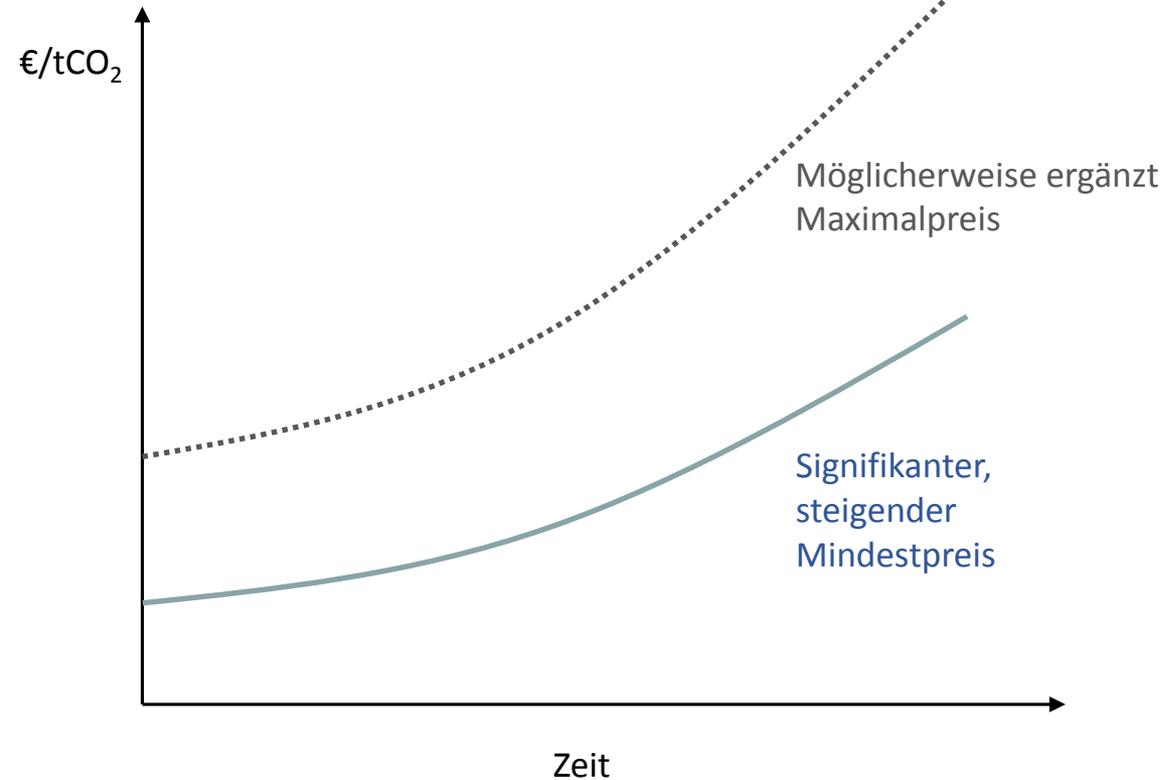
Axel Ockenfels gehört zu den deutschen Ökonomen, die man kennen sollte. Der preisgekrönte, international renommierte Professor für Wirtschaftswissenschaften an der Universität Köln hat die Spieltheorie zu einem praktisch nützlichen Instrument gemacht. Seine oft im Labor gewonnenen Forschungsergebnisse über das Verhalten der Menschen als Marktteilnehmer stärken den Wettbewerb auf schwierigen Märkten, in Auktionen, oder Unternehmen. Aktuell versucht er, die Politik für eine Verbesserung des Emissionshandels zu gewinnen.



Otmar Edenhofer ist weltweit einer der einflussreichsten Klimaforscher und auch aus der deutschen Debatte nicht wegzudenken. Der Chefökonom und Vize des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung gehört auch zu den Beratern der Bundesregierung. An der TU Berlin hat er eine Professur, zudem leitet der frühere Journalist und Unternehmer das Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC). Ausgeschieden ist er aus dem Weltklimarat, dessen letzten Bericht er anleitender Stelle mitverfasst hat.

Quelle: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 17.11.2017

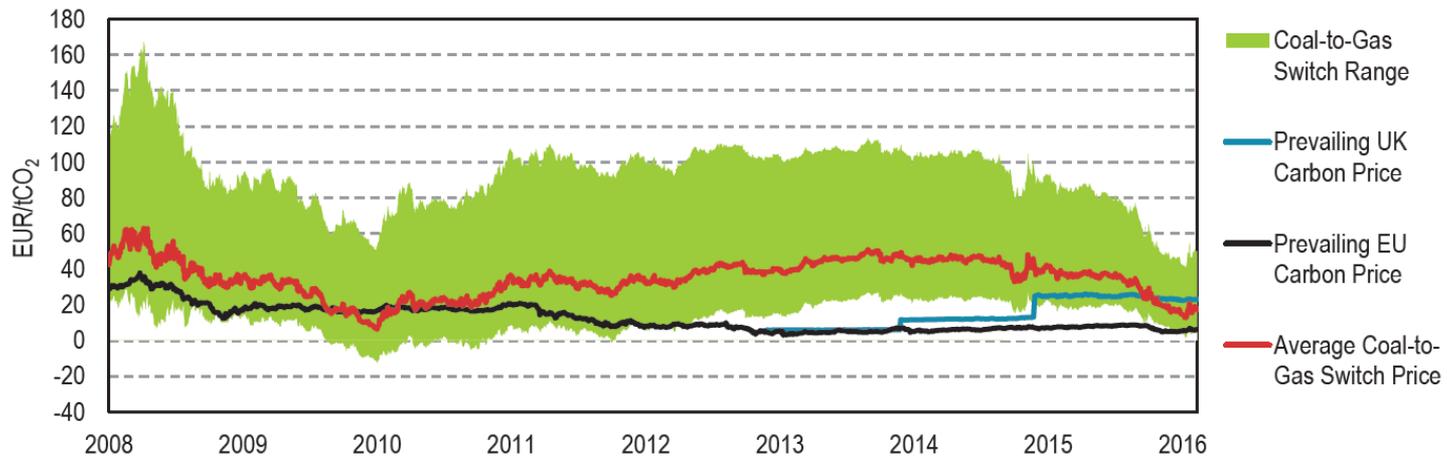
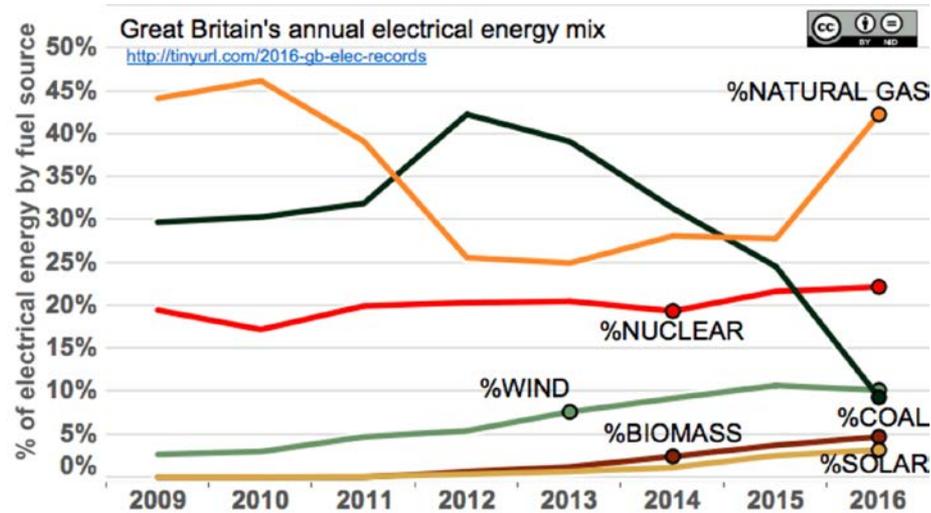
Vorschlag: EUA Mindestpreis



Höhe Mindestpreis

- Verfügbare EU Modellierung **20-40€/t** in 2020, danach steigend (Knopf et al. 2013)
- Stern-Stiglitz-Kommission global
 - 40-80\$/t in 2020
 - 50-100\$/t in 2030
- Einsetzung **Expertenkommission** zur Erarbeitung Vorschlag Höhe Mindestpreis, Governance

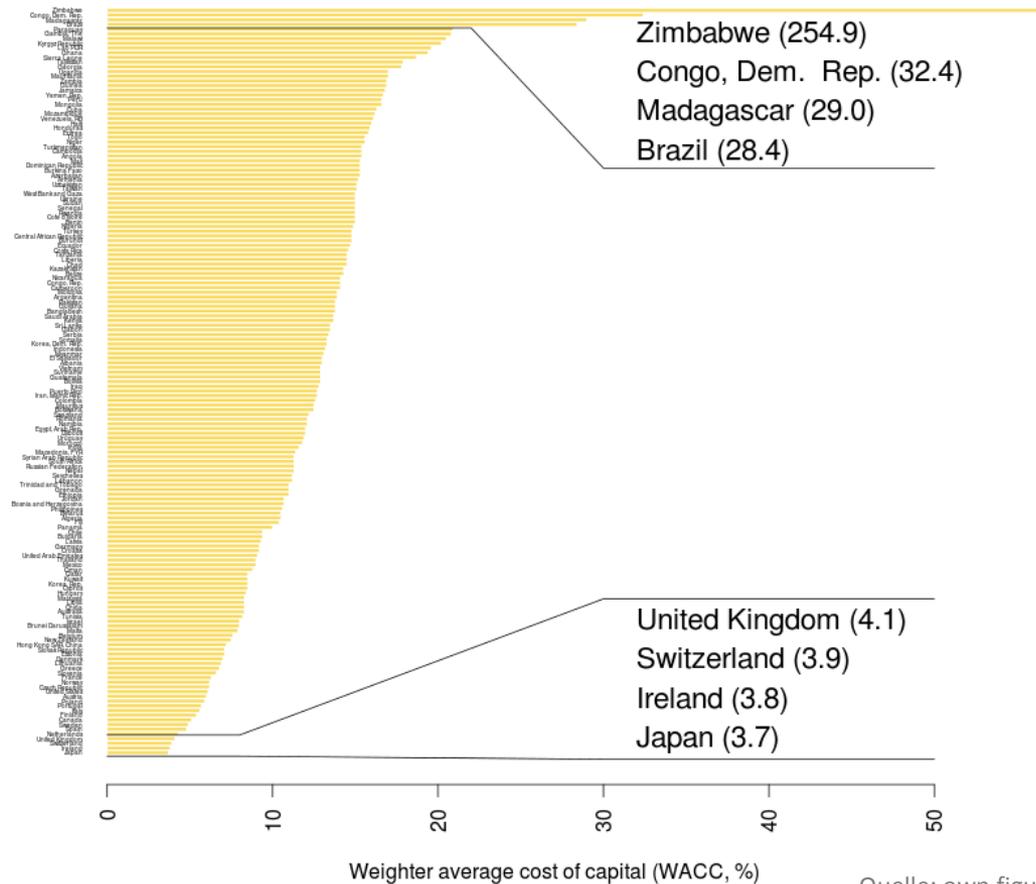
GB: Dekarbonisierungseffekt des Mindestpreises



Kapitalbeschaffungskosten für Erneuerbare

Weighted average cost of capital (WACC) for...

(a) Solar power (photovoltaic)

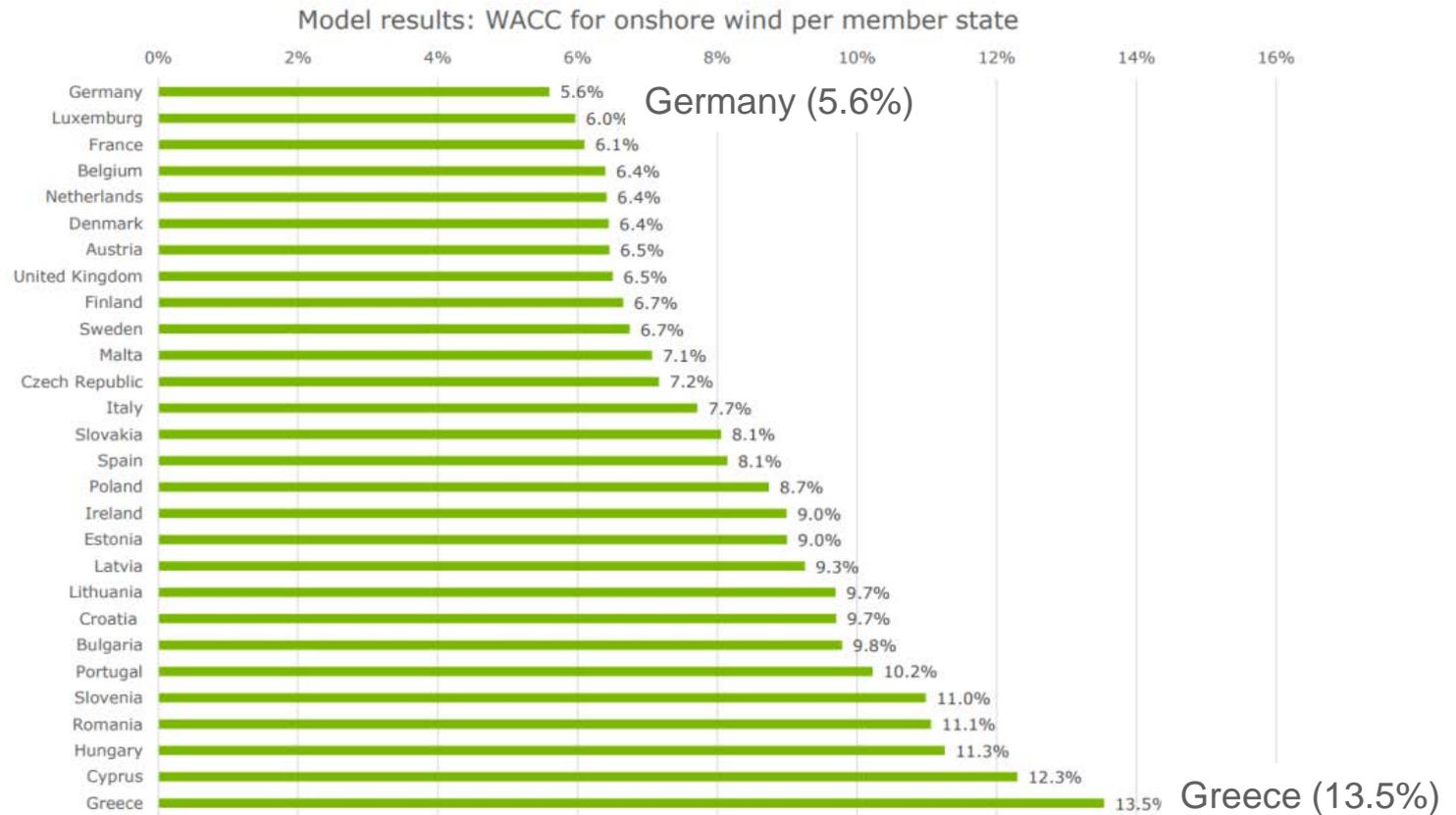


Quelle: own figure based on Ondraczek et al. 2013

Kapitalbeschaffungskosten für Erneuerbare

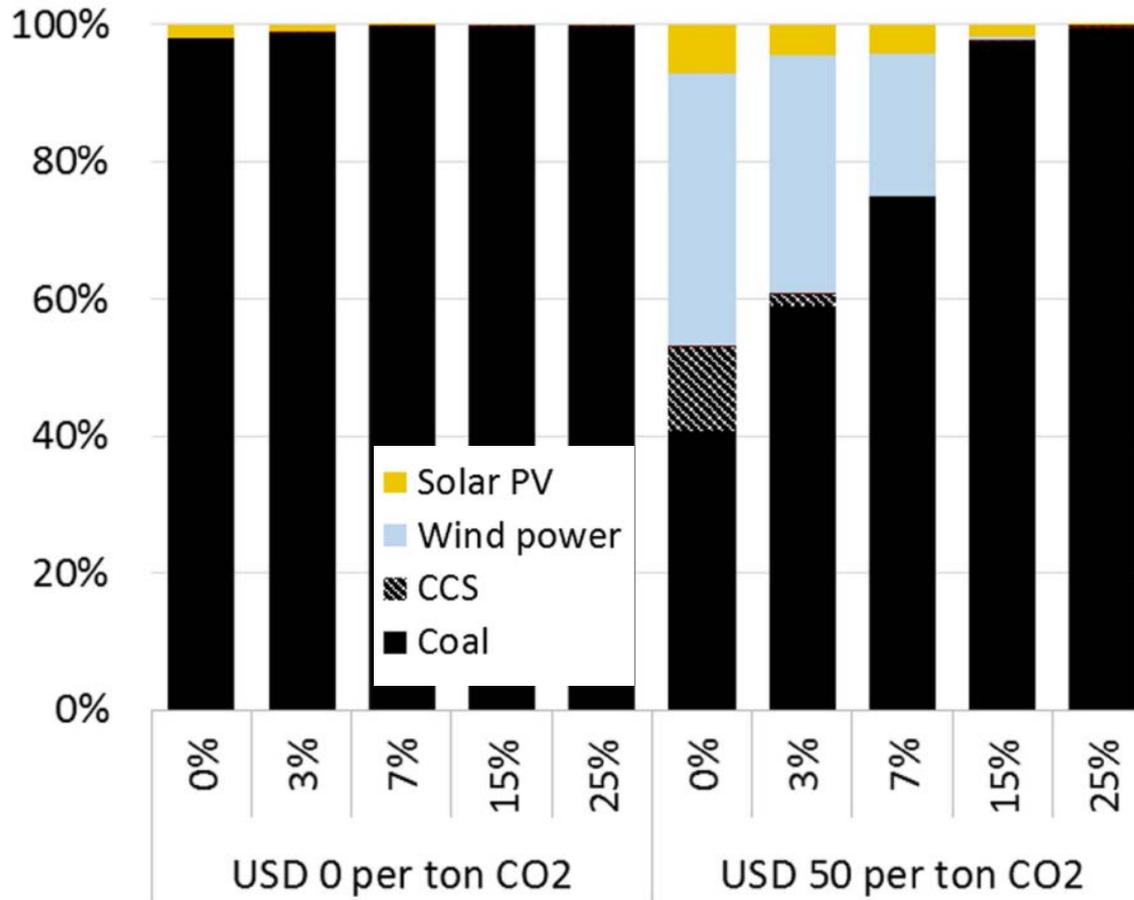
Weighted average cost of capital (WACC) for...

(b) Onshore wind



Hürde Kapitalbeschaffungskosten

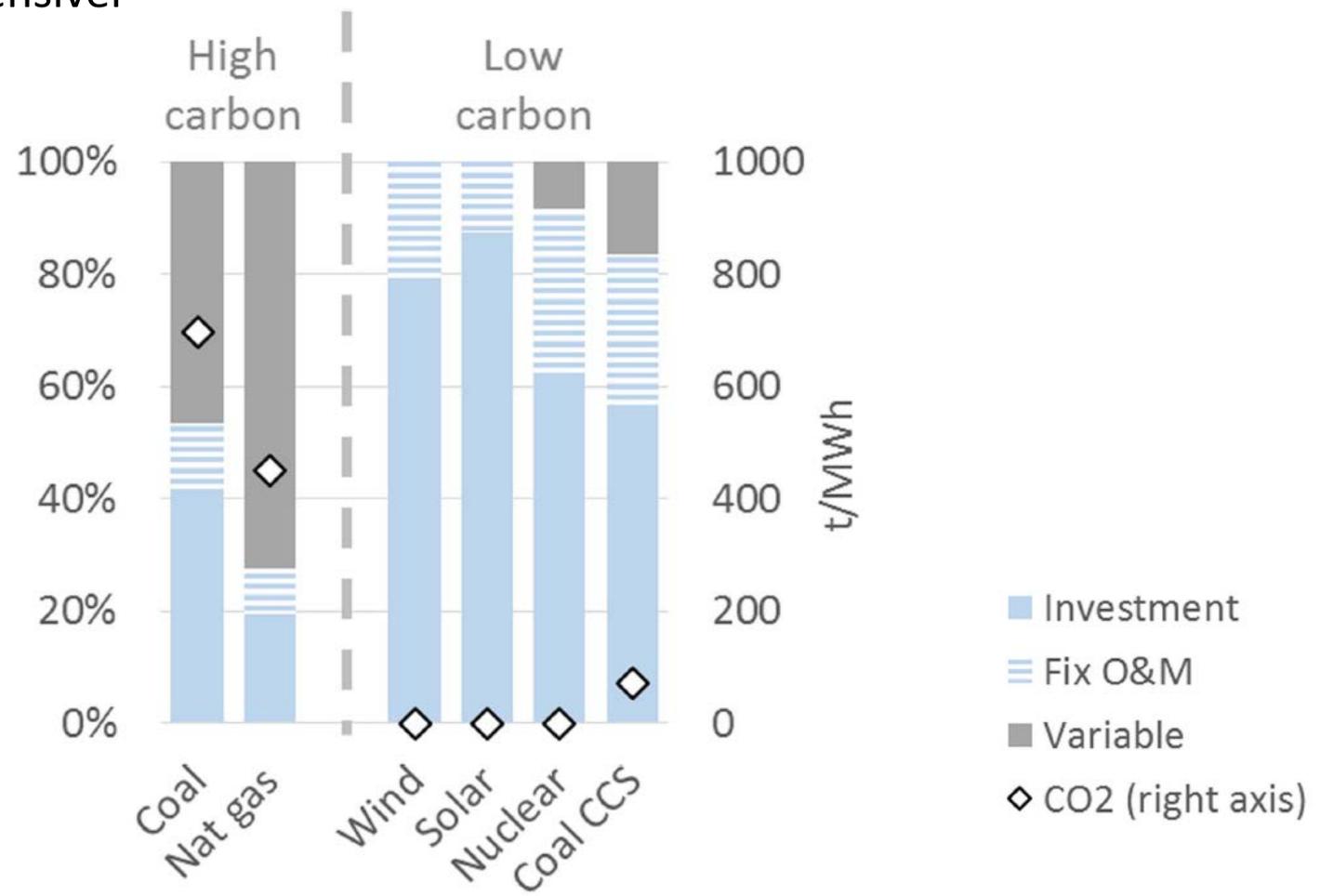
Strommix für unterschiedliche Kapitalbeschaffungskosten



Quelle: Hirth und Steckel 2016, ERL

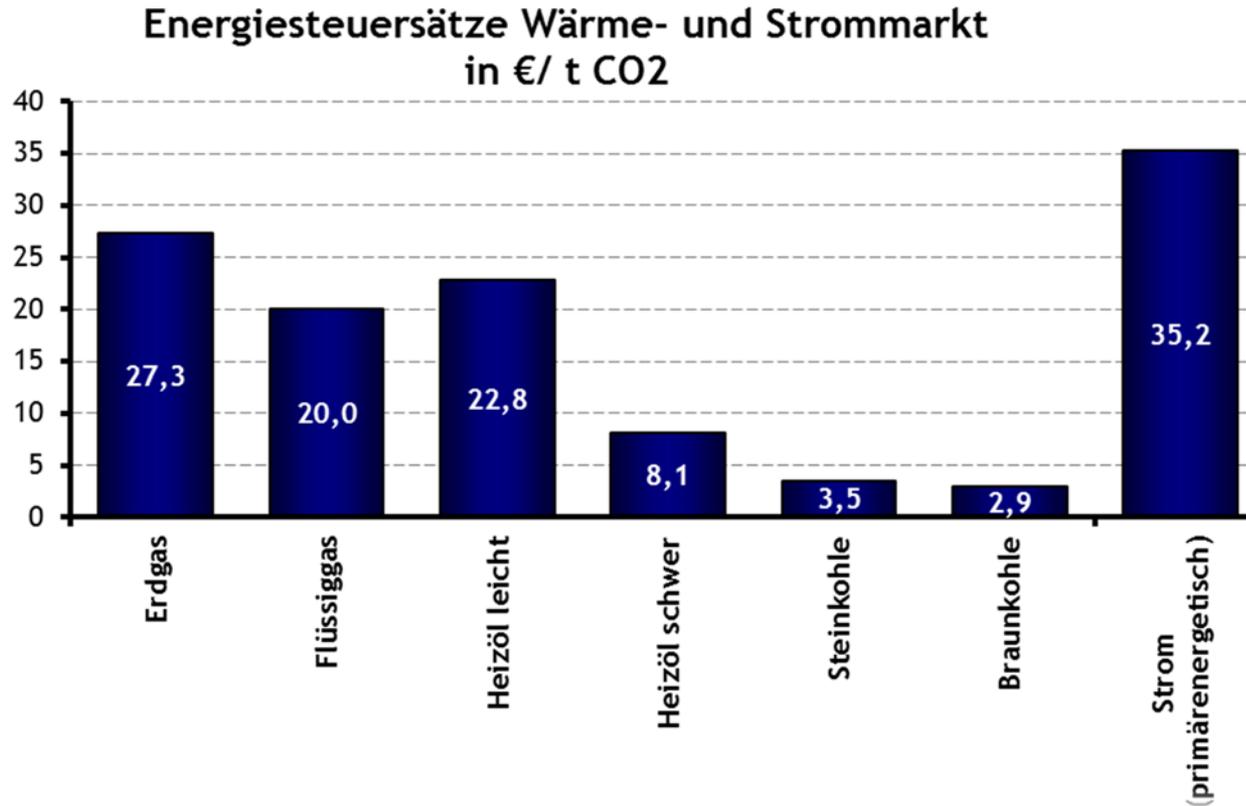
Hürde Kapitalbeschaffungskosten

Erneuerbare Energien sind im Vergleich zu fossilen Kraftwerken kapitalintensiver



Quelle: Hirth und Steckel 2016, ERL

Bepreisung von CO₂ ist inkonsistent



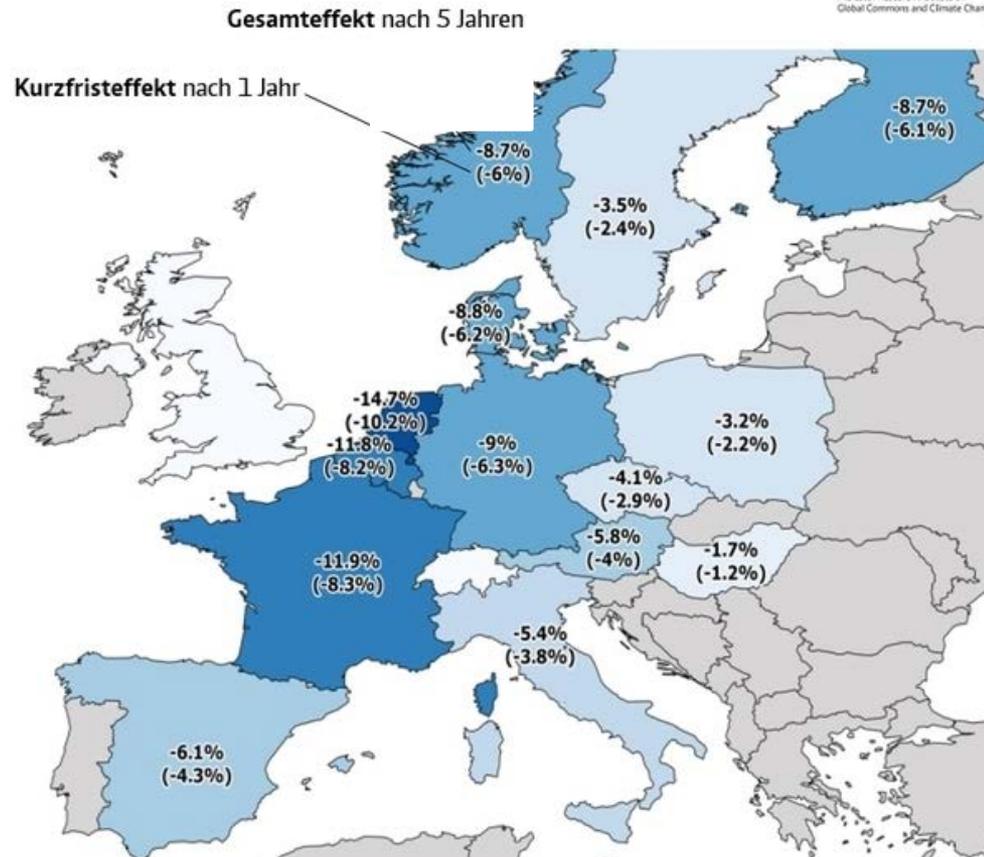
- kein konsistentes CO₂ Preissignal
- Besteuerung von Elektrizität nicht abhängig vom Primärenergieträger
- Implementierung eines Mindestpreises für CO₂ sollte durch Reform der Energiesteuern ergänzt werden

Quelle: GBG calculations, dankenswerterweise von FÖS-Forum Ökologische Marktwirtschaft zur Verfügung gestellt

Steuerreform für die Verkehrswende

Effekt einer Abschaffung der Diesel-Steuervorteile auf CO₂ und Stickoxide

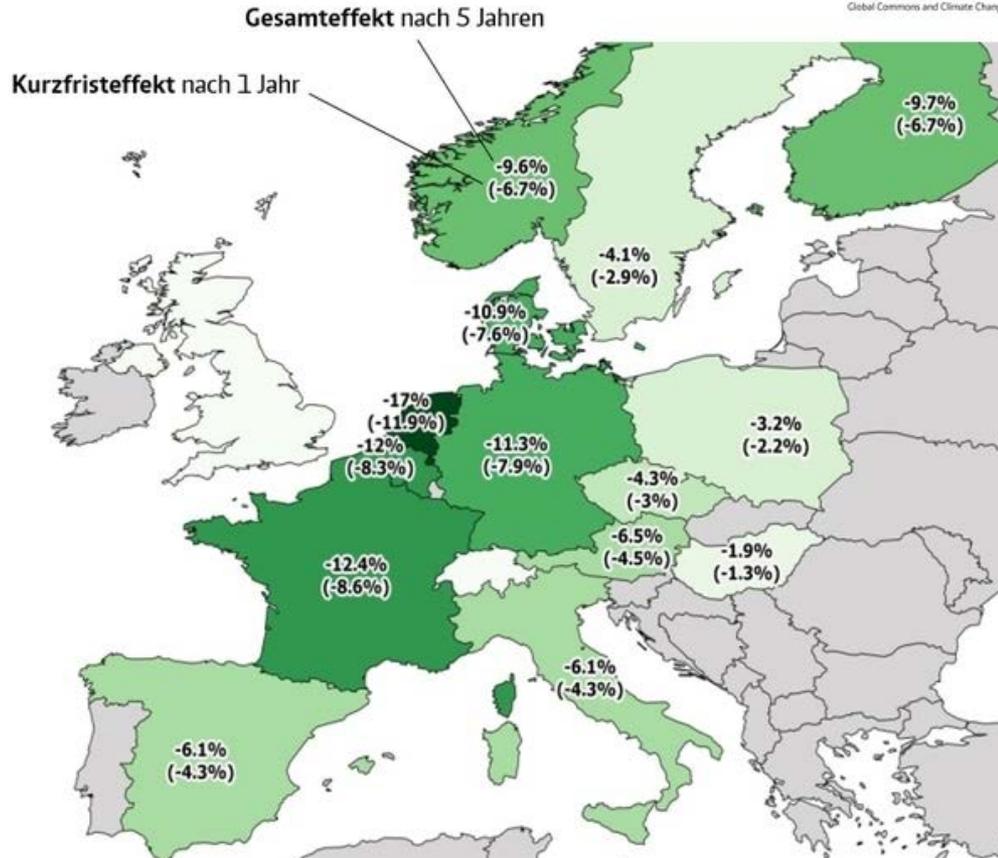
CO₂-Reduktion nach Ende des Diesel-Steuervorteils



Steuerreform für die Verkehrswende

Effekt einer Abschaffung der Diesel-Steuervorteile auf CO₂ und Stickoxide

NO_x-Reduktion nach Ende des Diesel-Steuervorteils



Steuerreform für die Verkehrswende

- Das Ende des Dieselsteuervorteils würde etwa so viel CO₂ reduzieren wie eine zusätzliche CO₂-Steuer – gegeben die Steuerunterschiede – auf Diesel und Benzin von 50€/Tonne (doch: politisch schwer umsetzbar)

- Eine Anpassung der Dieselbesteuerung würde die meisten EU-Länder nahe an ihre EU-Ziele der Effort Sharing Decision (ESD) bringen

	Baseline 2005 CO ₂ emissions			
	in 2013	in 2020		
	Status Quo	ESD targets	PS A equal diesel tax	PS B CO ₂ tax of 50€/tCO ₂
Austria	- 8.21%	- 16%	- 13.52%	- 17.04%
Belgium	- 5.66%	- 15%	- 16.77%	- 14.44%
Czech Republic	- 7.36%	9%	- 11.20%	- 15.71%
Denmark	- 15.55%	- 20%	- 23.02%	- 22.20%
Finland	- 4.48%	- 16%	- 12.82%	- 12.12%
France	- 7.84%	- 14%	- 18.77%	- 17.03%
Germany	- 2.20%	- 14%	- 10.99%	- 10.14%
Hungary	- 16.55%	10%	- 18.01%	- 23.95%
Italy	- 21.30%	- 13%	- 25.57%	- 27.30%
Netherlands	- 7.03%	- 16%	- 20.65%	- 14.45%
Poland	28.41%	14%	24.33%	15.68%
Spain	- 22.60%	- 10%	- 27.36%	- 30.29%
Sweden	- 10.94%	- 17%	- 14.06%	- 17.35%
United Kingdom	- 9.83%	- 16%	- 9.83%	- 16.41%

Zimmer und Koch (2017)

Sektorkoppelung

- Einheitlicher CO₂-Preis für alle Sektoren
 - Effizient, weil die Arbeitsteilung zwischen den Sektoren durch den Markt festgelegt wird
 - Verteilungspolitisch für die Politik zu schwierig
 - „Commitment“ Problem
- Sektorspezifisch implizite oder explizite CO₂-Preise
 - Die Arbeitsteilung zwischen den Sektoren wird durch die Politik festgelegt
 - Miniumpreis + Reform der Energiesteuern (z.B. Abschaffung der Stromsteuer)
 - Je ambitionierter die Klimapolitik ist, je dynamischer sich die Teilspektoren entwickeln, um so teurer wird eine sektorspezifische Politik oder die Festlegung von Technologiestandards.

Zusammenfassung

- Die weltweiten Emissionen steigen wieder; die Renaissance der Kohle ist noch nicht beendet.
- Ein ambitionierter Klimaschutz ist nur mit einer effektiven CO₂-Bepreisung möglich (notwendige Bedingung). Damit auch Entwicklungs- und Schwellenländer sich am Klimaschutz beteiligen, sind Transferzahlungen unabdingbar.
- Der Europäische Emissionshandel braucht einen Mindestpreis: a) um die Erwartungen der Investoren zu stabilisieren, b) um den EU-Mitgliedsstaaten Spielraum für ihre eigene Klimapolitik zu geben.
- In Deutschland kann die Energiewende nur dann zu einem Erfolg geführt werden, wenn der Klimaschutzplan mit Hilfe einer die Sektoren übergreifenden CO₂-Bepreisung umgesetzt wird. Dazu bedarf es auch einer grundlegenden Reform der Energiesteuern.