



POTSDAM INSTITUTE FOR  
CLIMATE IMPACT RESEARCH

# Gemeinsamer Einsatz bei G20 zu Klima und Energie: Rückschau & Blick nach vorne

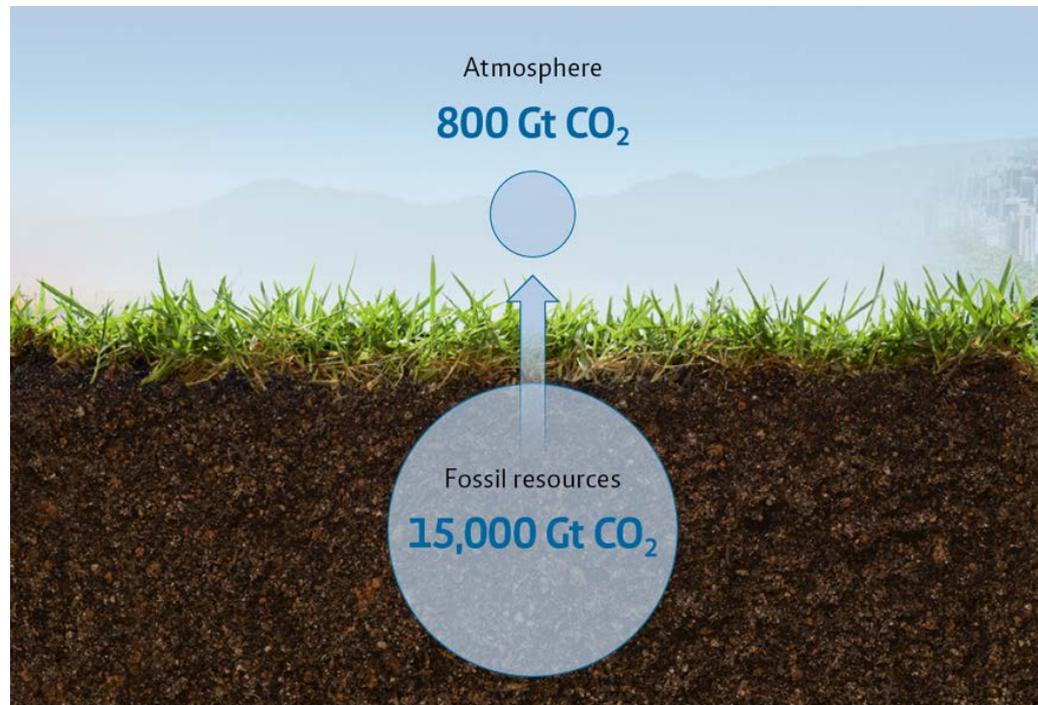
**Prof. Dr. Ottmar Edenhofer**

**Germanwatch Mitgliederversammlung**

**Berlin, 23.09.2017**

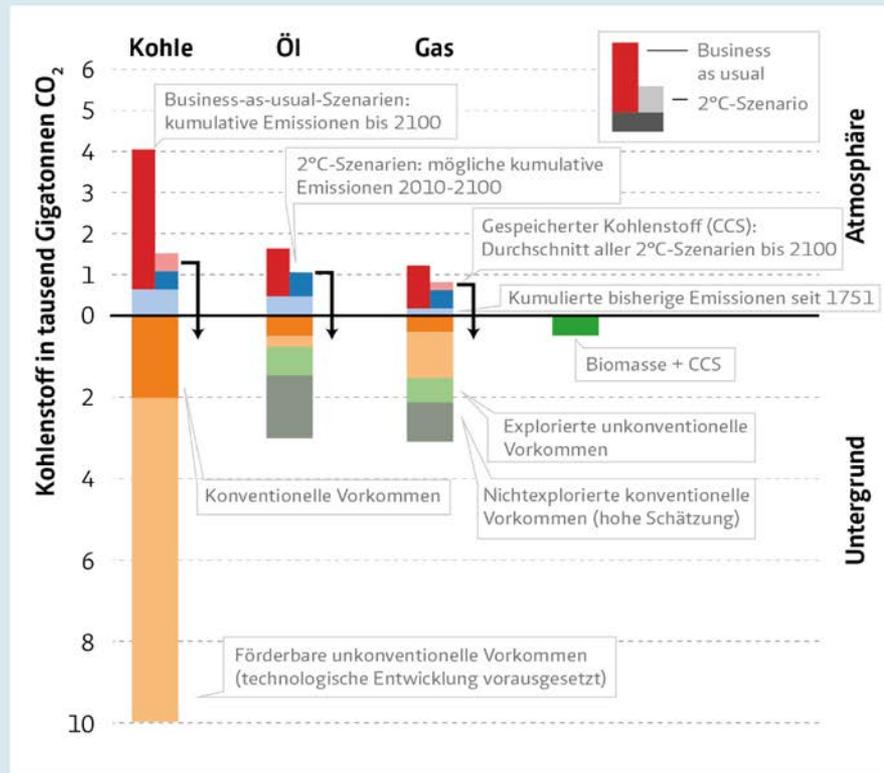
# Das Klimaproblem auf einen Blick

**Der Deponieraum der Atmosphäre ist begrenzt, aber es lagern noch reichlich fossile Ressourcen im Boden**



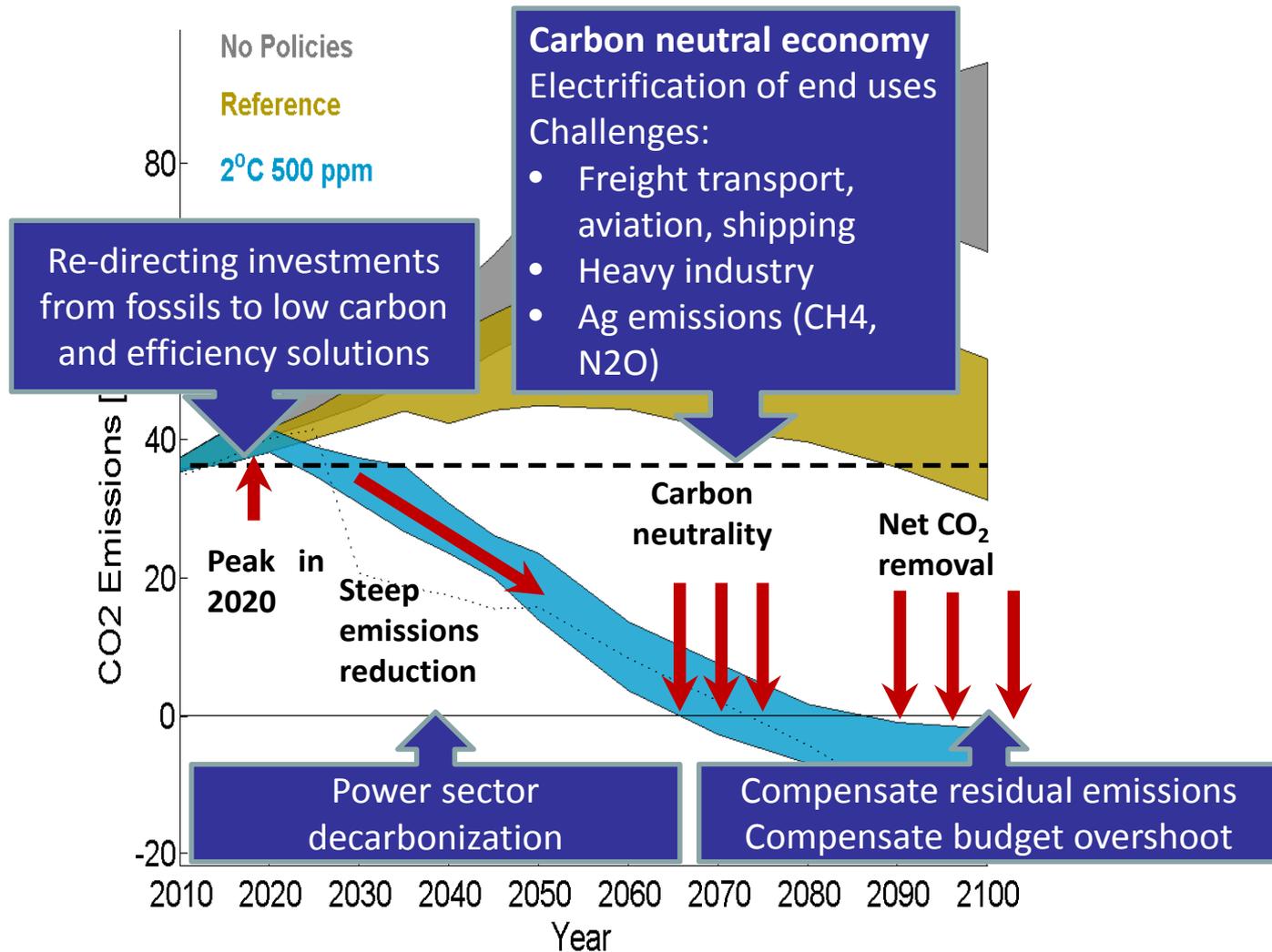
# Begrenzte Atmosphäre – unbegrenzte Ressourcen

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



© 2017 MCC

# Generelle Struktur von Vermeidungspfaden



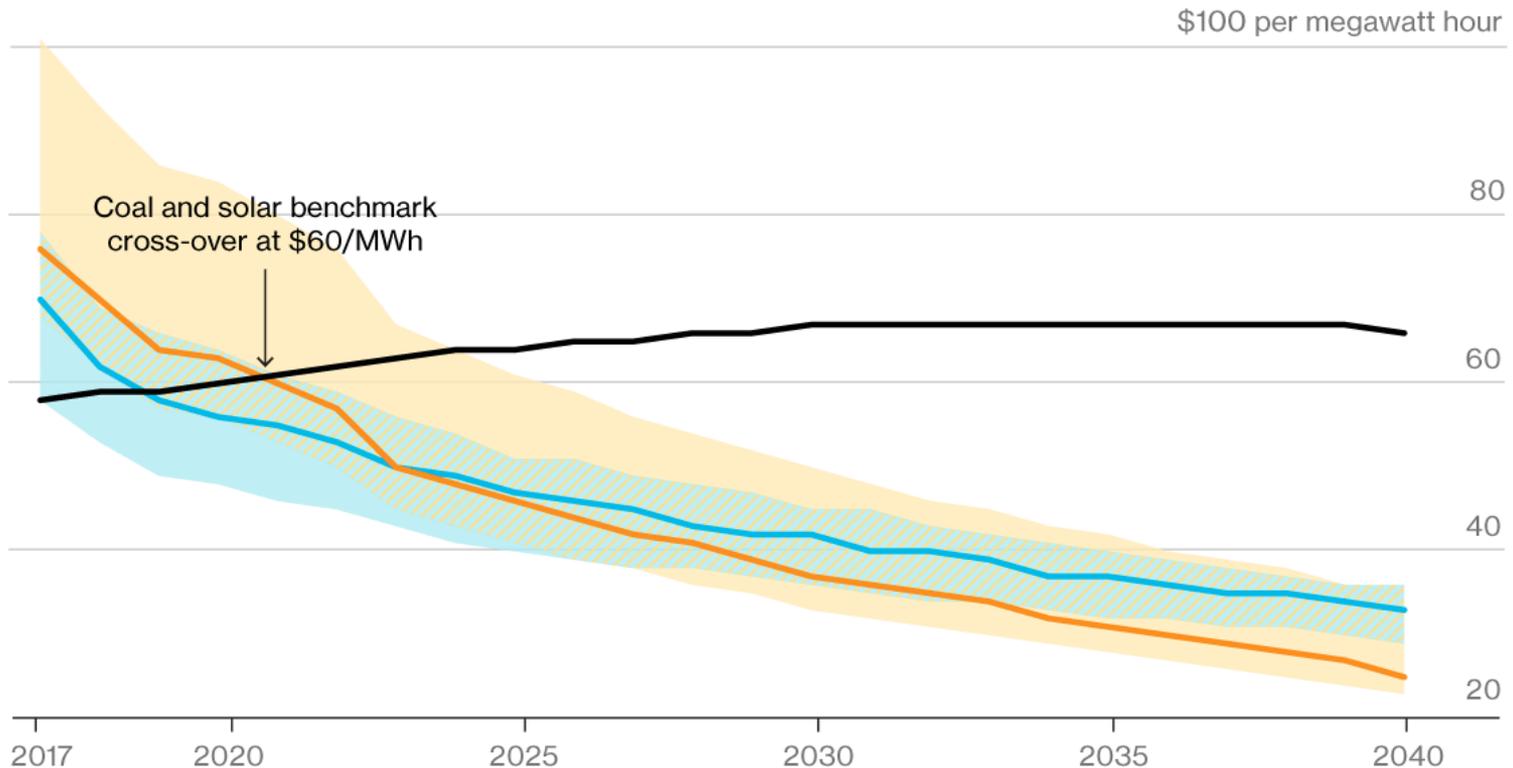
LIMITS Study: Kriegler, Tavoni et al., 2013, Clim Change Econ  
 04:1340008

# Macht der technische Fortschritt CO<sub>2</sub>-Bepreisung überflüssig?

## China's Big Tipping Point

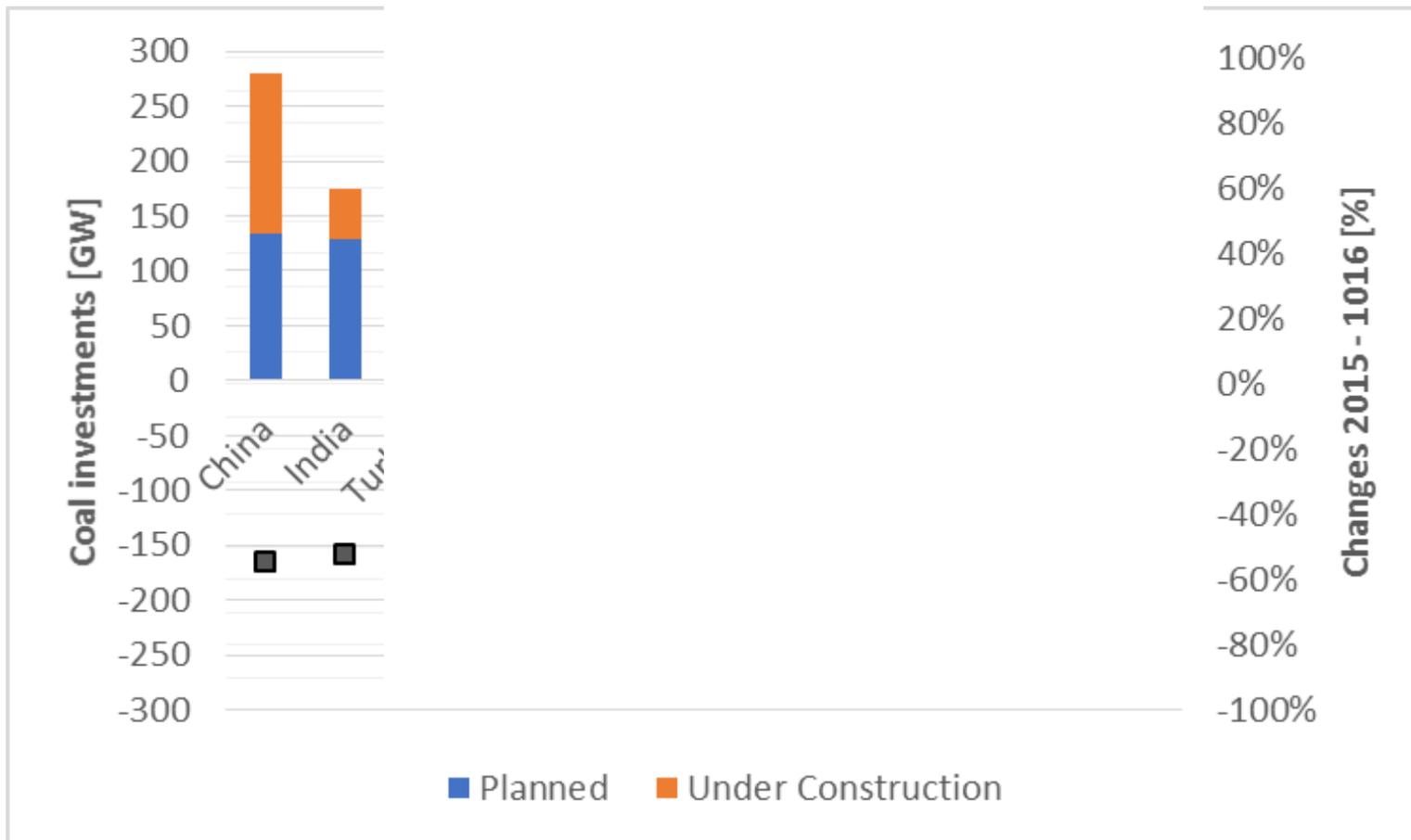
Within four years solar will be cheaper than coal

■ Coal ■ Onshore wind ■ Large solar farms



Levelized cost of energy based on realized load factors (2016 real). Source: BNEF

# Geplante Kohlekraftwerke im Jahr 2016



# Warum CO<sub>2</sub>-Bepreisung wichtig ist

- CO<sub>2</sub>-Bepreisung wirkt dem „Überangebot“ fossiler Energieträger entgegen:
  - a) Wegen niedriger Preise der fossilen Energieträger müsste die Klimapolitik andernfalls ständig gegen die Marktkräfte ankämpfen.
  - b) Die Preise für fossile Ressourcen werden niedrig bleiben, weil sich der Kohlemarkt internationalisiert hat und die Erneuerbaren immer billiger werden.
- Die fossilen Energieträger werden jährlich mit ~150 €/tCO<sub>2</sub> subventioniert: Aus negativen CO<sub>2</sub>-Preisen müssen positive Preise werden.
- CO<sub>2</sub>-Preis fördert Erneuerbare Energien
  - a) auch dann, wenn die Zinsen steigen und dadurch der technische Fortschritt teilweise zunichte gemacht wird.
  - b) auch dann, wenn der Marktwert Erneuerbarer Energien sinkt: Bei einem Anteil der Solarenergie von 15% müssten deren Stromgestehungskosten 50 % unter den Stromgestehungskosten der Kohle liegen, um wettbewerbsfähig zu sein.

# Dem EU-ETS fehlt die dynamische Kosteneffizienz

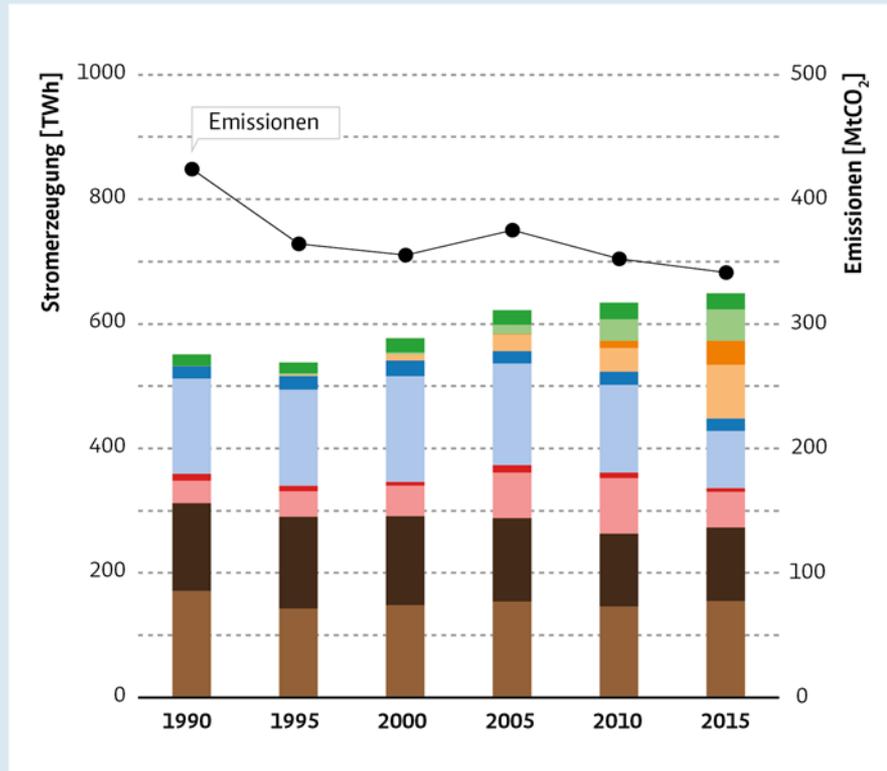


Quelle: ICE Futures Europe

- Fallender CO<sub>2</sub>-Preis
- Kein Anstieg bis 2020 erwartet
- Marktstabilitätsreserve wird eingeführt, ihr Effekt aber könnte limitiert sein

# Warum der Kohleausstieg in Deutschland so schwierig ist

## Stromerzeugung und daraus resultierende CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland



© 2017 MCC

# Vier Dimensionen der Wirksamkeit

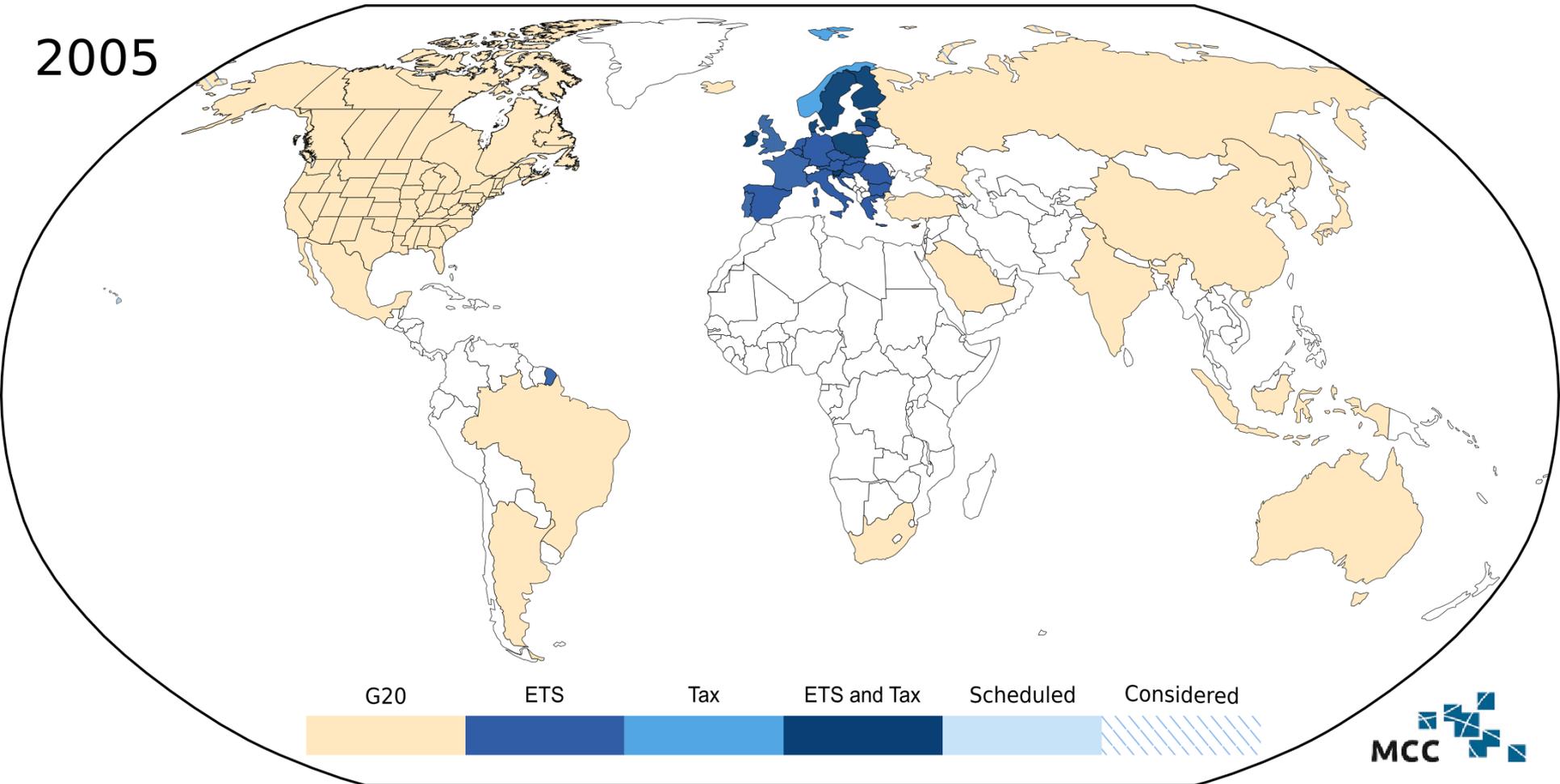


# Vier Dimensionen der Wirksamkeit



# CO<sub>2</sub>-Bepreisung in G20 Ländern

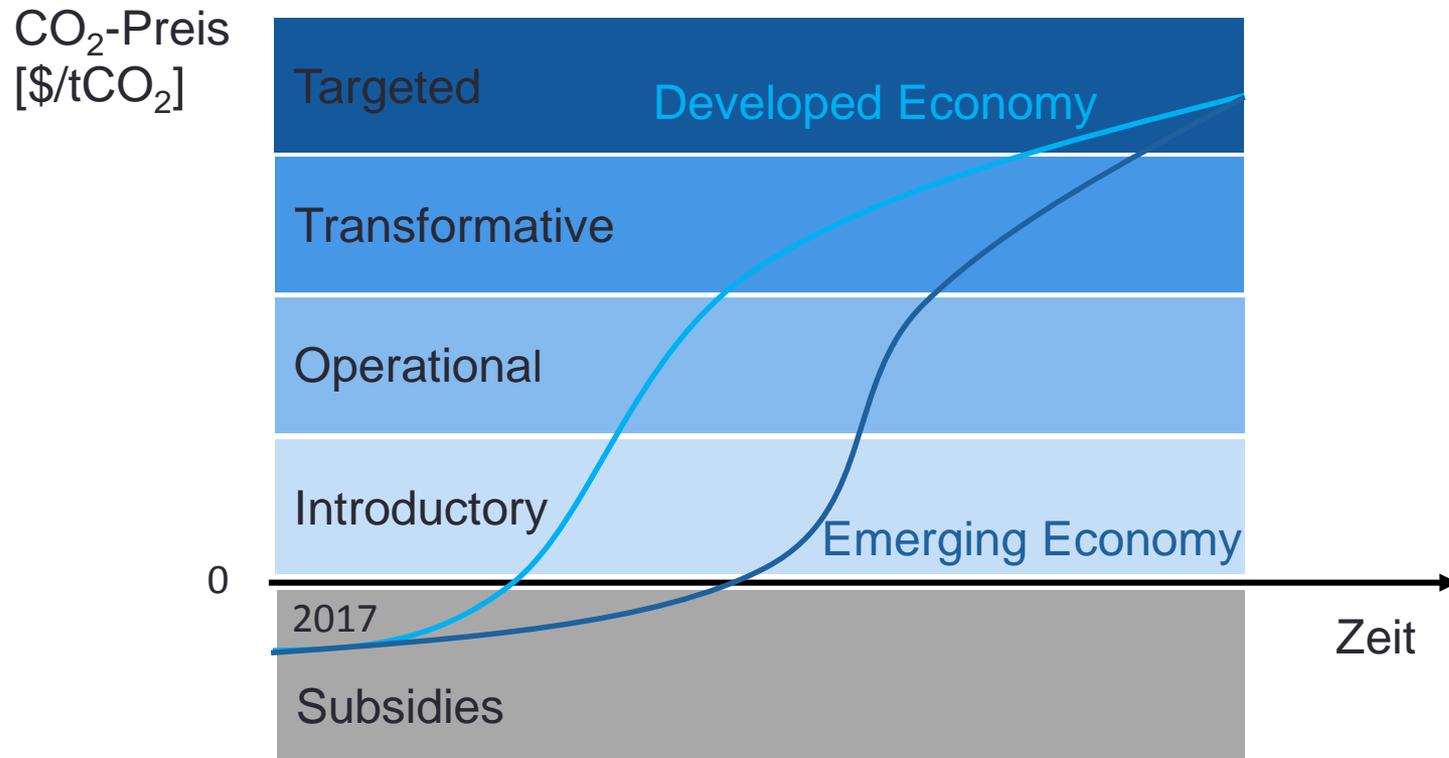
2005



Eigene Darstellung, basierend auf ICAP (2017) und Weltbank (2016)

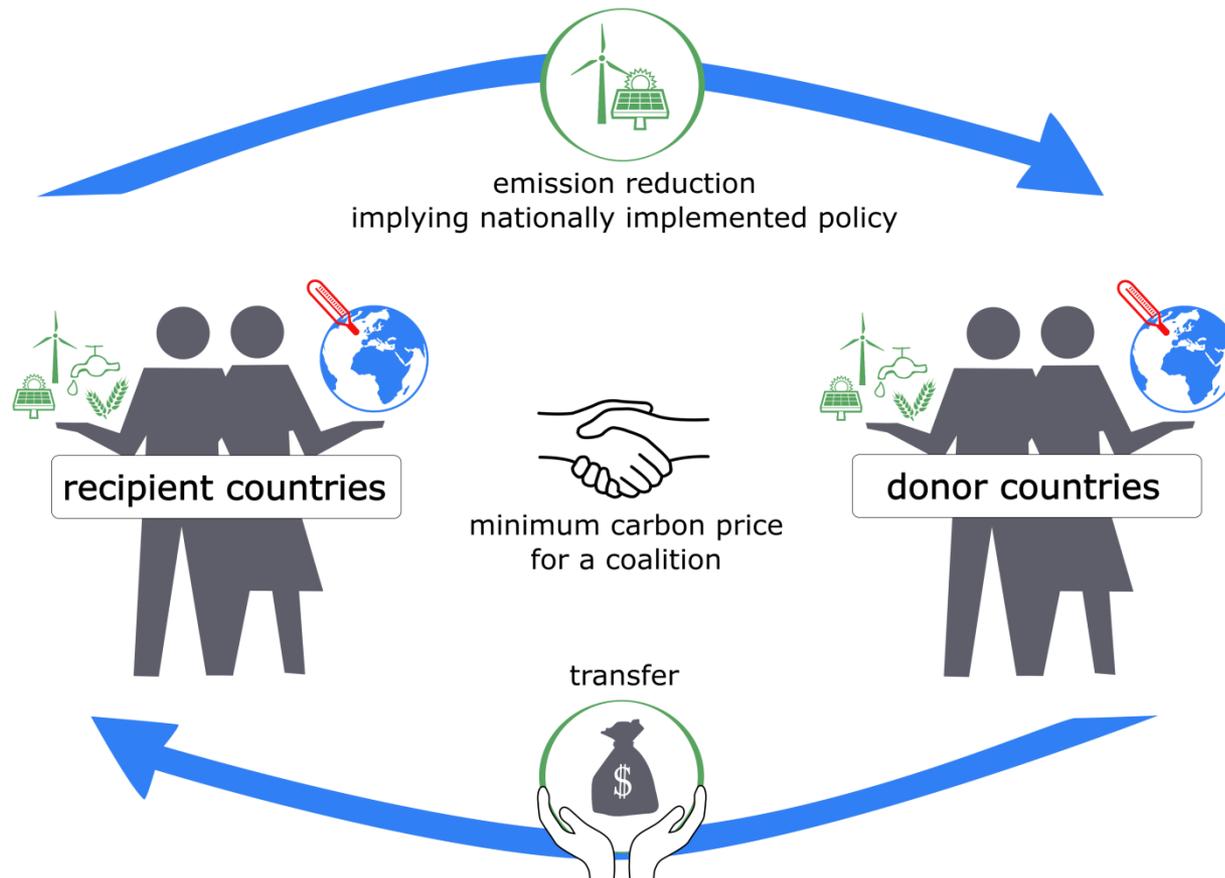
# Regional differenzierte CO<sub>2</sub>-Preise als wesentlicher Bestandteil eines Instrumenten-Mixes

CO<sub>2</sub>-Bepreisung über Steuer oder Emissionshandel wirkt dem Überangebot an billigen fossilen Energieträgern entgegen

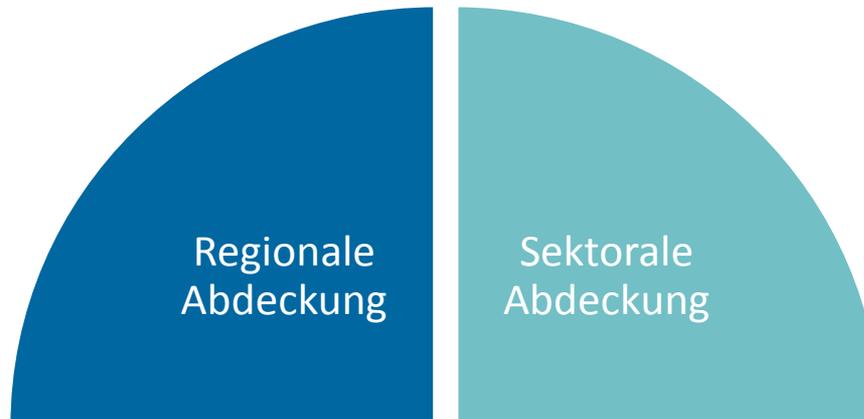


Eigene Darstellung, Idee basierend auf @CDP

# Koordinierte CO<sub>2</sub>-Preise und strategische Klimafinanzierung



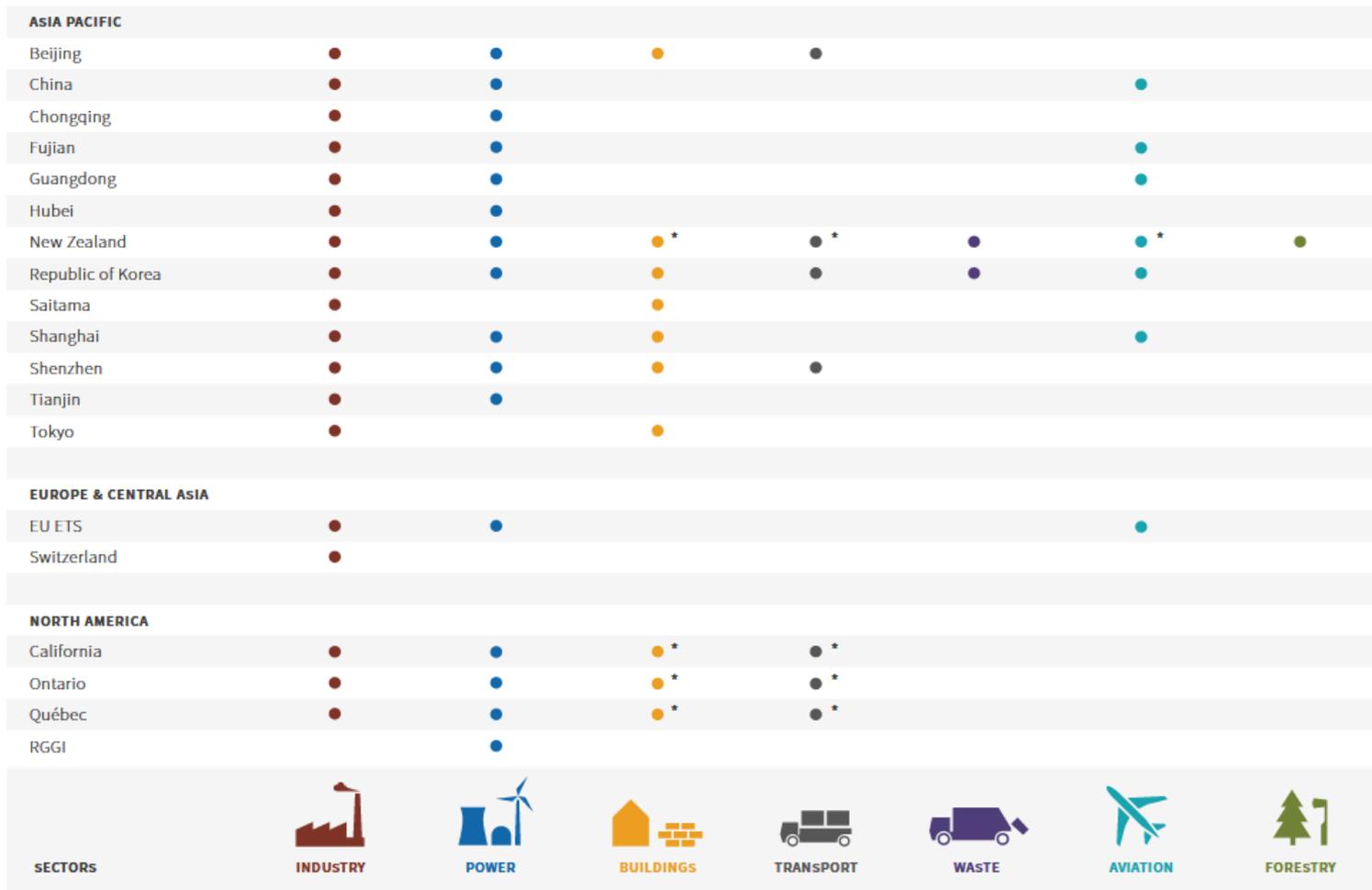
# Vier Dimensionen der Wirksamkeit



# Grundsätzliche Möglichkeiten

- Einheitlicher CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Preise
  - Die Arbeitsteilung zwischen den Sektoren wird durch die Politik festgelegt
  - Verteilungspolitisch motiviert
  - Allerdings: Je ambitionierter die Klimapolitik ist, je dynamischer sich die Teilspektoren entwickeln, um so teurer wird sektorspezifische Politik oder die Festlegung von Technologiestandards.

# Sektorale Abdeckung



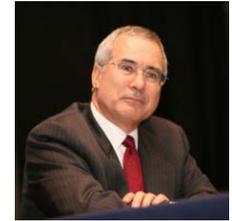
\* Sectors represent upstream coverage

ICAP (2017)

# Vier Dimensionen der Wirksamkeit



# 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 CO<sub>2</sub>-Preis zur Umsetzung des Paris-Abkommens: 40-80 \$/t CO<sub>2</sub> bis 2020 und 50-100 \$/t CO<sub>2</sub> bis 2030
- Dabei wird angenommen, dass die Bepreisung ergänzt wird durch Effizienzstandards, Investitionen in Forschung und Entwicklung, Infrastruktur, Stadtentwicklung, gutes Investitionsklima, etc.
- Betonung der Relevanz der Einnahmenseite. Verwendung z.B. zur Reduktion von anderen Steuern, Investitionen in saubere Infrastruktur, etc.

# Vier Dimensionen der Wirksamkeit



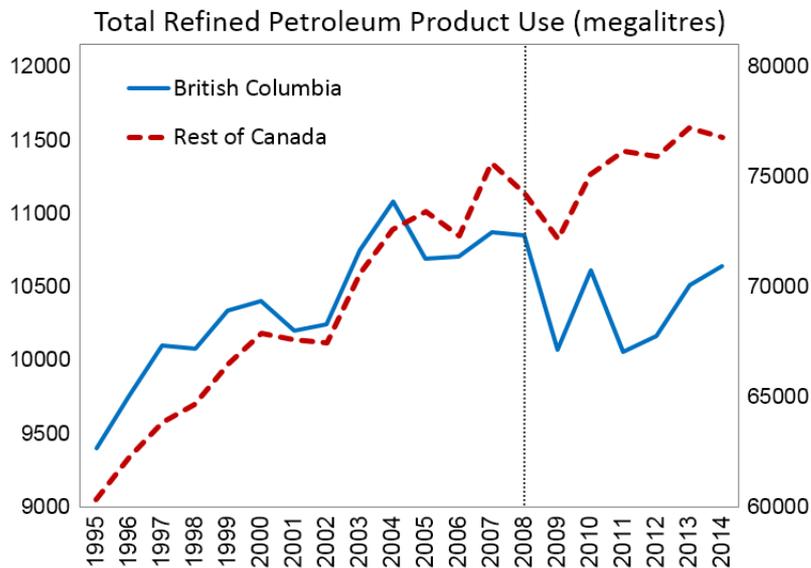
# „Social Cost of Carbon“ und die Frage der Gerechtigkeit

- **Intergenerationelle Gerechtigkeit:** Wie sollen die Lasten der Klimapolitik auf gegenwärtige und künftige Generationen verteilt werden?
- **Intragenerationelle Gerechtigkeit:** Wie soll die Last auf Arm und Reich verteilt werden?
- **Internationale Gerechtigkeit:** Welche Last sollen Menschen in Industrie- und Entwicklungsländer schultern?
- **Nationale Gerechtigkeit:** Welche Umverteilungsmechanismen stehen den Nationalstaaten zur Verfügung?

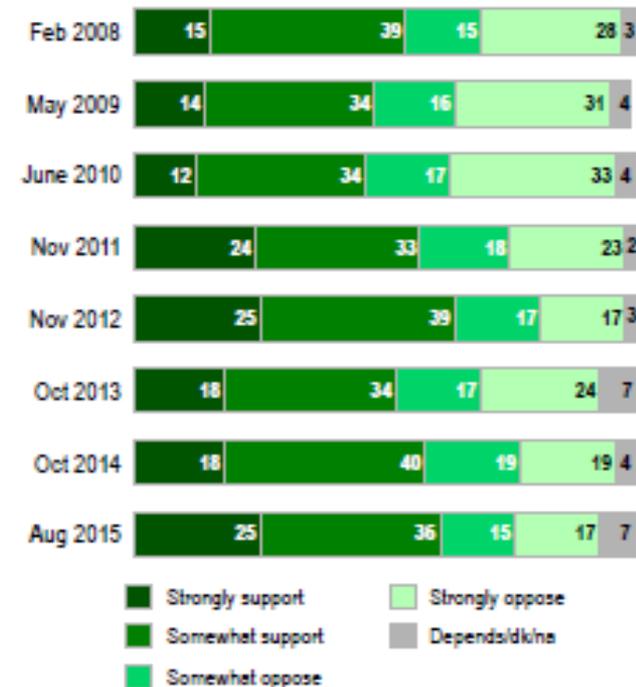
Die Klimaökonomie zeigt, dass die Höhe und die Verteilung „Social Cost of Carbon“ von der Beantwortung dieser Fragen abhängt. Der CO<sub>2</sub>-Preis ist nicht nur ein Indikator für die **Effizienz**, sondern vor allem eine Frage der **Gerechtigkeit**.

# Beispiel British Columbia: Progressive Verwendung der Einnahmen aus CO<sub>2</sub>-Steuern

- Einführung der CO<sub>2</sub>-Steuer in 2008:
  - Markanter Rückgang an CO<sub>2</sub>-Emissionen
  - Konstante Unterstützung in der Bevölkerung
- Verwendung der Einnahmen: Reduktion der Körperschafts- und Einkommenssteuer



Support for carbon tax in B.C.  
British Columbia 2008–2015



Quelle Graphik oben: [Link](#)

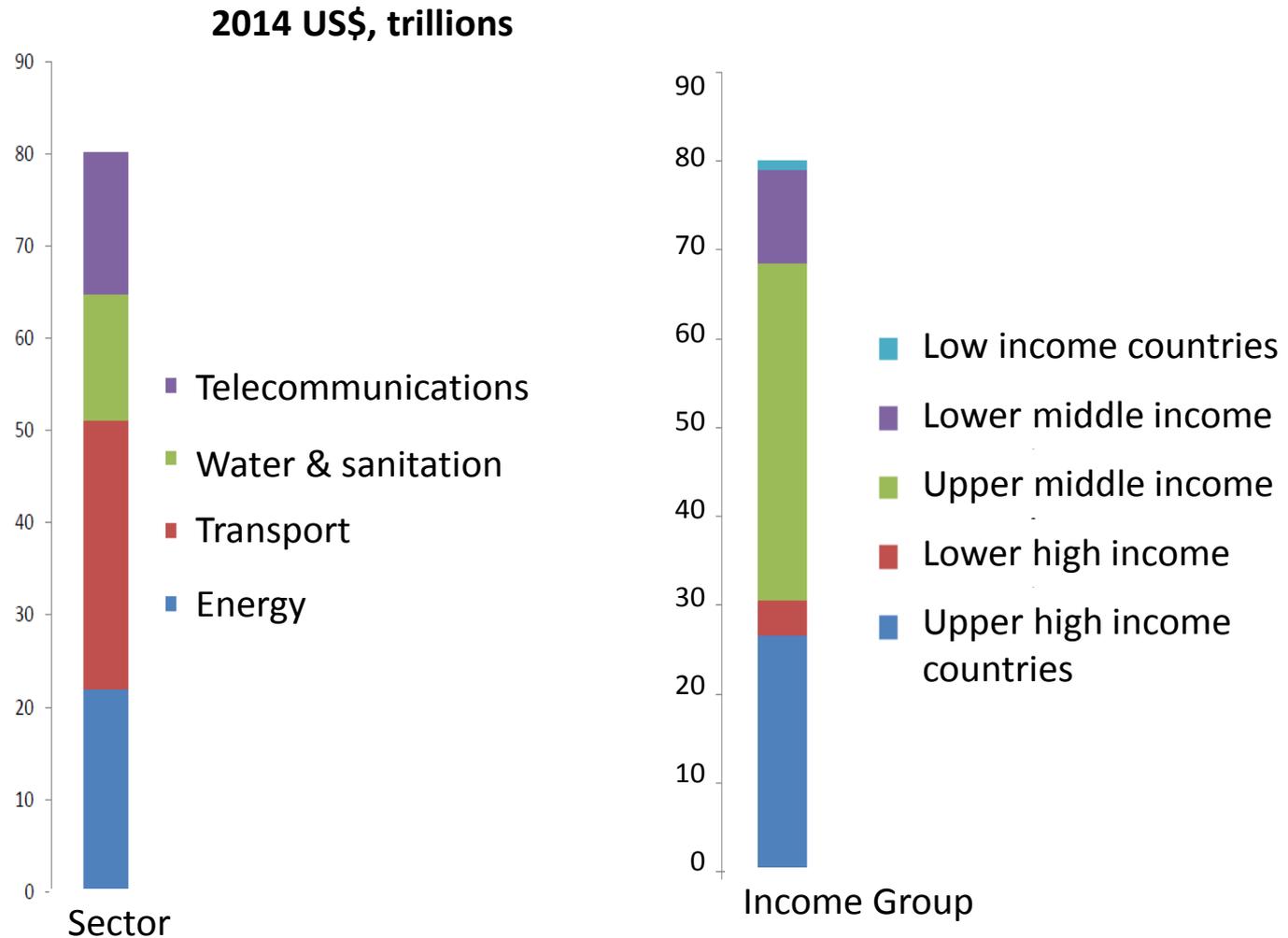
Quelle Graphik links: [Link](#)

# Unterstützung einer CO<sub>2</sub>-Steuern in den USA ist beträchtlich

- Kotchen et. al. (2017) ERL ermitteln eine durchschnittliche WTP für eine CO<sub>2</sub>-Steuer von etwa US\$ 177/tCO<sub>2</sub> pro Jahr.
- Die Mehrheit der Befragten unterstützt eine Verwendung der Einnahmen für Erneuerbare Energien und Infrastruktur.
- Generell gilt: Je größer das Vertrauen der Bürger in den Staat ist und je geringer die Korruption, um so größer die Unterstützung für eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung und die Verwendung der Einnahmen für Investitionen. Je geringer das Vertrauen, um so stärker die Präferenz für eine Rückerstattung der Einnahmen.

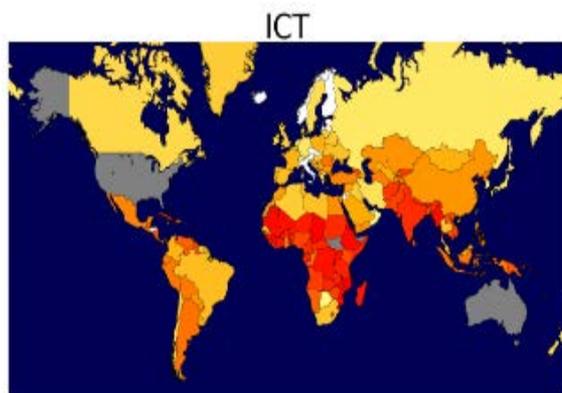
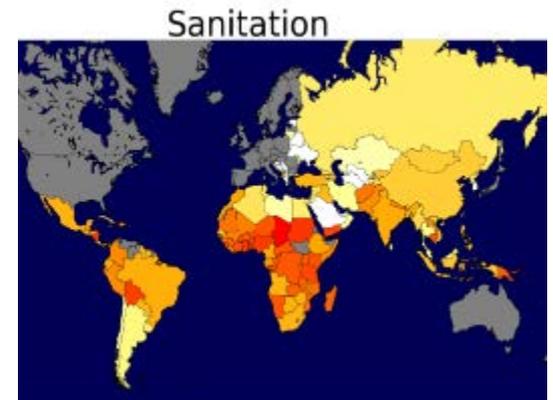
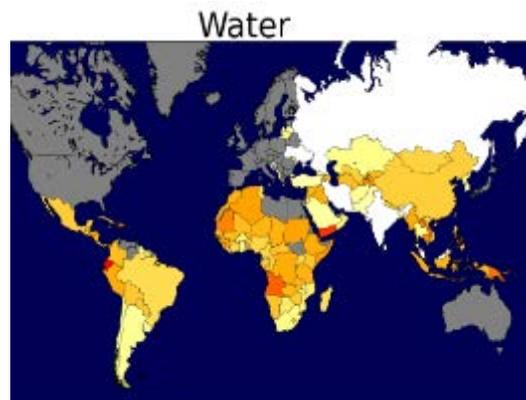
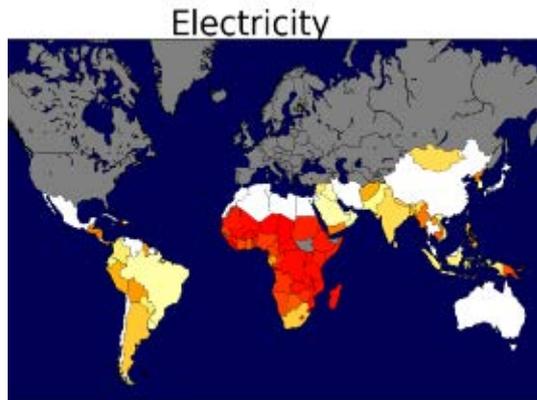


# Prognostizierter kumulierter Bedarf für Infrastruktur, 2015-2030

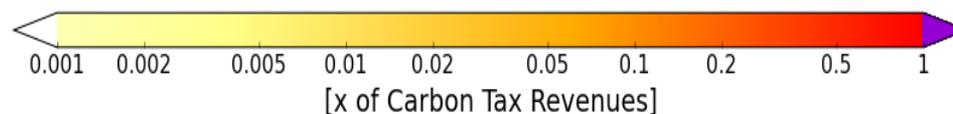


Quelle: Bhattacharya, Chattopadhyay, and Nagrah (forthcoming)

# Erträge aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung reichen aus, um universellen Zugang zu Infrastruktur zu ermöglichen



Ausgenommen Straßen  
in Afrika und Latein-  
amerika, deren Kosten  
teilweise die Erträge  
übersteigen →



Veröffentlicht: 30. Juni 2017 (online)



COMMENTARY:

# Aligning climate policy with finance ministers' G20 agenda

Ottmar Edenhofer, Brigitte Knopf, Céline Bak and Amar Bhattacharya

There is no longer a choice between climate policy and no climate policy. G20 finance ministers have to play a key role in implementing smart climate policies like carbon pricing. Yet they remain reluctant to take advantage of the merits of carbon pricing for sound fiscal policy.

The Paris Agreement in 2015 was a success of the heads of state as well as of the environmental ministers. Energy ministers have also begun to take environmental concerns into account in their strategic planning. However, finance ministers and central bankers are not natural allies of climate policy. If Paris is to be taken seriously, this also means aligning climate policy with the finance ministers' G20 agenda.

The G20 process began in 1999 as a meeting of finance ministers. Together, G20 members represent about two-thirds of the global population and more than 85% of global economic output. The G20 countries are responsible for roughly 80% of global energy use and CO<sub>2</sub> emissions. They are, in short, heavyweights in the arena of climate policy.

### Economic consequences

Central bankers have already recognized the severe consequences climate policy could have on the financial sector: their concerns lie in the increased risk of stranded assets. The economic consequences of the Paris Agreement are indeed quite dramatic. Staying below a 2 °C temperature increase implies that the global carbon budget has to be limited to 800 GtCO<sub>2</sub>. This means that by 2050 almost 90% of coal, half of gas, and two-thirds of oil reserves have to remain unburnt. Nevertheless, companies and countries continue investing in oil exploration, gas fracking and coal-fired power plants. It currently appears that existing and planned coal-fired plants will have absorbed almost half of the agreed global carbon budget by 2050. China and India have recently reduced investments in coal, but countries such as Indonesia, Egypt, Turkey and many African countries have increased their investments. Such

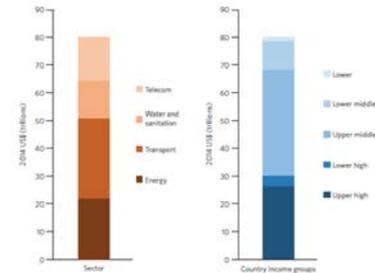


Figure 1 | Projected cumulative global infrastructure investments by sector and country income groups 2015–2030\*

investments are inconsistent with the goals of the Paris Agreement. Even if energy ministers and private companies deem it unlikely that their governments will ramp up efforts to reduce emissions within the next decade, there is little doubt that investments in fossil fuels have become more risky in the post-Paris world. Financial markets have to deal with the risk that climate regulation may devalue assets — they must do so without destabilizing international capital markets. Mark Carney, the Governor of the Bank of England and Chairman of the Financial Stability Board, has requested an evaluation of these risks and has proposed

full disclosure as well as an evaluation of the value of potential stranded assets. The business-led Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD) has made first recommendations in this respect for implementation.

It is conventional wisdom among academics that carbon pricing is an efficient way to reduce emissions<sup>2</sup> — this thinking is also increasingly being taken up by business leaders and investors. While they demand clarity as well as guidance for future investments, the overall resistance within the business community to carbon taxes or emission trading schemes is weakening. The

NATURE CLIMATE CHANGE | VOL 7 | JULY 2017 | www.nature.com/natureclimatechange

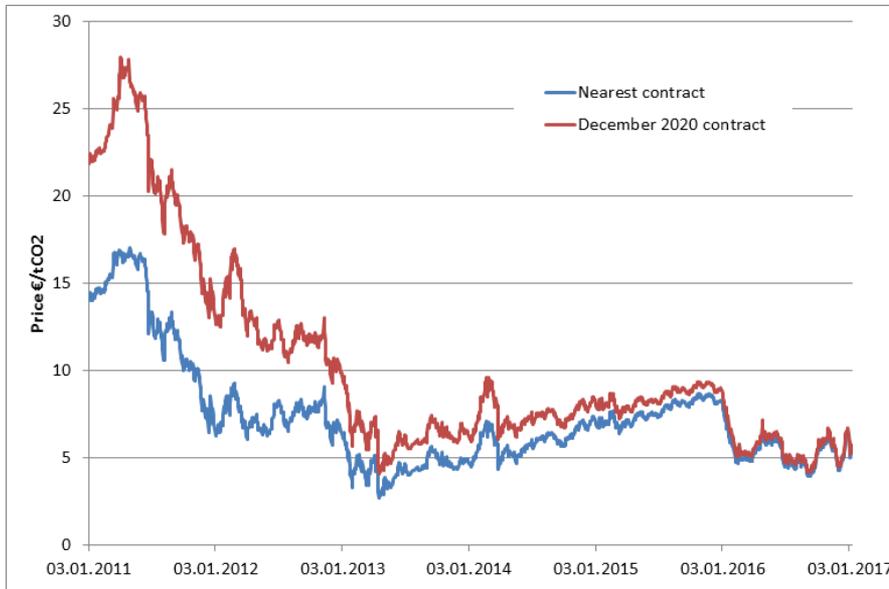
© 2017 Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature. All rights reserved.

[http://www.nature.com/nclimate/journal/v7/n7/full/nclimate3331.html?WT.feed\\_name=subjects\\_climate-change](http://www.nature.com/nclimate/journal/v7/n7/full/nclimate3331.html?WT.feed_name=subjects_climate-change)

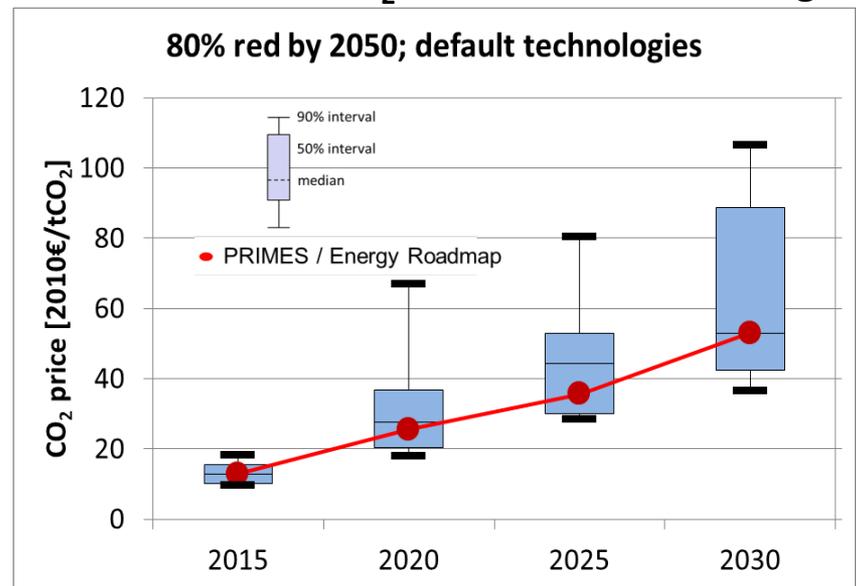
# ETS zeigt keine dynamische Kosteneffizienz

- Die Preiserwartung für 2020 kann als Maßstab zur Bewertung der dynamischen Kosteneffizienz des ETS betrachtet werden
- Es besteht eine Lücke zwischen den Erwartungen und Modellen, die einen kosteneffizienten Preis von mehr als 20 €/tCO<sub>2</sub> in 2020 zeigen

## EUA Nearest Contract and Futures

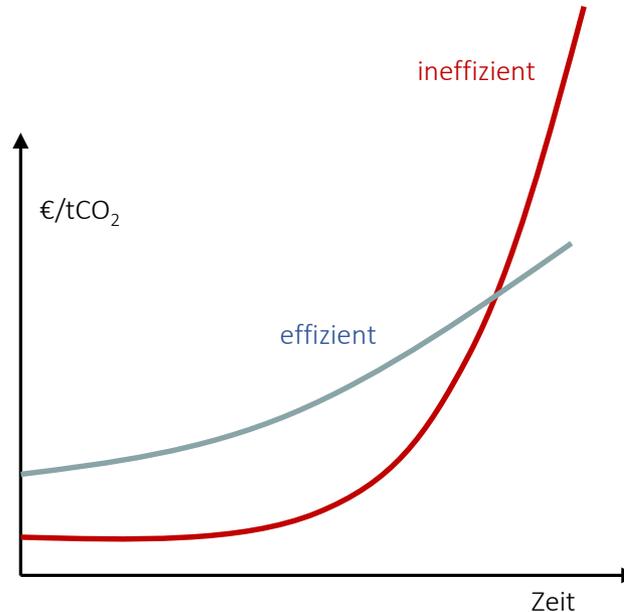


## Kosteneffizienter CO<sub>2</sub>-Preis aus Modellierung



Knopf et al. (2013)

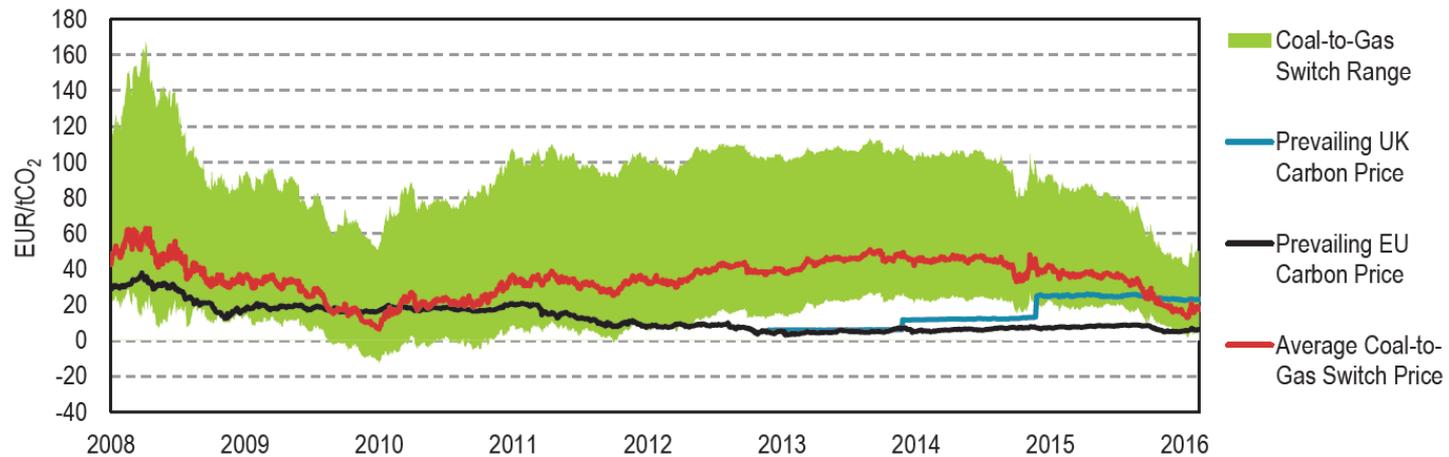
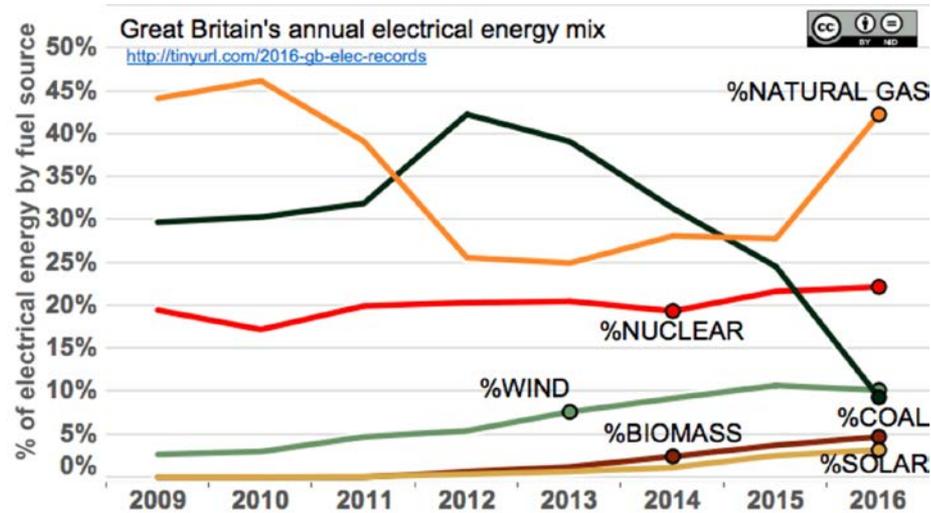
# Warum es nicht genügt, wenn der Emissionshandel die „Cap liefert“



- Dauerhaft niedriger EUA führt zu „hockey stick“ Preiskurve
- Rapide steigender Preis erzeugt politischen Druck zur Relaxierung der Cap
- Gefahr einer self-fulfilling prophecy

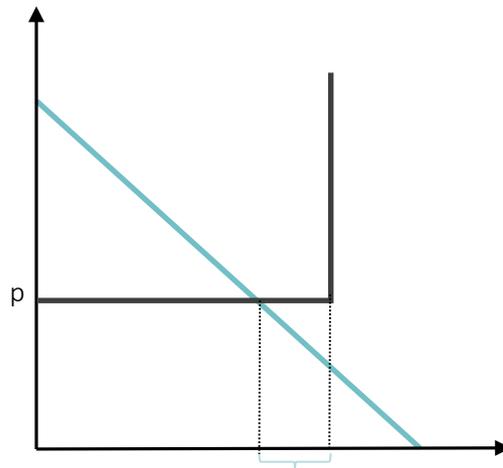
(Salant 2016, Koch et al. 2016, Acworth et al. 2017, Fuss et al. 2017)

# GB: Dekarbonisierungseffekt des Mindestpreises



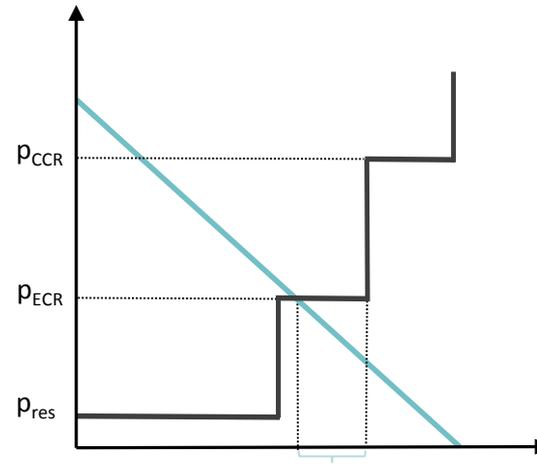
# Wie man den Mindestpreis implementieren kann

## Auktionsreservepreis (Kalifornien)



Nicht versteigerte Zertifikate

## Emission Containment Reserve (RGGI)

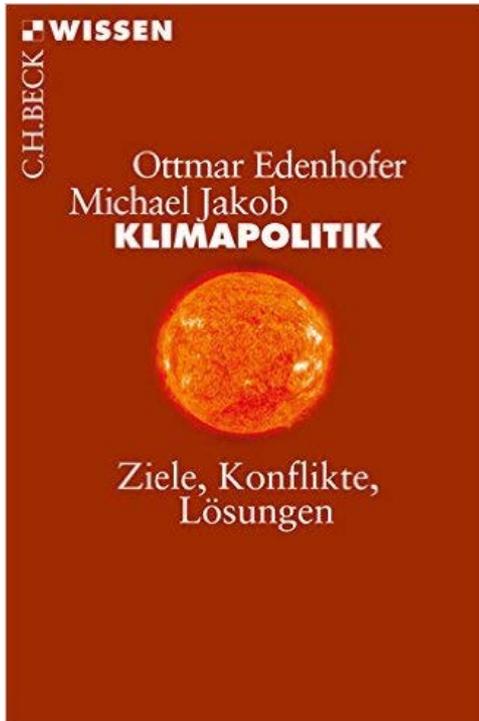


Nicht versteigerte Zertifikate

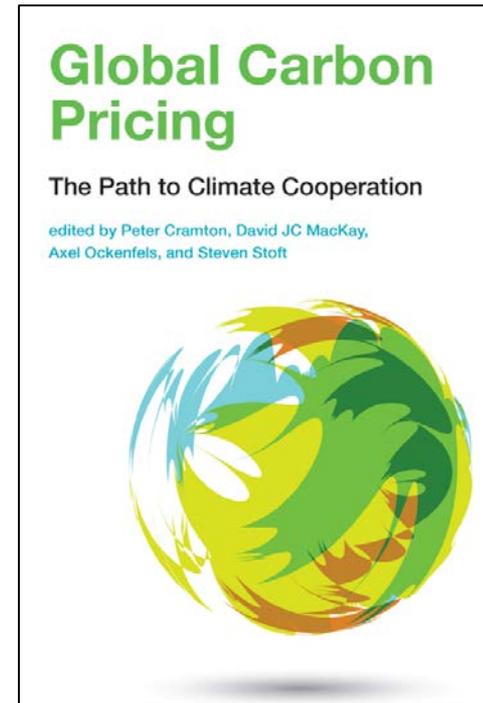
# Damit CO<sub>2</sub>-Bepreisung wirksam wird, braucht es enormen Fortschritt in allen vier Dimensionen



# Im Buchhandel erhältlich:



[www.mcc-berlin.net/klimabuch](http://www.mcc-berlin.net/klimabuch)



[www.cramton.umd.edu/papers2015-2019/cramton-mackay-ockenfels-stoff-global-carbon-pricing.pdf](http://www.cramton.umd.edu/papers2015-2019/cramton-mackay-ockenfels-stoff-global-carbon-pricing.pdf)

# Der Lohn dieses Fortschritts

- CO<sub>2</sub>-Preise sind effektives Instrument der Klimapolitik, nicht nur effizientes Instrument.
- Je ambitionierter die Klimaziele sind, um so weniger können sie durch Standards und Ordnungsrecht alleine wegen des Überangebotes an fossilen Energieträgern erreicht werden.
- CO<sub>2</sub>-Preise können zu einem gerechteren Steuersystem führen.
- Bieten einen Einstieg in einen internationalen Finanzausgleich.
- Können die deutsche Energiewende zum Erfolg führen.

# Die künftige Rolle der Umweltverbände in der CO<sub>2</sub>-Bepreisung

- Wie die Gewerkschaften durch Lohnverhandlungen zum Massenwohlstand im 20. Jahrhundert beigetragen haben,...
- ... so müssen heute Umweltverbände sowohl Atmosphäre, Land, Wasser und Wäldern als auch menschlicher Gesundheit, Bildung und nachhaltiger Infrastruktur einen Preis erkämpfen.
- Dieser Preis ist der Lohn für die kommenden Generationen.

# Kontakt

Prof. Dr. Ottmar Edenhofer / Dr. Brigitte Knopf

Mercator Research Institute on

Global Commons and Climate Change gGmbH

EUREF-Campus 19, Torgauer Str. 12–15

10829 Berlin | Germany

tel +49 (0) 30 338 55 37 - 101

mail [knopf@mcc-berlin.net](mailto:knopf@mcc-berlin.net)

web [www.mcc-berlin.net](http://www.mcc-berlin.net)

twitter @BrigitteKnopf

MCC ist eine gemeinsame Gründung der Stiftung Mercator und  
des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung

