



Prof. Dr. Karen Pittel

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), Vorsitzende
ifo Institut – Leibniz-Institut Wirtschaftsforschung, Leiterin: Energie, Klima, Ressourcen
Professorin für Volkswirtschaftslehre an der LMU-München

„Nachhaltigkeit _ Sozial-ökologische Transformation“: Über Klimaneutralität hinausdenken!

Dienstag, 26.04..2022, 19:00 Uhr, Zukunftssalon und per Zoom-Online

in Kooperation mit:



Münchner Initiative
Nachhaltigkeit



oekom e.V.

Über Klimaneutralität hinausdenken

Münchener Zukunftssalon

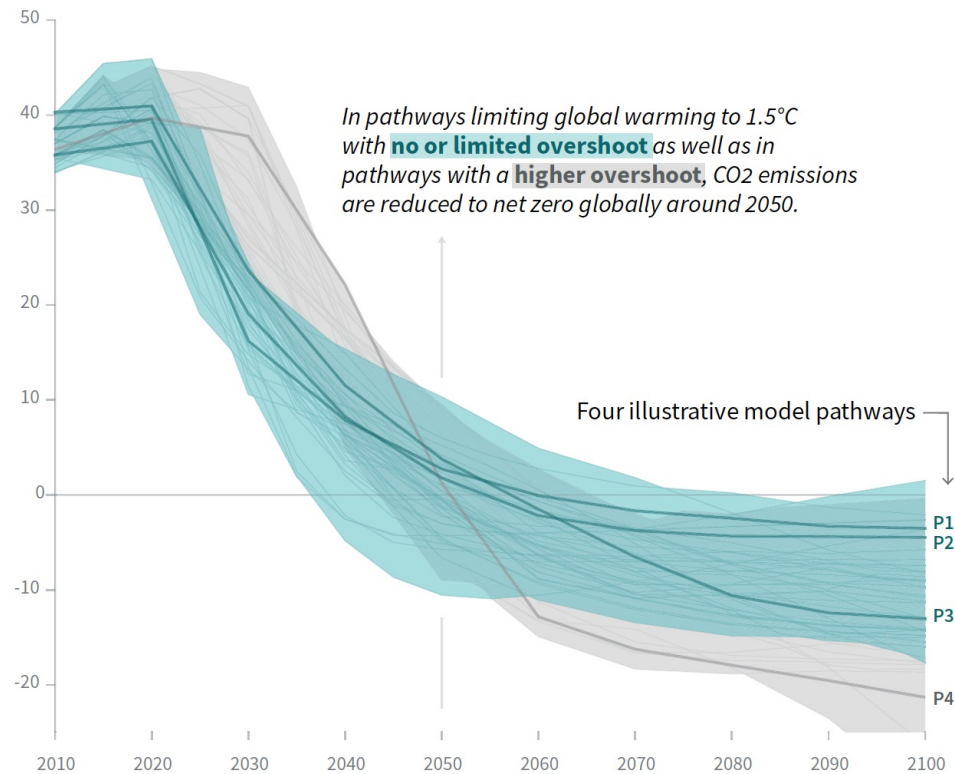
Prof. Dr. Karen Pittel

26 Mai 2022

Globale Klimastabilisierung – CO₂-Vermeidung und -Entfernung

Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr

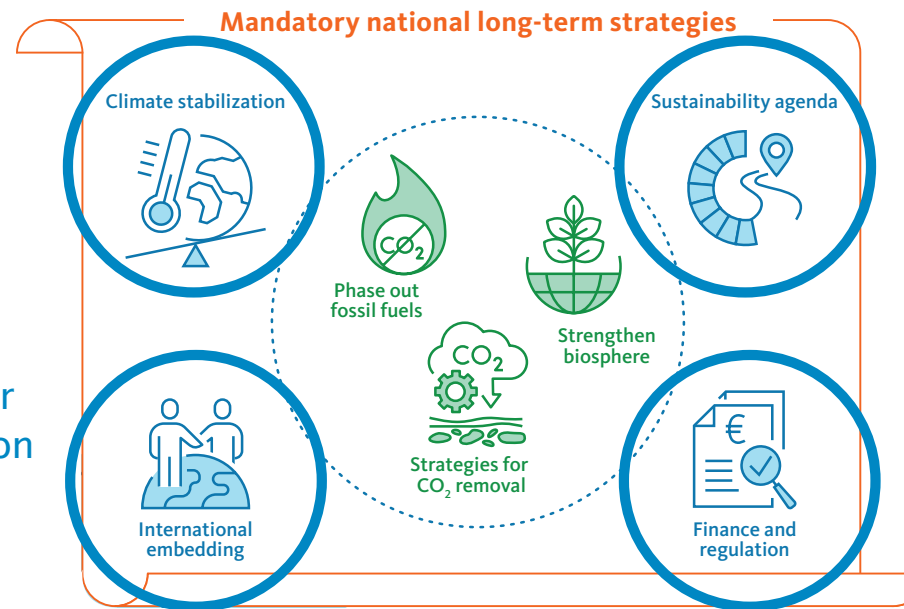


- Die Stabilisierung des globalen Klimas hängt ab von
 - (1) der Klimaneutralität (aller) Länder, und
 - (2) zukunftsorientierten Dekarbonisierungspfaden, die Optionen für eine "dauerhafte" CO₂-Entfernung aufrechterhalten
- Klimastabilisierung erfordert langfristige Strategien (*Long-term strategies LTS*)
- Um einen Beitrag zur globalen Klimastabilisierung zu leisten, sollten LTS über das Jahr 2050 hinausgehen

Zentrale Anforderungen an Langfriststrategien

Ausrichtung der nationalen Langzeitstrategien auf globale Klimastabilisierung

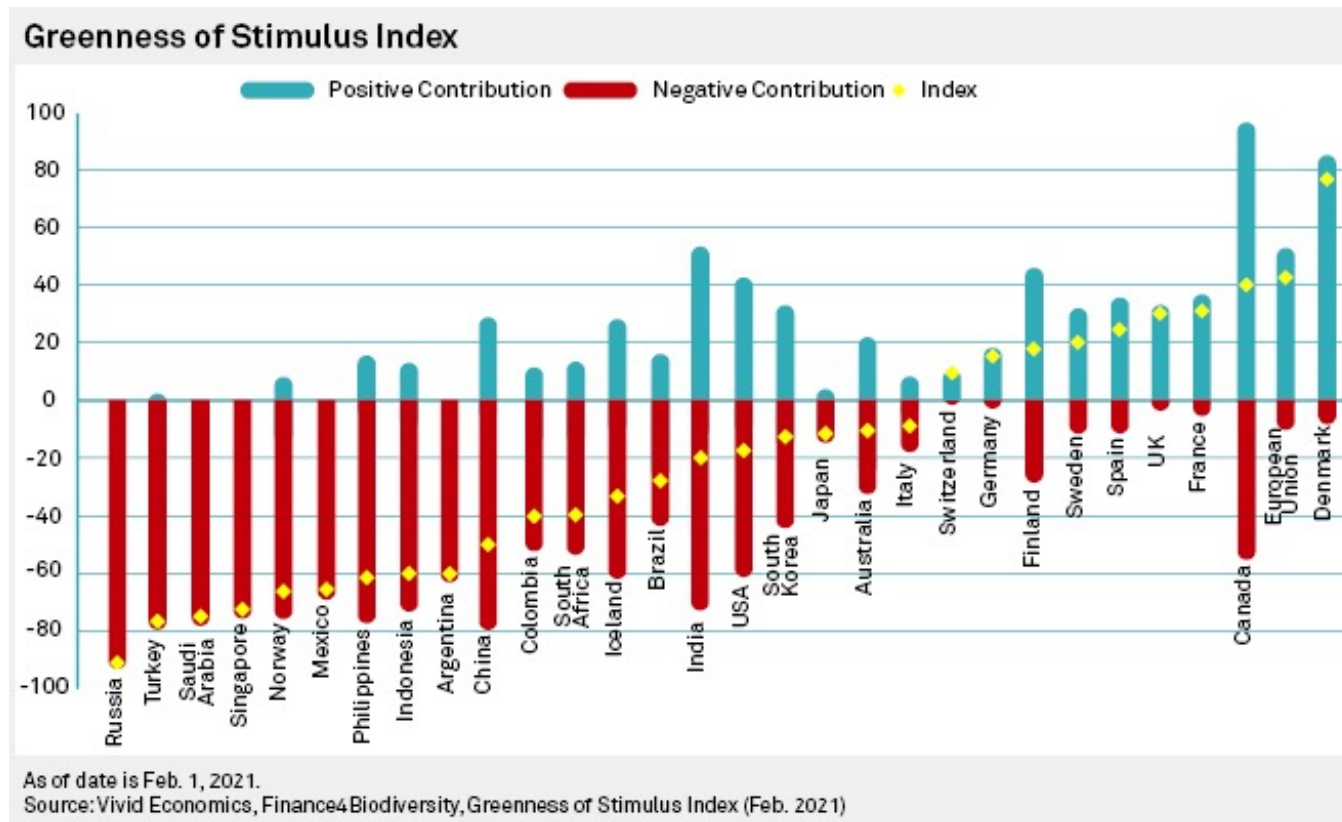
Berücksichtigung internationaler Auswirkungen, Ermöglichung von Entwicklung und Innovation auf der Basis von Partnerschaften



Langfristige klimapolitische Strategien mit der Nachhaltigkeitsagenda in Einklang bringen

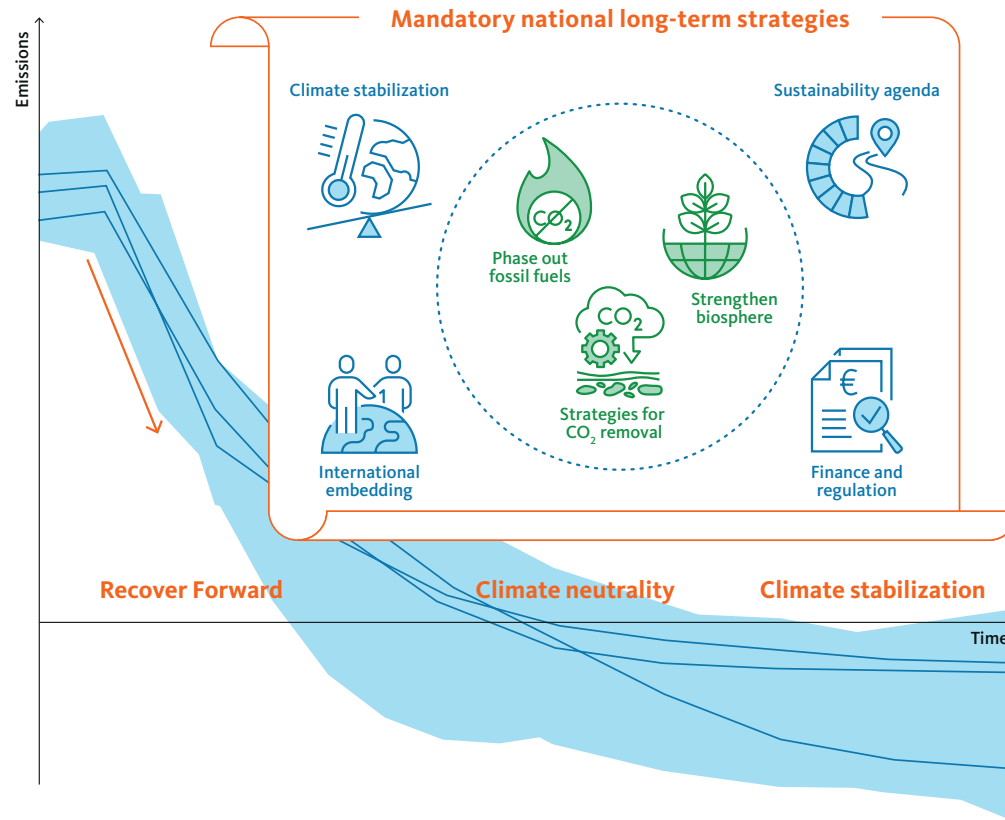
Planungssicherheit verbessern: Finanzierung für langfristige Strategien sichern

Verpasste Chance: COVID-19 Stimuli



Source: Vivid Economics, SPCoblal

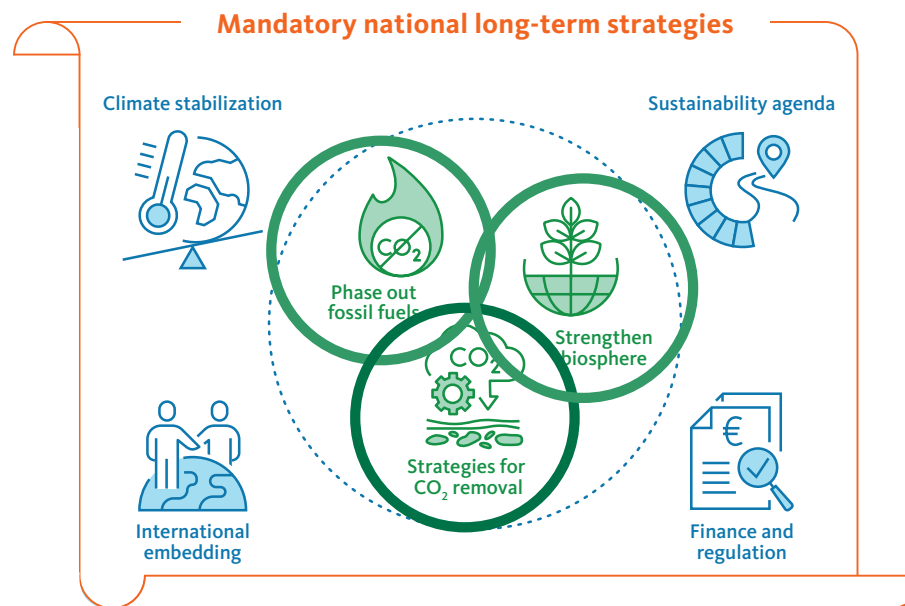
Verpasste Chance: COVID-19 Stimuli



Source: Vivid Economics, SPC Global

Inhaltliche Schwerpunkte von Langfriststrategien

Vollständiger Ausstieg aus fossilen Brennstoffen und Verhinderung einer späteren CO₂-Freisetzung

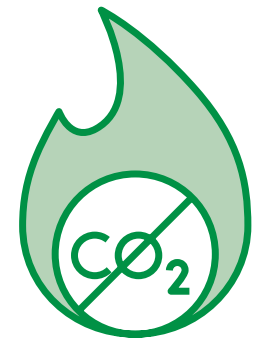


Verknüpfung der Erhaltung der biologischen Vielfalt mit der Minderung des Klimawandels durch Mehrerlösstrategien

CO₂-Entfernung aus der Atmosphäre vorbereiten

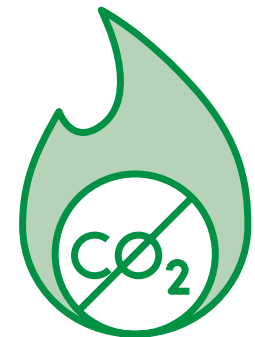
(1) Beendigung der CO₂ Emissionen aus fossilen Quellen

- Vollständiger Ausstieg aus fossilen Brennstoffen; Beendigung der Exploration und Förderung fossiler Ressourcen (multilaterale Verhandlungen)
- Beschränkung der Materialverwendung auf Fälle, in denen es (noch) keine Alternativen gibt, um eine spätere CO₂-Freisetzung zu verhindern.



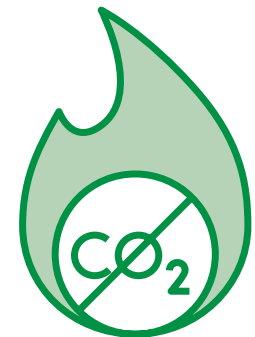
(1) Beendigung der CO₂ Emissionen aus fossilen Quellen

- Vollständiger Ausstieg aus fossilen Brennstoffen; Beendigung der Exploration und Förderung fossiler Ressourcen (multilaterale Verhandlungen)
- Beschränkung der Materialverwendung auf Fälle, in denen es (noch) keine Alternativen gibt, um eine spätere CO₂ Freisetzung zu verhindern.
- Technologiepfade systematisch gestalten, Mehrgewinne anstreben
- Berücksichtigung internationaler Dimension; nachhaltige und solidarische Einbindung von Ressourcenstrategien



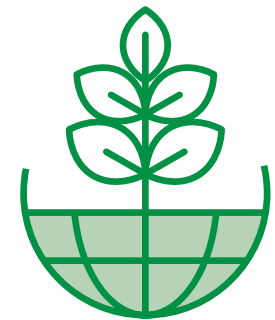
(1) Beendigung der CO₂ Emissionen aus fossilen Quellen

- Vollständiger Ausstieg aus fossilen Brennstoffen; Beendigung der Exploration und Förderung fossiler Ressourcen (multilaterale Verhandlungen)
- Beschränkung der Materialverwendung auf Fälle, in denen es (noch) keine Alternativen gibt, um eine spätere CO₂ Freisetzung zu verhindern.
- Technologiepfade systematisch gestalten, Mehrfachnutzen anstreben
- Berücksichtigung internationaler Dimension; nachhaltige und solidarische Einbindung von Ressourcenstrategien
- Ermittlung des Forschungsbedarfs; Einleitung einer transformativen Forschungsoffensive



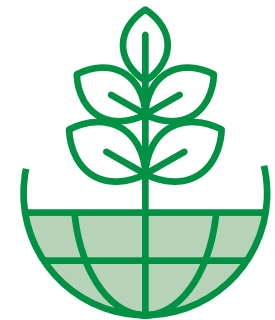
(2) Stärkung des Beitrags der Biosphäre

- Verknüpfung der Erhaltung der biologischen Vielfalt mit der Minderung des Klimawandels, Anwendung von Mehrgewinnstrategien:



(2) Stärkung des Beitrags der Biosphäre

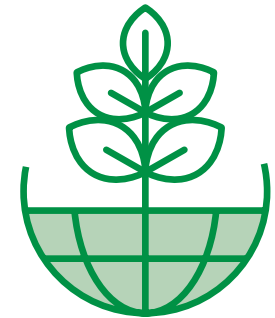
- Verknüpfung der Erhaltung der biologischen Vielfalt mit der Minderung des Klimawandels, Anwendung von Mehrgewinnstrategien:
 - (1) Synergieeffekte bei der CO₂-Entfernung durch Restauration
 - (2) Ausweitung und Erweiterung von Schutzgebietssystemen
 - (3) Diversifizierung landwirtschaftlicher Systeme
 - (4) Förderung der Transformation tierproduktlastiger Ernährungsstile
 - (5) Bioökonomie verantwortungsvoll gestalten



(2) Stärkung des Beitrags der Biosphäre

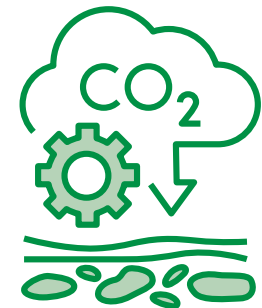
- Verknüpfung der Erhaltung der biologischen Vielfalt mit der Minderung des Klimawandels, Anwendung von Mehrgewinnstrategien:
 - (1) Synergieeffekte bei der CO₂-Entfernung durch Restauration
 - (2) Ausweitung und Erweiterung von Schutzgebietssystemen
 - (3) Diversifizierung landwirtschaftlicher Systeme
 - (4) Förderung der Transformation tierproduktlastiger Ernährungsstile
 - (5) Bioökonomie verantwortungsvoll gestalten

- Separate Finanzierung und Mechanismen für die Minderung des Klimawandels und den Schutz von Ökosystemen (umfassendes System von Zahlungen für Ökosystemleistungen)



(3) Rechtzeitige Planung der Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre

- CO₂-Speicherung in Ökosystemen kann ehrgeizige Minderungsmaßnahmen nicht ersetzen, Speicherung möglicherweise nicht dauerhaft und Senkenpotenzial beschränkt



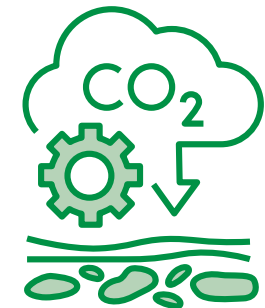
Schätzungen zu Kosten und Potenzialen ausgewählter negativer Emissionstechnologien



	Fuss et al. 2018 ^a	IEA 2020	IPCC 2019*	NAP 2019	The Royal Society 2018
BECCS					
Cost	100-200 USD/tCO ₂	15-85 USD/tCO ₂		Middle = 20-100 USD/tCO ₂	140-270 USD/tCO ₂
Potential	0.5-5 GtCO ₂ /year (in 2050)	100-1,170 GtCO ₂ ^b	0.4-11.3 GtCO _{2eq} /year	3.5-5.2 GtCO ₂ /year ^c	up to 10 GtCO ₂ /year
Forests					
Cost	5-50 USD/tCO ₂	5-50 USD/tCO ₂		Low = 0-20 USD/tCO ₂	0.4 GtCO ₂ for under 3 USD/tCO ₂ ; 1.2 GtCO ₂ /year for under 30 GtCO ₂ in 2100: 15-30 USD/tCO ₂
Potential	Af-/Reforestation: 0.5-3.6 GtCO ₂ /year	80-260 GtCO ₂ ^b	Af-/reforestation: 0.5-10.1 GtCO _{2eq} /year Forest management: 0.4-2.1 GtCO _{2eq} /year	Af-/reforestation: 1 GtCO ₂ /year ^c Forest management: 1.5 GtCO ₂ /year ^c	Af-/reforestation and forest management: 3-18 GtCO ₂ /year ^e Forest management: 1-2 GtCO ₂ /year by 2030
Biochar					
Cost	30-120 USD/tCO ₂	30-120 USD/tCO ₂			18-166 USD/tCO ₂
Potential	0.5-2 GtCO ₂ /year	78-1,468 GtCO ₂ ^b	0.03-6.6 GtCO _{2eq} /year		2.1-4.8 tCO ₂ per tonne of biochar on a life-cycle basis; 1.8-4.8 GtCO ₂ /year

(3) Rechtzeitige Planung der Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre

- CO₂-Speicherung in Ökosystemen kann ehrgeizige Minderungsmaßnahmen nicht ersetzen, Speicherung möglicherweise nicht dauerhaft und Senkenpotenzial beschränkt
- Vorbereitung des Einsatzes von CO₂-Entfernung auch bei Begrenzung des künftigen Bedarfs:
 - Prüfung von Technologien und Risiken auch in der Anwendung
 - Bewertung der lokalen und systemweiten Auswirkungen und der Nachhaltigkeit im Allgemeinen



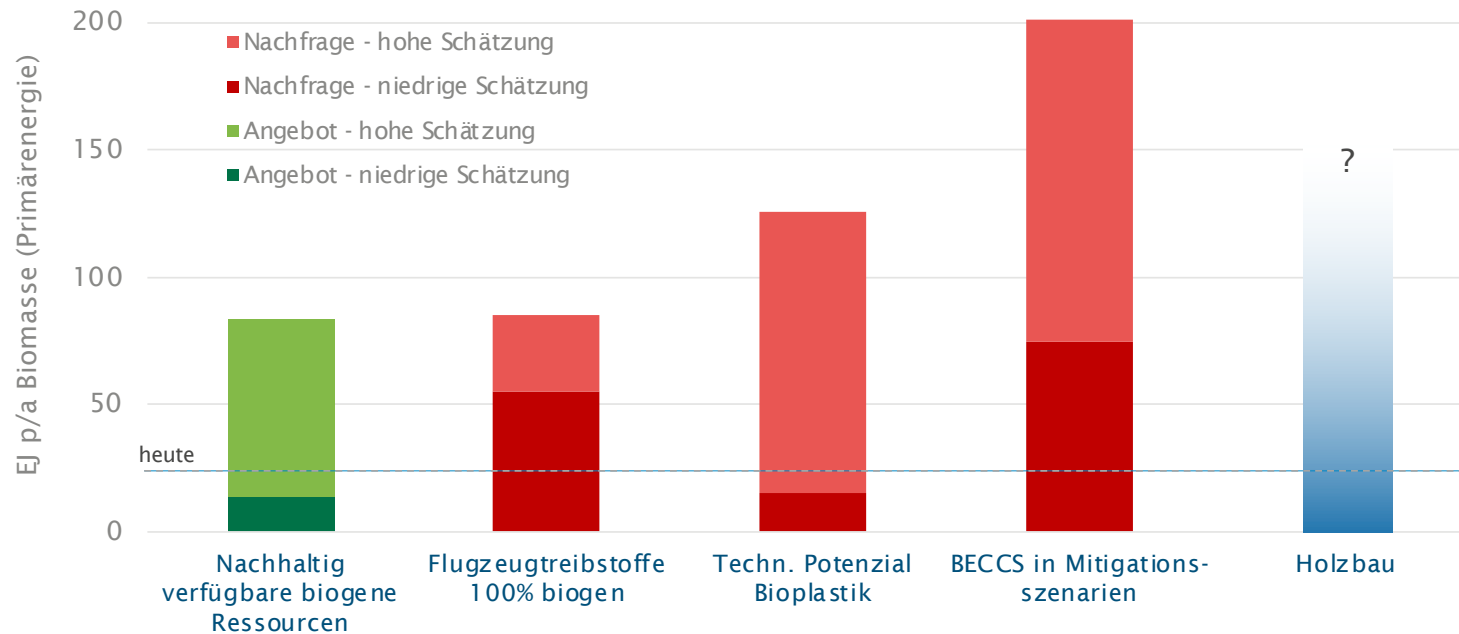
Beispiele für Zusatznutzen und Trade-offs von negativen Emissionstechnologien

Zusatznutzen	Trade Offs / Kosten
BECCS (Bioenergie und CCS)	
Bereitstellung von Energiedienstleistungen Förderung der lokalen (ländlichen) Beschäftigung und des Einkommens	Wettbewerb um die Nutzung von Biomasse [Biokunststoff, Biokraftstoffe,...] Wettbewerb um die Nutzung von Flächen [Nahrungsmittelproduktion, Wälder und Grünland]; Verstärkter Einsatz von Düngemitteln

Konkurrenz um die Nutzung von Biomasse

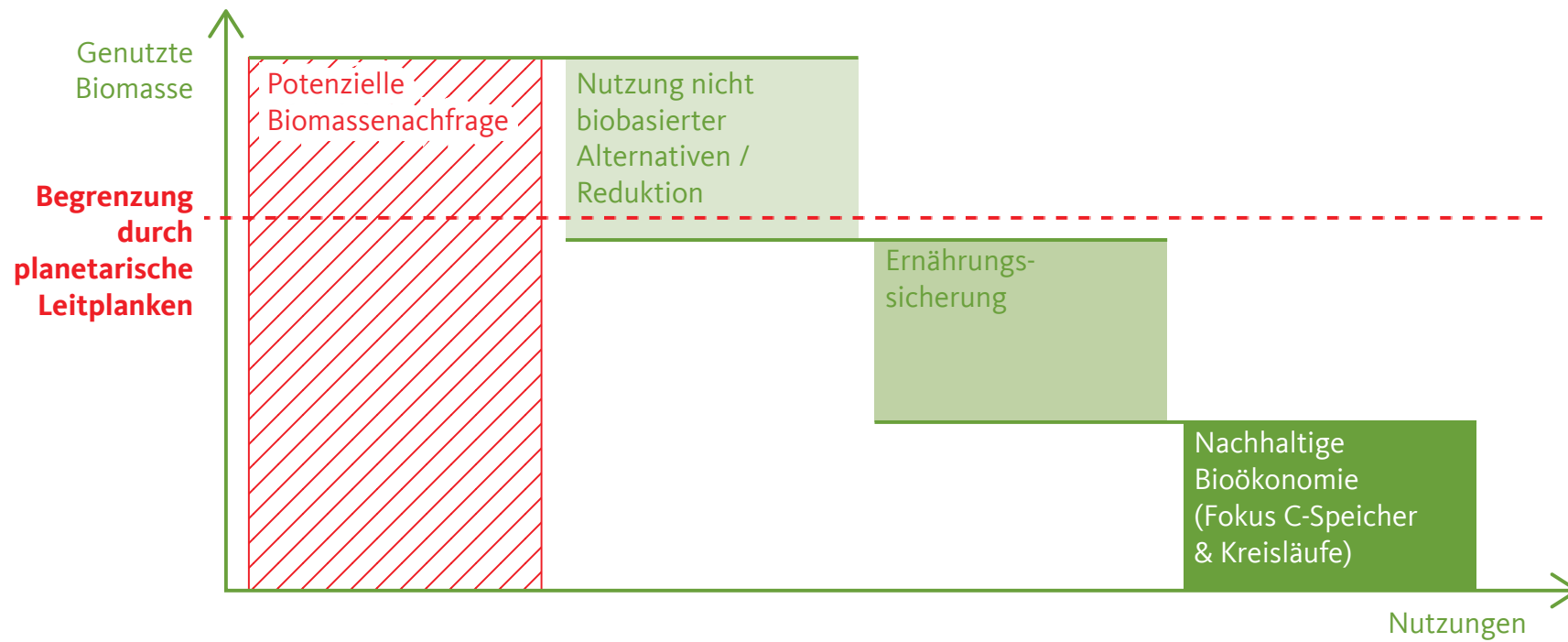


Potenzielle globale Biomasse-Nachfrage für wichtige Anwendungen in 2050



Quelle: Committee on Climate Change (2018)

Nachhaltige Nutzung von Biomasse



Quelle: WBGU

Beispiele für Zusatznutzen und Trade-offs von negativen Emissionstechnologien



Zusatznutzen	Trade Offs / Kosten
BECCS (Bioenergie und CCS)	
Bereitstellung von Energiedienstleistungen Förderung der lokalen (ländlichen) Beschäftigung und des Einkommens	Wettbewerb um die Nutzung von Biomasse [Biokunststoff, Biokraftstoffe,...] Wettbewerb um die Nutzung von Flächen [Nahrungsmittelproduktion, Wälder und Grünland]; Verstärkter Einsatz von Düngemitteln
Wiederaufforstung, Renaturierung von Feuchtgebieten und Grünlandökosystemen	
Kann Artenvielfalt erhöhen/schützen; lokale Temperatur, Luftqualität, Niederschlagsmuster und lokale Wassersysteme/-qualität positiv beeinflussen Förderung der lokalen (ländlichen) Beschäftigung	Wettbewerb um die Nutzung von Flächen [Nahrungsmittel, BECCS,...] Albedo-Veränderungen (Monokulturen: Bedarf an Wasser, Rückgang der biologischen Vielfalt)
Biokohle	
Kann Bodenfruchtbarkeit und Ernährungssicherheit erhöhen	Verstärkter Einsatz von Düngemitteln Ungewissheit über Auswirkungen groß angelegter Anwendung
DACCS (direkte Luftabscheidung und CCS)	
[begrenzte Landnutzungskonflikte]	Hohe Nachfrage nach Energie Ungewissheit über Umweltauswirkungen und Kosten

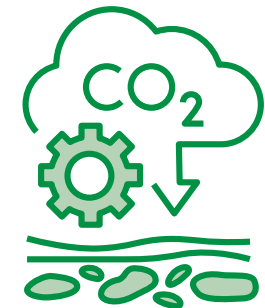
Zusatznutzen und Trade-offs negativer Emissionstechnologien

Insgesamt:

- Viele Zusatznutzen + Trade-Offs (i.B.a. Auswirkungen auf Märkte, Lebensgrundlagen und nachhaltige Entwicklung), aber Ausmaß, Interaktion + systemweite Auswirkungen nicht immer klar.
- Ein breiteres Portfolio von NETs kann Risiken (z. B. Landnutzungskonflikte) und externe Kosten verringern, da negative Nebenwirkungen stark von ihrer Skalierung abhängig.
- Außerdem: Der Einsatz von NETs betrifft Regionen/Länder unterschiedlich
 - Bei 1,5°C-Pfaden werden über 80 % der BECCS-Kapazitäten in Entwicklungsländern eingesetzt.
 - Lokale/regionale externe Kosten (z. B. durch Wasserknappheit) sowie Auswirkungen auf Lebensmittelpreise unterschiedlich.
 - Was ist eine gerechte Kostenverteilung und wie kann sie realisiert werden?

(3) Rechtzeitige Planung der Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre

- CO₂-Speicherung in Ökosystemen kann ehrgeizige Minderungsmaßnahmen nicht ersetzen, Speicherung möglicherweise nicht dauerhaft und Senkenpotenzial ist beschränkt
- Vorbereitung des Einsatzes von CO₂-Entfernung auch bei Begrenzung des künftigen Bedarfs:
 - Prüfung von Technologien und Risiken auch in der Anwendung
 - Bewertung der lokalen und systemweiten Auswirkungen und die Nachhaltigkeit im Allgemeinen
 - Vermeidung von Lock-ins bei CO₂-Nutzung

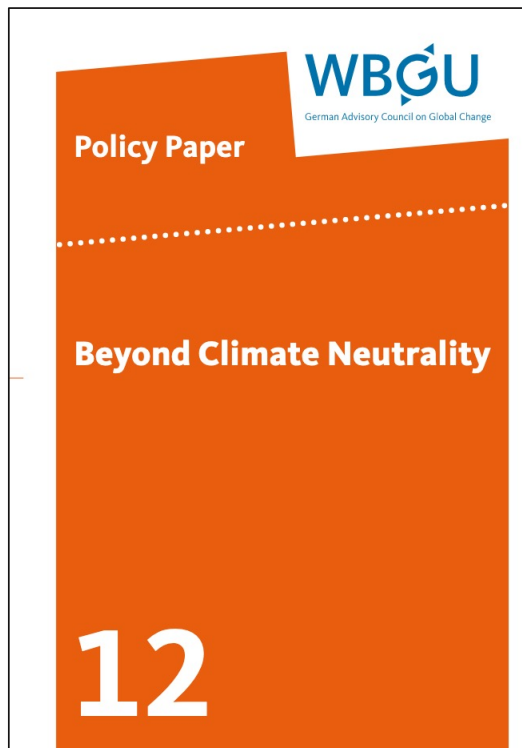


(3) Rechtzeitige Planung der Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre



- Schaffung eines internationalen Governance-Rahmens zur Gewährleistung der Nachhaltigkeit und der Verteilung der Verantwortung
- Um Anreize für ambitionierte Emissionsminderungen zu erhalten:
Klar zwischen Zielen zur Emissionsminderung und CO₂-Entfernung unterscheiden, keine pauschale Verrechnung, getrennte Anreizsysteme

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Unsere Berichte können von unserer Website als navigierbares PDF oder epub heruntergeladen werden:

www.wbgu.de