

Wege zur Klimaneutralität

Webinar des Weltenergierat – Deutschland am 22. Juni 2020, 12:30 – 14:00

Präsentation:

Prof. Dr. Stefan Ulreich (Hochschule Biberach),
Dr. Karl Schönsteiner und **Dr. Volkmar Pflug** (Siemens Gas and Power)

Politische Kommentierung:

MdEP Michael Bloss

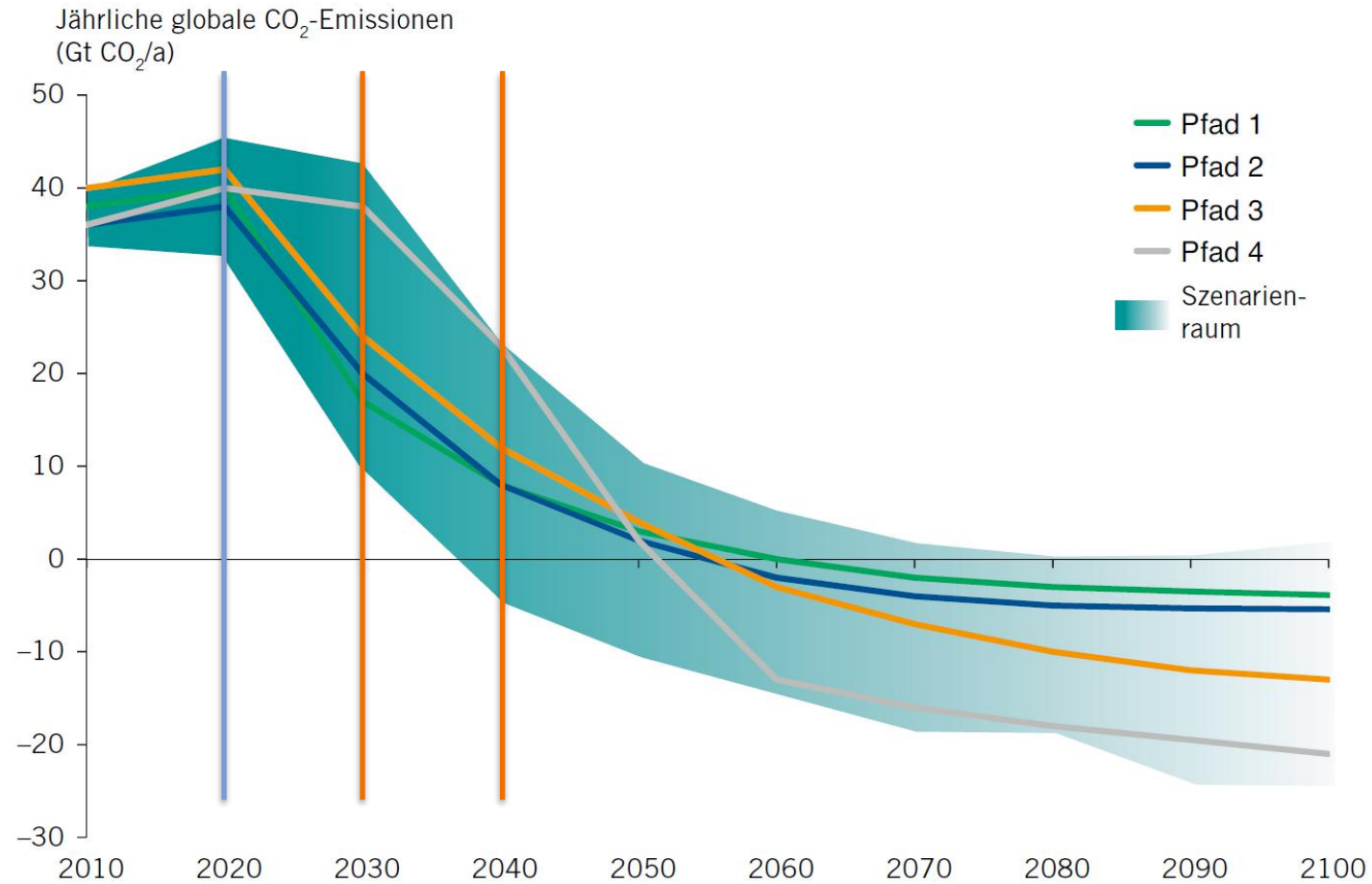
Moderation:

Dr. Carsten Rolle | Geschäftsführer Weltenergierat - Deutschland

Wege zur Klimaneutralität

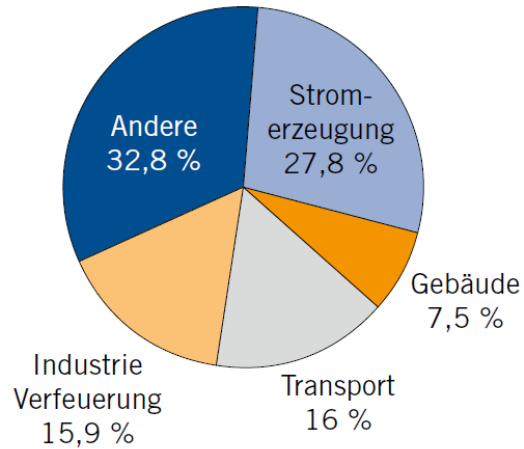
- **Welche Wege schlagen Länder ein?**
- Welche Wege schlagen Unternehmen ein?
- Welche technischen Möglichkeiten gibt es?

Klimaabkommen von Paris 2015: Es gibt unterschiedliche Wege zur Klimaneutralität

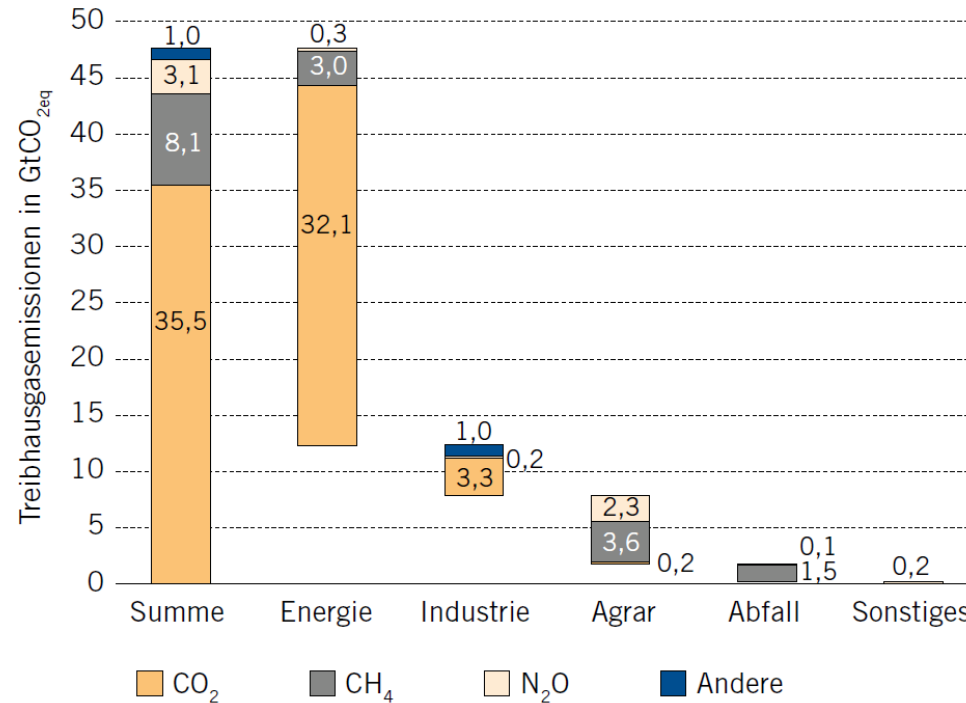


Datenquelle: IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C, 2018, eigene Darstellung

Quellen der globalen THG ~70% aus Energie



THG-Emissionen gesamt	47,7 Mrd. t
CO ₂ -Emissionen	35,5 Mrd. t
Bevölkerung	7,51 Mrd.
BIP (in Mio. US-\$)	80.950.666
Emissionen pro Kopf	1,56 t



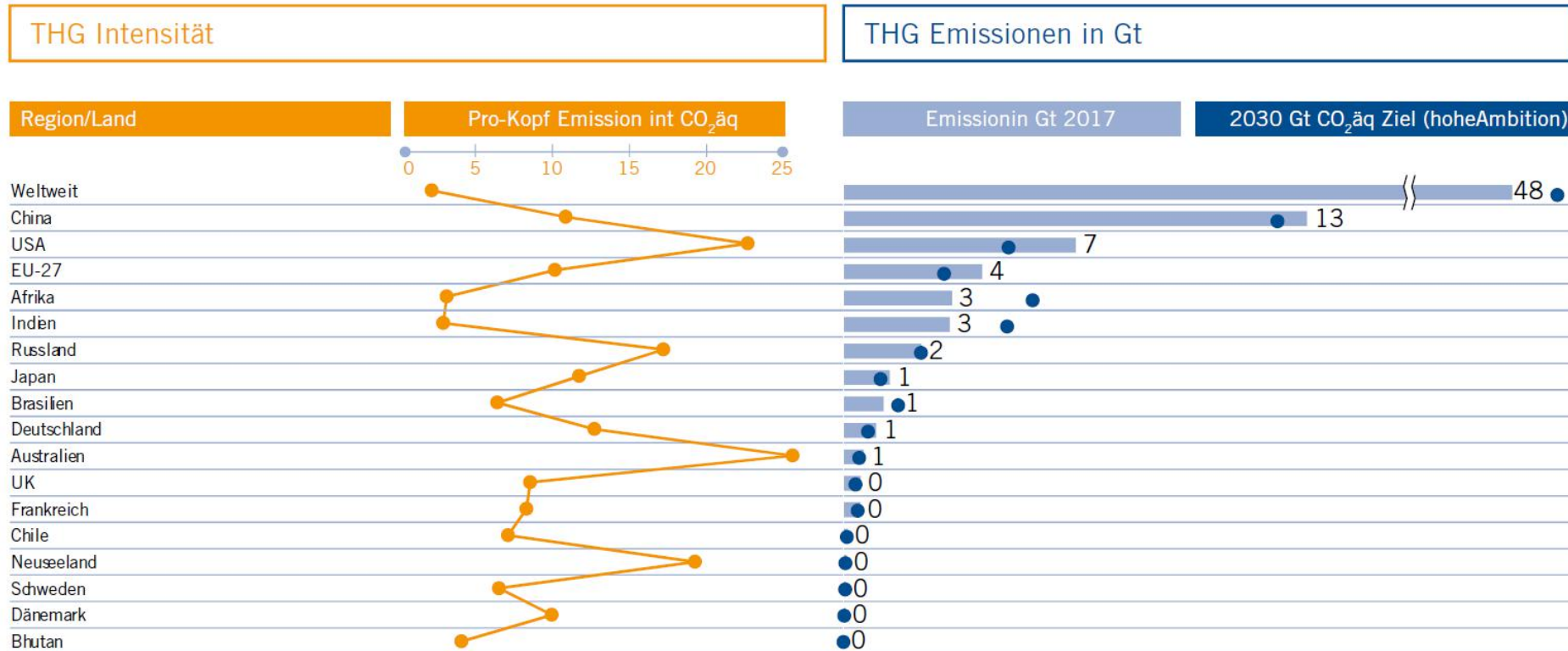
Quelle: PIK, EDGAR, Weltbank

Globaler Energieverbrauch (Transport, Wärme/Kälte, Strom) steht für rund Dreiviertel der Treibhausgasemissionen.

THG-Verteilung:

Kohlendioxid (CO ₂)	75%
Methan (CH ₄)	17%
Lachgas (N ₂ O)	5 %.

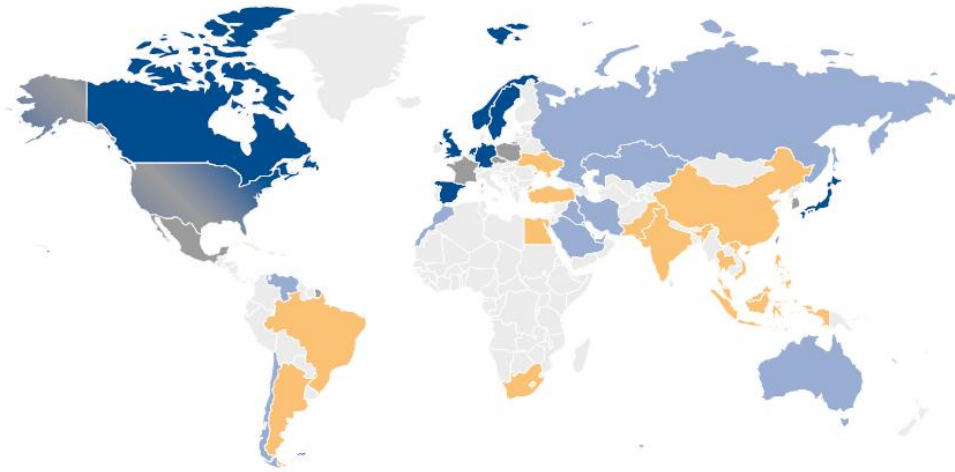
Stand heute und die NDC-Ziele für 2030



Datenquelle: PIK, Weltbank, UNEP DTU

Ländergruppen

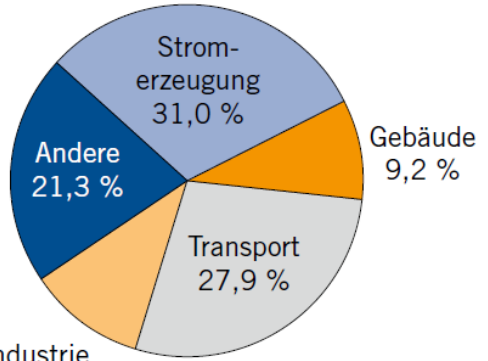
Zugeordnete Länder emittieren > 85 % der THG-Emissionen



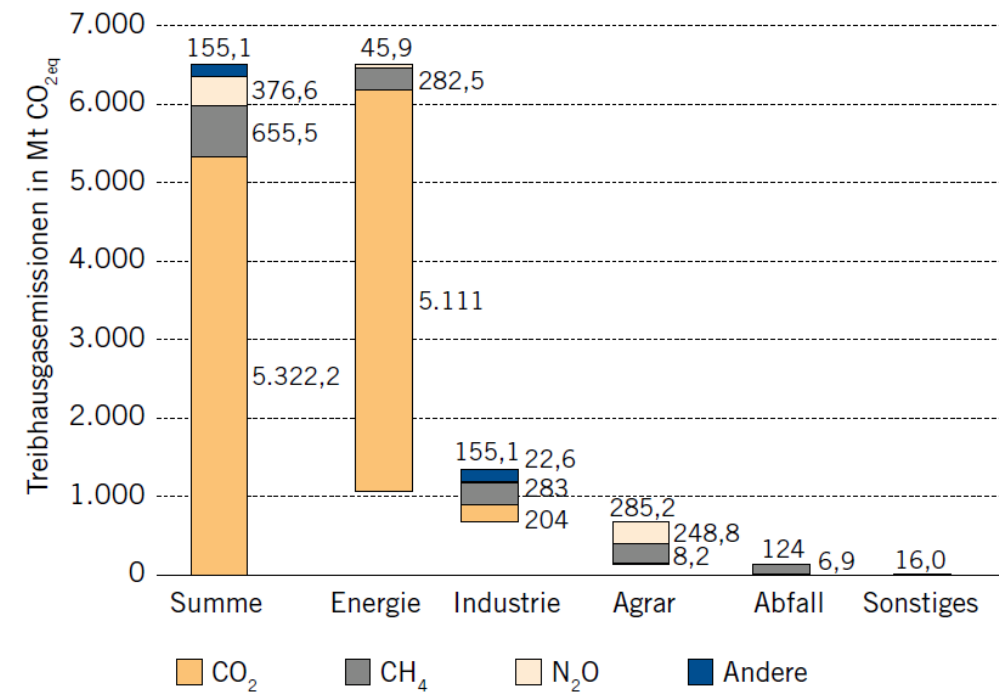
Archetypen und exemplarische Länder

	Grüner Vorreiter 	Traditionalist 	Energiehungrig 	Energieexporteur 
Credo	Dekarbonisierung der Wirtschaft	Kosteneffizientes Energiesystem	Wirtschaftswachstum	Energie Export
Ziel	Nachhaltige Energie	Bezahlbare Energie	Zuverlässige Energie	Exportierbare Energie
Maßnahmen	<p>Starkes öffentliches Interesse Emissionen zu vermeiden/ reduzieren treibt Politik</p> <ul style="list-style-type: none"> Sektorkopplung zur Dekarbonisierung über den Stromsektor hinaus Carbon Capture Speicher um hohe Anteile erneuerbarer Energien zu integrieren 	<p>Wirtschaftlichkeit maßgeblich für politisches Handeln</p> <ul style="list-style-type: none"> Neue Märkte zur Unterstützung existierender Infrastruktur (z.B. Kapazitätsmärkte) Erneuerbare Energien werden aufgrund von Wettbewerbsfähigkeit integriert (PV, Wind) 	<p>Wirtschaftswachstum resultiert in stark steigendem Energiebedarf</p> <ul style="list-style-type: none"> Versorgungssicherheit wird durch fossile Kraftwerke gewährleistet Umwelt- und wirtschaftliche Gesichtspunkte treiben Integration von Erneuerbaren (PV, Wind) 	<p>Länder sind abhängig von Energieexporten oder haben sehr niedrige Kosten für erneuerbare Erzeugung.</p> <ul style="list-style-type: none"> Nutzen natürlicher Ressourcen (z.B. Öl, Hohe Einstrahlung, Gute Windbedingungen) Ersetzen fossiler Kraftstoffe mit grünen Energieträgern
Beispiele				

Traditionalist: USA (... Vorreiter: einzelne Bundesstaaten)



THG-Emissionen gesamt	6.509 Mio. t
CO ₂ -Emissionen	5.322 Mio. t
Bevölkerung	325,15 Mio.
BIP (in Mio. US-\$)	19.485.394
Emissionen pro Kopf	20,02 t
Anteil an globalen Emissionen	13,65 %



Die USA weisen 2017 im Vergleich zu anderen Ländern einen sehr hohen Anteil an Transportemissionen auf.

Datenquelle: PIK, EDGAR, Weltbank

USA kündigten Paris-Abkommen

Lawrence Livermore Laboratory Studie für klimaneutrales Kalifornien:

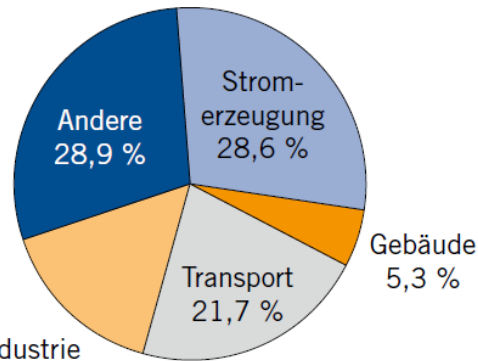
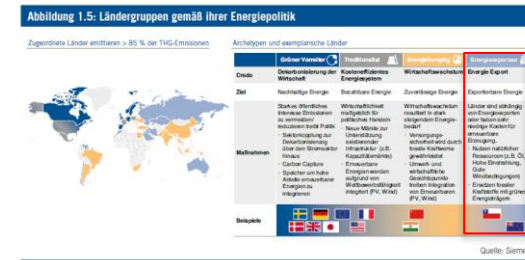
- 25 Mio. t natürliche Senken
- 84 Mio. t Nutzung von Biomasseabfällen
- 16 Mio. t DACC

Zero-Emissions-Vehicle

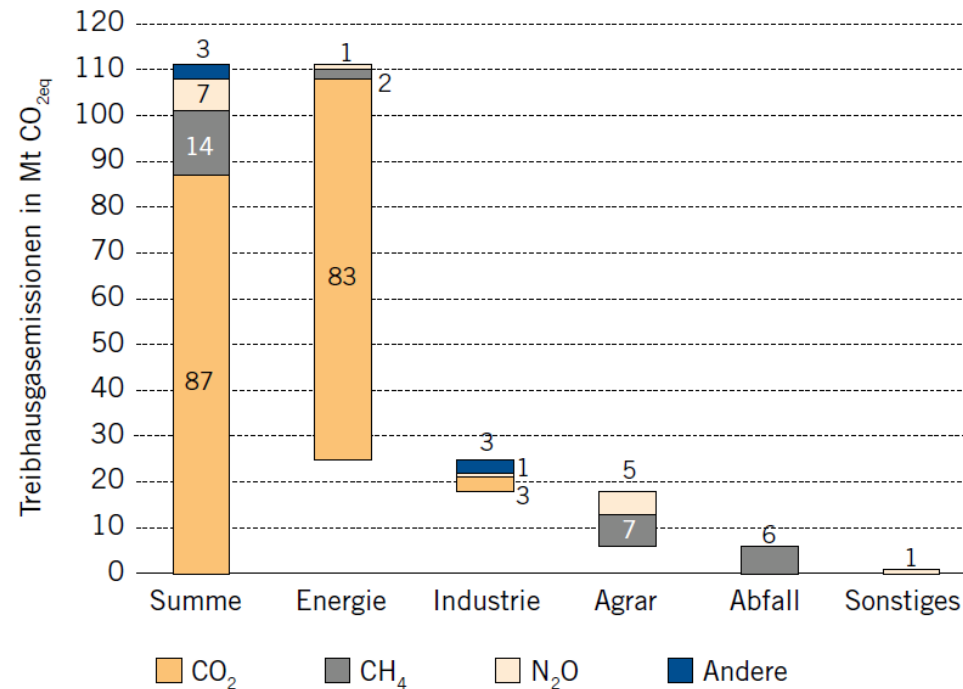
Zero-Emissions Buildings and Sources of Heat Energy

CCS z.B. Peta Nova

Energieexporteur: Chile



THG-Emissionen gesamt	111,12 Mio. t
CO ₂ -Emissionen	86,82 Mio. t
Bevölkerung	18,47 Mio.
BIP (in Mio. US-\$)	277.746
Emissionen pro Kopf	6,01 t
Anteil an globalen Emissionen	0,23 %



Kohleausstieg bis 2040

Standortvorteile für erneuerbare Erzeugung sollen genutzt werden

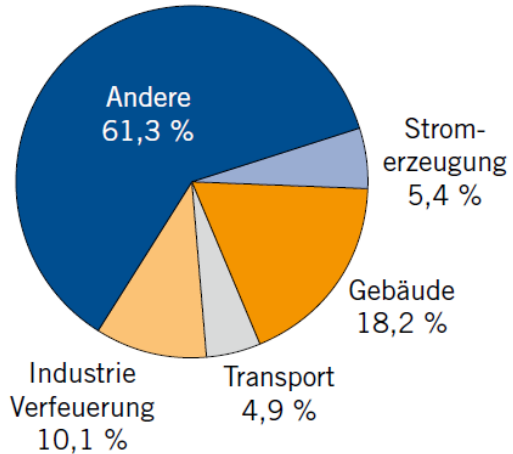
Nutzung des Senken-Potentials von Wäldern

Vision: Exporteur erneuerbar erzeugten Wasserstoffs

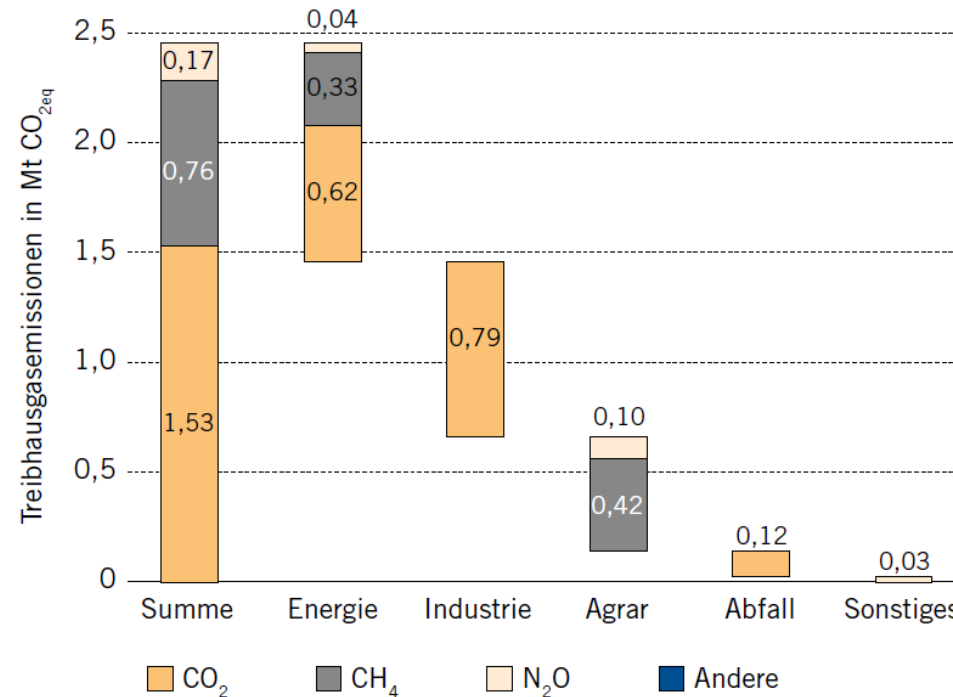
Chile reagiert auf den relativ hohen Anteil an Emissionen aus der Stromerzeugung durch seine Ausbaupläne für Erneuerbare, zumal das Land über sehr hohe Potenziale in dem Bereich verfügt. Daten für das Jahr 2017.

Datenquelle: PIK, EDGAR, Weltbank

Klimaneutrales Bhutan



THG-Emissionen gesamt	2,45 Mio. t
CO ₂ -Emissionen	1,53 Mio. t
Bevölkerung	0,75 Mio.
BIP (in Mio. US-\$)	2.534,97
Emissionen pro Kopf	3,29 t
Anteil an globalen Emissionen	0,01 %



Bewaldungsgrad von 70%:
Senken von 6,3 Mio. t pro Jahr

Export Wasserkraft nach Indien

Stark begrenzter Tourismus

Bhutan hat höhere pro-Kopf-Emissionen als Indien, der hohe Bewaldungsgrad überkompensiert das aber, so dass Bhutan insgesamt negative Gesamtemissionen aufweist. Die Daten beziehen sich auf das Jahr 2017.

Datenquelle: PIK, EDGAR, Weltbank


Wege zur Klimaneutralität

- Welche Wege schlagen Länder ein?
- **Welche Wege schlagen Unternehmen ein?**
- Welche technischen Möglichkeiten gibt es?


Firmen haben unterschiedliche Motivationen, Emissionen zu vermeiden und grüner zu werden

THG Weniger Emissionen

A
B
C Höhere Effizienz

 Weniger Verschmutzung







“Was ist grüner?”

 Mehr Erneuerbare

 UN SDGs

	Aktiv	Re-aktiv	Pro-aktiv
Motivation	Wirtschaftliche Vorteile „Grüner“ als Nebenprodukt	Regulierung „Grüner“ als Konsequenz	Grünes Image „Grüner“ als Wettbewerbsvorteil
Maßnahmen (exemplarisch)	Brennstoffwechsel Effizienzsteigerung Kraft-Wärmekopplung (wirtschaftlich)	Verbot fossiler Kraftstoffe (Kalifornien) Subventionen (z.B. KWKG) Filter (Luftverschmutzung)	Klimaziele (RE100 / “Science Based Targets Initiative”) Interner CO ₂ Preis Corporate PPAs

Unternehmen setzen sich Ziele







 Initiative	 Ziel	 Teilnehmerzahl
RE100 ¹⁾	 <p>100% Erneuerbaren Strom im kürzest möglichen Zeitraum (spätestens 2050)</p>	200+
EP100 ²⁾	 <p>Wahl zwischen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verdopplung der Energieeffizienz innerhalb von 25 Jahren• Implementierung eines Energiemanagementsystems• Net-Zero-Carbon Gebäude	80+
Science Based Targets Initiative (SBTI) ³⁾	 <p>Erreichen des Paris Agreement im Einklang mit letzten Ergebnissen der Klimaforschung unter Festlegung von THG Zielen für verschiedene Scopes.</p>	300+ validierte Klimaziele 500+ setzen sich derzeit Ziele

1) <http://there100.org/>

2) <https://www.theclimategroup.org/project/ep100>

3) <https://sciencebasedtargets.org/>

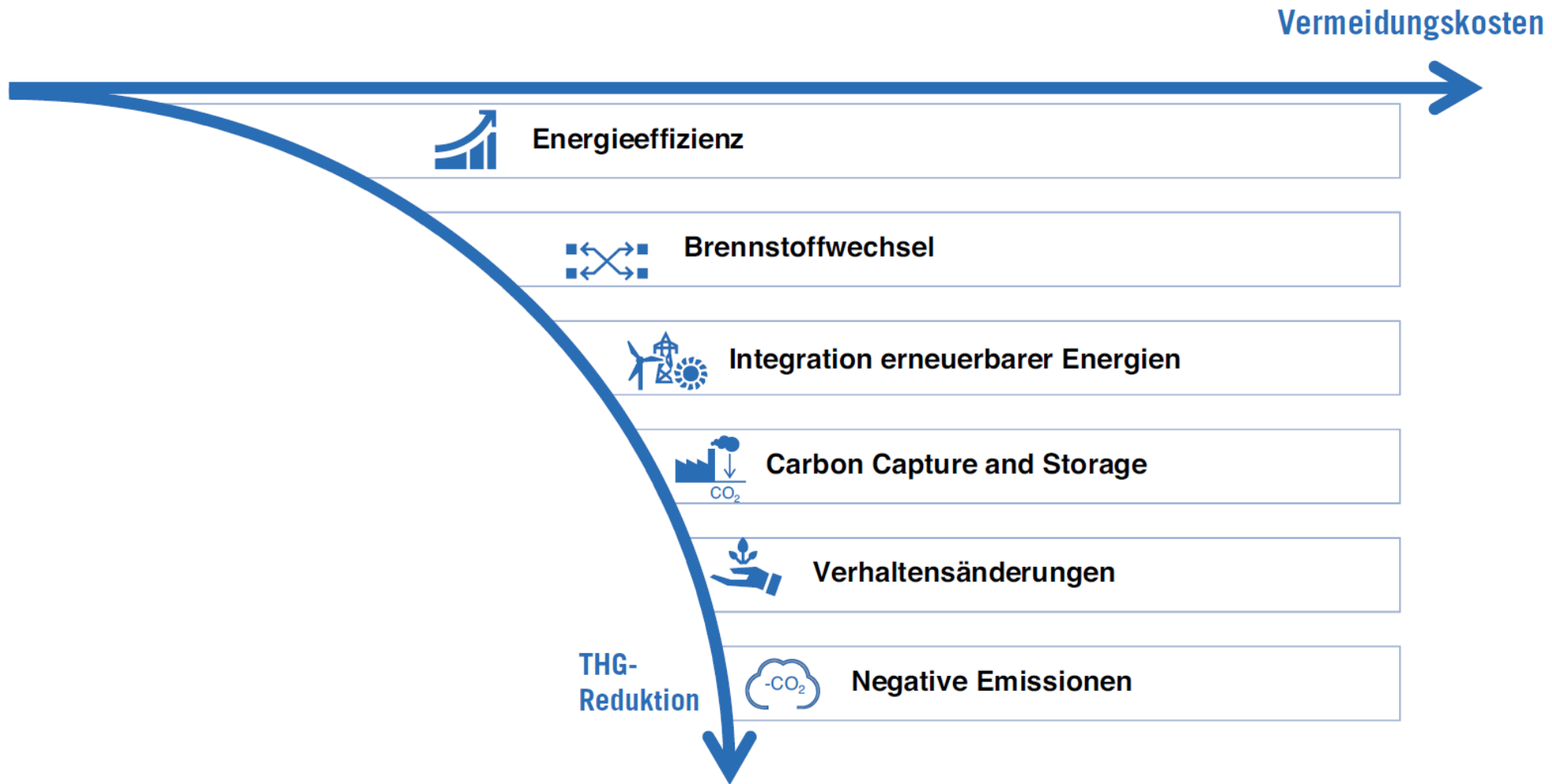
Welche Wege gehen Unternehmen?

Optionen Emissionen zu reduzieren	Beispiel
 ... durch Veränderungen des Geschäftsmodells	Orsted – Verkauf von Öl- & Gas-Geschäft, Kohleausstieg: Reduzierung Energieintensität der Energieerzeugung bis 2023 um 96 % ggü. 2006
 ... durch Umstellung der Erzeugungsstruktur	RWE – Bis 2040 Umstellung der Stromproduktion des RWE-Konzerns so weit dass der Anspruch der Klimaneutralität erfüllt ist
 ... durch Effizienzsteigerung	Hilton – Reduzierung Energieintensität um 20 % und Kohlendioxidausstoß um 30 % (Zeitraum 2000-2018).
 ... durch Bezug von nachhaltigen Energieträgern	Google, Facebook, Amazon und Microsoft sichern sich über 5,5 GW Erzeugung aus Wind und PV allein im Jahr 2019
 ... durch Dekarbonisierung der Lieferanten	Apple, VW – Nachhaltigkeitsprüfungen von Lieferanten zum Überwachen von Umweltstandards
 ... durch negative Emissionen	Microsoft – Ab 2030 negative Emissionen zur Reduktion des historischen CO2-Emissionen Fußabdrucks bis 2050

Wege zur Klimaneutralität

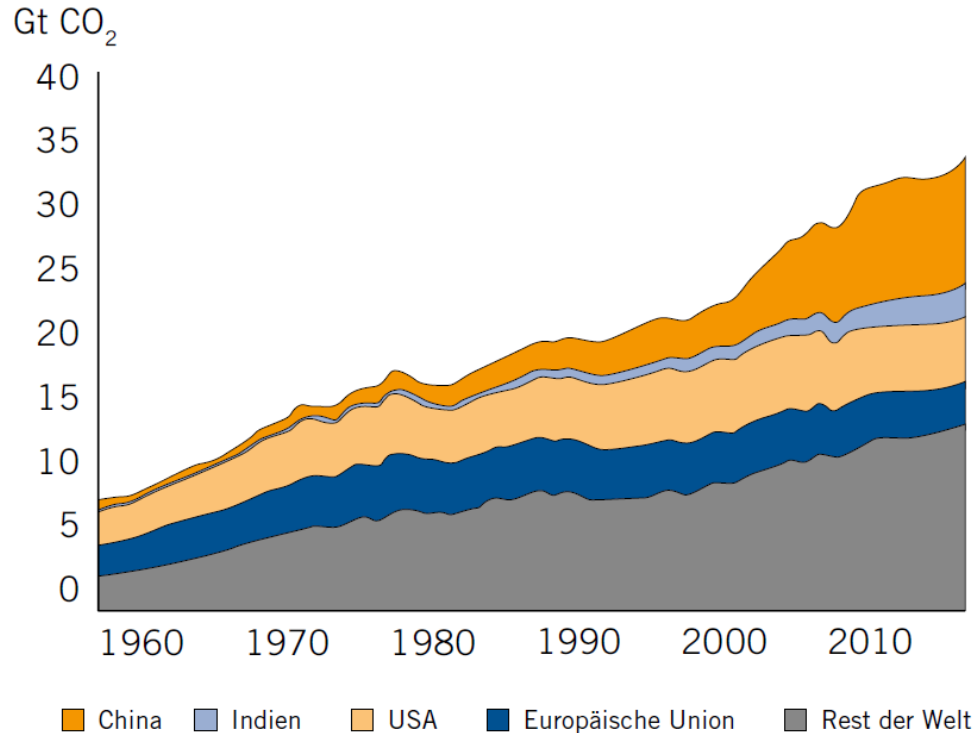
- Welche Wege schlagen Länder ein?
- Welche Wege schlagen Unternehmen ein?
- **Welche technischen Möglichkeiten gibt es?**

Es gibt unterschiedliche Hebel zur Klimaneutralität

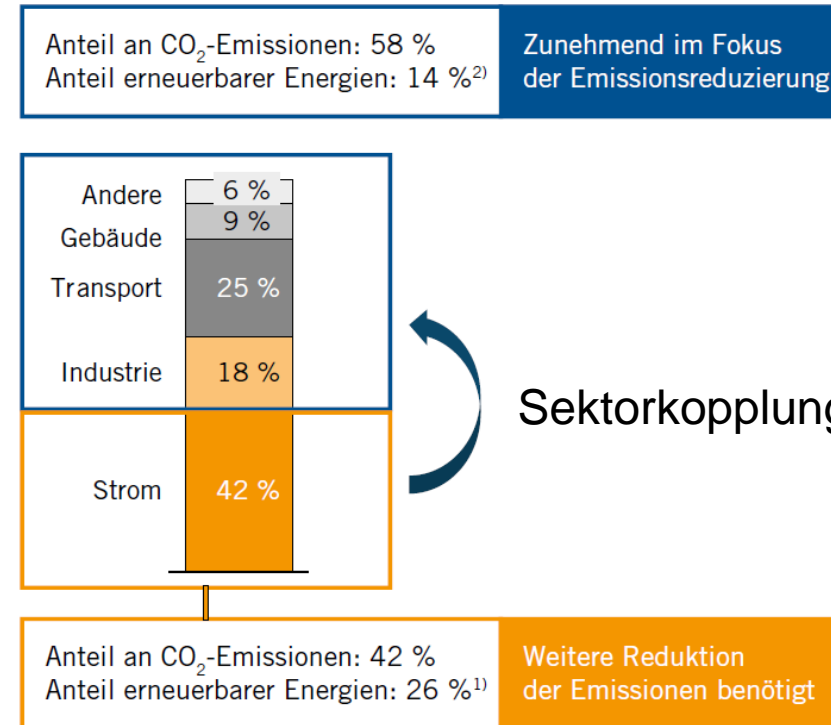


Sektorkopplung – Erneuerbarer Strom zur Dekarbonisierung aller Verbrauchssektoren

Globale CO₂-Emissionen fossiler Energie 1960–2018



Anteile globaler CO₂-Emissionen nach Sektoren



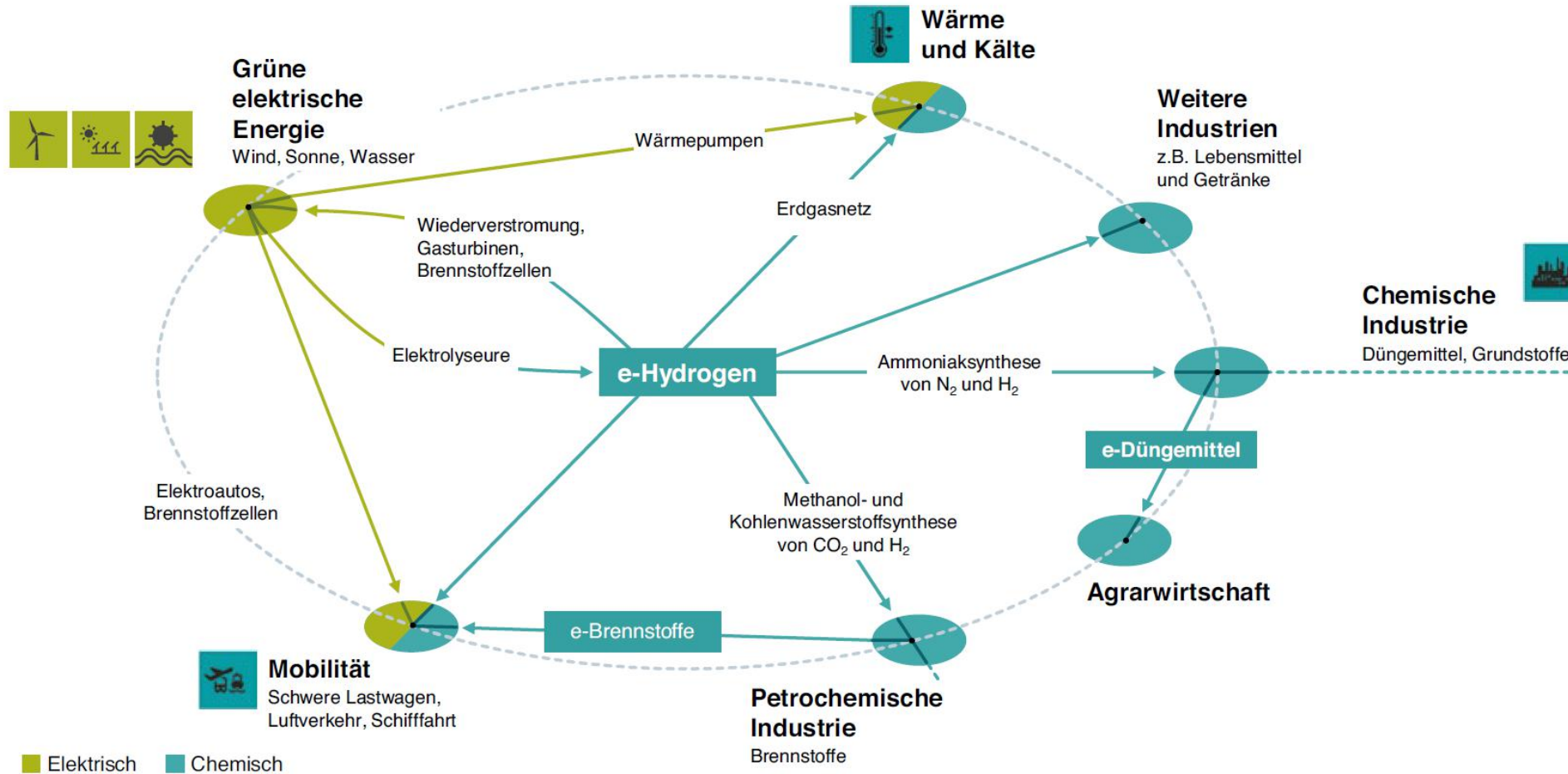
Die sektorale Aufteilung der CO₂-Emissionen weltweit verdeutlicht die wichtige Rolle der Sektorkopplung bei der Dekarbonisierung von weiteren Sektoren über den Stromsektor hinaus.

1) basierend auf Stromproduktion in TWh aus nicht-fossilen/nuklearen Quellen

2) basierend auf Anteilen an der Primärenergieversorgung

Datenquelle: Carbon Brief, IEA World Energy Outlook 2019

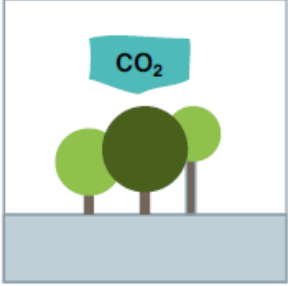
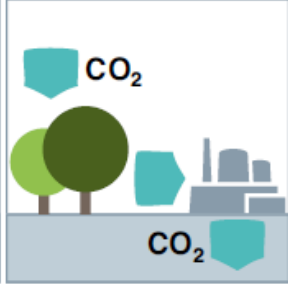
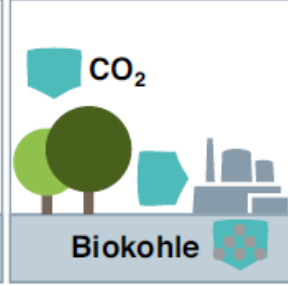
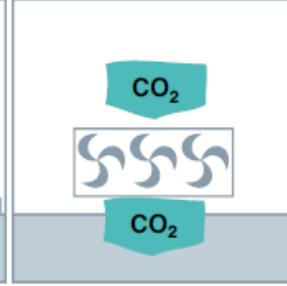
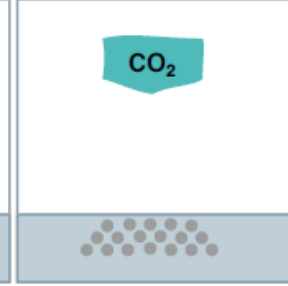
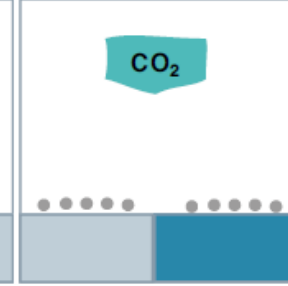
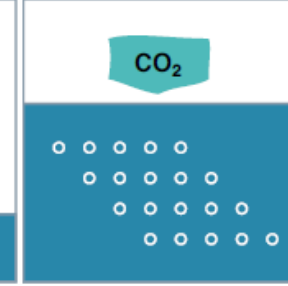
Wasserstoff als Schlüsseltechnologie für Sektorkopplung



Wasserstoff ermöglicht hierbei neue Möglichkeiten zur Dekarbonisierung von weiteren Sektoren und Anwendungen.

Quelle: Power-to-X: Der Schlüssel zu einer CO₂-freien Welt, Siemens, 2019

Negative Emissionen – Vielfältige Hebel zum Erreichen der Klimaziele

							
NET Technologie	Aufforstung und Wiederaufforstung	Biomasse mit Carbon Capture	Biokohle	Direct Air Capture	Kohlenstoffbindung im Boden	Verwitterung & Ozeanalkalität ¹⁾	Ozeandüngung ¹⁾
Potenzial 2050	0,5-3,6 Gt CO ₂ /a	0,5-5 Gt CO ₂ /a	0,3-2 Gt CO ₂ /a	-	2,3-5,3 Gt CO ₂ /a	1-16 Gt CO ₂ /a 0,1-10 Gt CO ₂ /a	0-44 Gt CO ₂ /a
Kosten	5-50 USD/t CO ₂	<200 USD/t CO ₂	30-120 USD/t CO ₂	100-300 USD/t CO ₂	-45-100 USD/t CO ₂	15-40 USD/t CO ₂ 14-400 USD/t CO ₂	2-457 USDt CO ₂
Characteristika	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Land und Wasserverbrauch • Speicherdauer kürzer als geolog. Speicher • Sättigung von Wäldern über Jahrzehnte/ Jahrhunderte • Speicher durch Feuer, Dürre und Schädlingsbefall gefährdet 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Bedarf an nachhaltiger Biomasse und sicheren CO₂ Speichern • Hoher Nährstoff- und Energiebedarf • Unsicherheiten bzgl. Skalierbarkeit • Flächennutzungskonflikte 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Flächenbedarf • Begrenzte maximale Speicherdauer durch gegebene Böden • Positive Effekte auf Fruchtbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Derzeit hohe Kosten • Technologische Herausforderungen • Geringer Flächenbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> • Böden sättigen nach 10-100 Jahren • Erhöhung der Fruchtbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Skalierbarkeit und Nebeneffekte fraglich • Erhöhung von pH Wert, Schwermetallen und Nährstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Nebenwirkungen auf existierende Ökosysteme

1) Basierend auf frühen Stadien der Technologien können nur sehr große Bandbreiten bei Potenzial und Kosten angegeben werden

Quelle: IPCC Report Global warming of 1.5°C

- **Marathon, kein Sprint:** Bis 2050 ist ein langer Atem nötig, d.h. kontinuierliches Arbeiten entscheidend
- Jedes Land hat **unterschiedliche Voraussetzungen** (Potentiale für Erneuerbare, Technologieakzeptanz, Senken) und damit gibt es unterschiedliche Wege
- **Technische Lösungen vorhanden** – Auswahl der Lösungen und Umsetzung
- **Klimaneutralität** als tief verankertes **Ziel** einer **Gesellschaft** – Politik muss die Notwendigkeit vermitteln
- **Krise als Chance** für klimaneutrale Investitionen

Vielen Dank

Weltenergierat – Deutschland e.V.

Gertraudenstraße 20

10178 Berlin

T: +49 30-2061 6750

F: +49 30-2028 2462

E-Mail: info@weltenergierat.de