



POTSDAM INSTITUTE FOR
CLIMATE IMPACT RESEARCH

Nach dem 1,5°C-Bericht: Ehrgeizigere Ziele - halbherzige Mittel?

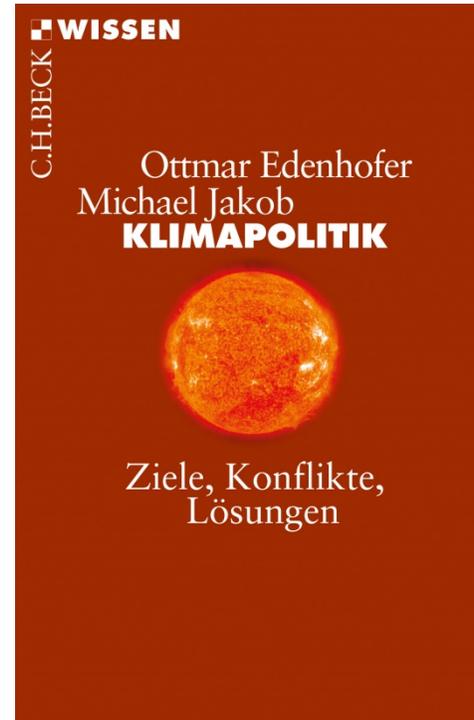
Prof. Dr. Ottmar Edenhofer

DBU-Symposium

Verleihung des Deutschen Umweltpreises 2018

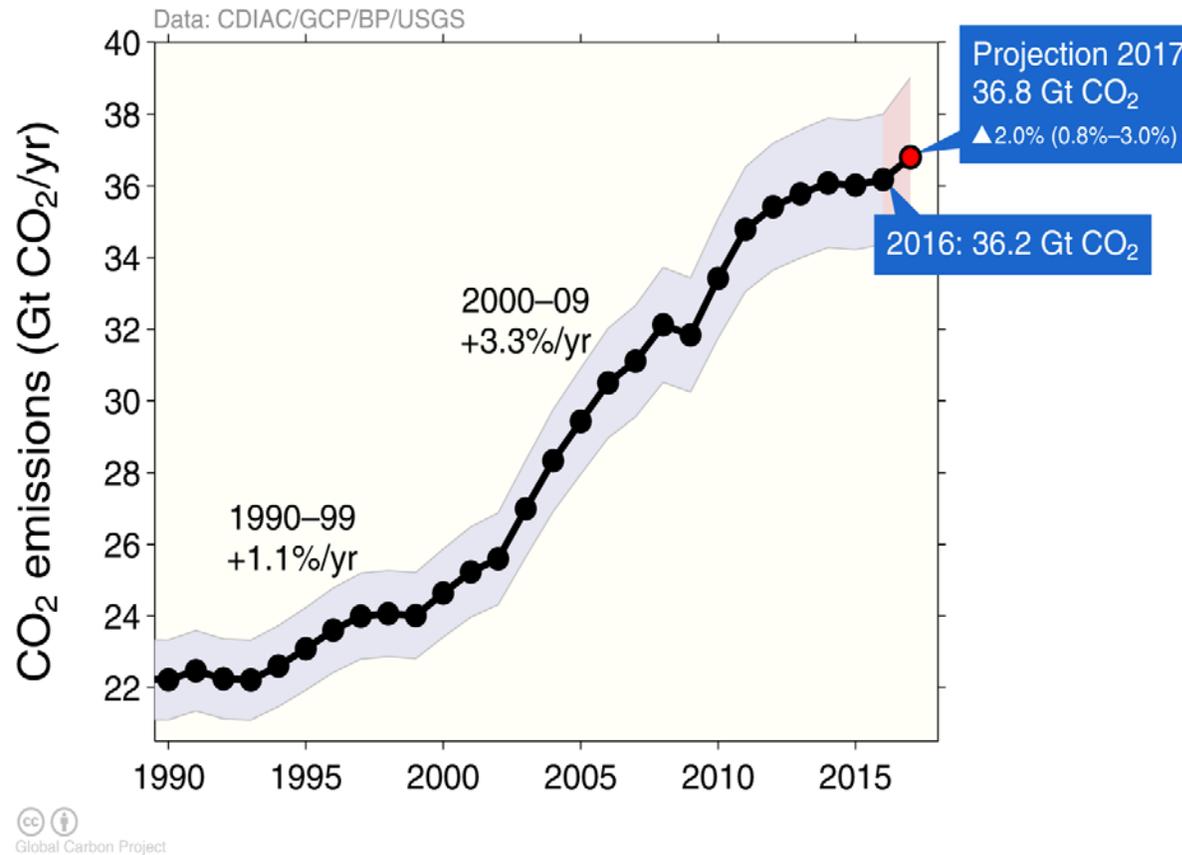
Erfurt, 27.10.2018

Im Buchhandel erhältlich

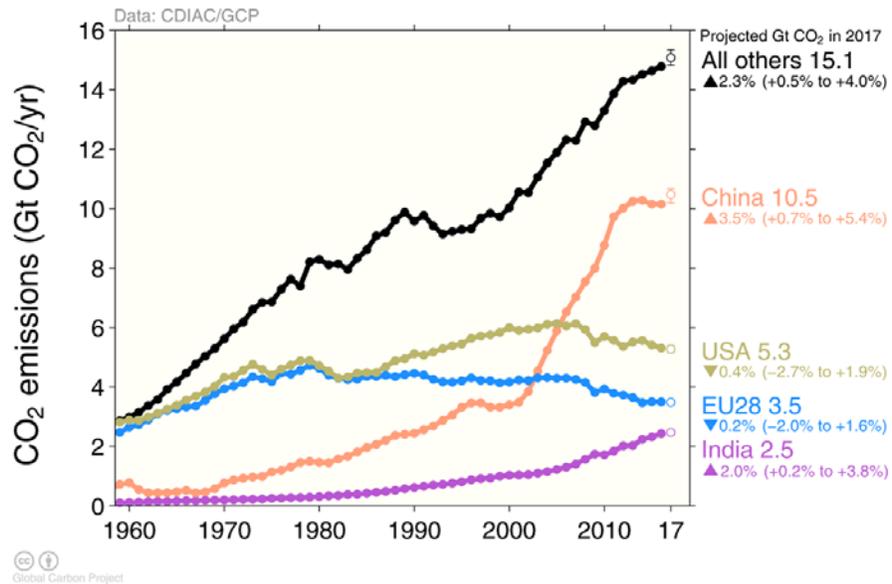


www.mcc-berlin.net/klimabuch

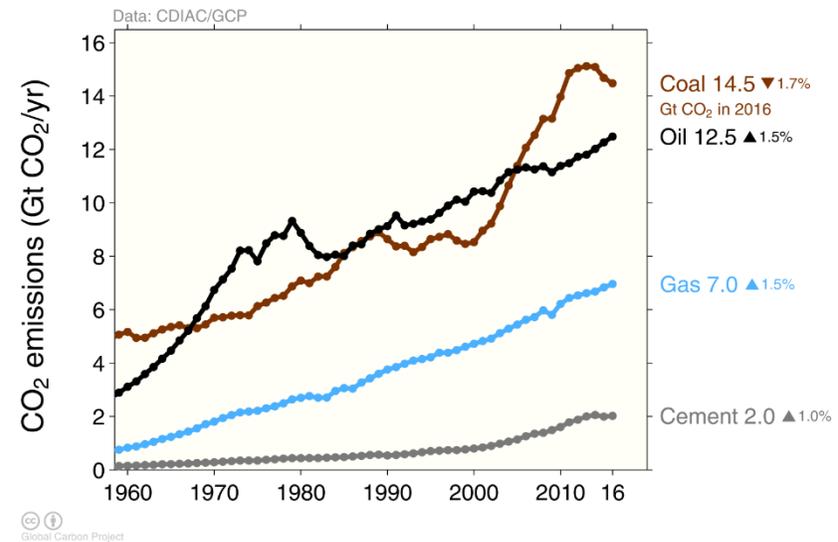
Die Emissionen steigen!



Zeigt die Klimapolitik bereits Wirkungen?

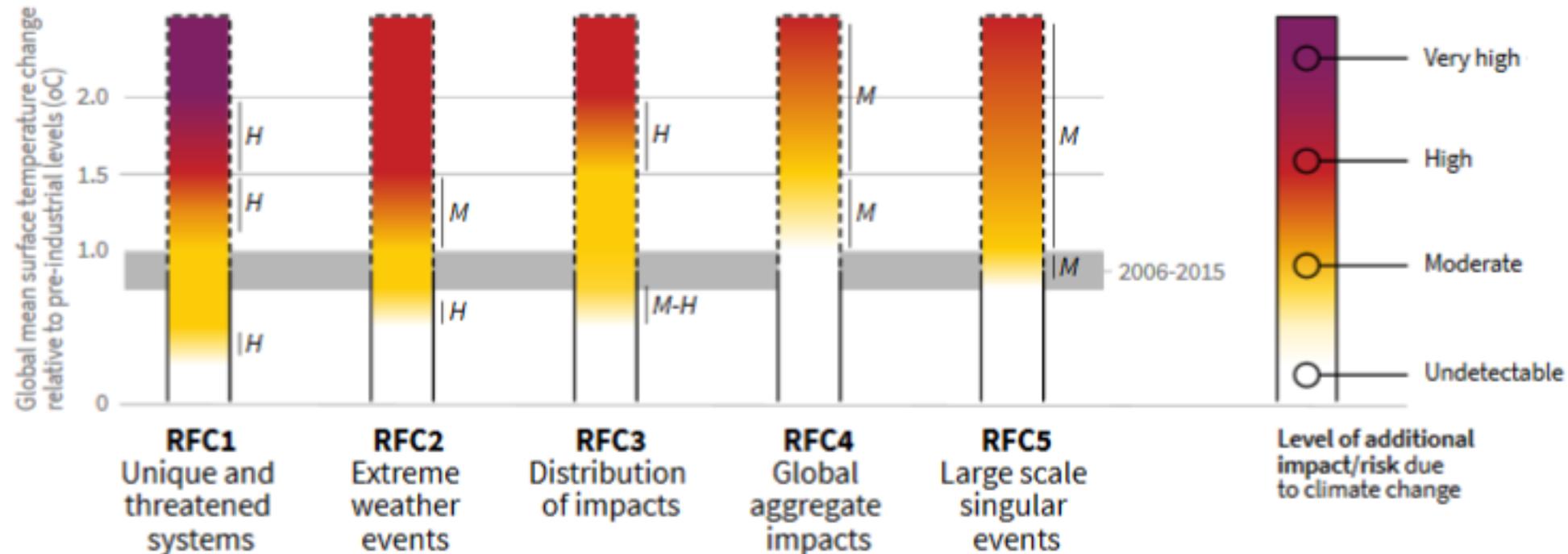


Quelle: Global Carbon Project 2017



Unterschiedliche Klimafolgen: 1,5°C vs. 2°C

Impacts and risks associated with the Reasons for Concern (RFCs)



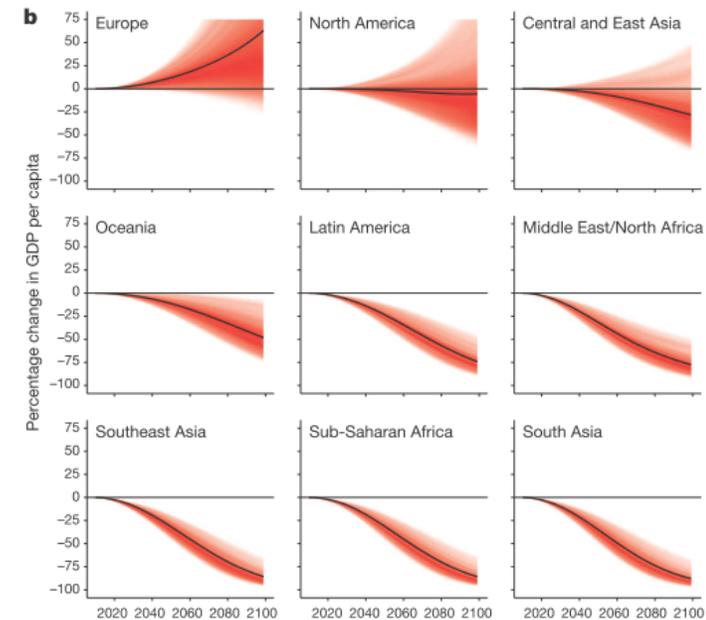
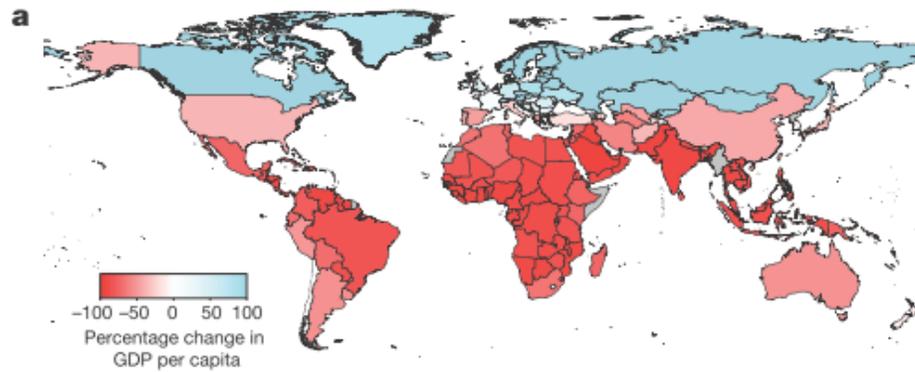
Source: IPCC SR15

LETTER

Global non-linear effect of temperature on economic production

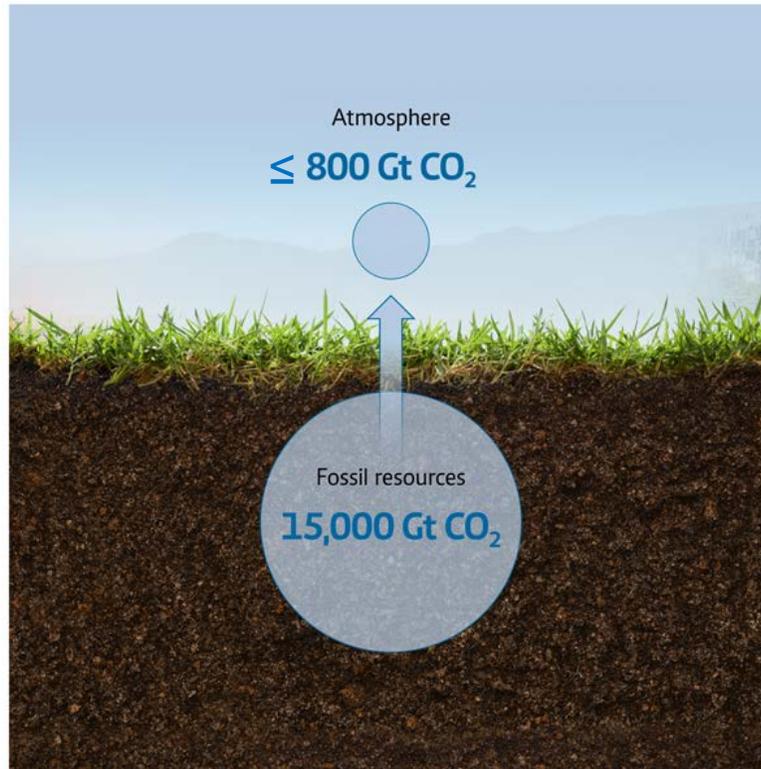
Marshall Burke^{1,2*}, Solomon M. Hsiang^{3,4*} & Edward Miguel^{1,5}

nature



Quelle: Nature, doi: 10.1038/nature15725

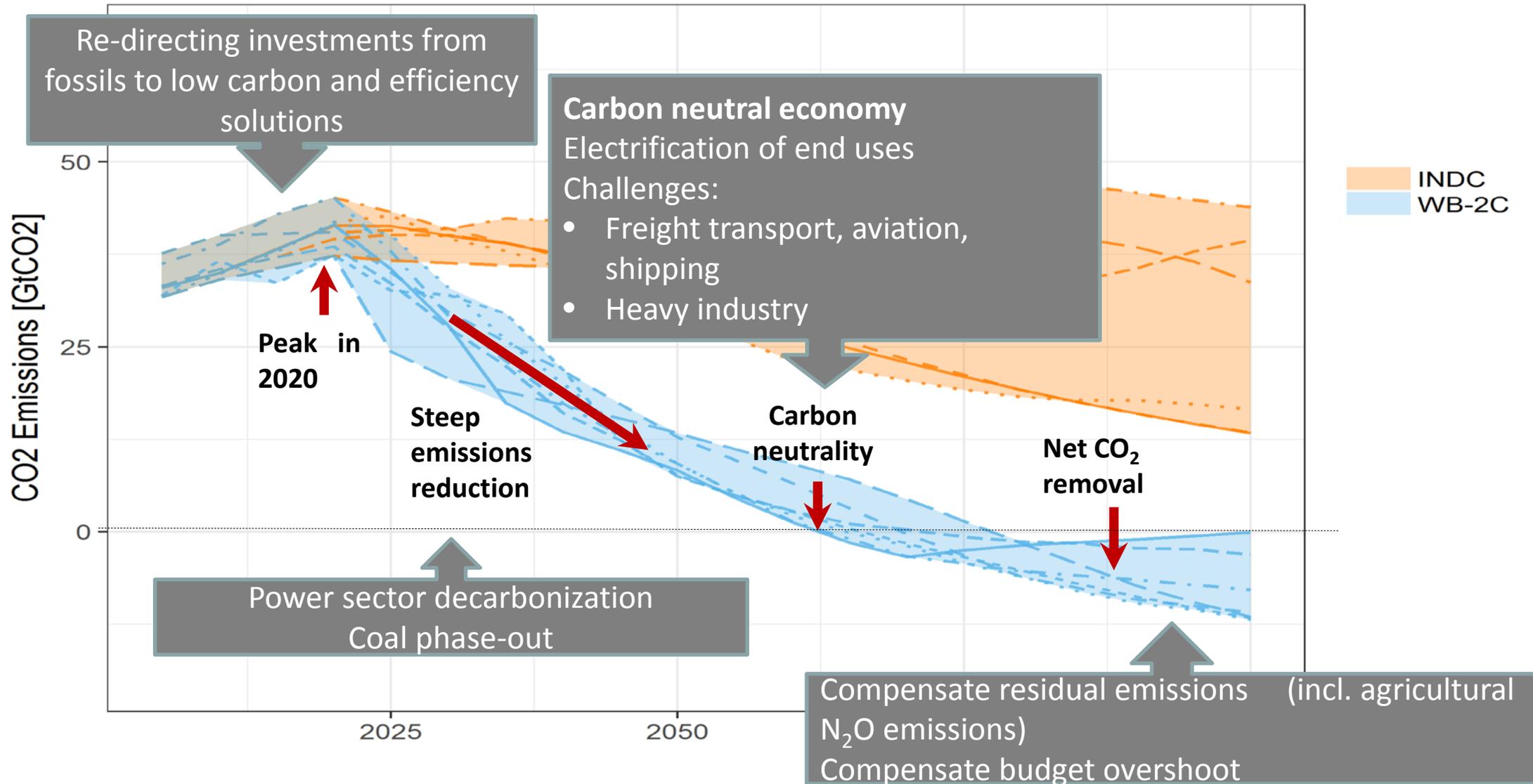
Das Klimaproblem auf einen Blick



Ressourcen und Reserven, die bis 2100 im Boden bleiben müssen
(Median im Vergleich zur Baseline, AR5 Database)

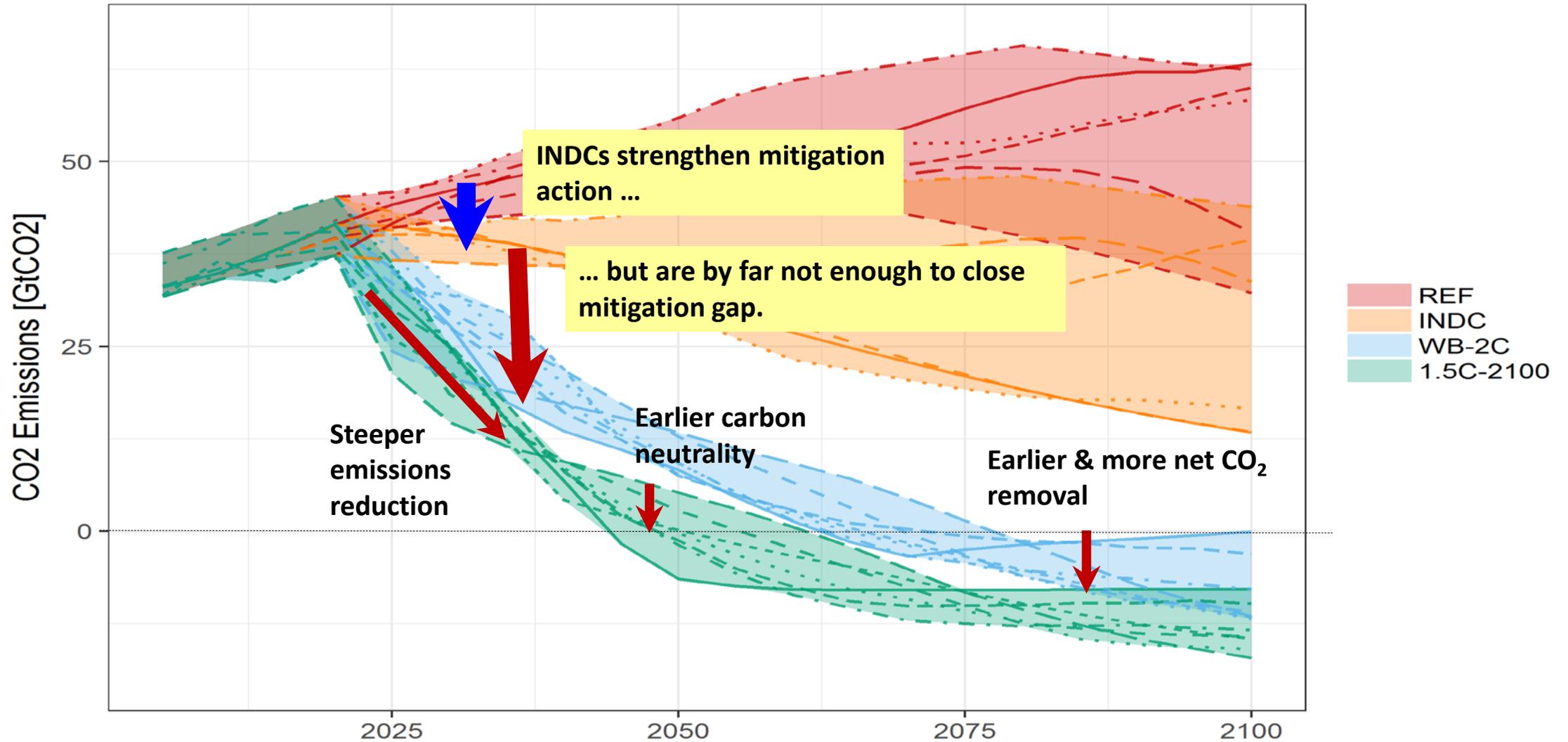
bis 2100	mit CCS [%]	ohne CCS [%]
Kohle	70	89
Öl	35	63
Gas	32	64

Klimaschutzpfade für die 1,5°- und 2°C-Grenzen

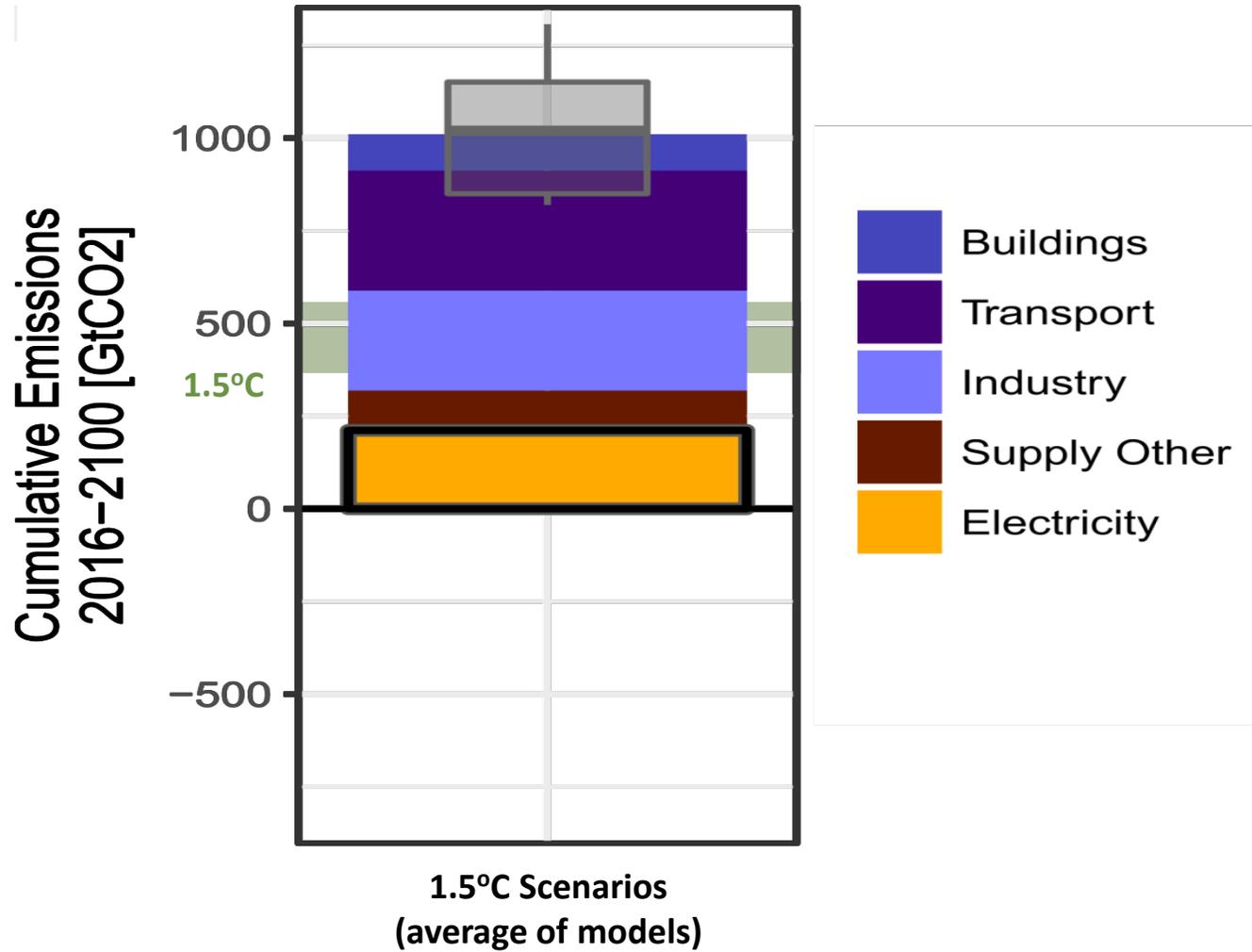


Luderer et al. (2018) Residual fossil CO emissions in 1.5–2°C pathways. Nature Climate Change, in press (scheduled for publication on June 25)

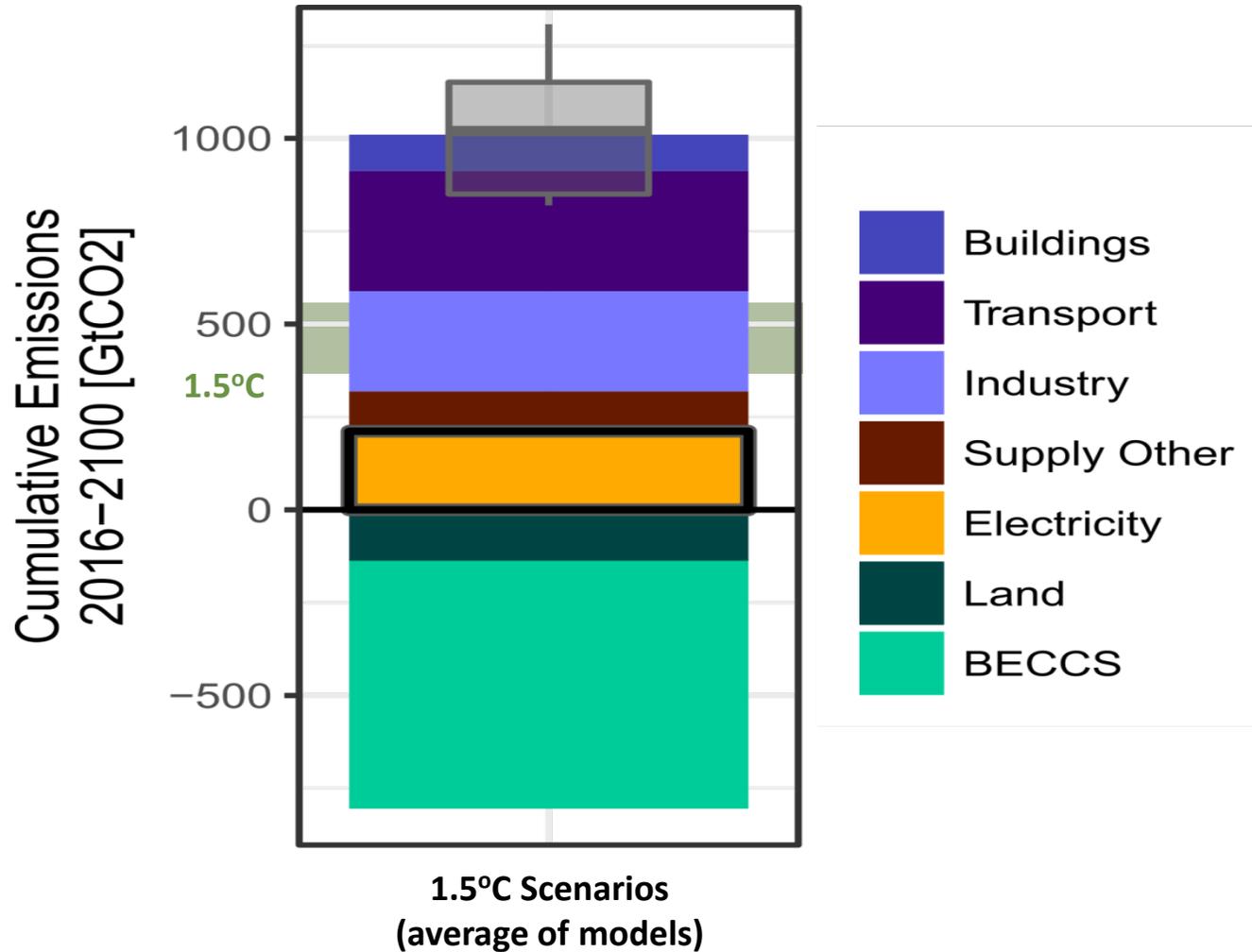
Zusätzliche Herausforderung: Erreichen des 1,5°C-Ziels



Sektorale Aufteilung



Sektorale Aufteilung

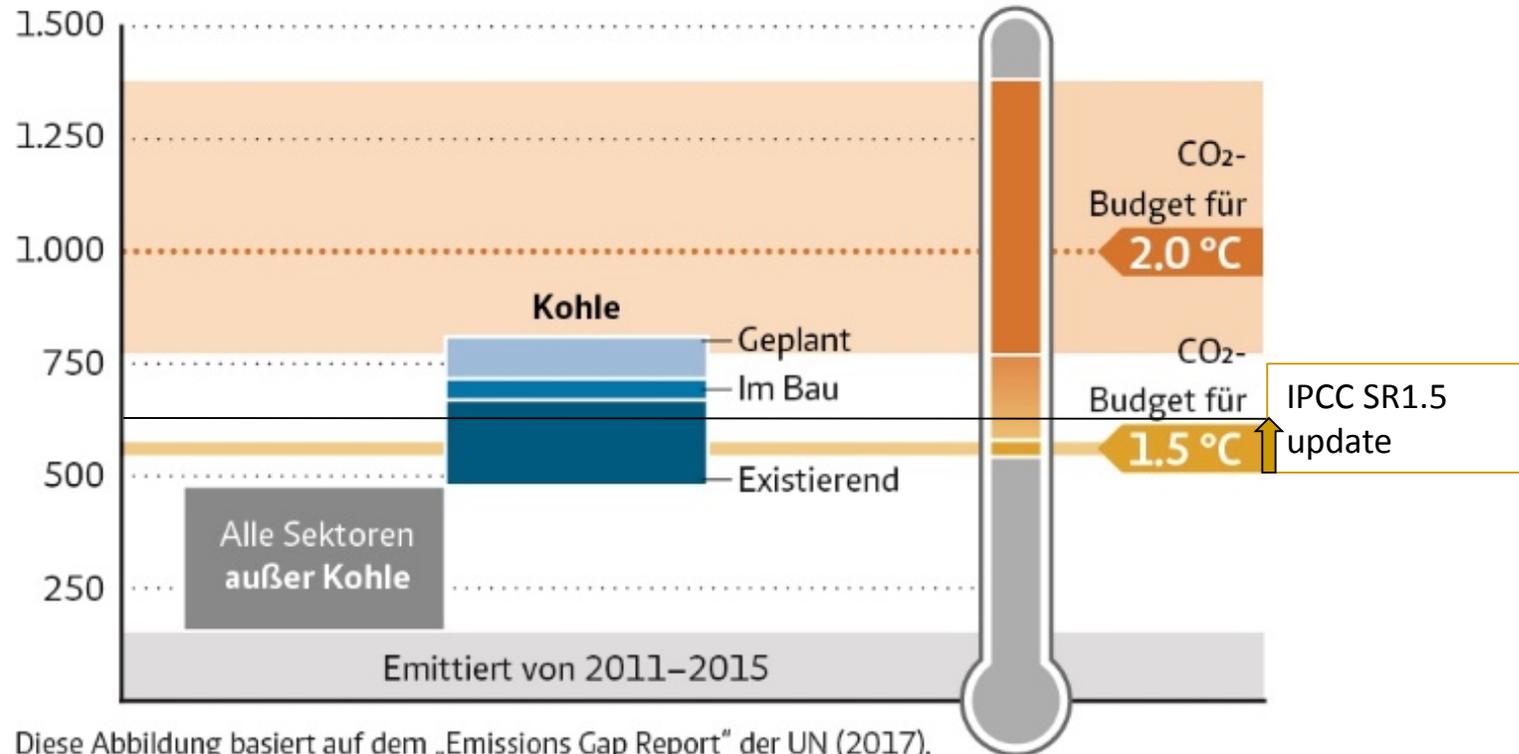


- Verbleibende Emissionen durch fossile Energie von 1000 Gt CO₂, selbst mit sofortigen und umfassenden Klimaschutzmassnahmen
- Hauptemittenden Transport und Industrie
- Negative Emissionen notwendig, um das 1,5°C Ziel zu erreichen

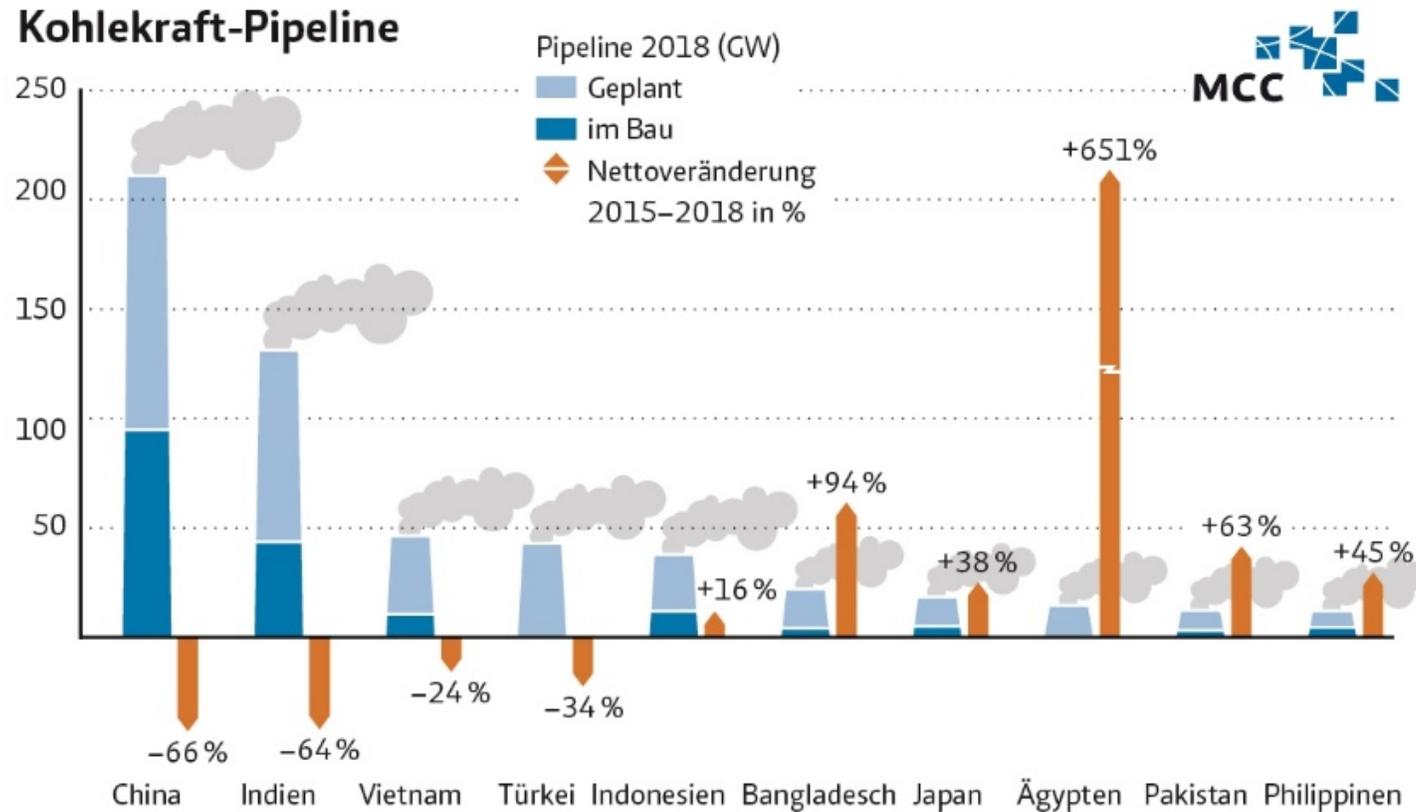
Kohle zehrt CO₂-Budget auf

Kohle zehrt CO₂-Budget auf

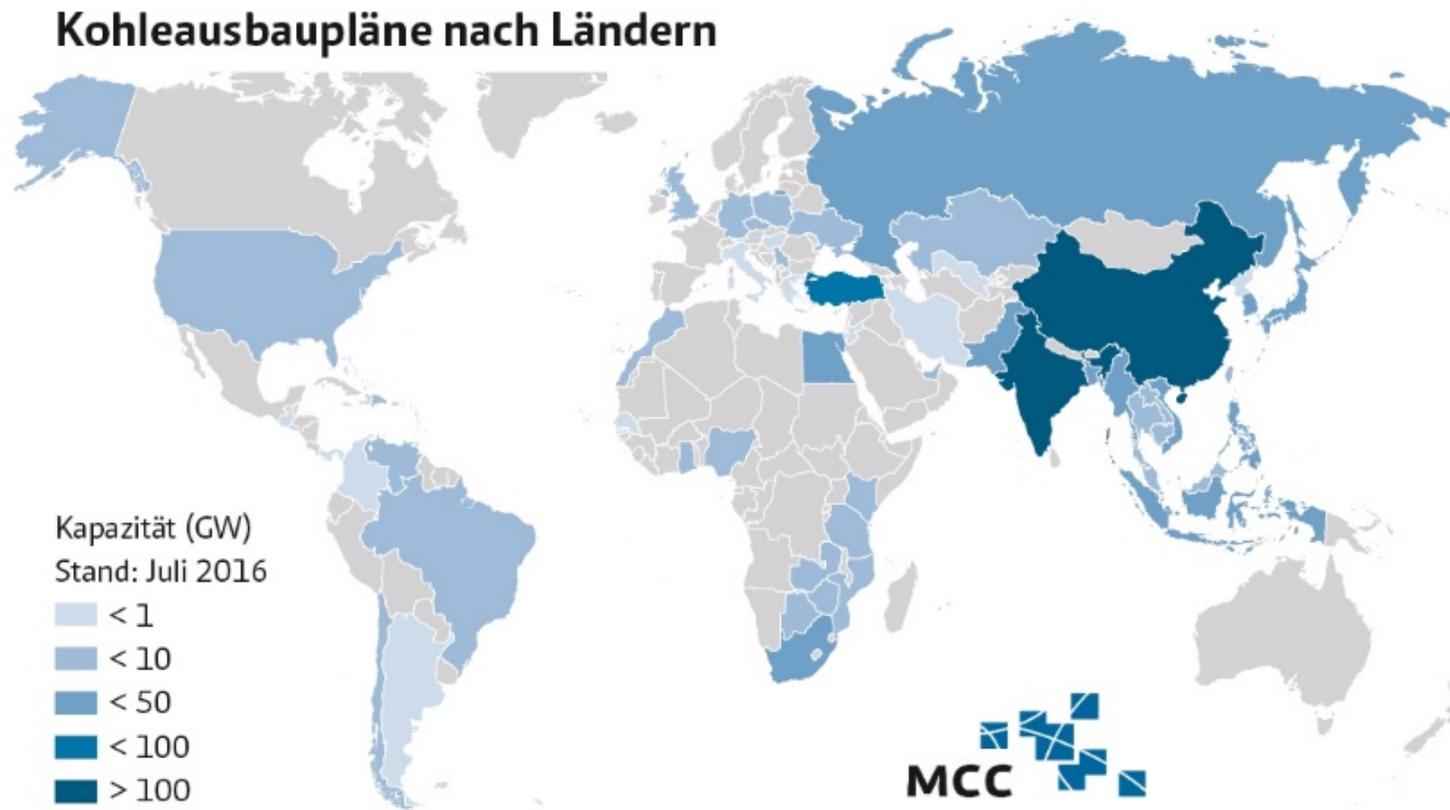
Zu erwartende globale Emissionen (Gt CO₂)



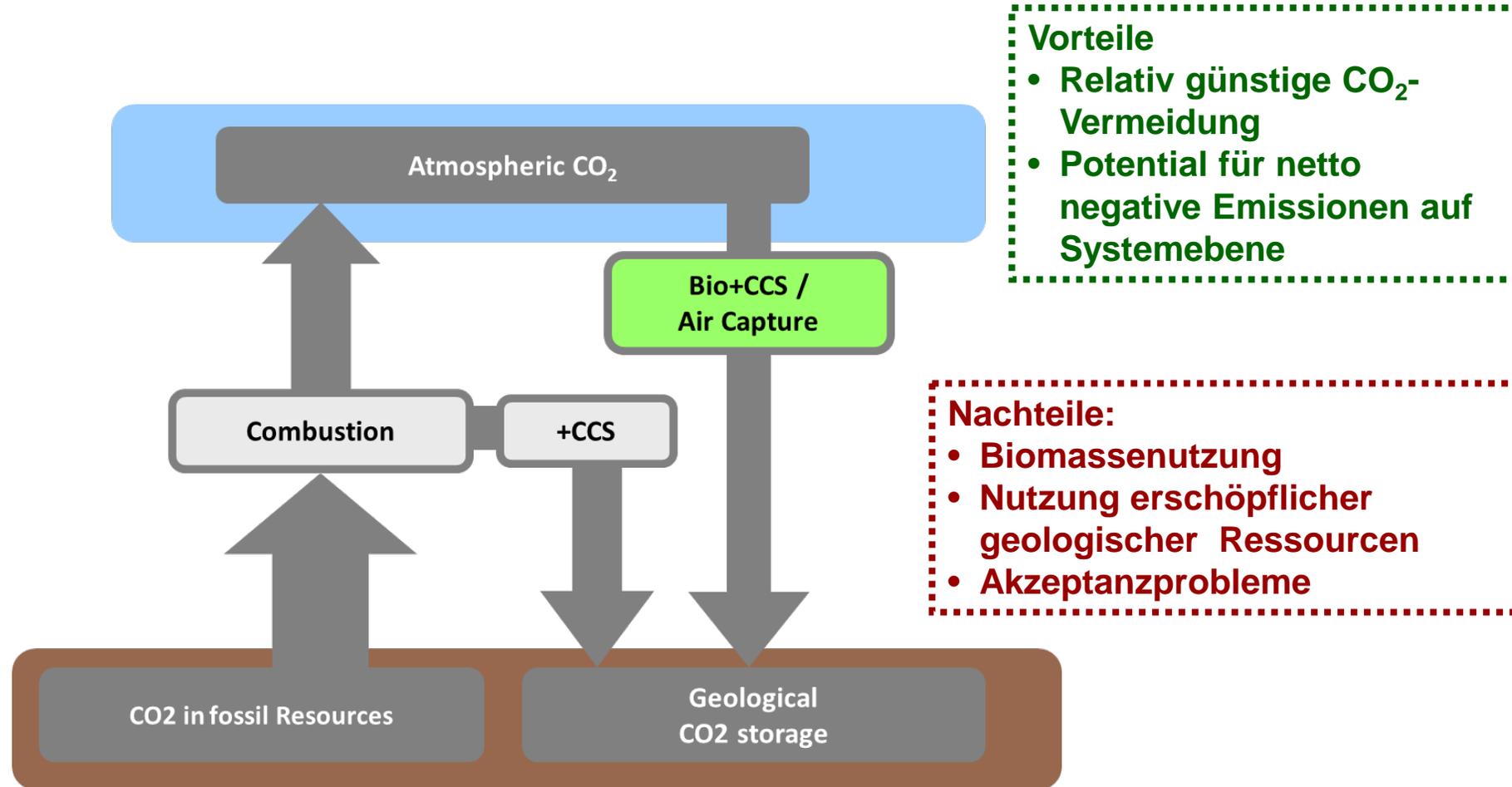
Kohlekraft-Pipeline



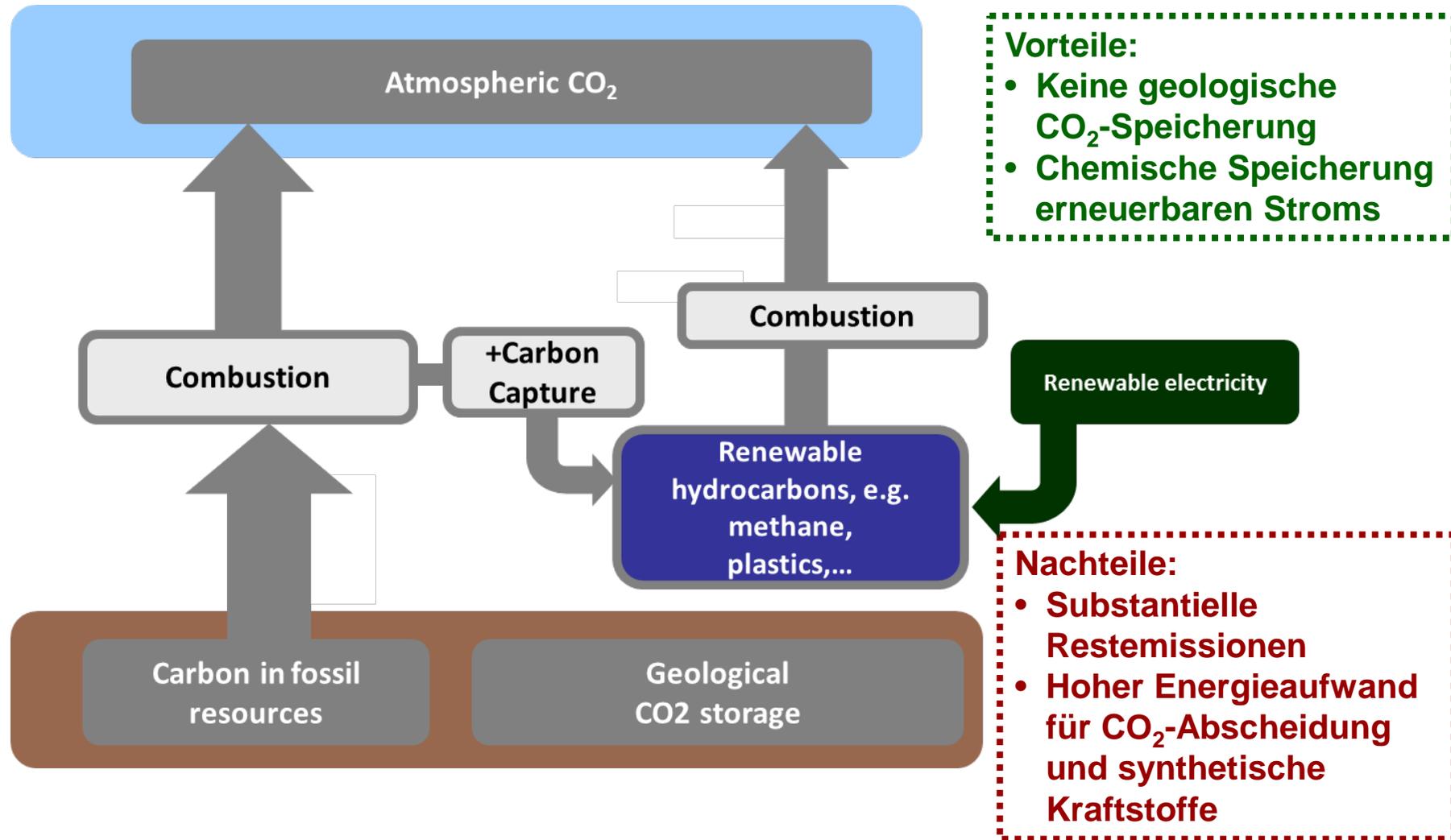
Kohleausbaupläne nach Ländern



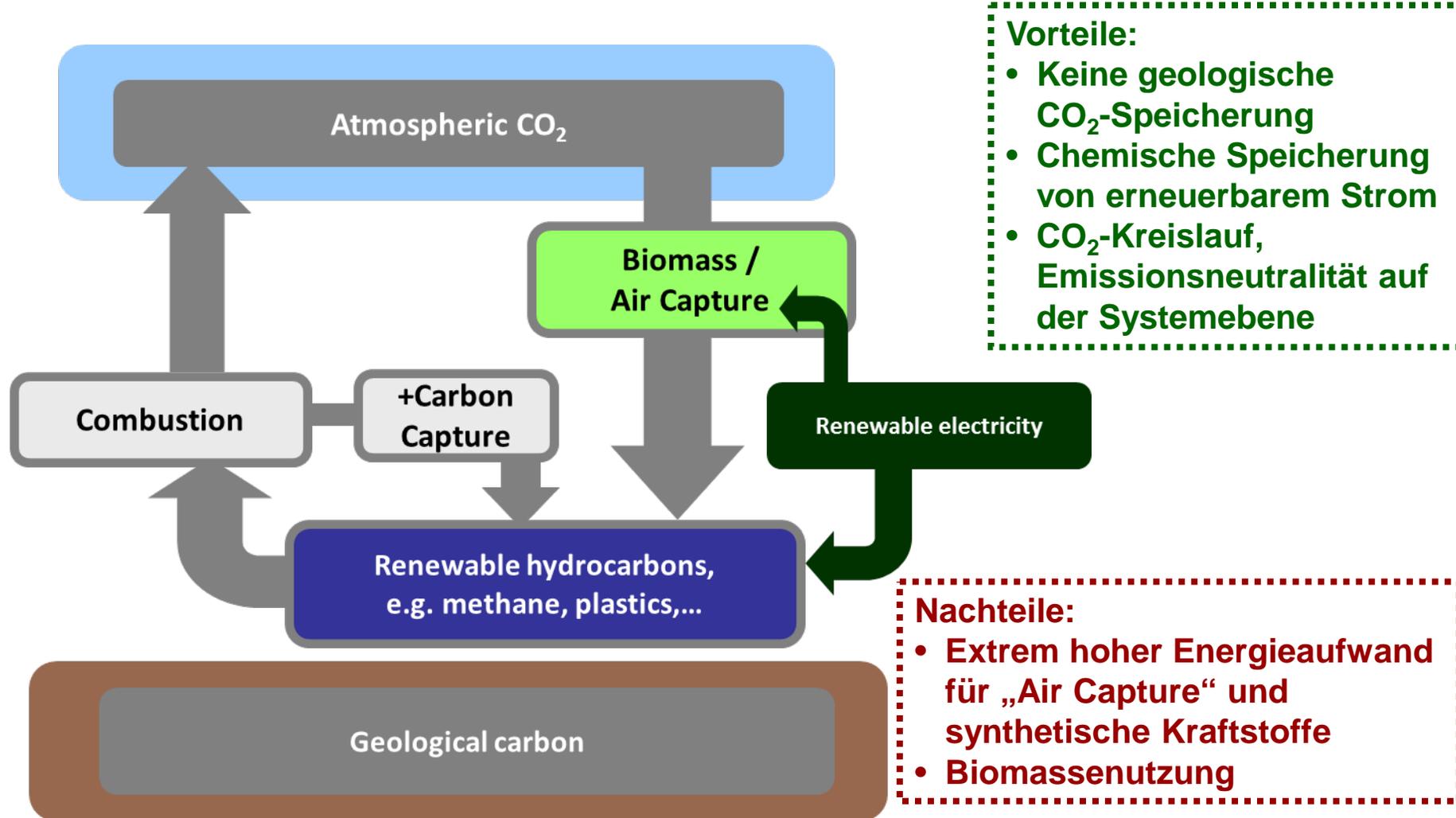
Alternative CCX-Visionen: Carbon Capture and Storage (CCS)



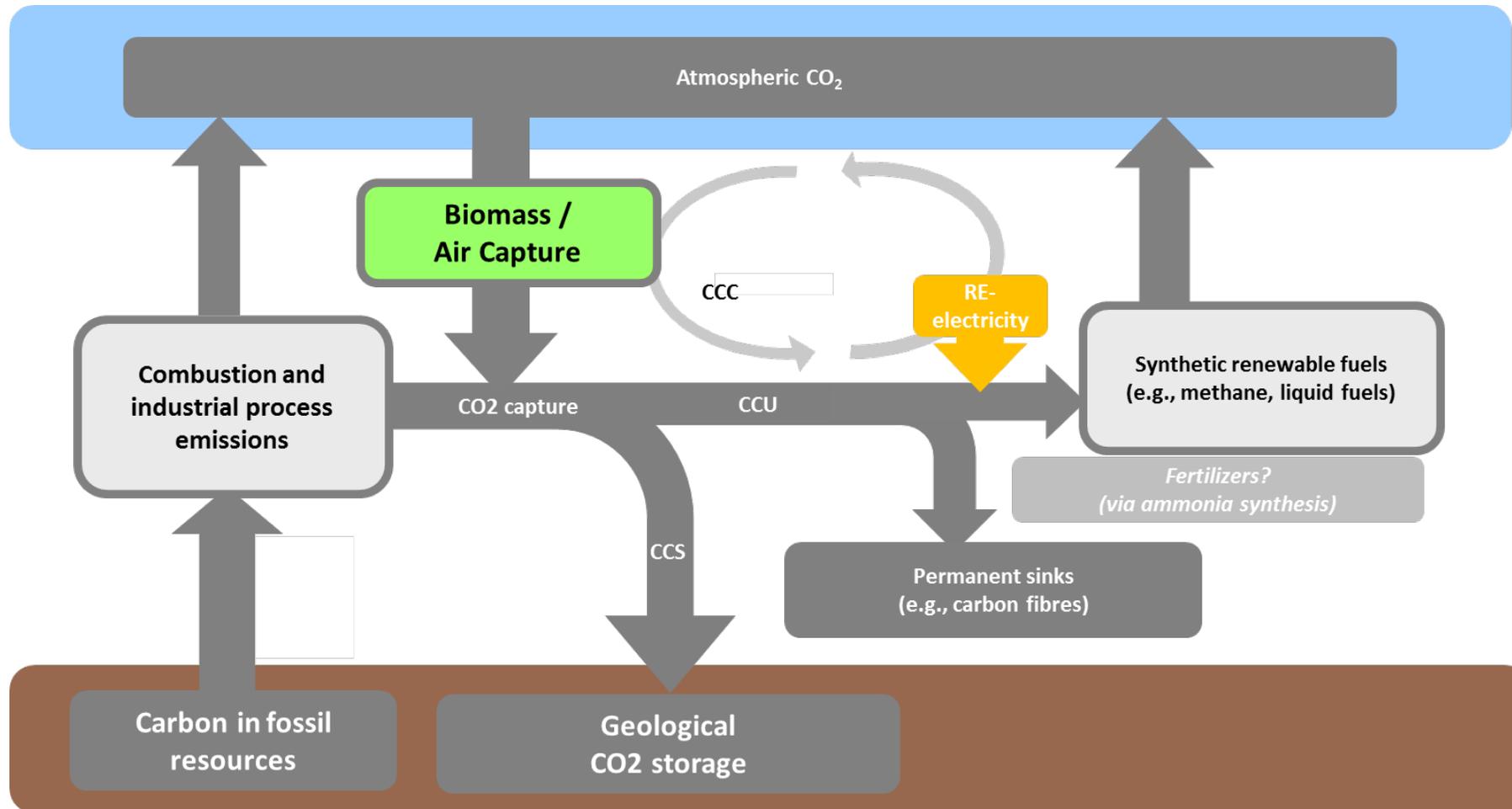
Alternative CCX-Visionen: Carbon Capture and Utilization (CCU)



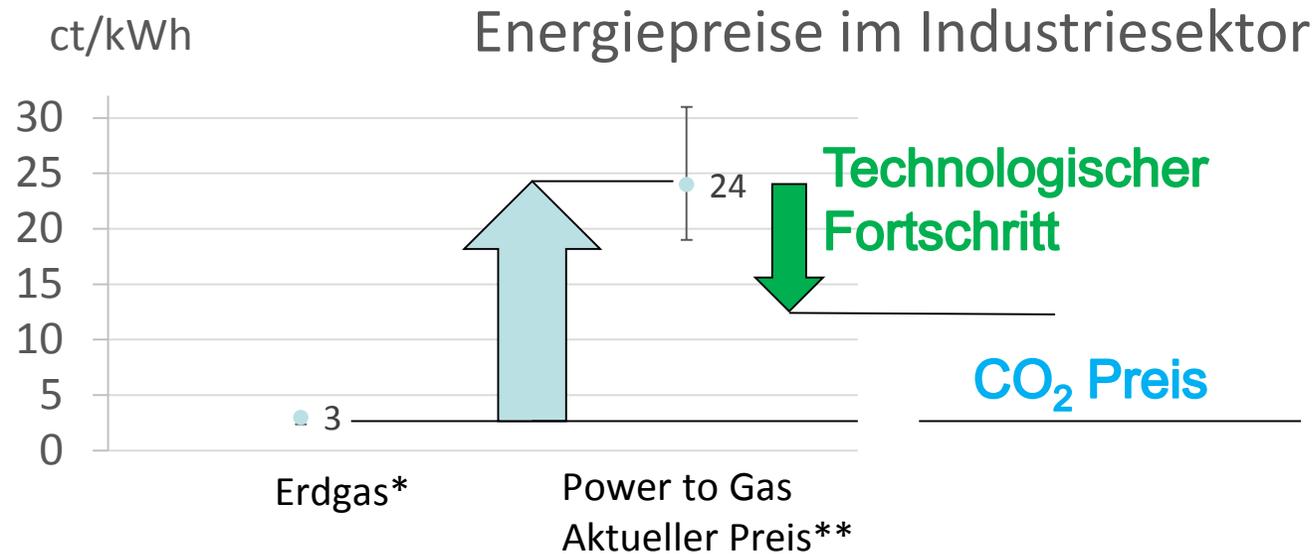
Alternative CCX-Visionen: Carbon Capture and Cycling (CCC)



Wege zum integrierten Kohlenstoffmanagement?



CO₂-Vermeidungskosten - Kosteneffizienz



- Sehr hoher Primärenergieaufwand für PtG, aber Technologiefortschritt könnte die Preise deutlich senken.
- CO₂-Preis von ca. 500€ /t CO₂ notwendig.
- PtG konkurriert in vielen Anwendungen mit Direktelektrifizierung (z.B., „Power-to-Heat“) – diese ist oft günstiger.

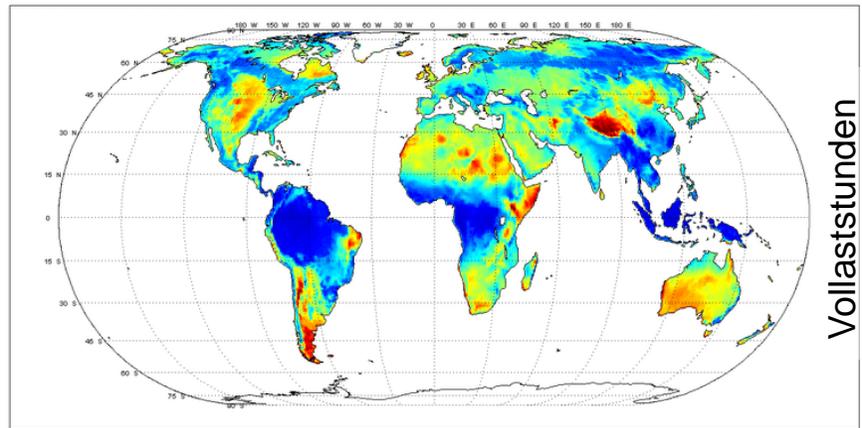
Quellen: * Erdgaspreis in DE 2015/2016 für Industriekunden, Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018, Data on energy price trends

**Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und Frontier Economics (2018): The Future Cost of Electricity-Based Synthetic Fuels.

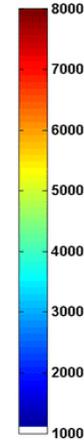
*** Estimate

Erneuerbare Energieressourcen und Bevölkerung

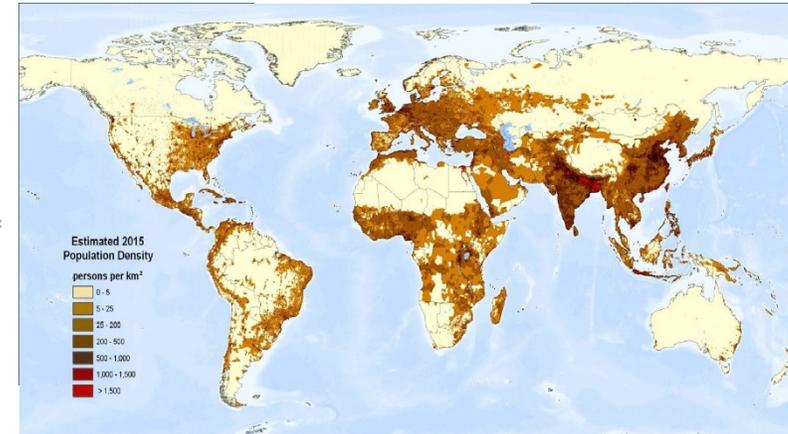
EE-Ressourcen (Wind-Solar kombiniert)



Vollaststunden



Bevölkerung



- Verfügbarkeit von Erneuerbarer Energie aus Wind und Sonnenstrom und Energienachfrage klaffen räumlich stark auseinander
- Power-to-gas kann eine wichtige Rolle spielen, um Erneuerbare Energie zu speichern und zu transportieren.

Quellen: Fasihi, Mahdi & Breyer, Christian. (2018). Synthetic Fuels and Chemicals: Options and Systemic Impact. 10.13140/RG.2.2.10122.77763, Map of World Population Density. Accessed September 6, 2018. <http://www.freshplaza.com/article/8419/Map-of-world-population-density>.

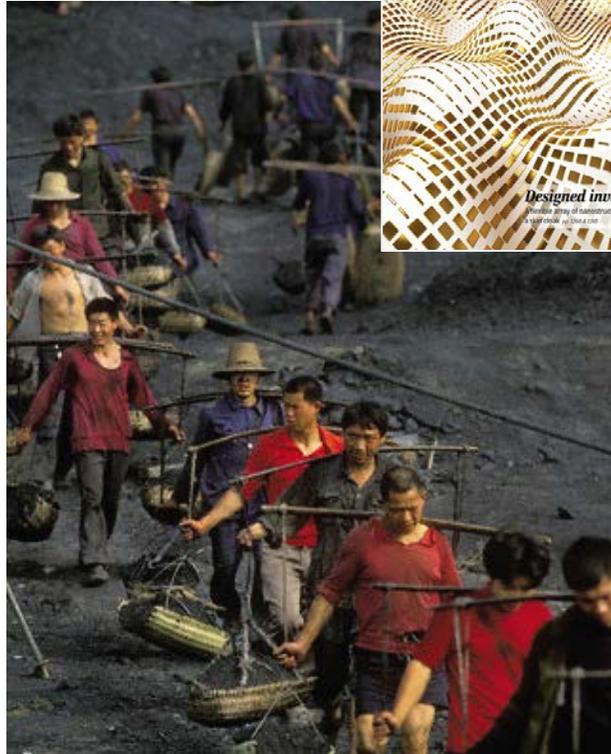
Bericht der High-Level Commission on Carbon Prices



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.

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

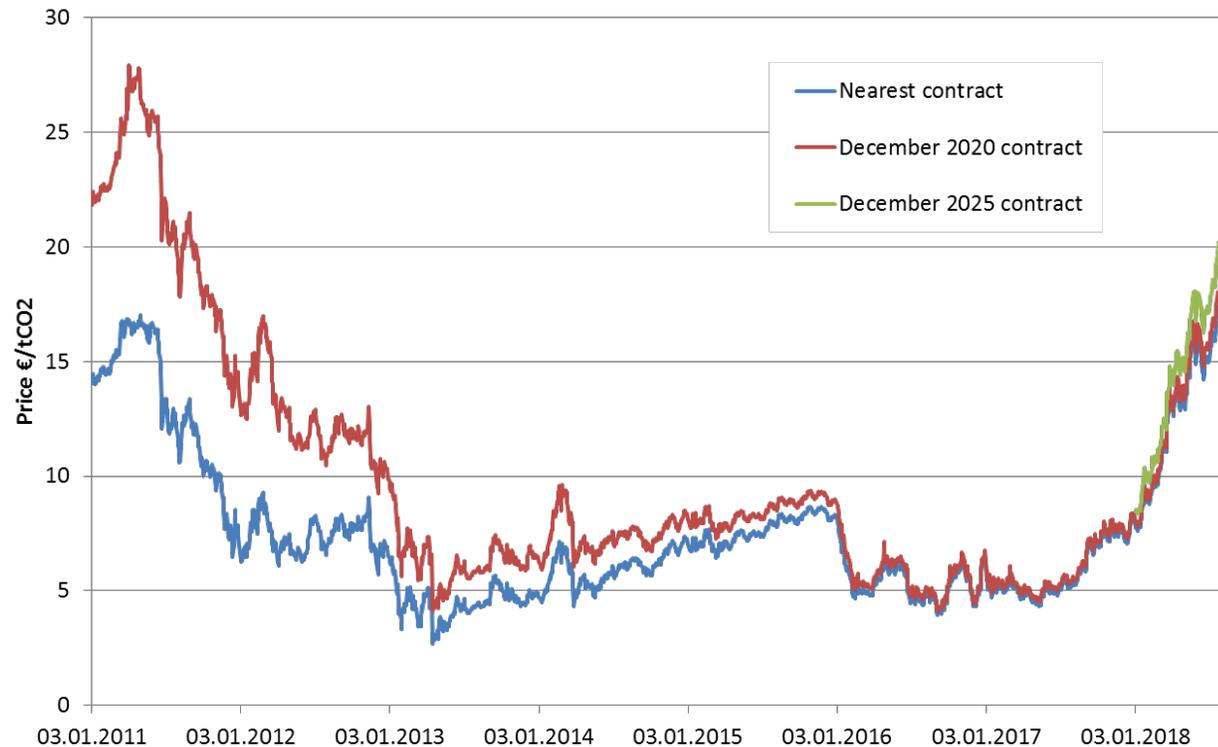
wide emissions are expected to continue to rise. After all, a reduction in coal demand in one region reduces world market prices, incentivizing an increasing demand in other regions (6).

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”

Dem ETS fehlt die dynamische Kosteneffizienz



Quelle: ICE Futures Europe

- Steigender CO₂-Preis
- Händler erwarten Knappheit
- Emissionshandelsreform aber könnte nur vorübergehend wirken
- Daher Mindestpreis einführen

Wenn der Hebel bricht....

- Es ist nicht ausreichend, die Effizienz des Instrumentes zu betonen.

The
Economist

Free exchange

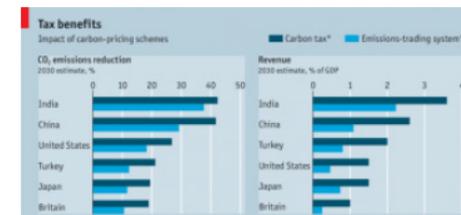
How to design carbon taxes

The levies raise revenue and reduce emissions. But their unpopularity is a problem

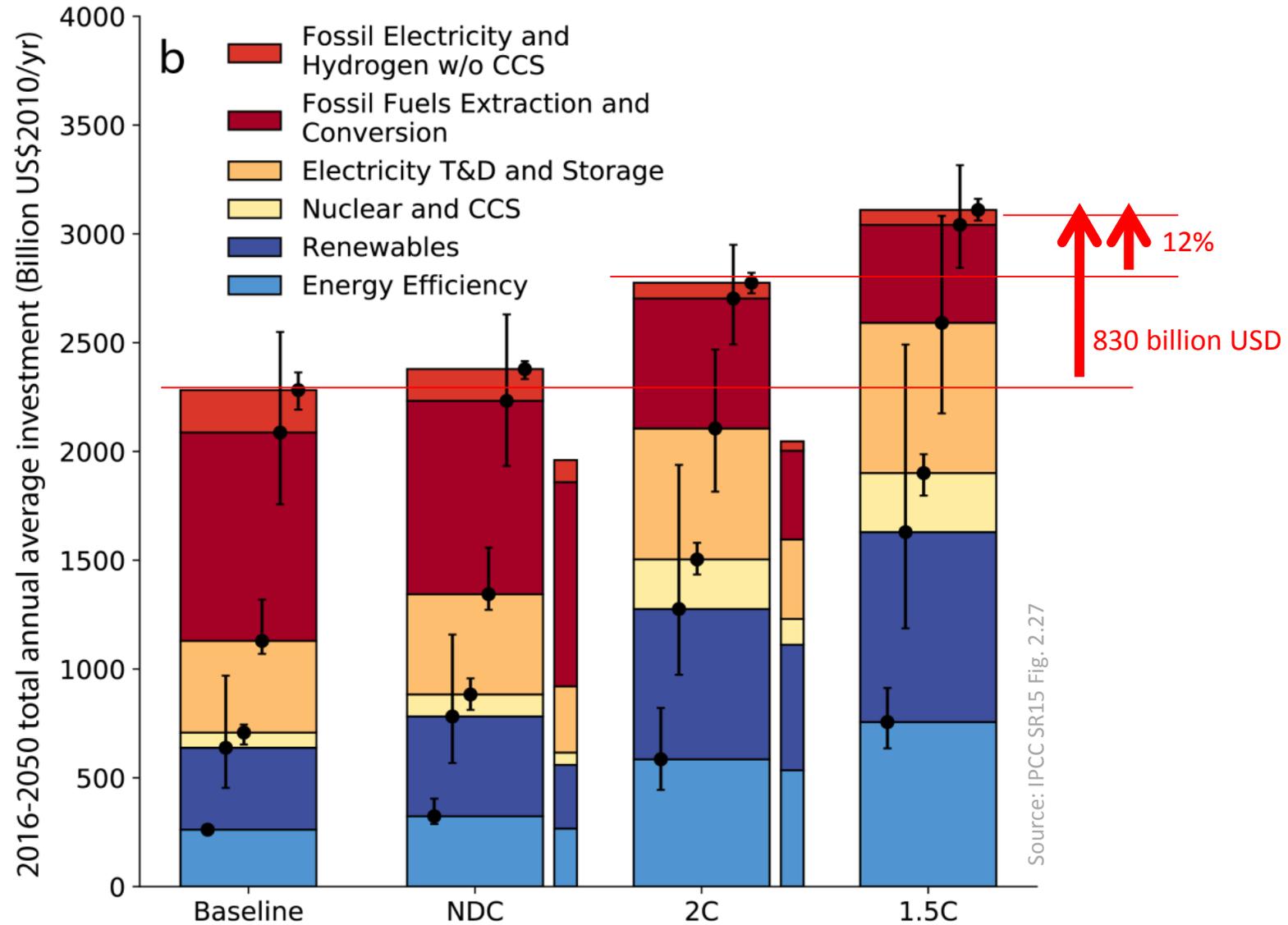
Print edition | Finance and economics

Aug 18th 2018

ECONOMISTS view pricing greenhouse-gas emissions as an elegant way to reduce them. There are more than 70 national and regional schemes, covering perhaps a fifth of global emissions, which



Zusätzliche Investitionen für 1,5°C



Zusammenfassung

- Ein ungebremster Klimawandel verursacht hohe ökonomische Kosten; die Kosten der Vermeidung sind geringer.
- Unzureichende Selbstverpflichtungen (NDCs) und die anhaltende Renaissance der Kohle sind mit dem 2°C-Ziel unvereinbar; die Tür zum 1,5°C-Ziel schlagen wir unwiderruflich zu, wenn wir weitermachen wie bisher!
- Die notwendige Reduktion der weltweiten CO₂-Emissionen könnte effizient durch eine Bepreisung der Emissionen reguliert werden.
- CCX Optionen sind ökonomisch nur machbar bei hohen CO₂-Preisen.
- Die Mobilisierung der für die Emissionsminderung notwendigen Investitionen ist eine gemeinsame Herausforderung für Klimapolitik und Finanzsystem.