



Climate Solutions: Marktbasierte Ansätze für Klima- und Umweltschutz

Wie die Mobilisierung von
Finanzmitteln dabei hilft, der Natur
einen Wert zu geben und unser
Energiesystem zu transformieren.

Oktober 2021

FÜRSTLICH CASTELL'SCHE BANK

In Kooperation mit:



Veröffentlicht im
Rahmen der COP26
in Glasgow:



UN CLIMATE
CHANGE
CONFERENCE
UK 2021

IN PARTNERSHIP WITH ITALY

Interaktive
Steuerung

Start

Vorwort

Immer mehr Menschen erkennen die Realität des Klimawandels und der Umweltzerstörung an. Der Wille, das Ruder noch herumzureißen, ist längst vorhanden – mit dem Pariser Abkommen aus 2015 ist zum ersten Mal ein verbindlicher globaler Rahmen für Maßnahmen gegen den Klimawandel festgelegt worden. Doch sechs Jahre später zeigt eine Umfrage der Vereinten Nationen, dass eine Mehrheit (64%) die Welt in einem „Klimanotstand“ sieht.

Diese Einsicht verändert auch die globale Finanzindustrie. Jahrelang haben der Klimawandel und die Erhaltung von Biodiversität im Finanzbereich nur eine Nebenrolle gespielt. Mit der weltweiten Verschiebung der Prioritäten jedoch werden Umweltaspekte für immer mehr Investoren zu einem zentralen Aspekt im Anlageportfolio: Nachhaltigkeit scheint die neue Profitabilität zu sein.

Und das ist höchste Zeit – denn der Klimawandel ist kein neues Phänomen. Die beiden Physiker Syukuro Manabe und Klaus Hasselmann erhielten in diesem Jahr den Nobelpreis für die Modellierung des vom Menschen verursachten Klimawandels. Ihre Simulationen starteten vor über einem halben Jahrhundert. Diese Ehrung ist auch ein Zeichen an die Politik, die derzeit auf der Weltklimakonferenz COP26 in Glasgow über die Zukunft verhandelt. Ziel des Pariser Abkommens ist es, bis zum Ende des Jahrhunderts „Net Zero“ zu erreichen, also den vollständigen Ausgleich aller jährlichen Emissionen. Damit das gelingt, muss sich vieles ändern – von der Energieproduktion bis hin zur Art und Weise, wie wir Geschäfte tätigen, reisen und konsumieren.

Die Pandemie hat aufgezeigt, zu welchen unglaublichen Veränderungen unsere Gesellschaft in Krisenzeiten fähig ist. Finanzmärkte können bei der Transformation in den nächsten Jahrzehnten eine wichtige Rolle spielen und diese unterstützen. Das

gelingt, indem wir der Natur auf dem heutigen Markt einen Wert geben und Innovation gezielt durch die Finanzierung von Klima-Technologien und ESG fördern.

Wir haben diesen Bericht als Leitfaden zusammengestellt, wie man mit und durch Investitionen Werte schaffen und etwas bewirken kann. Er basiert auf Beiträgen und Rückmeldungen von Experten für ESG und anderen Themen, und ist in Zusammenarbeit mit Extantia entstanden, einer Plattform für die Finanzierung von Klimatechnologie.

Der Finanzsektor hat die Bedeutung des Klimawandels lange unterschätzt. Das ist der unangenehme Teil der Wahrheit. Der andere ist, dass wir jetzt die Chance haben dies zu korrigieren. Finanzmärkte können mit ihrer immensen Macht und Wirkung – und der treuhänderischen Pflicht ihrer Vermittler – ein mächtiger Hebel sein, um Veränderungen zu beschleunigen. Diese Präsentation wird Ihnen zeigen wie.

Christian Hille, CIO Fürstlich Castell'sche Bank

In Kooperation mit:



Extantia ist eine Pionierplattform für Klima-Technologien. Extantia bringt Investoren, Wissenschaftler und Gründer zusammen, um die Unternehmen zu entdecken und zu fördern, mit deren Hilfe wir das Netto-Null-Emissionsziel erreichen können.



Die gemeinsame Aufgabe

Wie sich globale Erwärmung und die Zerstörung der Natur auf das Leben auf unserem Planeten auswirken

[Zum Kapitel](#)

Globale Initiativen & Ansätze

Zielsetzung und Rahmenwerke für kollektives Handeln

[Zum Kapitel](#)

Marktbasierte Lösungen

Emissionshandel, Klimatechnologie und Investitionsstrategien

[Zum Kapitel](#)

Mehr erfahren

Autoren, Verweise & weitere Informationen

[Zum Anhang](#)

Die gemeinsame Aufgabe

Wie sich globale Erwärmung und die Zerstörung der Natur auf das Leben auf unserem Planeten auswirken

”

Wie betrifft uns der Klimawandel heute, und warum ist schnelles Handeln erforderlich?

Wussten Sie schon ...?

Aufklappen

Wussten Sie schon...?

Ein Kurztrip von München nach Mallorca mag harmlos erscheinen, birgt jedoch versteckte Kosten.

65.000 Hektar

ausgewachsener Wald sind nötig, um die jährlichen CO₂-Emissionen von Flügen auf dieser Strecke zu kompensieren.¹

Das entspricht der 2,7-fachen Fläche des Bayerischen Waldes (Nationalpark).

Bei unserem derzeitigen Kurs wird erwartet, dass sich die Erde bis 2050 um

+ 3,0°C

im Vergleich zum vorindustriellen Niveau erwärmen wird. Schon jetzt beträgt die globale Erwärmung +1,1°C (Deutschland: +1,6 °C).²

Umweltschutz ist eine zentrale Aufgabe für die Menschheit. Wir leben von und mit der Natur.

1,5 Mrd

So viele Menschen sind für ihren Lebensunterhalt direkt von Waldgebieten abhängig.

1) ICAO Carbon Emissions Calculator (2021); eigene Berechnung
2) IPCC (2021); Deutscher Wetterdienst (2020)
3) SYSTEMIQ (2019)

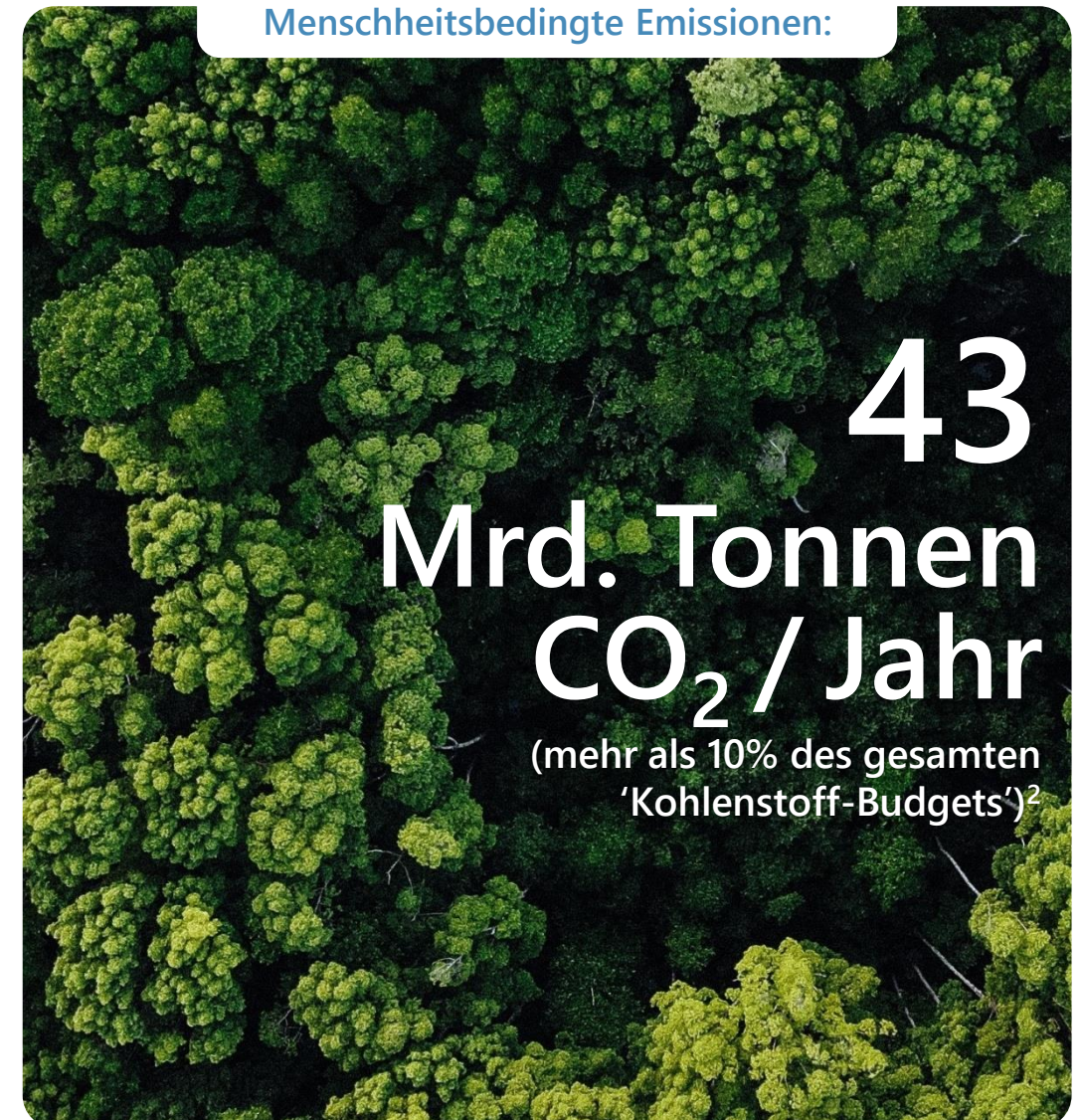
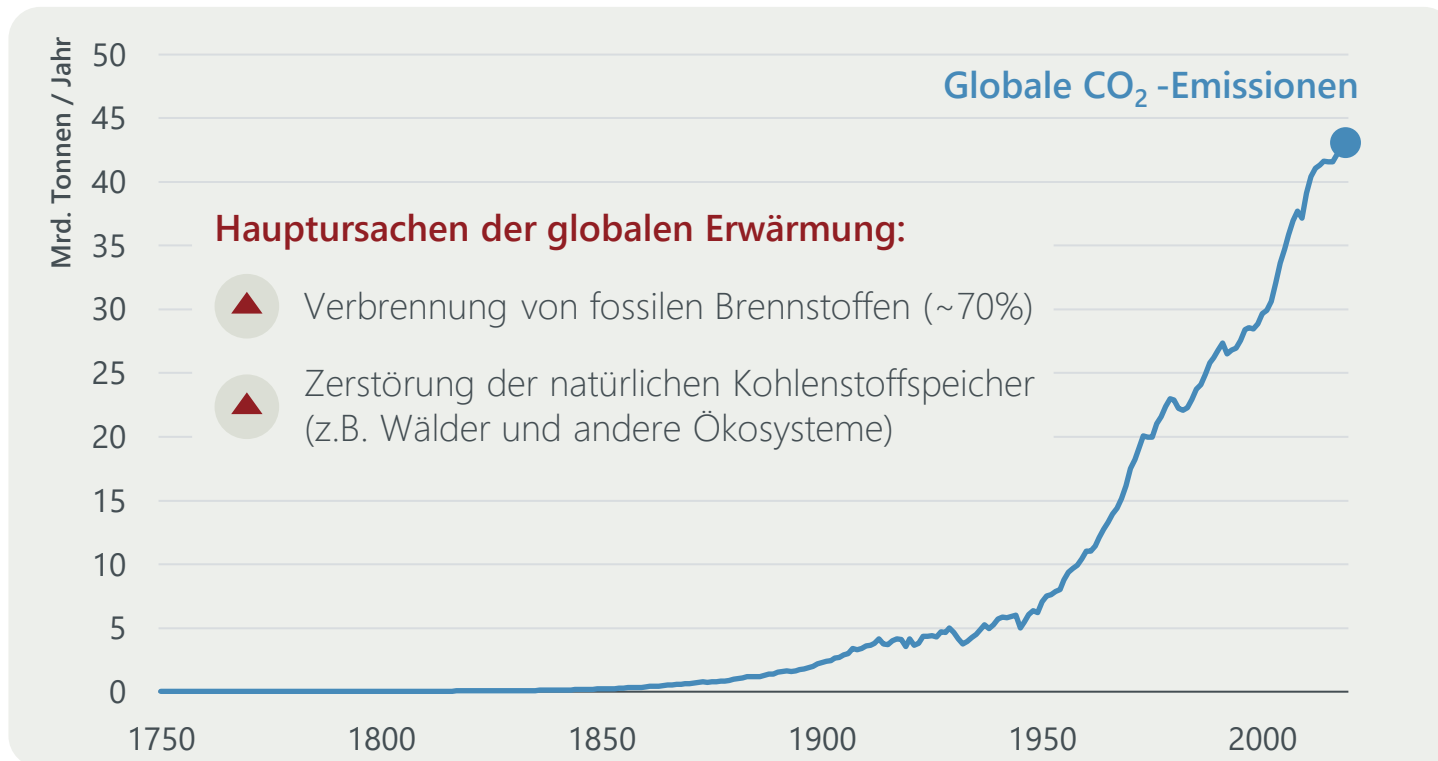


Wir hinterlassen einen gefährlichen Fußabdruck ...

Die Erde ist 4,6 Milliarden Jahre alt. Lassen Sie uns das auf 46 Jahre skalieren.

- + Demnach existiert die Menschheit seit **4 Stunden**.
- + Die industrielle Revolution hat **vor 1 Minute** begonnen.

In dieser Zeit haben wir mehr als 50% der Wälder abgeholzt und etwa ein Viertel der Säugetiere auf der Welt ist durch uns vom Aussterben bedroht.¹



1) Ritchie, H. (2021); Ritchie, H. & Moser, M. (2021)
2) Basierend auf einer 50% Wahrscheinlichkeit, die globale Erwärmung auf 1.5°C zu begrenzen



Ein Budget-Modell für CO₂-Emissionen

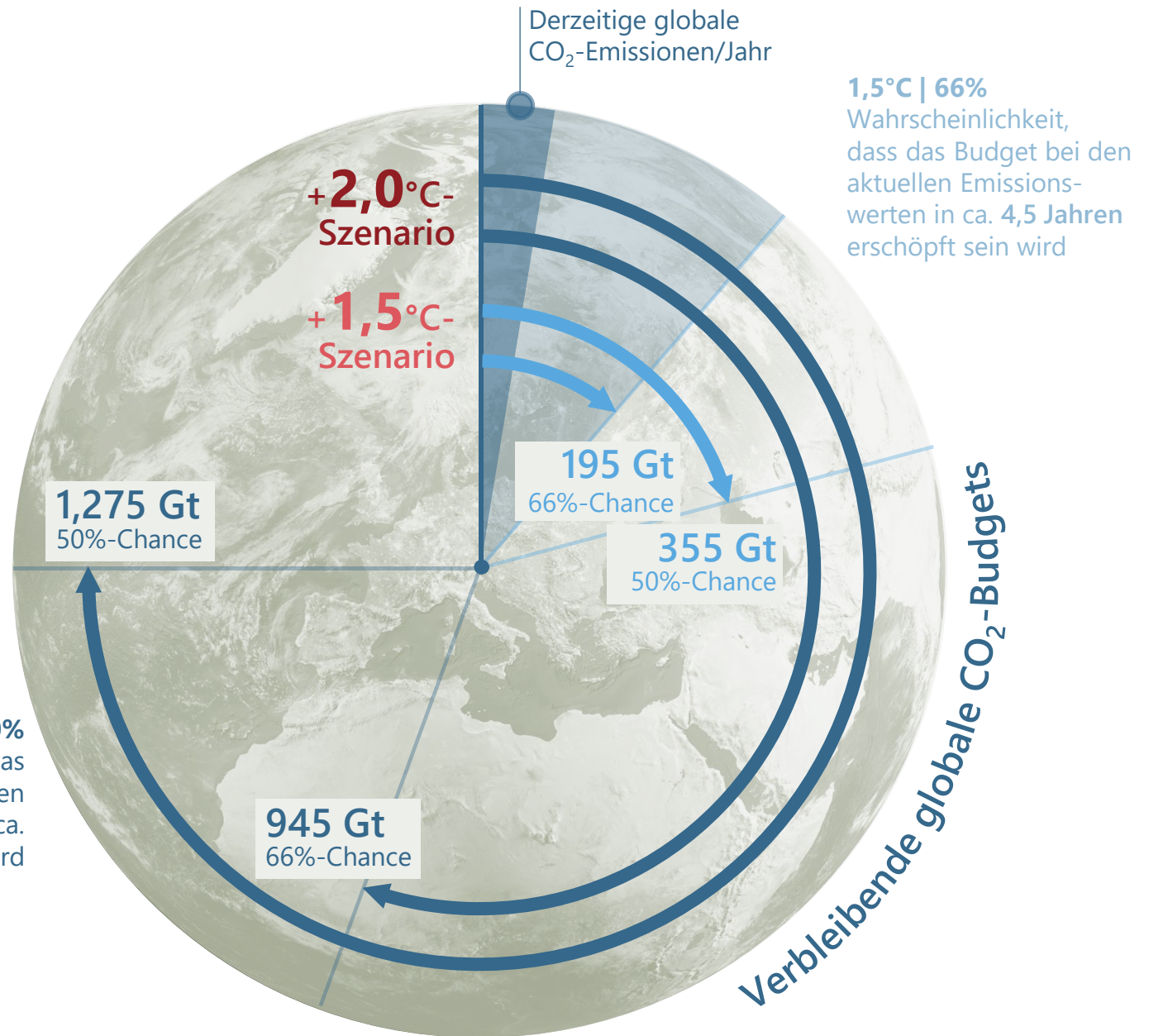
Um die globalen Temperaturen zu stabilisieren, darf nur noch eine begrenzte Menge an Emissionen freigesetzt werden, bevor Klimaneutralität erreicht werden muss. Ein „Kohlenstoffbudget“ regelt den Ausstoß von CO₂ in die Atmosphäre und die Abfuhr (Speicherung) in den Kohlenstoffreservoirs an Land oder im Ozean.

Das verbleibende Kohlenstoffbudget sagt uns, ähnlich wie ein Finanzbudget, wie viel CO₂ wir in einem bestimmten Zeitraum noch „ausgeben“ dürfen, um den globalen Temperaturanstieg deutlich unter 2°C zu halten.

Die 100%ige Chance, ein globales 1,5-Grad-Ziel zu erreichen, haben wir in 2021 bereits verpasst. Bei den derzeitigen Emissionswerten von etwa 43 Mrd. Tonnen CO₂ pro Jahr haben wir nur noch etwa 4,5 Jahre Zeit, um eine 66%ige Chance auf Erderwärmung unter 1,5 °C zu erhalten.

Die Uhr tickt.

Schnelle und entschlossene Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels sind nötig.

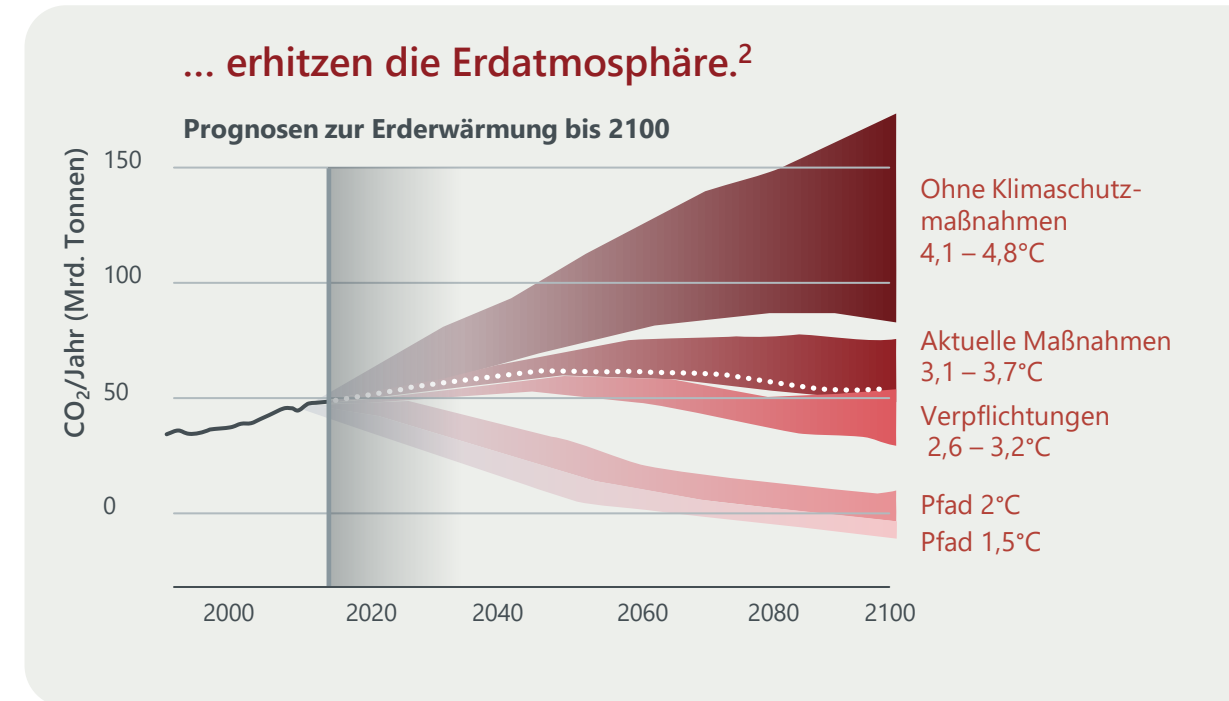
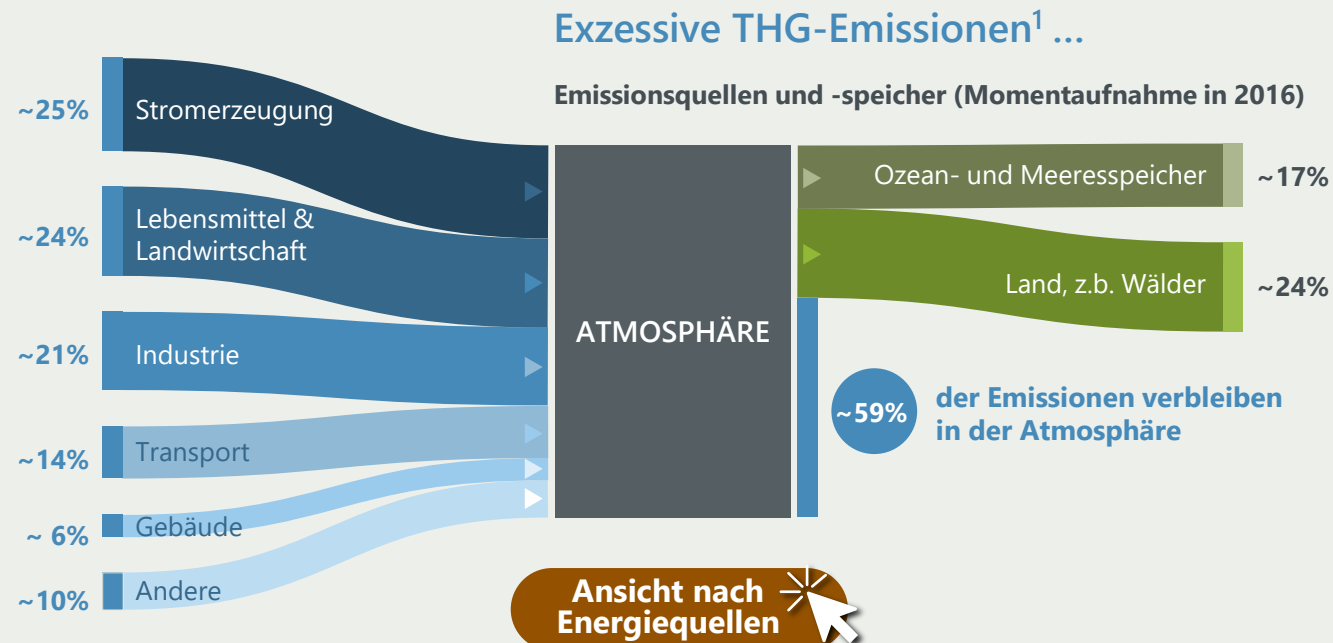


1) McSweeney, R. & Pearce, R. (2017)



Wo genau liegt das Problem?

Der Mensch verändert die Temperatur unseres Planeten, indem er große Mengen an Treibhausgasen (THG) wie Kohlendioxid in die Atmosphäre freisetzt. Gleichzeitig werden die natürlichen Kohlenstoffspeicher, wie Wälder und Böden, geschädigt oder zerstört. Die Folgen für unsere Umwelt sind vielseitig.



Auswirkungen



Physische Auswirkungen

Extreme Wetterereignisse, anhaltender Anstieg des Meeresspiegels und Hitze



Lebensmittel- & Wasserknappheit

Verlust von fruchtbaren Böden, Süßwasser und Ernteerträgen



Krankheiten

Erhöhtes Risiko von Krankheiten und Pandemien durch die Migration von Tieren



Verlust von Biodiversität

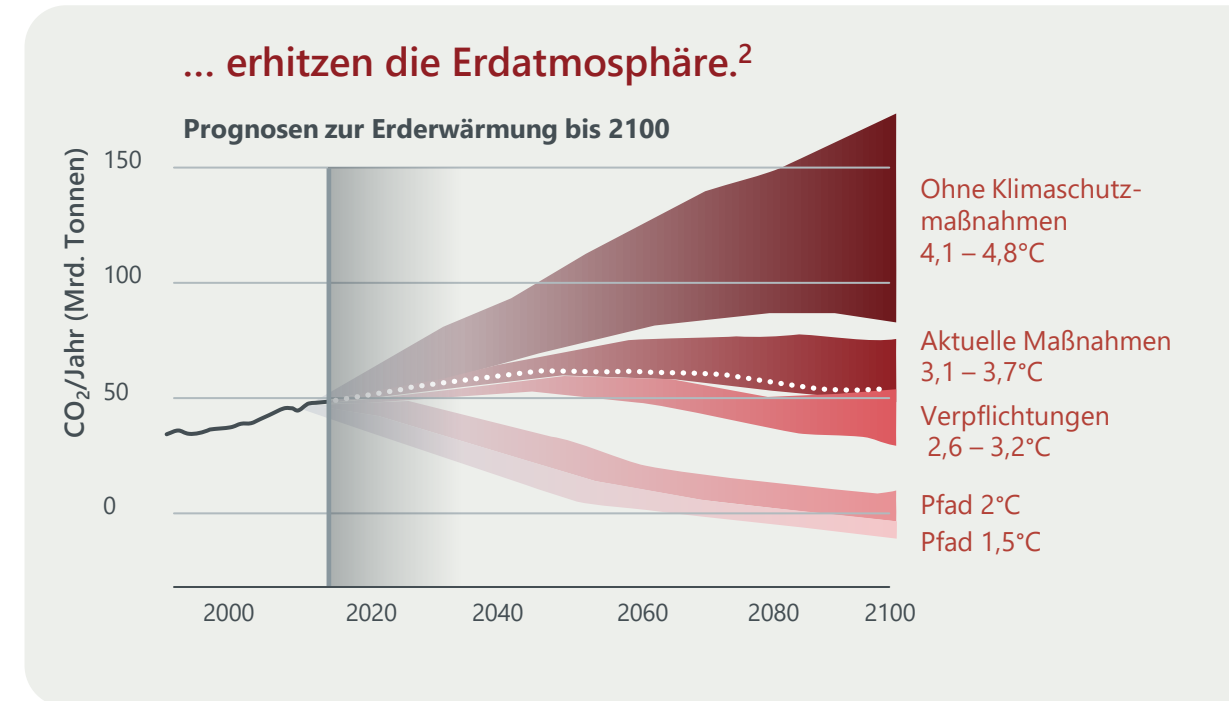
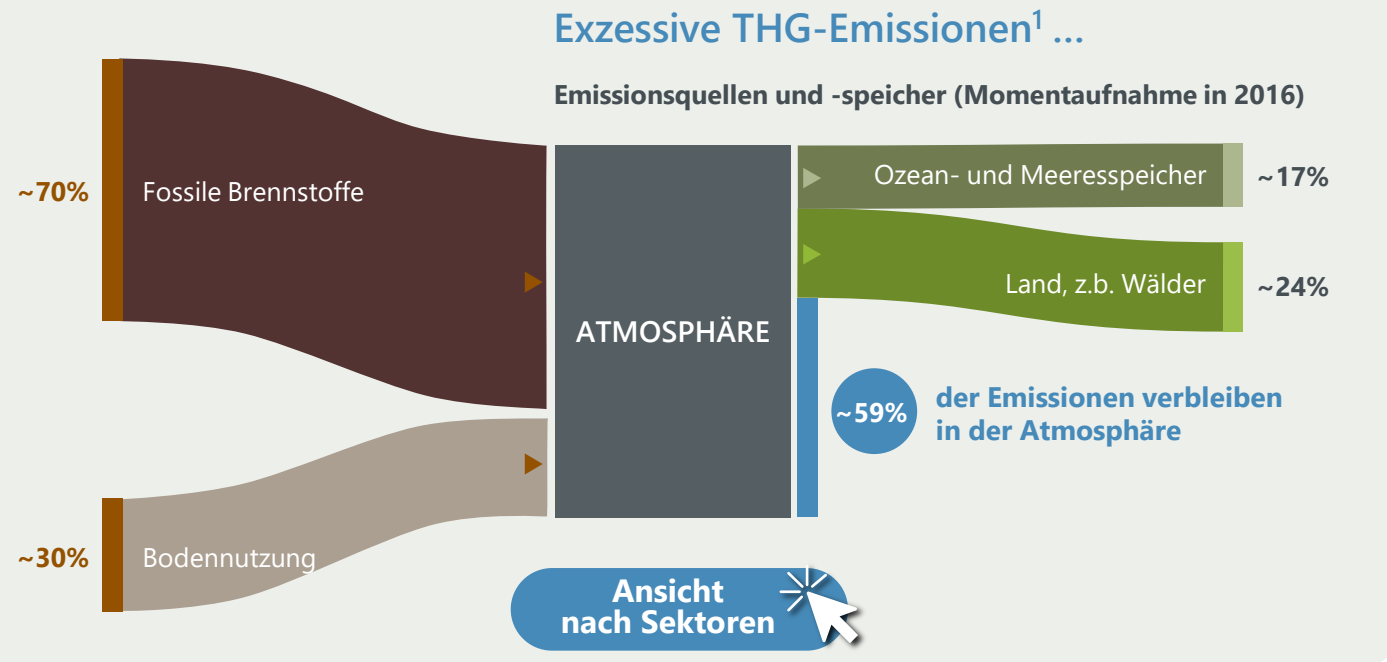
Artenverlust mit dem 100- bis 10.000-fachen der normalen Sterberate

1) Project Drawdown (2020)
2) Climate Action Tracker (2017)



Wo genau liegt das Problem?

Der Mensch verändert die Temperatur unseres Planeten, indem er große Mengen an Treibhausgasen (THG) wie Kohlendioxid in die Atmosphäre freisetzt. Gleichzeitig werden die natürlichen Kohlenstoffspeicher, wie Wälder und Böden, geschädigt oder zerstört. Die Folgen für unsere Umwelt sind vielseitig.



Auswirkungen



Physische Auswirkungen

Extreme Wetterereignisse, anhaltender Anstieg des Meeresspiegels und Hitze



Lebensmittel- & Wasserknappheit

Verlust von fruchtbaren Böden, Süßwasser und Ernteerträgen



Krankheiten

Erhöhtes Risiko von Krankheiten und Pandemien durch die Migration von Tieren



Verlust von Biodiversität

Artenverlust mit dem 100- bis 10.000-fachen der normalen Sterberate

1) Project Drawdown (2020)
2) Climate Action Tracker (2017)

„Tipping Points“ zeigen dringenden Handlungsbedarf

Der Klimawandel gilt heute als eine der größten Bedrohungen für die wirtschaftliche Stabilität. Laut Schätzungen könnten extreme Wetterereignisse in Folge des Klimawandels bis 2030 global täglich 2 Milliarden US-Dollar kosten. Die Kombination von Treibhausgasemissionen und der Zerstörung der Ökosysteme könnte schließlich dazu führen, dass „Tipping Points“ erreicht werden – der Punkt, an dem es kein Zurück mehr gibt. Die Folgen wäre eine Reihe von unvorhersehbaren und unumkehrbaren Ereignissen, die erhebliche negative Konsequenzen für das Leben und das Wohlergehen auf der Erde haben.



Der Verlust von nur 25 % des Amazonas löst einen unumkehrbaren Übergang zu einem trockeneren, savannenartigen Ökosystem aus. Im Durchschnitt sind bereits 17% des Amazonasgebietes verloren gegangen. Bei der derzeitigen Dynamik könnte der „Tipping Point“ schon im Jahr 2039 erreicht werden.¹

Dies hätte schwerwiegende Folgen für die Menschheit. **Der Wald speichert bis zu 120 Milliarden Tonnen Kohlenstoff. Das entspricht aktuell der globalen Emission in fast 12 Jahren.** Wird der Amazonas-Regenwald abgeholzt, gelangt ein Großteil des CO₂ in die Atmosphäre.

Die Abholzung steht in engem Zusammenhang mit dem Abschmelzen des Grönland-Eisschildes und könnte einen Dominoeffekt auslösen: Anstieg des Meeresspiegels, Zerstörung des gefrorenen Bodens in der Arktis (sog. Permafrost), Freisetzung der im Eis gespeicherten Treibhausgase sowie lange eingeschlossener Krankheitserreger.



Die Korallenbleiche tritt zyklisch auf und wird durch heiße Wassertemperaturen verursacht, die die Korallen weiß färben und sie schließlich abtöten. Schätzungen zufolge hat die Welt seit 1985 über 50% ihres Korallenbestands verloren. Drei der fünf großen globalen Korallenbleichen traten in den letzten fünf Jahren auf (2016, 2017 und 2020).²

Durch die Häufung der Korallenbleichen erholen sich die Riffe nicht von diesem Massensterben und verwandeln sich in Makroalgen. **Gegenwärtig absorbieren die Ozeane 30% der CO₂-Emissionen und fast die gesamte überschüssige Wärme in der Atmosphäre.**

Korallenriffe schützen die Küsten vor Stürmen und Erosion, bieten Arbeitsplätze für lokale Gemeinschaften und sind eine Quelle für Nahrungsmittel und neue Medikamente.

1) The Nature Conservancy (2019)

2) IPCC (2019)

Globale Initiativen & Ansätze

Zielsetzung und Rahmenwerke
für kollektives Handeln

*Wussten
Sie schon
...?*

Aufklappen

”

*Welche Maßnahmen werden
ergriffen und warum ist das
1,5°C-Ziel so wichtig?*



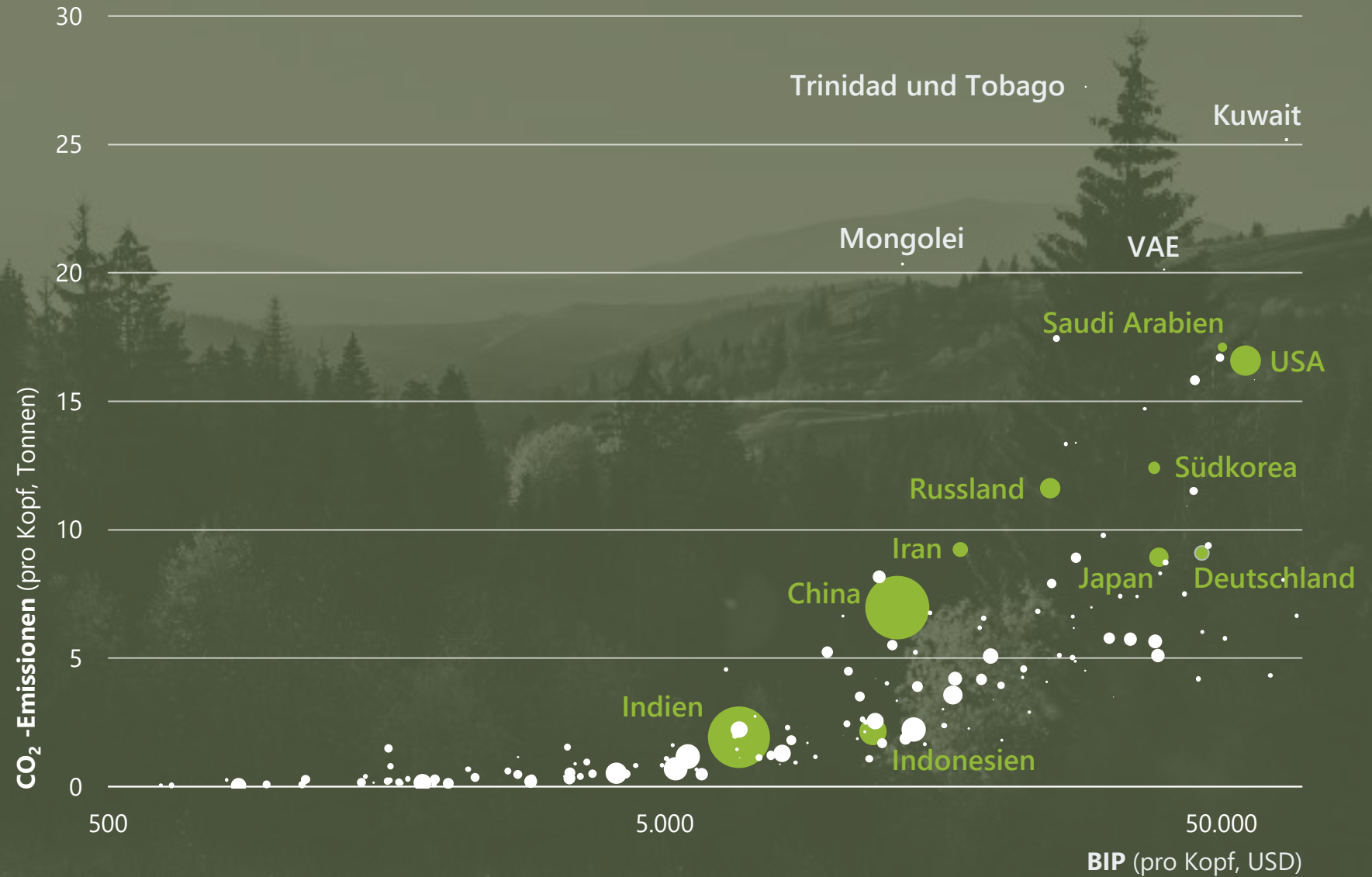
Wussten Sie schon...?

Zwei Drittel der globalen THG-Emissionen werden verursacht von

10 Ländern¹

China	28%	Top 3-Länder = 50%
USA	15%	
Indien	7%	
Russland	5%	Top 10-Länder = 67%
Japan	3%	
Deutschland	2%	
Iran	2%	
Südkorea	2%	
Saudi Arabien	2%	
Indonesien	2%	

Ein relativer Vergleich zeigt eine andere Perspektive²
Pro-Kopf jährliche CO₂-Emissionen und BIP nach Ländern



1) Concerned Scientists (2020)
2) Our World in Data (2018)



Überblick über globale Initiativen: Das Pariser Abkommen

Die Welt erholt sich allmählich von der Corona-Pandemie. Jetzt besteht die Chance, die politischen Weichen für eine bessere Klimapolitik zu stellen, die auf die Ziele des Pariser Abkommens von 2015 und die UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) abgestimmt ist. Ein aktueller Schwerpunkt der internationalen Klimaschutzmaßnahmen ist die Mobilisierung von Finanzmitteln – wie können diese für billionenschwere private und öffentliche Investitionen freigesetzt werden, die für das weltweite „Net Zero“-Emissionsziel erforderlich sind?

Das Pariser Abkommen

Seit 1995 finden jährliche Konferenzen der Vertragsparteien (COP) statt. Im Jahr 2015 einigten sich die Staats- und Regierungschefs auf der COP21-Konferenz in Paris erstmals auf ein globales Übereinkommen mit umfassenden und rechtsverbindlichen Maßnahmen gegen den Klimawandel. Die Ziele im sogenannten Pariser Abkommen beinhalten:

- + Begrenzung der globalen Erwärmung auf **max. 2°C, vorzugsweise 1,5°C**, bis Ende des Jahrhunderts
- + Erreichen von **Netto-Null-Emissionen bis 2050**



2020 UN BIODIVERSITY CONFERENCE
COP 15 - CP/MOP10-NP/MOP4
Ecological Civilization-Building a Shared Future for All Life on Earth
KUNMING-CHINA

Im Jahr 2010 wurde eine 10-Jahres-Strategie für den Erhalt der biologischen Vielfalt verabschiedet, die auch die 20 "Aichi-Ziele" umfasst. **Keines dieser Ziele wurde bis zum Ablauf der Frist vollständig erreicht**, und die biologische Vielfalt nimmt weltweit weiter ab.

Nächster Termin



Glasgow, Großbritannien
31.10. – 12.11.2021

Weitere Initiativen

Transparenz-
steigerung



Messung/Einstufung von Lösungen zur Kohlenstoffentfernung

Aktionspläne



Fahrplan 2030 und Mobilisierung von Investitionen für Unternehmen



Arbeitsgruppen zur Festlegung von Standards für Umweltrisiken und Finanzinformationen



Netto-Null-Wege mit derzeit über 1.200 engagierten Unternehmen



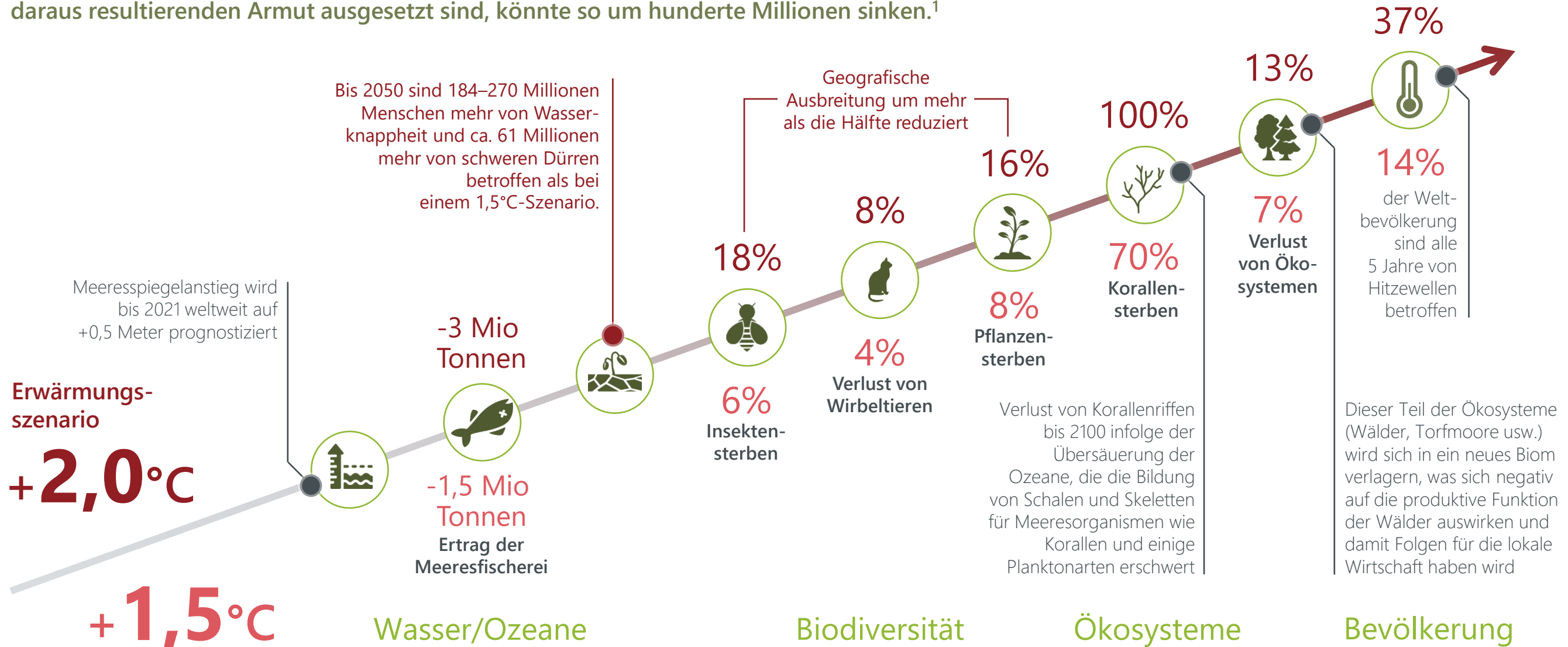
Rahmen für die Bewältigung des Klimawandels und globaler sozialer Fragen (169 Ziele bis 2030 zu erreichen)

Zielsetzung



Warum die Pariser Klimaziele wichtig sind

Eine Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5°C statt auf 2°C kann dazu beitragen, die Risiken und die damit verbundenen Folgen zu reduzieren. Die Zahl der Menschen, die weltweit klimabedingten Risiken und der daraus resultierenden Armut ausgesetzt sind, könnte so um hunderte Millionen sinken.¹



1) Climate Council (2021)

Marktbasierte Lösungen

Emissionshandel,
Klimatechnologie und
Investitionsstrategien

”

*Wie können bestehende Märkte
zur Eindämmung des Klima-
wandels genutzt werden?*

*Wussten
Sie schon
...?*

Aufklappen

Wussten Sie schon...?

Um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen, sind schätzungsweise

\$4,2 Bio.

an jährlichen Direktinvestitionen nötig.¹

In den letzten fünf Jahren hat die globale Finanzindustrie

\$200 Mrd

in Agrarunternehmen investiert, die mit der Abholzung von Wäldern in Verbindung stehen.²

Jährlich müssen zusätzlich

\$600-825 Mrd.

investiert werden, um die Finanzierungslücke für den Erhalt und die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt zu schließen.³

Wir müssen der Natur einen Wert geben: Der „Dasgupta Review“:

Der Wert der Natur muss den Mittelpunkt der Wirtschaft bilden

Wir können es uns nicht länger leisten, dass der Wert der Natur in den Finanzbuchhaltungssystemen nicht berücksichtigt oder von wirtschaftlichen Entscheidungsträgern ignoriert wird.

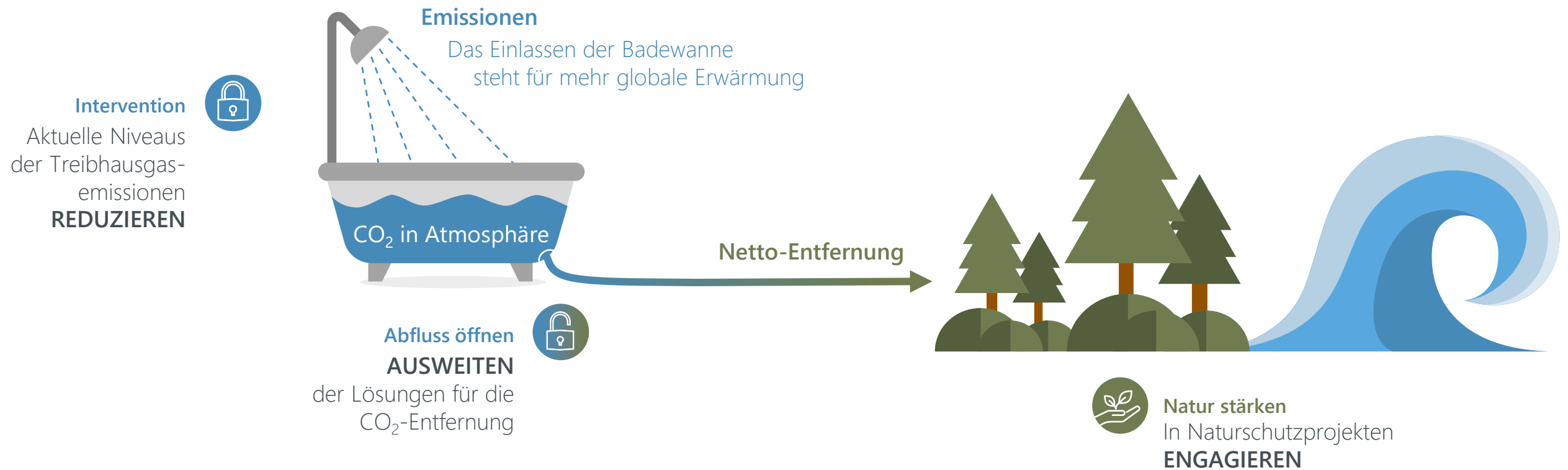
- 1) Climate Policy Initiative (2021)
- 2) Hodgson, C. & Morris, S. (2021)
- 3) Paulson Institute (2020)



Wie können die großen Klima-Herausforderungen bewältigt werden?

Eine visuelle Analogie

Stellen Sie sich die Erdatmosphäre wie eine überlaufende Badewanne vor, und das Wasser läuft dabei immer weiter. Die erste notwendige Gegenmaßnahme liegt auf der Hand: Wir müssen den Hahn für die Treibhausgase zudrehen. Das gelingt, indem wir die Emissionen auf Null senken. Wir können das Problem aber nicht nur an der Quelle lösen, sondern müssen auch den Ablauf öffnen. Die tragende Rolle spielt die Natur selbst: Sie absorbiert und speichert Kohlenstoff durch biologische sowie chemische Prozesse und leitet so einen Teil des Überschusses aus der Atmosphäre ab.





Finanzielle Werkzeuge zur Bewältigung des Klimawandels

Industrieländer wie Deutschland sind besonders gefordert, wenn es um die Ziele des Pariser Klimaabkommens und die Notwendigkeit der globalen Dekarbonisierung bis zur Mitte des Jahrhunderts geht. Es bedarf eines vielfältigen Maßnahmenbündels, um den Klimawandel abzumildern und die Natur wieder zu stärken:

ESG-Investitionen finanzieren **nachhaltiges Wachstum** und haben langfristige Auswirkungen auf Gesellschaft und Umwelt. Sie sollen Anlegern ermöglichen, wesentliche Risiken zu erkennen und nachhaltig positive Renditen zu erzielen.

ESG-Investitionen **D**

Klimatechnologie **C**

Um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen, wird eine Reihe von Technologien entwickelt, die zur Dekarbonisierung verschiedener Wirtschaftssektoren beitragen. Dazu gehören **saubere Energiesysteme, Werkstoffe und die Kreislaufwirtschaft**.



A **Verpflichtender Emissionshandel („Compliance Markets“)**

Hierbei handelt es sich um **obligatorische Maßnahmen**, die bestimmte Wirtschaftszweige zur Einhaltung einer begrenzten Emissionsvolumens zwingen.

B **Freiwilliger Emissionshandel („Voluntary Markets“)**

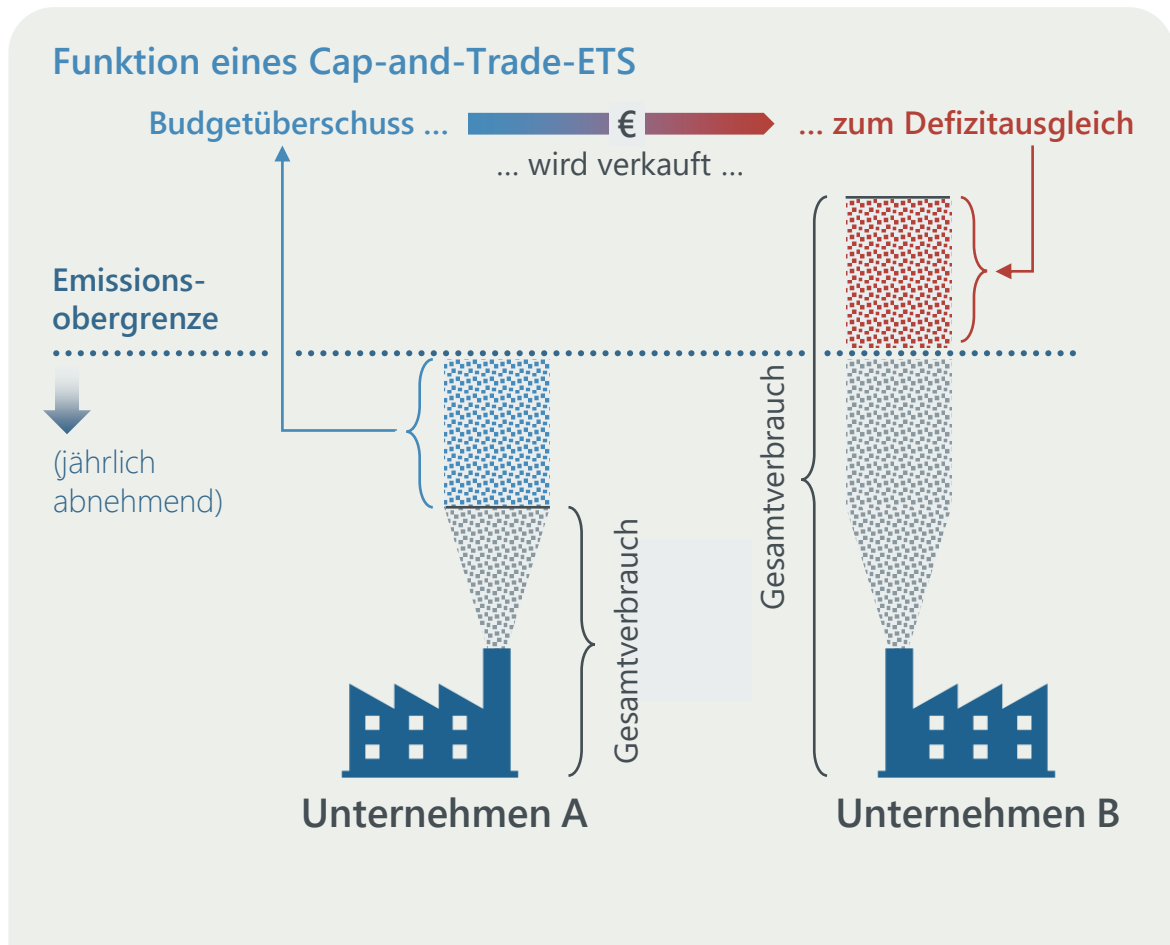
Hier fließen Mittel in Naturschutzprojekte¹, um **unabhängig geprüfte und zusätzliche Emissionsenkungen** auf globaler Ebene zu erreichen, einschließlich der **regenerativen Nutzung von Land und Ozeanen**.

1) Freiwillige Kohlenstoffmärkte geben der Natur einen monetären Wert, der eng mit den wichtigsten Empfehlungen des Dasgupta-Berichts verbunden ist



A Verpflichtender Emissionshandel („Compliance Markets“)

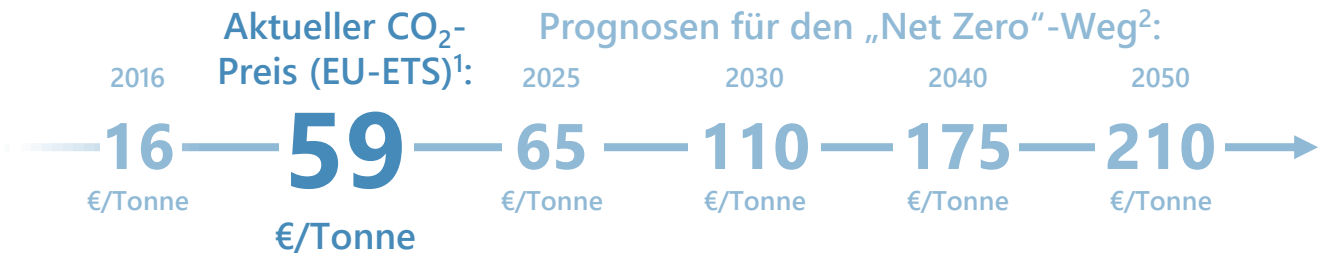
Der Klimawandel ist aus ökonomischer Sicht ein Beispiel für Marktversagen, da die CO₂-Preise die mit dem Klimawandel verbundenen Kosten nicht berücksichtigen. Das Ziel muss daher sein, den CO₂-Emissionen einen Preis zu geben, der die Folgen des Klimawandels für die Erde und die Menschen widerspiegelt. In der Praxis wird dies entweder durch eine Emissionssteuer oder durch Kohlenstoffmärkte (Emissionshandelssysteme, ETS) auf der Grundlage des so genannten „Cap-and-Trade-Prinzips“ erreicht.



Wie bei den meisten Märkten stehen Preis und Angebot in umgekehrter Beziehung zueinander, d.h. die Kohlenstoffpreise steigen, wenn der Grenzwert für Kohlenstoffemissionen (der „Cap“) jedes Jahr weiter gesenkt wird.

Durch das Cap-and-Trade-Prinzip werden die Emissionsbudgets zu einer knappen Ressource. So haben alle Betreiber emissionshandelspflichtiger Anlagen wirtschaftliche Anreize, ihre Umweltbelastungen zu reduzieren.

Die beiden größten Märkte für die Einhaltung der Vorschriften in der Welt sind der Europäische Emissionshandel (EU-ETS) und das vor kurzem gestartete nationale Emissionshandelssystem Chinas, das 30% der Emissionen des Landes abdecken wird.



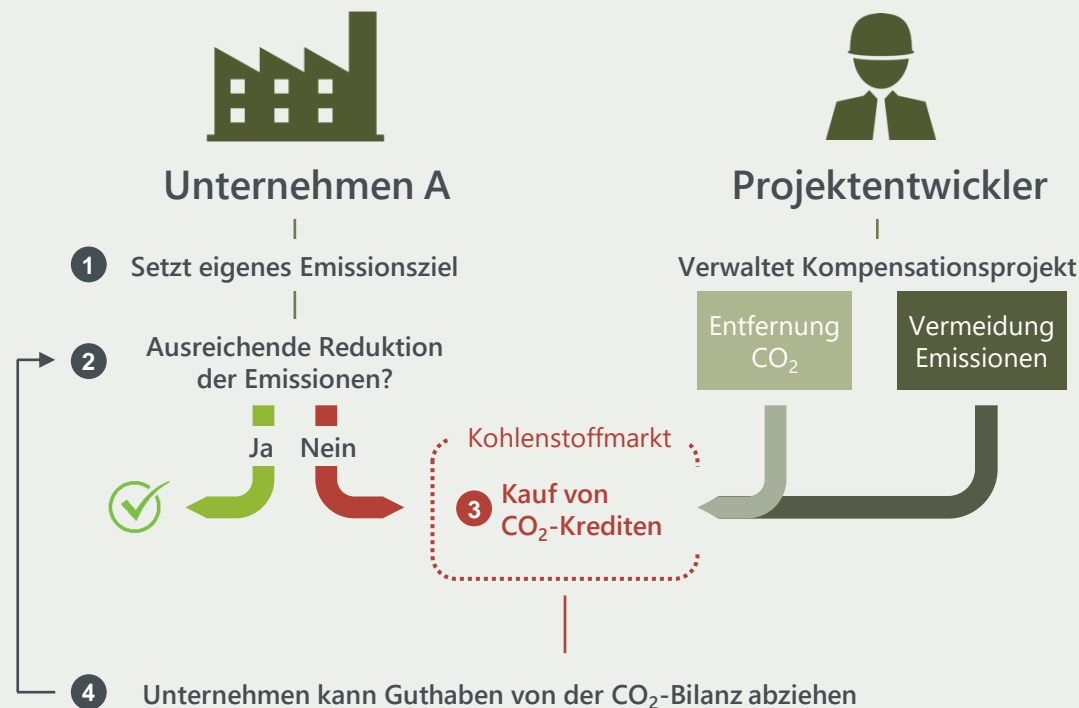
1) Trading Economics (2021) 2) Bloomberg Ltd. (2021); expert estimates



B Freiwilliger Emissionshandel („Voluntary Markets“)

Freiwillige Kohlenstoffmärkte (VCMs) können eine entscheidende Rolle bei der Skalierung und Beschleunigung von Klimaschutzmaßnahmen spielen. Dieser Markt ermöglicht es Unternehmen, selbst festgelegte Emissionsziele zu erreichen. Firmen finanzieren in erheblichem Umfang Projekte, die das Potenzial haben, das natürliche Kapital der Erde wiederherzustellen oder zu schützen (und somit als CO₂-Speicher zu fungieren), mit dem Ziel, Treibhausgasemissionen zu reduzieren oder zu vermeiden. Neben der Netto-Emissionsreduzierung können VCM-Projekte auch positive Nebeneffekte wie den Schutz der biologischen Vielfalt, die Förderung der lokalen Wirtschaft oder die Verbesserung der Luftqualität und Gesundheit mit sich bringen.

Wie die VCM-Kompensation funktioniert



Typen von VCM-Projekten:

Entfernung / Sequestrierung

- + Bei der **Wiederaufforstung** werden Bäume in einem Wald gepflanzt, in dem die Anzahl der Bäume abgenommen hat
- + **Aufforstung** bedeutet, dass Bäume gepflanzt werden, um einen neuen Wald zu schaffen. Diese Praxis ist nach wie vor umstritten, da sie unweigerlich zur Zerstörung eines früheren, nicht bewaldeten Ökosystems führt
- + **Verbesserte Waldbewirtschaftung**¹ (IFM)
- + **Technologiegestützte Entfernung von CO₂** aus der Atmosphäre und Speicherung in der Geosphäre oder an einem sicheren und kontrollierten Ort. Beispiele sind BECCS oder DACCS

Vermeidung / Reduzierung

- + **Vermeidung von Umwandlung, d. h. Begrenzung des Verlusts von Natur** und der mit diesem Prozess verbundenen Emissionen, z.B. REDD+-Projekte (siehe Fallstudie auf der nächsten Seite)
- + **Technologiegestützte Reduzierung** von Emissionen aus bestehenden Quellen, für die es keine finanziellen Anreize oder gesetzlichen Auflagen zur Dekarbonisierung gibt

1) Ausgleichsgutschriften werden für den tatsächlichen CO₂-Bestand im Verhältnis zu einer Basislinie plus Zuwachs ausgestellt. Der Ausgangswert spiegelt die intensivste Holzbewirtschaftung, die auf dem Grundstück möglich ist, und den regionalen Durchschnittsbestand wider.



Freiwilliger Emissionshandel („Voluntary Markets“)

Fallstudie

Das Katingan-Mentaya-Projekt ist ein sog. REDD+-Projekt („Reducing Emissions from Deforestation and Land Degradation“). Es schützt und renaturiert ein riesiges Gebiet von Torfand-Ökosystemen in Indonesien. **Gleichzeitig bietet das Projekt der lokalen Bevölkerung nachhaltige Einkommensquellen und schwächt den globalen Klimawandel ab.**

Das Gebiet stand vor der Umwandlung in eine industrielle Akazienplantage. Ohne das REDD+-Projekt wäre das betroffene Land abgeholzt und der Torf entwässert worden. Enorme Kohlenstoffvorräte wären so nach und nach in die Atmosphäre gelangt.

Es ist **das größte REDD+-Projekt der Welt**. Die damit erzeugten Kohlenstoffgutschriften werden von **VERRA** zertifiziert und entsprechen der Stilllegung von jährlich 2 Millionen Autos. Zu den Käufern der CO₂-Zertifikate gehören Unternehmen wie Volkswagen, Bank of America oder Bentley.

Trockengelegte Flächen im Torfgebiet im Dorf Mendawai, Katingan



Wäre die Abholzung der tropischen Wälder ein Land, wären seine Emissionen größer als die der EU.

Die Ziele des Pariser Abkommens können nur erreicht werden, wenn die Abholzung der Tropenwälder rasch verlangsamt, dann gestoppt und anschließend drastisch rückgängig gemacht wird.

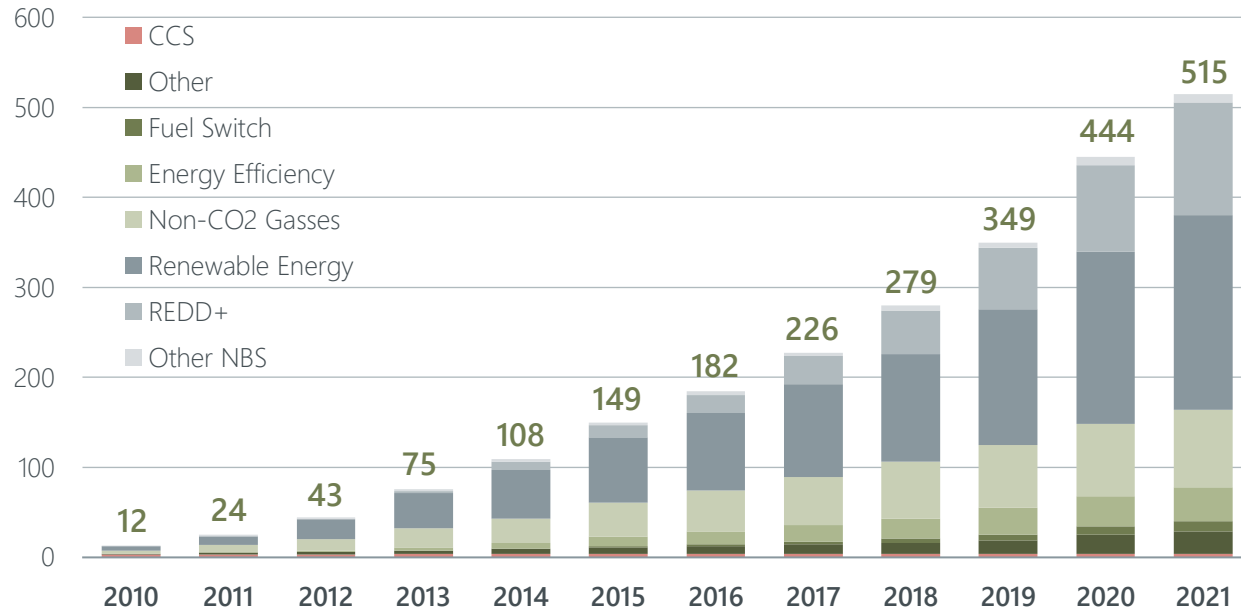
Wesentliche Merkmale

<p>Verminderte Emissionen (jährlich) 7,5 Mio Tonnen CO₂</p> <p>Betroffenes Gebiet 149.800 Hektar</p>	<p>Geographie Indonesien (Borneo)</p> <p>Link zu SDGs</p> 	<p>Co-Benefits</p> <ol style="list-style-type: none"> Über 500 lokale Frauen und Männer haben Arbeit Schutz von 44 gefährdeten Tierarten (5 davon in kritischem Stadium) Verschmutzung des Flusswassers wird reduziert durch den Einsatz von Land- statt Fluslatrinen
---	---	---



Freiwilliger Emissionshandel („Voluntary Markets“)

Kumulierte gekaufte VCM-Gutschriften nach Projekttyp¹ (in Mio.)



Aktuelle Situation auf dem Markt

- + Preis reicht aktuell nicht aus, um Klimaschutzmaßnahmen voranzutreiben
- + Nachfrage wird in den nächsten zehn Jahren um das 5- oder 10-fache steigen, da Unternehmen ihre Netto-Null-Emissions-Verpflichtungen erfüllen müssen
- + Prognostizierter Preis bis 2030: 50 € pro Tonne CO₂, was dazu beitragen würde, naturbasierte Lösungen zu verbreiten und Anreize zur Emissionssenkung zu schaffen.

Aktueller CO₂-Preis³ **10-15** €/Tonne

Prognose³ 2030 **50** €/Tonne

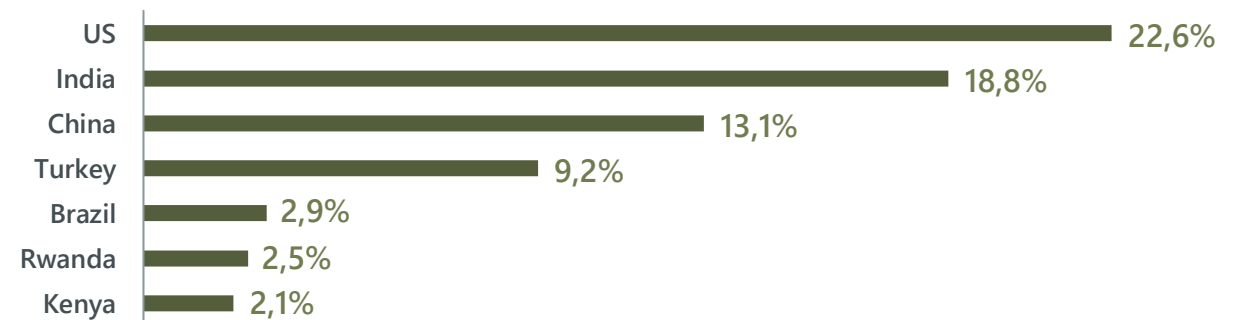
Lage ist alles

Da sich die meisten Regenwaldgebiete weltweit in Entwicklungs- und Schwellenländern befinden, eignen sie sich gut für naturbasierte VCM-Lösungen.

Allerdings sind die freiwilligen Ausgleichsinvestitionen heute nicht gleichmäßig über den Globus verteilt. Die Klimafinanzierung wird häufig in etablierten und bekannten Märkten wie den Vereinigten Staaten genutzt.

Die beiden Länder mit dem größten Potenzial für kostengünstige natürliche Klimalösungen sind Brasilien und Indonesien (mit jeweils 15% des weltweiten Potenzials). Dennoch entfallen auf Brasilien nur 2,9% der weltweiten freiwilligen Kompensationsprojekte, und Indonesien taucht nicht einmal unter den Top 10 auf.

Beliebtsten Standorte für VCM-Projekte²



Etablierte Standards für VCM-Projekte

Gold Standard



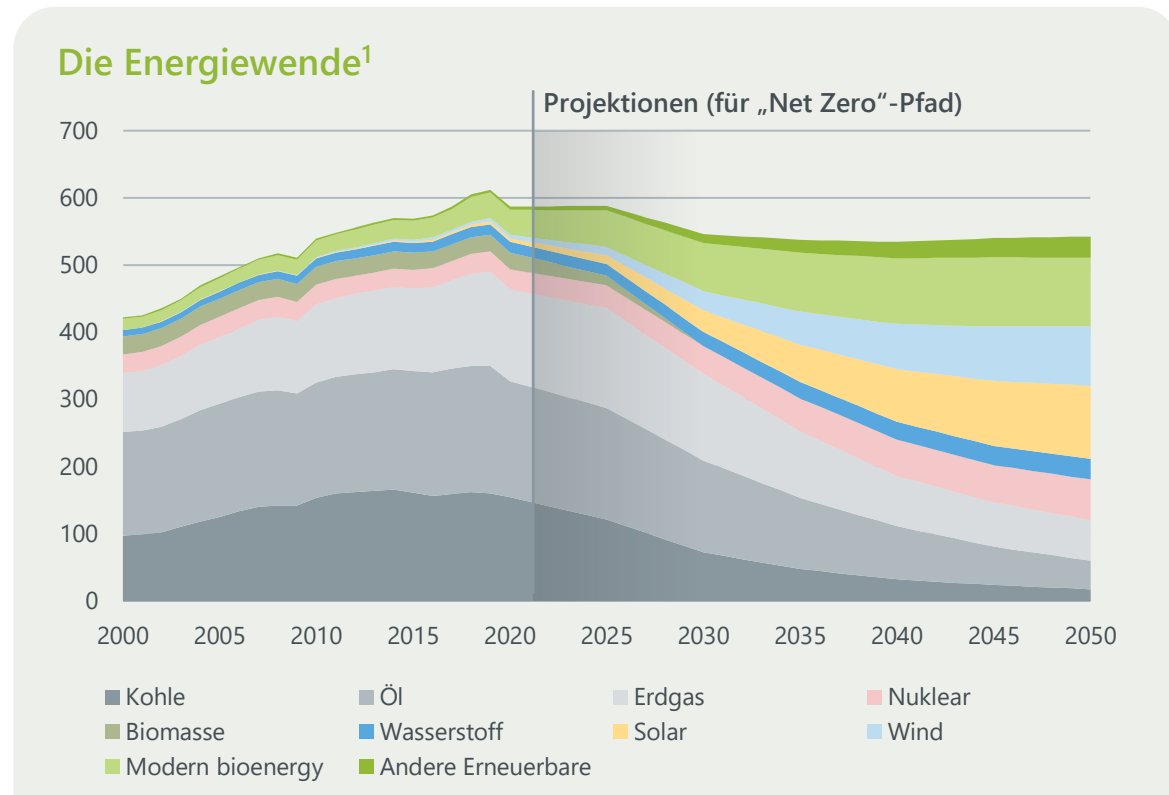
1) Trove Intelligence (2021)
 2) Gross, A. (2020)
 3) Expertenschätzungen



C **Klimatechnologie**

Klimatechnologie ist ein Sammelbegriff für Lösungen zur Verringerung der Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von Technologien in den Bereichen Energie, Verkehr, bebaute Umwelt, industrielle Prozesse, Lebensmittel und Landnutzung sowie die aktive Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre.

Laut „Project Drawdown“ haben folgende Lösungen aktuell die größte Wirkung: Wiederaufforstung, der Ausbau erneuerbarer Energien, die Verbesserung der Energieeffizienz bestehender Sektoren und Verhaltensänderungen, wie die Umstellung auf eine vegetarische Ernährung. Die bekanntesten technischen Lösungen, wie die Kohlenstoffabscheidung und -speicherung, gibt es noch nicht in einem Umfang, der ohne erhebliche Investitionen skalierbar ist. Sie werden aber wahrscheinlich in vielen verschiedenen Formen kommen (siehe nächste Folie).



1) IEA (2021)

Innovative naturbasierte Technologielösungen



Kohlenstoffreduktion und -speicherung (CCS)
 Dekarbonisierung der Industrieemissionen. Derzeit sind 42 CCS-Großanlagen in Betrieb oder in der Entwicklung, aber um die Pariser Ziele zu erreichen, könnten bis 2050 mehr als 1000 Anlagen erforderlich sein.



Bioenergie mit Kohlenstoffreduktion und -speicherung (BECCS)
 Pflanzen absorbieren CO₂ und wandeln es in Biomasse um. Dies hat das Potenzial, 5 Gt CO₂ pro Jahr zu entfernen.



Grüner Wasserstoff
 Grüner Wasserstoff wird durch die Elektrolyse von Wasser unter Einsatz von erneuerbaren Energien hergestellt. So können Industrien mit hohem Schadstoffausstoß dekarbonisiert werden, wie z.B. Stahl- und Zementindustrie oder der Personenverkehr. Bis 2030 werden Investitionen von über 300 Mrd. \$ erwartet.



Vertical farming
 70–95% weniger Wasser und >90% weniger flächenintensive Ernte mit bis zu 80% höheren Erträgen. Es könnte dazu beitragen, die Emissionen aus der Landwirtschaft zu verringern und die weltweite Ernährungssicherheit zu verbessern.



Extantia: Hot-Dry-Rock-Verfahren (HDR)



„Net Zero“ bis 2050 bedeutet, dass wir das gesamte Energiesystem grundlegend verändern und gleichzeitig seine Kapazität zur Erzeugung von Strom und Wärme für die grüne Technologie verdoppeln müssen.

Hot-Dry-Rock-Verfahren (HDR)

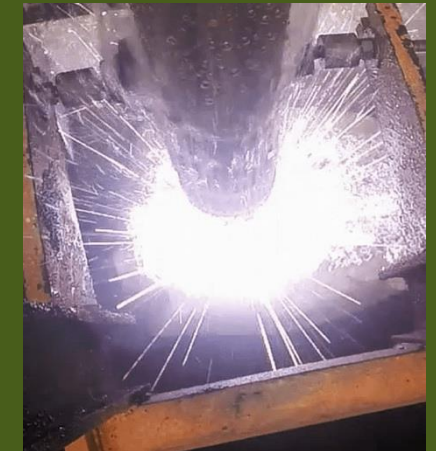
Nur sehr wenige Technologien können fossile Brennstoffe vollständig ersetzen, und noch weniger könnten in den nächsten 10 Jahren wirtschaftlich eingesetzt werden. Das Hot-Dry-Rock-Verfahren erfüllt beide Kriterien. Es handelt sich dabei um eine Form der geothermischen Energieerzeugung, bei der Strom mit Hilfe von Wärme aus den Tiefen der Erdoberfläche erzeugt wird.

Beim HDR-Verfahren wird Wasser in ein über 10 km tiefes Bohrloch gepresst. Durch den hohen Druck und die Hitze wird das Wasser in einen Zustand versetzt, in dem es immense Mengen an Energie enthält. Zurück an der Erdoberfläche kann diese Energie in einem Kraftwerk durch den Betrieb einer Dampfturbine in elektrischen Strom umgewandelt werden.

Die heißen Gesteine in der Tiefe gehören zu den härtesten und heißesten Rohstoffen auf unserem Planeten. Mit den vorhandenen Bohrverfahren sind sie noch sehr schwierig und langsam zu bearbeiten. Mit der entsprechenden Finanzierung könnte diese Technologie jedoch überall auf der Welt jederzeit kohlenstofffrei Energie liefern. Außerdem könnte die enorme Hitze des Prozesses auch die Produktion von grünem Wasserstoff unterstützen.

Nächste Schritte

- ✓ Bohrer, die hartes Gestein durchschneiden und extremen Temperaturen standhalten können
- ✓ Hitzebeständige Materialien für Bohrlöcher
- ✓ Konstruktion von Tiefenwärmespeichern



Technologie: Plasma-Bohrer

Im Gegensatz zu einem Standardbohrer bricht oder verschleißt der innovative Bohrer PlasmaBit von GA Drilling nicht, wenn er heiße, harte oder kristalline Steine bearbeitet. PlasmaBit verwendet einen Pulsed-Plasma-Bohrer, der in seiner Zusammensetzung einem Blitz ähnelt, um hartes Gestein abzufräsen.

Die Technologie wurde bereits im Labor getestet, um die Hitze und den Druck in der tiefen Erdkruste zu simulieren. GA Drilling plant nun eine 5 km tiefe Bohrung, um die Technologie unter realen Bedingungen zu testen.

Extantia investierte 2021 in GA Drilling und ist davon überzeugt, dass dies eine der Schlüsseltechnologien ist, die schnell kommerzialisiert werden kann und zu einer Revolution in der Energieerzeugung beiträgt.



D ESG-Investitionen

In der Vergangenheit gab es bei Investitionen immer einen Widerspruch zwischen Rentabilität und Nachhaltigkeit. Heute sind ESG-Kriterien (Umwelt, Soziales und Unternehmensführung) ein fester Bestandteil des Investitionsprozesses. Ziel ist es, Wachstumschancen zu bieten, Kapitalbeschaffungskosten zu senken, Klimarisiken zu reduzieren und zu positiven sozialen oder entscheidungsrelevanten Ergebnissen zu führen.

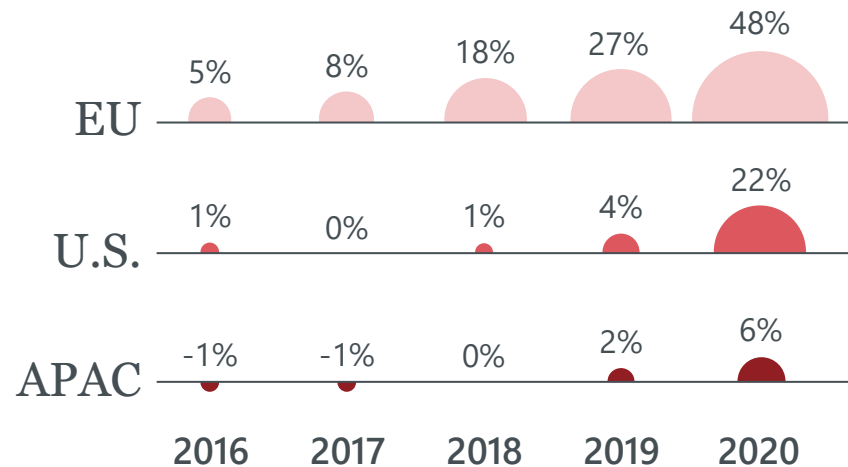
ESG-Erwägungen wirken sich aufgrund des Drucks von Regulierungsbehörden und Verbrauchern zunehmend auf die Geschäfte und Gewinne von Unternehmen aus. Anlegern bietet das die Möglichkeit, den innovativen Trend zu nutzen, widerstandsfähigere Portfolios aufzubauen und zu einer nachhaltigen Zukunft beizutragen.

ESG-Anlagekriterien?

E (Umwelt)				
	CO ₂ -Emissionen	Wasser-verbrauch	Einfluss auf Biodiversität	
	S (Sozial)			
Daten-sicherheit		Kontroverse Beschaffung	Gesellschaft-liche Beziehungen	
G (Unternehmens-führung)				
	Geschäftsethik	Behandlung der Mitarbeiter	Transparenz	

ESG-Nachfrage auf dem Vormarsch¹

Anteil der gesamten Nettozuflüsse in nachhaltige Strategien



Wie erzielt ESG eine positive Wirkung?

Der EU-Aktionsplan zur Finanzierung von nachhaltigem Wachstum dient als einheitlicher Rahmen für nachhaltige Investitionen in Europa. Er zielt darauf ab:

- 1** Kapitalströme auf nachhaltige Investitionen neu auszurichten
- 2** Finanzielle Risiken des Klimawandels und anderer ESG-Themen abzubilden und zu kontrollieren
- 3** Transparenz und Langfristigkeit zu fördern

1) Visual Capitalist / J.P.Morgan Asset Management (2021)

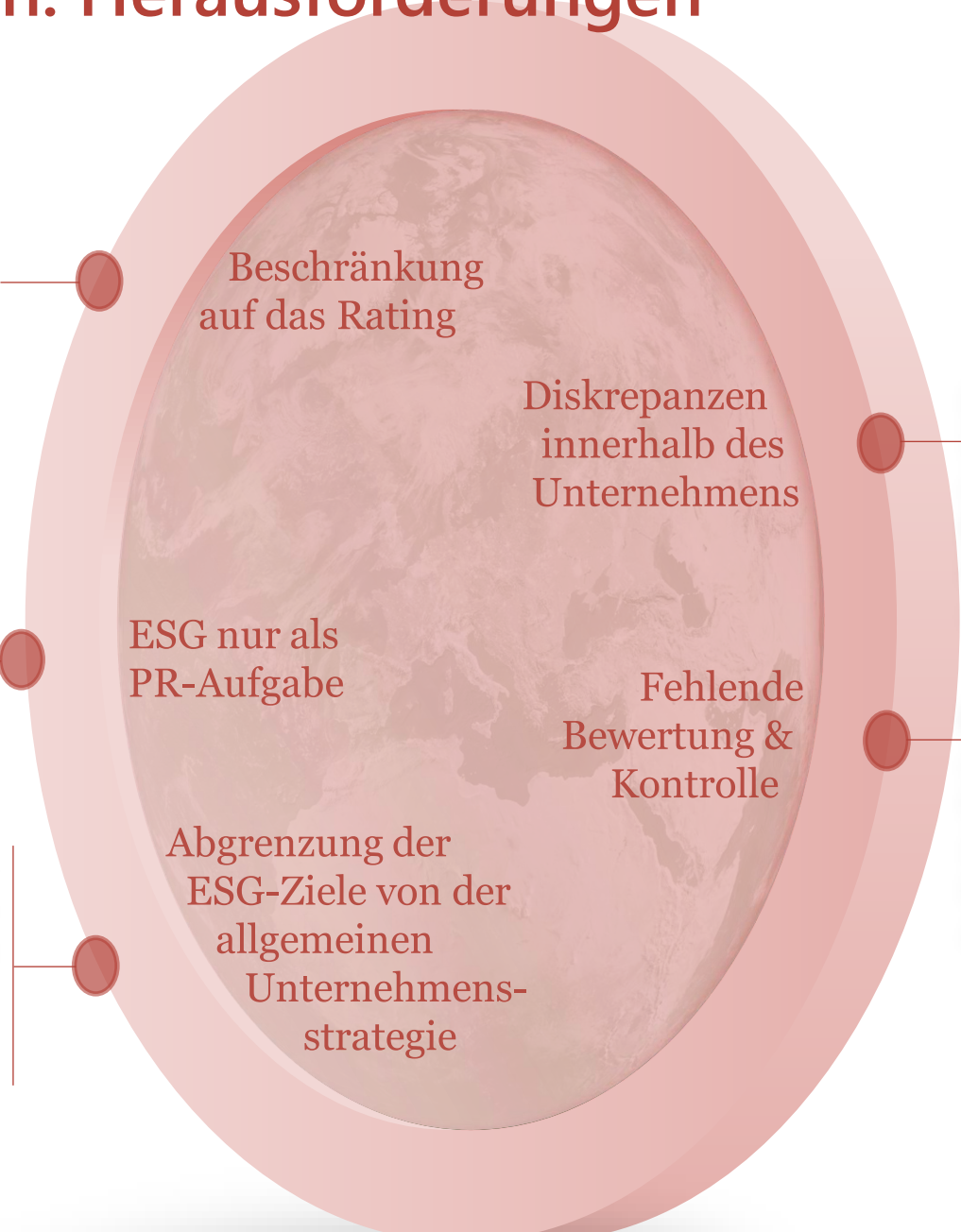


D **ESG-Investitionen: Herausforderungen**

Unternehmen sollten sich nicht ausschließlich auf die Verbesserung von ESG-Ratings konzentrieren. So besteht die Gefahr, dass sie **mehr Ressourcen für das „Abhaken von Kästchen“ aufwenden, als für die Entwicklung einer Strategie**, die auf die individuellen Perspektiven und Risiken des Konzerns zugeschnitten ist

Unternehmen sollten nicht den Fehler begehen, ihr **Image nur über ihre Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit-Strategie** verbessern zu wollen

Eine ESG-Strategie verfehlt ihren Zweck, wenn sie die **strategischen Ziele des Unternehmens nicht berücksichtigt** und nicht in die Hauptstrategie des Unternehmens einfließt



Das Fehlen einer konzernweiten Strategie kann dazu führen, dass einige Unternehmen **unterschiedliche Standards** einführen, ohne dass eine klare Begründung für die unterschiedlichen Geschäftspraktiken vorliegt

Fehlende effektive Überwachung der ESG-Leistung verhindert Fortschritte oder die volle Anerkennung von laufenden Initiativen durch eine angemessene Dokumentation



D **ESG-Investitionen: Positive Trends**

Der Klimawandel bleibt beherrschendes Thema, da die Politik weltweit mehr klimabezogene Regulierungen verabschiedet. Infolgedessen ist zu erwarten, dass die **Verpflichtung zu Netto-Null-Emissionen** durch Unternehmen und Investoren bis zum Ende des Jahrzehnts zur Standardpraxis wird

Die **Offenlegung** von ESG-Faktoren wird bis zum Ende des Jahrzehnts standardisiert und weit verbreitet sein

Wir rechnen damit, dass Vermögensverwalter **von der ESG-Verwaltung zur -Integration** umschwenken werden. Verbesserte Nachhaltigkeits-Transparenz ebnet den Weg für Investoren, ESG-Risikobewertungen besser in ihre Entscheidungen einzubeziehen. Das Engagement der Unternehmen und die Stimmrechtsausübung werden über die auf der Tagesordnung stehenden Vorschläge hinausgehen, da immer mehr Anleger Unternehmen systematisch nach ESG-Kriterien bewerten



Trotz der jüngsten regulatorischen Maßnahmen in den USA, die es Aktionären erschweren könnten, Anträge einzureichen, wird **ESG-bezogener Aktionärsaktivismus** in den 2020er Jahren weiter zunehmen

Daten und Technologien werden unsere Möglichkeiten zur Messung, Berechnung und Überwachung von ESG-Faktoren erheblich verbessern. Eine **größere Transparenz** bei kritischen Kennzahlen, wie Ressourcenverbrauch und Biodiversität, wird die Entwicklung und Verbesserung von internationalen Rahmenwerken und Zielen für mehrere wichtige Themen im Zusammenhang mit dem Pariser Klimaabkommen ermöglichen

Neben der Vielfalt in den Führungsetagen wird sich der Schwerpunkt für Unternehmen und Investoren auf die **Vielfalt in der gesamten Organisation** – vom Management bis zur allgemeinen Belegschaft – verlagern



Der Klimawandel und der Verlust der biologischen Vielfalt bedrohen in zunehmendem Maße die Natur, das Leben der Menschen, ihre Lebensgrundlage und ihr Wohlergehen auf der ganzen Welt. Menschliche Aktivitäten sind die Hauptursache des Temperaturanstiegs. Wir werden die ökologischen Probleme nur lösen, wenn wir unsere Wirtschaftstätigkeit reformieren, um das Leben auf der Erde angemessen zu unterstützen und zum Blühen zu bringen.

Wir befinden uns in einer noch nie dagewesenen Zeit. Die Entscheidungen, die wir in den nächsten zwei bis drei Jahren treffen müssen, werden unser Wachstum und unsere klimatische Zukunft bestimmen. Die Aufgabe wird darin bestehen, eine Vielzahl von Lösungen zu erforschen, zu testen und zu entwickeln, öffentliche wie auch private Finanzmittel freizusetzen, um der Natur einen Wert zu verleihen, Innovationen voranzutreiben und somit unseren Weg zu einer grüneren und klimaresistenteren Wirtschaft zu ebnen.

Der Wert des Schutzes
und der Wiederherstellung der
Natur **ist wesentlich höher**
als der Preis ihrer Zerstörung.

Dies ist unser „use it or lose it“-Moment
(„nutzen oder verlieren“): Die Entscheidungen,
die wir in den nächsten 2-3 Jahren treffen werden,
werden unser Wachstum und unsere klimatische
Zukunft bestimmen.

Anhang

Autoren, Verweise &
weitere Informationen



Autoren



Christian Hille

CIO & Leiter Vermögensverwaltung
Fürstlich Castell'sche Bank



Nils Mallock

Vermögensverwaltung
Fürstlich Castell'sche Bank



Sarah Lahert Head of Content (links)

Laura-Marie Töpfer Partner (rechts)

Extantia, Venture Capital



Tarn Rodgers Johns

Freiberufliche Autorin



Roger Brossa Vial

Analyst
Fürstlich Castell'sche Bank
(heute ESG Analyst bei PIMCO)



Kevin Burmester

Analyst
Fürstlich Castell'sche Bank

Danksagung

Wir möchten allen Beteiligten, intern wie extern, für ihren Beitrag zu dieser umfassenden Veröffentlichung danken. Ein besonderer Dank geht an Andreas Feiner und Frank Haering von LongTerm.Earth sowie an Sabrina Marggraf.

Referenzen

- + ICAO Carbon Emissions Calculator (2021): <https://www.icao.int/environmental-protection/Carbonoffset/Pages/default.aspx>
- + IPCC (2021). Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Summary for Policymakers.
- + Deutscher Wetterdienst (2020). 2019 global zweitwärmstes Jahr. Temperaturentwicklung in Deutschland im globalen Kontext.
- + SYSTEMIQ (2019). Public-sector measures to conserve and restore forests: Overcoming economic and political economy barriers.
- + Ritchie, H. (2021). Our World in Data. The world has lost one-third of its forest, but an end of deforestation is possible.
- + Ritchie, H. & Moser, M. (2021). Our World in Data. Mammals.
- + McSweeney, R. & Pearce, R. (2017). CarbonBrief. Analysis: Just four years left of the 1.5C carbon budget.
- + Project Drawdown (2020). Drawdown Framework.
- + Climate Action Tracker (2017). Improvement in warming outlook as India and China move ahead, but Paris Agreement gap still looms large.
- + The Nature Conservancy (2019). The Amazon Approaches Its Tipping Point.
- + IPCC (2019). Special Report on the Ocean and Cryosphere in a changing climate.
- + Concerned Scientists (2020). Each Country's Share of CO2 Emissions.
- + Our World in Data (2018). CO2 emissions per capita vs. GDP per capita.
- + Climate Council (2021). Impact at 1.5 and 2 degrees of warming.
- + Climate Policy Initiative (2021). Global landscape of Climate Finance 2021.
- + Hodgson, C. & Morris, S. (2021). Financial Times. Global finance industry sinks \$119bn into companies linked to deforestation.
- + Trading Economics (2021). EU Carbon Permits.
- + Gross, A. (2020). Financial Times. Carbon offset market progresses during coronavirus.
- + IEA (2021). Net Zero by 2050.
- + Paulson Institute (2020). Financing nature: Closing the global biodiversity financing gap. <https://www.paulsoninstitute.org/key-initiatives/financing-nature-report/>
- + Trove Intelligence (2021). Carbon credit projects and transactions. <https://trove-intelligence.com/modules/carbon-projects/>
- + Bloomberg Ltd. (2021). Various financial data.
- + Visual Capitalist / J.P.Morgan Asset Management (2021). 7 ESG Essentials Investors Need to Know. <https://www.visualcapitalist.com/7-esg-essentials-investors-need-to-know/>

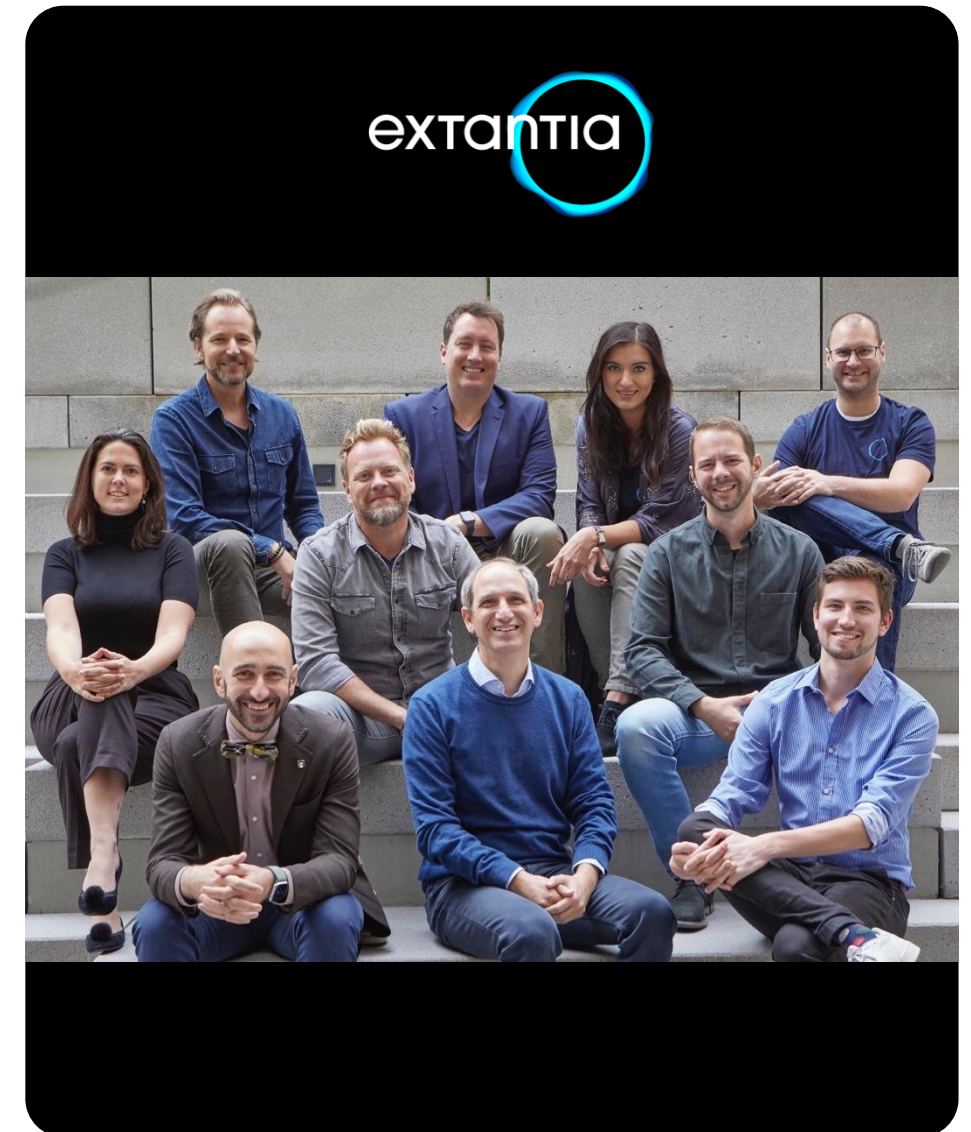
Über Extantia

Gegründet im Jahr 2021 von einer Gruppe erfahrener Investoren, Unternehmern und Wissenschaftlern ist Extantia seither ein Venture Capitalist-Pionier im Bereich Klima-Technologien. Die Mission des Unternehmens besteht darin, bahnbrechende Technologien zu identifizieren und zu skalieren, die die CO₂-Emissionen reduzieren und gleichzeitig überragende Renditen erzielen.

Um dies zu erreichen, unterstützt Extantia außergewöhnliche Technologieunternehmen und Fondsmanager, die anhand einer erstklassigen Mess- und Berichtsmethodik bewertet werden, um ihr CO₂-Einsparpotenzial bis 2050 zu ermitteln. Nur Firmen, die einen signifikanten Beitrag zur 52 Milliarden Tonnen CO₂-Reduktion pro Jahr leisten können, werden für Investitionen berücksichtigt.

In der Erkenntnis, dass die Klimakrise nicht an nationalen Grenzen halt macht, nutzt Extantia seinen globalen „Net Zero Circle“ von Entscheidungsträgern auch, um Gründer, Investoren, Politiker und Weltklasse-Wissenschaftler zu vereinen. Dieses Netzwerk soll sich gegenseitig verstärkende Verbindungen fördern, Zugang zu Co-Investitionen bieten und umsetzbare Best Practices austauschen, um uns Zeit zu verschaffen, eine Krise abzuwenden.

Extantia hat eine Erfolgsgeschichte bei der Unterstützung leistungsstarker Unternehmen in verschiedenen Dekarbonisierungsthemen, darunter Geothermie, grüner Wasserstoff, erneuerbare Petrochemikalien und das Upcycling von Elektrofahrzeugbatterien aufgebaut. Extantia sammelt derzeit für ihren zweiten Fonds, um diese Wirkung in noch größerem Maßstab zu vervielfachen.



Appendix

Der Zusammenhang zwischen Städten und Klimawandel

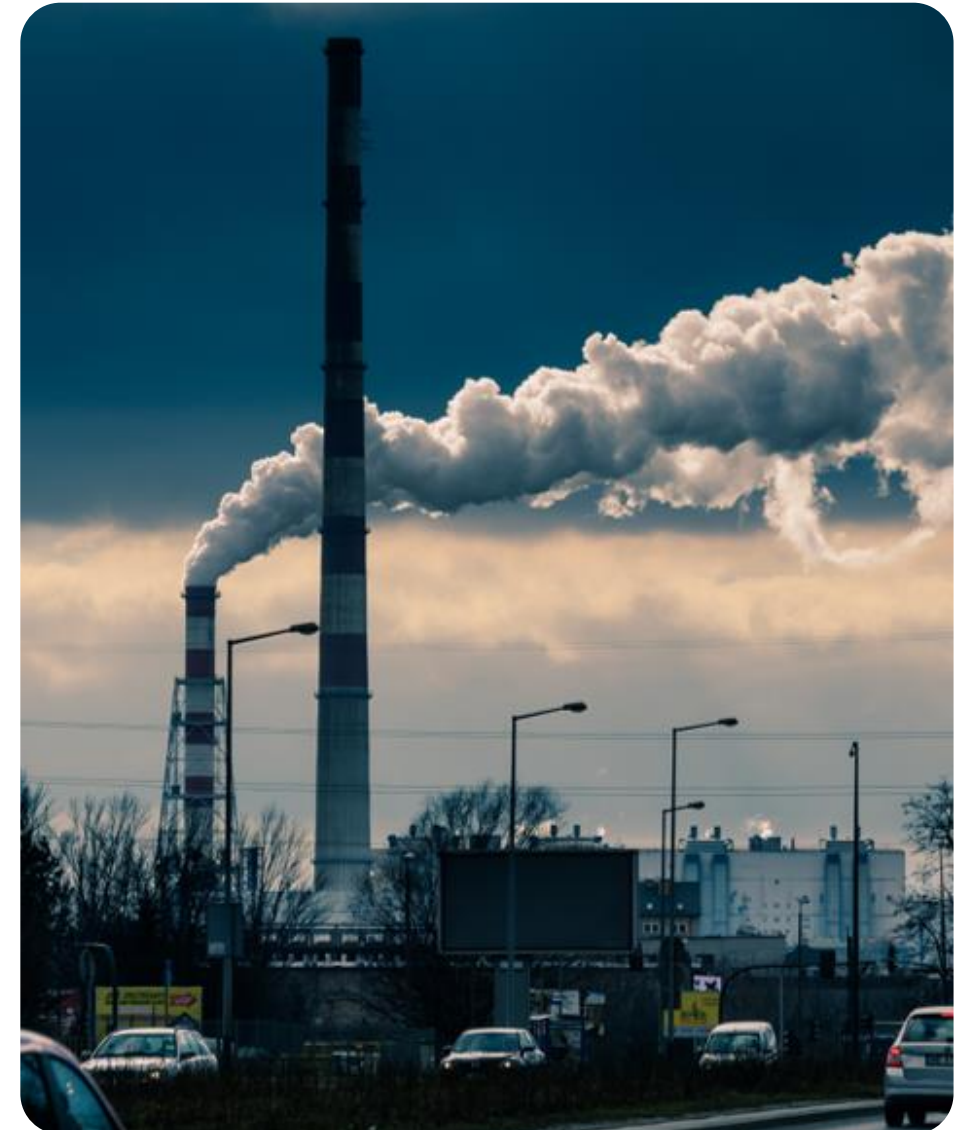
Städte verursachen über 70% der weltweiten CO₂-Emissionen. Mehr als die Hälfte der städtischen Treibhausgasemissionen weltweit stammen aus nur 25 Megastädten, von denen 23 in China liegen. Frankfurt belegt Platz 33 auf der Liste der Städte mit den meisten Gesamtemissionen und trägt zu 0,05 Gigatonnen CO₂ pro Jahr bei.

Städte tragen somit eine große Verantwortung für die Dekarbonisierung der Weltwirtschaft. Die beiden Hauptquellen für Treibhausgasemissionen in Städten stammen aus:

- + Stationäre Energie: Strom- und Kraftstoffverbrauch von Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und institutionellen Gebäuden
- + Verkehrssektor: Straßenverkehr, Eisenbahn oder Luftfahrt

Die **C40 Cities Climate Leadership Group** ist eine Gruppe von 97 Städten, die ein Viertel der Weltwirtschaft repräsentieren. Das Netzwerk unterstützt Städte bei ihren Dekarbonisierungsbemühungen, indem es über mehrere Sektoren und Initiativen hinweg arbeitet.

Da Städte einer der größten Verursacher des Klimawandels sind, können sie eine Vielzahl von Lösungen beherbergen. Die Nutzung erneuerbarer Energiequellen und der Einsatz intelligenter Mobilitätssysteme, die mit Strom oder Wasserstoff betrieben werden, werden entscheidend sein.



Appendix

Kernaussagen des 6. IPCC-Berichts

Der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen ist eine 1988 gegründete UN-Organisation. Der IPCC liefert die beste und wichtigste objektive wissenschaftliche Stellungnahme zum Klimawandel. Kürzlich hat das IPCC seinen 6. Bericht veröffentlicht, in dem Folgendes dargelegt wird:

- + **Der Mensch verursacht den Klimawandel:** Obwohl diese Tatsache seit vielen Jahren bekannt ist, sind sich Wissenschaftler inzwischen einig, dass diese Aussage eindeutig ist und daher herrscht Einigkeit darüber, dass unsere Aktivitäten und Lebensweise schädlich für unser Klima sind.
- + Der menschliche Einfluss hat das Klima in einer Geschwindigkeit erwärmt, die mindestens in den letzten 2000 Jahren beispiellos war.
- + Die Bandbreite möglicher Folgen wird kleiner und extreme Wetterereignisse werden zunehmen: Die Auswirkungen extremer Klimaereignisse werden sich beschleunigen und gefährdeten Ländern schaden. Dies wird insbesondere bei Überschwemmungen und Dürren, die den Agrarsektor betreffen, akzentuiert.
- + Die globale Erwärmung von 1,5 °C und 2 °C wird im 21. Jahrhundert überschritten werden, es sei denn, in den kommenden Jahrzehnten kommt es zu einer starken Reduzierung der CO₂- und anderen Treibhausgasemissionen.
- + Viele Veränderungen aufgrund vergangener und zukünftiger Treibhausgasemissionen sind für Jahrhunderte bis Jahrtausende irreversibel, insbesondere Veränderungen des Ozeans, der Eisschilde und des globalen Meeresspiegels.
- + Veränderungen bei klimatischen Einflussfaktoren wären bei 2°C stärker verbreitet als bei einer globalen Erwärmung von 1,5°C und bei höheren Erwärmungsniveaus noch weiter verbreitet und ausgeprägter.
- + Aus physikalisch-wissenschaftlicher Sicht erfordert die Begrenzung der vom Menschen verursachten globalen Erwärmung auf ein bestimmtes Niveau eine **Begrenzung der kumulierten CO₂-Emissionen, um mindestens Netto-Null-CO₂-Emissionen zu erreichen, zusammen mit einer starken Reduzierung anderer Treibhausgasemissionen**



Appendix

Zusätzliche CO₂-negative Technologien

In den letzten Jahren wurde deutlich, dass wir nicht nur unsere Emissionen reduzieren, sondern auch Kohlenstoff aus der Atmosphäre entfernen müssen, um die Netto-Null-Ziele zu erreichen. Diese Entfernungstechnologien, sogenannte NETs, reichen von naturbasierten Lösungen wie der Wiederaufforstung bis hin zu technologisch fortschrittlichen Werkzeugen wie Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCS). Einige davon wurden bereits in der Rubrik Climate Tech vorgestellt, hier sind jedoch weitere vielversprechende Lösungen:

- + DACCS: Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCS) verwendet große Ventilatoren, die die Luft des Gebiets auffangen und durch chemische Reaktionen das CO₂ abtrennen. Das CO₂ kann dann später sicher gespeichert werden. Das Potenzial zur Entfernung von Kohlenstoff aus der Atmosphäre kann bis zu 5 Gt CO₂ pro Jahr betragen. Sie benötigt jedoch Unmengen an Energie und ist eine teure Technologie. Daher müssen Unternehmen und Regierungen in sie investieren, um sie zu vergrößern und die Kosten zu senken.
- + Verbesserte Verwitterung: Verbesserte Verwitterung ist ein theoretischer Vorschlag, um CO₂ aus der Atmosphäre zu entfernen, indem Mineralien, die es absorbieren, auf Landflächen verteilt werden. Die Kosten sind ähnlich wie bei BECCS (50–200 \$/tCO₂) und dies bietet eine hohe Entfernungs Kapazität von bis zu 4 Gt CO₂ pro Jahr, abgesehen von weiteren Vorteilen wie verbesserten Bodenbedingungen, die wiederum die Ernteerträge verbessern können.
- + Bodenkohlenstoffbindung: SCS ist das Ergebnis nachhaltiger landwirtschaftlicher Techniken, die eine der effizientesten Möglichkeiten zur Reduzierung und Entfernung von Kohlenstoff sind. Sein Entfernungspotenzial ist hoch (5 Gt CO₂ pro Jahr) und seine Kosten sind im Vergleich zu anderen Technologien gering. Die Verbesserung der Bodenatmung ist eine der Techniken für SCS.

