

# Wie gelingt der Verzicht auf Kohle, Gas und Öl zur Abkehr der Klimakrise?

Flensburger Ringvorlesung

25.10.2021

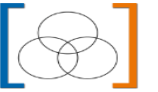



Pao-Yu Oei

Professor for Economics of  
Sustainable Energy Transition



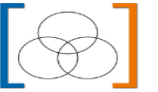
# Wer ich bin



- Seit März 2021 neuer Professor an der Europa-Universität Flensburg; Nachfolger von Prof. Hohmeyer
  - Bereich Ökonomik der Transformation von Energiesystemen
  - Leiter der 30-köpfigen Forschungsgruppe "CoalExit" an der EUF, TU Berlin und DIW Berlin.
- 
- Meine Forschung und Expertise reicht von der Modellierung technisch-ökonomischer Herausforderungen bei der Integration 100%iger erneuerbarer Energien in den Strom-, Wärme- und Verkehrssektor bis hin zu anderen, eher gesellschaftspolitischen Herausforderungen des damit verbundenen Strukturwandels und der politischen Ökonomie eines Ausstiegs aus fossilen Brennstoffen, einschließlich Gender-Aspekten.



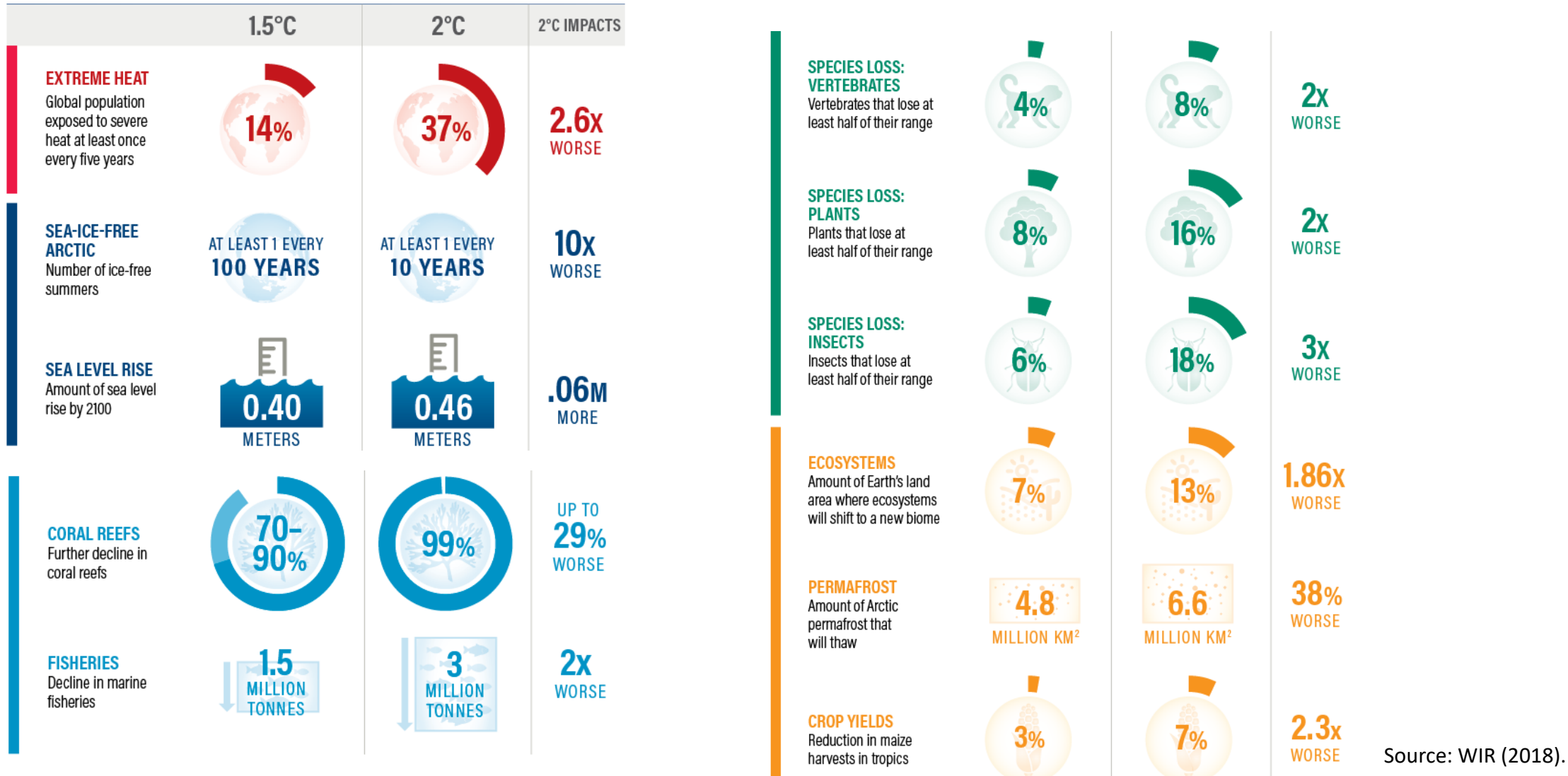
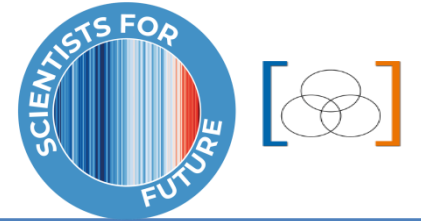
- Ich war an zahlreichen Projekten zum deutschen und globalen Kohleausstieg beteiligt, arbeitete für den Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) und als Herausgeber der Zeitschrift Economics of Energy & Environmental Policy (EEEP).
- Ich habe einen Dipl. Ing. als Wirtschaftsingenieur und einen Dokortitel in Wirtschaftswissenschaften von der TU Berlin und verbrachte Forschungsaufenthalte an der University of Maryland (UMD) und dem International Institute of Applied System Analysis (IIASA).
- Außerdem bin ich Gastwissenschaftler an der TU Berlin und am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) und habe an mehreren internationalen Partnerschaftsdelegationen zur Energiepolitik teilgenommen.



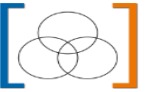
Wir müssen etwas gegen die  
Klimakrise unternehmen



# Wie dringend ist die Klimakrise? Unterschiede zwischen 1,5° and 2° globale Erhitzung



Source: WIR (2018).



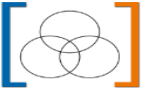
Wir müssen etwas  
gegen die Klimakrise  
unternehmen



Die Historie des  
Kohleausstiegs



# Frage an Sie:

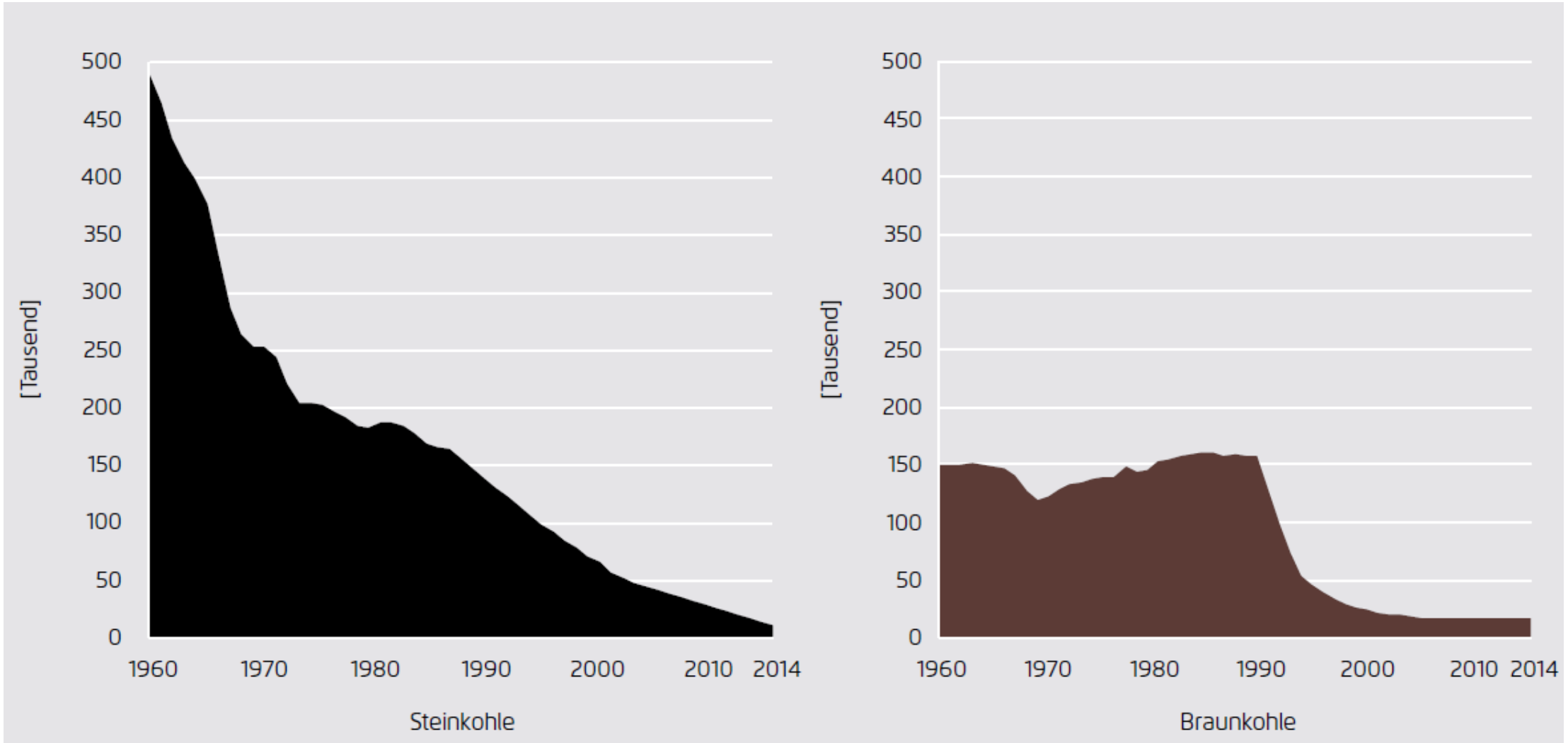
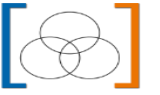


**Wie viele Menschen arbeiten in der Kohleindustrie ?**

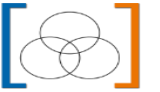
**Wie viele Menschen haben früher in der Kohleindustrie gearbeitet?**



# Unterschiede zwischen Steinkohle und Braunkohle: Der Rückgang der Beschäftigten in den letzten 50 Jahren







Wir müssen etwas gegen die Klimakrise unternehmen

Die Historie des Kohleausstiegs

Der Einstieg der Erneuerbaren Energien



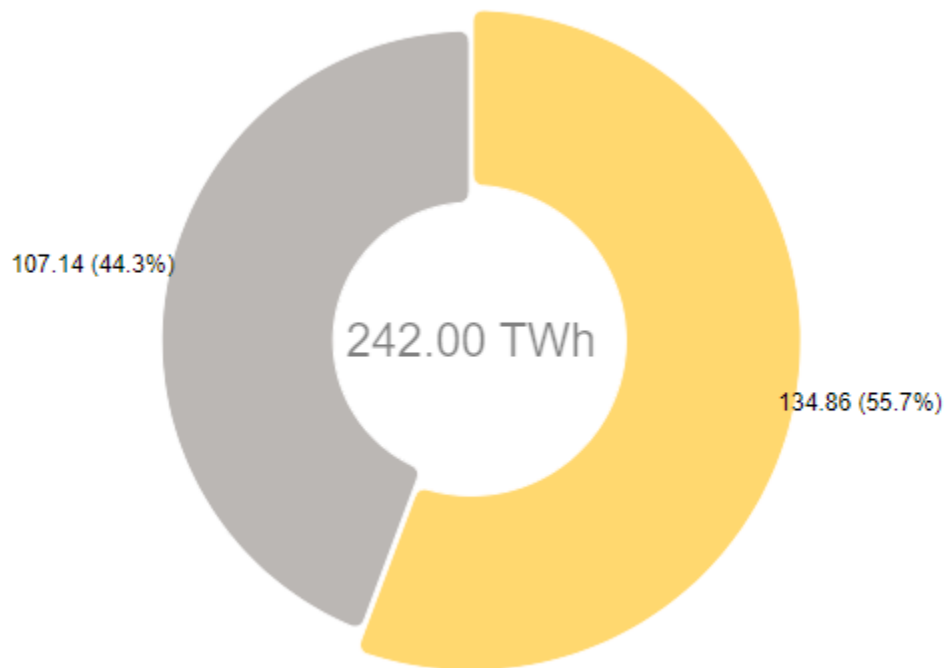
Frage an Sie:



**Wie viele Prozent von unserem Strom wird  
von Erneuerbaren Energien erzeugt ?**



# 2020: Anteil Erneuerbarer von über 55% übersteigt Erwartungen vieler



Quelle: Energy Charts (2020).

**Kann Deutschland aus der Kernenergie aussteigen? Ja. Die Folge wäre allerdings eine enorme Steigerung der Kohleverbrennung, mithin der Emissionen des Treibhausgases CO<sub>2</sub>. Denn regenerative Energien wie Sonne, Wasser oder Wind können auch langfristig nicht mehr als 4 % unseres Strombedarfs decken.**

## Wer kritisch fragt, ist noch längst kein Kernkraftgegner.



Viele junge Leute empfinden Kernkraftwerke als bedrohlich. Wir, die deutschen Stromversorger, haben ihre Kritik nie leichtfertig abgetan. Im Gegenteil: Wir stellen uns dieselben Fragen, die sie bewegen.

Kann Deutschland aus der Kernenergie aussteigen? Ja. Die Folge wäre allerdings eine enorme Steigerung der Kohleverbrennung, mithin der Emissionen des Treibhausgases CO<sub>2</sub>. Denn regenerative Energien wie Sonne, Wasser oder Wind können auch langfristig nicht mehr als 4 % unseres Strombedarfs decken.

Können wir ein solches Vorgehen verantworten? Nein. Der steigende Energiebedarf der dritten Welt verpflichtet die reichen Staaten, ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen zu mindern.

Schaffen wir das ohne Kernkraft, allein durch Energiesparen? Nein. Kernkraftwerke liefern 34 % des deutschen Stroms und ersparen der Atmosphäre jährlich 160 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> – bei einem international vorbildlichen Sicherheitsstandard. Also: Treibhaus oder Kernkraft? Das ist hier die Frage!

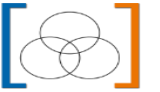
Viele junge Leute stellen kritische Fragen. Wir auch. Denn unsere schärfsten Kritiker sind wir selbst.

Ihre Stromversorger

Badenwerk Karlsruhe - Bayernwerk München - EWS Stuttgart - Isar-Amperwerke München - Neckarwerke Mannheim - PreussenEnergie Hannover - RWE Energie Essen - TWS Stuttgart - VEW Dortmund



# Die Angst vor dem Black-out



welt+ FOLGE DER ENERGIEWENDE

## Am 15. Januar 2020 droht Deutschland der Strom auszugehen

Veröffentlicht am 23.01.2018 | Lesedauer: 8 Minuten

Von **Daniel Wetzel**  
Wirtschaftsredakteur



Nur noch zur Hälfte in Betrieb: das Atomkraftwerk Gundremmingen bei Günzburg (Bayern)

Quelle: dpa

welt+ WORST-CASE-SZENARIO

## Die Stromlücke kommt später – dafür aber schlimmer

Veröffentlicht am 15.01.2020 | Lesedauer: 5 Minuten

Von **Daniel Wetzel**  
Wirtschaftsredakteur

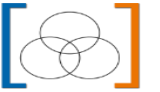


Eine "kalte Dunkelflaute" - kein Solarstrom, kaum Windenergie - gehört zu den schlimmsten Szenarien der Energiebranche

Quelle: Getty Images/Christoph Hetzmanseder

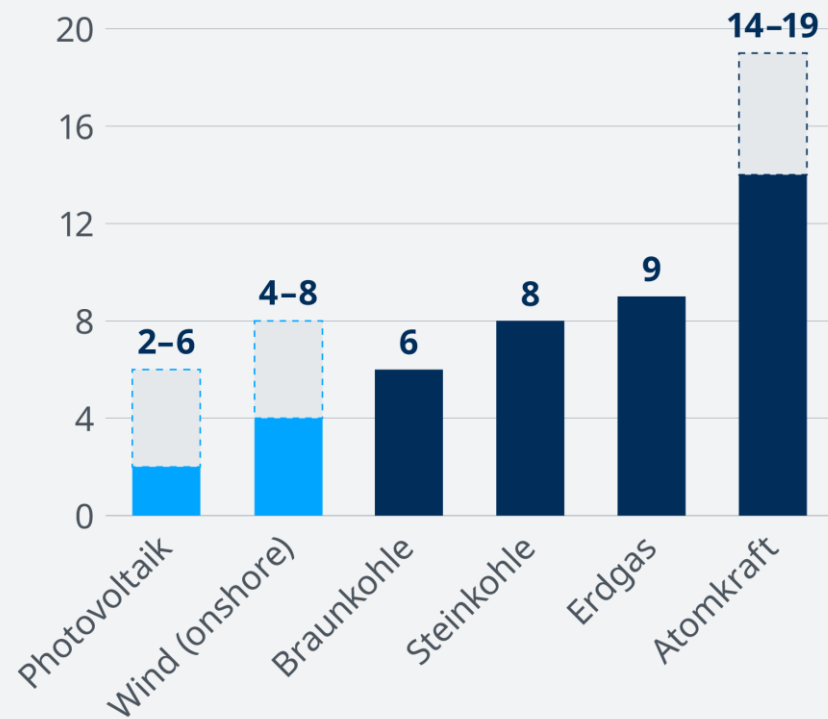


# Wie ist der Status-Quo von Erneuerbaren?



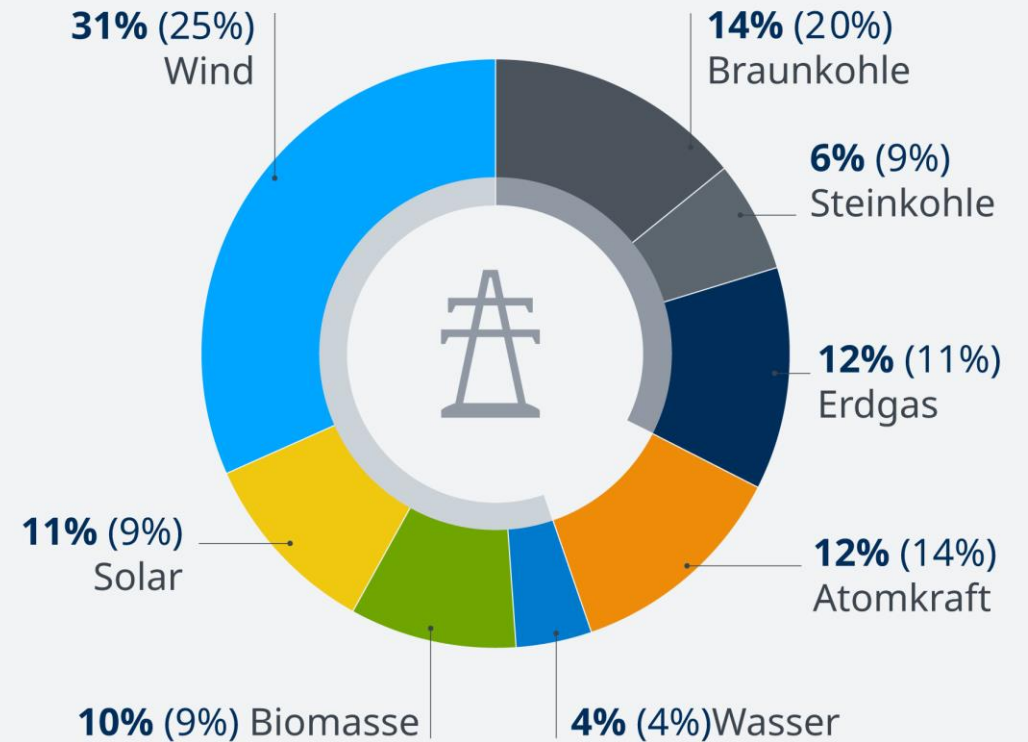
## Was kostet Stromerzeugung in der EU?

In Cent/kWh mit neuen Großkraftwerken

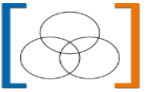


Quellen: Fraunhofer ISE, SolarPower Europe, DIW

## Strommix in Deutschland 2020\*



Zahlen in Klammern: Strommix 2019  
Quelle: Fraunhofer ISE, \* erstes Halbjahr 2020



Wir müssen etwas gegen die Klimakrise unternehmen



Die Historie des Kohleausstiegs



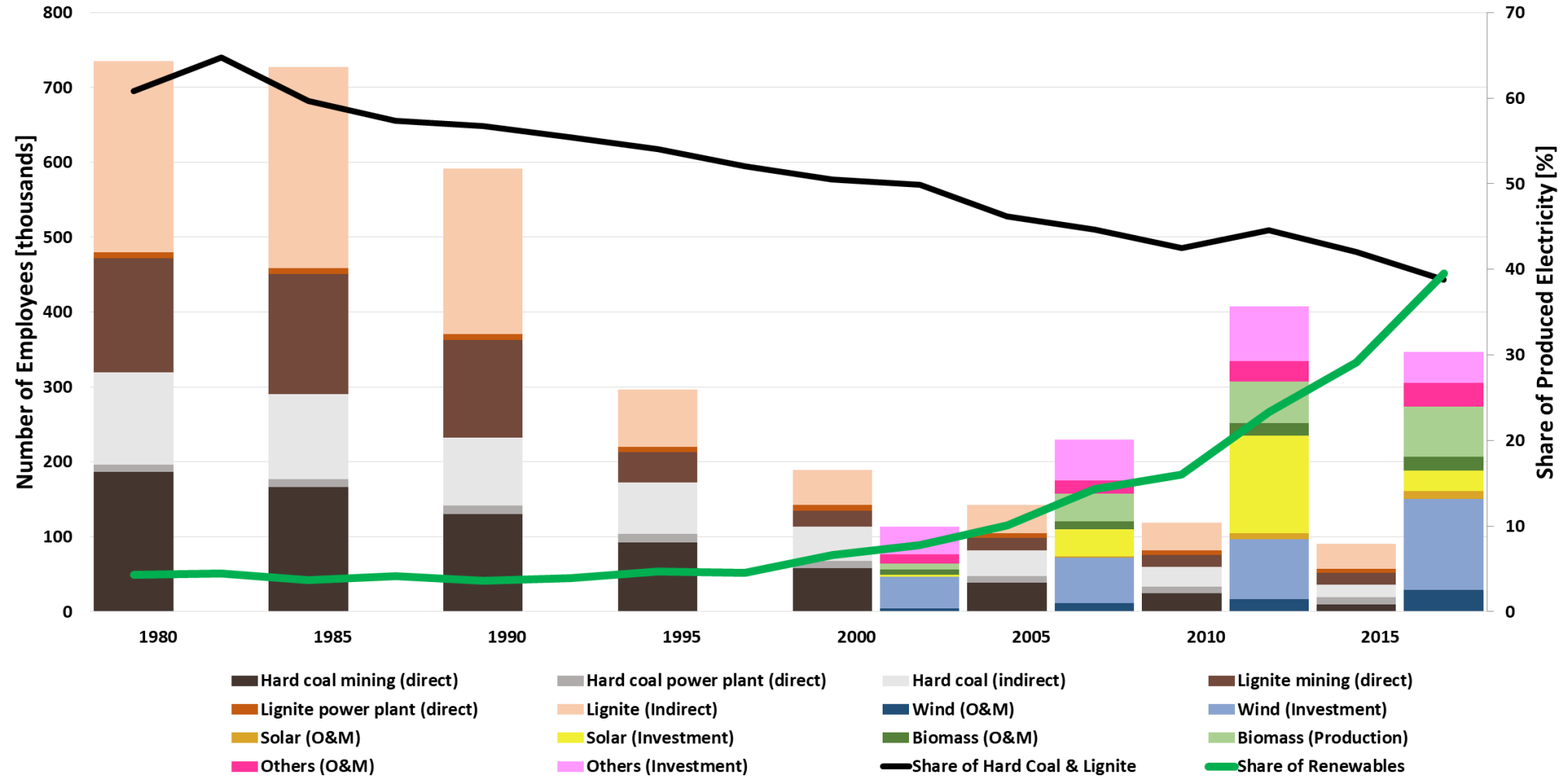
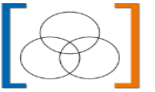
Der Einstieg der Erneuerbaren Energien



Auswirkungen auf Arbeitsplätze

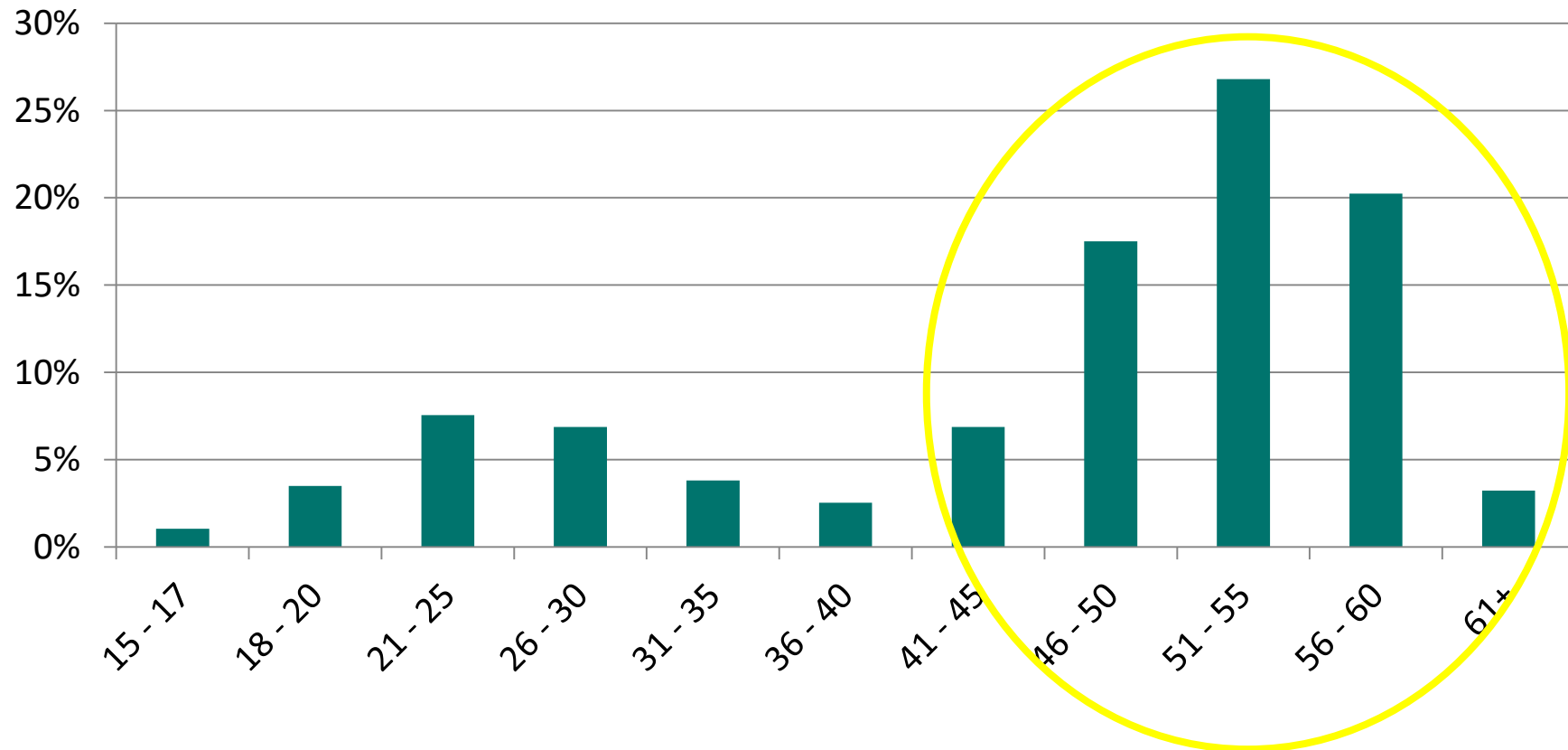


# Kohle und Erneuerbare seit 1980





# Altersverteilung der Beschäftigten in der Kohleindustrie – Es braucht Lösungen für nachkommende Generationen







# Neue Beschäftigungseffekte in den Kohleregionen

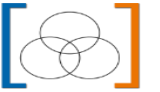
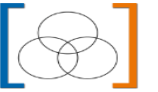


Tabelle 5-14: Geschätzte Bruttobeschäftigungseffekte durch die Energiewende in den drei Braunkohleregionen (siehe auch Abbildung 1-6)

Sektor	geschätzte Beschäftigungseffekte		
	2020	2030	2040
Bergbausanierung (brutto)	5.054	2.785	949
<i>darunter Kraftwerksrückbau</i>	<i>205</i>	<i>319</i>	<i>262</i>
Erneuerbare Energien (brutto)	1.731	2.466	2.999
<i>darunter Wind</i>	<i>1.060</i>	<i>1.494</i>	<i>1.840</i>
<i>darunter Solar</i>	<i>448</i>	<i>783</i>	<i>970</i>
<i>darunter Biomasse</i>	<i>222</i>	<i>188</i>	<i>188</i>
Gebäudesanierung gesamt (netto)	37.092 <sup>1</sup>		18.547
<i>darunter Rheinische Region</i>	<i>25.836<sup>1</sup></i>		<i>12.918</i>
<i>darunter Mitteldeutsche Region</i>	<i>6.102<sup>1</sup></i>		<i>3.052</i>
<i>darunter Lausitzer Region</i>	<i>5.154<sup>1</sup></i>		<i>2.577</i>

Anmerkung: <sup>1</sup>Zusätzliche Effekte gegenüber der Referenz-Sanierungsrate von 1% werden bis 2020 angesichts des regulatorischen Rahmens und der derzeitigen Investitionskosten nicht erwartet.

Quelle: Eigene Darstellung, IZES.



Wir müssen etwas gegen die Klimakrise unternehmen

Die Historie des Kohleausstiegs

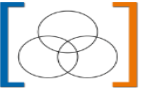
Der Einstieg der Erneuerbaren Energien

Auswirkungen auf Arbeitsplätze

Nächste Schritte der Regierung



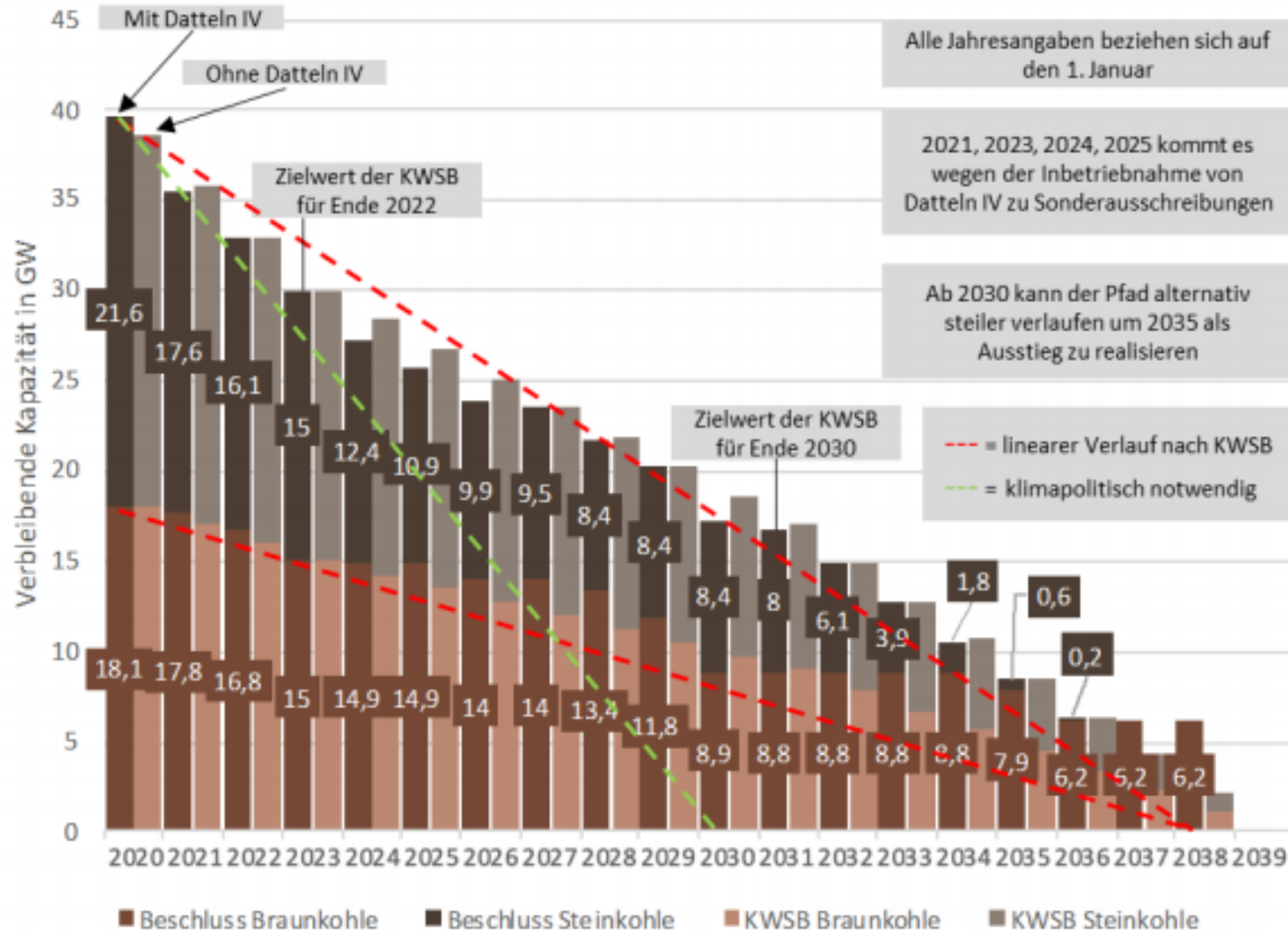
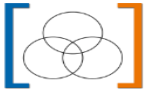
Frage an Sie:



**Bis wann sollte Deutschland aus der  
Kohlekraft aussteigen ?**

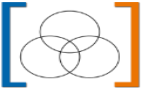


# Vergleich der Empfehlungen von Kohlekommission, Gesetzesfassung und klimapolitisch notwendigen Pfad





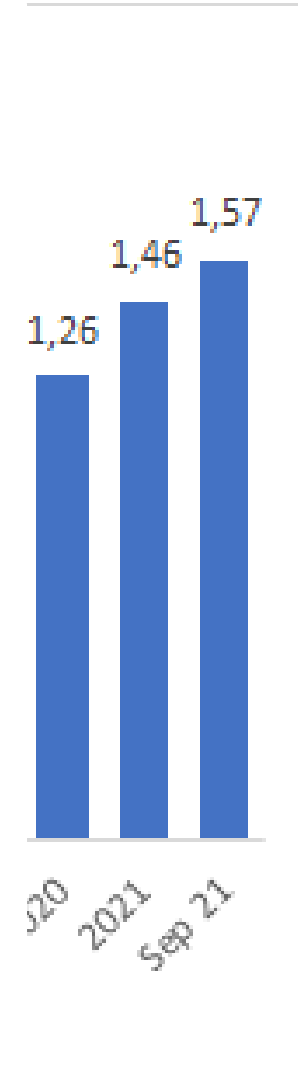
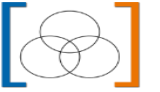
Frage an Sie:



**Wie hat sich der Preis von Benzin in den letzten Jahren verändert ?**



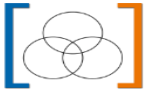
# Veränderung vom Benzinpreis



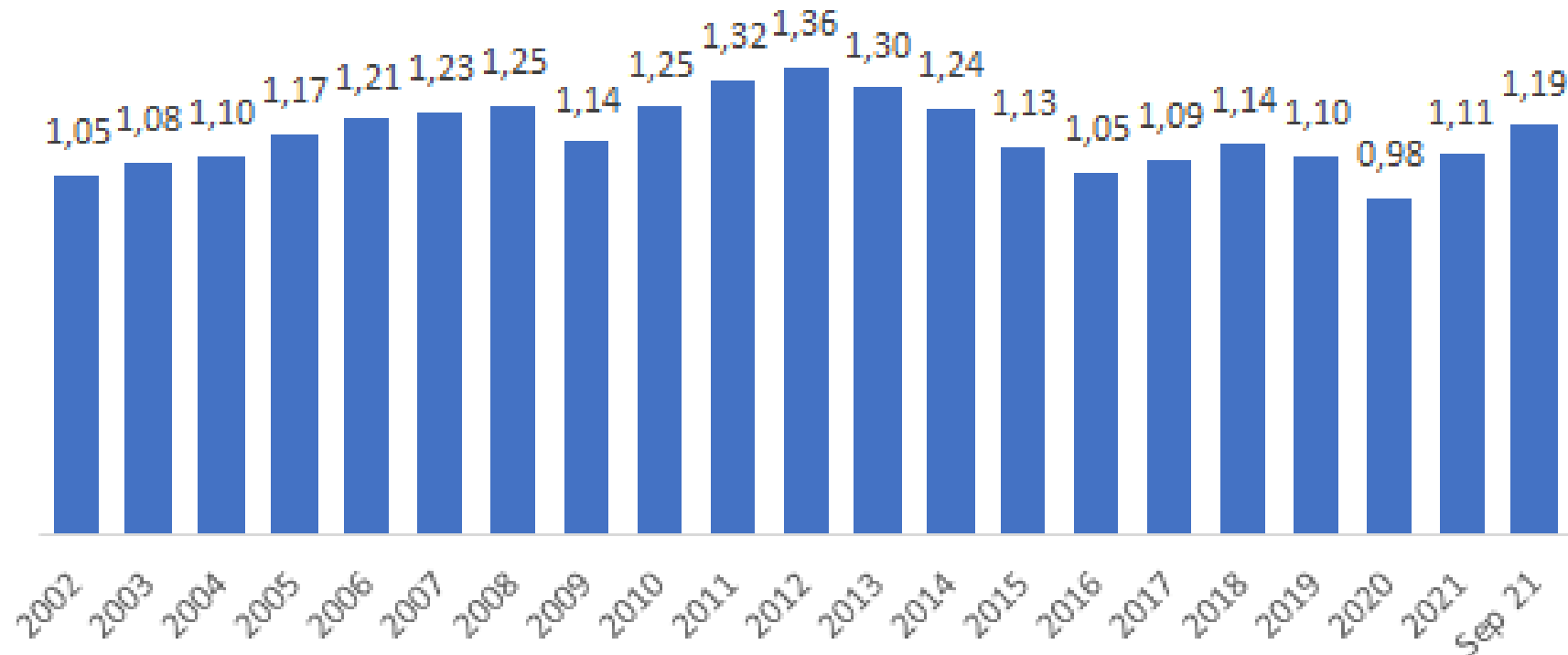
<https://twitter.com/MarcoWuensch/status/1450539594294956032>



# Veränderung vom Benzinpreis (inflationbereinigt)



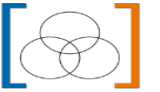
Benzinpreis in Euro pro Liter  
inflationbereinigt (Preisbasis 2002)



Eigene Berechnung; Benzinpreise ADAC, Verbrauchspreisindex Destatis

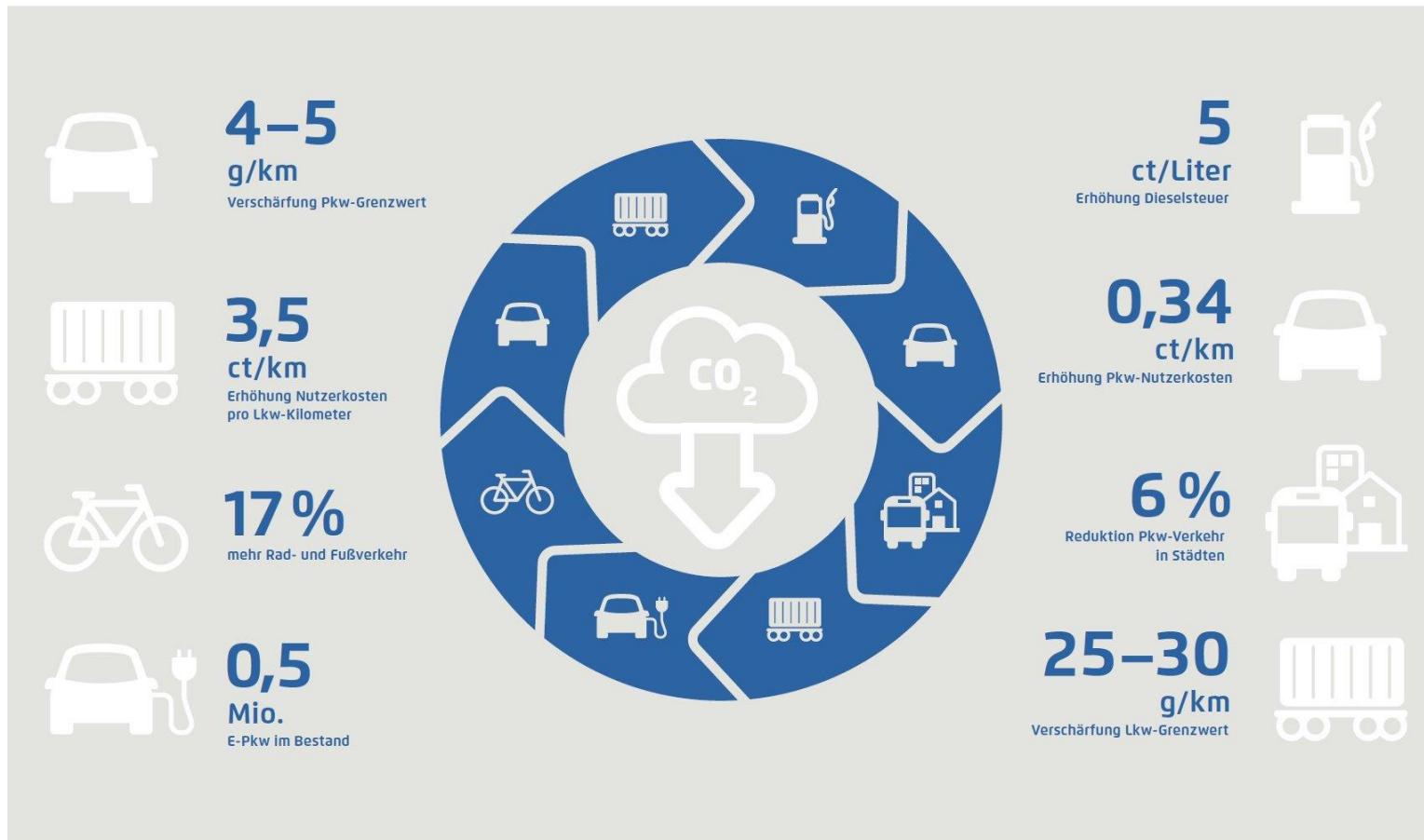


# Wie reduzieren wir Emission im Verkehrssektor ?



1 Million Tonnen CO<sub>2</sub>-Reduktion im Jahr 2030 bedeutet...

Abbildung 4.1



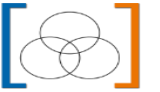
Eigene Berechnungen Öko-Institut. Werte für das Jahr 2030 auf Basis der Szenarioergebnisse.

Quelle: Agora Verkehrswende (2021).



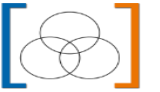


# Tempolimit !?



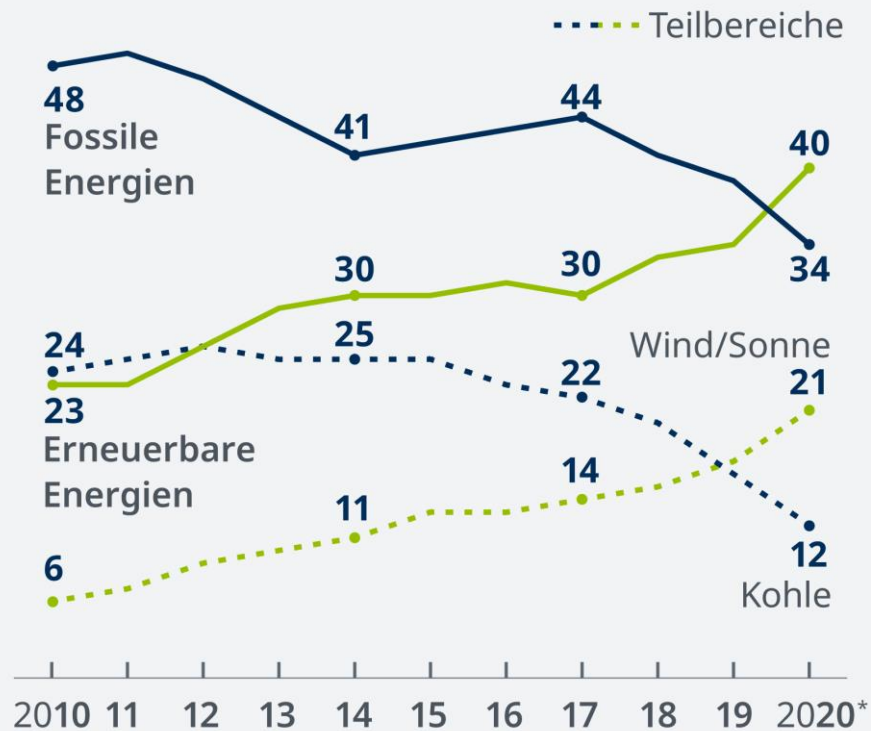


# Was passiert im Rest der Welt ?



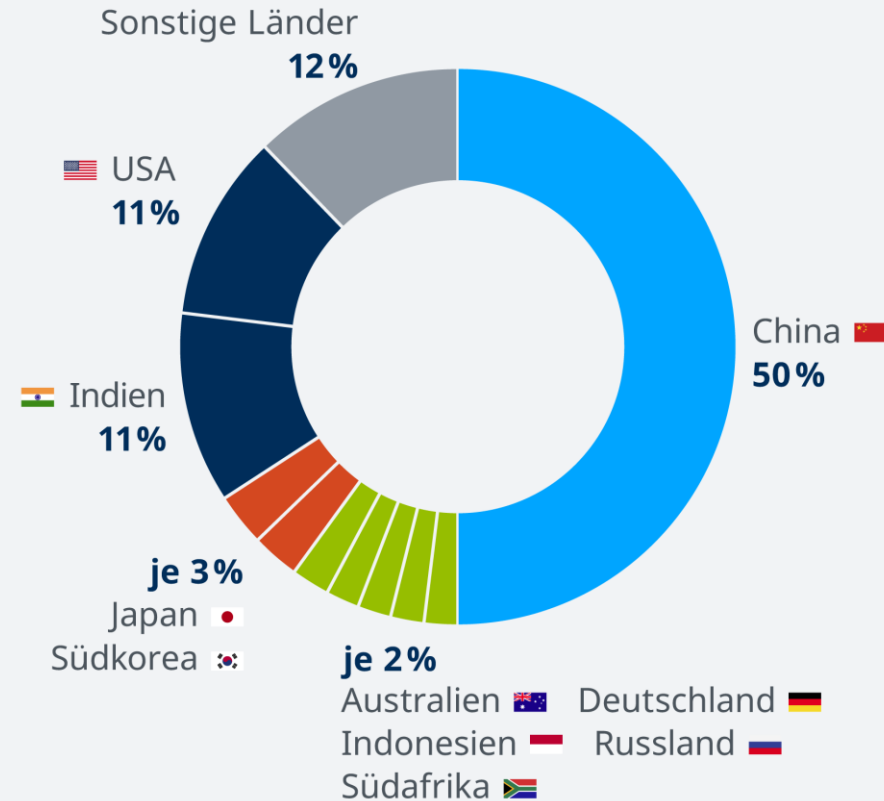
## Erneuerbare schlagen fossile Energien

Stromproduktion in der EU-27 (in %)



DW Quelle: EMBER, \*erstes Halbjahr

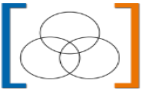
## Wer viel Kohlestrom erzeugt (2019)



DW Quelle: ember-climate.org



# Trend geht in die richtige Richtung



## G7 Progress Towards Power Sector Decarbonisation

	Coal Power Phase-Out	100% Clean Power	Net Zero
 UK	✓ 2024	✓ 2035	✓ 2050
 Canada	✓ 2025	✓ 2035	✓ 2050
 France	✓ 2022	? 2030s*	✓ 2050
 Italy	✓ 2025	? 2030s*	✓ 2050
 USA	? 2035*	✓ 2035	✓ 2050
 Germany	✗ 2038*	? 2030s*	✓ 2045
 Japan	✗ -	? 2030s*	✓ 2050

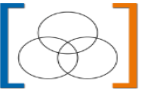


\*US coal power phase-out implied by 2035 clean power target. \*Germany's new coalition is discussing a Paris-aligned 2030 coal exit but this is not formalised. \*G7 leaders agreed to 'overwhelmingly' decarbonised power in the 2030s. Version: 19 Oct 2021



## China pledges to stop building new coal energy plants abroad

Source: BBC (2021), based on a announcement of President Xi Jinping in his address at the United Nations General Assembly



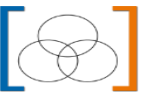
Wir müssen etwas gegen die Klimakrise unternehmen

Die Historie des Kohleausstiegs

Der Einstieg der Erneuerbaren Energien

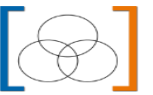
Auswirkungen auf Arbeitsplätze

Nächste Schritte der Regierung



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !

**Gibt es Fragen?**



# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !

**Pao-Yu OEI**

Professor for Economics of Sustainable Energy Transition

Zentrum für nachhaltige Energiesysteme (ZNES)

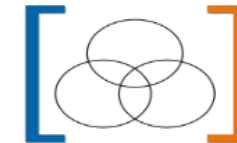
Universität Flensburg

Munketoft 3b

24937 Flensburg

E-Mail: [Pao-Yu.Oei@uni-flensburg.de](mailto:Pao-Yu.Oei@uni-flensburg.de)

Web: [www.uni-flensburg.de/eum](http://www.uni-flensburg.de/eum)  
[www.znes-flensburg.de](http://www.znes-flensburg.de)



**COAL  
EXIT**  
Research Group



**Follow  
our research:**

**@PaoYuOei**

**@CoalExit**

**@CoalTransitions**

