



POTSDAM INSTITUTE FOR  
CLIMATE IMPACT RESEARCH

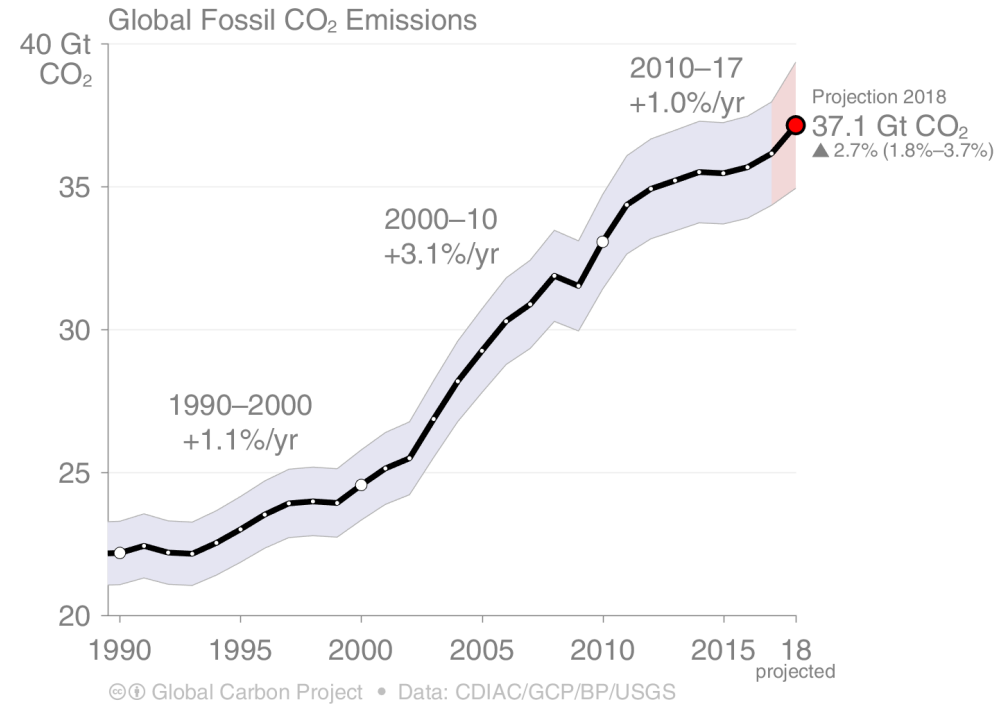
# Der Preis des Kohlenstoffs – der Preis der Zukunft?

**Prof. Dr. Ottmar Edenhofer**

International Economic Policy Lecture  
Universität Würzburg

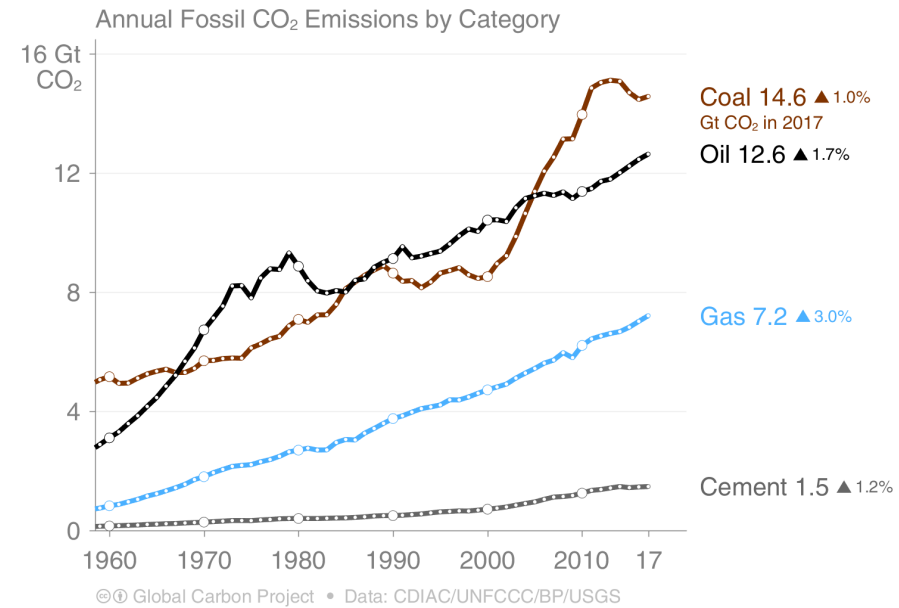
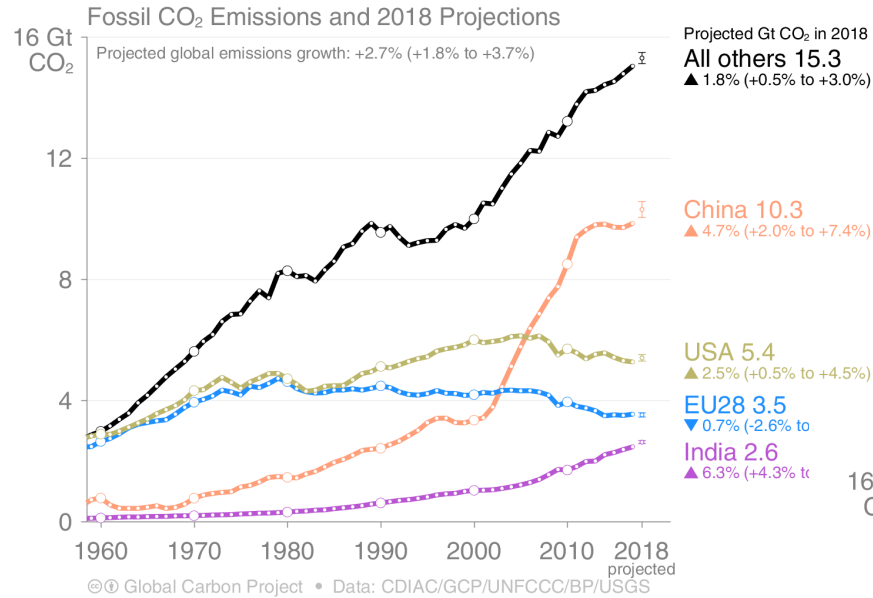
Würzburg, 08. Juli 2019

# Die Emissionen steigen!



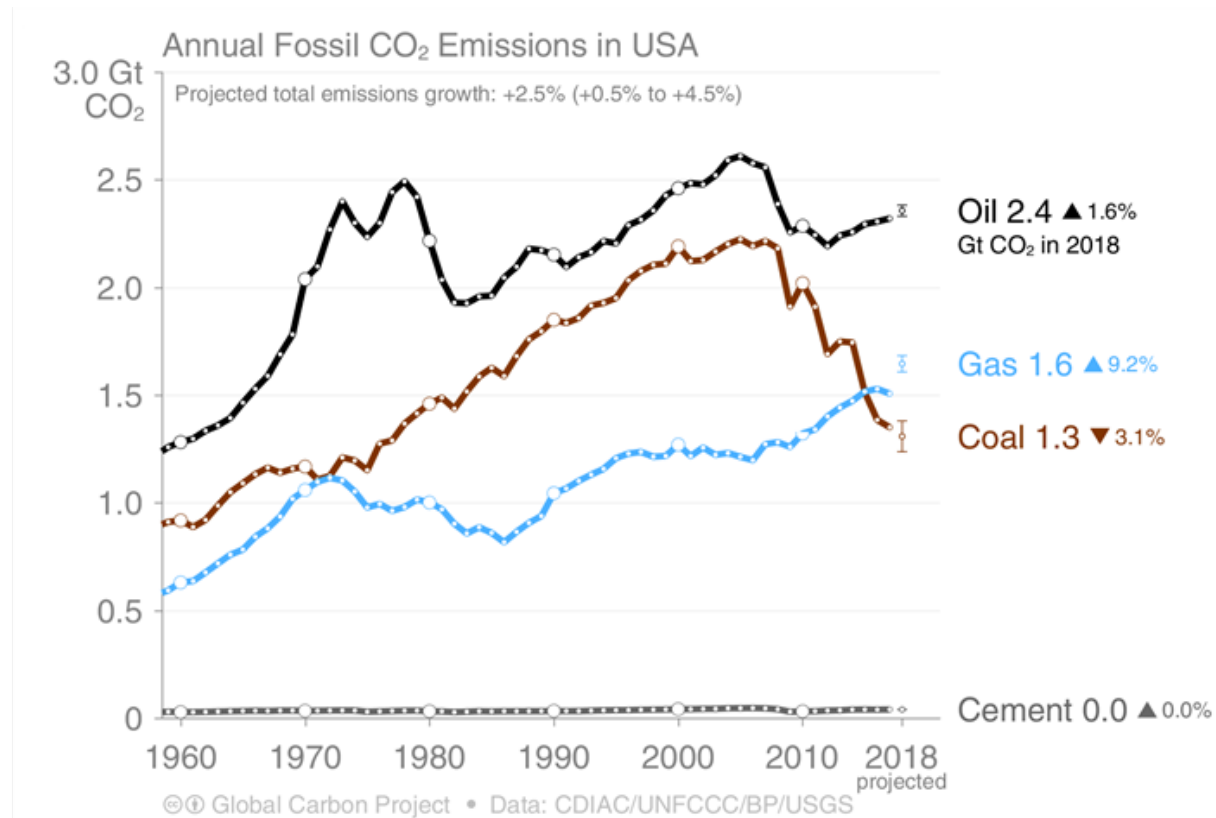
Quelle: [CDIAC](#); [Le Quéré et al 2018](#); [Global Carbon Budget 2018](#)

# Zeigt die Klimapolitik bereits Wirkungen?



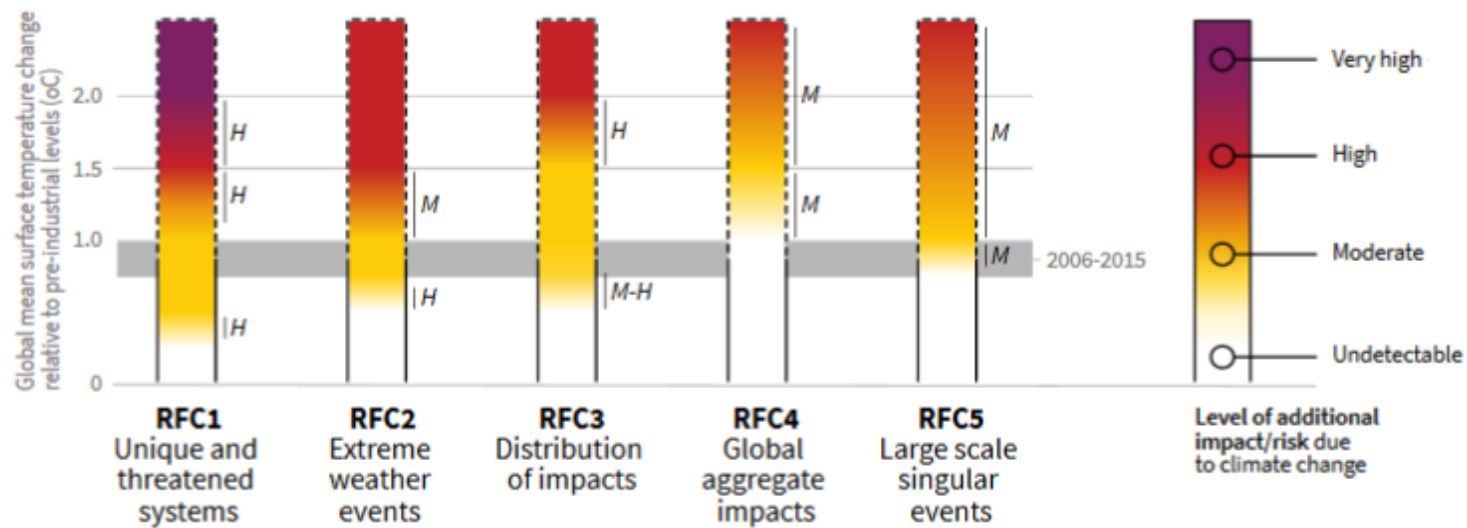
Quelle: [CDIAC](#); ; [Jackson et al 2018](#); [Le Quéré et al 2018](#); [Global Carbon Budget 2018](#)

# Donald Trump und die Kohle: Die Macht der relativen Preise

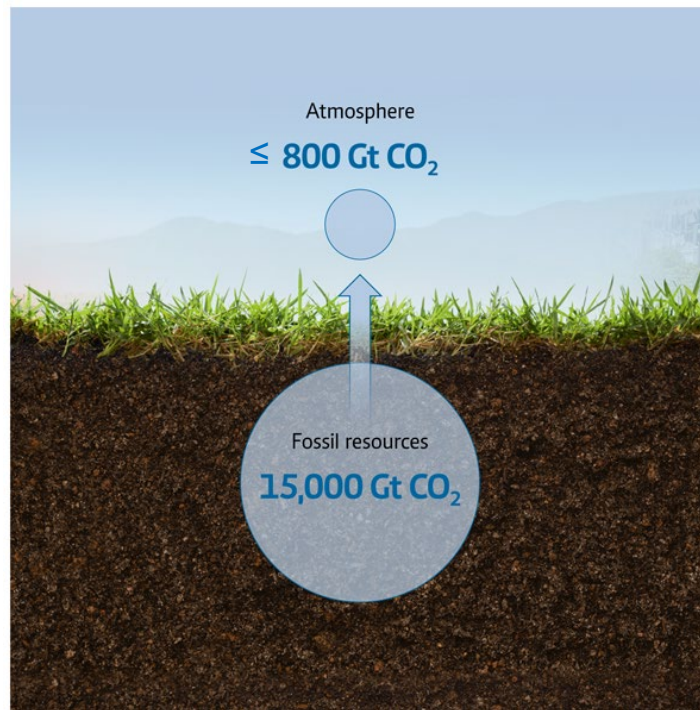


# Unterschiedliche Klimafolgen: 1,5°C vs. 2°C

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



# Das Klimaproblem auf einen Blick für das 2° C-Ziel



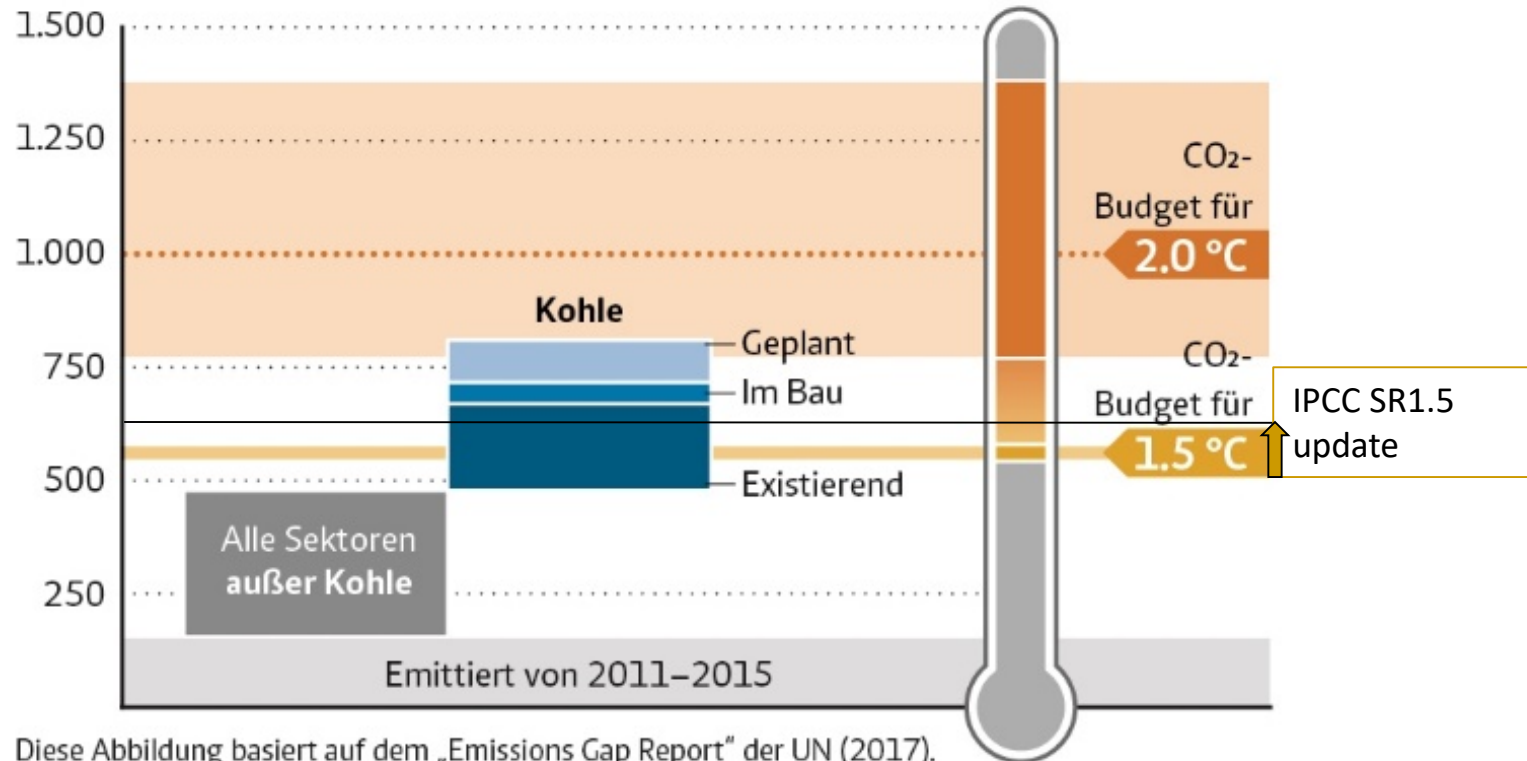
Ressourcen und Reserven, die bis 2100 im Boden  
bleiben müssen  
(Median im Vergleich zur Baseline, SSP Scenario Database)

	bis 2100	mit CCS [%]	ohne CCS [%]
Kohle		79	88
Öl		44	44
Gas		51	66

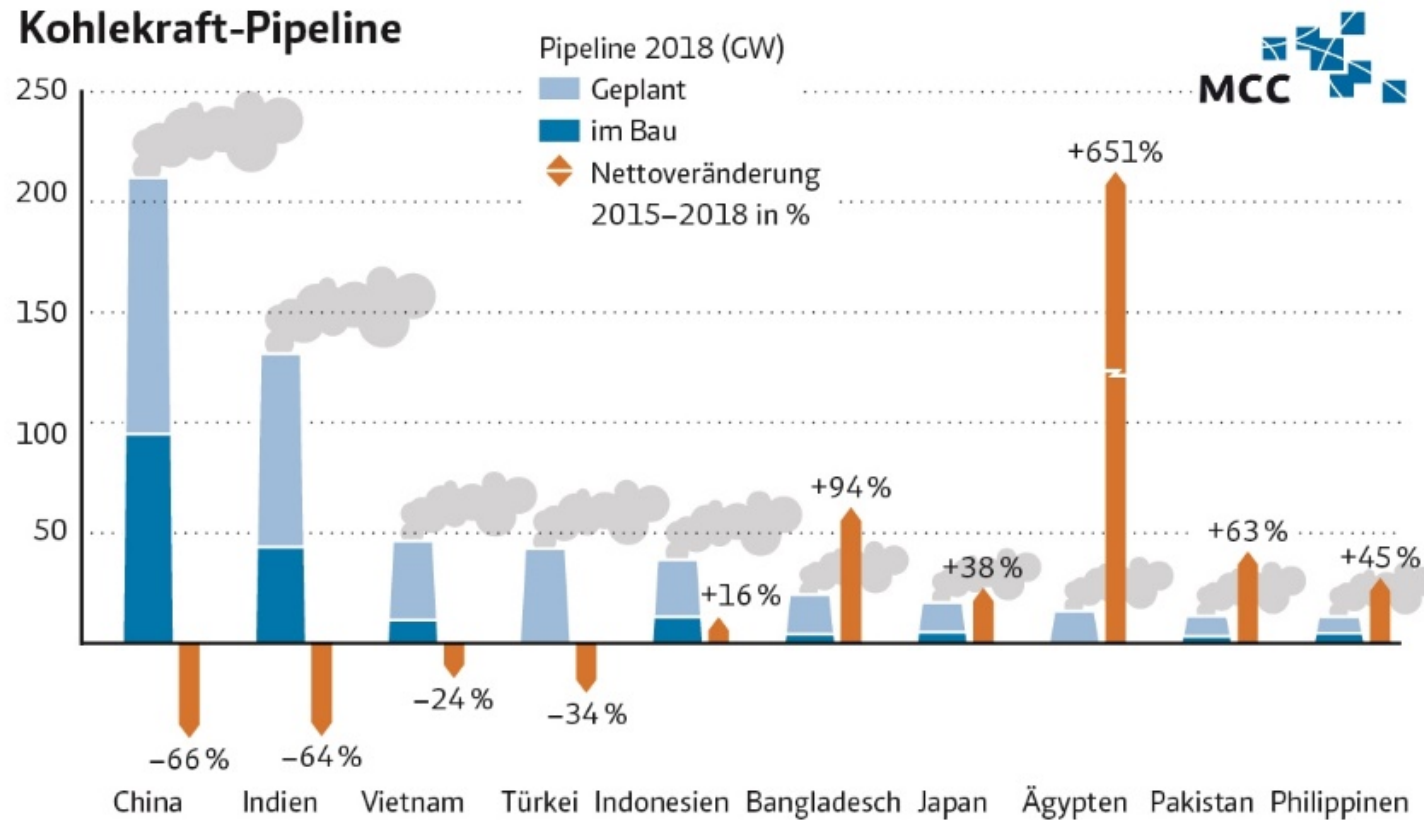
# Kohle zehrt CO<sub>2</sub>-Budget auf

## Kohle zehrt CO<sub>2</sub>-Budget auf

Zu erwartende globale Emissionen (Gt CO<sub>2</sub>)



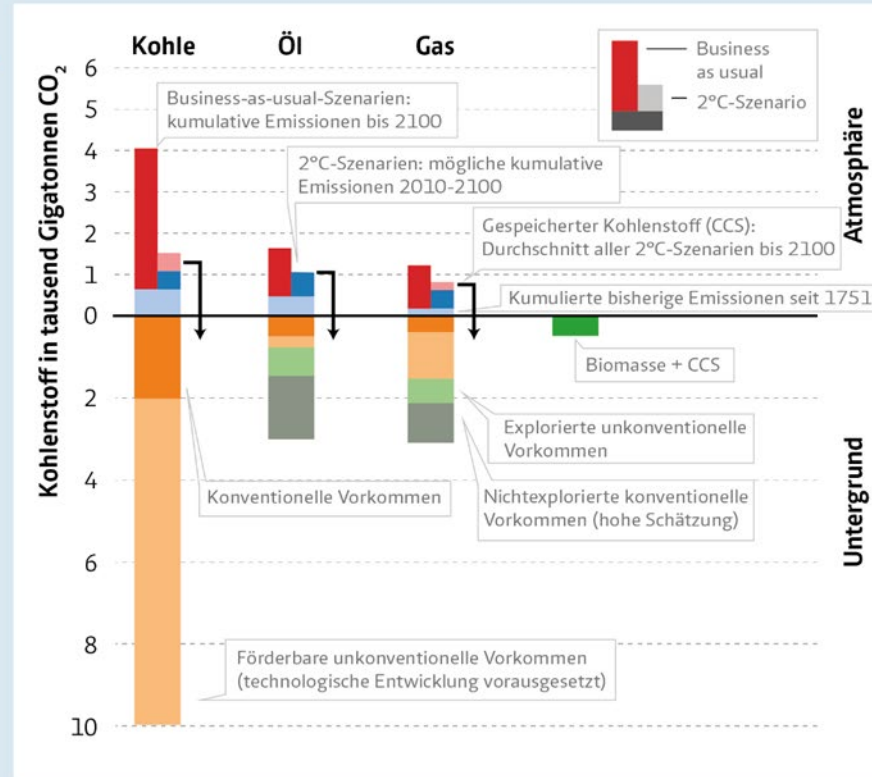
# Kohlekraft-Pipeline





# Begrenzte Atmosphäre – unbegrenzte Ressourcen

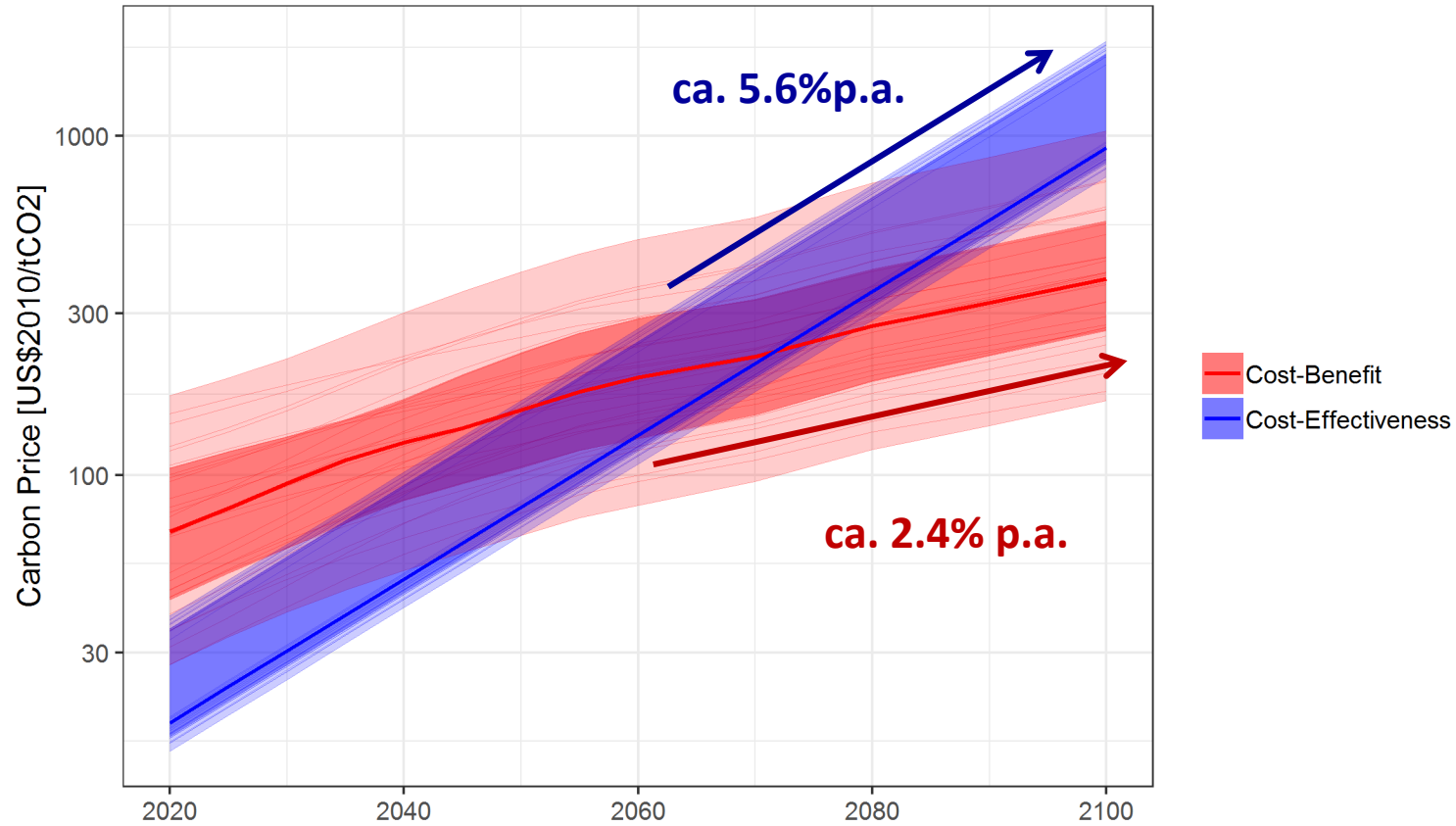
Vorhandene Reserven an fossilen Energieträgern im Vergleich mit der Menge, die noch benutzt werden kann, um das 2°C-Ziel zu erreichen



© 2017 MCC

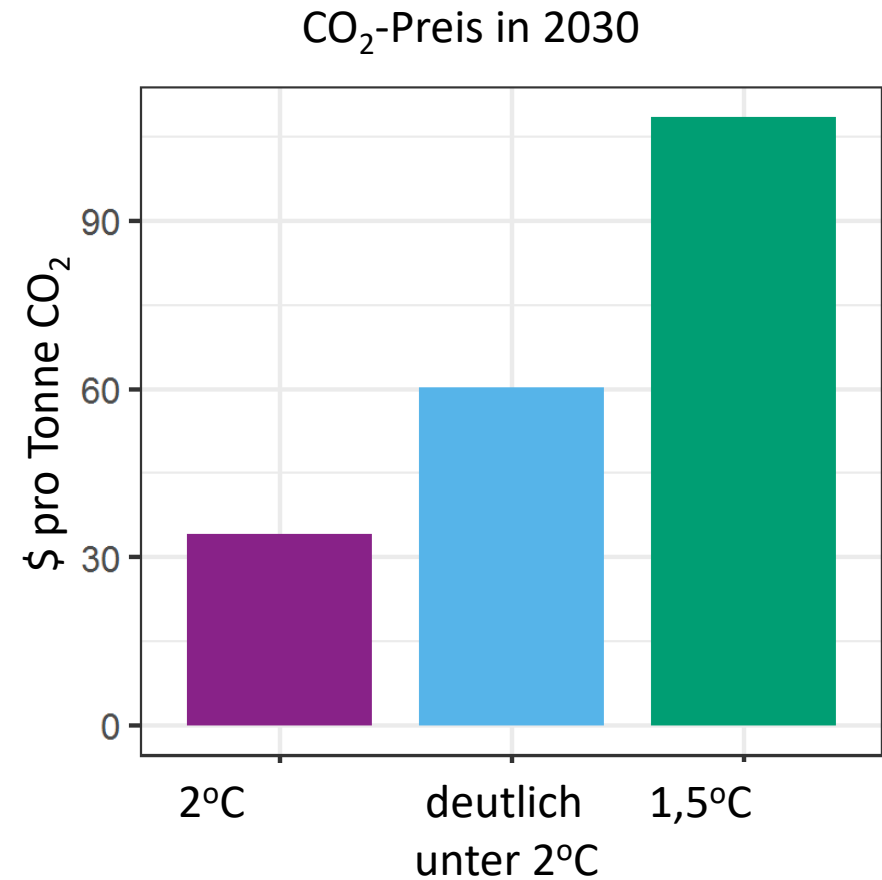
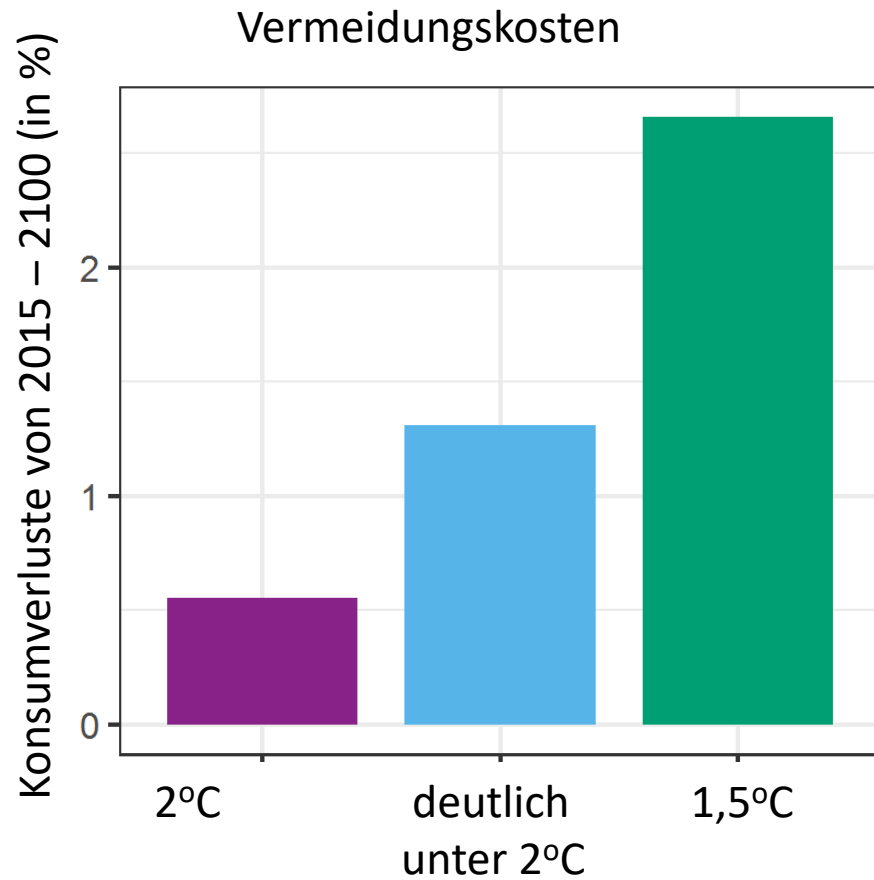
# Wachstumsraten der CO<sub>2</sub>-Preise

Logarithmic scale!



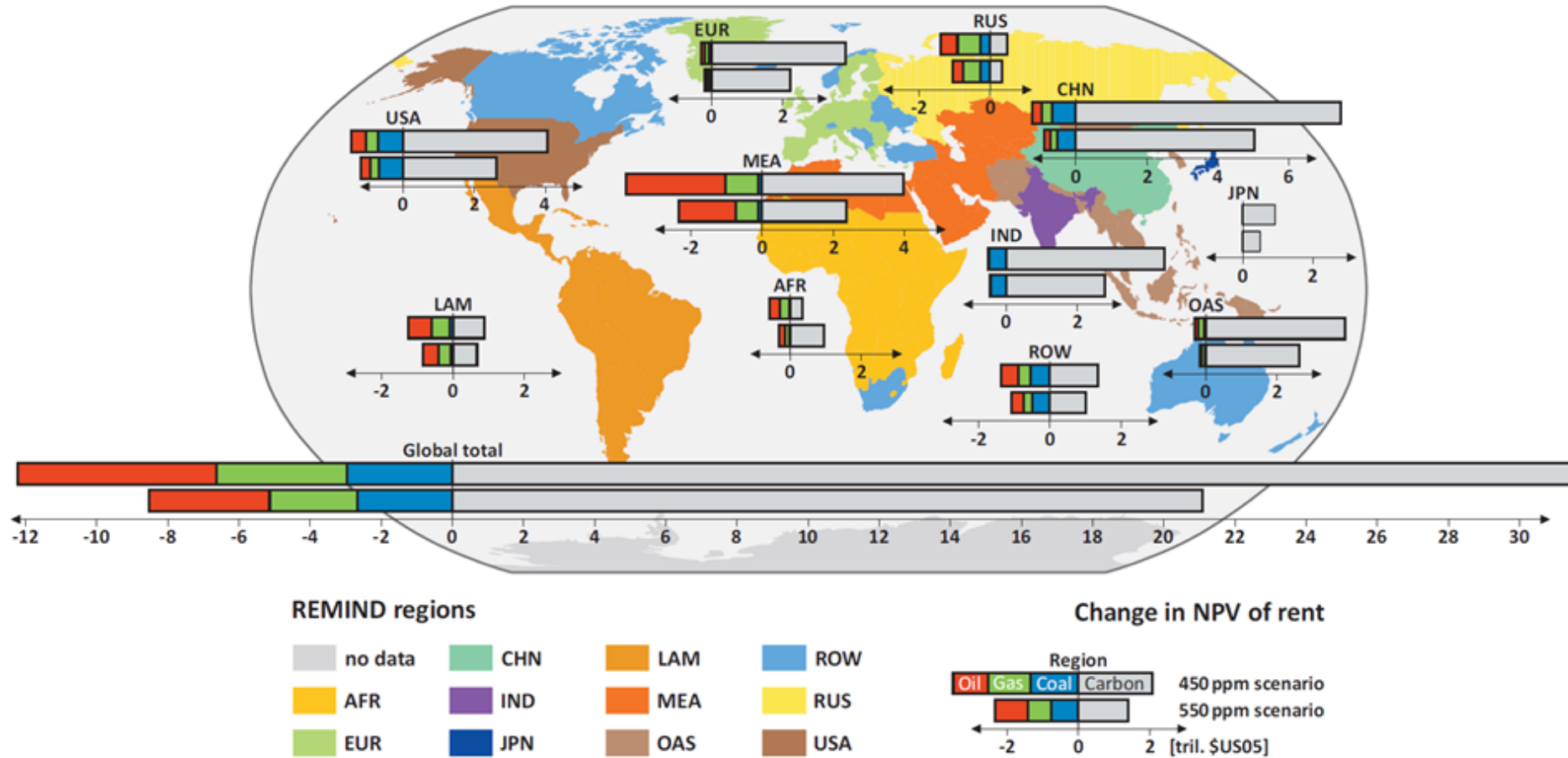
Schultes, Luderer et al., in Vorbereitung.

# CO<sub>2</sub>-Preis und Innovationen



Basierend auf Luderer et al. (2018)

# Umverteilung von Renten durch Klimapolitik

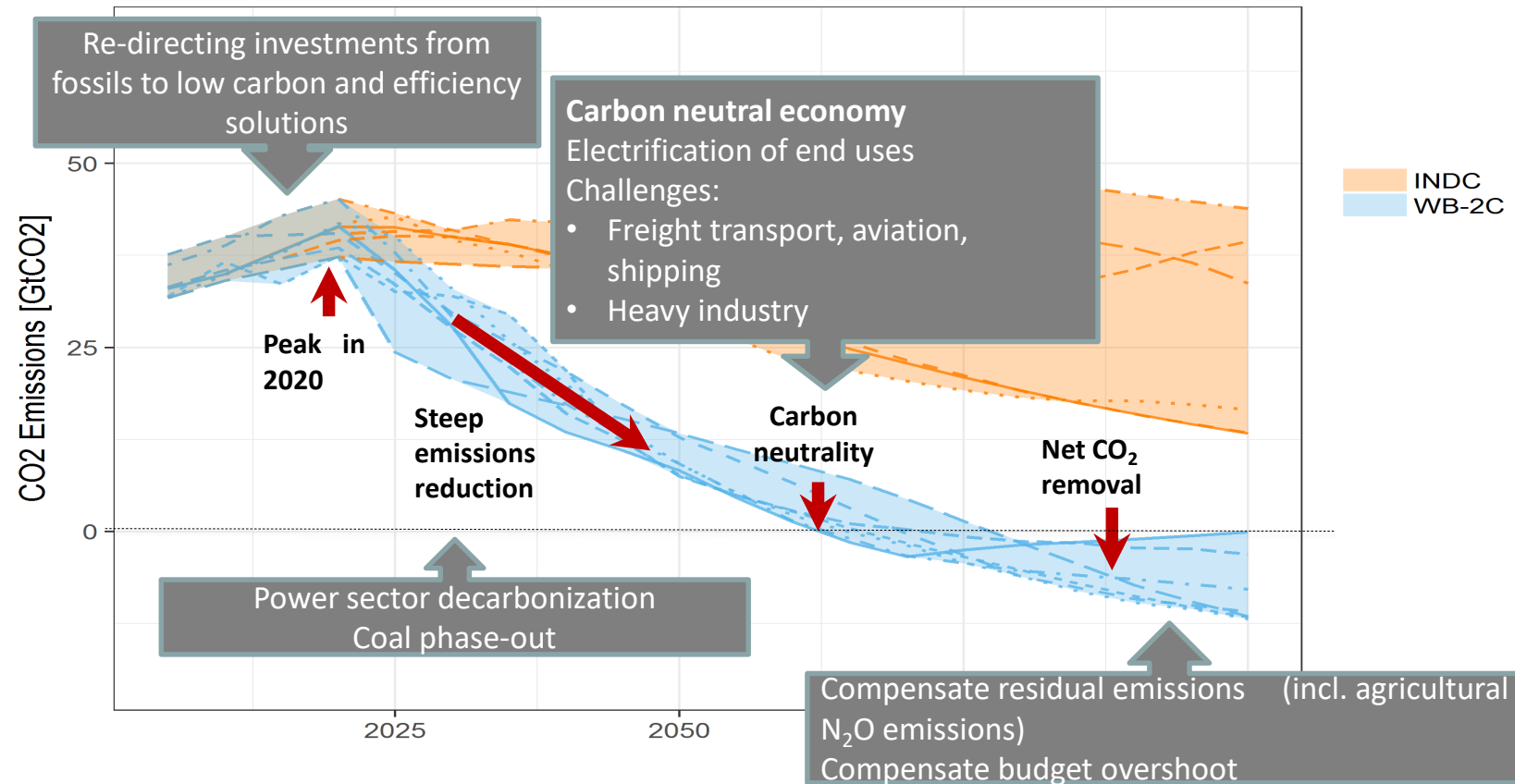


Quelle: Eigene Darstellung / MCC / PIK

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

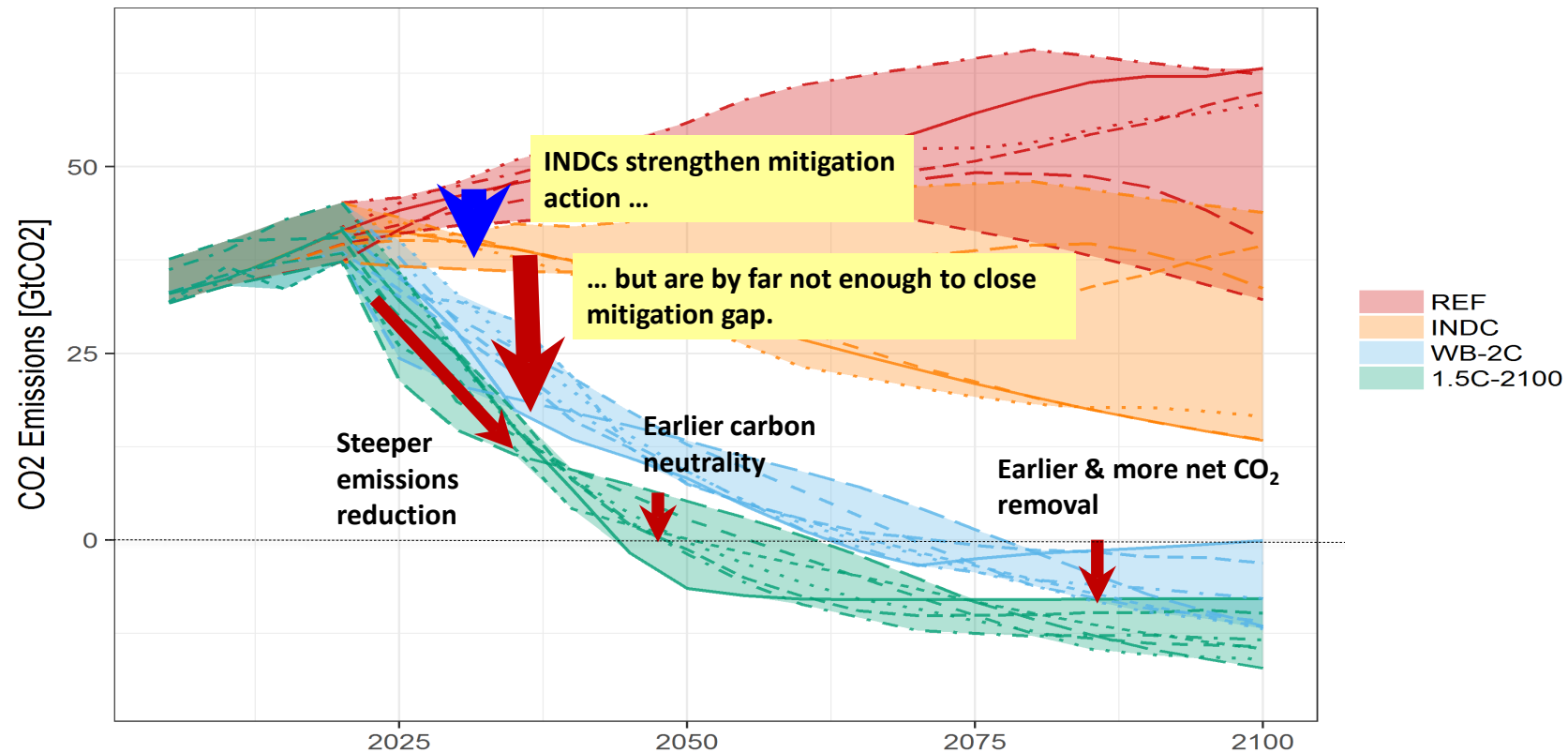
- Auch wenn die Erneuerbaren billiger werden, gibt es ein **Überangebot** an fossilen Energieträgern. Die CO<sub>2</sub>-Bepreisung wirkt diesem Überangebot entgegen.
- Aufgrund der **Subventionen fossiler Energieträger** haben wir derzeit einen negativen Preis von ~150 €/tCO<sub>2</sub>.
- CO<sub>2</sub>-Preis ändert die relativen Preise:
  - Wegen **niedriger Preise** der fossilen Energieträger müsste die Klimapolitik ohne einen CO<sub>2</sub>-Preis ständig gegen die Marktkräfte ankämpfen.
  - Die **Kosten der Erneuerbaren** sind in Schwellenländern wegen der hohen Kapitalkosten oft höher als die der fossilen Energieträger.

# Klimaschutzpfade für die 1,5°C- 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)

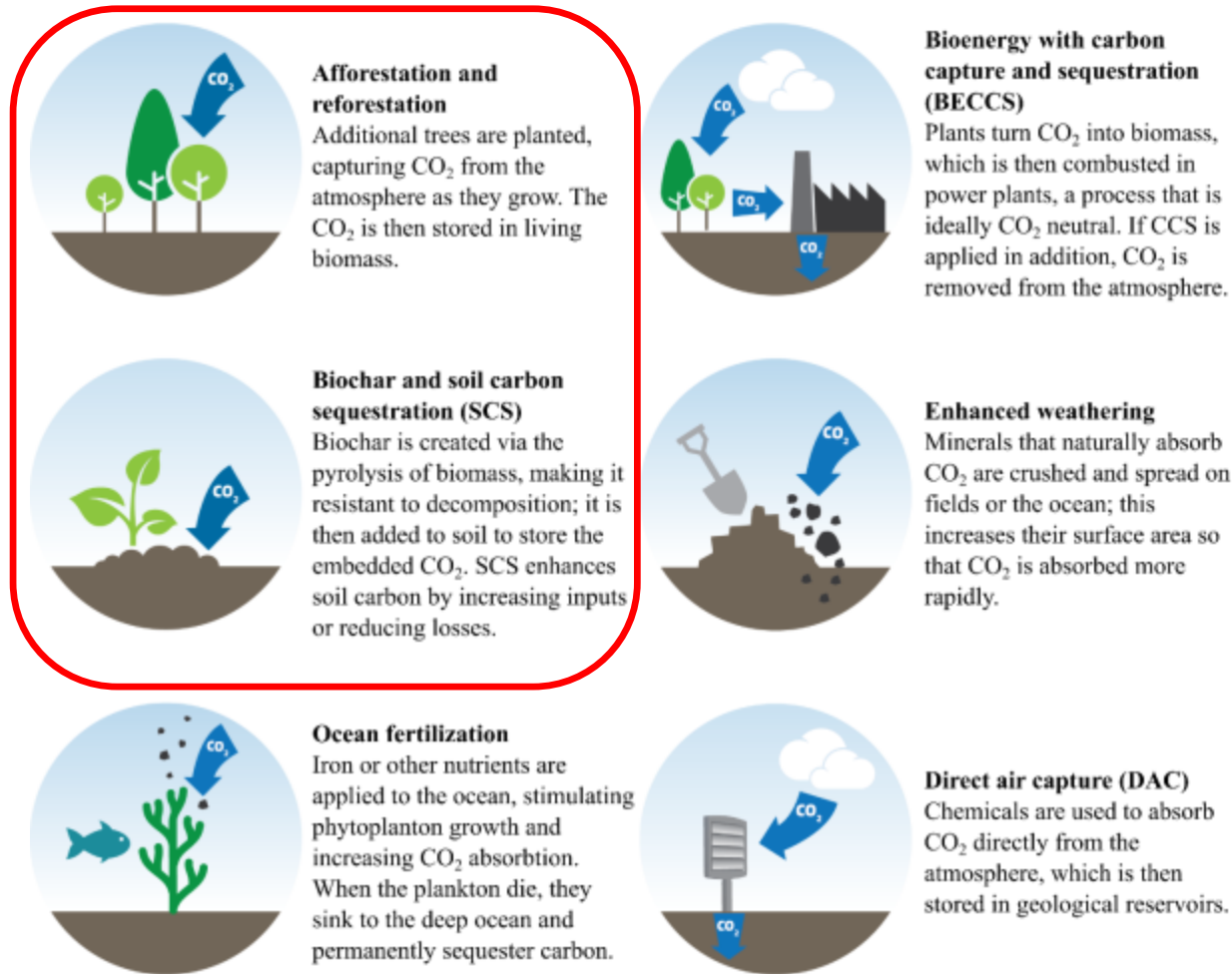
# Zusätzliche Herausforderung: Erreichen des 1,5°C-Ziels



Luderer et al. (2018) *Residual fossil CO emissions in 1.5–2°C pathways*. Nature Climate Change

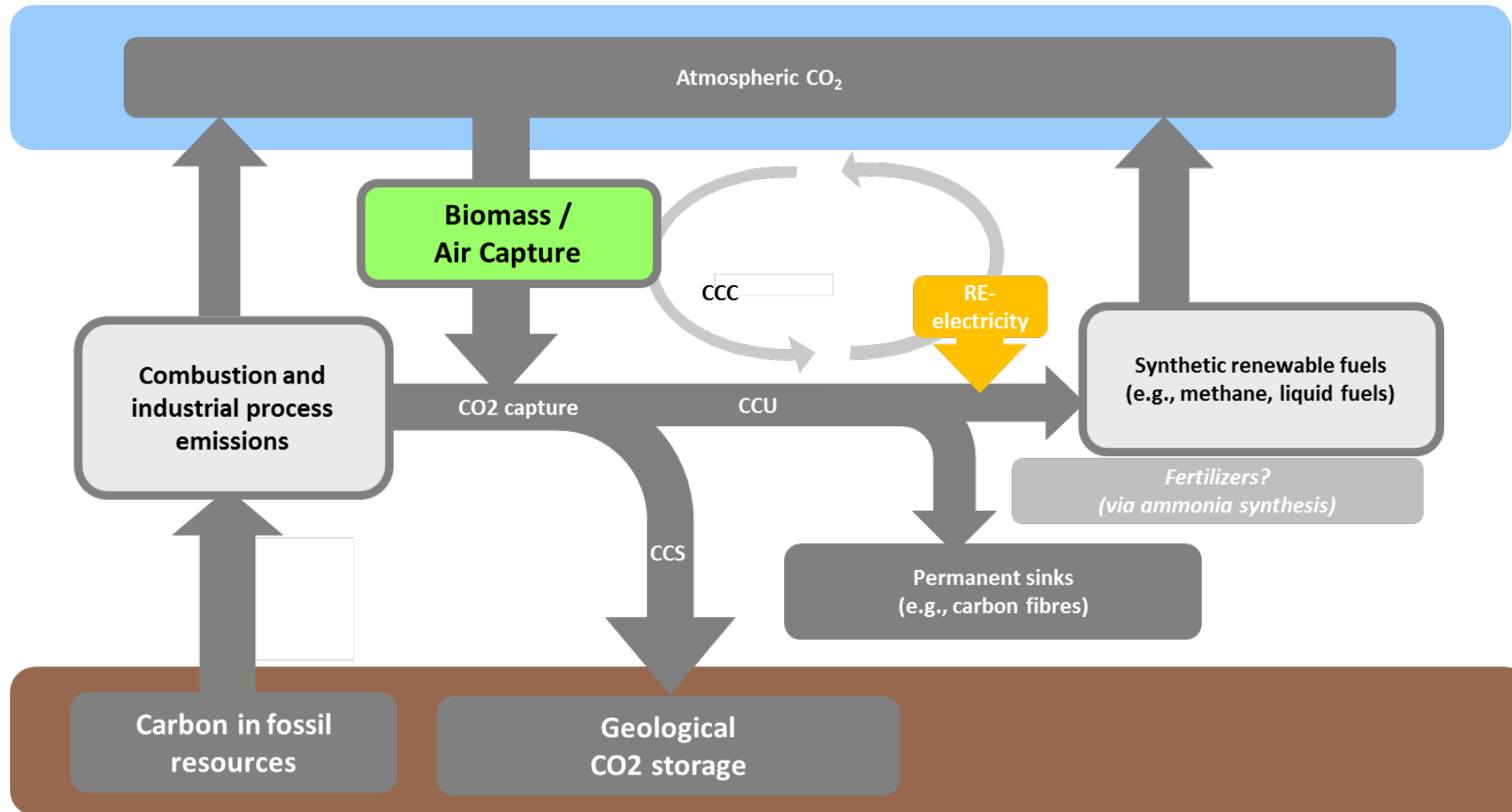
# NETs umfassen eine Fülle von verschiedenen Methoden, die sehr unterschiedliche Kosten, Potenziale und Nebenwirkungen haben.

include technologies previously defined as mitigation (UNFCCC)

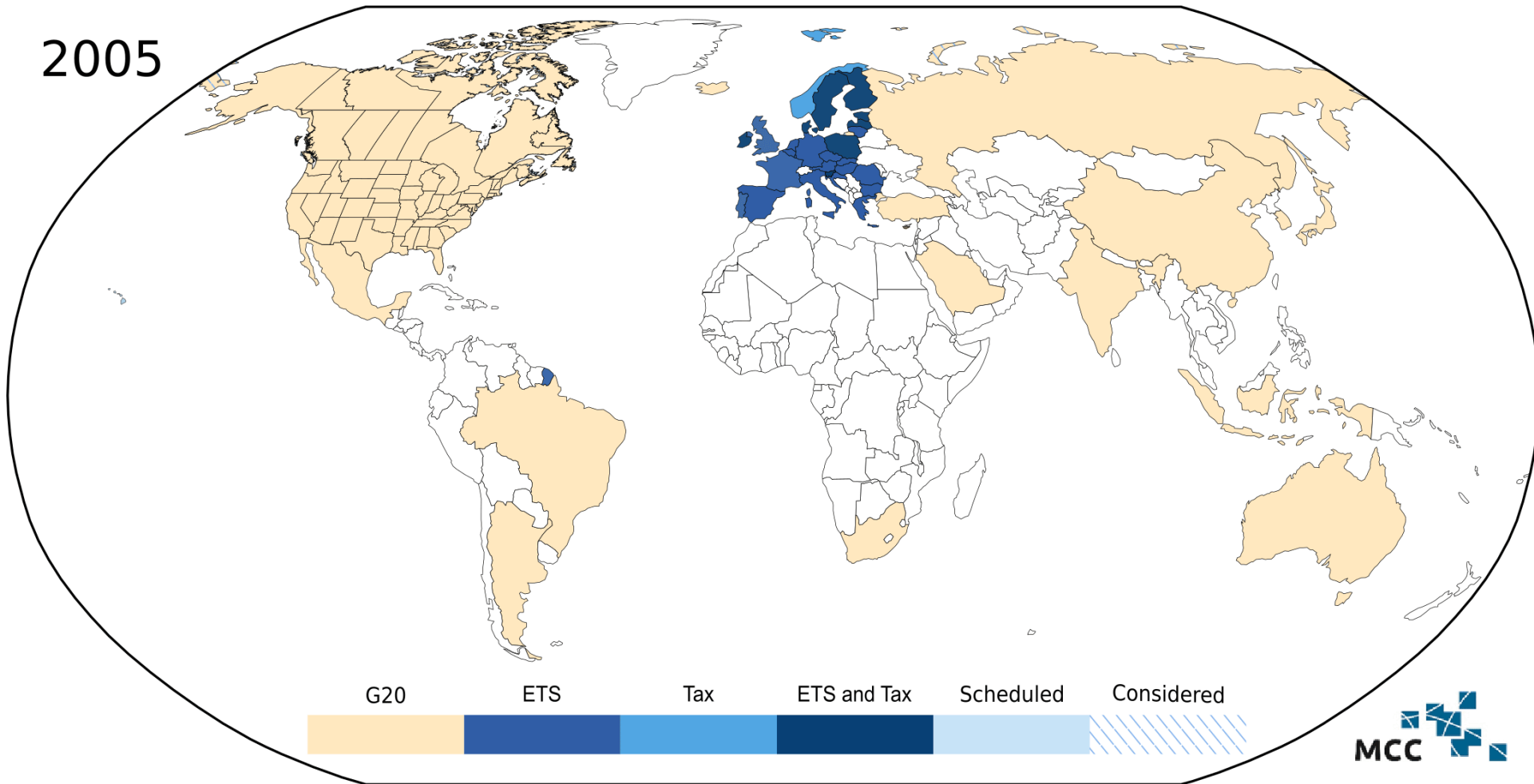




# Wege zum integrierten Kohlenstoffmanagement?

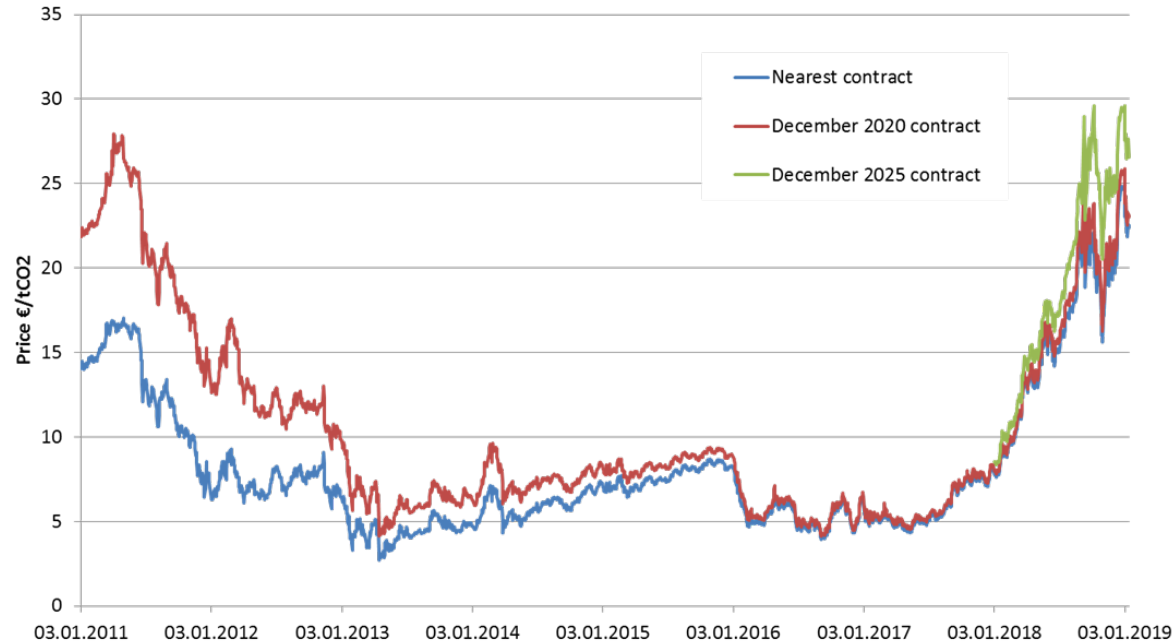


# CO<sub>2</sub>-Bepreisung in G20 Ländern



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

# Dem ETS fehlt die dynamische Kosteneffizienz

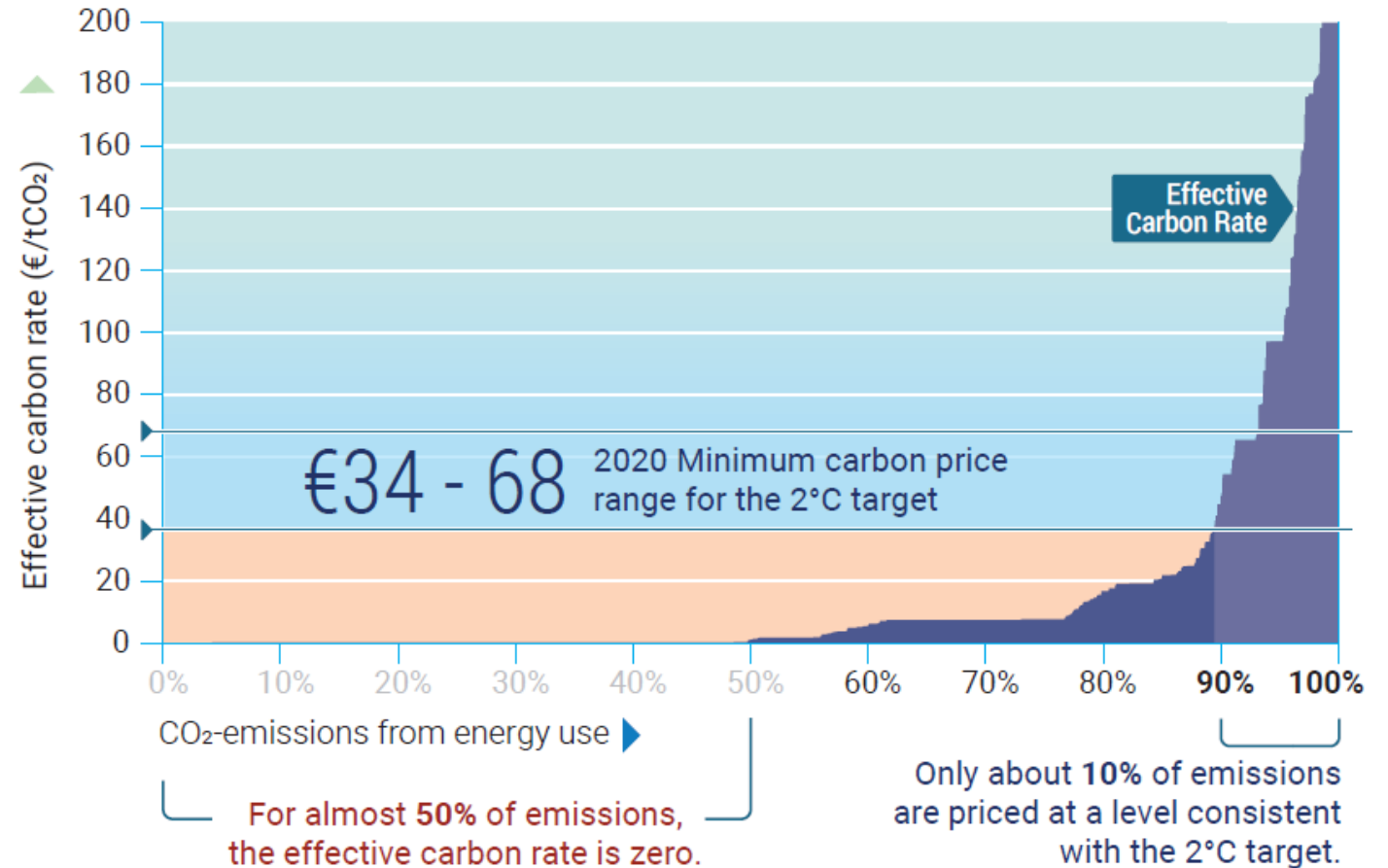


- Steigender CO<sub>2</sub>-Preis
- Händler erwarten Knappheit
- Emissionshandelsreform aber könnte nur vorübergehend wirken
- Daher Mindestpreis einführen

# Die CO<sub>2</sub>-Preis Lücke ist noch sehr groß.

- Benötigter CO<sub>2</sub> -Preis zur Umsetzung des Paris Abkommens:  
34-68 €/tCO<sub>2</sub> bis 2020
- Aber: derzeit sind 50% der Emissionen unbepreist

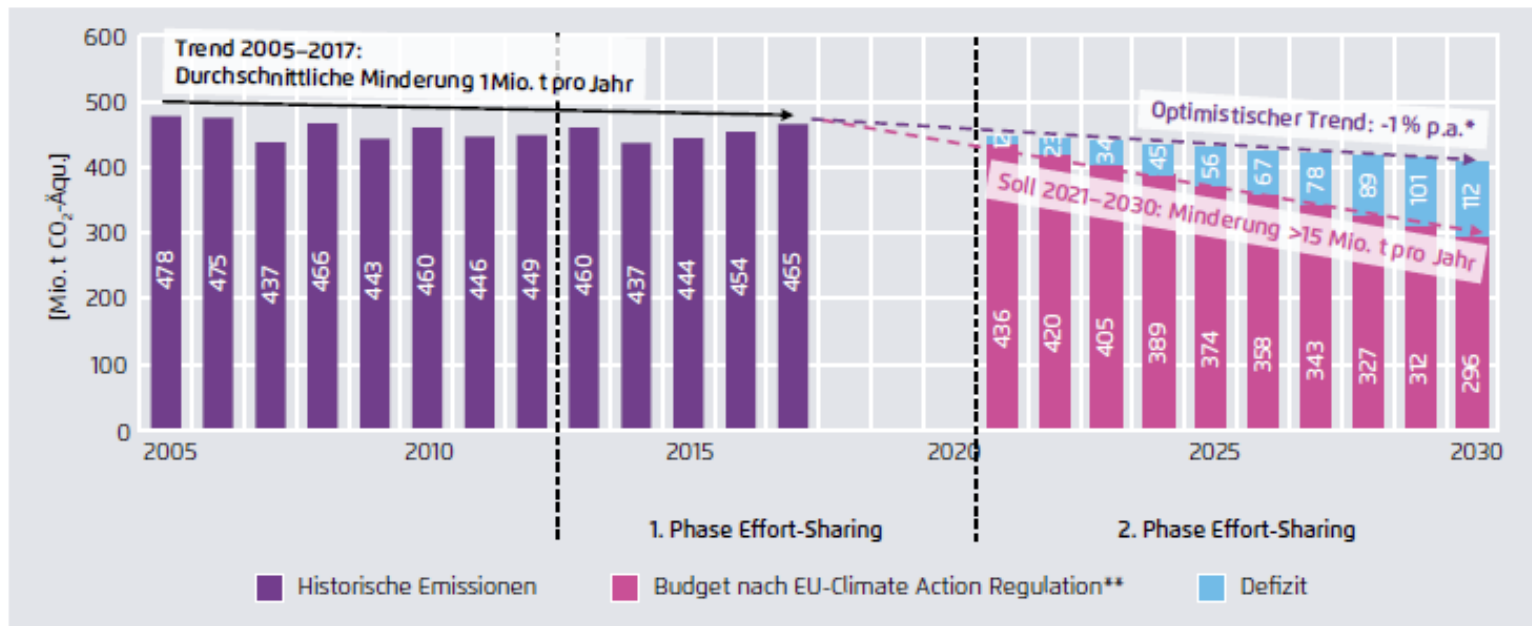
UNEP Emissions Gap Report (2018)



# Deutschlands jährliche Emissionsbudgets im Nicht-EU ETS-Sektor

Nicht-ETS-Bereich in Deutschland: Historische Emissionen, jährliche Emissionsbudgets und das zu erwartende Klimaschutz-Defizit in den nicht vom Emissionshandel erfassten Sektoren für die Phase 2021–2030

Abbildung Z1



\* Annahme: Emissionsminderung ab 2018 um 1 Prozent pro Jahr

\*\* Annahme für Startwertberechnung: 461 Mio. t CO<sub>2</sub>Äq in 2018.

EEA (2017a); BMU (2018); Basisjahremissionen 2005 gemäß EEA (2017a). Nicht-ETS-Emissionen 2017 abgeschätzt aus Gesamtemissionen (BMU 2018) abzüglich stationären ETS-Emissionen (EEA 2018b) und nationalen Flugverkehrsemissionen (EEA 2018a).

# Vier Optionen zum Erreichen der nationalen EU-Klimaziele in den nicht-ETS Sektoren

## 1) Ausweitung Ordnungsrecht, Förderprogramme und Selbstverpflichtungen

## 2) CO<sub>2</sub>-Steuer für nicht-ETS Sektoren durch Anpassung Energiesteuersätze

a) niedrige ergänzende Steuer

b) hohe tragende Steuer

## 3) Deutsches ETS für Verkehr und Wärme

a) nur in Deutschland

b) verknüpft mit analogen ETS in anderen EU-Mitgliedsstaaten

## 4) EU ETS Einbeziehung von Verkehr und Wärme

a) unilaterale Einbeziehung nur Deutschland

b) mit Koalition von Mitgliedsstaaten

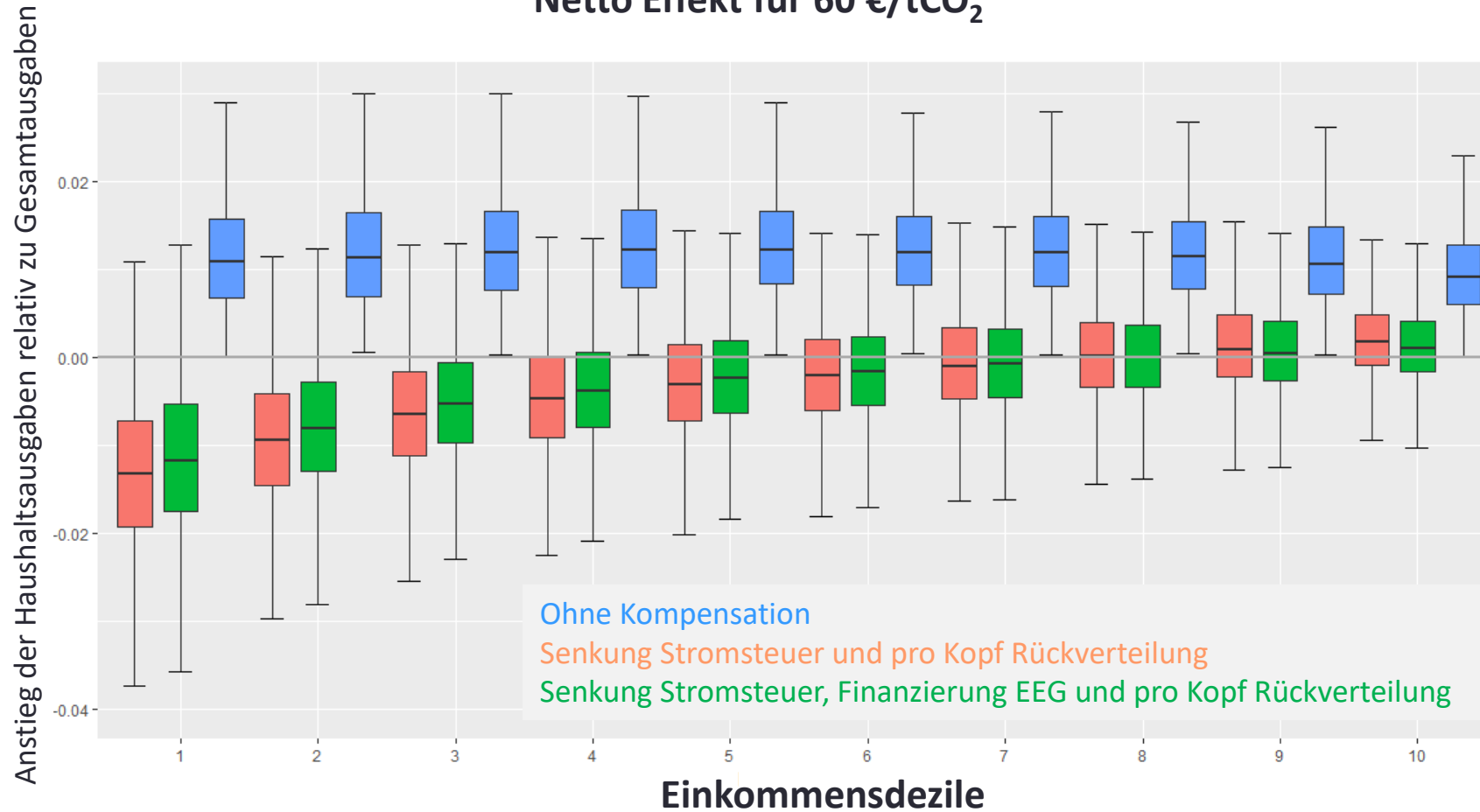
c) mit allen Mitgliedsstaaten

# Zusätzlich notwendig: Reform der Energiesteuern und -abgaben

- Abschaffung der Stromsteuer
- Reform der Netzentgelte und des EEG
- Reform von Diesel- und Benzinsteuern
- Reform der indirekten Steuern
- Langfristige Reform des Steuersystems















# Verteilungswirkung und Rückerstattung

Netto Effekt für 60 €/tCO<sub>2</sub>





# Ein CO<sub>2</sub>-Preis generiert Einnahmen, durch die ein sozialer Ausgleich geschaffen werden kann.

So wirkt sich eine CO <sub>2</sub> -Steuer auf verschiedene Haushalte aus (alle Angaben pro Jahr)	Ehepaar <b>ohne</b> Kinder, das in der <b>Stadt</b> wohnt und zu den <b>Spitzenverdienern</b> zählt			Familie mit <b>zwei</b> Kindern, die in der <b>Stadt</b> wohnt und zu den <b>Normalverdienern</b> zählt			Familie mit <b>zwei</b> Kindern, die auf dem <b>Land</b> wohnt und zu den <b>Normalverdienern</b> zählt			Rentnerin, die am <b>Stadt- rand</b> wohnt und zu den <b>Geringverdienern</b> zählt		
	20 Euro	40 Euro	60 Euro	20 Euro	40 Euro	60 Euro	20 Euro	40 Euro	60 Euro	20 Euro	40 Euro	60 Euro
Netto-Einkommen	<b>82 194 €</b>			<b>45 202 €</b>			<b>41 798 €</b>			<b>7 443 €</b>		
...davon Ausgaben für Energie	<b>5,4%</b>			<b>8,9%</b>			<b>13,2%</b>			<b>17,5%</b>		
...das entspricht: <b>Gesamt</b>	<b>4 461 €</b>			<b>4 037 €</b>			<b>5 513 €</b>			<b>1 302 €</b>		
Strom	954 €			946 €			1 025 €			421 €		
Wärme	1 709 €			1 371 €			1 981 €			663 €		
Kraftstoffe	1 798 €			1 720 €			2 507 €			218 €		
CO <sub>2</sub> -Preis pro Tonne von	20 Euro	40 Euro	60 Euro	20 Euro	40 Euro	60 Euro	20 Euro	40 Euro	60 Euro	20 Euro	40 Euro	60 Euro
Direkte Kosten durch CO <sub>2</sub> -Steuer	<b>-51 €</b>	<b>-296 €</b>	<b>-541 €</b>	<b>-54 €</b>	<b>-266 €</b>	<b>-477 €</b>	<b>-85 €</b>	<b>-396 €</b>	<b>-707 €</b>	<b>±0 €</b>	<b>-65 €</b>	<b>-131 €</b>
Zugleich werden andere Steuern, wie die Stromsteuer, gesenkt	<b>+43 €</b>	<b>+65 €</b>	<b>+64 €</b>	<b>+43 €</b>	<b>+66 €</b>	<b>+65 €</b>	<b>+47 €</b>	<b>+71 €</b>	<b>+71 €</b>	<b>+19 €</b>	<b>+28 €</b>	<b>+29 €</b>
Rückerstattung, Ausschüttung aus der CO <sub>2</sub> -Steuer, für den Haushalt insgesamt	<b>±0 €</b>	<b>+154 €</b> (2 x 77€)	<b>+324 €</b> (2 x 162€)	<b>±0 €</b>	<b>+308 €</b> (4 x 77€)	<b>+648 €</b> (4 x 162€)	<b>±0 €</b>	<b>+308 €</b> (4 x 77€)	<b>+648 €</b> (4 x 162€)	<b>±0 €</b>	<b>+77 €</b> (1 x 77€)	<b>+162 €</b> (1 x 162€)
<b>Be- oder Entlastung</b>	<b>-8 €</b>	<b>-77 €</b>	<b>-153 €</b>	<b>-11 €</b>	<b>+108 €</b>	<b>+236 €</b>	<b>-38 €</b>	<b>-17 €</b>	<b>+12 €</b>	<b>+19 €</b>	<b>+40 €</b>	<b>+60 €</b>
schlechter als heute  besser als heute 												
Quelle: MCC Bei einer Pro-Kopf-Auschüttung von	<b>0 €</b>	<b>77 €</b>	<b>162 €</b>	<b>0 €</b>	<b>77 €</b>	<b>162 €</b>	<b>0 €</b>	<b>77 €</b>	<b>162 €</b>	<b>0 €</b>	<b>77 €</b>	<b>162 €</b>

# Ein CO<sub>2</sub>-Preis generiert Einnahmen, durch die ein sozialer Ausgleich geschaffen werden kann.

Familie mit **zwei** Kindern,  
die auf dem **Land** wohnt  
und zu den **Normalver-**  
**dienern** zählt



Netto-Einkommen

davon Ausgaben für Energie

...das entspricht: **Gesamt**

Strom  
Wärme  
Kraftstoffe

**41 798 €**

**13,2%**

**5513 €**

1025 €

1981 €

2507 €

CO<sub>2</sub>-Preis pro Tonne von

20 Euro

40 Euro

60 Euro

Direkte Kosten durch CO<sub>2</sub>-Steuer

**-85 €**

**-396 €**

**-707 €**

Zugleich werden andere Steuern,  
wie die Stromsteuer, gesenkt

**+47 €**

**+71 €**

**+71 €**

Rückerstattung, Ausschüttung  
aus der CO<sub>2</sub>-Steuer, für den  
Haushalt insgesamt

**±0 €**

**+308 €**

**+648 €**

(4 x 77€)

(4 x 162€)

**Be- oder Entlastung**

**-38 €**

**-17 €**

**+12 €**

**Ein CO<sub>2</sub>-Preis ist für eine effektive, effiziente und sozial gerechte Klimapolitik unverzichtbar.**