



POTSDAM-INSTITUT FÜR  
KLIMAFOLGENFORSCHUNG

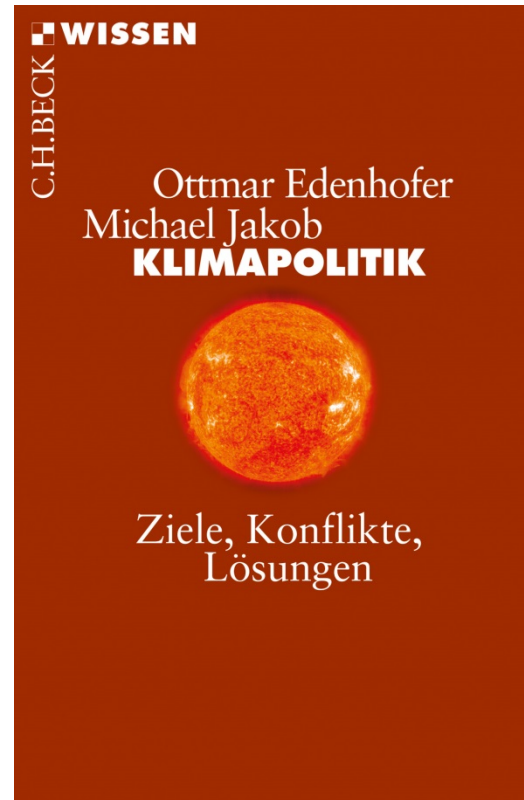
# Paris, Klimaschutz und die Stadt der Zukunft

**Prof. Dr. Ottmar Edenhofer**

**Brandenburgischer Tag des Planens und Bauens**

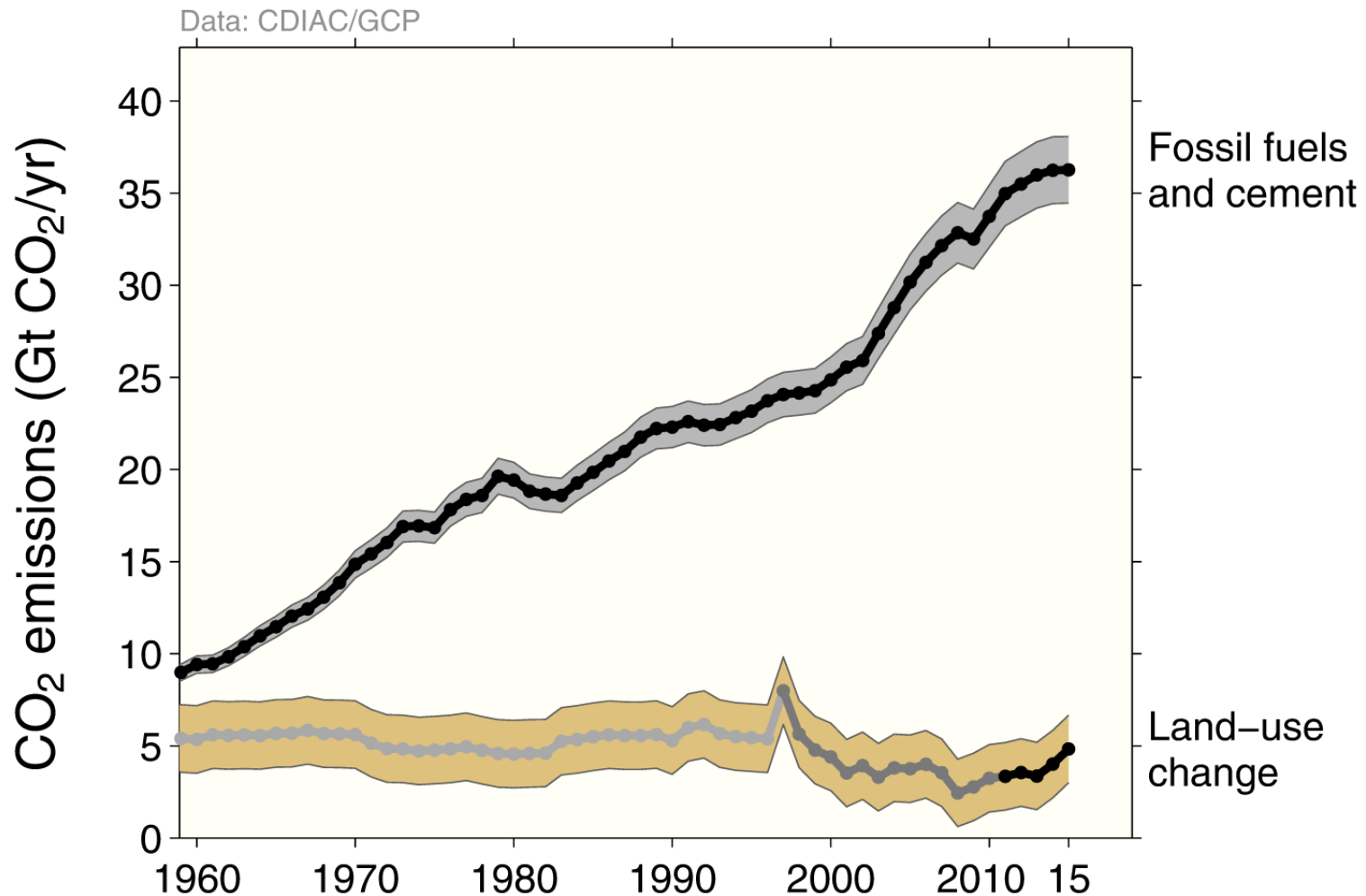
**4. September 2017  
Potsdam**

# Im Buchhandel erhältlich



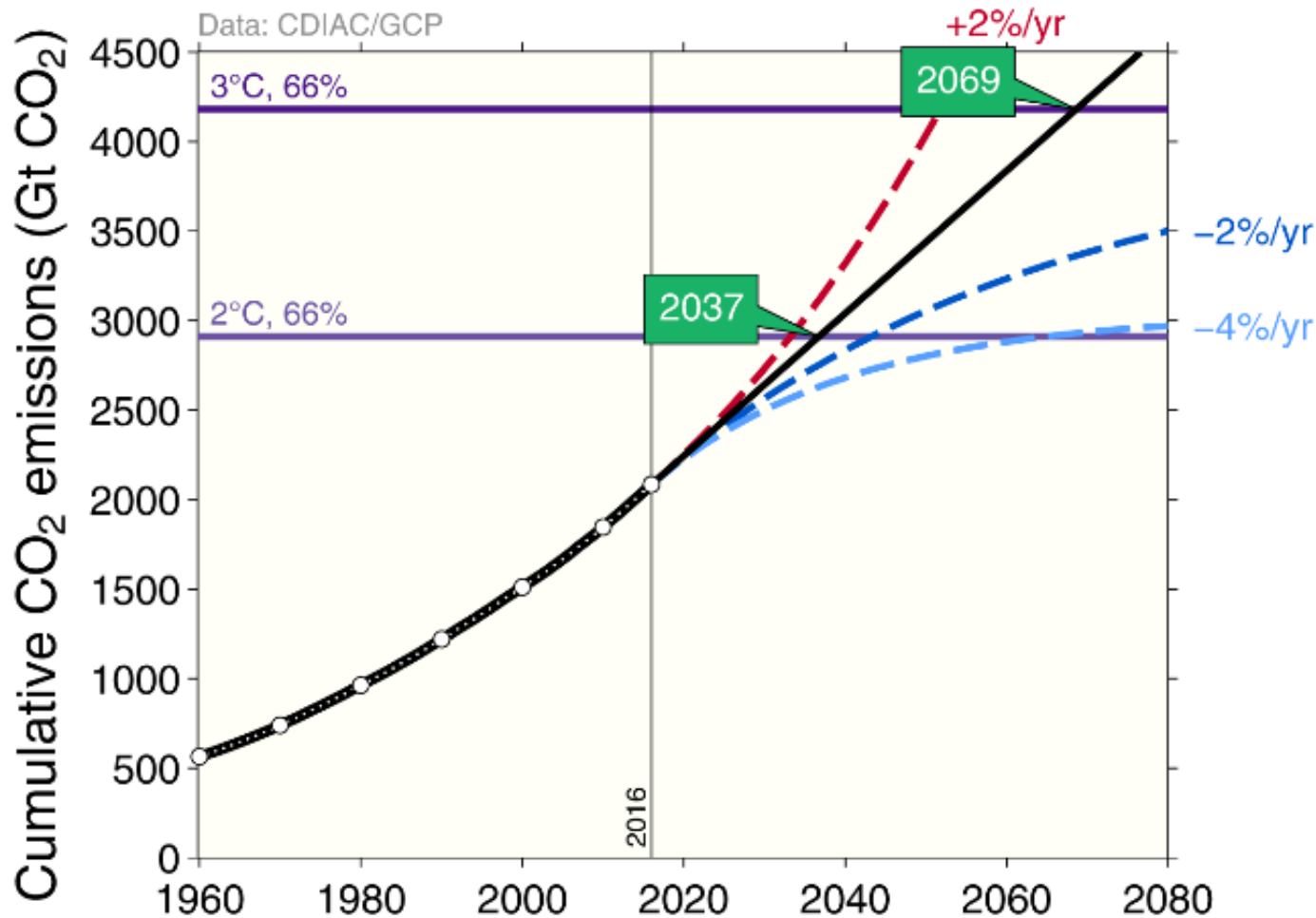
[www.mcc-berlin.net/klimabuch](http://www.mcc-berlin.net/klimabuch)

# Die Emissionen steigen



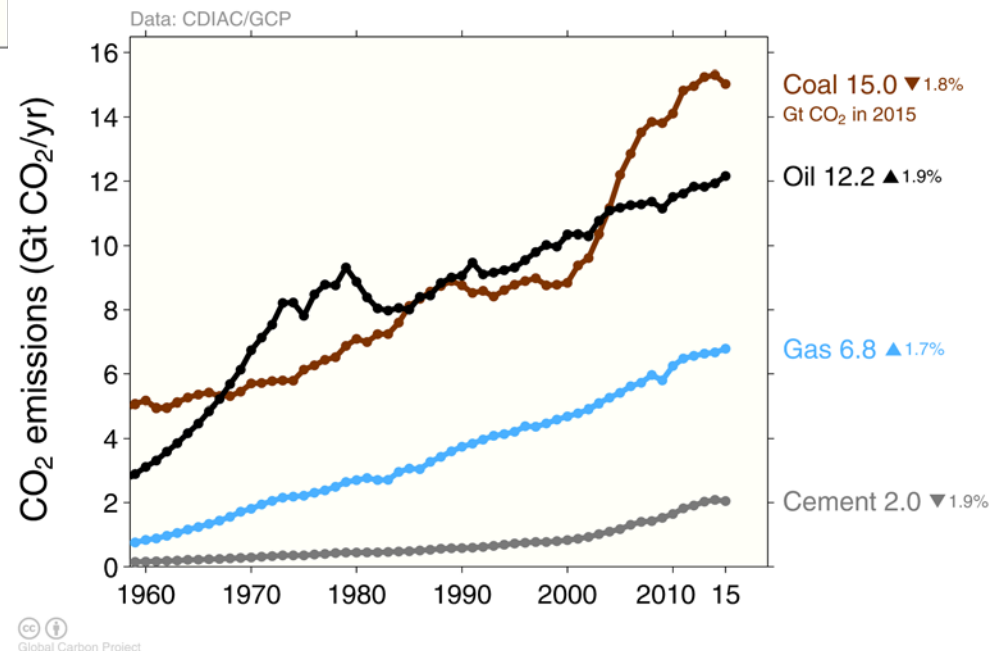
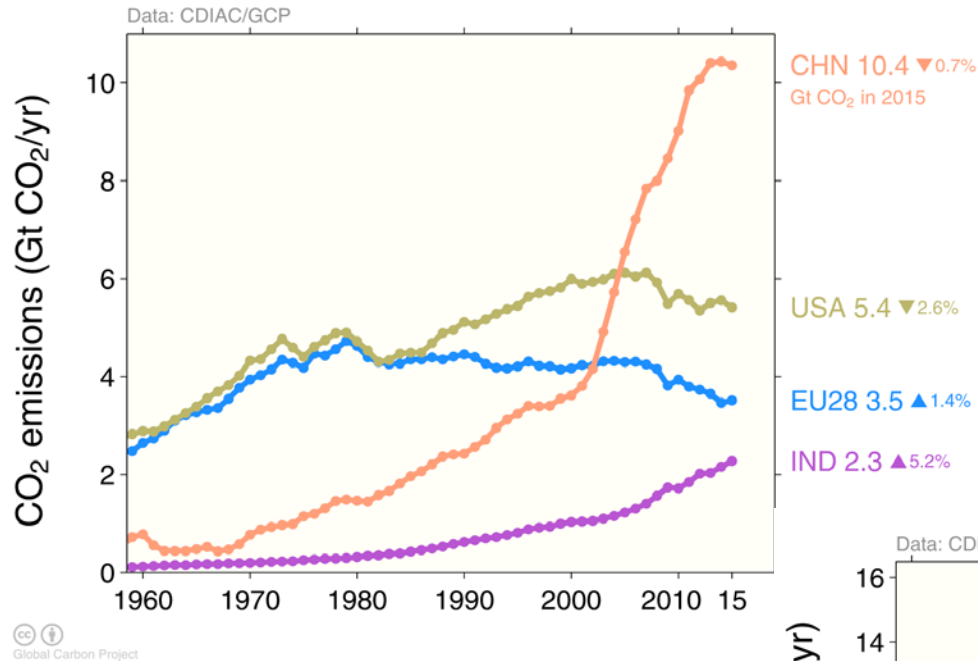
CC BY  
Global Carbon Project

# Wir sind nicht auf dem richtigen Weg

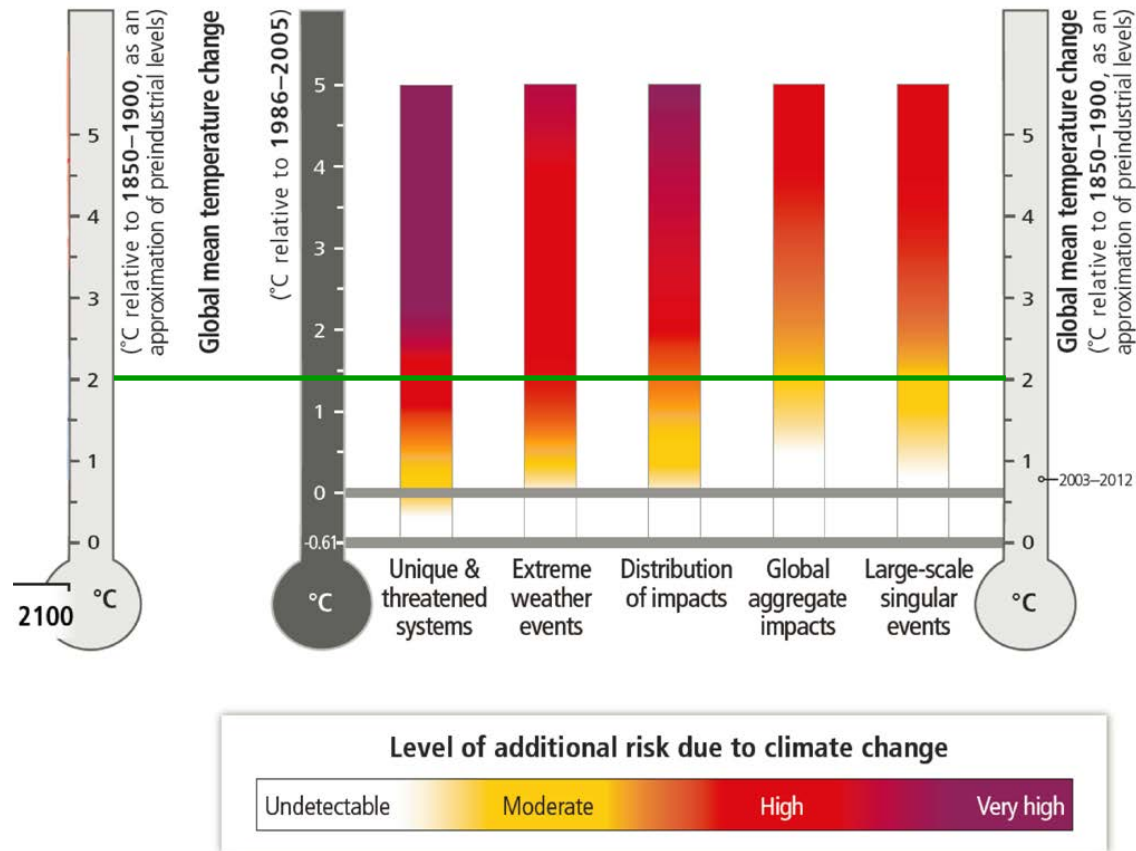


Global Carbon Project

# Zeigt die Klimapolitik bereits Wirkungen?



# Die Risiken des ungebremsten Klimawandels

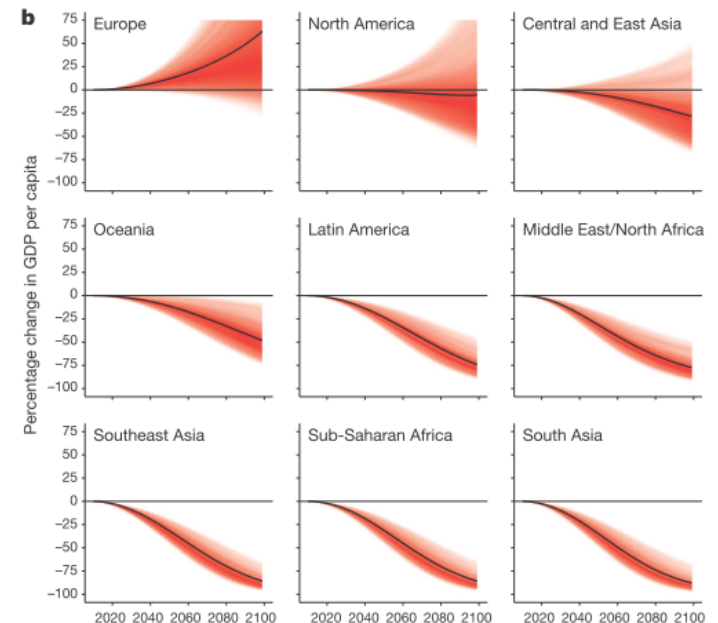
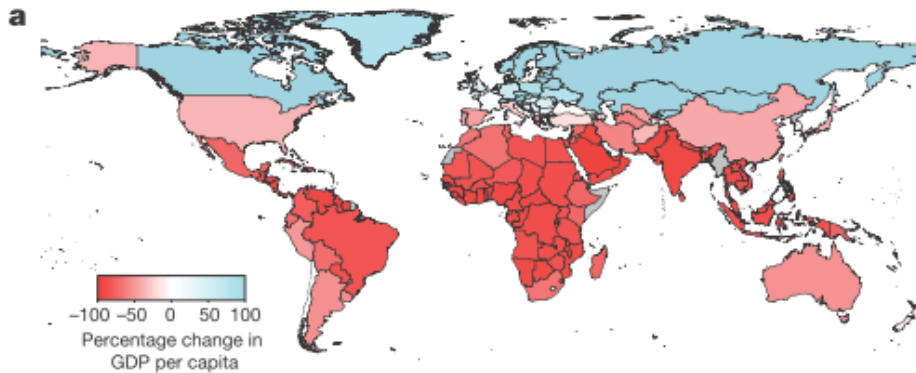


# LETTER

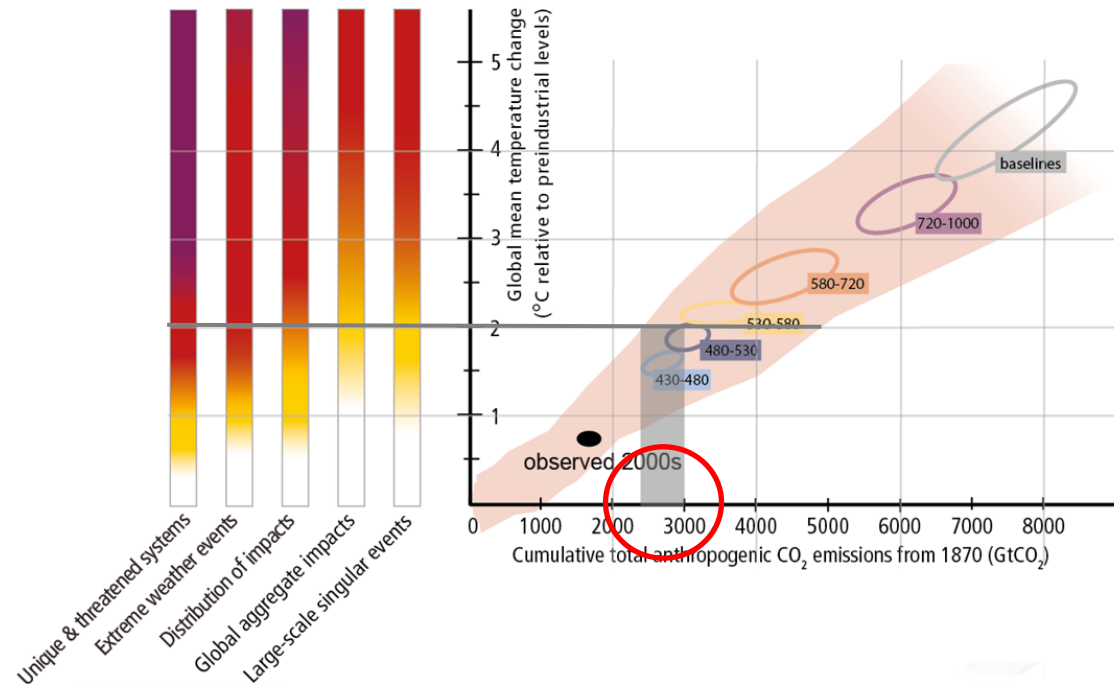
## Global non-linear effect of temperature on economic production

Marshall Burke<sup>1,2\*</sup>, Solomon M. Hsiang<sup>3,4\*</sup> & Edward Miguel<sup>4,5</sup>

nature

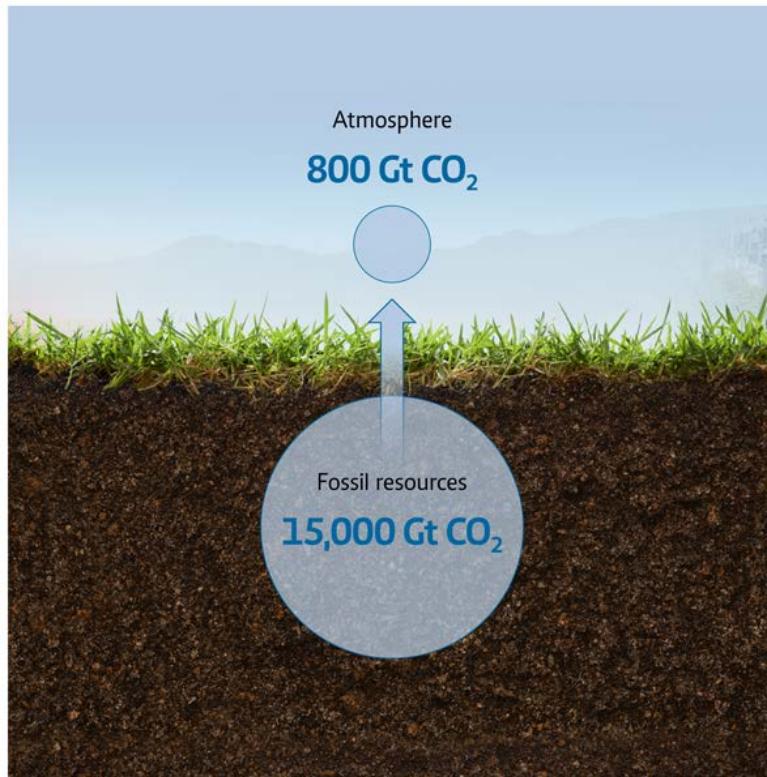


# Die Risiken des Klimawandels hängen von den kumulativen CO<sub>2</sub>-Emissionen ab...





# Das Klimaproblem auf einen Blick



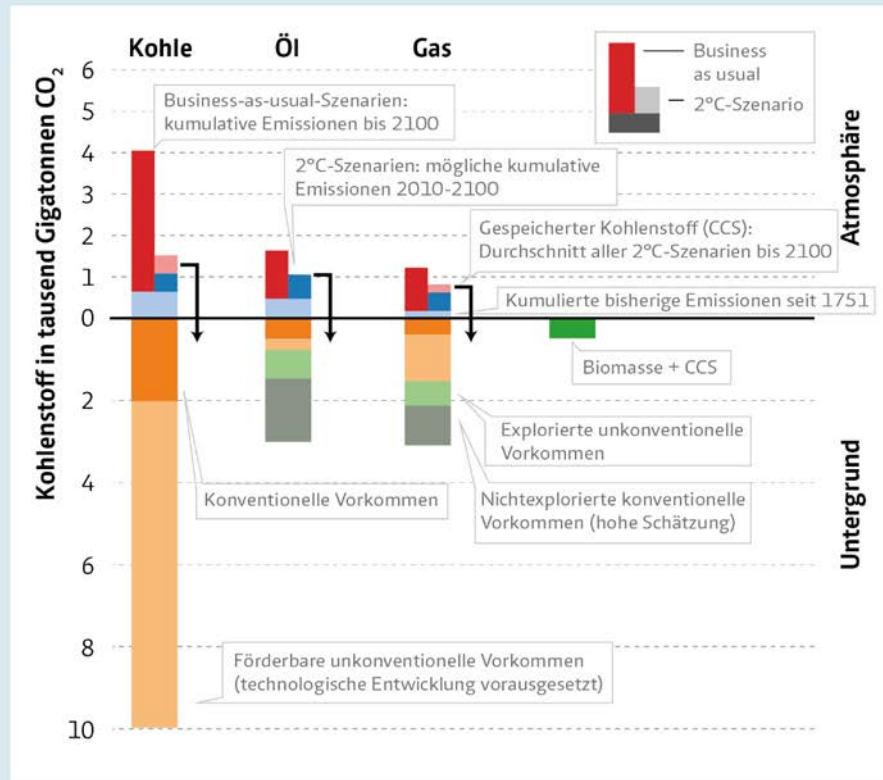
## Ressourcen und Reserven, die bis 2100 im Boden bleiben müssen

(Median im Vergleich zur Baseline, AR5 Database)

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

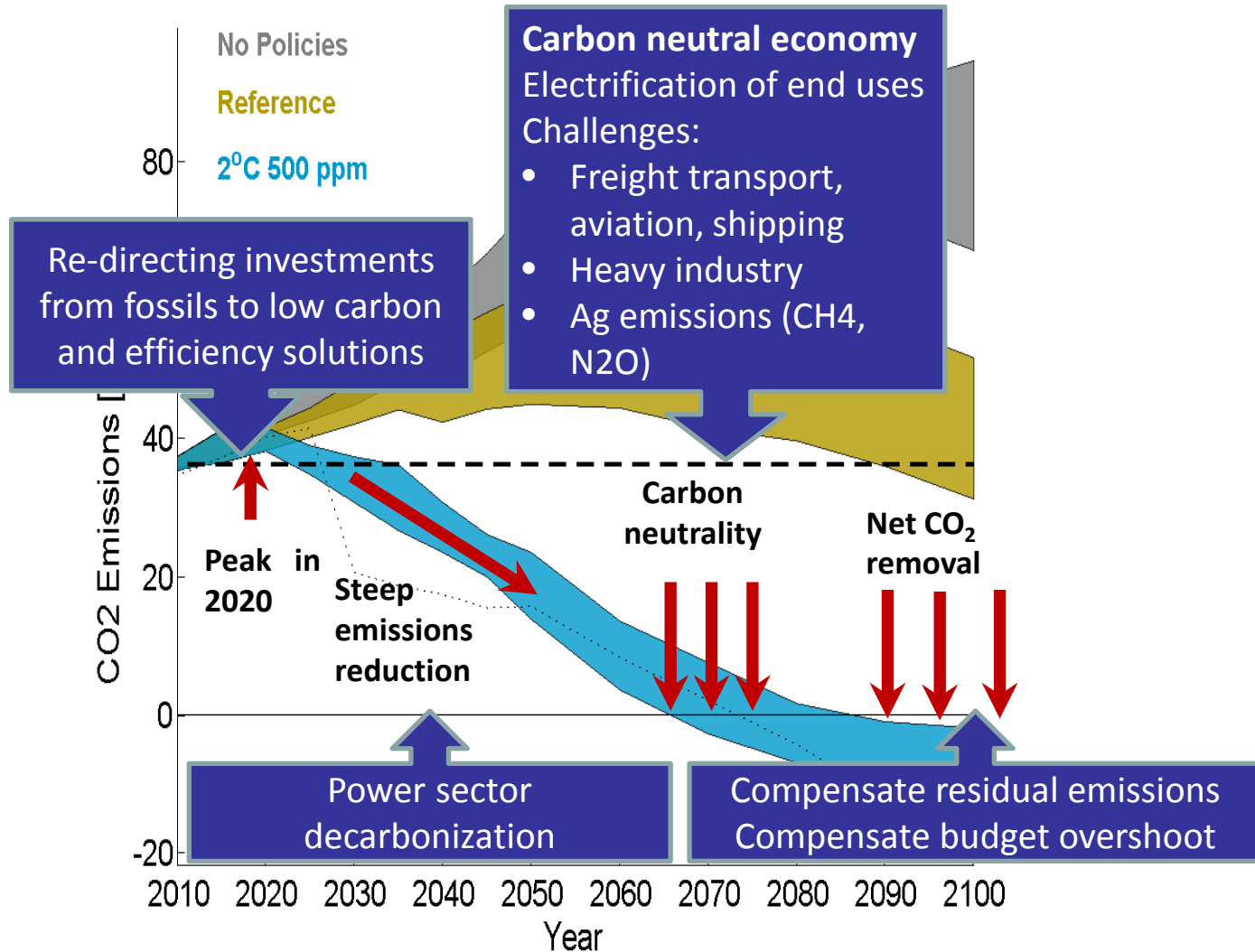
# Knapper Deponieraum der Atmosphäre – Überangebot an fossilen Energieträgern

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



© 2017 MCC

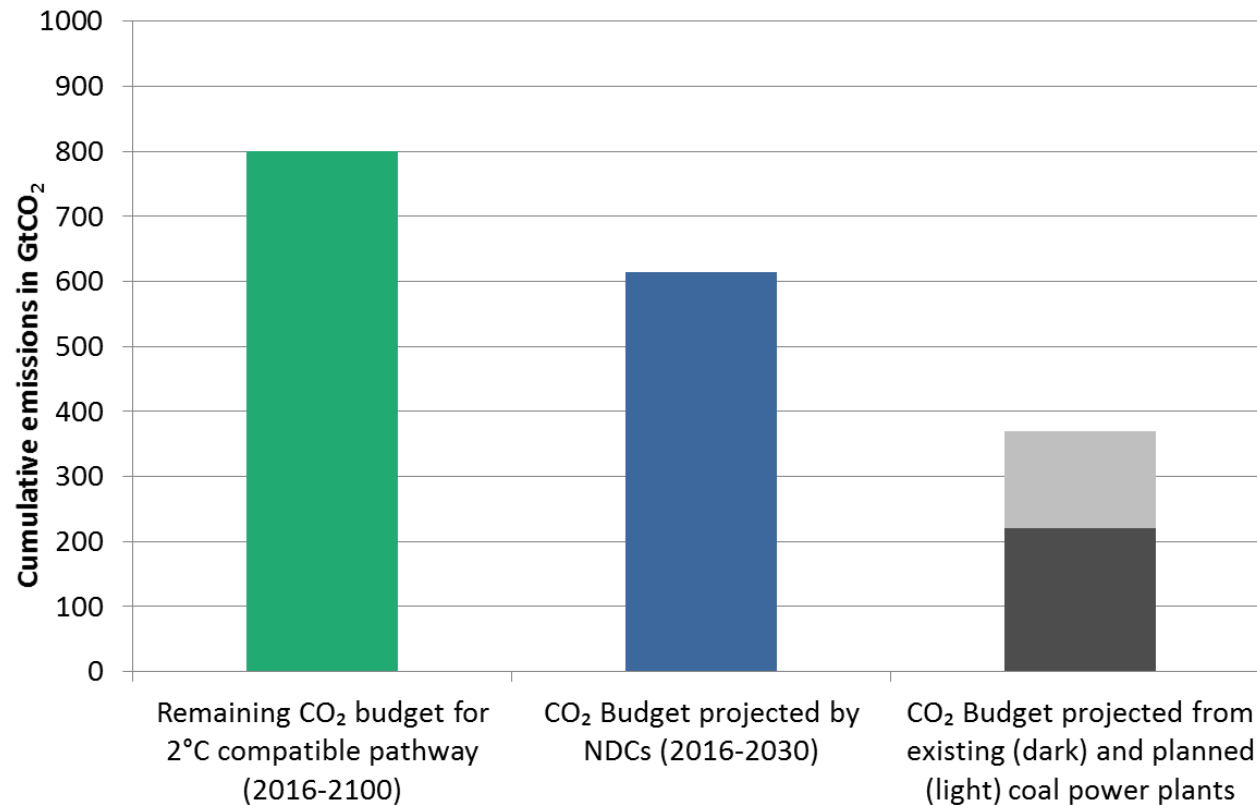
# Die langfristigen Vermeidungspfade



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

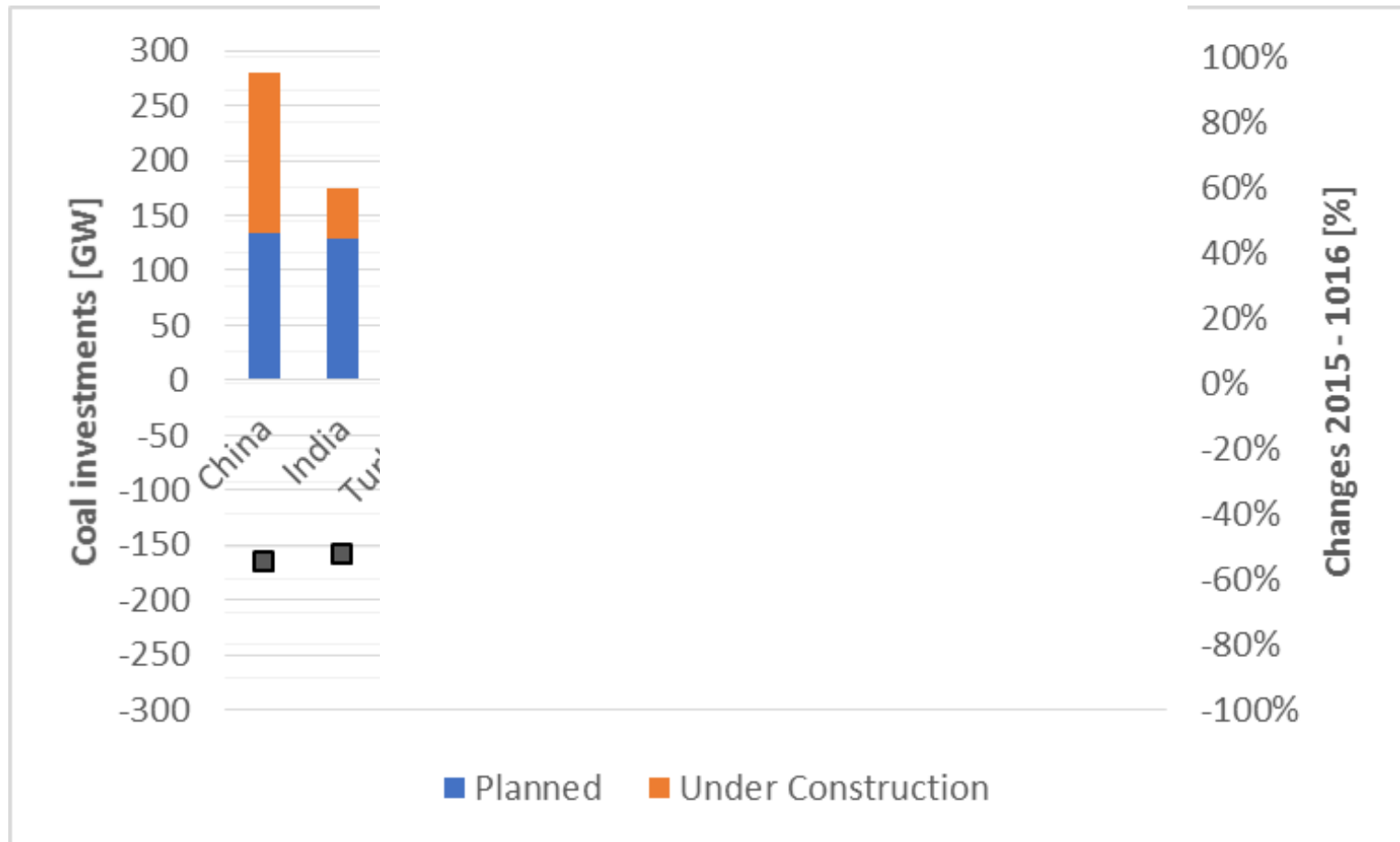
# Die beabsichtigten national festgelegten Beiträge („INDCs“) widersprechen dem angestrebten Temperaturziel

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



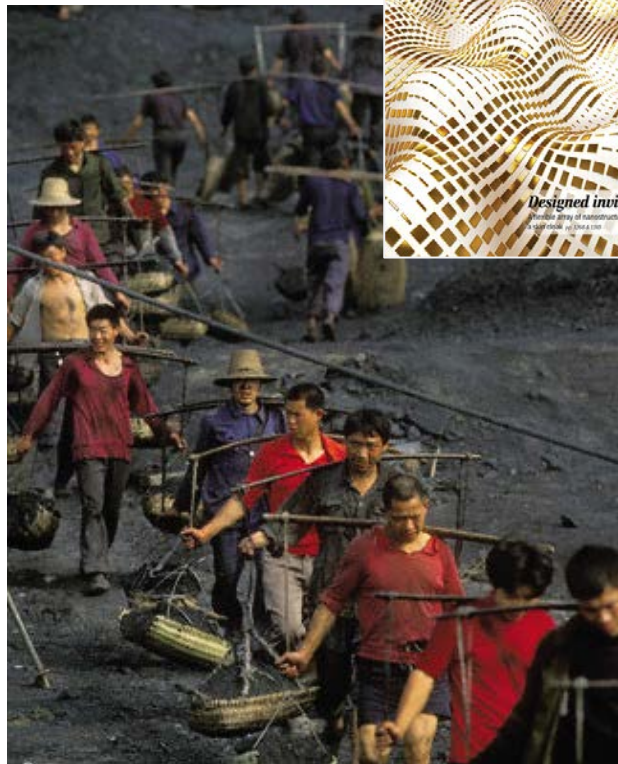
\*alle Budgets sind beträchtlichen Unsicherheiten unterworfen, siehe Edenhofer et al. (2016)

# 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).

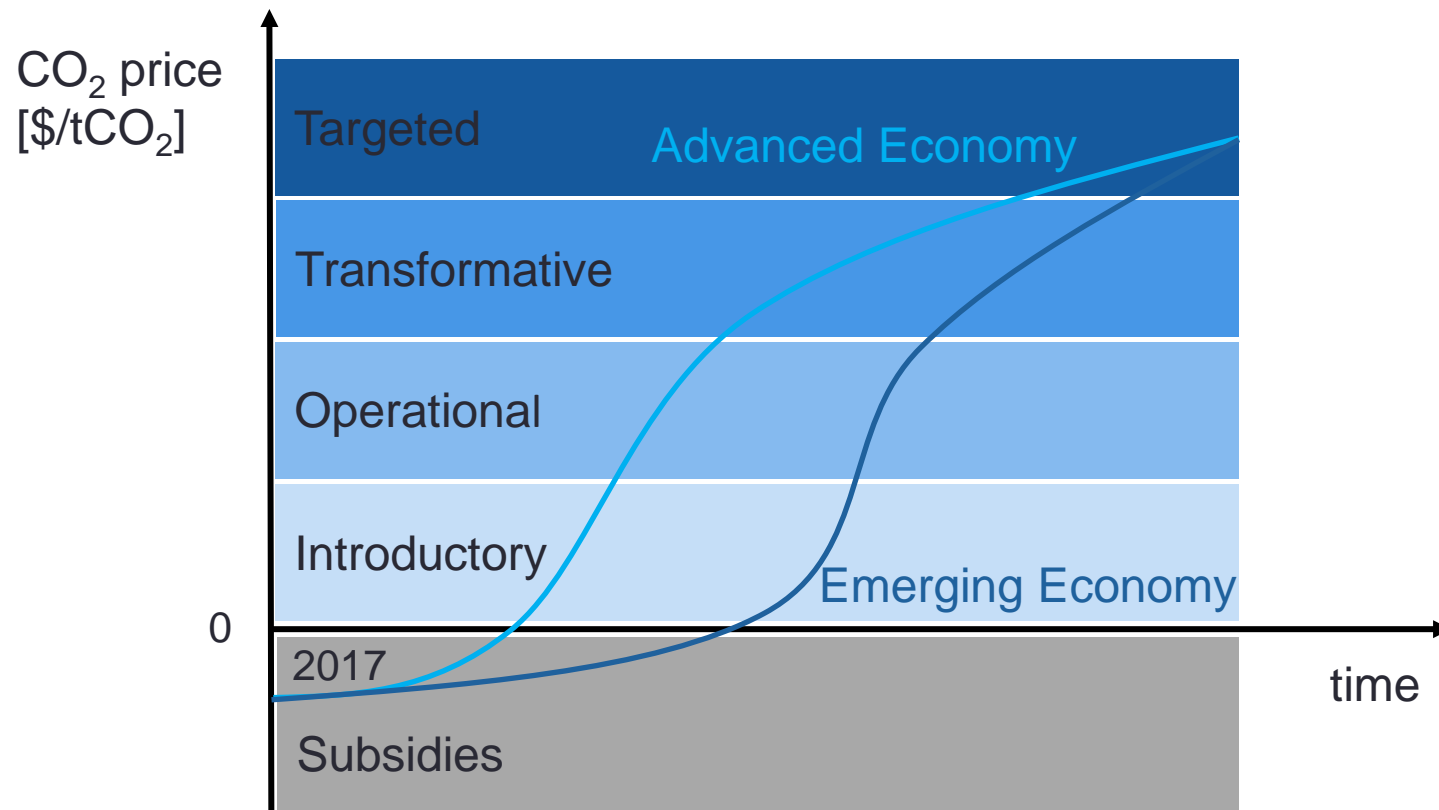
What explains this renaissance of coal? The short answer is the relative price of coal. The price of coal-based electricity generation remains much lower than that of renewable power when the costs of renewable intermittency are taken into account.

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

“eine Tonne CO<sub>2</sub> wird durchschnittlich mit mehr als 150 US\$ subventioniert”

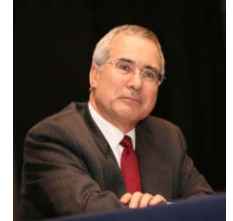
# Von negativen und positiven CO<sub>2</sub>-Preisen

CO<sub>2</sub>-Bepreisung – durch Steuern oder Emissionshandelssystem – ist aufgrund des Überangebots fossiler Energieträger unbedingt notwendig.





# Report of the High-Level Commission on Carbon Prices

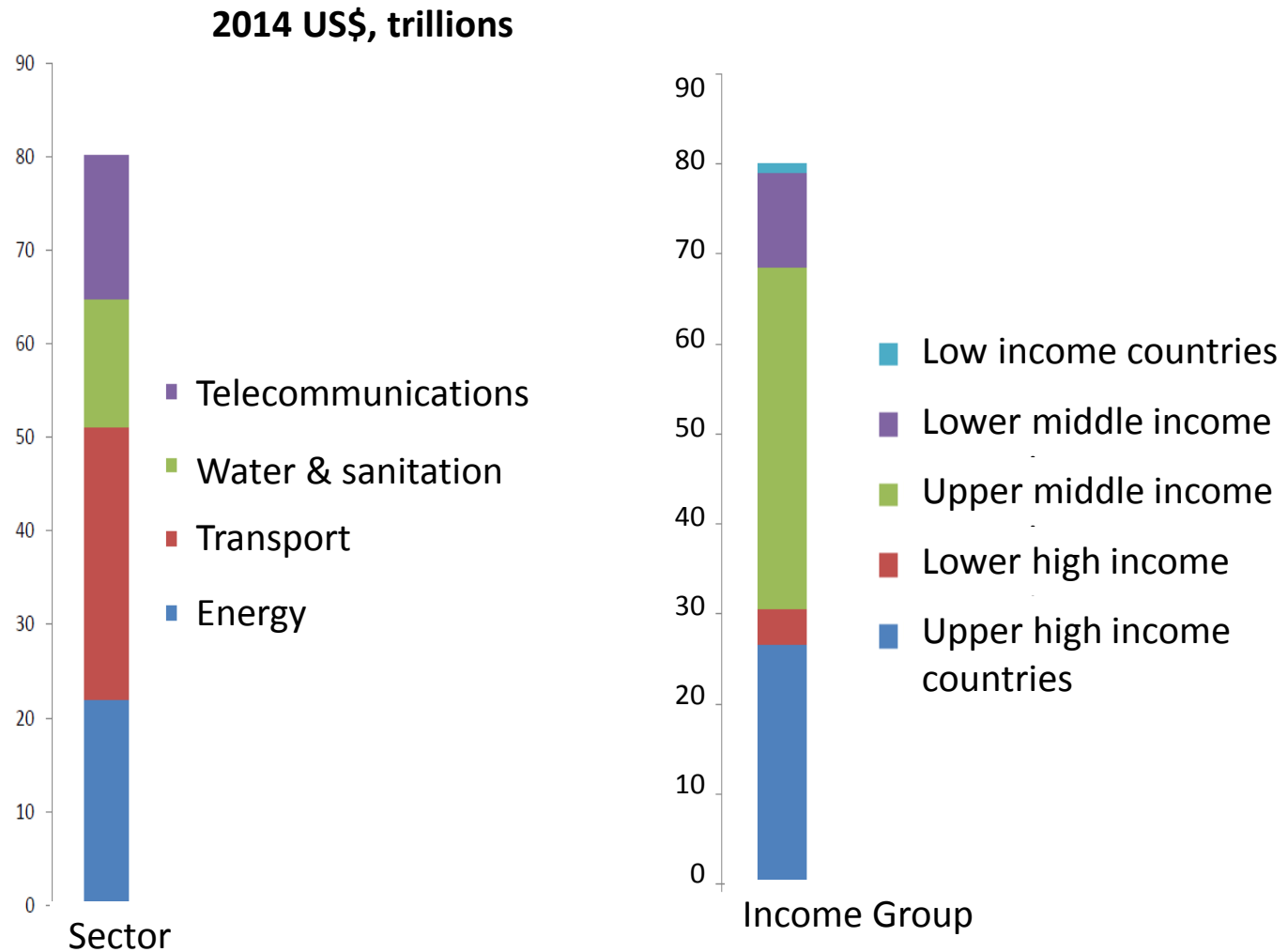




# Ergebnis der Stiglitz-Stern Kommission

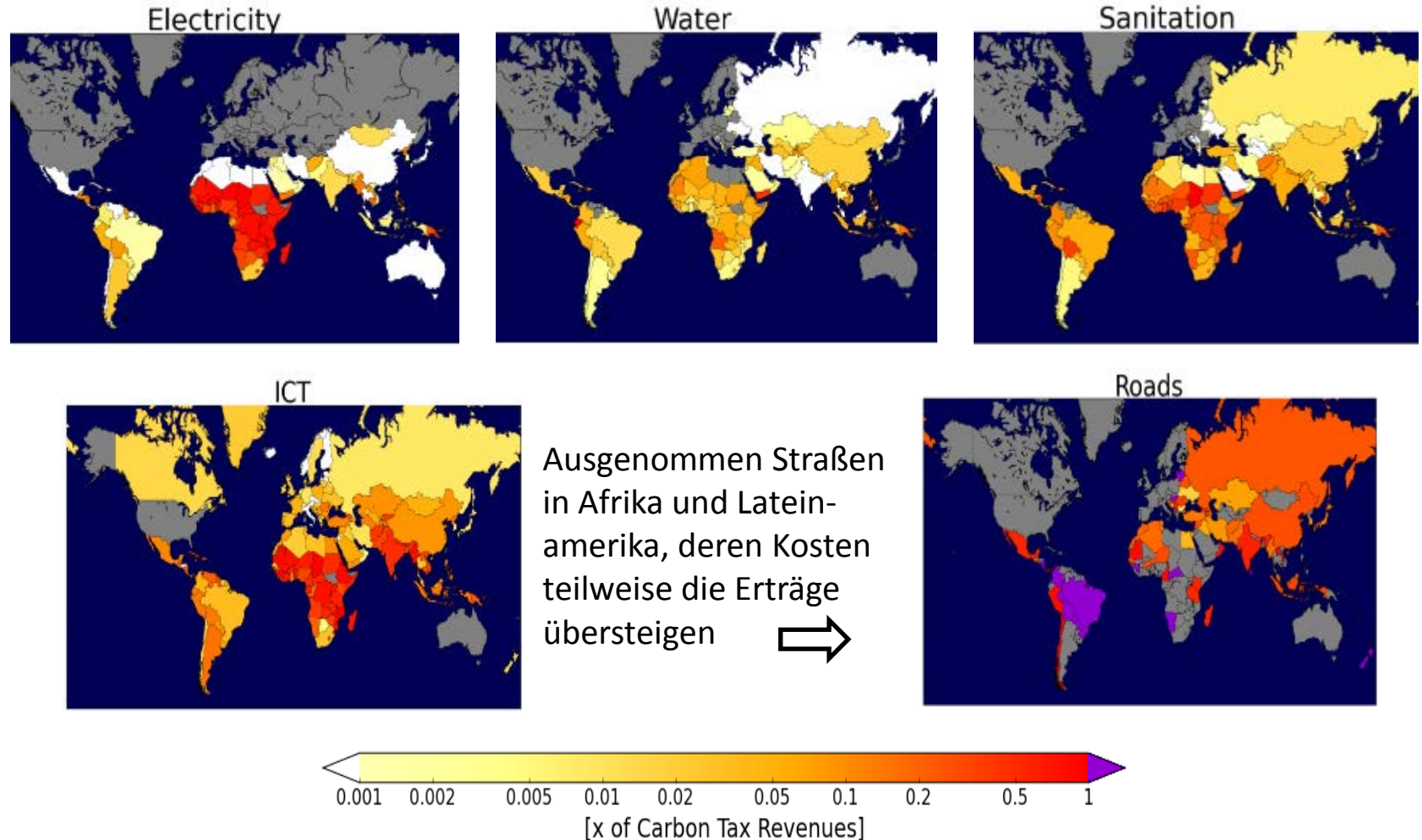
- Basierend auf der Analyse von drei Ansätzen:  
technische Roadmaps, nationale Roadmaps, globale Modelle
- Benötigter CO<sub>2</sub>-Preis zur Umsetzung des Paris Abkommens:  
40-80 \$/t CO<sub>2</sub> bis 2020 und 50-100 \$/t CO<sub>2</sub> bis 2030
- Dabei wird angenommen, dass die Bepreisung komplementiert 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.

# Prognostizierter kumulierter Bedarf für Infrastruktur, 2015-2030



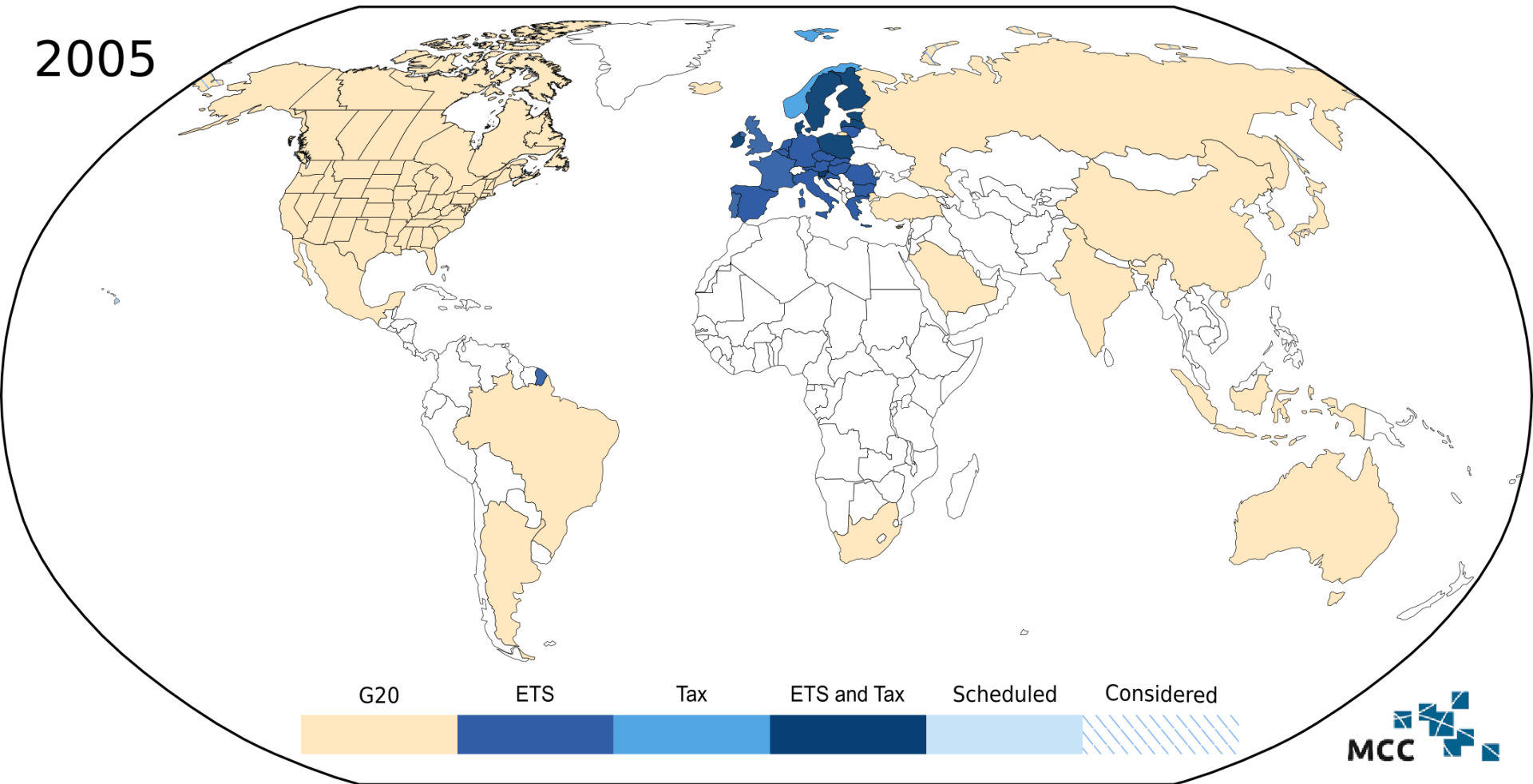
Quelle: Bhattacharya, Chattopadhyay, and Nagrah (forthcoming)

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



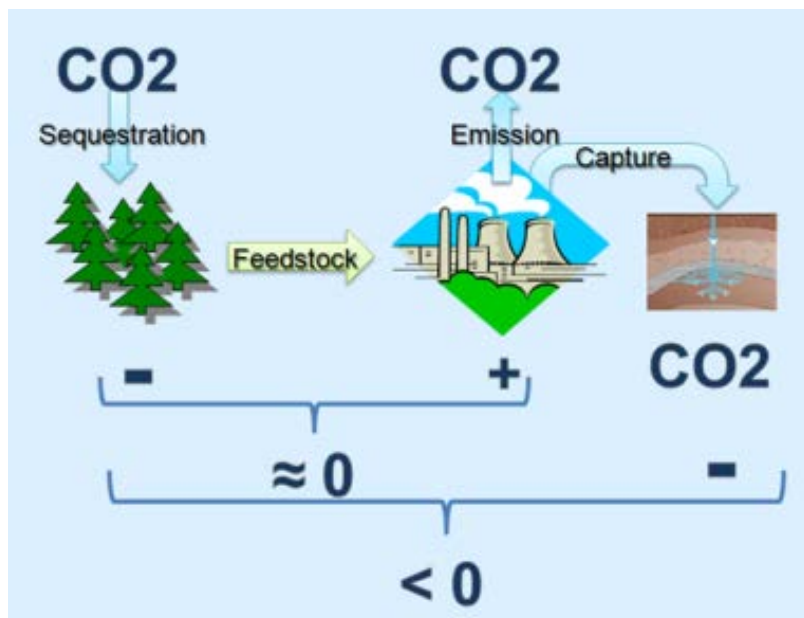
# CO<sub>2</sub>-Preise in der G 20

2005



# Negative Emissionen und Landnutzung

Zum Erreichen von 2° C nutzen 85 % der IPCC-Szenarien negative Emissionen – ein unbekanntes Gelände.



Quelle: Applied Energy Handbook, Wiley.

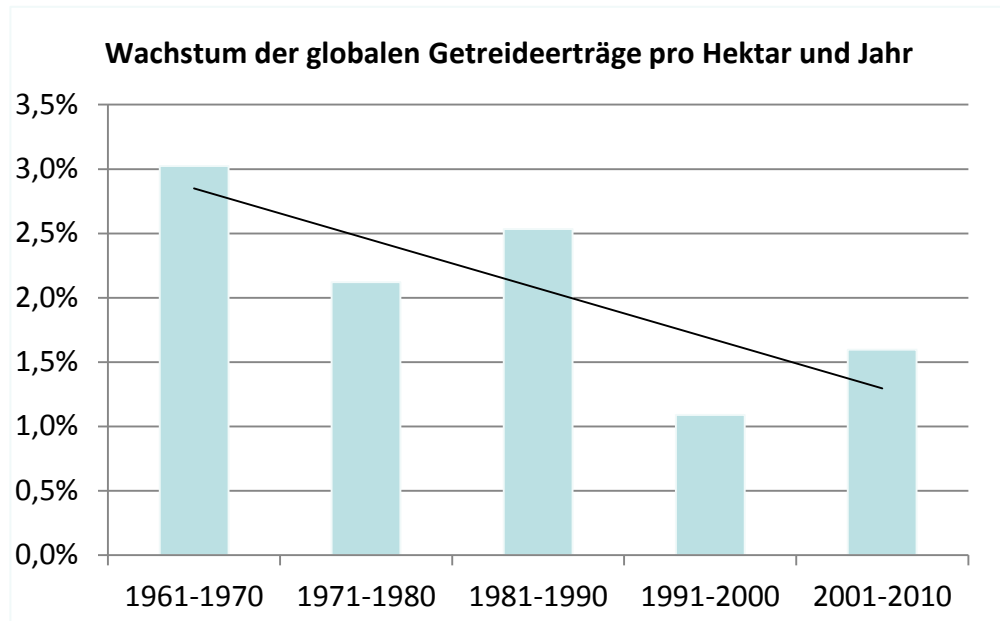
Optionen für negative Emissionen	Potenzial (GtCO <sub>2</sub> )
Bioenergie + CCS	178 – 453
Biokohle	143
Landwirtsch. Kohlenstoff-speicherung im Boden	104 – 130
Aufforstung & andere Forstwirtschaft	80 – 100
CO <sub>2</sub> Abscheidung aus der Luft	108 – 260* <b>landintensiv</b>
Ozeankalkung	84 – 260*
Gesamt	~700 – ~1,300*

Quelle: aus Tabelle 5; Stranded Carbon Assets and NETs (2015), Arbeitspapier SSEE, Univ. of Oxford (\*at least)

# Landnutzungskonflikte

## Klimawandel und -politik beeinflussen die Bodenrenten

- Negative Emissionen verknappen landwirtschaftlich verfügbare Nutzflächen
- Klimawandel verknappt Nutzflächen: Meeresspiegelanstieg, Degradierung von Böden
- Landwirtschaftssektor trägt selber zum Klimawandel bei: 24% der globalen Emissionen durch Agrarproduktion und Entwaldung



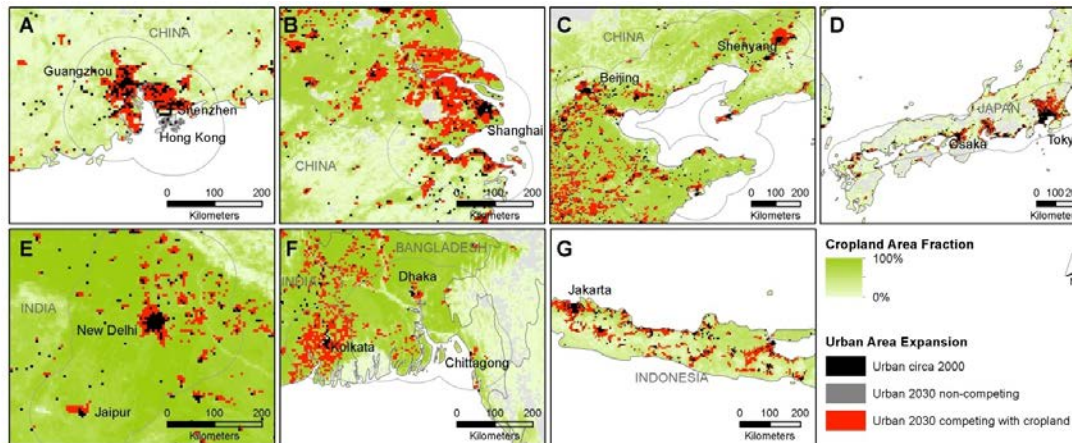
Gleichzeitig sinkt der Boden-  
erhöhende technische Fortschritt

➔ Die Landrenten werden steigen

➔ Verstärkte  
Landnutzungskonflikte

# Städte wachsen schneller als deren Bevölkerung

## Städtische Expansion 2000-2030

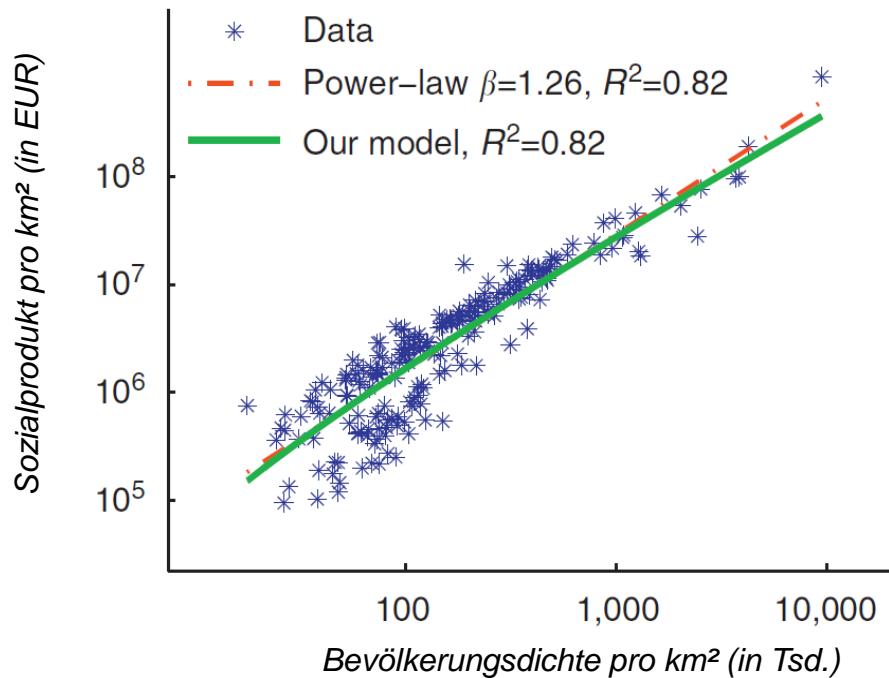


- Wandel in der Landnutzung und im Wohnungsbau führt zu Emissionsanstieg
- In vielen Regionen steigen Stromverbrauch und Verkehr trotz sinkender Bevölkerungsdichte



# Das Potenzgesetz der Städte

## Wirtschaftsleistung steigt schneller als Bevölkerungsdichte



Dichte → **Effizienz** (mehr öffentliche Dienstleistungen & Effekte Infrastruktur pro investiertem Euro)

Dichte → **Interaktion** (Austausch, Innovation, Vielfalt)

Positive Skaleneffekte stärker als Verstopfungseffekte



# Städte als Wohlstandsmotor



Weltweit entfällt **80% der globalen Wertschöpfung** auf Städte

- 5% durch Tokyo, New York, Los Angeles, Paris und London

## Deutschland

- Wertschöpfung in urbanen Gebieten **50%** höher als in ländlichen Gebieten

**Attraktivität** trotz erhöhter Luftverschmutzung, Kriminalität und Lebenshaltungskosten

- Lebensgefühl, Wahlmöglichkeiten und soziale Interaktion

## Ungleichheit



### Ungleichheit ist in Städten höher

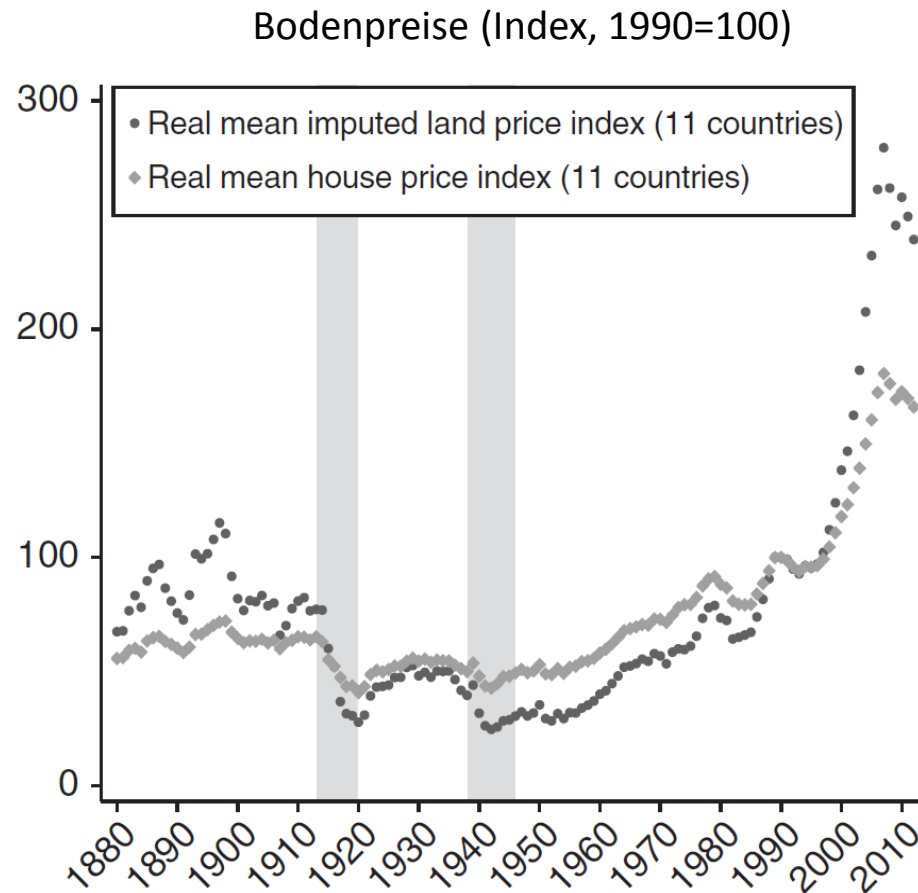
- Mehr Wettbewerb bei geringqualifizierten Arbeitnehmern
- Spezialisierte Industriebereiche ziehen hochqualifizierte Arbeitnehmer an mit hoher Entlohnung (*“Superstar-Effekt”*)

➔ **Spezialisierung und Ausdifferenzierung**

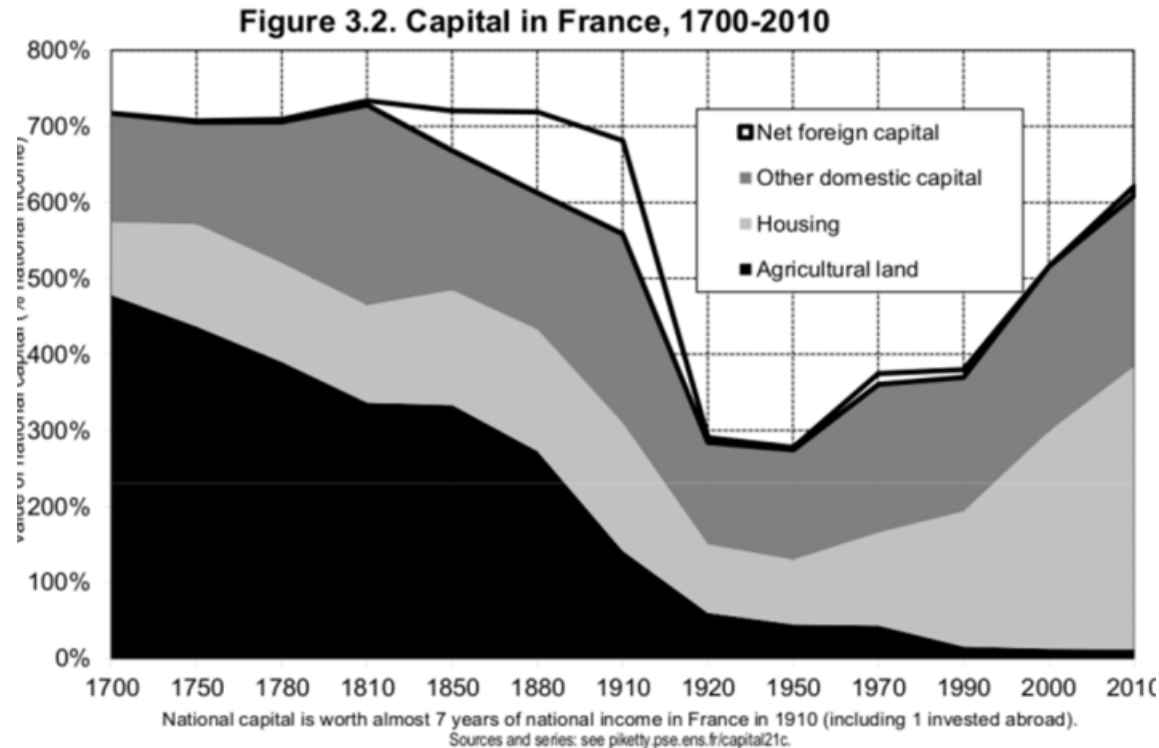
➔ **Spreizung der Einkommen wegen steigender Bodenpreise**

# Anstieg der Bodenpreise wird zum Wachstumshemmnis in Industrieländern

80% des Anstiegs der Wohnkosten getragen vom Anstieg der Bodenpreise

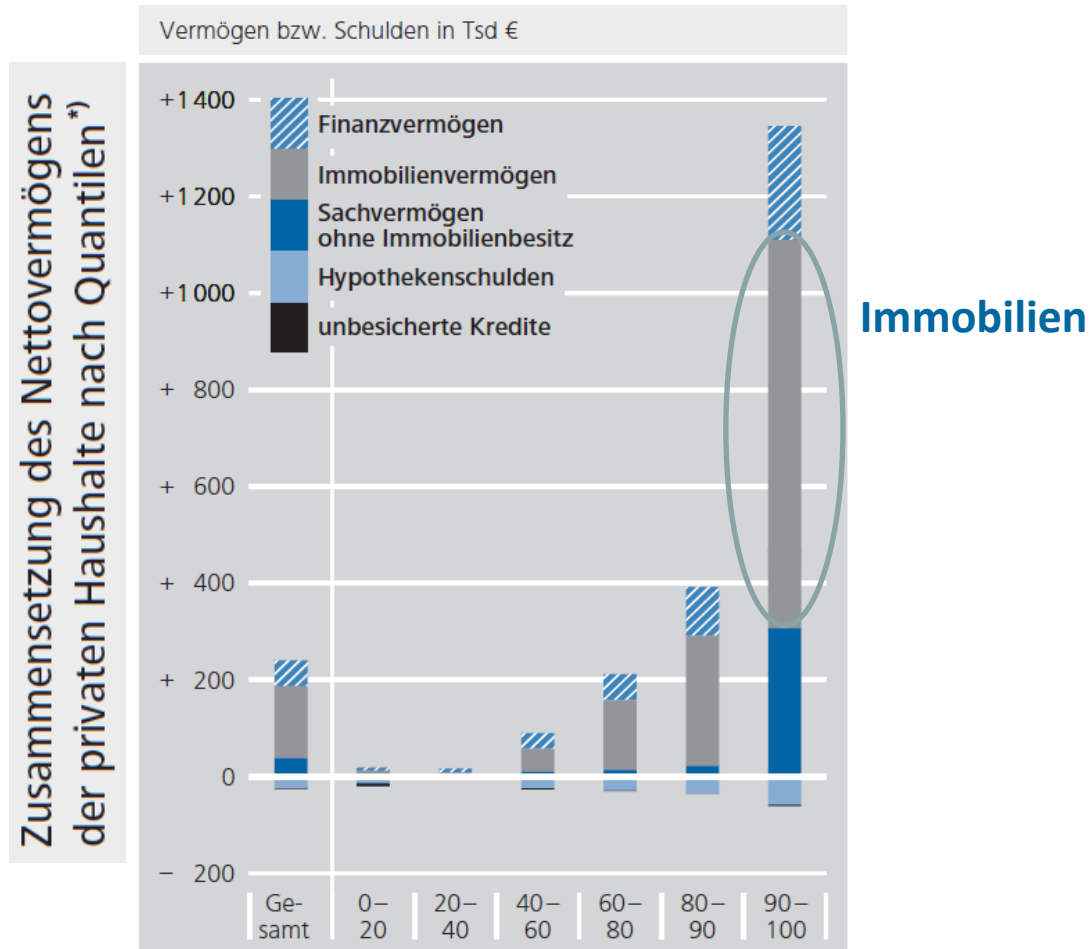


# Immobilienvermögen trägt zur Erhöhung der Ungleichheit bei



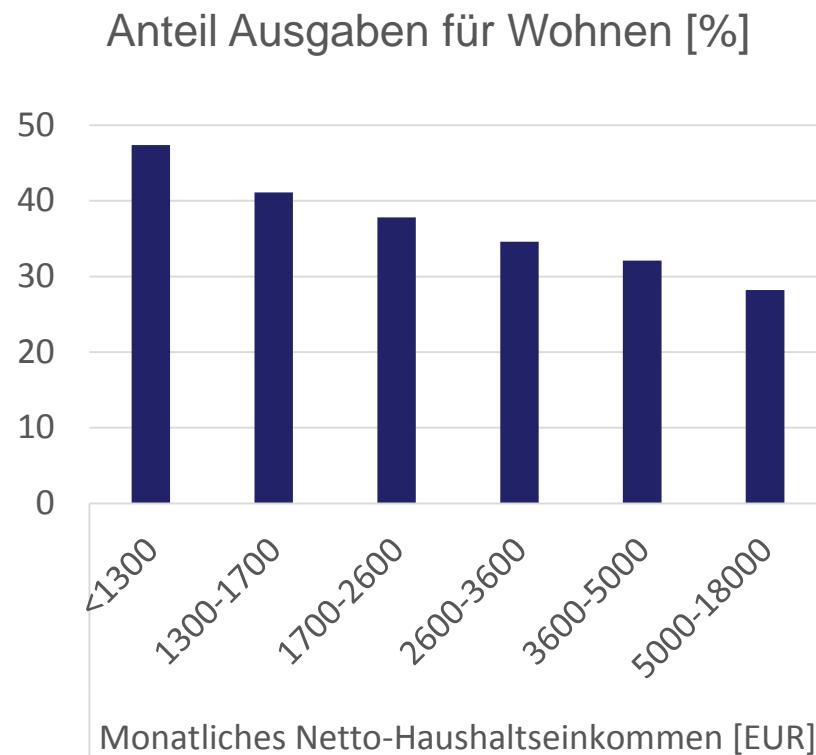
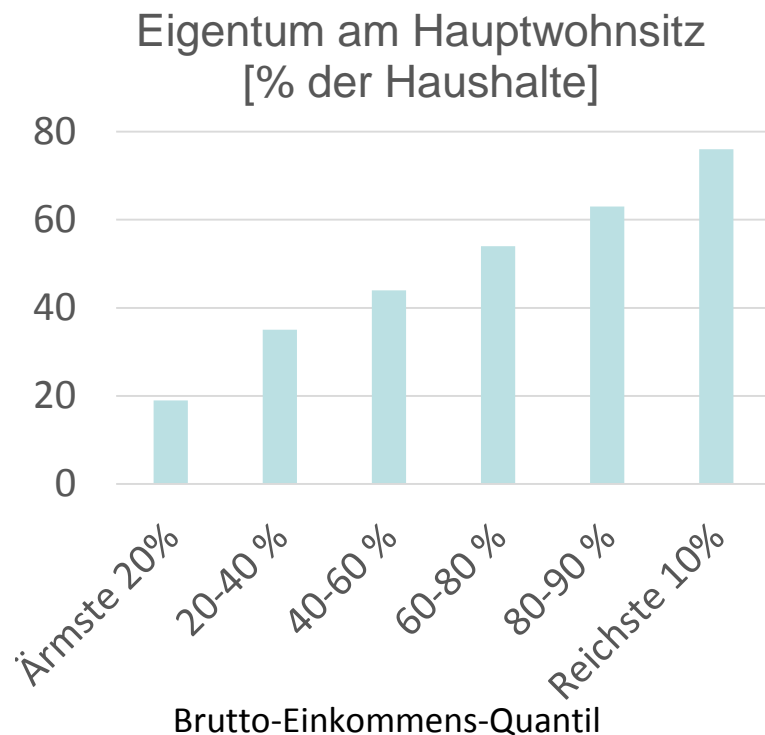
**Ungleichheit** ist nicht durch steigende Einkommen aus reproduzierbarem Kapital bedingt, sondern durch **steigende Knappheitsrenten**

# Anstieg der Immobilienpreise erhöht vor allem Vermögen der reichsten Haushalte



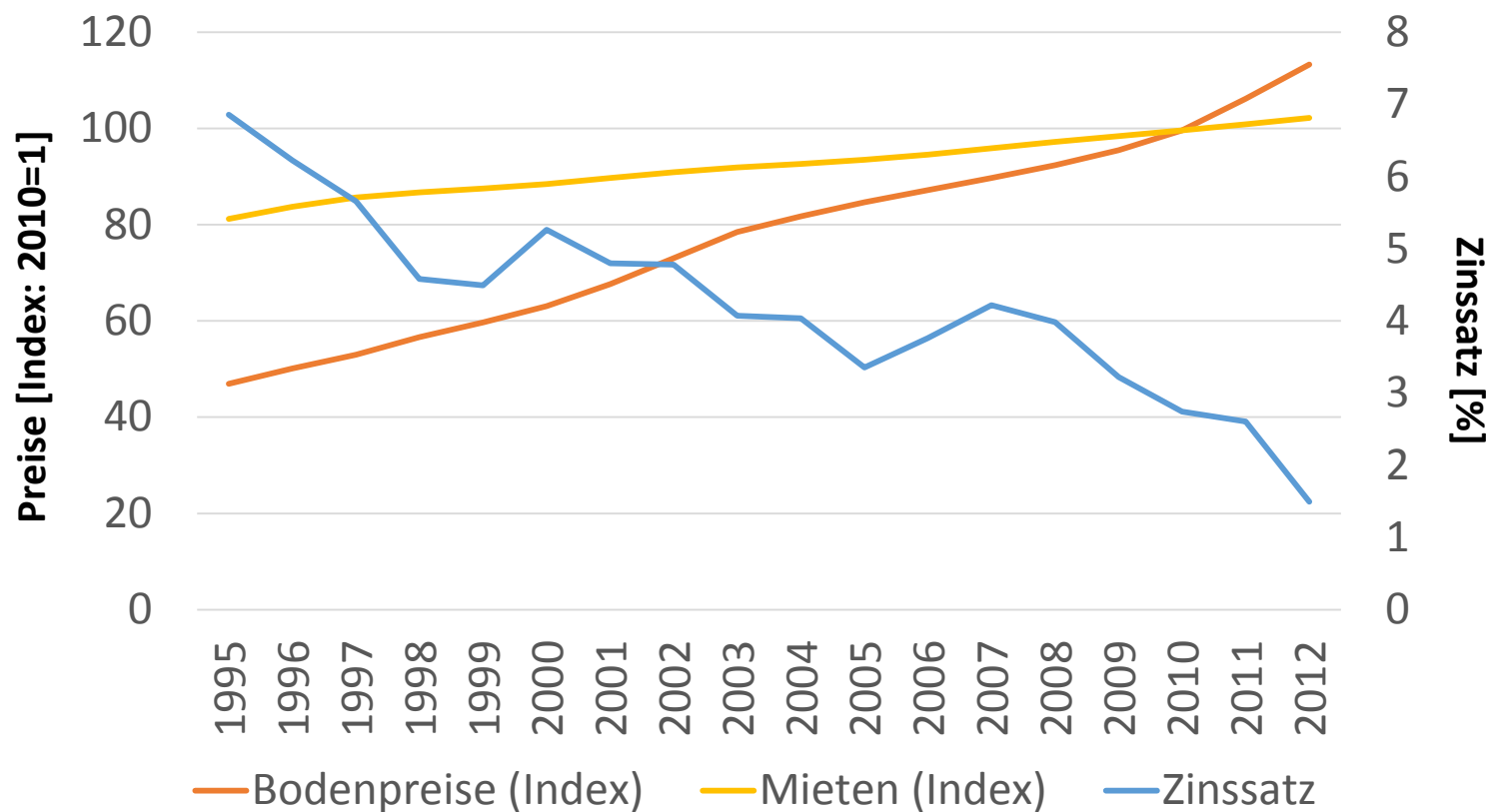
# Steigende Mieten sind regressiv

**Ärmere Haushalte sind häufiger Mieter als reichere Haushalte und geben einen höheren Anteil für Wohnkosten aus.**



# Mieten und Bodenrenten

## Entwicklung in Deutschland



# Gründe für reine Bodensteuern

1. Stärkung von Realinvestitionen, da Attraktivität von Immobilienanlagen sinkt → Wachstum & Arbeitsplätze
2. Reduzierung von Flächenverbrauch → Nachhaltigkeit
3. Besteuerung von (Renten-) Vermögen überwiegend reicher Haushalte → Gerechtigkeit
4. Refinanzierung öffentlicher Investitionen und kommunaler Haushalte → Akzeptanz



# Aktuelle Reform der Grundsteuer

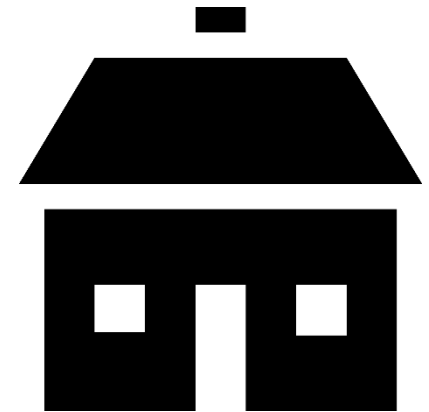
Bundesrat: Gesetzesinitiative (2016) hat als Bemessungsgrundlage:

## **Bodenwert + Gebäudewert**

- Besteuerung des Gebäudewertes verschärft Wohnungsproblematik langfristig
- Hoher Verwaltungsaufwand für Gebäudewertermittlung  
(IW: Erstbewertung 1,9 Mrd €, laufende Kosten 220 Mio €; Bundesrat: 6 Jahre für vollständige Bewertung)

Wissenschaftlicher Beirat des Finanzministeriums befürwortet dennoch verbundene Grundsteuer

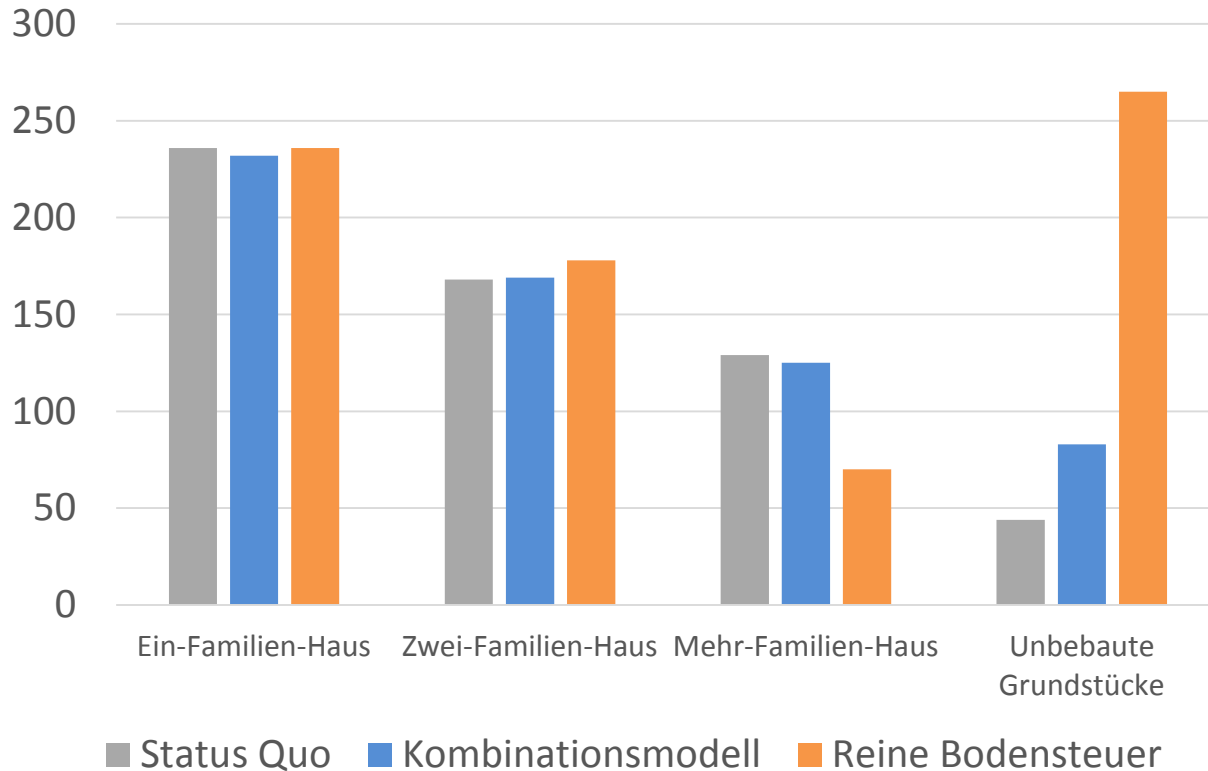
- Steuer auf Gebäudewert wirkt wie eine Kopfpauschale
- Dies würde Zuzug und Überfüllung verringern



# Grund- vs. Bodensteuer

## Verdichtung und Eindämmung von Grundstücksspekulation

EUR pro Wohneinheit bzw. Grundstück pro Jahr

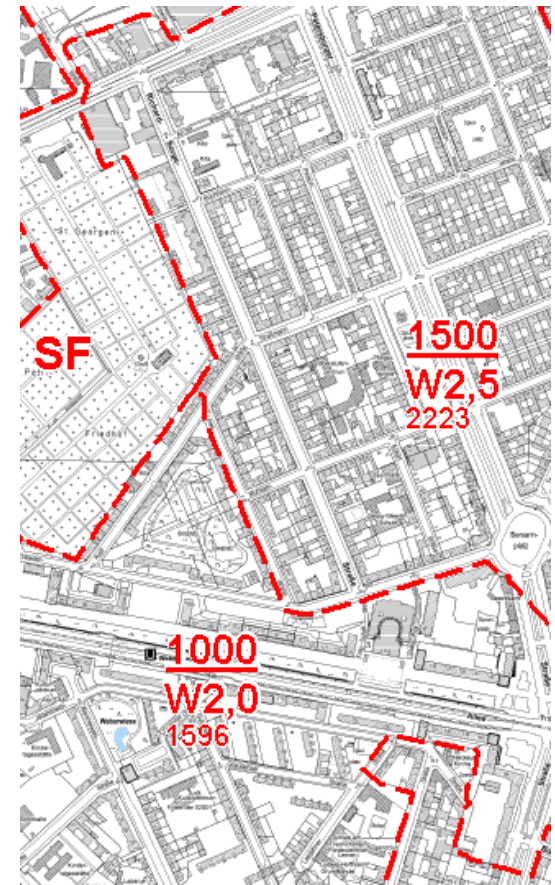


Modellrechnungen für  
**aufkommensneutrale**  
Grundsteuerreform

Kombinationsmodell  
entspricht etwa aktuellem  
Gesetzesvorschlag

# Alternative: Reine Bodensteuer

- geringer bürokratischer Aufwand, da basierend auf Bodenrichtwerten
  - verringert Bodenspekulation
    - aktuell ca. 7% der Flächen ungenutzt
  - schafft Anreize zu verdichtetem Bauen und wirkt der Zersiedelung entgegen
  - schöpft Wertschöpfung ab, die der Staat selbst durch Investitionen schafft
- ➔ Laufendes Gesetzesvorhaben: Ländern & Kommunen die Möglichkeit geben, nur die Bodenrente zu besteuern
- ➔ Langfristig: ökologisch-soziale Steuerreform



Bodenrichtwerte für Berlin

# Reform öffentlicher Finanzen in Deutschland

Derzeit beträgt das Aufkommen aus der Grundsteuer auf Immobilien etwa 13 Mrd. EUR

	Jährliche Rente [Mrd. EUR]	Anteil BIP	Vergleich Aufkommen Lohnsteuer	Vergleich Einnahmen Kommunen	Vergleich öffentl. Investitionen
Immobilienrenten	181,9	7,9%	153%	120%	419%
<b>davon reine Bodenrente</b>	85,2	3,7%	72%	56%	196%
Landwirtschaftl. Bodenrenten	8,4	0,4%	7%	6%	19%
Bodenschätze	1,4	0,1%	1%	1%	3%
CO <sub>2</sub> -Preis					
20 €/tCO <sub>2</sub>	17,0	0,6%	14%	11%	39%
40 €/tCO <sub>2</sub>	34,1	1,2%	29%	23%	79%
<b>GESAMT - Naturrenten</b>	<b>129,1</b>	<b>5,3%</b>	<b>108%</b>	<b>85%</b>	<b>297%</b>

## für eine effektivere Bodennutzung

- Langfristig: 'Unverbundene' Grundsteuer (Bodensteuer) in Städten, die dem Wert der Bodenrente entspricht
  - Baulücken und Hortung von Flächen wird verringert
- Agrarland soll besteuert werden, um mehr Waldschutz, Biodiversität und Erhalt von Kohlenstoffsinken zu ermöglichen
- Äquivalenzprinzip: Staat besteuert Wert, den er selbst schafft
  - Die Steuer wird von den Besitzern des städtischen und des agrarischen Bodens getragen.

# Eine sozial-ökologische Steuerreform

**Vision:** Steuersystem sollte sich verstärkt an Rentenabschöpfung und ökologischer Lenkungswirkung ausrichten

## Hohes finanzpolitisches Potenzial (5% des BIP)

- Bodensteuer: Vermögenssteuer auf Bodenrente
- CO<sub>2</sub> Mindestpreis: Langfristiges Preissignal zur Einsparung von Emissionen

## Ausgabenseite

Finanzierung nachhaltiger (kommunaler) Infrastruktur

Reduzierung von verzerrenden Steuern (Lohn-, Gewerbesteuer)

# Klimapolitik und Stadt

- **Verdichtetes Bauen:** Zusammenhang zwischen Dichte der Städte und GHG-Emissionen pro Kopf:
  - Öffentlicher Nahverkehr
  - Effektivitätsmaßnahmen
- **Umsichtige Planung:** Umwandlung von wichtigen Kohlenstoffsinken und Ackerflächen sollte vermieden werden:
  - Der Verlust von Kohlenstoffsinken durch die Ausdehnung der Städte in den Tropen wird auf 1.38 PgC zwischen 2000-2030 (Seto et al., 2012) geschätzt.
- **Bedeutung von Grünflächen:** Erhaltung grüner Korridore/Räume, um den Hitzeinsel-Effekt zu reduzieren.
- **Stadtplanung muss sich an den unvermeidbaren Klimawandel besser anpassen:**
  - Investitionen, die dem Anstieg des Meeresspiegels Rechnung tragen.
  - Bodenversiegelung und die Trockenlegung von Sumpfgebieten zur Schaffung von Siedlungsräumen sollte vermieden werden.