

Key Note – Konferenz New Energy for Industry 2022

Strategieoptionen für den Klimaschutz in der Industrie - eine Einführung

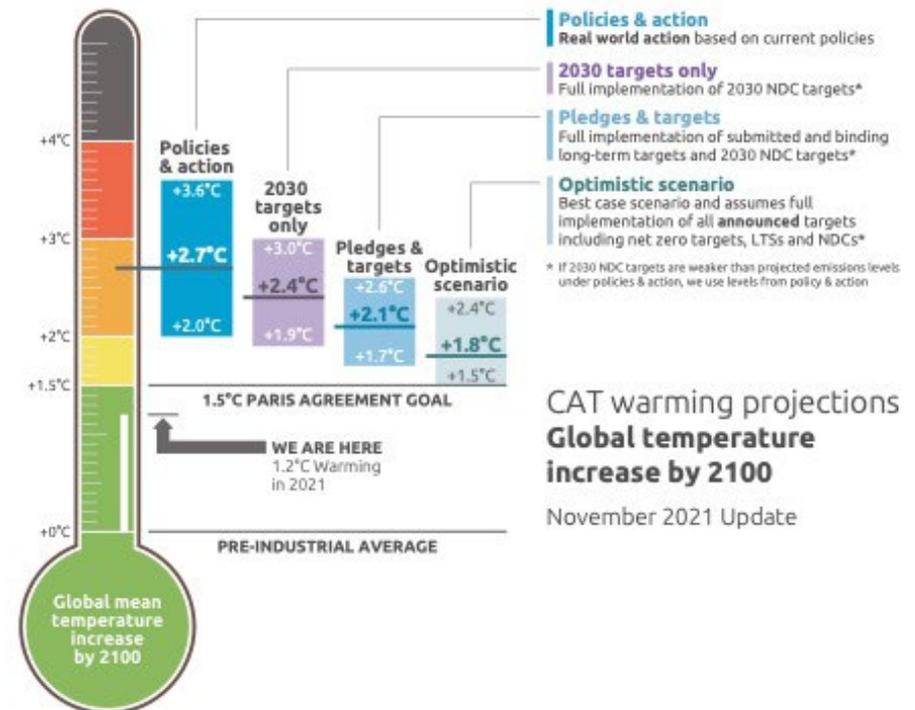
13.10.2022

Prof. Dr. Manfred Fishedick

Präsident

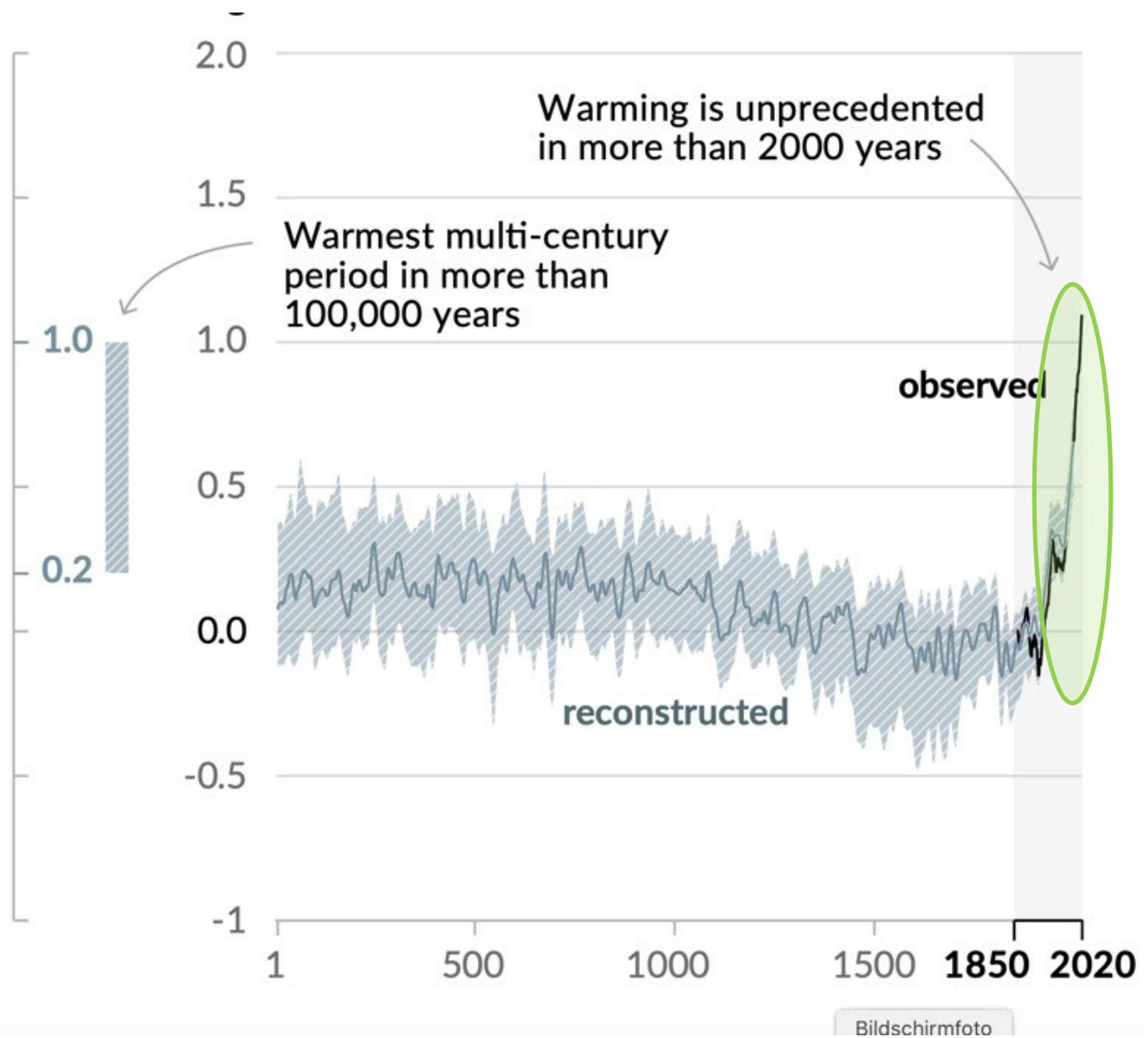
Wuppertal Institut

Zur Einordnung – Klimaschutzherausforderungen aus globaler Perspektive

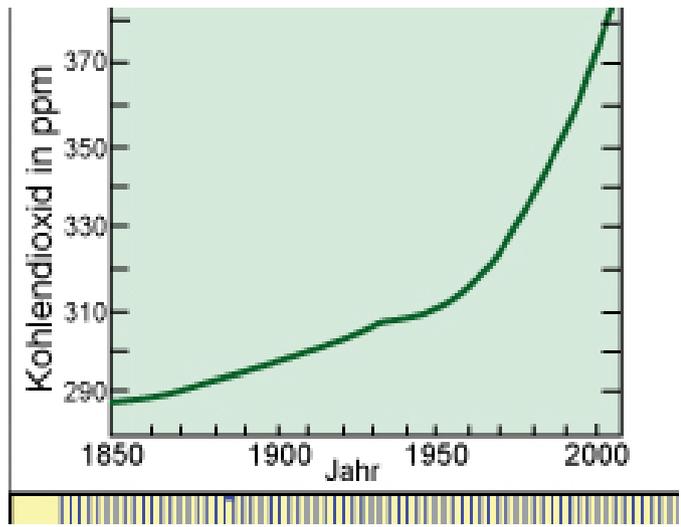


Herausforderung Klimawandel

Exponentieller Anstieg der Weltmitteltemperatur in den letzten zweihundert Jahren historisch eine Besonderheit



Change in global surface temperature (decadal average) as **reconstructed** (1-2000) and **observed** (1850-2020)

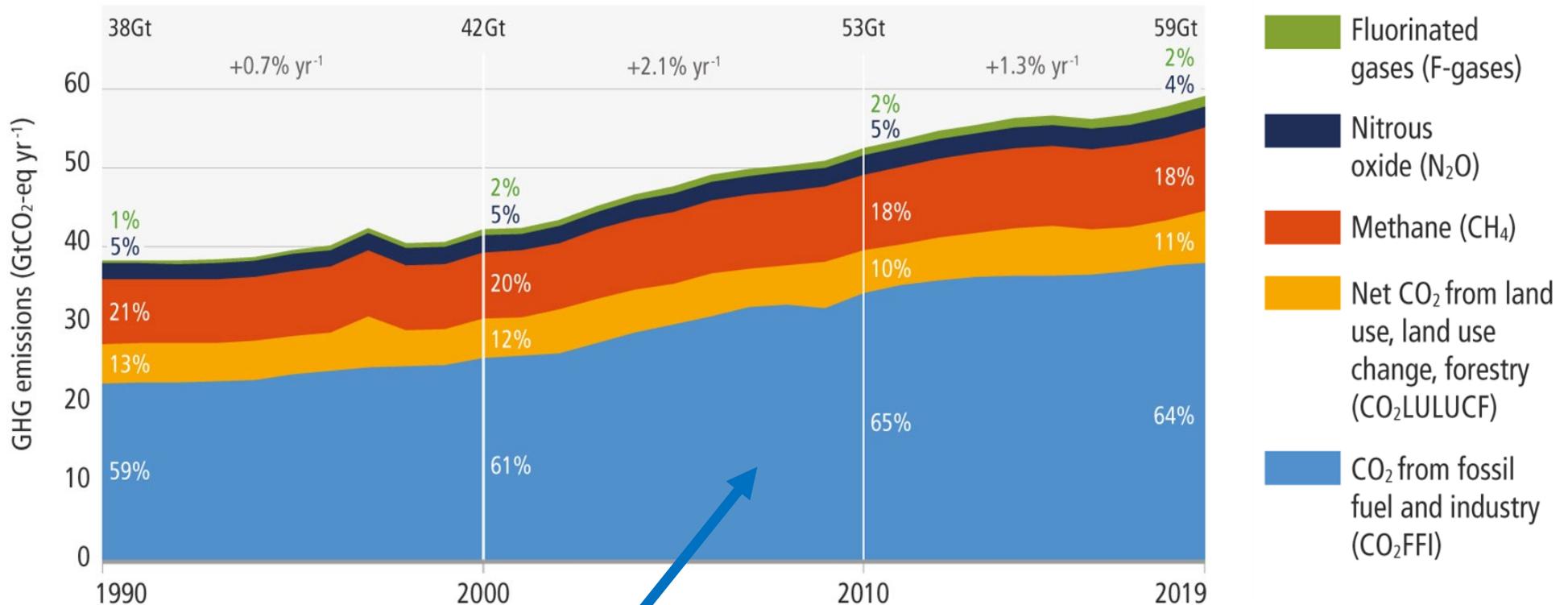


Hockey Stick Kurve

Herausforderung Klimawandel

Covid 19 Pandemie hat zu einem Rückgang der THG-Emissionen geführt aber keiner Trendumkehr

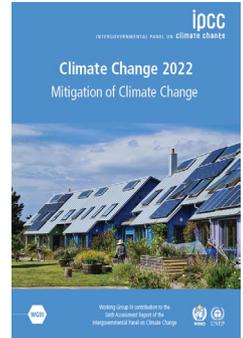
“We are not on track to limit warming to 1.5 °C” (IPCC 2022)



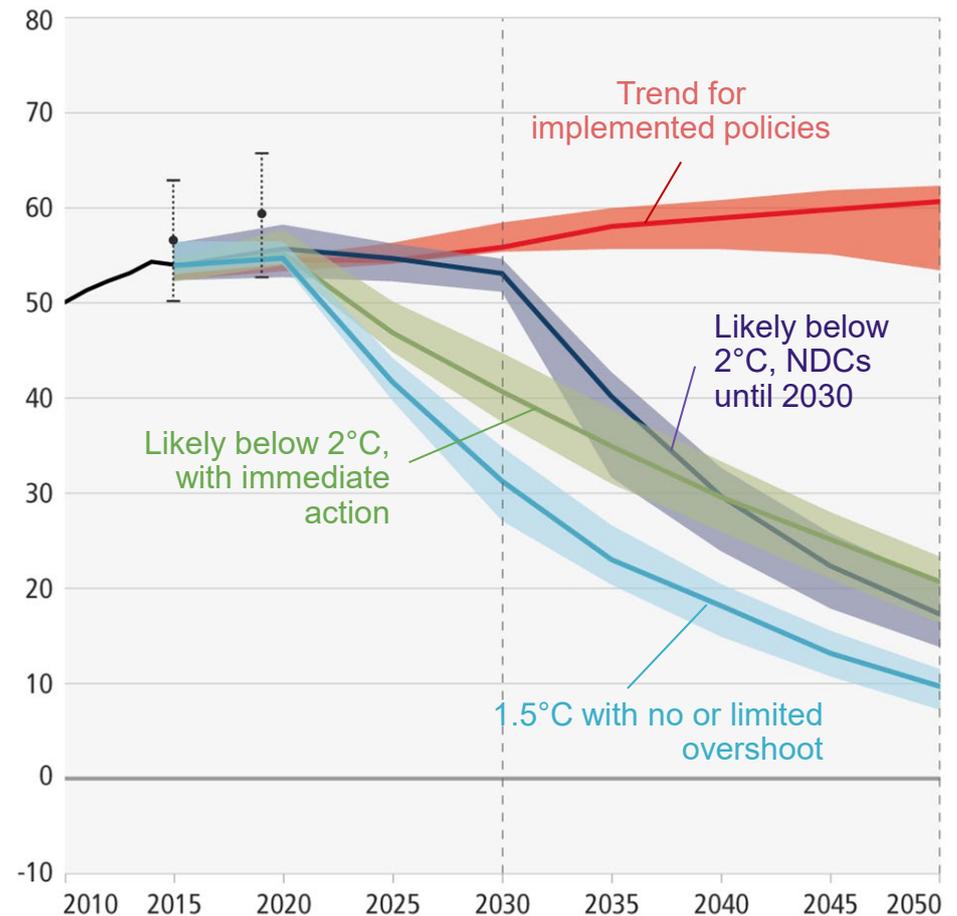
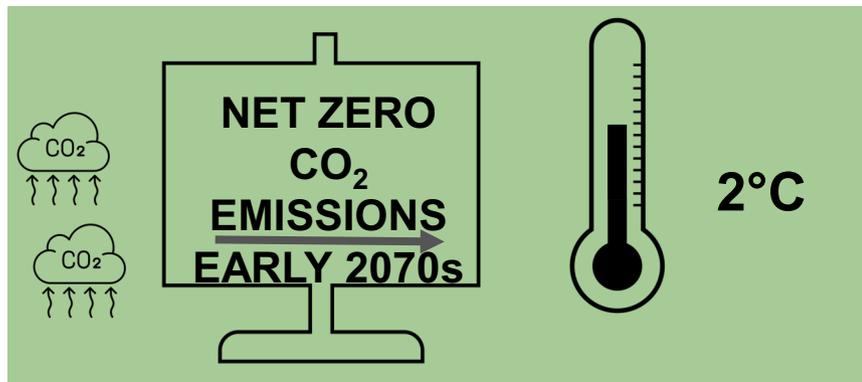
Nach dem durch die Covid 19 Pandemie bedingten Rückgang der energiebedingten CO₂-Emissionen in 2020 haben diese mit 36,3 Mrd. t CO₂ in 2021 einen neuen Höchststand erreicht

Herausforderung Klimawandel

Der neue IPCC Bericht (AR 6) von August 2021 macht deutlich
Begrenzung der Klimawandels ist möglich, erfordert aber
schnelles und konsequentes Handeln



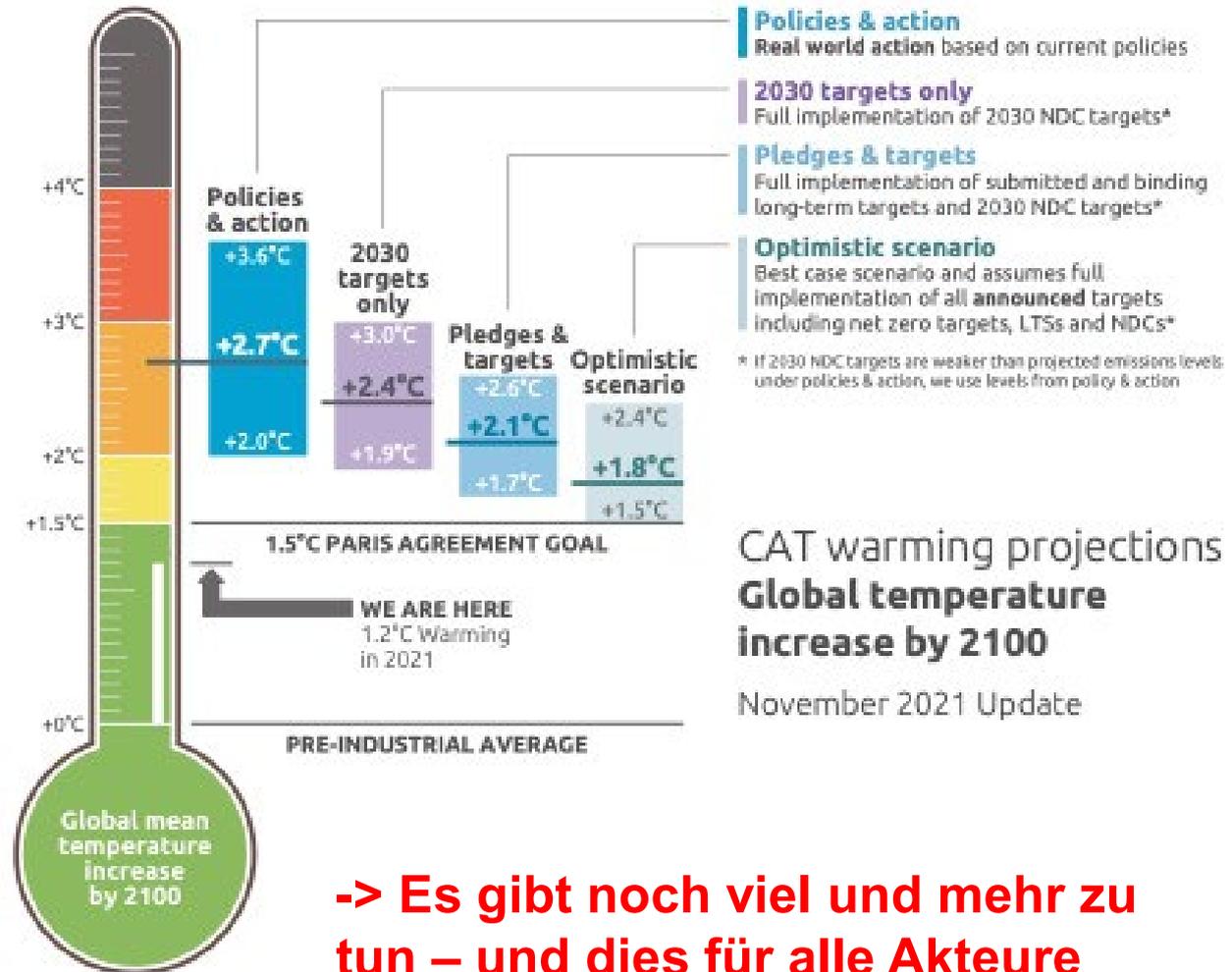
When reaching net zero carbon dioxide emissions is necessary to
limit increase of global surface temperature



Herausforderung Klimawandel

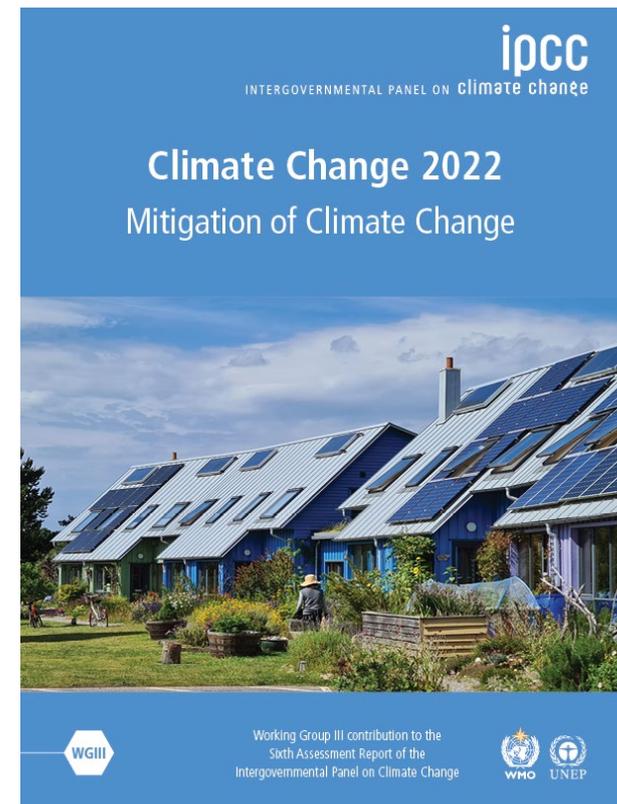
Klimakonferenz von Glasgow 2021 bestätigt 1,5 Grad Ziel von Paris zeigt aber auch die noch notwendige Ambitionssteigerung

- Mehr als 130 Länder haben formale Minderungs-fahrpläne (NDCs) für das Jahr 2030 im Vorfeld oder auf der Klimakonferenz von Glasgow eingereicht
- Viele Länder haben zusätzlich langfristige THG-Neutralitätsziele vorgelegt (für 2050 – EU, US, 2060 – China, 2070 Indien) -> dies wird (falls die Vorgaben vollständig und erfolgreich umgesetzt werden) zu einem Temperaturanstieg zwischen 1,8 und 2,4 °C führen. Bandbreite ist auf Unsicherheiten zurückzuführen (z.B. hinsichtlich der Bezugsbasis, d.h. CO₂- oder THG Neutralität).



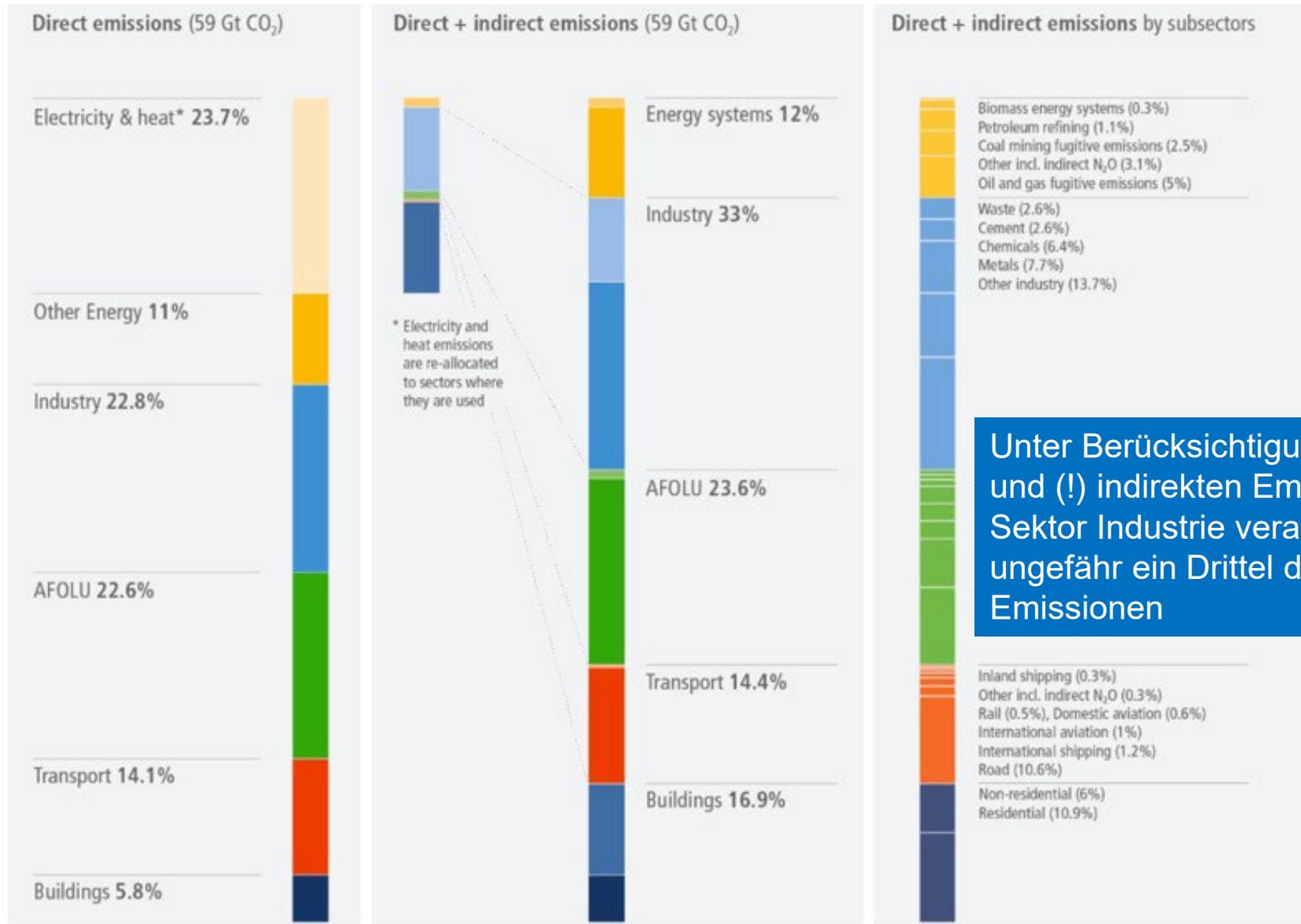
-> Es gibt noch viel und mehr zu tun – und dies für alle Akteure

Beitrag der Industrie zu den globalen Treibhausgasemissionen (direkte und indirekte Emissionen)



Herausforderung Klimawandel

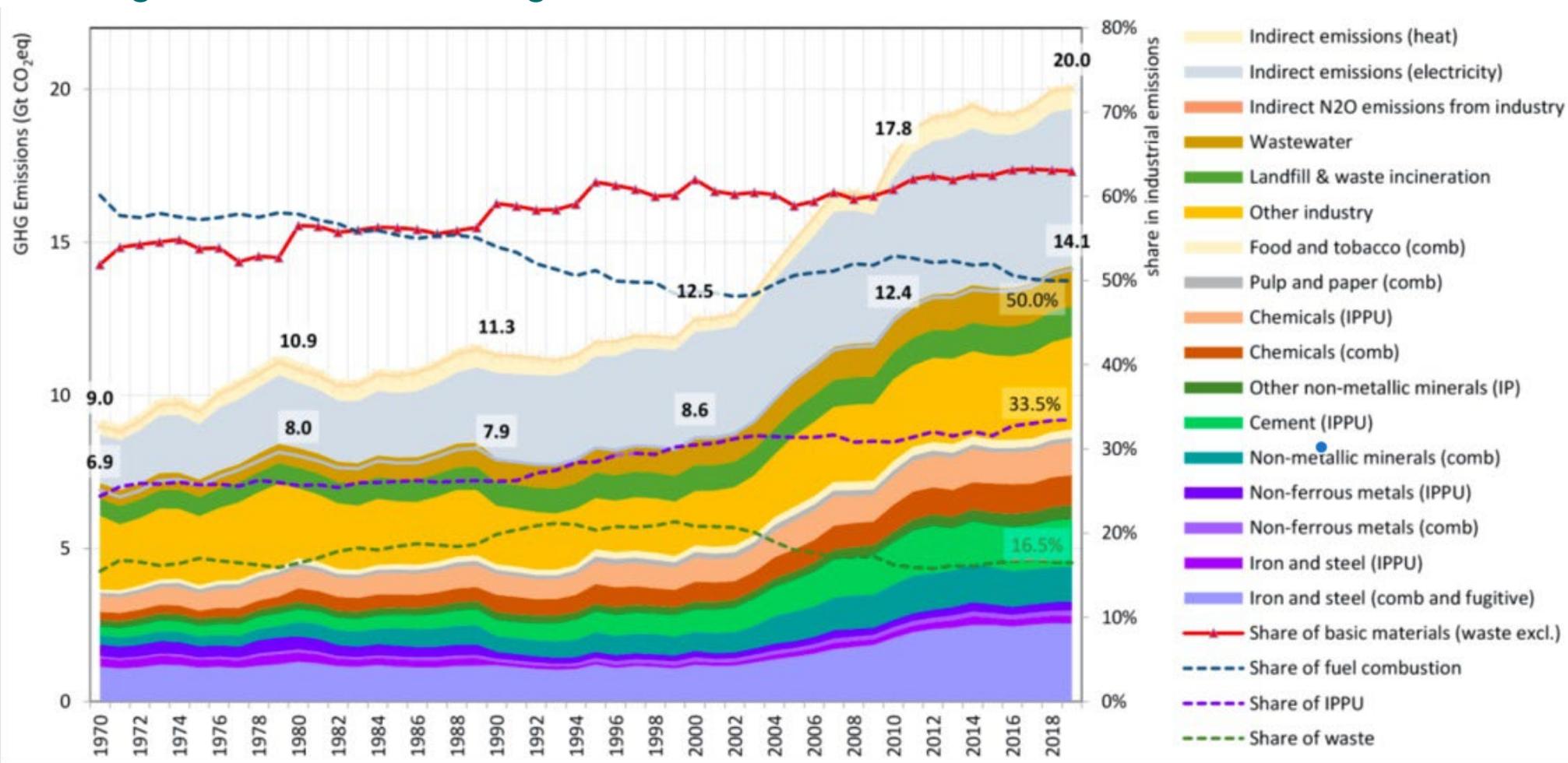
Unter Berücksichtigung der direkten und indirekten Emissionen trägt die Industrie zu rund einem Drittel zu den globalen THG-Emissionen bei



Unter Berücksichtigung der direkten und (!) indirekten Emissionen ist der Sektor Industrie verantwortlich für ungefähr ein Drittel der THG-Emissionen

Herausforderung Klimawandel

Drei Sektoren (Stahl, Zement, Chemie) bestimmen maßgeblich die Treibhausgasemissionen in der Industrie

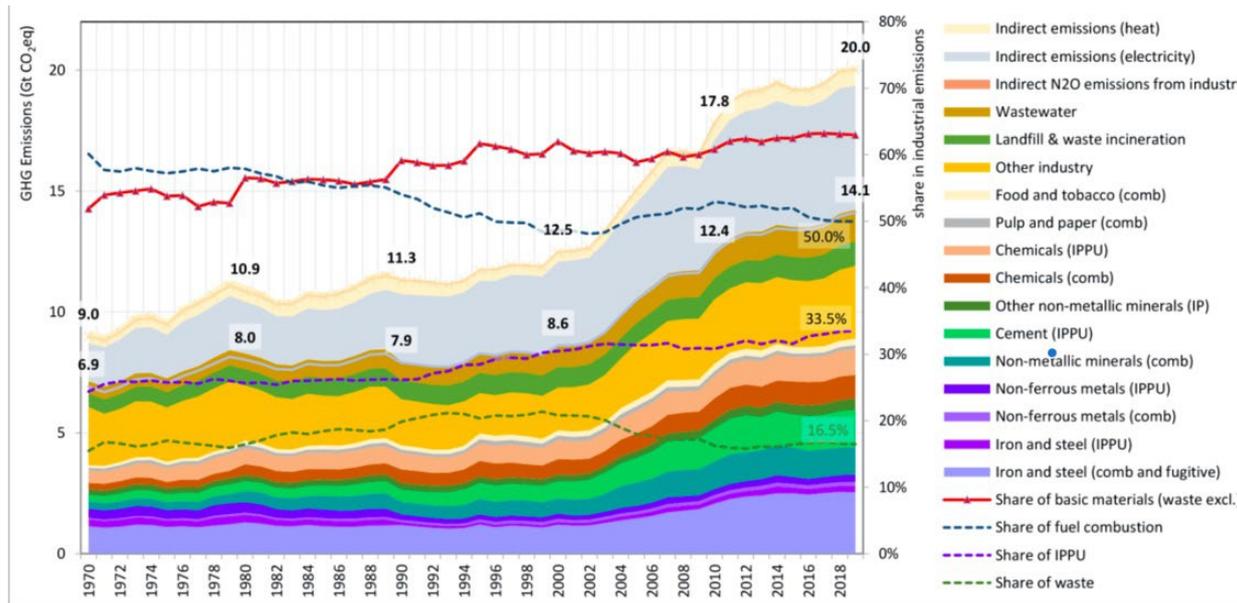


(a) Industrial emissions by source (left scale) and emissions structure (right scale). Comb – indicates direct emissions from fuels combustion. IPPU – indicates emissions from industrial processes and product use. Indirect emissions from electricity and heat generation are shown on the top. Shares on the right are shown for direct emissions

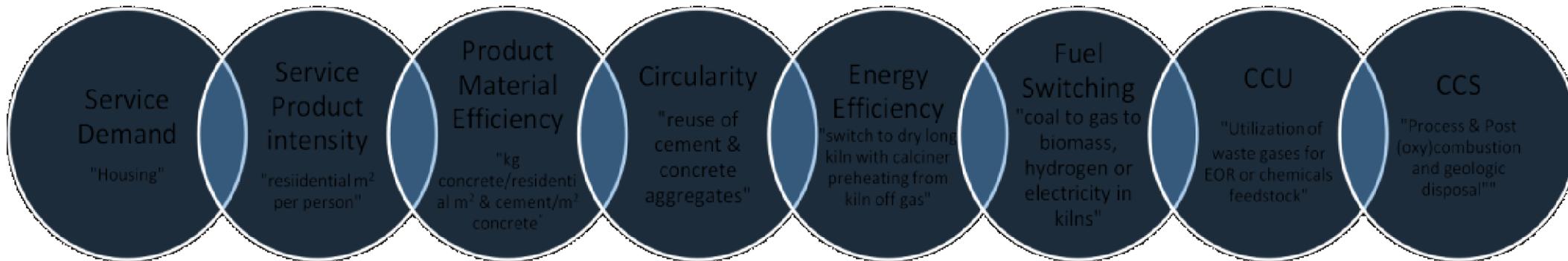
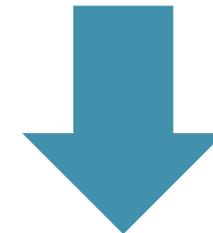
Herausforderung Klimawandel

Was bestimmt eigentlich die THG-Emissionen des Sektors und damit indirekt die Minderungsoptionen

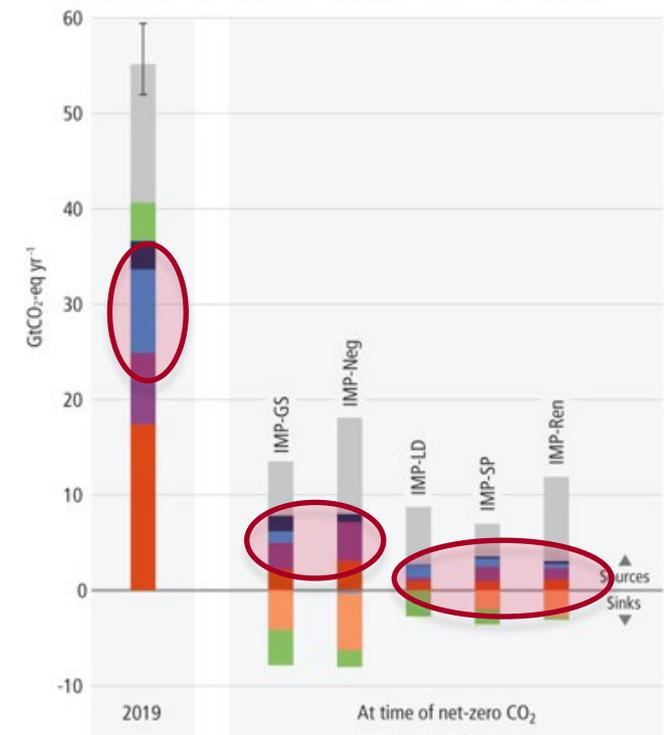
$$GHG = POP \cdot \frac{GDP}{POP} \cdot \frac{MStock}{GDP} \cdot \left[\frac{MPR + MSE}{MStock} \cdot Dm \cdot \left(\frac{E}{(MPR + MSE)} \cdot \frac{(GHGed + GHGeind)}{E} + \frac{GHGoth}{MPR + MSE} \right) \right]$$



What can be done to contribute to GHG neutrality pathway?



Strategieoptionen für den Klimaschutz in der Industrie

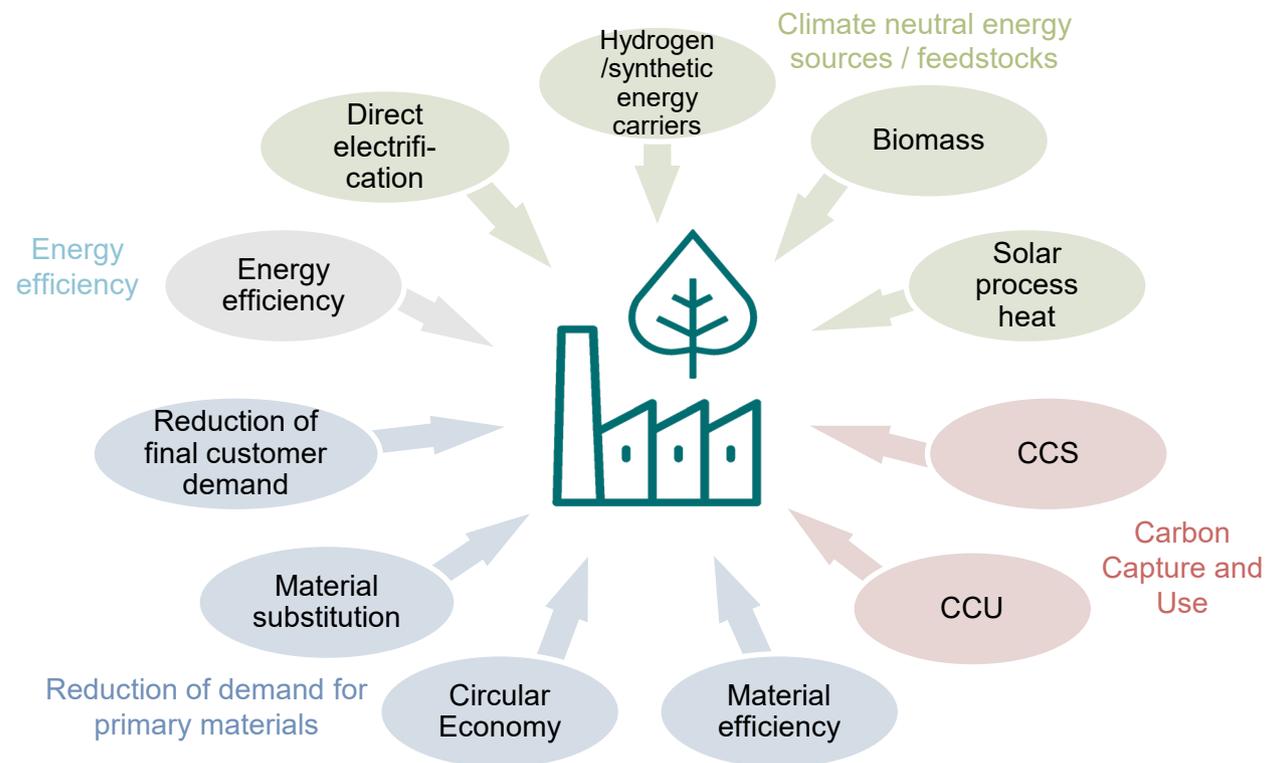


Strategieoptionen für den Klimaschutz in der Industrie

Eine Reihe von Lösungen und Strategien steht heute zur Verfügung die es intelligent zu verknüpfen gilt

- Erneuerbare Energien ausbauen
- Energieeffizienz stärken
- Produktionsprozesse auf klimaneutrale Prozesse und Feedstocks umstellen
- Wasserstoffinfrastrukturen bereitstellen
- Industrielle Prozesswärme klimaneutral bereitstellen
- Kreislaufführung von Materialien ermöglichen
- CCS für unvermeidbare CO₂-Entstehung ermöglichen
-

Lösungen und Strategien



Strategieoptionen für den Klimaschutz in der Industrie

Die Industrietransformation erfordert große Veränderungen

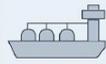
Beispiel: Wasserstoffinfrastrukturen aufbauen

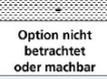
Wasserstoff kann vielseitig zur Industrietransformation beitragen, jedoch steht der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft erst am Anfang. Es müssen geeignete Rahmenbedingungen geschaffen, Produktionskapazitäten errichtet, Transportinfrastrukturen aufgebaut werden.

Begrenzte Potentiale und Kostenrelationen der Produktion für grünen Wasserstoff erfordern neben dem Aufbau heimischer Strukturen auch Importlösungen.

Zahlreiche Fragen müssen noch gelöst werden

Bewertung der Transportoptionen für Wasserstoffimport

	 Pipeline	 Schiff	 LKW
Beimischung		-	-
H ₂ (g)	vereinzelt	-	
H ₂ (l)	-		
LOHC	-		
Ammoniak	unwahrscheinlich		

				
Option nicht betrachtet oder machbar	machbar	eingeschränkt machbar	unwahrscheinlich	nicht bis 2030 realisierbar

© Fraunhofer UMSICHT

In welcher Form wird Wasserstoff zukünftig importiert werden?

Wie muss die europäische Wasserstoffinfrastruktur aussehen und wie kann sie finanziert werden?

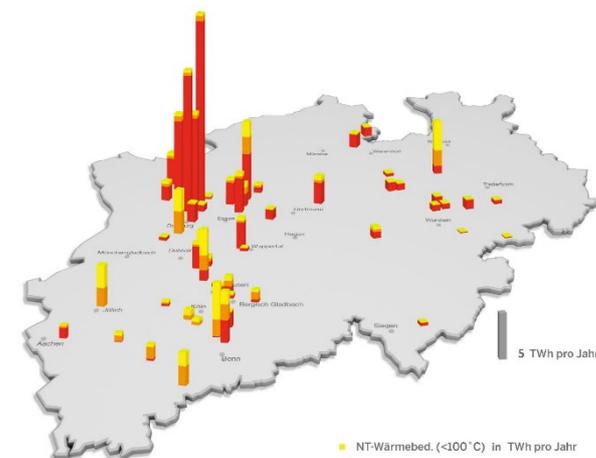


Strategieoptionen für den Klimaschutz in der Industrie

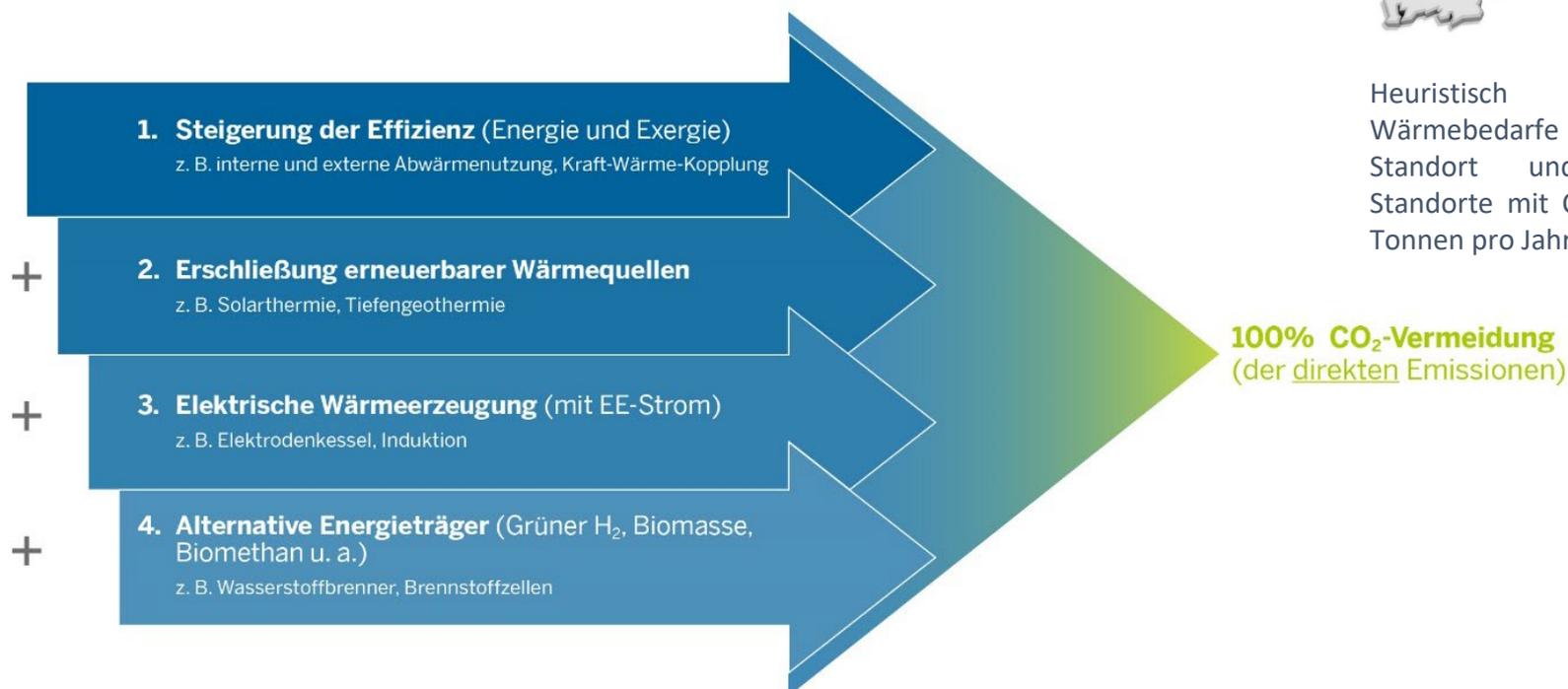
Die Industrietransformation erfordert große Veränderungen

Beispiel: Industrielle Prozesswärme klimaneutral bereitstellen

Die industrielle Wärmewende darf nicht länger vernachlässigt werden. Angesichts der Energiekrise gewinnt sie zusätzlich an Bedeutung. Die notwendigen Veränderungen müssen gesamtsystemisch entwickelt werden, aber auch standortspezifische Faktoren berücksichtigen.



Heuristisch abgeschätzte industrielle Wärmebedarfe in Nordrhein-Westfalen nach Standort und Temperaturniveau für Standorte mit CO₂-Emissionen über 100.000 Tonnen pro Jahr. IN4climate.NRW 2021

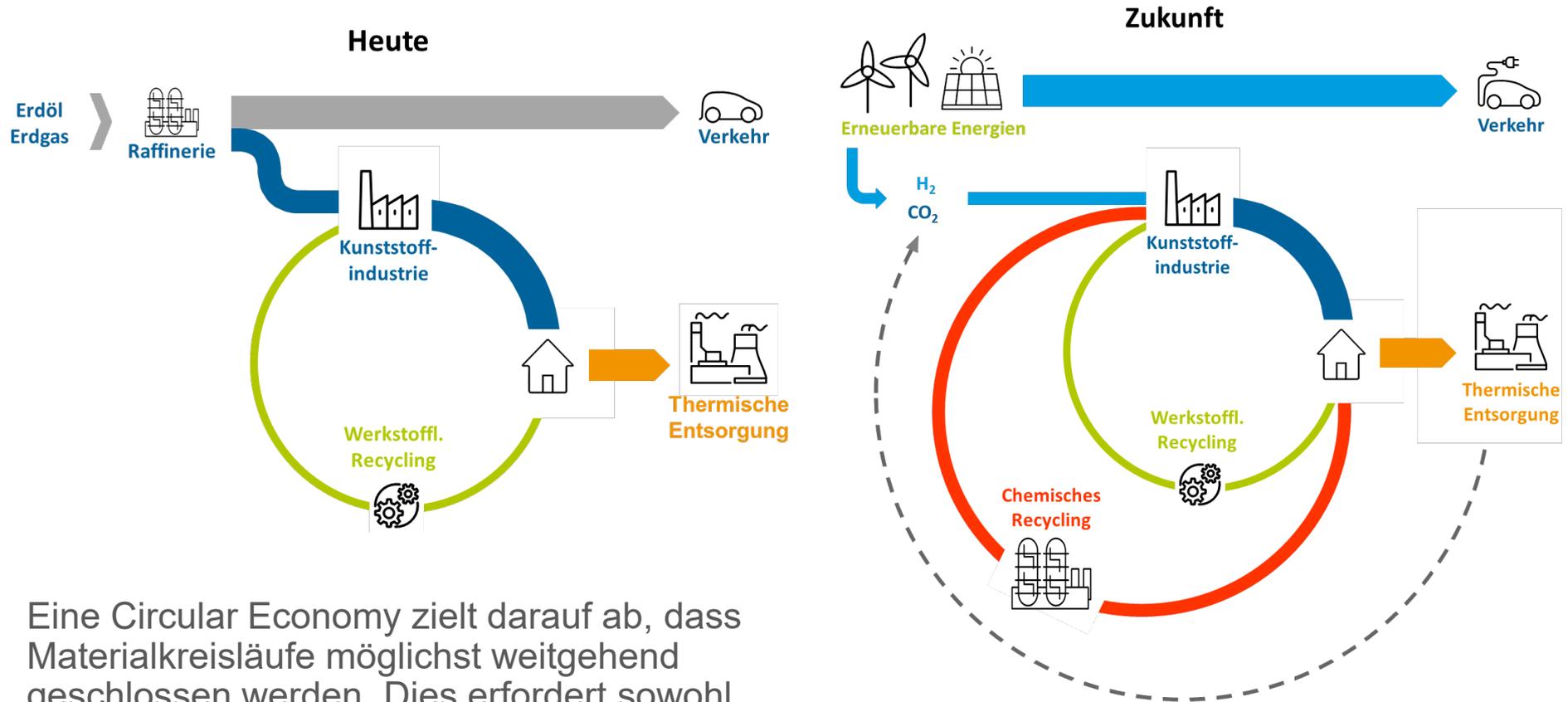


Vier-Stufen-Modell einer klimaneutralen Prozesswärmeversorgung. Quelle: IN4climate.NRW 2021

Strategieoptionen für den Klimaschutz in der Industrie

Die Industrietransformation erfordert große Veränderungen

Beispiel: Circular Economy auf- und ausbauen



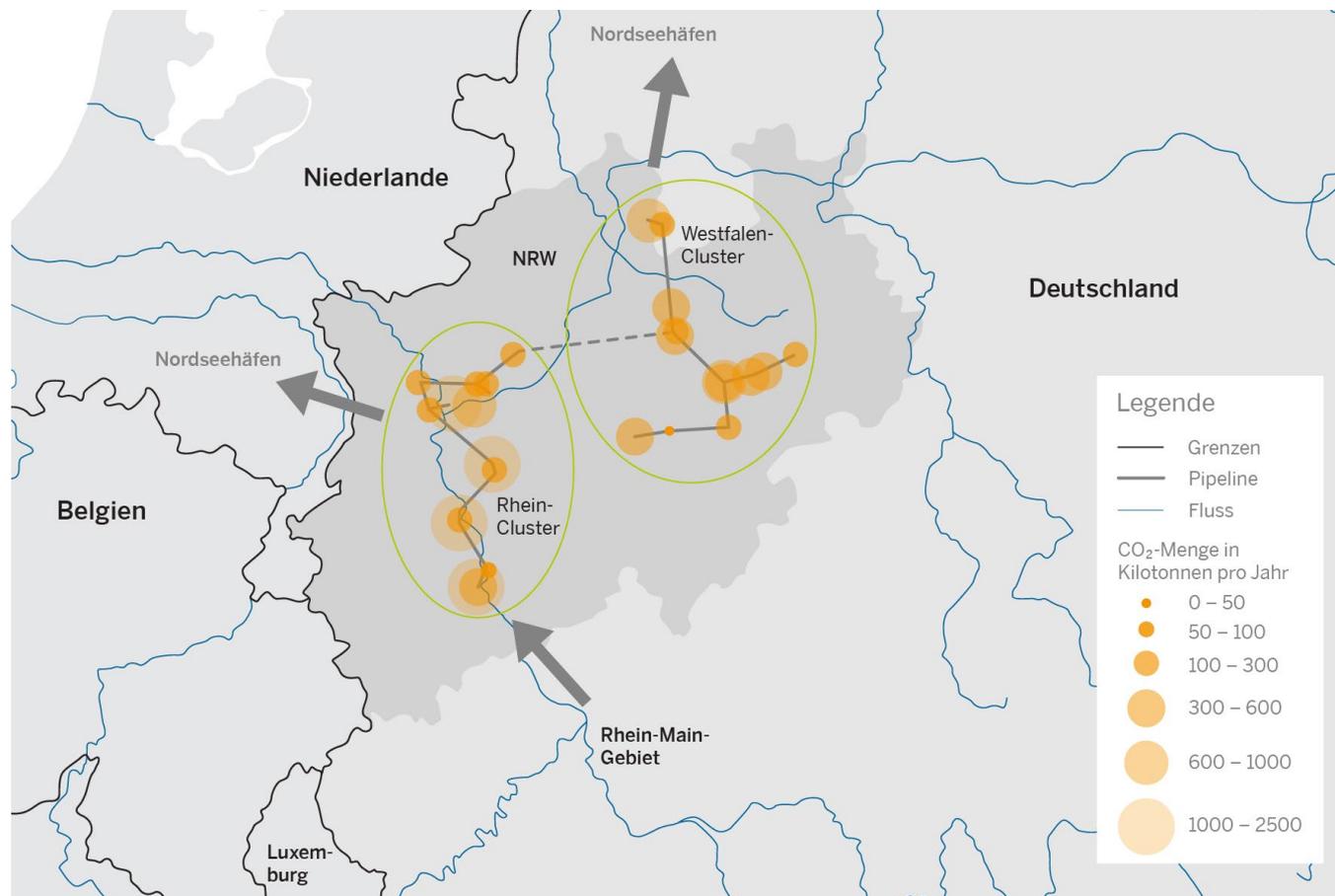
Quelle: IN4climate.NRW 2020

Eine Circular Economy zielt darauf ab, dass Materialkreisläufe möglichst weitgehend geschlossen werden. Dies erfordert sowohl Strategien auf der Nutzerseite (wie Reuse, Remanufacturing, Design for Recycling) wie die Etablierung neuer Prozesse (u.a. chemical recycling). Dabei müssen im Zuge der Transformation verändernde Stoffströme zwischen den Industriebranchen berücksichtigt werden.

Strategieoptionen für den Klimaschutz in der Industrie

Die Industrietransformation erfordert große Veränderungen

Beispiel: CC(U)S für unvermeidbare CO₂-Emissionen ermöglichen



Auch in einem klimaneutralen NRW werden voraussichtlich Produkte in industriellen Prozessen erzeugt werden müssen, bei denen Kohlendioxid entsteht. Erwartet wird dies vor allem für die Zement-, Kalk- und Chemieindustrie. Es müssen bedarfsgerechte Technologien und Infrastrukturen für den Umgang mit den entstehenden in diesem Sinne „unvermeidbaren“ CO₂-Mengen entwickelt und umgesetzt werden.

Quelle: IN4climate.NRW 2021

Fallbeispiel Deutschland – wie können die Klimaschutzoptionen in der Industrie zusammenwirken?

Das neue Klimaschutzgesetz

Wir sorgen für mehr Klimaschutz und Generationengerechtigkeit



Ehrgeizigere Klimaziele: Bis 2030 müssen mind. 65 % Treibhausgase eingespart werden (statt bisher nur 55 %), bis 2040 mind. 88 % (jeweils ggü. 1990).



Treibhausgasneutralität: Deutschland darf bereits 2045 nur noch so viele Treibhausgase emittieren, wie durch die Einbindung von Kohlenstoff z. B. in Wäldern wieder abgebaut werden können.



Verbindliche Emissionshöchstmengen: Die jährlichen Emissionsmengen für alle Bereiche bis 2030 werden weiter reduziert, zudem gibt es jährliche Minderungsziele von 2031 bis 2040.



Fallbeispiel Deutschland – wie können die Klimaschutzoptionen in der Industrie zusammenwirken?

Metaanalyse von deutschen Langfristszenarien



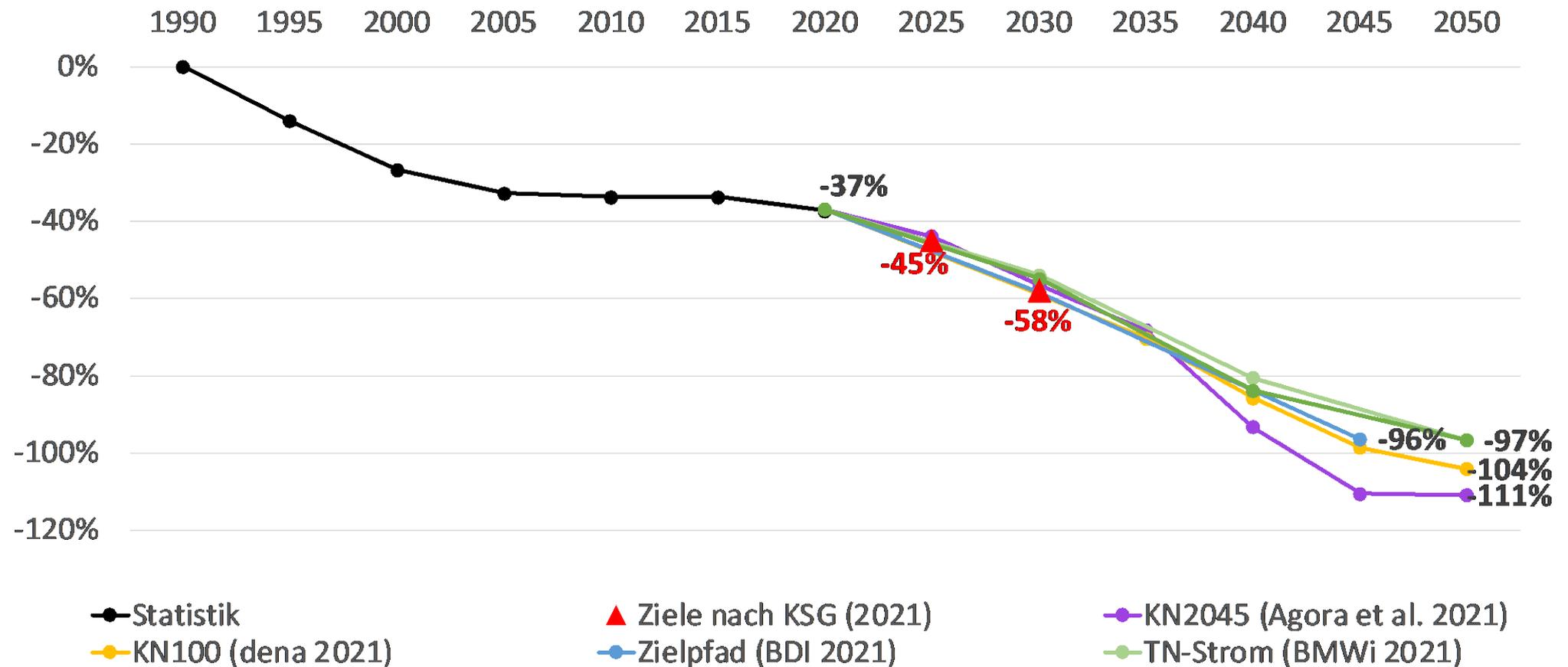
Title of the study	Climate Neutral Germany 2045	dena Lead Study - The Dawn of Climate Neutrality	Long-term scenarios for the transformation of the energy system in Germany 3	Climate paths 2.0
Publication date	April 2021	October 2021	May 2021	October 2021
Client	Agora Energiewende, Agora Verkehrswende, Climate Neutrality Foundation	dena	BMW	BDI
Editing by	Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institute	dena	Consentec, Fraunhofer ISI, ifeu, TU Berlin	BCG
Climate protection scenarios	KN2045*	KN100* and four variants	TN electricity*, TN-H2*, TN-PtG/PtL	Target path*
GHG neutrality until	2045	2045	2050	2045

* These scenarios have been incorporated into the present meta-analysis.

Fallbeispiel Deutschland – wie können die Klimaschutzoptionen in der Industrie zusammenwirken?

Metaanalyse von deutschen Langfristszenarien

Änderung der THG-Emissionen des Industriesektors gegenüber 1990



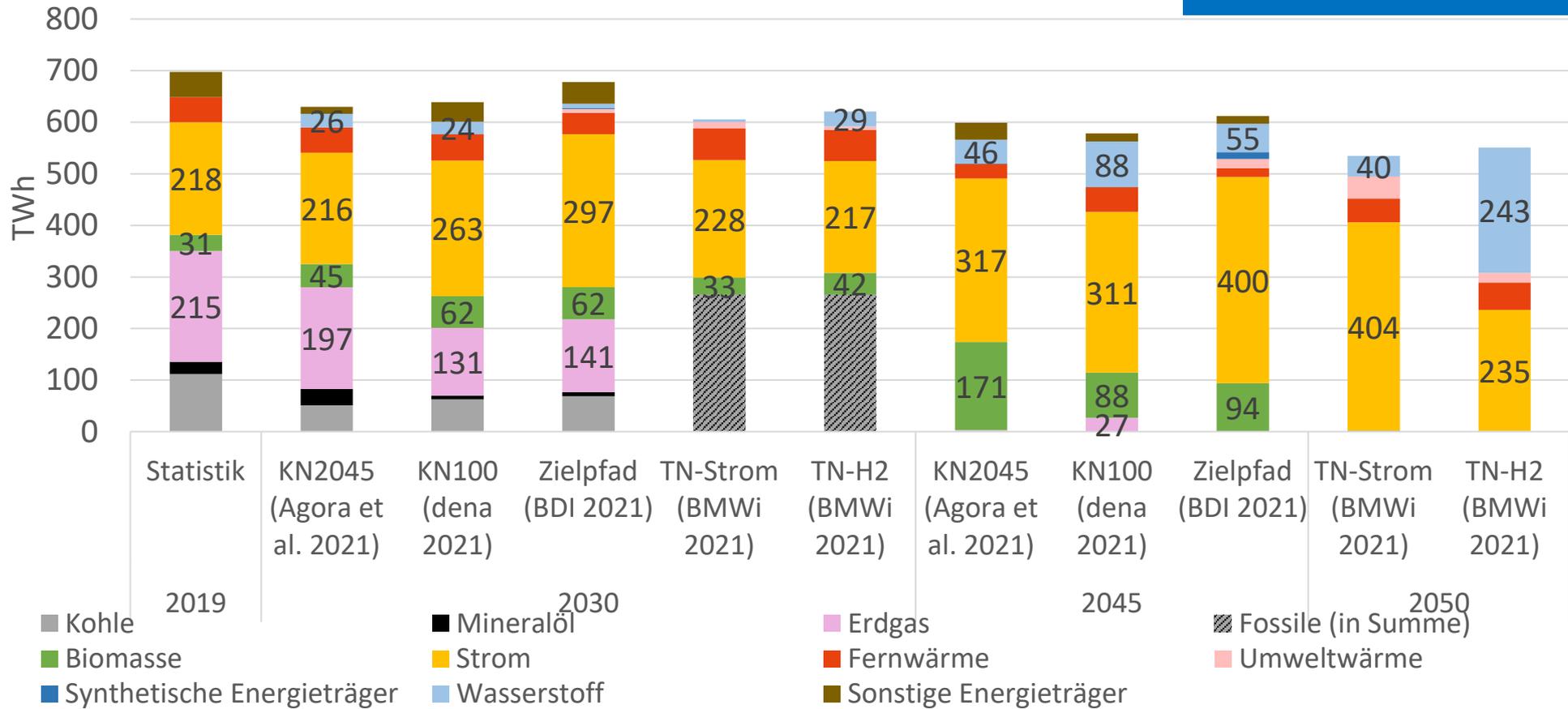
Fallbeispiel Deutschland – wie können die Klimaschutzoptionen in der Industrie zusammenwirken?

Metaanalyse von deutschen Langfristszenarien

In den nächsten 10 – 15 Jahren wird Erdgas noch eine wichtige Brückenfunktion zugewiesen

Kernelemente: Elektrifizierung, H2/PtX und ggf. Biomasse-CCS für neg. Emissionen

Endenergiebedarf des Industriesektors



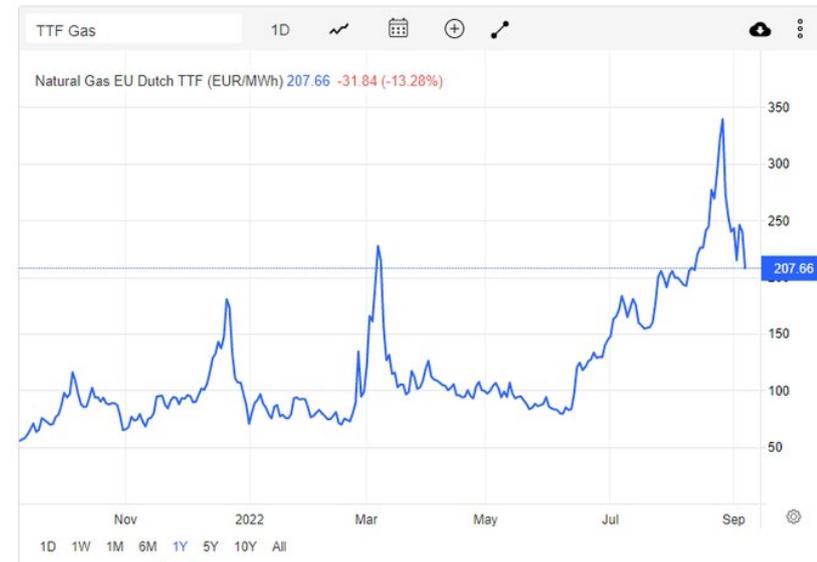
Fallbeispiel Deutschland – wie können die Klimaschutzoptionen in der Industrie zusammenwirken?

Metaanalyse von deutschen Langfristszenarien

In den zentralen Transformationsstudien genutzten Strategieoptionen im Industriesektor

	KN2045 (Prognos et al. 2021)	KN100 (EWI 2021)	Zielpfad (BDI/BCG 2021)	TN-Strom (Consentec al. 2021)	TN-H ₂ (Consentec et al. 2021)
Einsatz von Strom (Direktelektrifizierung)	++	++	+++	+++	+
Einsatz von Wasserstoff*	+	++	+	++	+++
Einsatz synthetischer Energieträger*	+	+	++	k. A.	k. A.
Nutzung von Biomasse	+++	++	++	o	o
CCS-Einsatz für fossiles CO ₂	++	+	++	o	o
CCS-Einsatz für biogenes CO ₂ (BECCS)	+++	+	+	o	o
Steigerung der Energieeffizienz	++	++	++	++	++
Steigerung der Materialeffizienz	+	+	o	+++	+++
Erhöhung von Recyclingraten	++	+	+	+++	+++
Materialsubstitution	+	o	+	+	+
Reduktion der Nachfrage im Endverbrauch	o	o	o	o	o

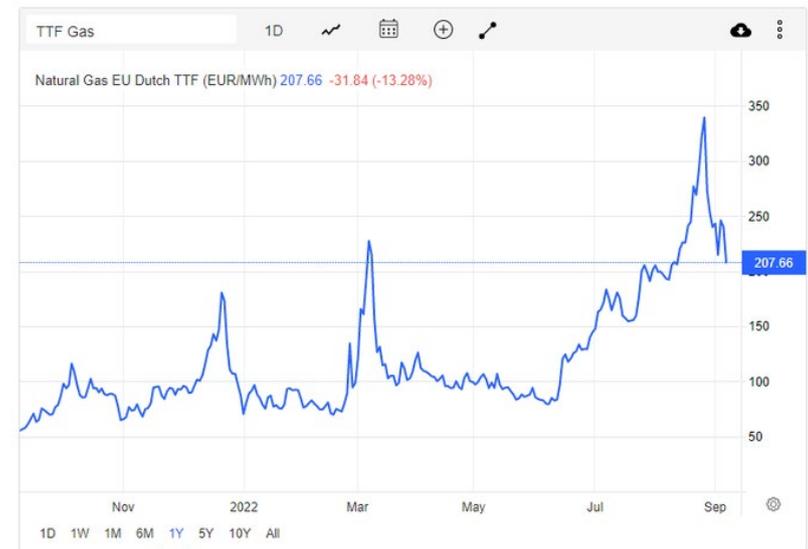
Die durch den Angriffskrieg Russlands ausgelöste Energiepreis- und -versorgungssicherheitskrise: Booster oder Bremser der Transformation?



Aktuelle Herausforderungen

Der enorme Anstieg der Erdgas-/Strompreise ist eine hohe und teilweise auch existenzielle Belastung für Industrieunternehmen

- Erdgaspreis im August 2022 (TTF, Terminkontrakt für Folgemonat) verzehnfacht gegenüber dem Durchschnitt 2015-2020 (mehr als 200 Euro pro MWh gegenüber ca. 20 Euro pro MWh im langjährigen Mittel)
- Preiskrise ist nachhaltig - Preise für Terminkontrakte auch für den Winter 2023/2024 bei über 100 Euro pro MWh
- Börsenstrompreis in Deutschland im Juli 2022 (EPEX SPOT 2022) ebenfalls verzehnfacht gegenüber dem Niveau der Jahre 2016-2021 (mehr als 300 Euro pro MWh gegenüber ca. 30-40 Euro pro MWh)
- Der Preisanstieg ist in anderen Teilen der Welt (z.B. USA) aufgrund einer anderer Bezugsstrukturen und Abhängigkeiten zum Teil weniger extrem. Energieintensive Branchen, die im internationalen Wettbewerb stehen, sind deshalb stark herausgefordert.



Aktuelle Herausforderungen

Welche Folgen hat die Energiepreis-/versorgungssicherheitskrise für die Industrie – und ihre Transformation?

Die Industrie reduziert ihren Gasverbrauch heute schon substantiell und trägt dadurch zur Bewältigung der Krise bei. Die Einsparungen sind u.a. auf Fuel Switch, aber auch auf Produktionsrückgänge zurückzuführen.

Laut einer Handelsblatt-Umfrage rücken energieintensive Unternehmen trotz der großen Belastungen nicht von ihren Transformationsplänen ab.

Konkrete Stellungnahmen der Unternehmen unterstreichen dies



thyssenkrupp beschleunigt grüne Transformation: Bau der größten deutschen Direktreduktionsanlage für CO₂-armen Stahl entschieden

- Bau der ersten Direktreduktionsanlage wird Investitionen von mehr als zwei Milliarden Euro umfassen.
- Aufsichtsrat unterstützt Entscheidung des Vorstands, den entsprechenden Eigenmittelanteil für die Investition zum Einstieg in die Transformation freizugeben.
- thyssenkrupp bekräftigt führende Rolle bei der Dekarbonisierung der Stahlindustrie.
- Anlage mit 2,5 Millionen Tonnen Kapazität vermeidet bereits 3,5 Millionen Tonnen CO₂.
- CO₂-armer Premiumstahl: Führende Wettbewerbsposition auf entstehenden Märkten für grünen Stahl angestrebt.
- Auftragsvergabe für Herbst 2022 geplant - Produktionsstart 2026.

Energiekrise

Industrie verbraucht deutlich weniger Gas

Steigende Preise, höhere Produktionskosten: Neue Zahlen der Bundesnetzagentur zeigen, dass die deutschen Unternehmen bei Gas erheblich kürzertreten. Agenturchef Müller ist für die kommenden Monate vorsichtig optimistisch.

25.08.2022, 14.06 Uhr



tagesschau

Sendung verpasst? 

Wegen hoher Energiekosten

ArcelorMittal fährt Produktion zurück

Stand: 02.09.2022 16:37 Uhr

Der weltgrößte Stahlkonzern ArcelorMittal stellt vorübergehend zwei Anlagen in Deutschland ab - und zieht damit als erster großer Branchenvertreter derartige Konsequenzen aus den hohen Energiekosten.

BASF, EVONIK & THYSSEN-KRUPP

So beschleunigt das teure Gas den grünen Umbau der energieintensiven Industrie

Chemie und Stahl treiben ihre Umstellung auf grüne Technologien und Energie voran. Doch die geballte Regulierung droht viele Unternehmen zu überfordern.



Bert Fröndhoff



Kevin Knitterscheidt



Kathrin Witsch

25.05.2022 - 12:36 Uhr • 1 Kommentar • 3 x geteilt

Home | News | BASF's Antwerp, US ammonia output could offset potential shutdown in Germany – bank

BASF's Antwerp, US ammonia output could offset potential shutdown in Germany – bank

Jonathan Lopez

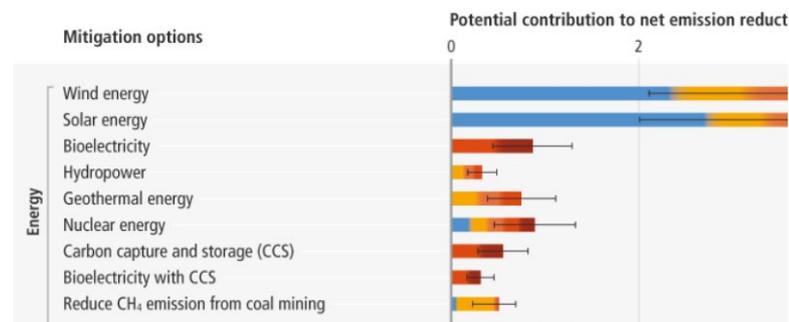
28-Jun-2022

Full story Related news Related content Contact us

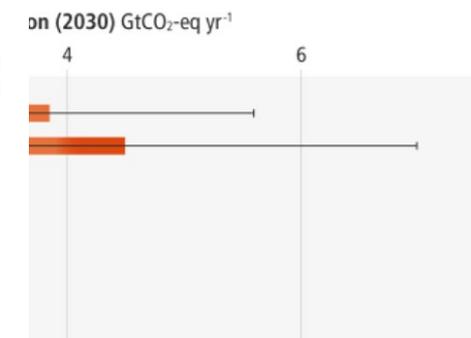
SHARE THIS 

Resultierende Herausforderungen für die Industrietransformation

Many options available now in all sectors are estimated to offer substantial potential to reduce net emissions by 2030. Relative potentials and costs will vary across countries and in the longer term compared to 2030.

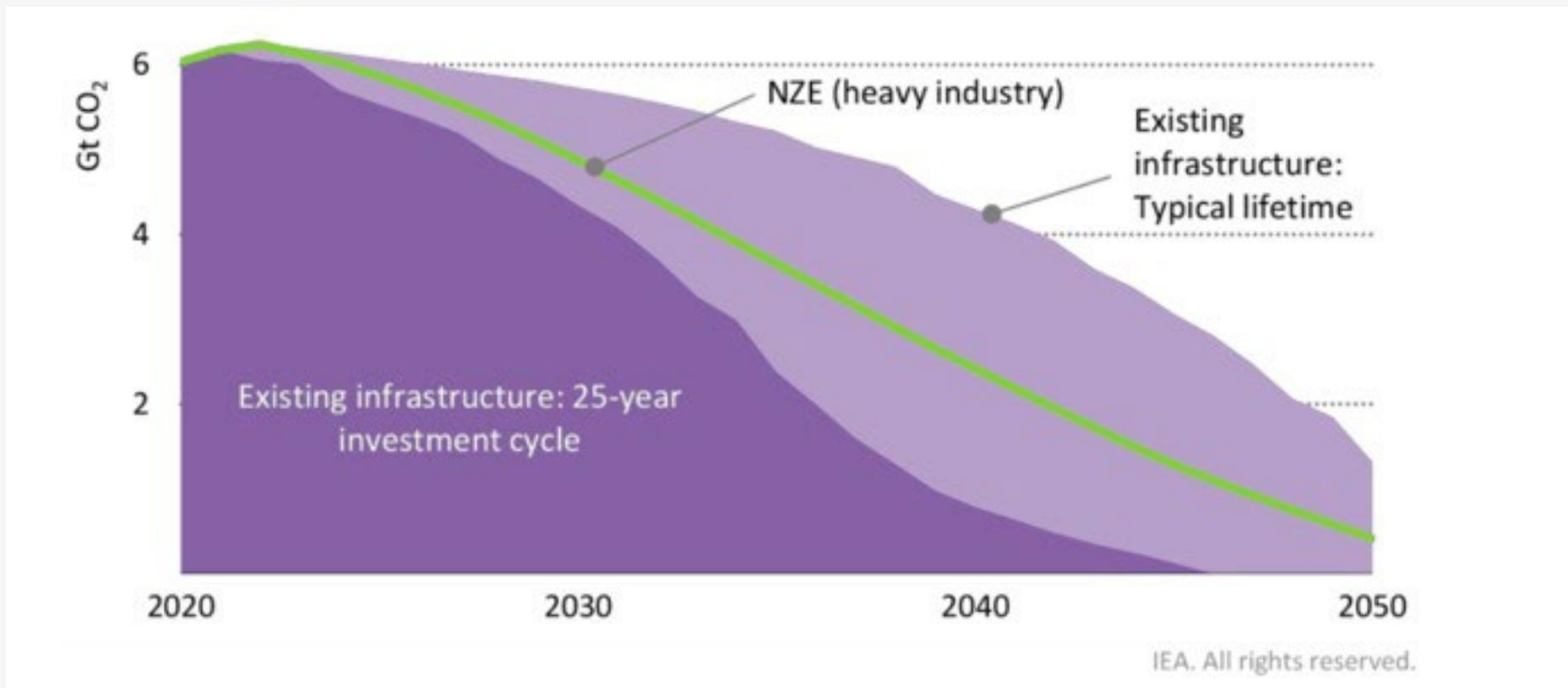


substantial potential to reduce net emissions by 2030. Relative potentials and costs will vary across countries and in the longer term compared to 2030.



Strategieoptionen für den Klimaschutz in der Industrie – resultierende Herausforderungen und Fragen für die Forschung

- **Long life times of existing assets are not compatible with the necessary Net Zero Pathway (NZP) for the sector - economic incentives necessary to invest in new processes and structures**
-

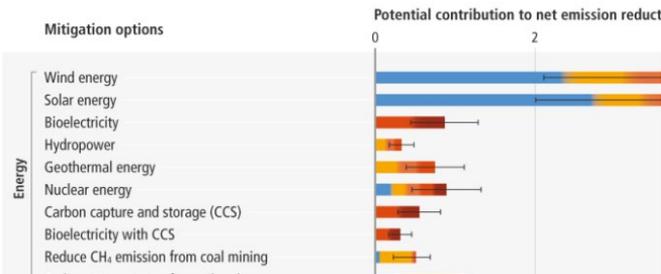


Resultierende Herausforderungen für die Industrietransformation

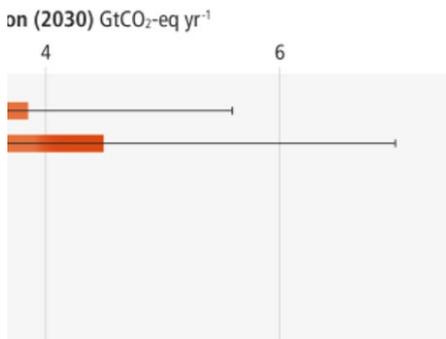
Zusatzkosten durch zielgenaue Politiken überwinden

- **How to solve the additional cost issue – climate neutral processes and technologies are often still more expensive than conventional options**

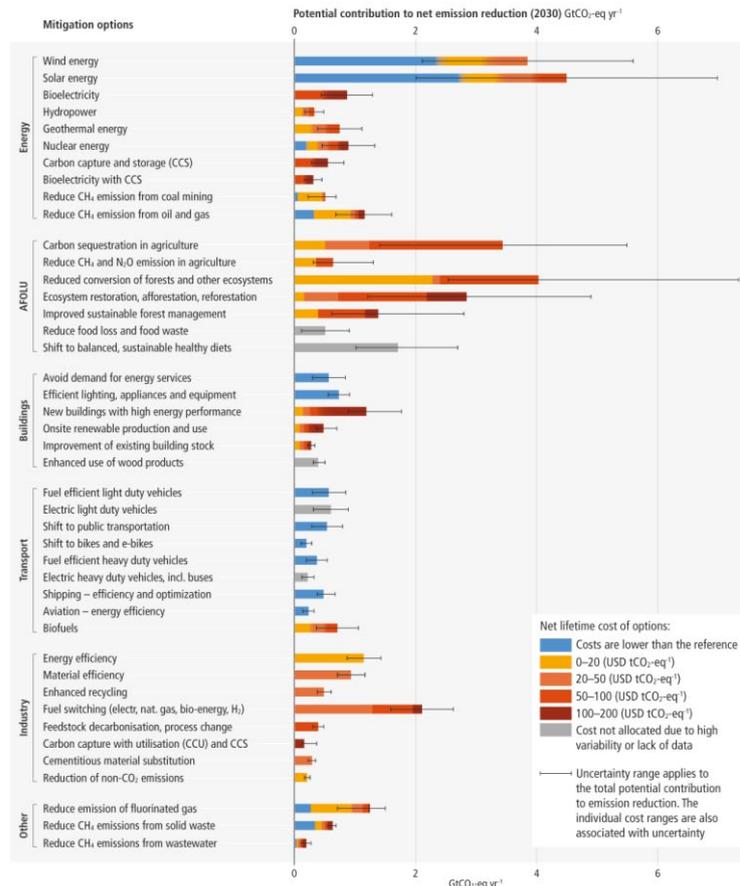
Many options available now in all sectors are estimated to offer substantial potential to reduce net emissions by 2030. Relative potentials and costs will vary across term compared to 2030.



substantial potential to reduce net emissions by 2030. Relative potentials and costs will vary across countries and in the longer term compared to 2030.



Many options available now in all sectors are estimated to offer substantial potential to reduce net emissions by 2030. Relative potentials and costs will vary across countries and in the longer term compared to 2030.



Potential instruments are:

- Support program on national or European level (e.g. IPCEI)
- CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism: Grenzausgleichs-abgabe)
- CCfD (carbon contracts for difference)
-

Quelle: IPCC 6th Assessment Report 2022

Herausforderung Klimawandel

Strategieoptionen für den Klimaschutz in der Industrie – resultierende Herausforderungen

- **How to create self-dynamic green product markets (e.g. public procurement, quotas, voluntary agreements, green quality products)?**

Volvo to build steel cars without fossil fuels by 2026

Swedish carmaker joins
that replaces coal with



**Mercedes-Benz takes
equity stake in H2 Green
Steel**

May 25, 2021 - Mercedes-Benz AG is the first car manufacturer to take an equity stake in Swedish start-up H2 Green Steel (H2GS) as a way to

in Scania's decarbonisation

giant step

1 MARCH 2021

"Now we are gearing up in our journey towards completely emission-free products!"
This is how Scania's Head of Purchasing Anders Williamsson sees the company's decision to invest in and enter into a partnership with the company H2 Green Steel



▲ Workers assemble Volvo vehicles at the firm's Gothenburg factory. Photograph: Bob Strong/Reuters

- **New value chains through electrification, hydrogen and circularity – how to shape a fair transition process and how to establish the necessary (new) infrastructures (partly chicken and egg problem)?**
- **How to deal with indirect effects e.g. relocation of industry to regions with abundant renewable resources, or gas and CO₂ storage capacity (green leakage)?**
- **What do we know from practice: new solutions create new problems during the implementation process?**
- **How to create the right incentives to invest in the transition process particularly for those companies facing global competition (e.g. CBAM or CCFD's as appropriate solution)**
- **How markets are going to change: increasing pressure on climate related financial disclosure (climate risks and transition risks) and customer preferences?**
- **What is the next or parallel issue that has to be taken into consideration (e.g. security of energy supply, biodiversity and eco-system services)?**

**Thank you very much
for your attention**
