



POTSDAM-INSTITUT FÜR
KLIMAFOLGENFORSCHUNG

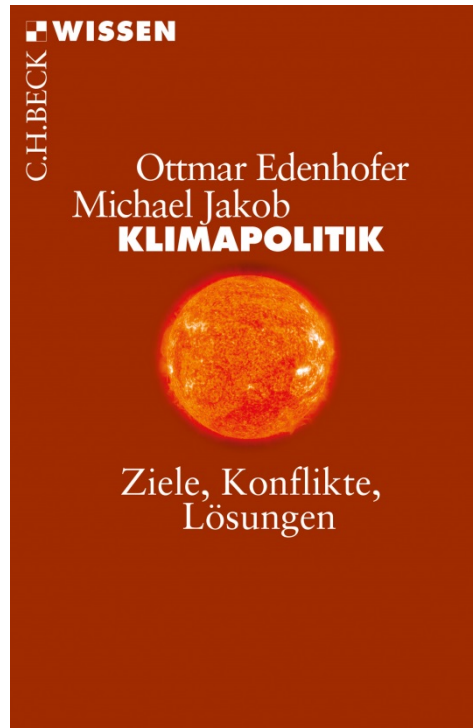
Klima, Kohle, Kapital – Herausforderungen der gegenwärtigen Klimapolitik

Prof. Dr. Ottmar Edenhofer

VKU-Präsidiumsklausur

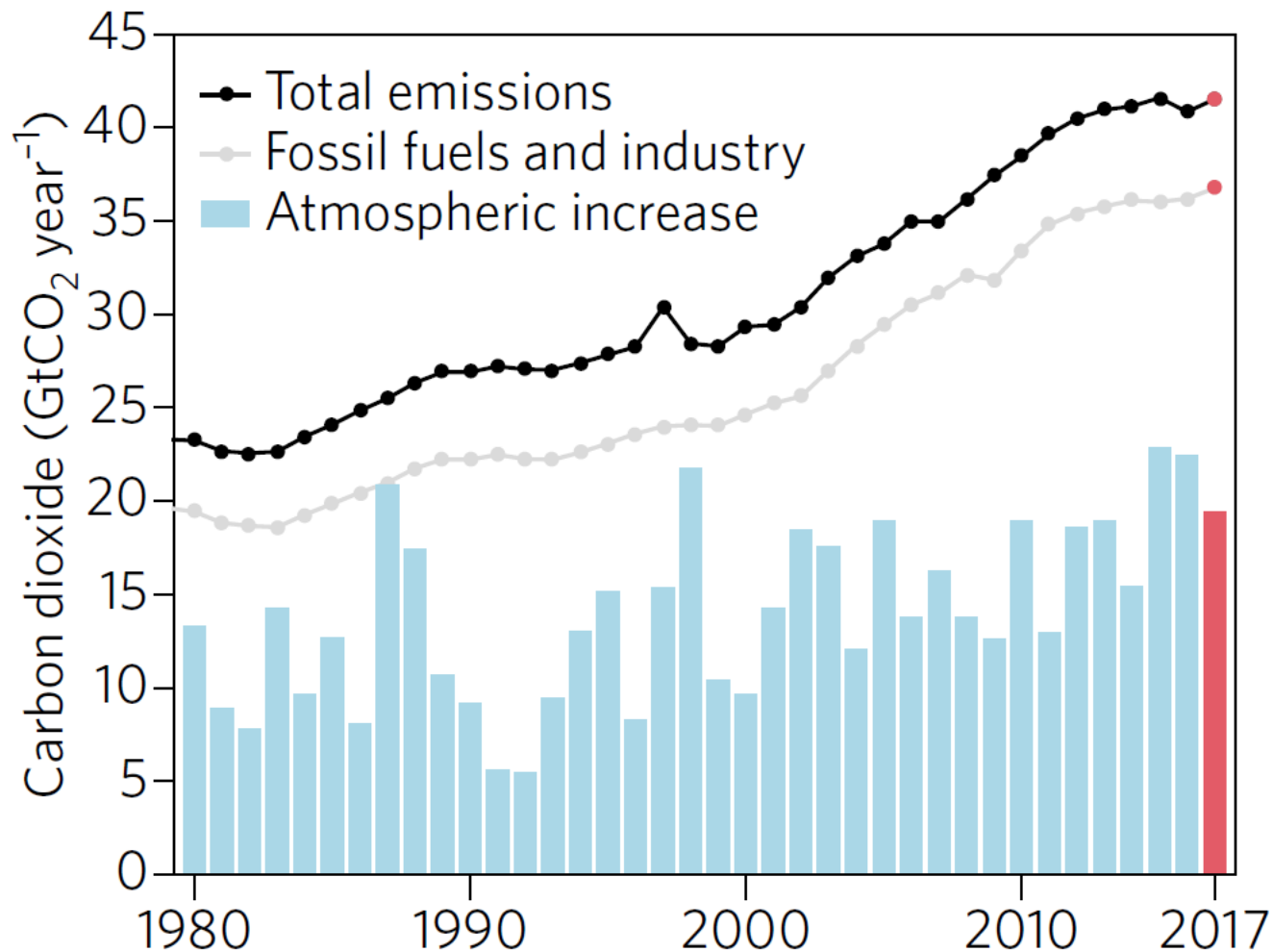
Berlin, 09.12.2017

Im Buchhandel erhältlich



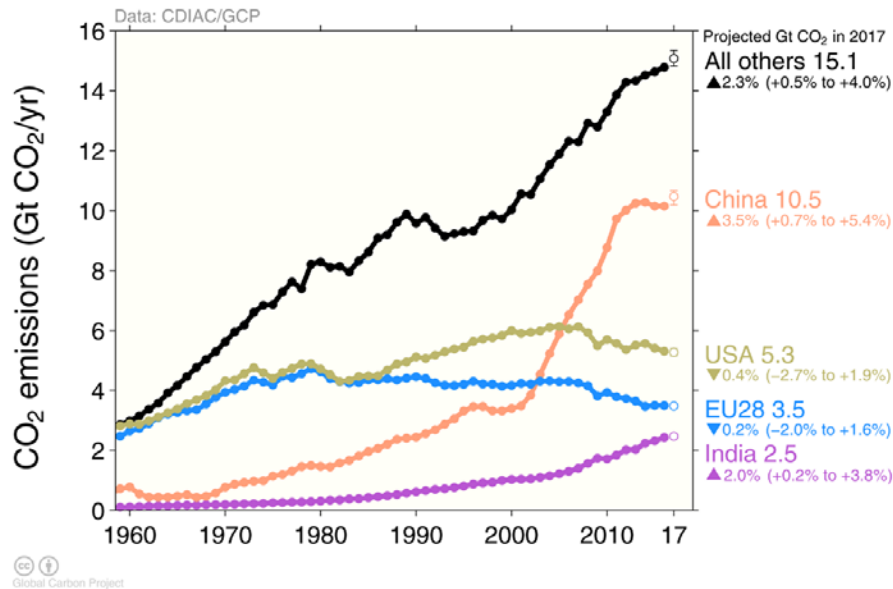
www.mcc-berlin.net/klimabuch

Die Emissionen steigen.

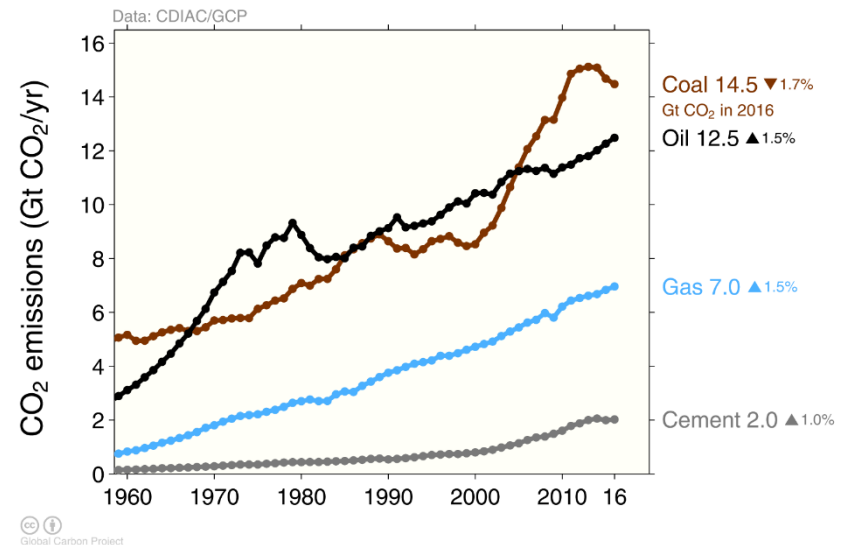


Quelle: Peters et al. (2017)

Zeigt die Klimapolitik bereits Wirkungen?

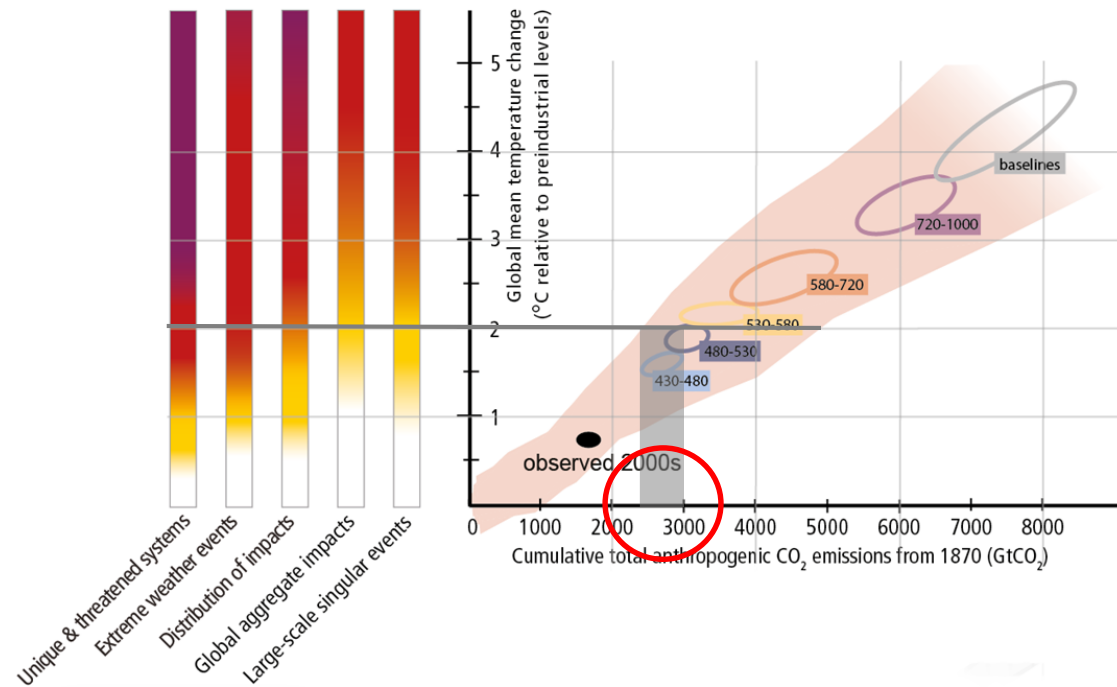


Quelle: Global Carbon Project 2017

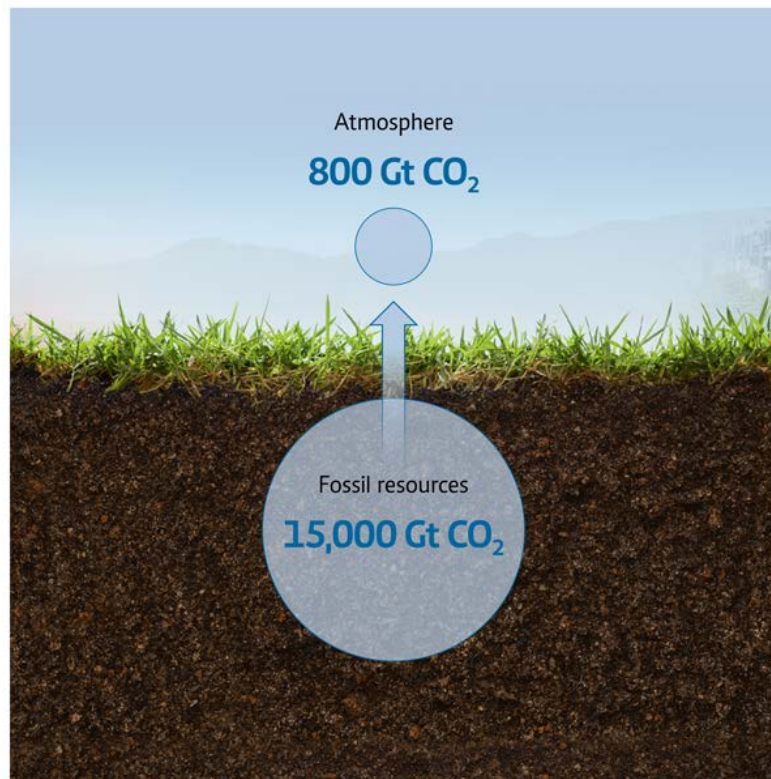




Die Risiken des Klimawandels hängen von den kumulativen CO₂-Emissionen ab...



Das Klimaproblem auf einen Blick



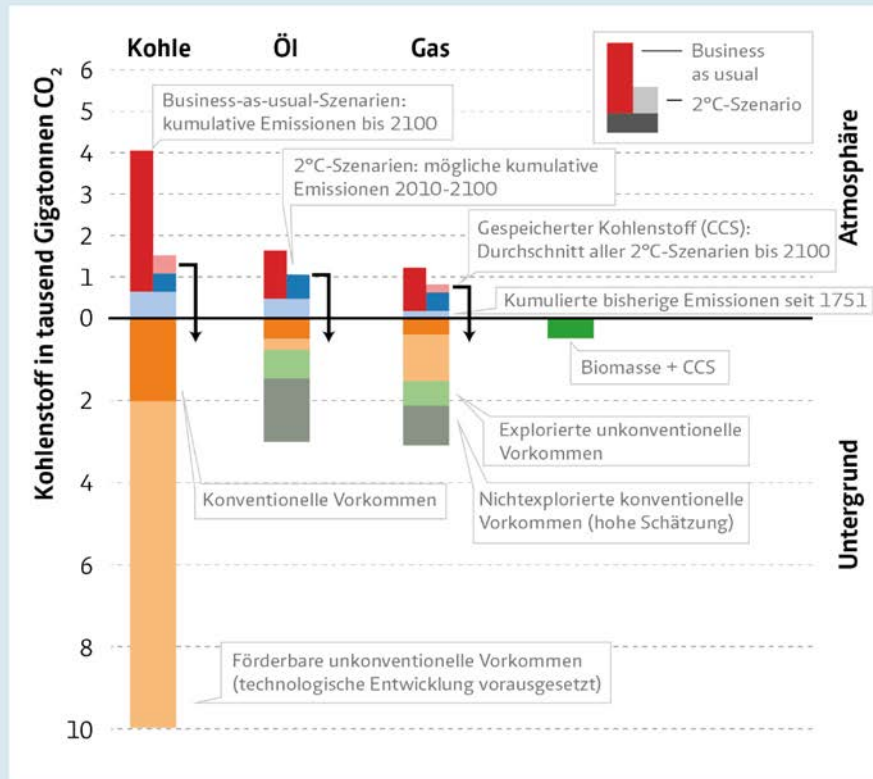
Ressourcen und Reserven, die bis 2100 im Boden bleiben müssen

(Median im Vergleich zur Baseline, AR5 Database)

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

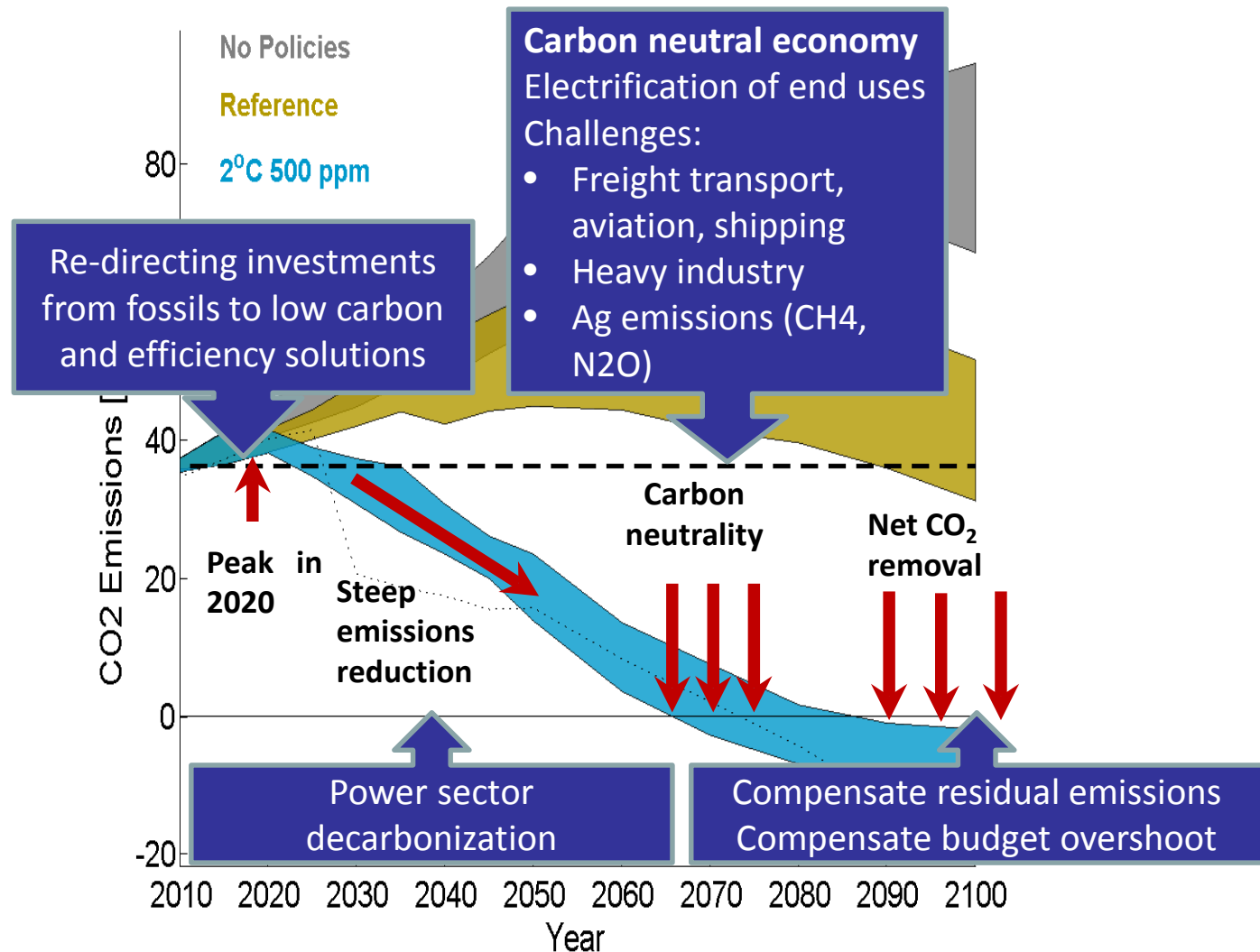
Knapper Deponieraum der Atmosphäre – Überangebot an fossilen Energieträgern

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



© 2017 MCC

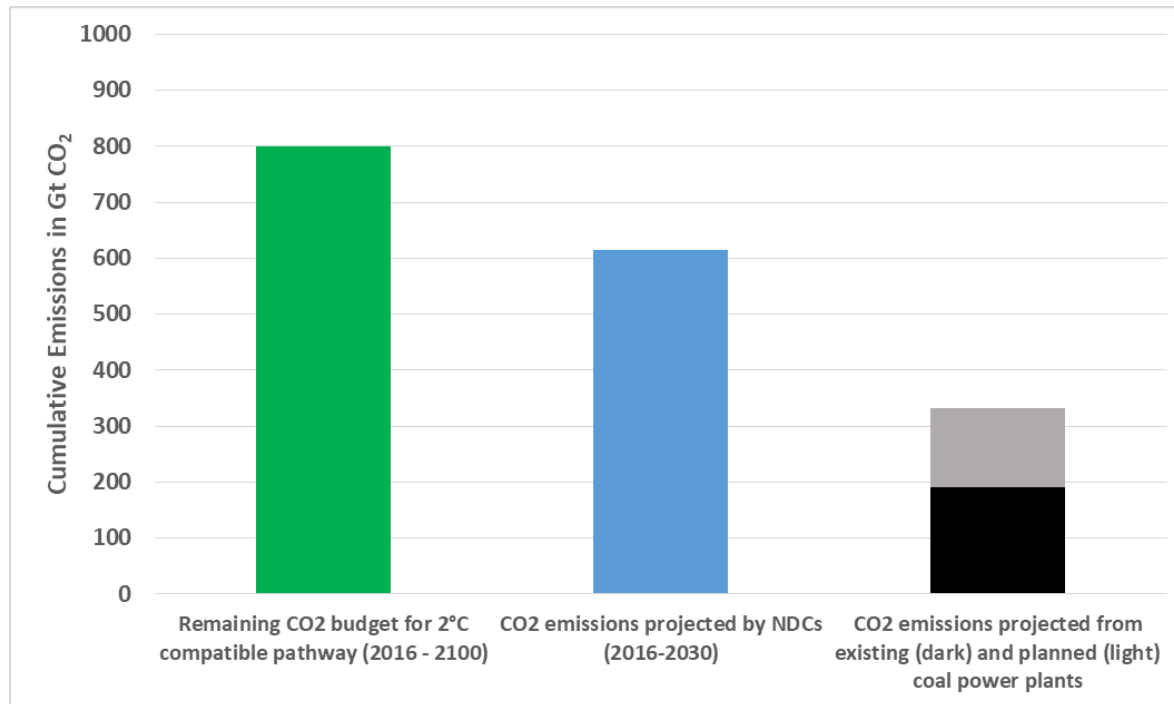
Die langfristigen Vermeidungspfade



LIMITS Study: Kriegler, Tavoni et al., 2013, Clim Change Econ 04:1340008

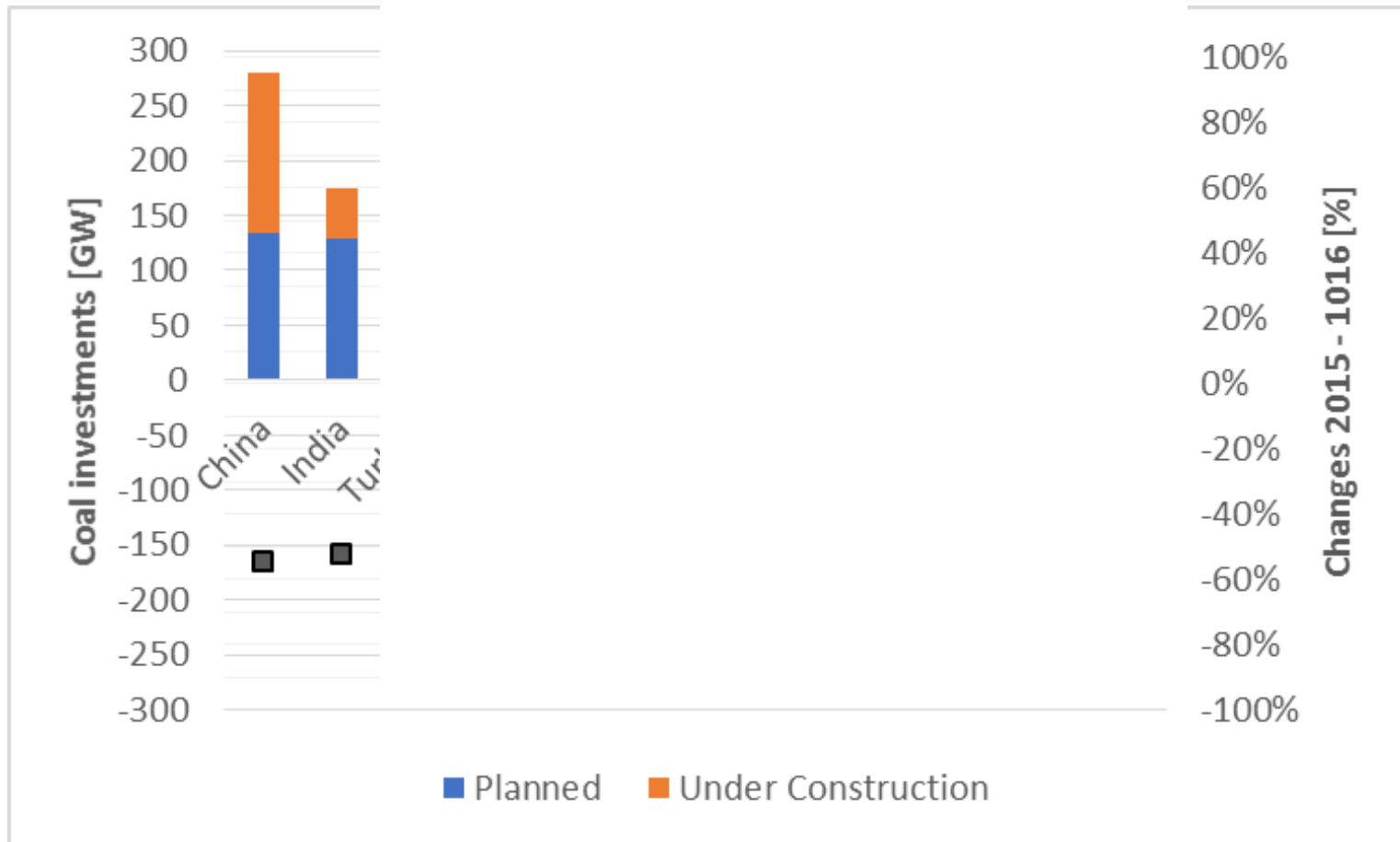
Die beabsichtigten national festgelegten Beiträge („INDCs“) widersprechen dem angestrebten Temperaturziel

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



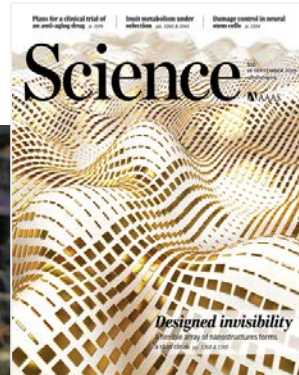
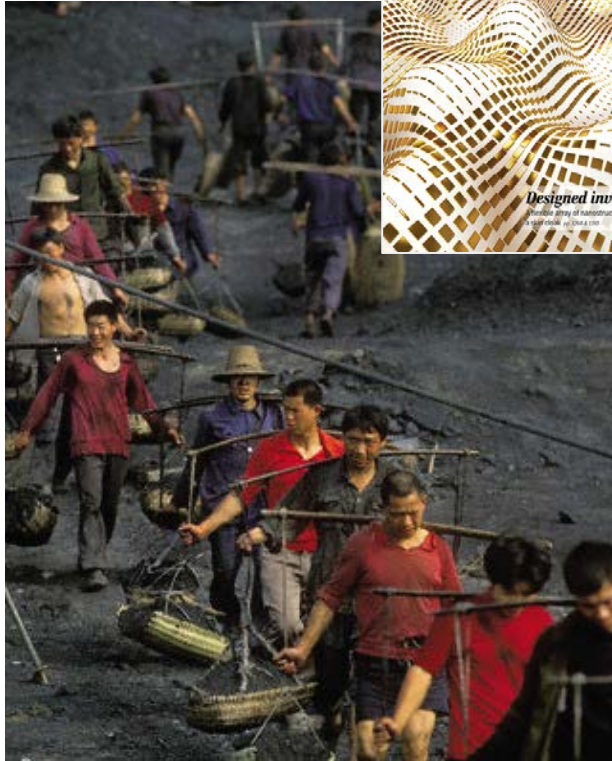
*Alle Budgets sind beträchtlichen Unsicherheiten unterworfen, vgl. Edenhofer et al. (2017)

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

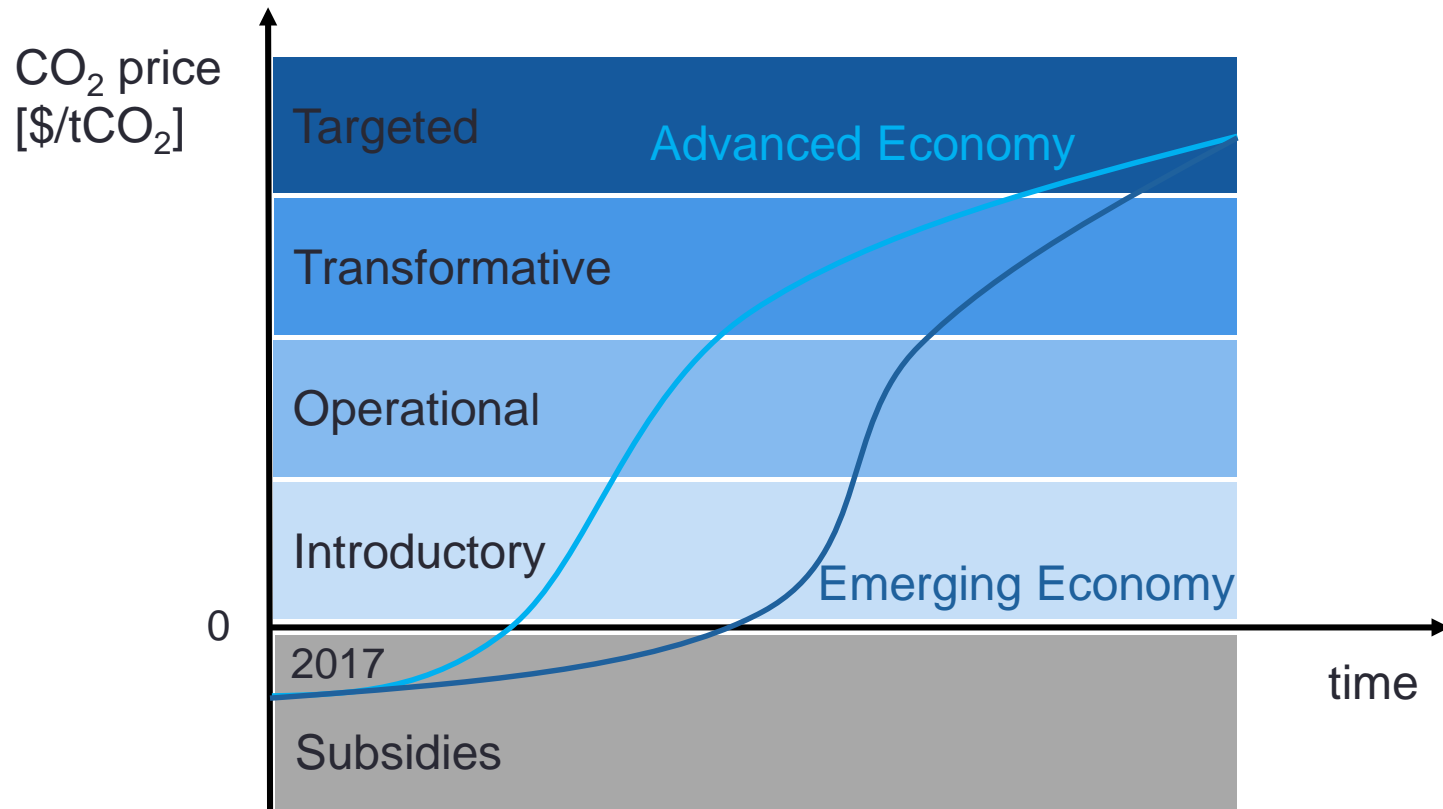


Ergebnis der Stiglitz-Stern-Kommission

- 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.

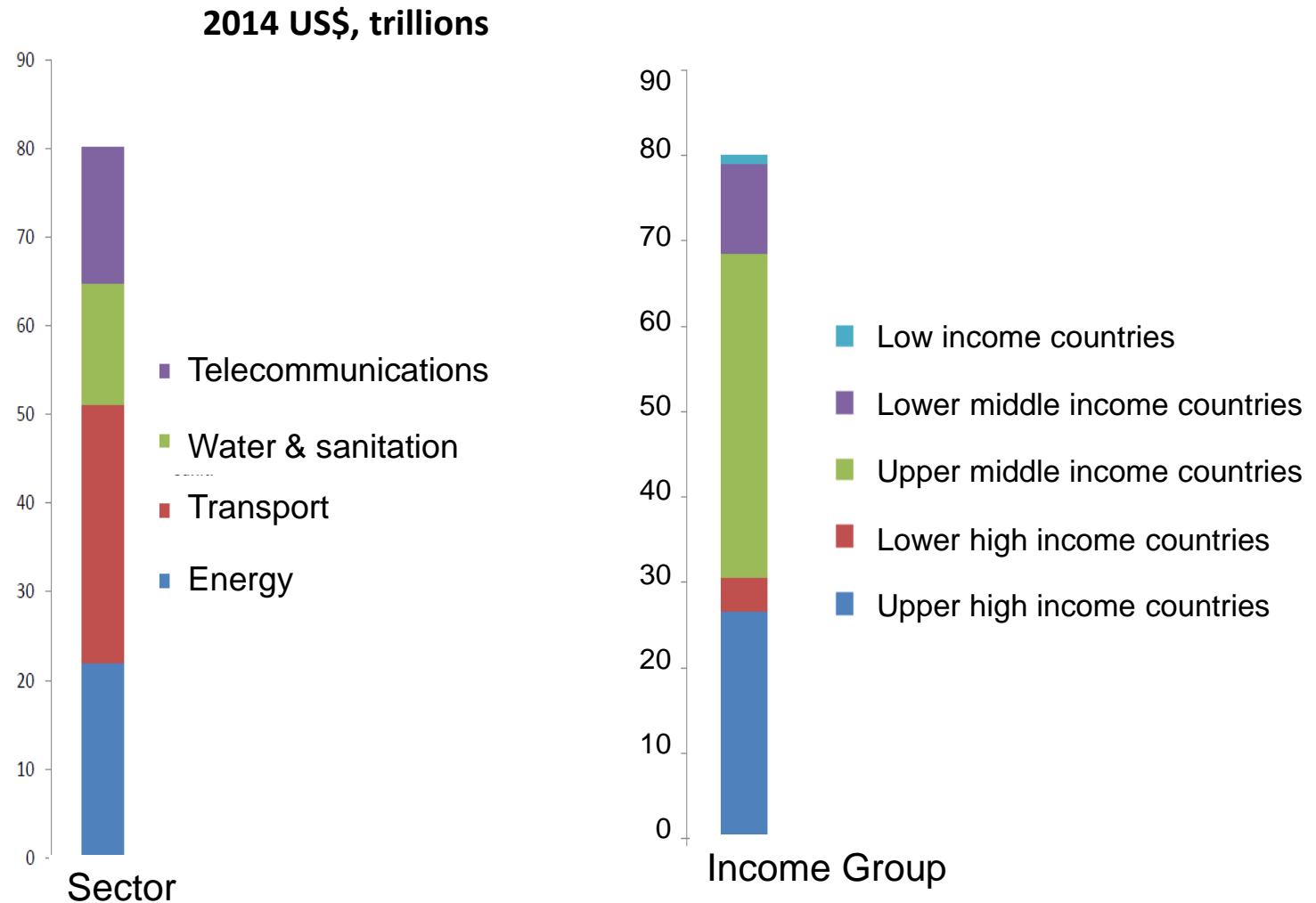


2005



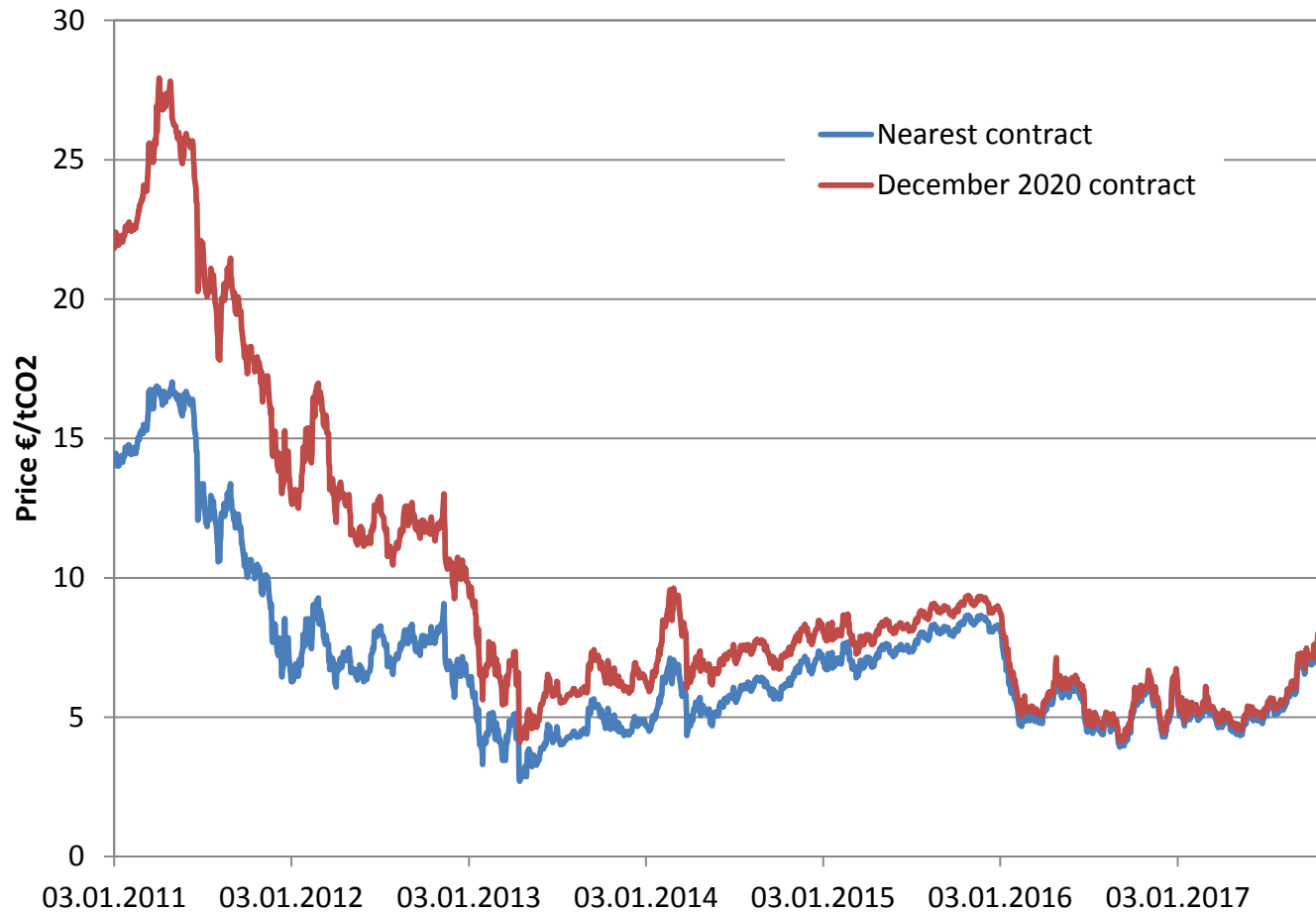
MCC Mercator Research Institute on
Global Commons and Climate Change

Prognostizierter kumulierter Bedarf für Infrastruktur, 2015-2030



Quelle: Bhattacharya, Chattopadhyay, and Nagrah (forthcoming)

Dem ETS fehlt die dynamische Kosteneffizienz

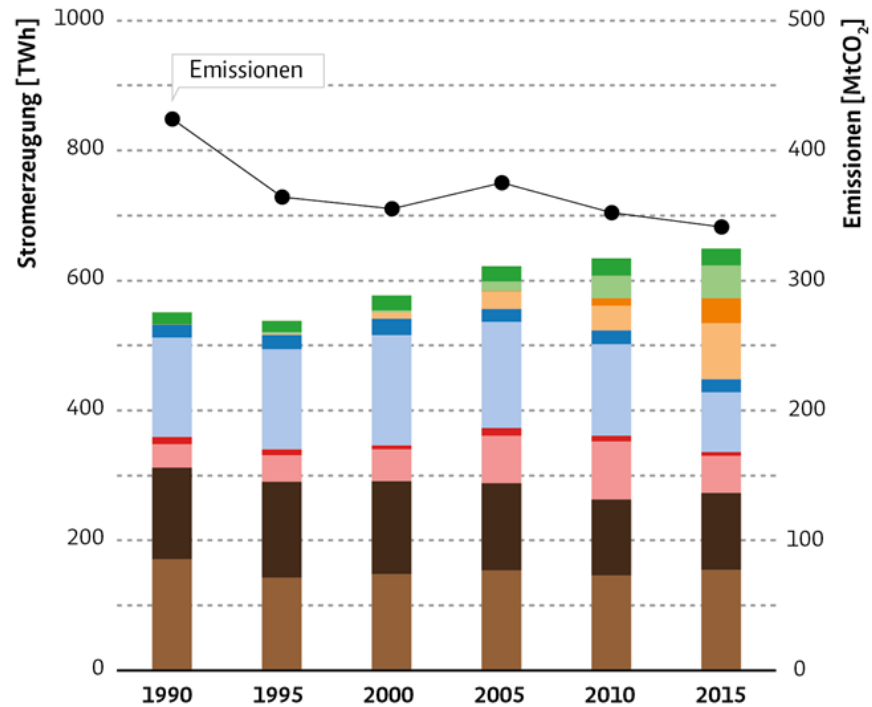


- Fallender CO₂-Preis
- Kein Anstieg bis 2020 erwartet
- Marktstabilitätsreserve wird eingeführt, ihr Effekt aber könnte limitiert sein

Quelle: ICE Futures Europe

Warum die Emissionen in Deutschland nicht sinken!

Stromerzeugung und daraus resultierende CO₂-Emissionen in Deutschland



© 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

Ottmar 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.



Der Kohlenstoff hat einen Preis. In Europa bewirgen die Emissionsrechte im Rahmen der Abschnitte von Paris haben 11 Stunden, wenn es um den Markt für Emissionsrechte geht, gilt die Europäische Union und anderen internationalen Handelsblöcken. 76 Prozent davon sind etwa 20 Prozent aller Emissionen eines Preis zu vermeiden, mit steigender Dringlichkeit. Die Lösung erfolgt durch Emissionshandel, CO₂-Säure wird heute verkauft.

Auch wenn die Staaten auf der Klimakonferenz in Paris vor allem die Abschnitte der Emissionsrechte im Rahmen der Abschnitte von Paris haben, so hat die Diskussion der Überlegungen, ob und wie die Emissionsrechte der Emissionsrechte mehr wertvoll werden können. Ziel ist, die Emissionsrechte zu verkaufen, sich zu integrieren und zu globalisieren, ist damit der Preis von einem internationalen globalen Kohlenstoffmarkt, der zu einem einheitlichen globalen CO₂-Preis führt, ein gewisses Maß erreicht. Oder bedeutet dieser Preis vielleicht sogar eine globale, gemeinsame Klimapolitik?

Die Klimaverhandlungen werden im kommenden Jahr in Paris weitergeführt. Angesichts der Erfahrungen mit Emissionshandelsystemen ist es höchste Zeit, sich über die Leistungsfähigkeit des Emissionshandels – Reichhaltigkeit, Stabilität und Sicherheit zu einer Verbesserung zu prüfen. Dabei angibt sich, dass einige Wissenschaftler wie den Weg gehen werden müssen.

Was bei der Preisbildung im Emissionshandel schief läuft

Viele Beobachter haben den Emissionshandel für einen wesentlichen Baustein in der Tat, die weltweite Reduzierung der Emissionen zu erreichen. In der EU gab es jedoch, je nach Markt, nicht immer ausreichend. Zugleich pendelt sich der Preis für Emissionsrechte typischerweise auf einem niedrigen Niveau ein. Auch das verhindert, dass die Reduzierung der Emissionen zu einem Anreiz wird. Denn, so die Argumente, der Emissionshandel hat die Kosten der Emissionsreduzierung gesenkt und daher auch den Preis für Emissionsrechte gesenkt. Gerade die Erfüllung dieses marktwirtschaftlichen Instruments zeigt, wie sehr Preise dem Emissionshandel eine neue Richtung geben können und damit die Kosten der Emissionsreduzierung dramatisch vermindern.

In der Regel ist dieses Argument auf den ersten Blick überzeugend, so aber vor allem die Wirkungsmechanismen im Emissionshandel. Nach der Freisetzung im Jahr 2005 wurden die Emissionen auf den europäischen Emissionsmarkt, während die Emissionsrechte, so dass die Emissionsrechte nicht ausreichend verkauft werden. Diese entstanden auf dem Markt Emissionsrechte. Zugleich kann es sein, dass die Politik der Emissionsrechte langfristig die Emissionsrechte zu einem Anreiz wird.

Bauer als am Nordpol? Klimaforschung am Zoo von Hannover

Die Autoren



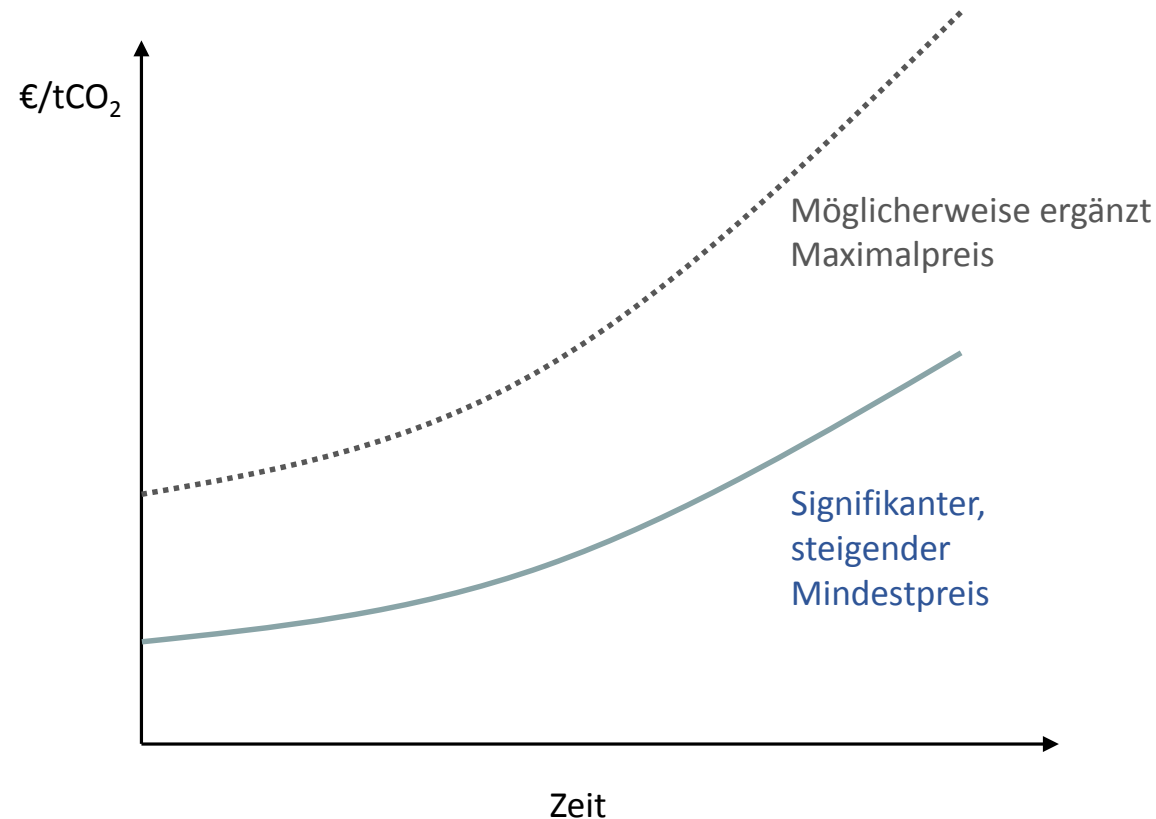
Axel Ockenfels gehört zu den deutschen Ökonomen, die man kennen sollte. Der preisgekrönte, international renommierte Professor für Wirtschaftswissenschaften an der Universität Köln hat die Spieltheorie zu einem praktisch nützlichen Instrument gemacht. Seine oft im Labor gewonnenen Forschungsergebnisse 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.



Ottmar Edenhofer ist weltweit einer der einflussreichsten Klimaforscher und auch an 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 ansehender Stelle mitverfasst hat.

Quelle: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 17.11.2017

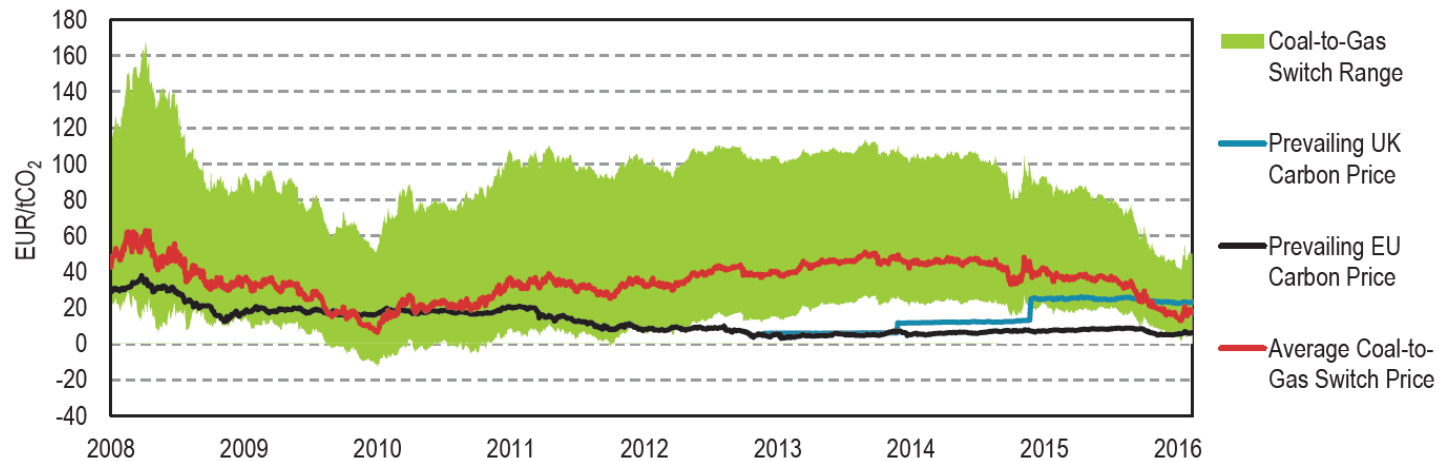
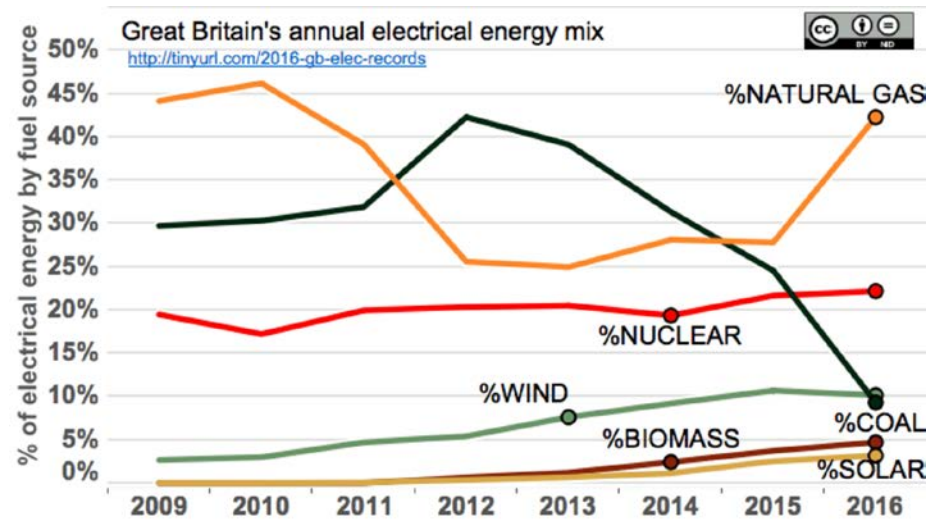
Vorschlag: EUA Mindestpreis



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

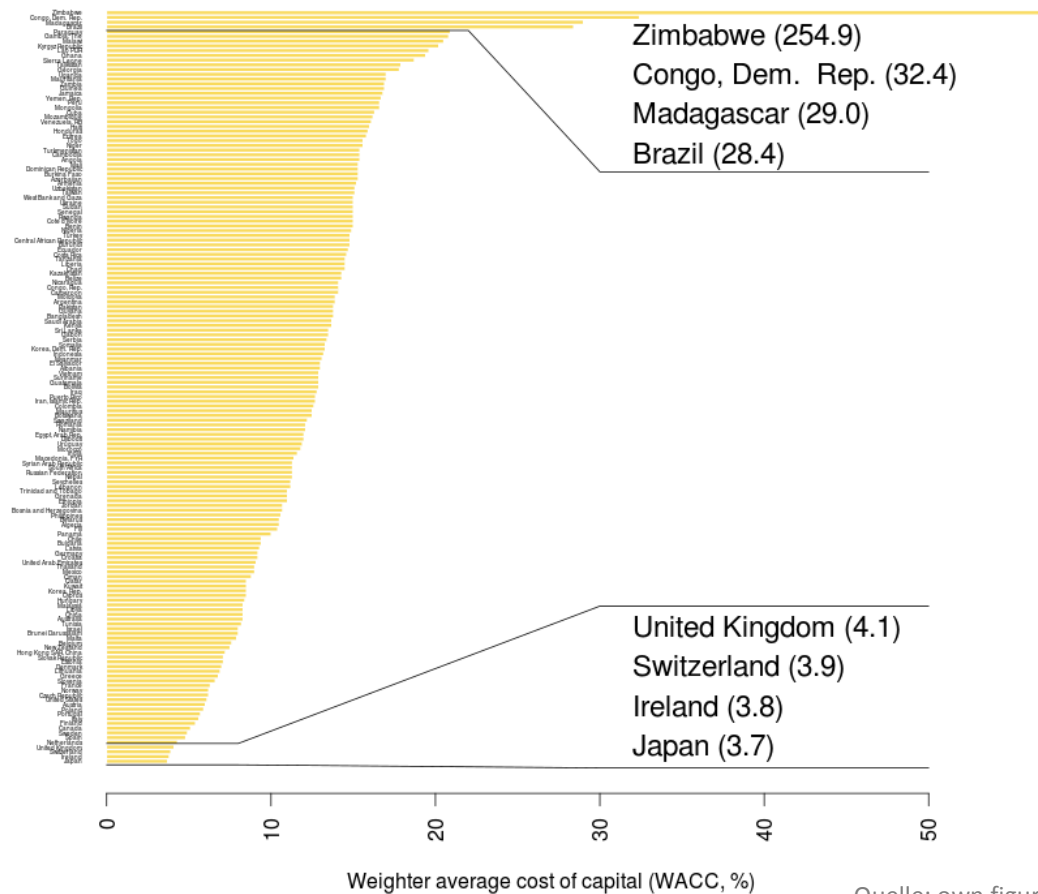
GB: Dekarbonisierungseffekt des Mindestpreises



Kapitalbeschaffungskosten für Erneuerbare

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

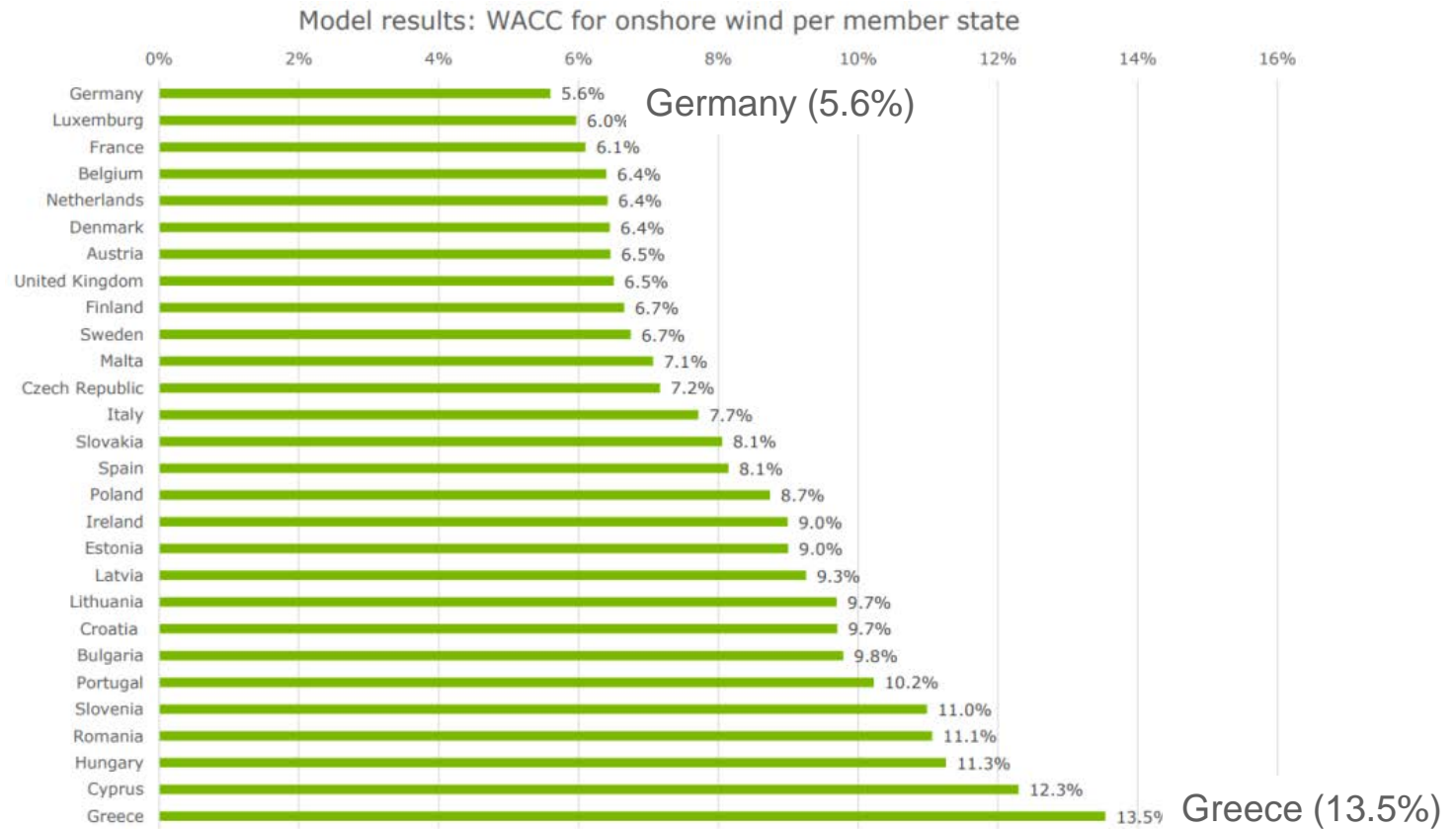
(a) Solar power (photovoltaic)



Kapitalbeschaffungskosten für Erneuerbare

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

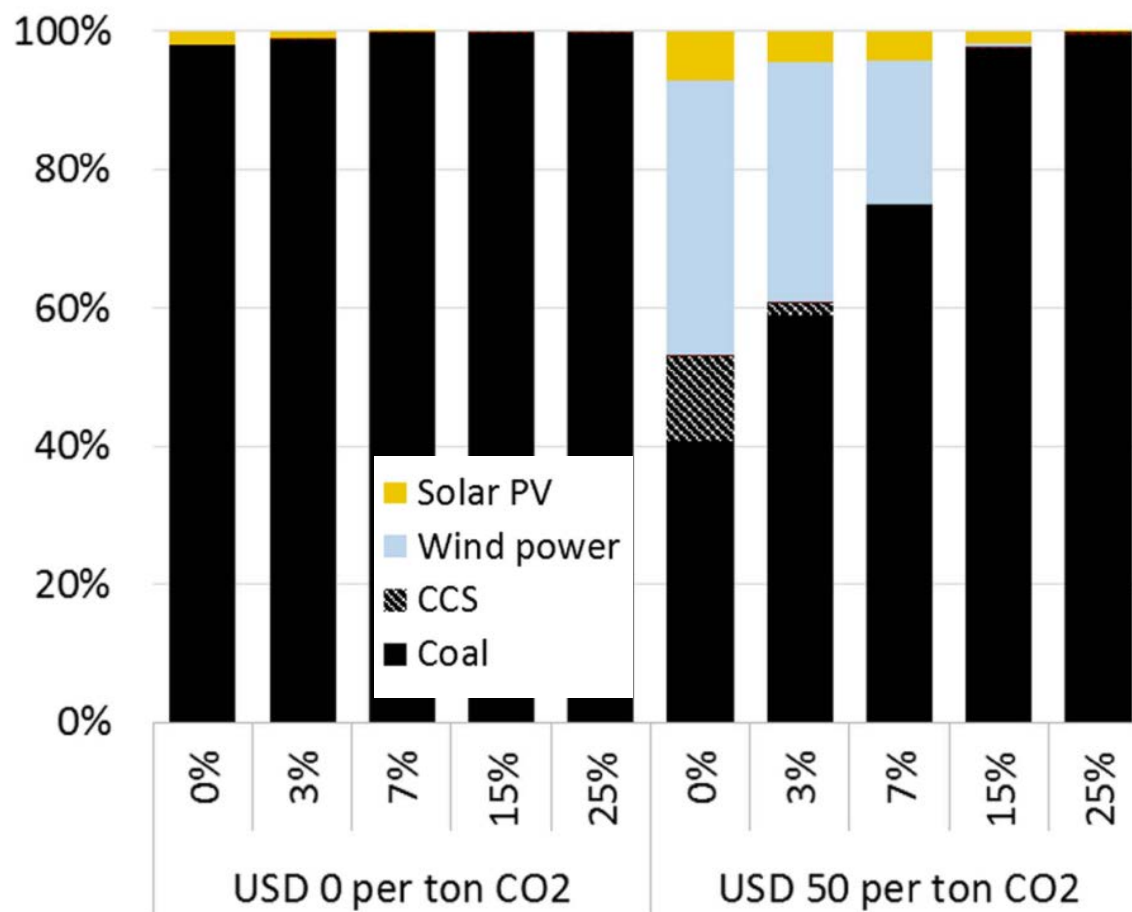
(b) Onshore wind



Quelle: Noothout et al. 2016

Hürde Kapitalbeschaffungskosten

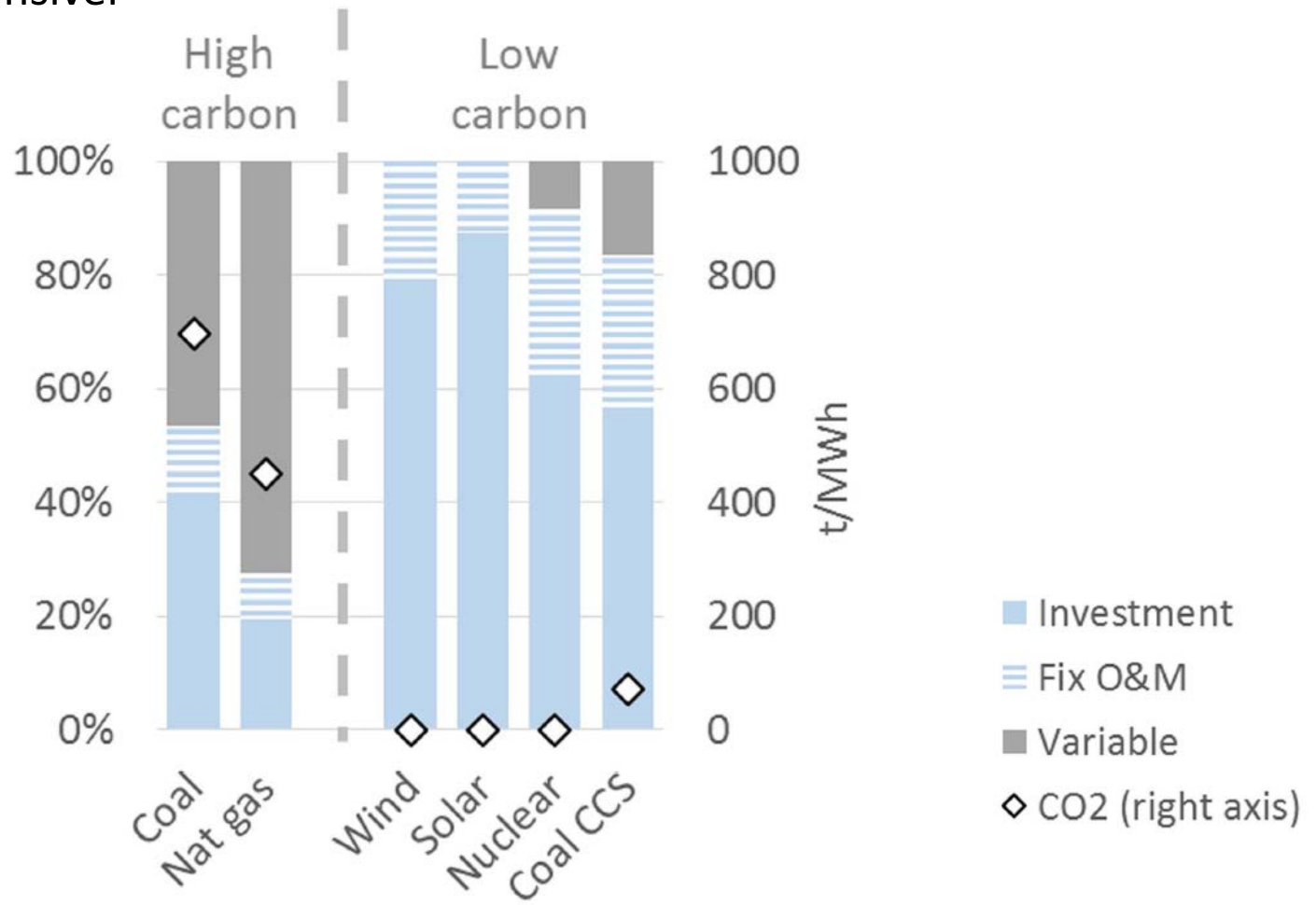
Strommix für unterschiedliche Kapitalbeschaffungskosten



Quelle: Hirth und Steckel 2016, ERL

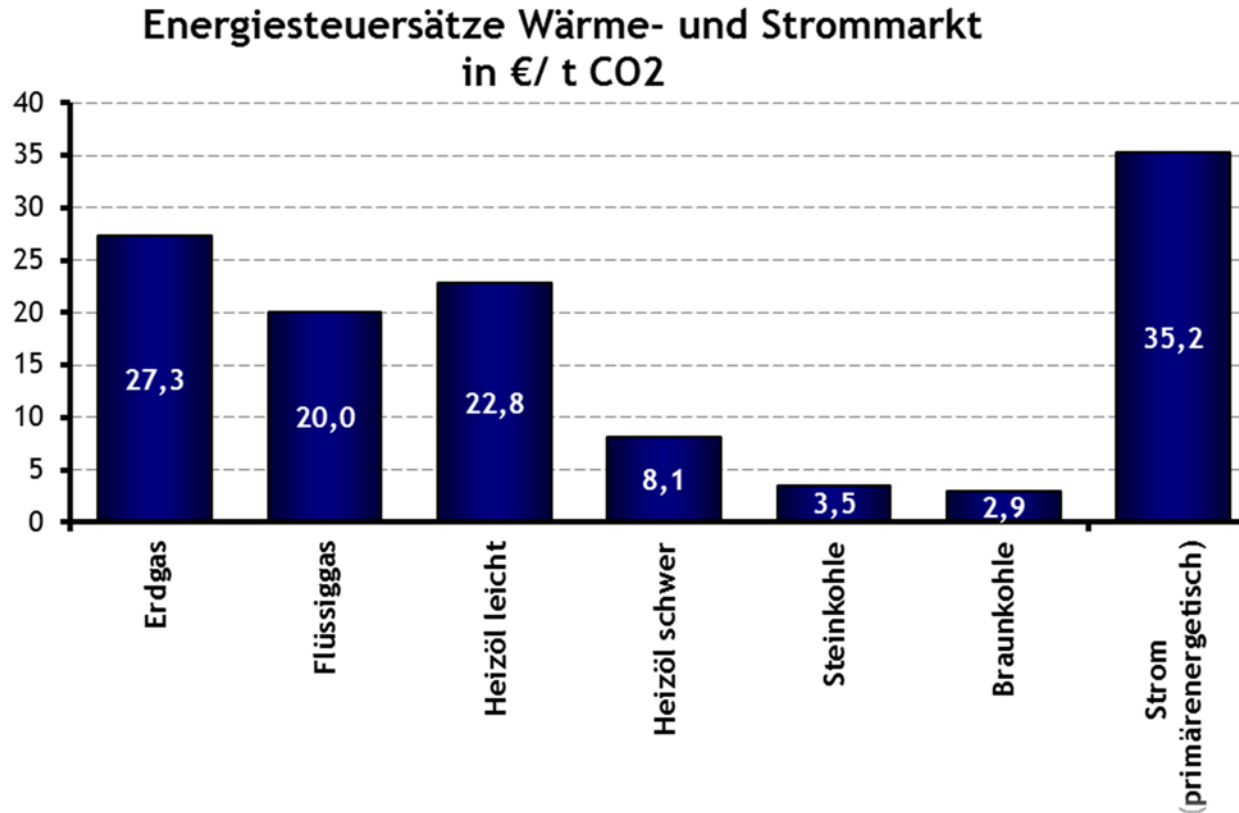
Hürde Kapitalbeschaffungskosten

Erneuerbare Energien sind im Vergleich zu fossilen Kraftwerken kapitalintensiver



Quelle: Hirth und Steckel 2016, ERL

Bepreisung von CO₂ ist inkonsistent



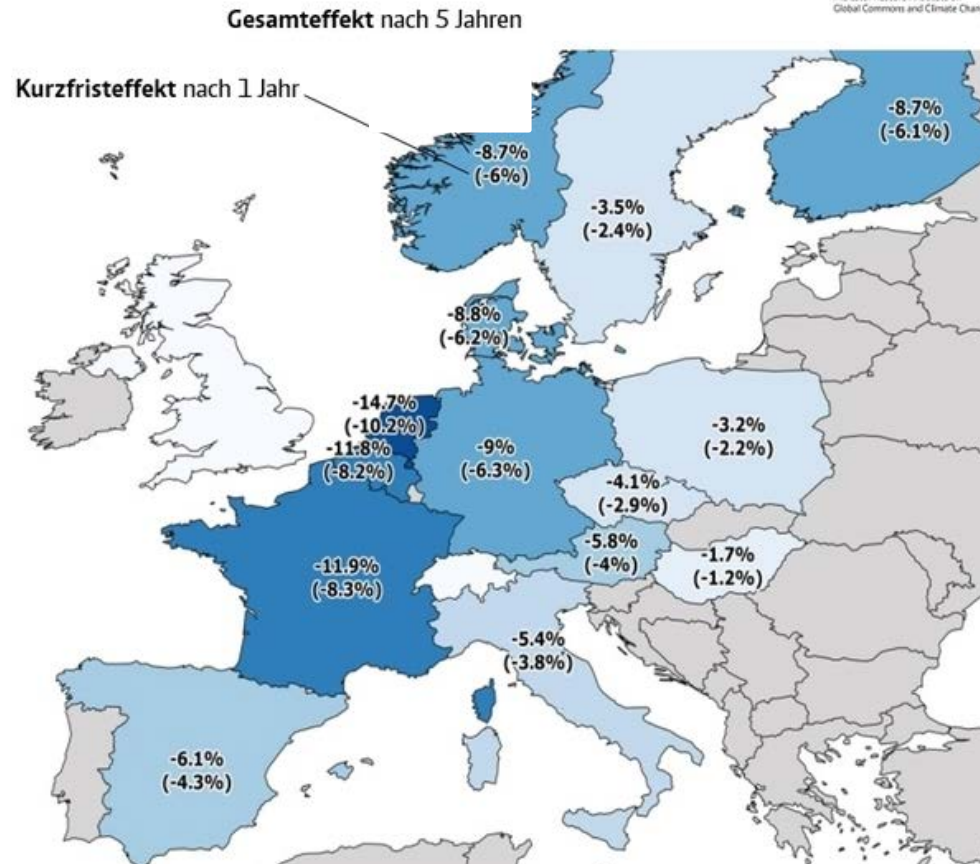
- kein konsistentes CO₂ Preissignal
- Besteuerung von Elektrizität nicht abhängig vom Primärenergieträger
- Implementierung eines Mindestpreises für CO₂ sollte durch Reform der Energiesteuern ergänzt werden

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

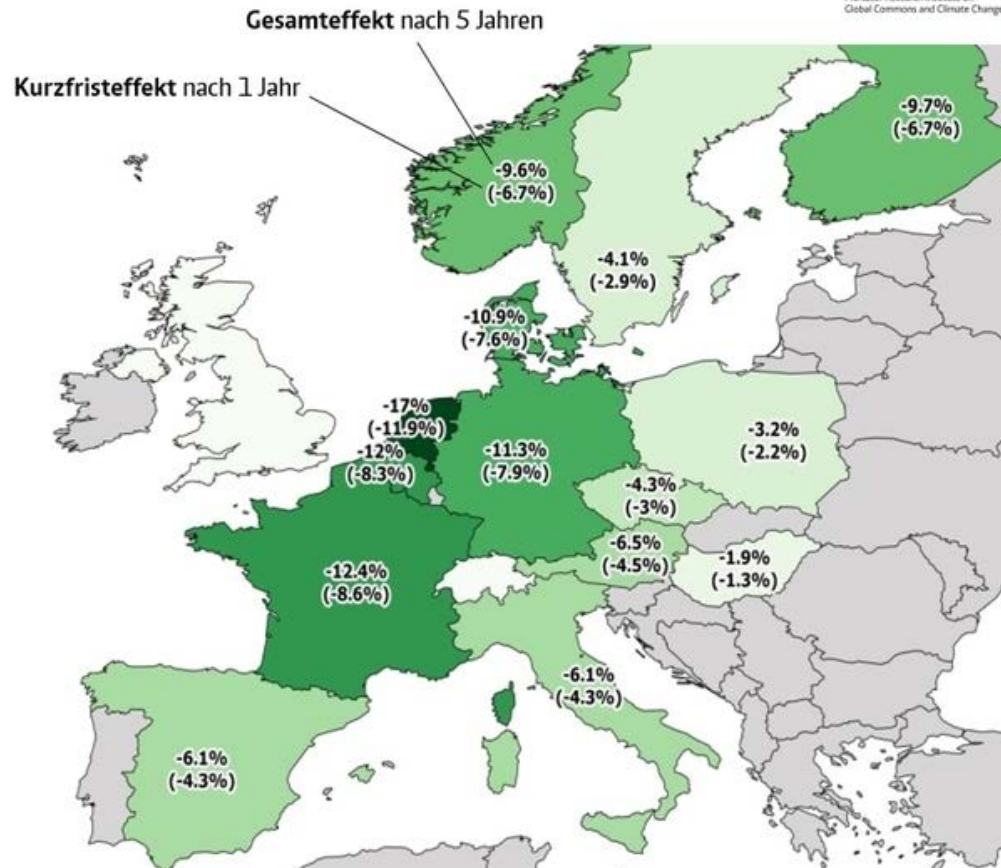
CO₂-Reduktion nach Ende des Diesel-Steuervorteils



Steuerreform für die Verkehrswende

Effekt einer Abschaffung der Diesel-Steuervorteile auf CO₂ und Stickoxide

NO_x-Reduktion nach Ende des Diesel-Steuervorteils



Zimmer und Koch (2017)

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 Teilsektoren 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.