



# DIE VERBÜNDETE UNSERES KLIMAS:

Die Rolle der Natur im Sechsten  
IPCC-Sachstandsbericht



Dieser Bericht wurde möglich durch Unterstützung der **WWF-Teams Climate and Energy Practice** und **UK Science**.

**Chefredakteur:innen:** Shirley Matheson, Stephen Cornelius

**Hauptautorin:** Isabelle Groc

**Redaktionsteam:** Fernanda Carvalho, Sandeep Chamling Rai, Lauren Duvel, Gavin Edwards, Fentje Jacobsen, Brent Loken, Vanessa Morales, Barbara Nakangu, Jeff Opperman, Pablo Pacheco, Martin Sommerkorn, Mark Wright

**Dt. Übersetzung:** Annette Hillesheim

**Redaktionsteam der deutschen Übersetzung, Adaption und Fortschreibung:** Magdalena Bauer, Anne Hanschke, Fentje Jacobsen, Thomas Köberich, Arnulf Köhncke, Nele Steinbrecher, Thomas Zehetner (WWF Deutschland und WWF Österreich)

**Wir danken insbesondere der Science Advisory Group:** Mercedes Bustamante (leitende Autorin IPCC AB III, Kap. 7), Josep Canadell (koordinierender leitender Autor, IPCC AG I, Kap. 5), Sarah Cooley (koordinierende leitende Autorin IPCC AG II, Kap. 3), Camille Parmesan (koordinierende leitende Autorin IPCC AG II, Kap. 2), Stephanie Roe (leitende Autorin IPCC AG III, Kap. 7) und Pete Smith (leitender Autor IPCC AG III, Kap. 12)

**Design:** Jo Curnow/1tightship.co.za

**Herausgeber der angepassten dt. Fassung:** WWF Deutschland, Reinhardtstraße 18, 10117 Berlin

**Stand:** März 2023

Copyright © WWF International, WWF Deutschland 2022/2023. Jede vollständige oder teilweise Reproduktion dieser Veröffentlichung muss den Titel nennen und die oben angeführten Herausgeber als Inhaber der Urheberrechte angeben.

**Titelbild:** © naturepl.com/Paul Williams/WWF

**Rückseite:** © Martin Harvey/WWF

An aerial photograph of a river winding through a lush green landscape. A large, light-colored sandbar is visible in the middle of the river, partially submerged. The water is a deep blue, reflecting the surrounding greenery. The banks are covered in dense, vibrant green vegetation, including trees and shrubs. The overall scene is a natural, scenic view of a river ecosystem.

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>Das Klima – aktueller Stand</b>	<b>9</b>
<b>Die Natur – eine stille Verbündete im Kampf gegen die Klimakrise</b>	<b>13</b>
<b>Die Natur ist durch die Klimakrise bedroht</b>	<b>17</b>
<b>Ein Arbeitsbündnis mit der Natur als Klimalösung</b>	<b>24</b>
<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>31</b>
<b>WWF-Empfehlungen</b>	<b>32</b>
<b>WWF-Forderungen an die deutsche Bundesregierung</b>	<b>35</b>



# VORWORT

Wir leben in einem Zeitalter **multipler Krisen**. Menschen sehen und erfahren selbst die immer gravierenderen Folgen der Erderhitzung. Im selben Moment wächst die Erkenntnis, welche massiven Folgen der Verlust der biologischen Vielfalt hat. Umso dringender ist es, diesen Krisen wirksam zu begegnen. Die Zeit drängt. **Weltweit müssen wir unsere Treibhausgasemissionen bis 2030 mehr als halbieren**. Zusätzlich ist es notwendig, die Fähigkeit der Natur zu nutzen, Kohlenstoff zu speichern und das Klima zu regulieren. Nur so können wir im Einklang mit dem Pariser Abkommen die globale Erhitzung auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau begrenzen, die Folgen der Klimakrise minimieren und dadurch eine lebenswerte Zukunft für uns alle ermöglichen.

Die direkten Zusammenhänge zwischen dem Klimasystem und der Natur an Land, in Süßwassersystemen und in den Ozeanen werden immer deutlicher. Darauf verweist auch der Weltklimarat (IPCC), das UN-Gremium, das für politische Entscheidungsträger:innen weltweit den neuesten Stand der Klimaforschung zusammenfasst. **Demnach haben in den vergangenen zehn Jahren die Ozeane, Pflanzen, Tiere und Böden 54 Prozent der vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen absorbiert und dadurch die Erderhitzung verlangsamt. Zugleich schützt uns die Natur vor den Folgen der Klimakrise**. Indem zum Beispiel intakte Wälder überschüssiges Regenwasser aufnehmen, verhindern sie Erdbeben und Schäden durch Überschwemmungen.

**All das macht die Natur zu unserer stillen Verbündeten zur Bewältigung der Klimakrise.**

Darüber hinaus ist die Natur fast unbemerkt für uns tätig. Intakte Ökosysteme garantieren uns Nahrung, Wasser, Luft, schützen vor Krankheiten und versorgen uns mit Energie und Ressourcen. **Wir halten viele dieser Leistungen für selbstverständlich**. Dabei versäumen wir, das zu schützen, was letztlich uns selbst am Leben hält. **Denn durch die anhaltende, menschengemachte Verschmutzung, Übernutzung und Zerstörung geraten immer mehr Ökosysteme an ihre Grenzen**.

**Unsere Zukunft hängt von der intakten biologischen Vielfalt und einem stabilen Klima ab. Daher ist rasches politisches, gesellschaftliches und wirtschaftliches Handeln notwendig**. Um die Leistungsfähigkeit der Natur zu erhalten,

müssen wir die vielfältigen Ökosysteme unseres Planeten – wie Wälder, Torfmoore, Grasländer, Mangroven, Salzwiesen, Seegraswiesen und viele andere – bewahren und wiederherstellen. **Global müssen dafür 30 bis 50 Prozent der Erdoberfläche wirksam geschützt und erhalten werden**.

**Auch die Fähigkeiten der natürlichen Systeme selbst sind begrenzt und bedroht**. Steigende Temperaturen und neue Niederschlagsmuster führen dazu, dass Tiere und Pflanzen ihre Lebensräume verlassen und versuchen, die von ihnen bevorzugten Klimabedingungen zu erreichen. Auf diese Weise verändern sich ihre Verbreitungsgebiete, was wiederum die Nahrungsnetze und Fortpflanzungsmuster stört. Extreme Wetterereignisse wie Dürren, Waldbrände oder Hitzewellen im Meer verfügen über das Potenzial, ganze Ökosysteme zu zerstören und Massensterben zu verursachen.

**Das bedeutet in weiterer Folge, dass die Natur allein die Auswirkungen der Klimakrise nicht abfedern kann. Allen voran muss die Politik ergänzend zum Schutz der Natur die notwendigen Maßnahmen für den Ausstieg aus fossilen Energien beschließen**. Es bedarf einer **sofortigen Dekarbonisierung** aller Wirtschaftstätigkeiten, um Emissionen rasch, tiefgreifend und nachhaltig zu senken. Dafür sind **groß angelegte Energiesparprogramme** und der **Ausbau Erneuerbarer Energien** konsequent nach Maßgabe von Naturschutzkriterien notwendig. Zusätzlich müssen zerstörte **Ökosysteme systematisch wiederhergestellt** und Naturjuwelen geschützt werden. Begleitend sind **wirksame Gesetze und Maßnahmen** unerlässlich, die für Null Emissionen in allen Sektoren sorgen, umwelt- und klimaschädliche Subventionen abbauen und naturverträgliche Investitionen fördern.

Aufbauend auf der Arbeit des IPCC beschreibt dieser Bericht die miteinander verflochtenen Notlagen, die durch die vom Menschen verursachte Klimakrise und den massiven Verlust der biologischen Vielfalt entstanden sind und somit das Wohlergehen heutiger und künftiger Generationen bedrohen. Der vorliegende Bericht ist ein Plädoyer dafür, die **Natur in unser Denken und Handeln** einzubeziehen und mit vereinten Kräften den Trend ins Gegenteil zu wenden.

**Die Natur ist uns eine Verbündete im Kampf gegen die Klimakrise – aber nur, wenn wir uns zunächst mit ihr verbünden**.



**Heike Vesper**

*Geschäftsleitung Transformation, WWF Deutschland*



**Andrea Johanides**

*Geschäftsführung, WWF Österreich*

# EINLEITUNG



Der rasche Verlust der biologischen Vielfalt und die Zerstörung der Ökosysteme, die wir gegenwärtig erleben, zeigen, dass wir die Natur und ihre Leistungen zu lange als selbstverständlich betrachtet haben. **Die Natur ist eine wesentliche und unterschätzte Verbündete im Kampf gegen die Klimakrise.** Sie hilft uns, die globale Erhitzung zu verlangsamen und uns an die Klimaauswirkungen anzupassen.

Wir befinden uns aktuell in einer Phase des größten Massensterbens der Natur seit dem Ende der Dinosaurierzeit. Der rasche Verlust der biologischen Vielfalt und die Zerstörung der Ökosysteme zeigen, dass wir die Natur und ihre Leistungen zu lange als selbstverständlich betrachtet haben. Die Natur ist eine unterschätzte, aber entscheidende Verbündete im Kampf gegen die Klimakrise. Sie hilft uns, die globale Erhitzung zu verlangsamen und uns an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen.

Dieser Bericht fasst die wichtigsten wissenschaftlichen Erkenntnisse aus den Beiträgen der drei Arbeitsgruppen des IPCC zum Sechsten Sachstandsbericht (AR6) zusammen: AR6 Klimawandel 2021: Naturwissenschaftliche Grundlagen des Klimawandels (Arbeitsgruppe I), AR6 Klimawandel 2022: Folgen, Anpassung und Verwundbarkeit (Arbeitsgruppe II) und AR6 Klimawandel 2022: Minderung des Klimawandels (Arbeitsgruppe III).

Der Sechste Sachstandsbericht spiegelt den neuesten und umfassendsten Stand der Klimawissenschaft wider. Er beruht auf Forschungsergebnissen von Tausenden Expert:innen und auf von Fachleuten geprüften Studien aus der ganzen Welt. Bei der Zuordnung der Auswirkungen des Klimawandels, bei Prognosen für bestimmte Regionen der Welt und bei Kipppunkten wie dem Verlust der Eiskappen oder dem Absterben des Amazonas-Regenwaldes wurden neue bedeutende wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen, die in den Bericht eingeflossen sind.

„Die stille Verbündete unseres Klimas“ lenkt die Aufmerksamkeit auf die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Natur und Klima, wie sie im Sechsten Sachstandsbericht beschrieben werden. Mit „Natur“ meinen wir die gesamte lebende Welt, zu der natürliche Ökosysteme und bewirtschaftete Flächen (einschließlich nachhaltiger landwirtschaftlicher Systeme) und die biologische Vielfalt gehören:



Tiere, Pflanzen, alle Lebewesen, deren genetische Vielfalt, die Vielfalt der Ökosysteme und die Wechselbeziehungen in diesen Lebensräumen.

Der biologischen Vielfalt verdanken wir unverzichtbare Leistungen für Gesundheit und Lebensunterhalt aller: saubere Luft, Trinkwasser, produktive Ozeane und fruchtbare Böden für den Anbau von Nahrungsmitteln. Geht die biologische Vielfalt verloren, verlieren wir zugleich einige unserer besten Schutzgüter gegen die Klimakrise. Denn intakte natürliche Ökosysteme helfen, Kohlenstoff zu speichern und uns vor den Auswirkungen des Klimawandels zu schützen.

Der Temperaturanstieg und die durch den Klimawandel verursachten extremen Wetterereignisse reduzieren die biologische Vielfalt und führen zum Verlust von Ökosystemleistungen. Dies facht die Klimakrise weiter an, was wiederum einen weiteren Verlust an biologischer Vielfalt nach sich zieht. Der Sechste Sachstandsbericht macht deutlich, dass die Krise des Klimas und die Krise der biologischen Vielfalt sich gegenseitig bedingen und verstärken. Sie sollten deswegen nicht unabhängig voneinander betrachtet werden.

**Abschnitt 1, *Das Klima – aktueller Stand***, fasst die beobachteten Veränderungen des Klimas in allen Regionen der Welt zusammen. Viele dieser Veränderungen sind, über Tausende von Jahren gesehen, beispiellos.

**Abschnitt 2, *Die Natur – eine stille Verbündete im Kampf gegen die Klimakrise***, zeigt, dass die Natur ein immenses, bislang unterschätztes Potenzial bietet, die Klimarisiken zu reduzieren und die Lebensbedingungen für Menschen zu verbessern. Sie ist eine wichtige Verbündete bei der Eindämmung der Auswirkungen von Erderhitzung. Aber sie hat Grenzen. Das zeigt sich etwa bei der Speicherkapazität natürlicher Kohlenstoffsenken, die in einer aufgeheizten Welt sinkt.

**Abschnitt 3, *Die Natur ist durch die Klimakrise bedroht***, beschreibt die Veränderungen, die alle Lebensformen auf allen Kontinenten durch die Klimakrise zu erwarten haben, vom Artensterben bis hin zu beeinträchtigten Fähigkeiten von Ökosystemen, ihre lebenswichtigen Dienste aufrechtzuerhalten. Dabei steht die Natur auch durch andere Faktoren als den der Klimakrise bereits massiv unter Druck.

**Abschnitt 4, *Ein Arbeitsbündnis mit der Natur als Klimailösung***, beschreibt, wie wir die Natur bei der Bereitstellung ihrer Leistungen unterstützen können, indem wir nämlich gesunde Ökosysteme schützen, wiederherstellen und alles in unserer Macht Stehende tun, um Emissionen zu reduzieren. Naturbasierte Lösungen nutzen die Kraft der Natur, die Kraft gesunder Ökosysteme für Klimaschutz und Anpassung. Wenn wir nicht entschieden handeln und Emissionen sofort reduzieren, stehen viele der Leistungen unserer Natur, auf die wir uns bislang bei der Abschwächung der Klimawandelfolgen verlassen konnten, in Zukunft nicht mehr zur Verfügung.

Die Ergebnisse des Sechsten IPCC-Berichts ergänzt der vorliegende WWF-Bericht um vier Fallstudien, die teils auf Beispielen des IPCC-Berichts und teils auf der Arbeit des WWF beruhen. Sie gehen ebenfalls auf die verschiedenen Aspekte gegenseitiger Abhängigkeit von Klima, biologischer Vielfalt und Menschen ein.

Schließlich fordert der WWF die Regierungen auf, sicherzustellen, dass ihre Klimamaßnahmen positive Folgen für Natur, Klima und Menschen haben. Die Regierungen müssen insbesondere Führungsstärke und politischen Willen beweisen, um die globalen Treibhausgasemissionen zu senken und die globale Erhitzung auf 1,5 °C zu begrenzen. Zugleich bleibt es Aufgabe der Regierungen, intakte natürliche Ökosysteme zu schützen, zu managen und wiederherzustellen. All dies ist nicht verhandelbar bei der Anpassung und Verlangsamung des Klimawandels.



# DIE ZENTRALEN BOTSCHAFTEN

## DIE NATUR IST UNSERE VERBÜNDETE BEI DER SCHADENSBEGRENZUNG.

Die Natur hat die **globale Erhitzung verlangsamt**, indem sie im letzten Jahrzehnt 54 Prozent der vom Menschen verursachten Kohlendioxidemissionen absorbiert und dadurch die Menschheit vor weitaus schwerwiegenderen Auswirkungen des Klimawandels bewahrt hat. 31 Prozent der Emissionen werden von den terrestrischen Ökosystemen abgebaut, u. a. in Pflanzen, Tieren und Böden, die übrigen 23 Prozent von den Ozeanen aufgenommen. Indem die Ozeane Kohlenstoffdioxid aus der Luft aufnehmen, verlangsamen sie den Temperaturanstieg. Gleichzeitig sinkt dadurch aber ihr pH-Wert („Versauerung“) – mit katastrophalen Folgen für viele marine Ökosysteme.

## DIE NATUR IST UNSERE VERBÜNDETE BEI ANPASSUNG UND WIDERSTANDSFÄHIGKEIT.

Die Natur bietet **Schutz vor den Auswirkungen des Klimawandels**. Gesunde Ökosysteme können nicht nur den Anstieg der Erderhitzung verlangsamen, sondern auch die Widerstandsfähigkeit der Natur erhöhen und uns Menschen vor den Auswirkungen des Klimawandels schützen. So bieten beispielsweise Korallenriffe, Feuchtgebiete und Mangroven innerhalb bestimmter Grenzen Schutz vor Sturmfluten. Wälder können überschüssiges Regenwasser aufnehmen und so Abflüsse, Erdbeben und Schäden durch Überschwemmungen verhindern.

## WIR VERLIEREN DIE NATUR ALS UNSERE VERBÜNDETE.

Die Natur schwindet aktuell schneller als je zuvor in der Menschheitsgeschichte. Eine Million Arten sind akut bedroht. Haupttreiber des Artensterbens sind Lebensraumzerstörung, Übernutzung und die Klimakrise.

**Die Erderhitzung birgt immense Risiken für die Natur.** Bereits ein durchschnittlicher Temperaturanstieg um 1,1 °C verursacht gefährliche und weitreichende Störungen in der Natur. Indem wir immer größere Mengen an CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre freisetzen, beeinträchtigen wir die Fähigkeit der Natur, Kohlenstoff zu absorbieren. Die auf diese Weise geschädigten Ökosysteme setzen dann ihren gespeicherten Kohlenstoff schneller frei. Intakte Ökosysteme sind widerstandsfähiger gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels.

**Die Natur passt sich an den Klimawandel an.** Die Natur ist innerhalb bestimmter Grenzen in der Lage, sich an höhere Temperaturen und Niederschlagsveränderungen anzupassen. Einige Pflanzen und Tiere können sich schnell genug in Gebiete mit von ihnen bevorzugten Klimabedingungen retten (mit aber womöglich negativen Folgen auf benachbarte Ökosysteme). Andere können mit Veränderungen ihrer Physiologie oder ihres Lebenszyklus reagieren. Aber die Lebensgeschichte der Arten sowie die Veränderung der Natur durch den Menschen setzen diesem Anpassungsvermögen deutliche Grenzen.

Der von den vielfältigen und sich verschärfenden Bedrohungen der Klimakrise ausgehende Druck belastet einige natürliche Systeme über ihre Grenzen hinaus, etwa durch häufigere Extremereignisse, die zu den nicht klimabedingten Bedrohungen wie Verschmutzung, Übernutzung und Umwandlung von Ökosystemen noch hinzukommen. Die Auswirkungen auf die Natur verschärfen sich mit dem zunehmenden globalen Temperaturanstieg bis zu dem Punkt, an dem die Funktionalität der Ökosysteme zusammenbricht, sodass sie keine Klimadienstleistungen und keine weiteren Ökosystemdienstleistungen mehr erbringen können.

**Die Auswirkungen der globalen Erhitzung auf natürliche Systeme könnten lange anhalten oder sogar von Dauer sein.** Die Wahrscheinlichkeit, dass Land-, Süßwasser- und Meeresökosysteme irreversiblen Schaden nehmen oder praktisch verloren gehen, steigt mit jedem Zehntelgrad mehr, insbesondere bei einer Erderhitzung über 1,5 °C. Dies trifft selbst dann zu, wenn der Temperaturanstieg mehrere Jahrzehnte lang mehr als 1,5 °C beträgt und bis zum Ende des Jahrhunderts wieder auf dieses Niveau zurückkehrt. Das ist ein weiterer wichtiger Grund, alles zu unternehmen, um die globale Erhitzung auf maximal 1,5 °C zu begrenzen.

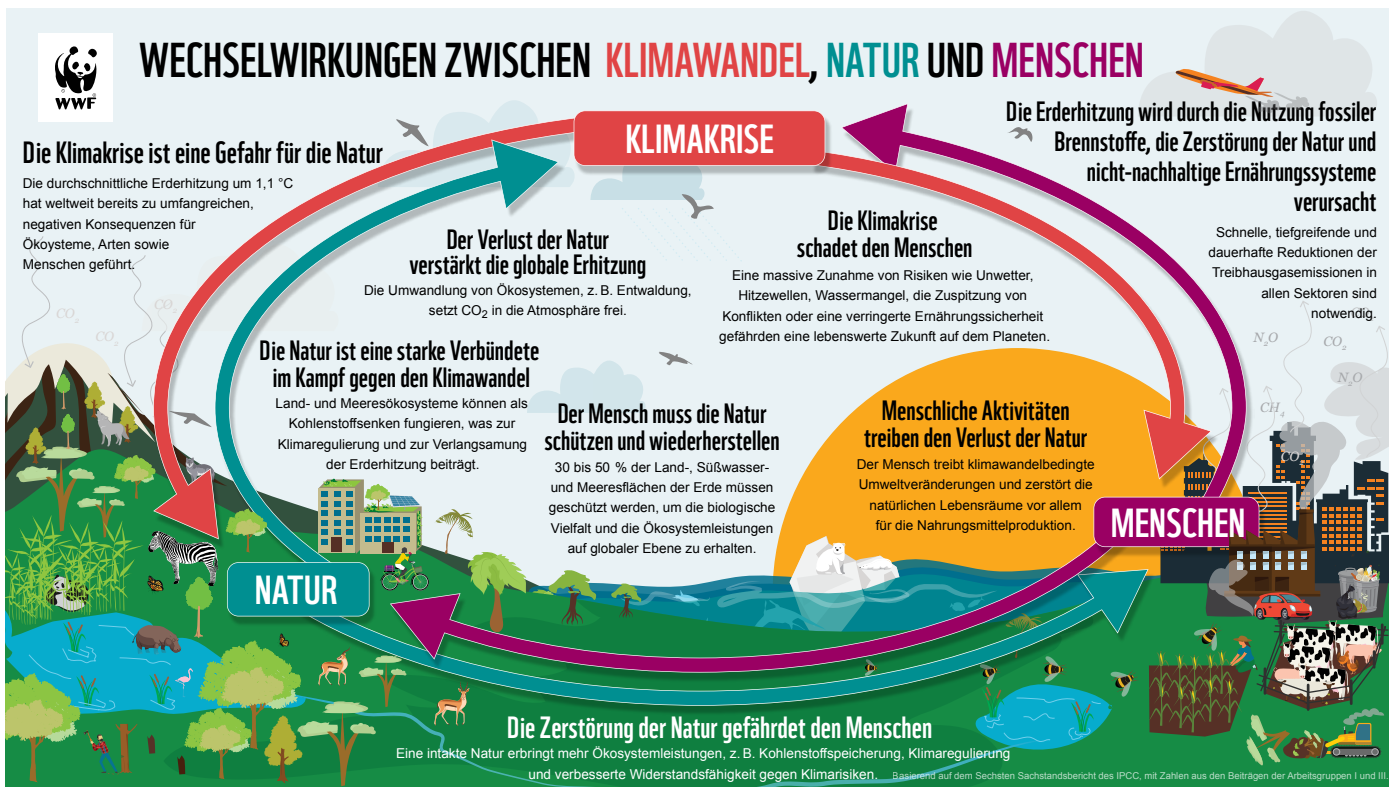
## MENSCH UND NATUR MÜSSEN VERBÜNDETE FÜR EINEN 1,5 °C-PFAD WERDEN.

**Wenn wir uns an die Klimakrise anpassen und sie aufhalten möchten, dann müssen wir die Natur schützen und wiederherstellen.** Dies gehört zu jedem Klimaszenario, das gemäß Pariser Abkommen einen Schwellenwert von 1,5 °C-Temperaturanstieg berücksichtigt. Der Schutz und die Wiederherstellung von Ökosystemen können dazu beitragen, den Klimawandel einzudämmen, die Widerstandsfähigkeit der Natur zu stärken sowie einige der prognostizierten Verluste und Schäden zu verringern.

**Die Natur ist ein wichtiger Teil der Lösung, ist jedoch allein überfordert.** Im Jahr 2019 stammten beispielsweise 64 Prozent der weltweiten vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Öl und Gas) und aus Industrieprozessen. Deswegen reichen Investitionen in die Natur allein nicht aus. Zusätzlich bedarf es einer Dekarbonisierung aller Wirtschaftstätigkeiten, um Emissionen rasch, tiefgreifend und nachhaltig zu senken.

**DIE NATUR KANN UNSERE  
VERBÜNDETE BLEIBEN,  
WENN WIR SIE RICHTIG  
UNTERSTÜTZEN.**

**Die Natur kann noch mehr für uns tun.** Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung hängen voneinander ab. Eine klimaresiliente Entwicklung<sup>1</sup> ist möglich, wenn dieses gegenseitige Abhängigkeitsverhältnis genutzt und berücksichtigt wird. Die Natur kann uns weiterhin helfen, vorausgesetzt, dass wir ihr zuerst helfen. Der Schutz und die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme gehören zu einer klimaresilienten Entwicklung, die die ökologische Gesundheit und menschliches Wohlergehen fördert.



<sup>1</sup> Von einer „klimaresilienten Entwicklung“ kann dann gesprochen werden, wenn Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasen und zur Anpassung an die Klimakrise für eine nachhaltige Entwicklung umgesetzt werden.



# DAS KLIMA – AKTUELLER STAND



**Die Klimakrise wirkt sich bis in die entlegensten Orte unseres Planeten aus.** Sie beeinflusst Land, Luft und Gewässer tiefgreifend, verändert Landschaften und Meere, zwingt Menschen zur Flucht, verdrängt wilde Tiere und stört natürliche Ökosysteme.

Bereits jetzt befindet sich der globale Temperaturanstieg durchschnittlich 1,1 °C über dem vorindustriellen Niveau. In jedem der letzten vier Jahrzehnte wurden Hitzerekorde gebrochen. Die jüngsten Klimaveränderungen vollziehen sich schnell und ohne Beispiel in den vergangenen Tausenden bis Millionen von Jahren. Die globalen Oberflächentemperaturen sind schneller gestiegen als jemals zuvor in den letzten beiden Jahrtausenden. In den kommenden 20 Jahren wird die **globale Erhitzung** 1,5 °C erreichen oder überschreiten.

Menschliche Aktivitäten, die Treibhausgasemissionen verursachen, sind eindeutig der Grund für die raschen, weit verbreiteten und sich verschärfenden Klimaveränderungen. Die weltweiten Netto-Treibhausgasemissionen sind 2019 auf 59 Milliarden Tonnen gestiegen.<sup>2</sup> Dabei gingen fast zwei Drittel (64 Prozent) auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Öl und Gas) und auf Industrieprozesse zurück. Kohlenstoffdioxid, das durch die Zerstörung natürlicher Ökosysteme freigesetzt wird, und Methan, hauptsächlich aus der Viehzucht, sind zwei weitere verantwortliche Faktoren für den Anstieg der Treibhausgasemissionen in der Atmosphäre. Seit 1850 hat die

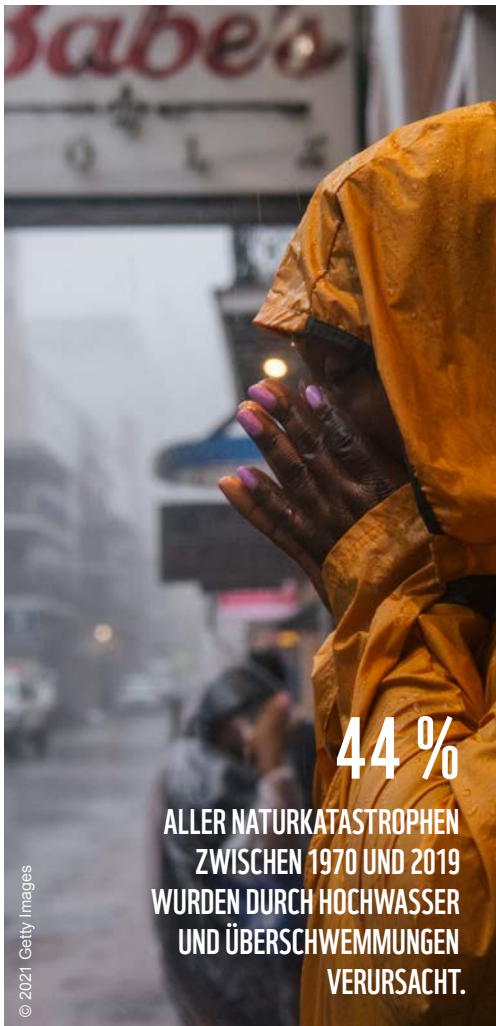
Menschheit etwa 2.400 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert. Der CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre ist heute höher als zu jeder anderen Zeit in den vergangenen zwei Millionen Jahren, und die Anstiegsrate im letzten Jahrhundert ist mindestens zehnmals so hoch wie zu jedem anderen Zeitpunkt in den letzten 800.000 Jahren.

Die Überhitzung des Planeten hat weitreichende Folgen für die Natur. Seit einem Jahrtausend haben sich die Gletscher nicht so schnell zurückgezogen wie gegenwärtig. Die Eisschilde in Grönland und in der Antarktis schmelzen seit mindestens drei Jahrzehnten, wobei sie im letzten Jahrzehnt den größten Eisverlust erlitten.

Das zusätzliche Wasser aus den schmelzenden Eisschildern und Gletschern sowie die durch den Temperaturanstieg verursachte thermische Ausdehnung des Meerwassers haben den Meeresspiegel seit Beginn des letzten Jahrhunderts um durchschnittlich 20 Zentimeter wachsen lassen. Damit ist er in den letzten hundert Jahren schneller gestiegen als in jedem anderen Jahrhundert der letzten 3.000 Jahre. Die **Anstiegsrate des Meeresspiegels** ist zwischen 2006 und 2018 auf etwa 3,7 Millimeter pro

<sup>2</sup> Angabe in Kohlendioxidäquivalent unter Verwendung des „Global Warming Potential“ mit einem Zeithorizont von 100 Jahren. Demgemäß stammten 64 Prozent der 59 Milliarden Tonnen Kohlendioxidäquivalent CO<sub>2</sub> aus der Verbrennung fossiler Energieträger und Industrieprozessen, elf Prozent Netto-CO<sub>2</sub> aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft; 18 Prozent entfielen auf Methan (CH<sub>4</sub>), vier Prozent auf Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) und zwei Prozent auf fluorierte Gase.





44 %

ALLER NATURKATASTROPHEN  
ZWISCHEN 1970 UND 2019  
WURDEN DURCH HOCHWASSER  
UND ÜBERSCHWEMMUNGEN  
VERURSACHT.

© 2021 Getty Images



90 %

DER ZUSÄTZLICHEN  
WÄRME AUF DER ERDE  
WERDEN VON DEN  
OZEANEN ABSORBIERT.

© naturepl.com/Doug Allan/WWF

Jahr in die Höhe gegangen. Emissionsminderungen würden den weiteren Anstieg des Meeresspiegels deutlich reduzieren. Allerdings ist von einem Anstieg des Meeresspiegels um weitere 28 bis 55 Zentimeter bis zum Jahr 2100 im Vergleich zum Durchschnittswert von 1995 bis 2014 auszugehen. Auf dieser Höhe wird er über weitere Hunderte bis Tausende von Jahren verbleiben, selbst wenn der Temperaturanstieg auf 1,5 °C begrenzt wird.

Die Erderhitzung beeinflusst auch Windmuster. Sie begünstigt die Entstehung von Stürmen und ihre Ausbreitung. Der Temperaturanstieg erhöht die Kondensationsrate, die zusätzliche Wärme freisetzt und dadurch **Stürme und Regenfälle** verstärken kann. Bis 2100 werden die jährlichen Niederschläge auf Landflächen bei einem Szenario mit geringen Emissionen im Durchschnitt um 2,4 Prozent zunehmen und um 8,3 Prozent bei einem Szenario mit hohen Emissionen.

**Extreme Ereignisse** wie Hitzewellen, Stürme, starke Regenfälle und Dürren, die durch den Klimawandel verschärft werden, schaden bereits heute überall auf der Welt Mensch und Natur. In niedrig gelegenen Küstengebieten führt der steigende Meeresspiegel zu häufigeren und schwereren Überschwemmungen, während andernorts intensivere Niederschläge Überschwemmungen verursachen, die Menschenleben bedrohen und Infrastruktur beschädigen. Zwischen 1970 und 2019 gingen 44 Prozent aller Katastrophen auf Hochwasser und Überschwemmungen zurück.

Die Erhitzung des Planeten setzt schwerere und häufigere **tropische Wirbelstürme** in Gang, die jährlich Millionen Menschen betreffen. Der Zyklon Idai, der im März 2019 auf dem afrikanischen Kontinent wütete, forderte mehr Todesopfer als jeder andere Sturm zuvor und hinterließ massive Zerstörungen an Häusern, Wasserversorgung, Kanalisation und Abwasserentsorgung.

Der Temperaturanstieg hat nachweisbar den **globalen Wasserkreislauf** verändert. Dies hat sehr trockene und sehr nasse Jahreszeiten zur Folge und damit vielerorts eine geringere und unvorhersehbare Verfügbarkeit von Süßwasser. Der Wasserkreislauf ist die kontinuierliche, natürlich vorkommende Bewegung des Wassers. Es verdunstet, steigt in die Atmosphäre auf, kühlt ab und kondensiert zu Regen oder Schnee und fällt wieder auf die Oberfläche. Hier füllt es die Bodenfeuchtigkeit wieder auf, reichert das Grundwasser an und unterstützt die Flussläufe.

Insgesamt hat das terrestrische **Süßwasser** einen Anteil von weniger als zwei Prozent am gesamten Wasservorkommen der Erde und ist eine der wichtigsten natürlichen Ressourcen unseres Planeten. Etwa vier Milliarden Menschen leiden bereits mindestens einen Monat im Jahr unter schwerem Wassermangel. Eine halbe Milliarde Menschen sind das ganze Jahr von schwerem Wassermangel betroffen.

Hitze und Trockenheit als Ergebnis steigender Temperaturen und ausbleibender Niederschläge führen zu **schweren Dürren**. Böden und Flüsse trocknen aus. Pflanzen erliegen dem langen Trockenstress. Da die Schneedecke durch die Erderhitzung abnimmt, verschärfen sich Dürren in Regionen wie dem südwestlichen Südamerika, wo Mensch und Natur von der Schneeschmelze als Wasserressource abhängen.

Hitze und Trockenheit begünstigen außerdem zerstörerische **Waldbrände**. So hat sich aufgrund des Klimawandels die durch Brände zerstörte Waldfläche im westlichen Nordamerika zwischen 1984 und 2015 verdoppelt und ist damit größer als die Fläche der Schweiz. Im Süd-Sommer 2019/2020 wurden in Australien fast drei Milliarden Wirbeltiere durch Buschbrände getötet, verletzt oder aus ihren Lebensräumen vertrieben.<sup>3</sup>

3 van Eeden, L. M.; Nimmo, D.; Mahony, M.; Herman, K.; Ehmke, G.; Diressen, J.; O'Connor, J.; Bino, G.; Taylor, M.; Dickman, C. (2020): „Impacts of the unprecedented 2019–2020 bushfires on Australian animals.“ Report prepared for WWF-Australia, Ultimo NSW.



In den untersuchten Lebensräumen von 832 einheimischen Wirbeltierarten im südlichen und östlichen Australien verbrannten 97.000 Quadratkilometer Vegetation. Insgesamt waren wohl bis zu 19 Millionen Hektar Land von den Buschbränden betroffen.

Keine Region der Erde bleibt von den Auswirkungen der Klimakrise verschont. In den vergangenen 50 Jahren hat die Arktis sich mehr als doppelt so schnell erwärmt wie die Weltmeere. Dadurch schrumpft das Meereis – die Lebensgrundlage der Arktis. Aussehen und Bedingungen der Region ändern sich im Rekordtempo. Die sommerliche Meereisbedeckung in der Arktis ist seit 1979 um etwa 40 Prozent zurückgegangen und ist nun kleiner als zu jedem anderen Zeitpunkt seit mindestens 1.000 Jahren. Wissenschaftlichen Berechnungen zufolge wird der Arktische Ozean bei fortschreitender Erderhitzung mindestens einmal vor 2050 im September praktisch meereisfrei sein.

Die **Ozeane**, die 70 Prozent der Erde bedecken, erwärmen sich rasch. Seit 1970 haben die Ozeane mehr als 90 Prozent der zusätzlichen Wärme aufgenommen. Die Oberflächenschicht des Ozeans, Lebensraum von zahlreichen unterschiedlichen Meereslebewesen, absorbiert den größten Teil dieser Wärme. Infolgedessen haben sich die oberen 700 Meter der globalen Ozeane seit 1900 um durchschnittlich 0,88 °C erwärmt.

Die Häufigkeit von Meereshitzewellen – diese entsprechen schwülen Hitzeereignissen an Land – hat sich seit den 1980er-Jahren verdoppelt. Sie sind intensiver geworden und dauern länger an. Während dieser Hitzeperioden können die Temperaturen nahe der Meeresoberfläche bis zu mehreren Grad höher sein als der Durchschnitt – mit verheerenden Auswirkungen auf das Leben im Meer und auch an Land.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen haben seit Mitte des 20. Jahrhunderts auch zur **Versauerung der Ozeane** und zu einem Rückgang des Sauerstoffgehalts in vielen Teilen der oberen Ozeanschichten geführt. Die wärmebedingte Verringerung von Belüftung und Sauerstofflöslichkeit der Ozeane führt zu Sauerstoffverarmung (Desoxygenierung). Zwischen 1970 und 2010 hat der Ozean bis zu 3,3 Prozent seines gelösten Sauerstoffs in der oberen Schicht mit 1.000 Metern Tiefe verloren. Dabei verzeichnen der Äquatorial- und Nordpazifik, der Antarktische Ozean und der Südatlantik den größten Sauerstoffverlust.

Zerstörerische und gefährliche Wetterereignisse nehmen **mit fortschreitender Erhitzung** zu. Gegenwärtig treten extreme Hitzewellen alle zehn Jahre auf. Bei einem Anstieg um 1,5 °C wird sich die Frequenz auf alle fünf Jahre erhöhen, bei 2 °C auf alle drei bis fünf Jahre und bei 4 °C auf einmal alle 15 Monate. Extreme Niederschlagsereignisse nehmen bei jedem zusätzlichen Temperaturanstieg um 1 °C um sieben Prozent zu.

Der IPCC hat fünf Szenarien mit unterschiedlich hohen Treibhausgasemissionen modelliert und berechnet, welche Auswirkungen jeweils zu erwarten sind. Demzufolge werden bei sehr niedrigen Treibhausgasemissionen die globalen Temperaturen am Ende des Jahrhunderts im Vergleich zum Zeitraum zwischen 1850 und 1900 um 1,0 °C bis 1,8 °C höher liegen. Bei weiterhin sehr hohen Treibhausgasemissionen können sie jedoch um 5,7 °C steigen. Dass die globale Oberflächentemperatur das letzte Mal um 2,5 °C höher lag, ist bereits mehr als drei Millionen Jahre her. So betritt die Menschheit gefährliches Neuland.

## KLIMAMODELLE UND -SZENARIEN

Wie die Zukunft möglicherweise aussieht, wird mithilfe von Klimamodellen für verschiedene Szenarien berechnet. Einigen Szenarien liegt die Annahme zugrunde, dass weltweit zahlreiche Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen ergriffen werden und die Emissionen daher niedriger sind. In anderen Szenarien steigen die Emissionen und damit auch die Temperaturen weiter an. Während bei allen Modellen die Erderhitzung in den kommenden Jahren in etwa ähnlich ist, weisen sie, je nachdem, welche Maßnahmen wir in naher Zukunft ergreifen, ab den 2050er-Jahren sehr unterschiedliche Werte für den Temperaturanstieg aus.







© Bell, J., DES, 2002

## EIN DIREKTES OPFER DES KLIMAWANDELS:

### Die Bramble-Cay-Mosaikschwanzratte

*Die Bramble-Cay-Mosaikschwanzratte, ein Nagetier mit großen Augen und dunkelbraunem Fell, war einst auf Bramble Cay beheimatet, einem abgelegenen, von einem Korallenriff umgebenen Eiland im Nordosten der Torres-Straße zwischen Papua-Neuguinea und Australien. Mit dem Anstieg des Meeresspiegels gelangte Salzwasser auf die gesamte niedrig gelegene Insel. Viele Nahrungspflanzen der Mosaikschwanzratte erstickten. Überdies rissen häufigere Sturmfluten Tiere ins Meer, was die Population in Bedrängnis brachte.*

An Orten wie der Torres-Straße in der südlichen Hemisphäre wachsen während der La-Niña-Periode die zyklonalen Aktivitäten verbunden mit einem Anstieg der Wellenenergie und des Meeresspiegels. Im Januar und Februar 2006 und im Januar 2009 und 2012 wurden auf sieben bewohnten Inseln in der Torres-Straße Überschwemmungen durch Meerwasser dokumentiert. Hinzu kommt der durchschnittliche Anstieg des Meeresspiegels

aufgrund der menschengemachten globalen Erderhitzung von etwa 20 Zentimetern seit 1901.

Bis 1998 war die nur fünf Hektar große Insel aufgrund von Erosion durch Wind, Wellen und Gezeiten auf die Hälfte geschrumpft. Die Überflutung mit Salzwasser führte bis 2014 dazu, dass die bewachsene Fläche, auf die die Mosaikschwanzratten zum Schutz und um Nahrung zu finden, angewiesen waren, auf 0,065 Hektar (650 Quadratmeter) zurückging.

1978 zählten Wissenschaftler:innen mehrere hundert einzelne Mosaikschwanzratten auf Bramble Cay. Zwanzig Jahre später wurden bei einer offiziellen Zählung nur noch 42 Tiere erfasst und ihre Population wurde auf 93 geschätzt. 2002 und 2004 ergaben Zählungen nur zehn bzw. zwölf Tiere. 2009 wurde die letzte ihrer Art gesehen. 2016 war die Bramble-Cay-Mosaikschwanzratte das erste an Land lebende Säugetier, dessen Aussterben der menschengemachten Klimakrise zugeschrieben werden konnte.

Andere Arten, die auf niedrig gelegenen Riffinseln leben, sind ebenfalls stark vom klimabedingten Aussterben bedroht. Denn sie haben keine Möglichkeiten, in günstiger gelegene Gebiete abzuwandern, wenn ihr Lebensraum vom steigenden Meeresspiegel, veränderten Wetter- und ozeanografischen Bedingungen und häufigeren stärkeren Wirbelstürmen betroffen ist.

*Die Geschichte der Bramble-Cay-Mosaikschwanzratte zeigt, in welcher Weise die Klimakrise die Ökosysteme schädigt, bevor sie bei den darin lebenden Arten zum Aussterben führt.*



# DIE NATUR – EINE STILLE VERBÜNDETE IM KAMPF GEGEN DIE KLIMAKRISE



Die Natur ist seit jeher eine unserer wichtigsten Verbündeten. **Ökosysteme** an Land, im Süßwasser und im Meer spielen im Hintergrund eine wichtige Rolle für die **Klimaregulierung**. Ozeane, Wälder, Permafrostböden, Torfmoore, Feuchtgebiete an der Küste, Savannen und Grasland nehmen als „Kohlenstoffsinken“ Kohlendioxid aus der Atmosphäre auf, speichern es und dämpfen so die Erderhitzung. Zusammengenommen absorbieren alle diese Ökosysteme gegenwärtig mehr als die Hälfte der pro Jahr vom Menschen verursachten Kohlenstoffemissionen.

Hinzu kommt, dass die **natürlichen globalen Senken** bislang bemerkenswert gut mit dem Tempo der Emissionen Schritt gehalten haben, obwohl wir immer mehr CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre emittieren. Sie sind gewachsen und haben in den vergangenen sechs Jahrzehnten einen gleichbleibend hohen Emissionsanteil aufgenommen.

Zwischen 1850 und 2019 haben die Senken an Land und in den Ozeanen insgesamt 1.430 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> aufgenommen, dies entspricht 59 Prozent der Gesamtemissionen. Im vergangenen Jahrzehnt erreichten die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen den höchsten Stand in der Geschichte der Menschheit. Hiervon reicherten sich 46

Prozent in der Atmosphäre an. Der Rest wurde von der Natur aufgenommen: **23 Prozent von den Ökosystemen der Ozeane und 31 Prozent von den Ökosystemen an Land.**

Die Natur hat der Menschheit also einen **Rabatt von mehr als 50 Prozent auf den Klimawandel gewährt** und die Erderhitzung verlangsamt. Die CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in der Atmosphäre wären viel höher. Sie hätten weit aus schlimmere Auswirkungen auf das Klima, wenn die Emissionen nicht von natürlichen Kohlenstoffsinken in der Vegetation, den Böden und den Ozeanen aufgenommen worden wären.



An Land binden die Pflanzen durch Fotosynthese CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre. Der Kohlenstoff sammelt sich dadurch in ober- und in unterirdischer Biomasse und in den Böden an. Die in der Vegetation, im Permafrost und in den Böden, also in terrestrischen Ökosystemen gespeicherte Kohlenstoffmenge beläuft sich auf etwa 3.500 Milliarden Tonnen Kohlenstoff. Das entspricht über 12.800 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> und dem Vierfachen der **Kohlenstoffmenge**, die sich derzeit in der Atmosphäre befindet.

Tropische Wälder und der arktische Permafrostboden enthalten die weltweit höchsten Gesamtkohlenstoffmengen in der oberirdischen Vegetation und im Boden. **Permafrost** ist der Boden, der das ganze Jahr über gefroren bleibt. Der Kohlenstoff im Permafrost hat sich über Jahrtausende durch abgestorbenes, abgelagertes pflanzliches Material in den Schichten des gefrorenen Bodens angesammelt, wo die Kälte die Zersetzung des organischen Materials verhindert.

Als größter tropischer Regenwald der Welt hat allein der **Amazonas-Regenwald** 45 bis 60 Milliarden Tonnen Kohlenstoff (165 bis 220 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>) gespeichert. Schätzungen zufolge verhindern die tropischen Regenwälder und der arktische Permafrost die Freisetzung von 1.400 bis 1.800 Milliarden Tonnen Kohlenstoff (5.100 bis 6.600 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>) in die Atmosphäre und dämmen so den Klimawandel ein.

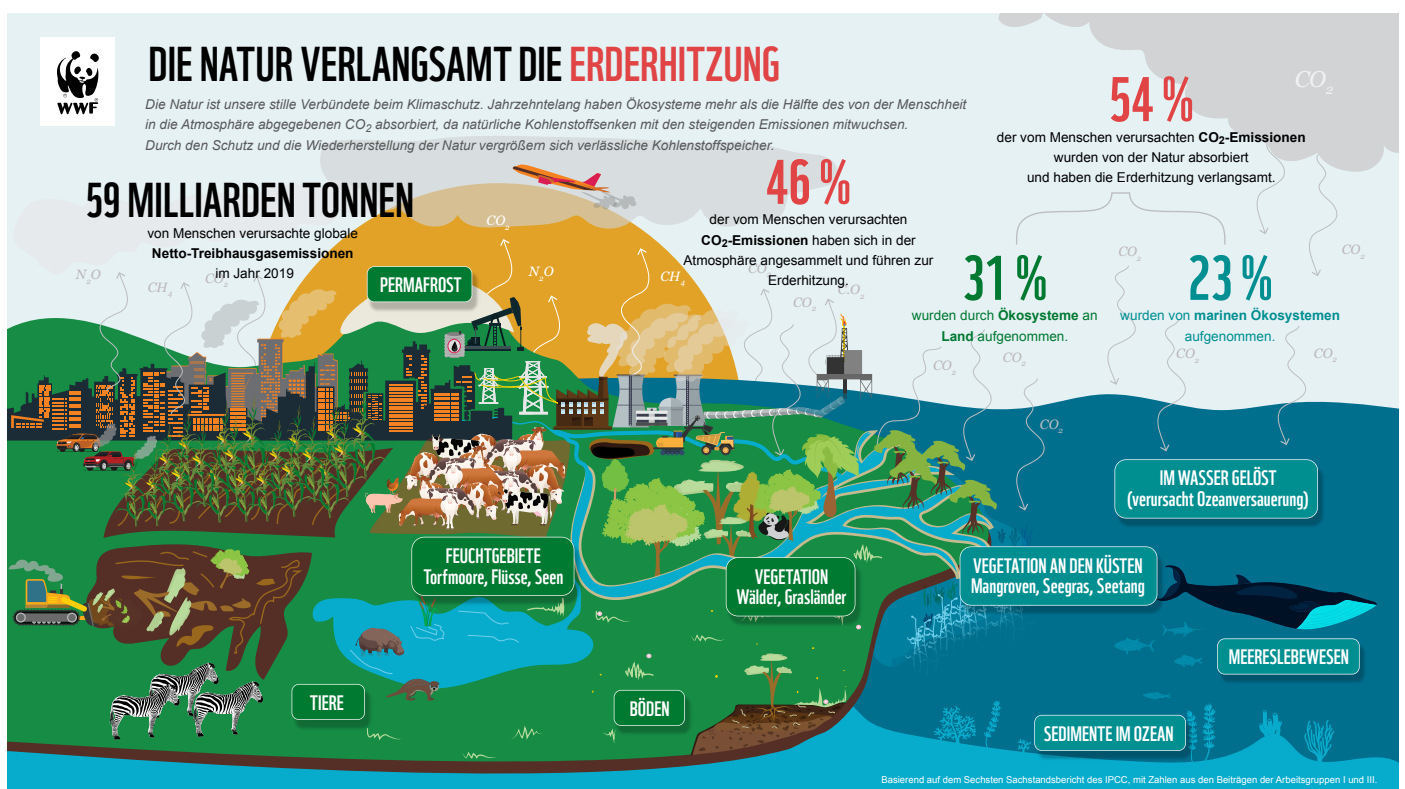
Auch die **Ozeane** spielen eine entscheidende Rolle bei der Verlangsamung der Erderhitzung. Sie haben in den letzten 60 Jahren nicht nur 23 Prozent der Kohlenstoffemissionen aufgenommen und gespeichert, sondern gleichen auch die durch den globalen Temperaturanstieg entstehende zusätzliche Wärme der Erde aus.

**Küstenökosysteme** mit Vegetation wie Mangrovenwäldern, Seegraswiesen und Salzwiesen, die mitunter als „blaue Kohlenstoffökosysteme“ bezeichnet werden,

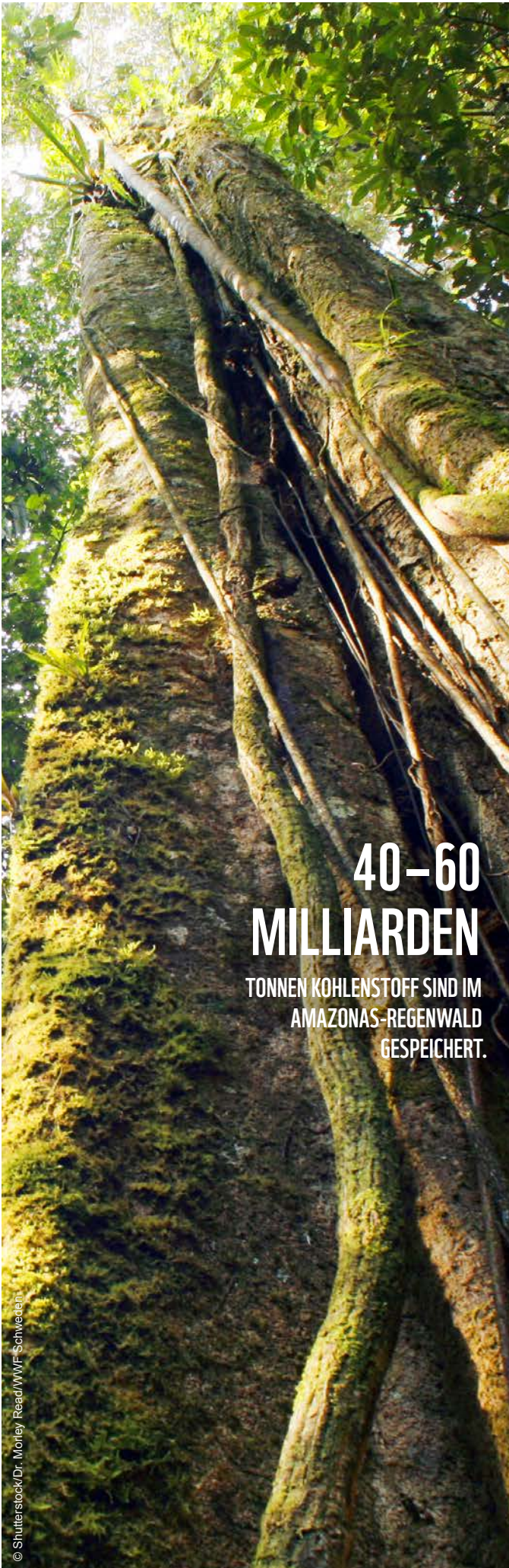
machen sich ebenfalls als globale Kohlenstoffspeicher verdient. Diese Gebiete mögen vergleichsweise klein sein, erbringen jedoch große Leistungen. Im Vergleich der Leistung pro Flächeneinheit kann der gespeicherte Kohlenstoff in Küstenökosystemen deutlich höher liegen als in terrestrischen Ökosystemen wie Wäldern. Die Küstenökosysteme speichern Kohlenstoff auf verschiedenen Wegen, den größten Teil in Sedimenten. Vorausgesetzt, dass sie ungestört bleiben, können Sedimente den Kohlenstoff über lange Zeiträume hinweg speichern.

**Ökosysteme regulieren das Klima nicht nur durch Bindung von Kohlenstoff.** Durch biophysikalische Prozesse wirken sie auch auf das regionale Klima, indem sie das Gleichgewicht von Energie, Wasser und physikalischen Impulsen in der Atmosphäre beeinflussen. Das Reflexionsvermögen der Erdoberfläche („Albedo“) hat Folgen für die globale Erhitzung, da von ihm abhängt, wie viel Sonnenstrahlung das Land absorbiert. Eisschichten etwa reflektieren aufgrund ihrer Helligkeit die Wärmeenergie der Sonne, während Wälder sie wegen ihrer Dunkelheit absorbieren. Die Oberflächenstruktur der Baumkronen trägt zur Vermischung und zum Aufstieg warmer Luft in die Atmosphäre bei, wodurch Wärme entzogen und die lebenswichtige Feuchtigkeit umverteilt wird.

Die Natur verlangsamt nicht nur den Temperaturanstieg, sondern **schützt** auch Häuser, Ernten, Wasserversorgung und wichtige Infrastrukturen – also uns **Menschen** – vor **den Auswirkungen des Klimawandels**. Intakte Ökosysteme wie Feuchtgebiete an der Küste oder Korallenriffe bilden natürliche Meereshürden, die bewirken, dass sich die Wellen brechen und dadurch an Kraft und Höhe verlieren, bevor sie auf die Küste treffen oder an Häusern brechen. Auf diese Weise reduzieren sie Gefahren, die durch den Anstieg des Meeresspiegels und heftige Stürme entstehen, wie Überschwemmungen und die Zerstörung von Küstenlinien. Außerdem erhöhen sie die Widerstandsfähigkeit von Küstensystemen gegen Wirbelstürme.







40-60  
MILLIARDEN  
TONNEN KOHLENSTOFF SIND IM  
AMAZONAS-REGENWALD  
GESPEICHERT.

© Shutterstock/Dr. Morley Read/WWF-Schweden

Gesunde **Feuchtgebiete** funktionieren wie eine grüne Infrastruktur. Wie Schwämme saugen sie das Wasser aus den Böden auf und füllen die Grundwasservorräte auf. Bei starken Regenfällen fangen sie das Wasser auf und speichern es für Dürrezeiten. Auf ähnliche Weise reichern gesunde Wälder Grundwasservorräte an, indem sie mit ihren Wurzeln Wasser aufnehmen und so Trinkwasser filtern, das Millionen von Menschen weltweit zum Leben brauchen.

Gesunde, intakte Ökosysteme schützen Tier- und Pflanzenarten und **stärken die Widerstandskraft der Natur** gegen die Klimakrise. Vielfältige Systeme sind widerstandsfähiger gegen Störungen und können sich schneller von extremen Ereignissen wie Überschwemmungen und Dürren erholen.

Von uns fast unbemerkt ist die Natur für uns tätig. **Wir halten ihre Leistungen für selbstverständlich** und versäumen, das zu schützen, was letztlich alles Leben am Leben hält. Die anhaltende Zerstörung natürlicher Ökosysteme dezimiert nicht nur die biologische Vielfalt, sondern bedroht erheblich auch das, was die Natur zur Begrenzung des Klimawandels beisteuert. So hat die weltweite Entwaldung zwischen 2009 und 2018 zu einem Kohlenstoffspeicher-Kapazitätsverlust der Senken von 3,3 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> geführt. Weniger als 30 Prozent der weltweiten Wälder gelten als intakt, und weniger als 40 Prozent der Waldflächen sind Schätzungen zufolge älter als 140 Jahre.

Was von der Natur noch übrig ist, muss die menschengemachte Belastung auffangen. Diese Unterstützung fordert einen immer höheren Preis. So verändert die ständige CO<sub>2</sub>-Aufnahme der Ozeane allmählich die Chemie des Meerwassers. Das führt zur zunehmenden **Versauerung der Ozeane**.

Auch die **Aufnahmekapazität der natürlichen Kohlenstoffsinken hat Grenzen**. Da wir immer größere Mengen an CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre freisetzen, werden Prognosen zufolge Land- und Meeresökosysteme zwar weiterhin Kohlenstoff binden, aber einen prozentual geringeren Anteil der Emissionen aufnehmen können.





© iStock/Getty Images

## DER AMAZONAS- REGENWALD:

### Von der Kohlenstoffsенke zur -quelle

*Mit einer Fläche von 6,9 Millionen Quadratkilometern erstreckt sich der Amazonaswald über neun Nationen und Territorien. Er speichert etwa 17 Prozent des in Pflanzen gebundenen Kohlenstoffs auf der Erde und war mit einer Aufnahme von etwa 0,5 Milliarden Tonnen Kohlenstoff pro Jahr – dies entspricht etwa 1,8 Milliarden Tonnen Kohlendioxid – einer der mächtigsten Kohlenstoffspeicher der Erde, solange er intakt war.*

Seit Anfang der 2000er-Jahre sind jedoch Anzeichen für ein verstärktes Absterben erkennbar, die mehr als drei Viertel des Amazonaswaldes betreffen, und auf einen Verlust seiner Widerstandsfähigkeit schließen lassen. Die Untersuchung von Bäumen ergab, dass die Wachstumsraten, die anhand der oberirdischen Nettobiomasse gemessen wurden, in den vergangenen zehn Jahren verglichen mit den 1990er-Jahren um ein Drittel zurückgegangen sind.

Der Amazonaswald ist inzwischen um mindestens 13 Prozent geschrumpft, und weitere 17 Prozent sind degradiert, während klimatischer Stress und Brände Rekordniveaus erreichen. Unter dem Druck der Klimakrise, aufgrund von extremen Dürren, Lebensraumzerstörung und -degradierung, insbesondere in den Wäldern und dem Cerrado, einer artenreichen Savannenlandschaft, im Süden und

Osten, wurden Teile des Bioms in den vergangenen Jahren zu einer Netto-Kohlenstoffquelle mit Emissionen von mehr als einer Milliarde Tonnen Kohlendioxid jährlich.

Frühwarnindikatoren, die auf Beobachtungsdaten und Modellierungen beruhen, weisen auf eine mögliche Destabilisierung des Amazonaswaldes hin. Dieses Kippunkt-Risiko wird auch entscheidend durch die Geografie bestimmt, da es eine Rolle spielt, wo sich die Gebiete mit den größten Zerstörungen befinden. Denn ein großer Teil der Niederschläge im Amazonasbecken tritt in einem Prozess ständiger Verdunstung und Zirkulation auf. Allerdings ist der Beitrag der Bäume, diese „Regenflüsse in der Luft“ anzutreiben, ungleichmäßig hoch, betrachtet man das Gesamtgebiet. Während er bei den Wäldern in den südlichen und östlichen Gebieten des Beckens ausgeprägt ist – sie tragen somit am meisten zur Stabilität der anderen Waldgebiete bei –, sind die Wälder im südwestlichen Amazonasgebiet besonders auf die „Wasserspender“ aus dem Süden und Osten angewiesen. Für die Stabilität des Waldes insgesamt ist nun jedoch das geografisch denkbar schlechteste Szenario eingetreten: Der Waldverlust konzentriert sich auf den südlichen „Entwaldungsbogen“ des Bioms, wo er bis zu 31 Prozent beträgt.

Mehr als 76 Prozent des Amazonaswaldes haben seit Anfang der 2000er-Jahre bereits an Widerstandsfähigkeit durch Brände und Dürren eingebüßt. Sollte das gesamte Biom in einen geschwächten, degradierten Zustand übergehen, würden etwa 75 Milliarden Tonnen Kohlenstoff in die Atmosphäre freigesetzt. Dies entspricht 275 Milliarden Tonnen Kohlendioxid. Alleine dadurch, und dies entspricht nicht einmal einem Totalverlust des Amazonaswaldes, könnte die Erderhitzung um weitere 0,1 bis 0,2 °C steigen.

*Es besteht noch Ungewissheit, wann und auf auch welche Weise der Amazonas-Regenwald einen Kippunkt erreicht und wie schnell das Risiko steigt. Auch die Berechnungen der Schwellenwerte für das Kippelement unterliegen Unsicherheiten.*



# DIE NATUR IST DURCH DIE KLIMAKRISE BEDROHT



Die durchschnittliche Erderhitzung um 1,1 °C führt **bereits jetzt zu bedrohlichen Störungen in der Natur** und richtet in den terrestrischen und aquatischen Ökosystemen verheerende Schäden an. Kein Ort auf der Erde bleibt verschont von klimawandelbedingten Gefahren wie Hitzewellen, Dürren, Überschwemmungen und steigenden Meeresspiegeln. Von den Lebensräumen in den Hochgebirgen bis zu tropischen Korallenriffen, von den eisigen Gebieten der Arktis bis zur Tiefsee – in allen natürlichen Systemen spüren wir die Folgen des Klimawandels.

Erheblich belasten Hitzewellen, Trockenheit, Stürme und Überschwemmungen die **Süßwasser-Ökosysteme**. Aufgrund ausbleibender oder unzureichender Niederschläge trocknen die Flachwasserbereiche der Flüsse aus, sodass die auf diese Bereiche angewiesenen Fischarten sterben. Zum Wassermangel kommt hinzu, dass zwischen 1970 und 2010 die Temperaturen in Flüssen und Seen um bis zu 1 °C bzw. 0,45 °C pro Jahrzehnt gestiegen sind. Das führte dazu, dass der Gehalt an gelöstem Sauerstoff im Wasser immer weiter gesunken ist. Die Folgen: Süßwasserlebewesen ersticken, einheimische Fischarten werden verdrängt und invasive, an warme Bedingungen angepasste Arten können sich leichter ansiedeln.

In den Meeren stören Erhitzung, Versauerung und Sauerstoffmangel ganze Nahrungsnetze und schaden dem maritimen Leben auf vielfältige Weise. So wirkt sich die Versauerung auf das Kalziumkarbonat aus, ein Bestandteil der Skelette und Schalen zahlreicher Meeresorganismen

wie Austern und andere Muscheln. Ein zu hoher Säuregehalt beeinträchtigt den Aufbau und Erhalt der Schalen und kann sogar zu ihrer Auflösung führen.

An Land können die Klimaveränderungen wärmere und trockenere Bedingungen herbeiführen, die Dürreperioden und Waldbrandsaisons verlängern und intensivieren. In Britisch-Kolumbien, Kanada, war im extremen Waldbrandjahr 2017 eine im Vergleich zu vorangegangenen Jahren sieben- bis elfmal so große Fläche von Waldbränden betroffen. Bäume sind zunehmendem Trockenstress ausgesetzt. In drei Regionen Afrikas und Nordamerikas sind zwischen 1945 und 2007 bereits bis zu 20 Prozent der Bäume gestorben.

Bei ihren Versuchen, den Verschiebungen der Klimazonen zu folgen, bewegen sich viele Pflanzen- und Tierarten in Richtung der Pole. Lebewesen an Land wandern zudem in höhere, kühlere Lagen, einige Meeresarten in



WENIGER ALS  
15 %  
DER WELTWEITEN  
LANDFLÄCHEN  
SIND GESCHÜTZT.

WENIGER ALS  
21 %  
DES  
SÜSSWASSERS  
SIND GESCHÜTZT.

WENIGER ALS  
8 %  
DER  
MEERE  
SIND GESCHÜTZT.

tiefer, kühlere Gewässer. **Die Hälfte der untersuchten Pflanzen- und Tierarten hat ihr Verbreitungsgebiet bereits geändert** und ist nicht mehr an den Orten zu finden, an denen sie früher heimisch waren. Jedoch sind Wanderungen der Arten durch Lebensraumfragmentierung und Barrieren – wie Berge, Küstenlinien oder Siedlungen – sowie das Fehlen von passenden Lebensräumen Grenzen gesetzt. Der für Wildtiere geeignete Lebensraum schrumpft. Letztendlich werden viele Arten nicht mit den Veränderungen der Klimakrise schritt halten können und nicht überleben.

Profiteure des Klimawandels sind einige **invasive Arten**, was ihre Schädigung potenziert. So drohen mit der Ausbreitung von Insektenarten wie zum Beispiel dem aus Nordamerika stammenden Bergkiefernkäfer (*Dendroctonus ponderosae*) nach Norden, in Wälder der borealen und gemäßigten Zone ihre massenhafte Vermehrung und erhebliche Waldschäden. Einige Insekten, die früher als harmlos galten, sind durch den Temperaturanstieg zu einer entscheidenden Ursache großflächiger Waldschäden geworden, besonders wenn die Bäume durch zunehmenden Trockenstress bereits geschwächt sind.

Der Klimawandel begünstigt außerdem die Ausbreitung von Krankheiten, die Wildtiere und Menschen nun in Regionen befallen, die bisher davon verschont waren. In der Arktis schaffen wärmere Winter günstige Bedingungen für Krankheitserreger, ihre Überträger und einige Wirtstiere, was wiederum eine größere Zahl von Krankheitserregern zur Folge hat. Zecken, Stechmücken, Hirschfliegen, Bremsen und andere Insekten, die unterschiedlichste Krankheitserreger übertragen, treten nun zahlreicher in Gebieten auf, in denen sie früher nicht überlebt hätten.

Der katastrophale Rückgang von mehr als 500 Amphibienarten und das Aussterben von 90 Arten, hauptsächlich in den tropischen Regionen Süd- und Mittelamerikas und Australiens, geht auf eine durch den Chytridpilz bei Amphibien verursachte Hautkrankheit zurück. Arglos haben Menschen den Pilz weltweit verbreitet. An neuen Orten und unter Amphibienarten, für die der Pilz eine Gefahr darstellt, verursacht er dramatische Krankheitsausbrüche, insbesondere unter den veränderten Umweltbedingungen, wie sie die Klimakrise hervorruft. Diese Pilzkrankheit wird sich wahrscheinlich weiter ausbreiten, mit verheerenden Folgen für noch andere Amphibienarten, zumal Wetterextreme die Folgen der Pilzkrankheit für Froscharten teilweise noch verschlimmern.

Einige Arten haben schlicht nicht die Möglichkeit, in neue Gebiete auszuweichen, und sterben aus. In Costa Rica war die Goldkröte die erste Art, die 1990 nach einer Reihe von extremen Dürreperioden der Klimakrise zum Opfer fiel. Die Verschärfung der Trockenheit führte auch zum Verschwinden kleiner oder nur kurz bestehender Teiche, die häufig Lebensraum für seltene und endemische Arten sind.

Vor dem Aussterben von Arten verlieren die Ökosysteme ihre Integrität, Widerstandsfähigkeit und allgemeine Funktionsfähigkeit, wenn die lokalen Populationen bestimmter Tiere schrumpfen. So ziehen beispielsweise die massiven Rückgänge an Seeottern in Alaska die Zunahme an Seeigeln nach sich – deren wichtigste Fressfeinde die Otter sind. Das wiederum bringt die von Algen gebildeten Kalkriffe der pazifischen Seetangwälder in Gefahr, weil die so zahlreich gewordenen Seeigel diese Algen abweiden. Meerwasser-Erhitzung und -Versauerung destabilisieren die Algen-Kalkskelette zusätzlich – mit dramatischen Folgen. Als im 18. und 19. Jahrhundert die Seeotter-Bestände durch übermäßige Jagd schon damals fast ausgerottet wurden, gelang es dem Ökosystem, sich anschließend langsam zu erholen. Das wird aufgrund der Klimakrise vermutlich nicht mehr gelingen. Diese Entwicklung zeigt beispielhaft, wie das Verschwinden einer Schlüsselart die Gesundheit und Integrität eines gesamten Ökosystems in Mitleidenschaft zieht.



Mit der Erderhitzung sind die **Ökosysteme Klimabedingungen ausgesetzt, die sie überfordern**. Da extreme Wetterereignisse immer häufiger werden, bleibt ihnen nicht genug Zeit, um sich zu erholen und anzupassen. Einige Ökosysteme werden mit steigender globaler Erhitzung einfach verschwinden.

Die Anzahl von marinen **Hitzewellen** etwa hat sich im letzten Jahrhundert verdoppelt. Sie sind intensiver geworden, dauern länger an und betreffen größere Gebiete. Zu den Folgen gehören Korallenbleiche und Massensterben unterschiedlicher Meereslebewesen, das Stranden von Meeressäugtieren, der Zusammenbruch von Fischpopulationen, lang anhaltende Schäden an Ökosystemen und der Verlust menschlicher Lebensgrundlagen in Küstengebieten. An Klimamodellen lässt sich ablesen, dass marine Hitzewellen bis zum Ende des Jahrhunderts 20-mal häufiger auftreten werden als zwischen 1850 und 1900, selbst wenn die globale Erhitzung auf 2 °C begrenzt wird.

Tropische **Korallenriffe** gehören zu den artenreichsten Ökosystemen der Erde. Sie bieten Tausenden von Meeresarten Schutz, Nahrung und Platz zur Eiablage. In den letzten drei Jahrzehnten ist bereits die Hälfte aller tropischen Korallenriffe aufgrund von Verschmutzung, Überfischung und nicht-nachhaltiger Entwicklung der Küstengebiete verschwunden. Die Versauerung der Ozeane und die durch den Klimawandel verursachten extremen Temperaturen, die zu großflächigen und direkt aufeinander folgenden Korallenbleichen führen, belasten die verbliebenen Korallenriffe. Bei einem Temperaturanstieg um 1,5 °C werden bis 2050 voraussichtlich 70 bis 90 Prozent der Korallenriffe verschwinden, bei 2 °C mehr als 99 Prozent – mit verheerenden Auswirkungen auf die marinen Ökosysteme, aber auch auf die Küstenbevölkerungen, die die Riffe zur Ernährung brauchen, als Schutz vor Sturmfluten und für viele andere Zwecke.

Marine Hitzewellen haben zudem schlimme Folgen für die Seetangwälder, die an Kälte angepasst sind, höhere Temperaturen nicht vertragen und durch Pflanzenfresser wie Seeigel gefährdet sind. Eine der Hitzewellen mit der größten Ausdehnung und der längsten Dauer (unter dem Namen „The Blob“ bekannt) betraf zwischen 2013 und 2015 ein Meeresgebiet vor der nordamerikanischen Pazifikküste, das sich von Kalifornien nach Norden bis zur Beringsee erstreckt. Die Temperaturen in den oberen Meeresschichten stiegen auf bis zu 6,2 °C über dem Durchschnitt. Der Temperaturanstieg durch die Hitzewelle setzte sich 2016 vor der Westküste der Vereinigten Staaten und 2018 in Kanada fort. Zu den verheerenden Auswirkungen gehörten eine toxische Algenblüte vor der Westküste der Vereinigten Staaten und ein erheblicher Rückgang der kalifornischen Seetangwälder, der mit zum Zusammenbruch der Abalone-Fischerei führte.

**Einige Arten sind in mehrfacher Hinsicht von der Klimakrise betroffen.** Zum Beispiel finden Seevögel nicht genügend Fisch für ihren Nachwuchs, da die Nahrungsketten mit der Wärme aus dem Gleichgewicht geraten. Während der Hitzewelle im Pazifik 2014 bis 2015 verhungerten rund eine Million Trottellummen entlang eines 1.500 Kilometer langen Abschnitts der US-amerikanischen Pazifikküste. Überdies können Seevögel wegen des steigenden Meeresspiegels nicht mehr auf tief gelegenen Inseln nisten oder ihre Jungen aufziehen, da sie für ihre Nester Fluten und Stürme fürchten müssen. Hinzu kommt oft Nahrungsmangel sowohl im Zusammenhang mit der Klimakrise wie auch mit maßloser menschlicher Überfischung.

An Land schädigen **Hitzewellen und Trockenheit** die Ökosysteme, verursachen Massensterben unter den Tieren, die einige Arten an den Rand des Aussterbens bringen. Während einer Hitzewelle im Jahr 2014 starben im Osten Australiens 45.500 Flughunde innerhalb eines Tages. 2020 kam es in Südafrika bei 14 Vogel- und Fledermausarten zu größeren Verlusten aufgrund der extremen Hitze. Auch Eier und Küken des stark gefährdeten Brillenpinguins waren betroffen.



50 %

DER WELTWEITEN KORALLENRIFFE  
SIND BEREITS VERSCHWUNDEN.





Bereits lange vor dem Klimawandel mit seinen verheerenden Folgen für die Artenvielfalt führte menschliches Handeln zu **massiven Verlusten in der Natur** – und tut dies leider auch weiterhin. Kohlenstoff- und artenreiche Ökosysteme der Erde, darunter tropische Wälder, Mangroven, Grasland und Seegraswiesen, wurden degradiert oder gar zerstört. Mehr als ein Drittel der natürlichen Lebensräume durchlitten eine Umwandlung in landwirtschaftliche Flächen, um die wachsende Bevölkerung zu ernähren. Ein Großteil der Meere ist überfischt, und die übermäßige Süßwasserentnahme für die Bewässerung in der Landwirtschaft belastet die aquatischen Ökosysteme. 75 Prozent der Landfläche und etwa 66 Prozent der Meere wurden durch menschliche Aktivitäten signifikant verändert.<sup>4</sup> Gegenwärtig sind weniger als 15 Prozent der weltweiten Landflächen, 21 Prozent des Süßwassers und acht Prozent der Meere geschützt.

Die Zerstörung von Lebensräumen, die Übernutzung der natürlichen Ressourcen und die Umweltverschmutzung verschärfen die Auswirkungen des Klimawandels und bringen weltweit die natürlichen Systeme an den Rand ihrer Belastbarkeit, was katastrophale Folgen für die biologische Vielfalt hat.

Überall auf der Erde stoßen wir auf Beispiele dafür, wie die **Wechselwirkungen zwischen der Zerstörung von Lebensräumen und steigenden Temperaturen eskalieren**. So führt beispielsweise der Nährstoffeintrag aus der Landwirtschaft ins Meer verbunden mit der Klimakrise dazu, dass der Sauerstoffgehalt in den Küstengewässern auf ein gefährlich niedriges Niveau sinkt, sodass tote Zonen entstehen.

Jede Tonne Kohlenstoffdioxid, die in die Atmosphäre gelangt, erhöht die Wahrscheinlichkeit von extremen Hitzeperioden, veränderten Niederschlägen und einer größeren Zerstörung der Biodiversität. **Mit jeder weiteren Erhitzung sterben mehr Arten aus.** In terrestrischen Ökosystemen besteht bei einer Erderhitzung um 1,5 °C

für bis zu 14 Prozent der untersuchten Arten ein sehr hohes Aussterberisiko, das bei 2 °C auf bis zu 18 Prozent ansteigt, bei 3 °C auf bis zu 29 Prozent.

Die Erhitzung verändert Ökosysteme tiefgreifend. Sie kann ökologische Prozesse auslösen, die mit der Zeit zu einem weiteren Temperaturanstieg führen. Dieser Prozess wird formal als „**positive Rückkopplung**“ bezeichnet, ist jedoch eher ein Teufelskreis: Prozesse wie zunehmende Waldbrände, Baumsterben aufgrund von Trockenheit und Insektenbefall, die geringere Bodenfeuchtigkeit, das Austrocknen von Mooren und Auftauen des Permafrosts in der Tundra verwandeln natürliche Systeme, die in der Vergangenheit Kohlenstoff gespeichert haben, in neue Kohlenstoffquellen, die CO<sub>2</sub> freisetzen, wenn abgestorbenes Pflanzenmaterial zersetzt oder verbrannt wird. Die zunehmende Erhitzung und die Zerstörung von Ökosystemen gefährden die wichtige Rolle der Natur als Verbündete gegen die Klimakrise weiter.

So wurde zwischen 2010 und 2019 der Amazonas-Regenwald durch **Abholzung**, landwirtschaftliche Expansion, vorsätzliche Brandrodung und die Folgen des Klimawandels zu einer Netto-Kohlenstoffquelle. Durch Abholzung gelangt Kohlenstoff in die Atmosphäre, Niederschlagszyklen ändern sich und ein wärmeres, trockeneres Klima entsteht, das Dürren und Brände verstärkt. 45 Prozent der gesamten Emissionen durch Landnutzung einschließlich der Landwirtschaft sind auf Abholzung zurückzuführen.

Auch andere Ökosysteme wandeln sich von Kohlenstoffsenken zu Kohlenstoffquellen. So waren in der Vergangenheit in **Torfmooren**, auf die nur drei Prozent der globalen Landfläche entfallen, etwa 25 Prozent des weltweiten organischen Kohlenstoffs im Boden und zehn Prozent der Süßwasserressourcen gespeichert. Doch mittlerweile haben extreme Wetterereignisse, Brände und menschliche Eingriffe wie die Trockenlegung von Torfgebieten für die Landwirtschaft oder den Bergbau zu einer raschen Freisetzung von Kohlenstoff in Torfmooren weltweit geführt.

<sup>4</sup> Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) (2019): „Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services.“





© Elisabeth Krüger/WWF-US

In Indonesien und Malaysia etwa wurden Torfsumpfwälder trockengelegt und abgebrannt, um Ölpalmen-Plantagen anzulegen. So wurde zwischen 1990 und 2015 aus diesem Ökosystem, das Kohlenstoff speicherte, eine Kohlenstoffquelle. Im Baltikum, in Skandinavien und auf dem europäischen Festland haben die steigenden Jahrestemperaturen den Grundwasserspiegel der Torfgebiete gesenkt, das Torfmoos ausgetrocknet und abgetötet und die Intensität und Häufigkeit von Bränden erhöht, sodass innerhalb kurzer Zeit Kohlenstoff freigesetzt wurde.

Der obere **Permafrostboden**, der einen Großteil der Landschaft des Nordens zusammenhält, wird bei einer Erderhitzung von 2 bis 4 °C voraussichtlich weiträumig auftauen. Wenn dieser „Gefrierschrank der Natur“ auftaut, werden CO<sub>2</sub>, Methan und andere Treibhausgase frei, die die Erderhitzung verstärken. Menschliche Siedlungen und Infrastrukturen würden durch die Instabilität des Bodens bedroht, teilweise sind sie es bereits. Ein durchschnittlicher Temperaturanstieg um 2 °C könnte die Fläche des Permafrostgebiets bis zum Jahr 2100 um bis zu 20 Prozent verringern. Die Prognosen über die daraus resultierenden Kohlenstofffreisetzung gehen weit auseinander. Es könnten zwischen 15 Milliarden Tonnen und fast 70 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> freigesetzt werden. Aber auch diese Zahlen setzen möglicherweise noch zu niedrig an, da in den meisten Prognosen nur die oberen Permafrostschichten berücksichtigt werden. Zum Vergleich: 2019 wurden etwa 40 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> durch menschliche Aktivitäten in die Atmosphäre freigesetzt.

Einige ökologische Prozesse können einen „**Kipppunkt**“ erreichen, einen Schwellenwert, ab dem abrupte und weitreichende Änderungen in einem System eintreten. Das Überschreiten eines Kipppunkts kann innerhalb kurzer Zeit zum Zusammenbruch eines Ökosystems und zum Aussterben von Arten führen, mit Auswirkungen, die jahrzehntelang, jahrhundertlang oder sogar unumkehrbar sind. Dies gehört zu den größten Risiken eines

sogenannten Overshoot-Szenarios, bei dem der globale Temperaturanstieg die Schwelle von 1,5 °C oder 2 °C mindestens ein Jahrzehnt lang oder länger überschreitet.<sup>5</sup>

Ein Beispiel für ein System, das kurz vor einem Kipppunkt steht, sind die **Eisschilde** in Grönland und der Antarktis, die größten Reservoirs für gefrorenes Süßwasser und damit gleichzeitig potenziell eine Ursache für einen immensen Meeresspiegelanstieg. Wenn der grönländische Eisschild vollständig schmilzt, dann würde die bislang in ihm gespeicherte Wassermenge den globalen Meeresspiegel über Jahrhunderte um sieben Meter ansteigen lassen.

Weitere **Kipppunkte** werden erreicht, wenn wie oben beschrieben der Permafrost auftaut oder die tropischen und borealen Wälder sterben. Prognosen zufolge wird bei fortgesetzter Abholzung in Verbindung mit der Erderhitzung der Amazonas-Regenwald noch in diesem Jahrhundert den Kipppunkt überschreiten und zu einem trockeneren Savannen-Ökosystem werden.

Die Klimakrise und der Verlust der biologischen Vielfalt sind **nicht nur Umweltprobleme**. Sie wirken sich auf alle Aspekte des Lebens von uns Menschen aus. Wir Menschen sind Teil der natürlichen Systeme und von ihnen abhängig. Wenn die Natur durch Zerstörung von Ökosystemen und die Klimakrise weiter geschädigt wird, dann ist auch die Zukunft der Menschheit gefährdet. Wenn Ökosysteme nicht mehr richtig funktionieren, verlieren wir den Zugang zu den wesentlichen Leistungen der Natur: Trinkwasser, Nahrungsmittelsicherheit, Luftqualität, Schutz vor Krankheiten, Bestäubung von Nutzpflanzen für die Ernährung und Leistungen, die wir für unser gesundes und sicheres Leben und die Anpassungsfähigkeit an ein verändertes Klima brauchen.

Aufgrund extremer Wetterereignisse ist die Ernährung der Weltbevölkerung schwieriger geworden. Dürren, Hitzeperioden, Überschwemmungen, Stürme und klimabedingter

<sup>5</sup> Die Überschreitung bezieht sich auf Pfade, mit denen ein bestimmtes Niveau der globalen Erhitzung überschritten wird, in der Regel ein oder mehrere Jahrzehnte lang, bevor es vor Ende des Jahrhunderts wieder zu einer Abkühlung unter dieses Niveau kommt. Die ehrgeizigsten vom IPCC modellierten Pfade werden zusammen als „ohne oder mit geringer Überschreitung von 1,5 °C“ kategorisiert.



Schädlingsbefall wirken sich auf vielfältige Weisen auf die Nahrungsmittelproduktion aus und führen zu Ernteverlusten, Lager- und Transportstörungen und einer geringeren Nahrungsmittelqualität.

**Wüstenheuschreckenplagen** zum Beispiel gibt es zwar schon seit Jahrtausenden, jedoch ist aufgrund der Klimakrise mit ihrem häufigeren Auftreten zu rechnen. 2019 wurde Ostafrika von Wüstenheuschreckenschwärmen heimgesucht, die 200.000 Hektar Acker- und Weideland befielen. Zwei Millionen Menschen gerieten dadurch in akute Ernährungsunsicherheit. Begünstigt wurde die Heuschreckenplage durch zwei tropische Wirbelstürme, die in einer normalerweise trockenen Region Saudi-Arabiens Wüstenseen entstehen ließen. Die feuchten Böden, warme Temperaturen und eine üppige Vegetation boten den Wüstenheuschrecken geeignete Bedingungen, um sich zu vermehren und nach Jemen und Somalia zu ziehen.

Die Klimakrise hat das Wachstum der **landwirtschaftlichen Produktivität seit den 1960er-Jahren bereits um 21 Prozent reduziert**. Zwischen 1983 und 2009 wurden auf etwa drei Vierteln der weltweiten Ernteflächen aufgrund von Dürren geringere Erträge erzielt. Hohe Temperaturen und extreme Niederschläge verschlechtern die Qualität der Böden und beeinträchtigen so die Nahrungsmittelproduktion.

Die weltweiten Meere und Binnengewässer versorgen mehr als 3,3 Milliarden Menschen mit mindestens 20 Prozent des Proteins in ihrer Nahrung und bilden die Lebensgrundlage für 60 Millionen Menschen. Aufgrund der Klimakrise ist die **Menge an Fisch, die nachhaltig gefischt werden kann**, zwischen 1930 und 2010 um durchschnittlich mehr als vier Prozent zurückgegangen. In einigen Regionen beliefen sich die Verluste auf bis zu 35 Prozent. Das Sterben der Korallenriffe wird sich auf sechs Millionen Arbeitsplätze in der Fischerei auswirken, die direkt von Korallen abhängig sind, sowie auf 1,3 Milliarden Menschen in den Tropen, die für ihre Ernährung und ihren Lebensunterhalt auf Fischerei angewiesen sind.

Bienen bestäuben viele Wildpflanzenarten und landwirtschaftliche Nutzpflanzen. Jedoch werden die Pflanzenpopulationen, auf die die Bestäuber angewiesen sind, von der Klimakrise geschwächt und ihre Wachstums- und Blütezeiten verschoben sich. Ein weiterer Grund für den Rückgang der Bienenpopulationen ist der Einsatz schädlicher Pestizide wie Neonicotinoide, insbesondere in den Vereinigten Staaten und Europa. Der Verlust der wichtigen Ökosystemleistung durch die Bienen bedroht die Ernährungssicherheit und die Artenvielfalt insgesamt. Berechnungen zufolge könnte das vollständige **Verschwinden von Bestäubern** das weltweite Angebot an Obst um 23 Prozent, an Gemüse um 16 Prozent und an Nüssen und Samen um 22 Prozent verringern.

Die Erderhitzung verändert zudem die **Verbreitungsgebiete vieler Land-, Meeres- und Süßwasserarten**, mit Auswirkungen auf die Verteilung von Nahrungsmitteln. Die Meereslebewesen bewegen sich infolge der Erhitzung der Meere polwärts und durch diese globale geografische Verschiebung verlieren einige lokale Gemeinschaften den Zugang zu ihren traditionellen Quellen an Fischen und Meeresfrüchten. Länder in höheren

Breitengraden hingegen, die im Durchschnitt reicher sind und höhere Treibhausgasemissionen verursachen, profitieren mit größerer Wahrscheinlichkeit von der Fischwanderung in Richtung der Pole. Während tropische Länder, die ärmer sind und weniger Treibhausgase ausstoßen, unter dem Verlust wichtiger Ressourcen leiden.

In der **Arktis** haben die klimabedingten Veränderungen tiefgreifende Auswirkungen auf die Lebensweise, die Ernährungssicherheit und die Kulturen der indigenen Gruppen, die auf Eis, Land und Meer angewiesen sind. Der Rückgang des Schnees wirkt sich auf eisabhängige Arten aus, verändert die Wandlungsmuster von für die Jagd relevanten Arten wie etwa Karibus und schränkt den Zugang lokaler Gemeinschaften zu ihren traditionellen Jagdgebieten ein.

Die Klimakrise hat in vielen Regionen der Welt auch Auswirkungen auf die **Wassersicherheit**. Weltweit sind gegenwärtig zwischen 1,5 und 2,5 Milliarden Menschen von Wasserknappheit betroffen. Ihre Zahl wird bei einer Erderhitzung um 2 °C bis 2050 auf drei Milliarden ansteigen.

Längere Trockenperioden und Dürren verringern die **Wasserverfügbarkeit**, insbesondere in den trockenen Gebieten Indiens, Chinas, der USA und Afrikas. Gleichzeitig ist Wasser vielerorts aufgrund starker Regenfälle und Überschwemmungen nicht zum Trinken geeignet. In Küstenregionen und auf kleinen Inseln verstärken ein höherer Meeresspiegel und heftige Stürme die Versalzung des Grundwassers und beeinträchtigen dadurch die Wasserversorgung der Menschen. Darüber hinaus können extreme Wetterereignisse wichtige Wasserinfrastrukturen zerstören, was vor allem in Ländern des Globalen Südens zu Problemen bei der Abwasserentsorgung führt und das Krankheitsrisiko steigen lässt.

Die **Auswirkungen der veränderten Wasserverfügbarkeit auf die Landwirtschaft** sind den Berechnungen zufolge ebenfalls gravierend. Beispielsweise werden die Erträge aus Regenfeldbaukulturen wie Mais bis zum Ende des Jahrhunderts voraussichtlich um ein Fünftel bis ein Drittel geringer ausfallen. Die geringere Wasserverfügbarkeit oder sinkende Grundwasserspiegel werden sich auch auf die Bewässerung in einigen Teilen der Welt auswirken, in denen Wasser bereits knapp ist, wie in Indien, Nordchina und im Nordwesten der Vereinigten Staaten. Bei einer globalen Erhitzung von 2 °C könnte die Wasserverfügbarkeit für die Landwirtschaft in weitgehend von der Schneeschmelze abhängigen Regionen nach 2050 um bis zu 20 Prozent zurückgehen.

Mensch, Natur und Klima sind miteinander verbunden. Steigende Temperaturen und extreme Wetterverhältnisse, verursacht durch den Klimawandel, führen zu Veränderungen der biologischen Vielfalt und zum Verlust von Ökosystemleistungen, was wiederum einen weiteren Klimawandel begünstigt, der einen weiteren Verlust der biologischen Vielfalt verursacht und letztlich alles Leben auf der Erde, einschließlich des menschlichen Lebens, bedroht. Die Biodiversitäts- und die Klimakrise bedingen und verstärken sich gegenseitig und müssen daher gemeinsam angegangen werden.





© Adam Oswell/WWF Kambodscha

## DAS MEKONGDELTA: Mehr Schaden als Nutzen

*Das Mekongdelta in Vietnam, eine der produktivsten Agrarregionen Südostasiens, könnte bis zum Ende des Jahrhunderts fast vollständig verschwinden, wenn nicht umgehend Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Das Delta mit seinen etwa 17 Millionen Einwohner:innen versorgt die dort angesiedelte Industrie, Dienstleistungen, Landwirtschaft und Fischerei, die ein Viertel des vietnamesischen Bruttoinlandsprodukts erwirtschaften. Die Hälfte der Grundnahrungsmittel für Vietnam und fast 90 Prozent der Reisausfuhren werden hier erzeugt. Vietnam gehört zu den weltweit größten Exporteuren von Reis.*

Flüsse führen Sedimente mit sich. Wenn sie in das Meer münden, das sich langsamer bewegt, lagert sich ein großer Teil der Sedimentfracht ab. Durch diesen Vorgang entstehen und nähren sich Deltas. Wie andere Flussdeltas auch kann das Mekongdelta nur dann fortbestehen, wenn es vom flussaufwärts gelegenen Gebiet ständig mit Sedimenten versorgt wird und Wasserströme sie über das tief liegende Delta verteilen. Nur wenn dadurch Land in einer Geschwindigkeit aufgebaut wird, die der des lokalen Meeresspiegelanstiegs entspricht oder sie übersteigt, bleibt das Delta erhalten. Verstärkt durch die Klimakrise tragen Wellen und Küstenstürme das Delta jedoch eher ab. Wenn aber das von den Flüssen gelieferte Sediment nicht wieder aufgefüllt wird, beginnt das Delta zu schrumpfen und zu sinken. Ein Trend, der weltweit zu beobachten ist.

In der Vergangenheit transportierte der Mekong die zehntgrößte Sedimentfracht aller Flüsse der Erde. Aber das Delta hat bereits 70 Prozent des eingebrachten Sediments verloren. Grund dafür sind nicht nachhaltige menschliche Aktivitäten, wie der Bau von Dämmen, die die Sedimente in ihren Stauseen abfangen und den Weiterfluss behindern sowie intensiver Sandabbau am Unterlauf des Flusses. Aufgrund des Sedimentverlusts beschleunigt sich nun die Erosion. Salzwasser vom Meer dringt tiefer ins Landesinnere ein, was die Lebensgrundlagen von Millionen von Menschen gefährdet.

Da Wasserkraftwerke oft als klimafreundliche, kohlenstoffemissionsarme Methode der Stromerzeugung gelten, wird der Bau weiterer Kraftwerke im Mekongdelta erwogen. Doch der Bau nur weniger dieser großen Dämme würde Sedimente in so großen Mengen blockieren, dass die eingebrachte Sedimentmenge des Deltas auf nur zehn Prozent der natürlichen Menge zurückginge.

Bereits jetzt gefährdet der ansteigende Meeresspiegel das Mekongdelta und verändert zügig dessen Landschaft. Damit nicht genug, wird der Bau von Wasserkraftwerken dieses empfindliche Ökosystem weiter schädigen. Die Kraftwerke werden Sedimente blockieren, die nötig sind, um dem Anstieg des Meeresspiegels entgegenzuwirken. Dabei ließen sich die Länder der Region auch ohne den Bau von Dämmen mit Erneuerbarem Strom versorgen. Wind- und Solarenergielösungen sind einige der klimafreundlichen wie erschwinglichen Optionen, um Ökosysteme wie das Mekongdelta – auch wegen seiner Bedeutung für die Ernährung von Mensch und Tier – zu schützen.

*Die Förderung der Wasserkraftentwicklung, die zulasten eines wichtigen Ökosystems – wie hier des Mekongdeltas – geht, steht beispielhaft für Maßnahmen, die der Klimakrise entgegenwirken sollen, tatsächlich aber natürliche Ökosysteme schädigen und ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber der Klimakrise schwächen.*

Diese Fallstudie wurde von der WWF Freshwater Practice zur Verfügung gestellt.



# EIN ARBEITSBÜNDNIS MIT DER NATUR ALS KLIMALÖSUNG



*In der Vergangenheit hat die Natur uns Menschen vor den schlimmsten Auswirkungen der Klimakrise bewahrt. Doch das Netz der terrestrischen und aquatischen Ökosysteme der Erde gibt unter dem Druck der menschengemachten Klimakrise nach. **Wir befinden uns jetzt an einem bedrohlichen Punkt des Umbruchs.***

Die gerechte, inklusive und wirksame Bewahrung von 30 bis 50 Prozent der Land-, Süßwasser- und Meeresökosysteme der Erde wird dazu beitragen, die Widerstandsfähigkeit der biologischen Vielfalt und der Ökosystemleistungen global zu erhalten und die Lebensgrundlage der Menschen einschließlich der Nahrungsmittel und des Wassers zu sichern. Wir müssen **mit vereinten Kräften** und entschlossen an diesem Ziel arbeiten, denn es bleibt nur noch ein kleines Zeitfenster, um zu handeln und irreversible Schäden von den natürlichen Systemen abzuwenden, die uns so lange geschützt haben. Dafür müssen wir alle nach Lösungen forschen, die geeignet sind, die Erderhitzung abzuschwächen und die Anpassungsoptionen zu verbessern.

64 Prozent der weltweiten vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen entstehen durch CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Brennstoffen und der Industrie. Wenn wir die Natur und ihr Leistungsvermögen für uns Menschen aufrechterhalten wollen, müssen wir **die Emissionen in allen Bereichen der Weltwirtschaft umgehend, tiefgreifend und nachhaltig senken**. Das gilt insbesondere für die Bereiche Energie, Verkehr, Gebäude und

Nahrungsmittel. Nur dann haben Menschen und Ökosysteme eine Chance, sich an die Klimakrise anzupassen. Die Nutzung fossiler Brennstoffe muss weltweit reduziert werden. Zugleich müssen wir dafür Sorge tragen, dass wir bis 2050 nahezu unseren gesamten Strom aus emissionsfreien Quellen wie Erneuerbaren Energien beziehen.

Das setzt voraus, dass wir die Erneuerbaren Energien wie Wind- und Solarenergie ausbauen, durch Effizienzsteigerung Energie einsparen, auf umweltfreundlichere Mobilitätslösungen wie elektrisch betriebene Fahrzeuge und öffentliche Verkehrsmittel umsteigen und uns, wenn möglich, zu Fuß oder mit dem Fahrrad fortbewegen. Außerdem müssen wir die Nachfrage nach Flugreisen drosseln, unsere Konsummuster ändern und uns gesünder und nachhaltiger ernähren.

Von all dem sind wir noch weit entfernt. Tatsächlich haben zwischen 2010 und 2019 die durchschnittlichen globalen Treibhausgasemissionen neue Höchststände erreicht. Menschliches Handeln setzt in einem einzigen Jahr etwa 40 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre frei. Geht das so weiter, wird unser verbleibendes Kohlenstoffbudget



– also die gesamte Nettomenge an CO<sub>2</sub>-Emissionen, die wir Menschen noch freisetzen können – zur Einhaltung der 1,5 °C-Grenze innerhalb von zehn Jahren und bei einer Erhitzung von 2 °C innerhalb von dreißig Jahren erschöpft sein.<sup>6</sup>

Zum Stopp der Erderhitzung müssen wir die weltweiten Nettoemissionen auf null („Netto-Null“) reduzieren. Alle modellierten Pfade, die den globalen Temperaturanstieg auf 1,5 °C begrenzen und dieses Ziel nicht oder nur in geringem Maße überschreiten, setzen sofortige, tiefgreifende und nachhaltige Emissionssenkungen voraus, wobei nicht vermeidbare Emissionen bis Anfang 2050 durch Kohlenstoffsinken und Kohlendioxidentfernung ausgeglichen werden.

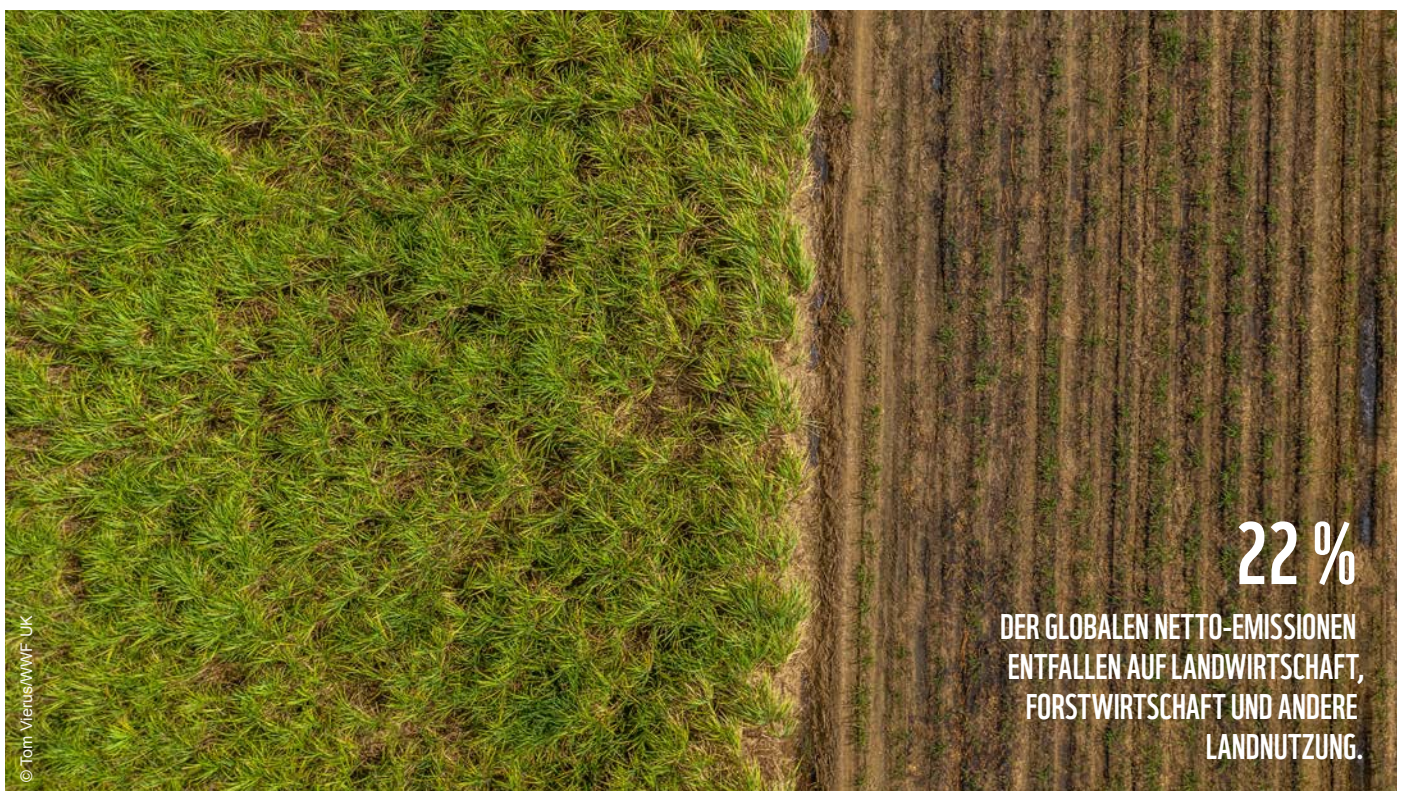
Selbst wenn es uns gelingt, die Erderhitzung aufzuhalten, werden einige Risiken aufgrund der langen Reaktionszeiten des Erdsystems weiter steigen. Die Eisschilde in Grönland und der Antarktis werden weiter schmelzen, die Versauerung der Ozeane sowie die Sauerstoffverarmung werden zunehmen und der Meeresspiegel wird weiter ansteigen. Diese Folgen bleiben zu unseren Lebzeiten und zu denen vieler uns folgender Generationen irreversibel. Es wird Jahrhunderte, womöglich gar Jahrtausende dauern, bis einige der natürlichen Systeme reagieren und sich regenerieren.

Umgehende, maßgebliche und nachhaltige Emissionssenkungen sind also unverzichtbar, reichen jedoch nicht aus für das Netto-Null-Ziel. Wir werden uns auch aktiv daranmachen müssen, Kohlendioxid aus der Atmosphäre zu entfernen, um die verbleibenden Emissionen auszugleichen, deren Reduzierung möglicherweise zu schwierig oder zu kostspielig ist. Das gilt zum Beispiel für Emissionen aus dem Luftverkehr, der Landwirtschaft und einigen

industriellen Prozessen. Die Forschung beschäftigt sich mit unterschiedlichen technischen Lösungen. Doch die **älteste, effizienteste und bewährteste Lösung zur Beseitigung des Treibhausgases stellt die Natur selbst bereit**. Schließlich haben Land- und Meeresökosysteme bereits etwa die Hälfte der von der Menschheit verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen aufgenommen.

Der IPCC kommt um den Hinweis nicht umhin, dass wir viele kohlenstoffreiche Ökosysteme bereits zerstört haben. Damit haben wir die Fähigkeit der Natur geschwächt, das Klima zu regulieren. So gelangen noch mehr Emissionen in die Atmosphäre, zum Beispiel durch Entwaldung und Bodendegradation. 2019 entfielen 22 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen auf Nettoemissionen durch den Sektor **Landwirtschaft, Forstwirtschaft und andere Landnutzung** (AFOLU – Agriculture, Forestry, and Other Land Use).

Die Klimakrise werden wir zuletzt nur bewältigen können, wenn wir unseren Umgang mit der Natur und die Art und Weise unserer Landnutzung verändern. Durch Nutzung des **Minderungspotenzials im Landnutzungssektor** ließen sich die globalen Treibhausgasemissionen zwischen 2020 und 2050 um acht bis 14 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent jährlich reduzieren. Die Kosten dafür würden sich auf weniger als 100 US-Dollar pro Tonne belaufen. Diese geschätzte Minderung kommt zu jener Minderung anthropogener Emissionen von mehr als 50 Prozent hinzu, die die Natur bereits bereitstellt. Der Schutz, die verbesserte Bewirtschaftung und die Wiederherstellung von Wäldern, Mooren, Feuchtgebieten an Küsten, in Savannen und Grasland bieten das größte Potenzial. Damit ließen sich die globalen Emissionen durchschnittlich um 7,3 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Jahr verringern bzw. Kohlenstoff binden. Dabei verfügen



<sup>6</sup> Dem NDC-Synthesebericht des UNFCCC 2022 zufolge führen uns die Klimazusagen der 193 Vertragsparteien des Pariser Abkommens auf den Pfad zu einer globalen Erderhitzung von etwa 2,5 °C bis zum Ende des Jahrhunderts.



„Schutz“-Maßnahmen über das höchste Gesamtpotenzial und führen zur größten Emissionsenkung pro Gebiet. Besonders wichtig sind die Erhaltung von kohlenstoffreichen Ökosystemen, einschließlich Moorebenen, Küstenfeuchtgebieten und Wäldern. Denn Jahrzehnte bis Jahrhunderte vergehen, bis sie sich regenerieren.

Intakte **natürliche Waldökosysteme** sind ebenfalls bedeutende Kohlenstoffsenken. Tropenbäume speichern Berechnungen zufolge 200 bis 300 Milliarden Tonnen Kohlenstoff. Dies entspricht etwa einem Drittel des Kohlenstoffgehalts in der Atmosphäre. Die Tropenwälder bieten außerdem Lebensraum für zwei Drittel der weltweiten Artenvielfalt, obwohl sie nur etwa 13 Prozent der Landfläche der Erde bedecken. Zudem sind etwa 1,3 Milliarden Menschen für ihren Lebensunterhalt auf die Waldressourcen angewiesen.

Trotzdem verschwanden zwischen 1990 und 2020 über 420 Millionen Hektar Wald durch **Abholzung** – eine Bedrohung für die dort lebenden Menschen, die biologische Vielfalt, für die Kohlenstoffspeicherung, Ökosystemleistungen und die allgemeine Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel. Mehr als 90 Prozent des Waldverlustes entfielen auf tropische Gebiete.

**Grasland** bedeckt 40,5 Prozent der weltweiten Landfläche, die größte Gesamtfläche befindet sich dabei in Afrika südlich der Sahara und in Asien. Wissenschaftler:innen haben berechnet, dass in Graslandböden fast 50 Prozent mehr Kohlenstoff gespeichert werden als in den Wäldern weltweit. Grasland bietet außerdem einen großen biologischen Lebensraum, darunter Tiere

wie Elefanten, Nashörner und Tiger. Dennoch wird **Grasland weltweit mit einer alarmierenden Geschwindigkeit zerstört**. Zwischen 1700 und 1992 wurden 6,7 Millionen Quadratkilometer Savannen-, Grasland- und Steppenlebensräume in Ackerland umgewandelt. Bis 2000 sind mehr als 80 Prozent dieser Lebensräume in Farmen und Siedlungen umgewandelt worden. In Nordamerika verschwindet das Grasland mit einer ähnlichen Geschwindigkeit wie der Wald durch Abholzung im Amazonasgebiet. Die Hälfte der brasilianischen Cerrado-Savanne wurde zu Acker- und Weideland. Modellierungen zufolge ist 20 Jahre nach der Umwandlung von Grasland in Weideland oder Ackerland von einem Verlust von etwa 36 Prozent des Kohlenstoffs im Boden auszugehen.

**Die Erhaltung und Wiederherstellung der Natur sind nicht nur wichtige Methoden zur Kohlendioxidspeicherung.** Wenn wir Ökosysteme schützen und wiederherstellen, dann vergrößern wir nicht nur ihr Kohlenstoffspeicherungspotenzial, wir erhöhen auch die biologische Vielfalt und stellen die von der Natur bereitgestellten Ökosystemleistungen wieder her. Von diesen naturbasierten Lösungen (NbS, engl. Nature-based Solutions) und von ökosystembasierten Ansätzen profitieren Natur, Mensch und Klimaschutz.<sup>7</sup> Gesunde Ökosysteme stärken die Fähigkeit der Menschen, sich an die Klimakrise anzupassen, indem sie beispielsweise die Widerstandsfähigkeit gegen den Meeresspiegelanstieg, Wüstenbildung, extreme Überschwemmungen und Waldbrände erhöhen und Lebensunterhalt und Ernährung sichern.

Zum Beispiel bestehen nur etwa drei Prozent der weltweiten Landfläche aus **Moorgebieten**. Diese können



<sup>7</sup> Naturbasierte Lösungen nutzen die Natur und die Kraft gesunder Ökosysteme, um uns Menschen zu schützen, die Infrastruktur zu optimieren und eine sichere Zukunft zu ermöglichen, die Platz für Biodiversität bietet. Als „ökosystembasierte Anpassung“ (EbA) wird ein verwandtes Konzept bezeichnet, mit dem die biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen als Teil einer umfassenden Anpassungsstrategie genutzt werden, um Menschen bei der Anpassung an die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu unterstützen. Das Konzept stammt aus dem Umfeld internationaler Verhandlungen im Rahmen der Biodiversitäts- und Klimarahmenkonvention.



aber etwa 600 Milliarden Tonnen Kohlenstoff speichern, dies entspricht 21 Prozent des weltweit gesamten organischen Bodenkohlenstoffs. Die Kohlenstoffspeicher in Mooren füllen sich langsam auf und bleiben über Jahrtausende erhalten. Würden wir **degradierte und geschädigte Moore** wiederherstellen, z. B. durch Wiedervernässung und Begrünung mit standortgerechten Arten, könnten wir die Kohlenstoffakkumulation erhöhen und CO<sub>2</sub>-Emissionen vermeiden. Überdies verfügen Moore noch über andere Vorteile: Sie helfen, bedrohte Arten zu erhalten, die Wasserversorgung für Mensch und Natur sicherzustellen, die öffentliche Gesundheit zu verbessern und die Infrastruktur vor Überschwemmungen zu schützen.

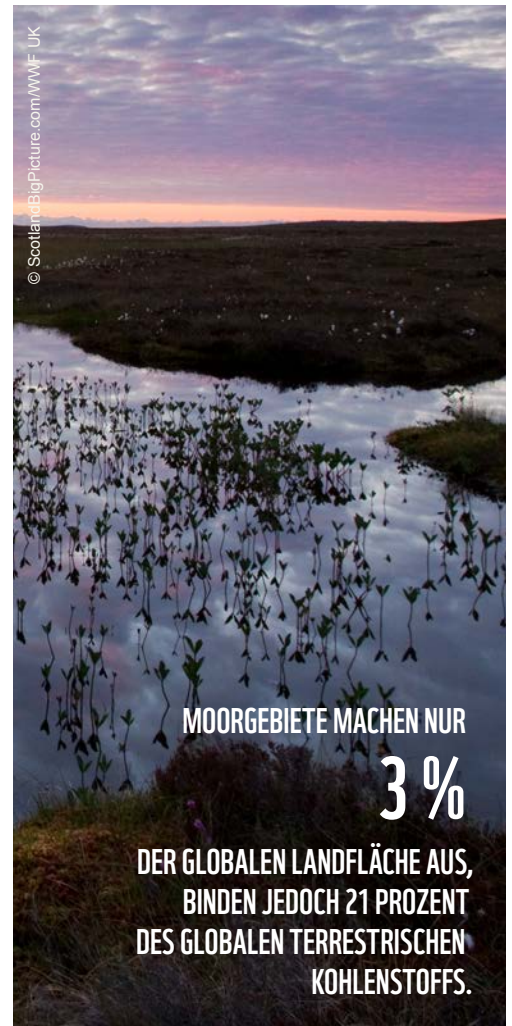
**Küstenfeuchtgebiete und Seegraswiesen**, die wir oft in sehr artenreichen **Mündungsgebieten und Deltas** finden, sind extrem anfällig für menschliche Eingriffe. Diese Ökosysteme werden zugunsten von Aquakulturen, Landwirtschaft, Salinen sowie für infrastrukturelle Entwicklungsmaßnahmen zerstört. Sie schwinden um jährlich 0,7 bis sieben Prozent, was mit erheblichen CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden ist. Wie bei den Mooren stehen uns auch mit der Wiederherstellung von Mangroven, Salzwiesen und Seegraswiesen wirksame Mittel zur Verfügung, Kohlendioxid aus der Atmosphäre zu binden. Zugleich schützen diese Ökosysteme, wenn sie wiederhergestellt sind, die Küsten vor den Auswirkungen von Sturmfluten und dem Anstieg des Meeresspiegels. Sie schwächen die Wucht der Wellen und heben den Meeresboden. Darüber hinaus verhelfen sie lokalen Gemeinschaften mit ihren Fischen und Schalentieren zu einem Lebensunterhalt.

Trotz aller Qualitäten für Natur und Menschen sind **naturbasierte Lösungen kein Allheilmittel** beim Kampf gegen die Klimakrise. So bedeutend die Rolle der Natur auch ist, sie kann eine drastische Senkung der Emissionen nicht ersetzen. Diese bleibt ohne Alternative.

Die Natur in die Bekämpfung des Klimawandels einzubeziehen, beschränkt sich nicht auf die Wiederherstellung und den Schutz natürlicher Lebensräume und Ökosysteme. **Städte und urbane Ballungsräume**, in denen bis 2050 voraussichtlich mehr als zwei Drittel der Weltbevölkerung leben werden, sind Hotspots für Risiken der Klimakrise, bieten aber auch Chancen für deren Abschwächung. In urbanen Ballungsräumen und Städten sind die Lufttemperaturen höher als im ländlichen Umland. Dieses als „städtischer Wärmeinseleffekt“ bezeichnete Phänomen hängt unter anderem zusammen mit dem Wärmestau durch hohe Gebäude, dem hohen Anteil versiegelter und bebauter Flächen, dem geringen Grünflächenanteil und der Wärmeerzeugung durch menschliche Aktivitäten.

Beim Zusammenwirken von Mensch und Natur finden wir in Städten und Ballungsräumen auch ungenutztes Potenzial zur Abschwächung der Klimakrise. Weltweit speichern Stadtbäume etwa 7,4 Milliarden Tonnen Kohlenstoff und binden jährlich weitere 217 Millionen Tonnen Kohlenstoff (fast 800 Millionen Tonnen Kohlendioxid). Zu den naturbasierten Lösungen für Städte gehören die Schaffung und Erweiterung von Grünflächen mit Bäumen, vernetzte Parks, begrünte Dachflächen und Gemeinschaftsgärten. Diese Ansätze kommen Menschen, der Natur und dem Klima zugute. Sie verbessern die Kohlenstoffaufnahme und -speicherung, sorgen für Schatten und Kühlung sowie für einen verringerten Wärmeinseleffekt, unterstützen die Wasserableitung, reduzieren die Luftverschmutzung, tragen zur Ernährungssicherheit und zum Zugang zu Süßwasser bei, erhöhen die biologische Vielfalt und schaffen nicht zuletzt eine Verbindung der Stadtbewohner:innen zur Natur, mit positivem Effekt für deren Gesundheit.

Bei den **Nahrungsmittelsystemen** lässt sich ansetzen, um die Natur zu entlasten und sie für die langfristige Ernährungssicherheit zu nutzen. Zwischen 23 Prozent und 42 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen entstehen bei der Produktion, der Verarbeitung, dem Transport,







NAHRMITTELSYSTEME  
VERURSACHEN  
**23–42 %**  
DER GLOBALEN  
TREIBHAUSEMISSIONEN.

© Adobe Stock

dem Verbrauch und der Entsorgung von Nahrungsmitteln. Durch Verbesserungen landwirtschaftlicher Praktiken, einschließlich der agrarökologischen Landwirtschaft, in der Viehzucht und beim Nährstoffmanagement, beim Reisanbau und Bodenkohlenstoffmanagement könnten die Treibhausgasemissionen zwischen 2020 und 2050 um durchschnittlich 4,1 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Jahr für weniger als 100 US-Dollar pro Tonne reduziert werden. Landwirtschaftliche Maßnahmen sind überdies zur Klimaanpassung geeignet. Praktiken, die der Vegetationsdecke zugutekommen und die organische Substanz des Bodens aufbauen, wie beispielsweise die Agroforstwirtschaft, bei der Bäume oder Sträucher um Feldfrüchte oder Weideflächen oder zwischen sie gepflanzt werden, die Anpflanzung von Bodendeckern oder die Auswahl von Sorten mit längerem Wurzelwerk, erhöhen die Wasserspeicherkapazität der Böden und schützen sie vor Dürre.

Mit **veränderten Verbrauchs- und Entsorgungspraktiken in den Nahrungsmittelsystemen** einschließlich der Verringerung von Nahrungsmittelverlusten und -abfällen sowie der Umstellung auf eine nachhaltige, gesunde Ernährung ließen sich jährlich durchschnittlich 6,5 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent einsparen. Voraussetzung dafür ist, dass man die gesamte Wertschöpfungskette einschließlich der Landnutzungseffekte wie die Vermeidung und Verringerung von Entwaldung berücksichtigt. Diese Maßnahmen können die Effizienz der Lieferketten steigern, die Kosten senken, den Bedarf an landwirtschaftlichen Flächen verringern und die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen verbessern. Auch auf der Nachfrageseite sind Maßnahmen erforderlich, um Ökosysteme zu schützen und wiederherzustellen und um die Methan- und Lachgasemissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion zu verringern.

**Landwirtschaftliche Systeme, die mit der Natur zusammenwirken, können die biologische Vielfalt verbessern.** Intakte Naturflächen und für Wildtiere passierbare Korridore innerhalb einer landwirtschaftlichen Region sind wichtig zum Erhalt der Artenvielfalt in und zwischen Lebensräumen. Zudem bieten Hecken entlang von Feldern Pflanzen, Vögeln und Insekten Lebensraum. Die biologische Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben kommt wiederum der Bestäubung, der Schädlingsbekämpfung, dem Nährstoffkreislauf, der Wasserregulierung und der Bodenfruchtbarkeit zugute und verbessert so langfristig die Ernährungssicherheit. So wurde beispielsweise in Untersuchungen des Atlantischen Regenwalds in Brasilien festgestellt, dass die Biodiversität in Agroforstsystemen um bis zu 45 Prozent höher ist als in konventionellen Systemen für Holz- und Pflanzenproduktion und dass Agroforstsysteme um 65 Prozent höhere Ökosystemleistungen erbringen.

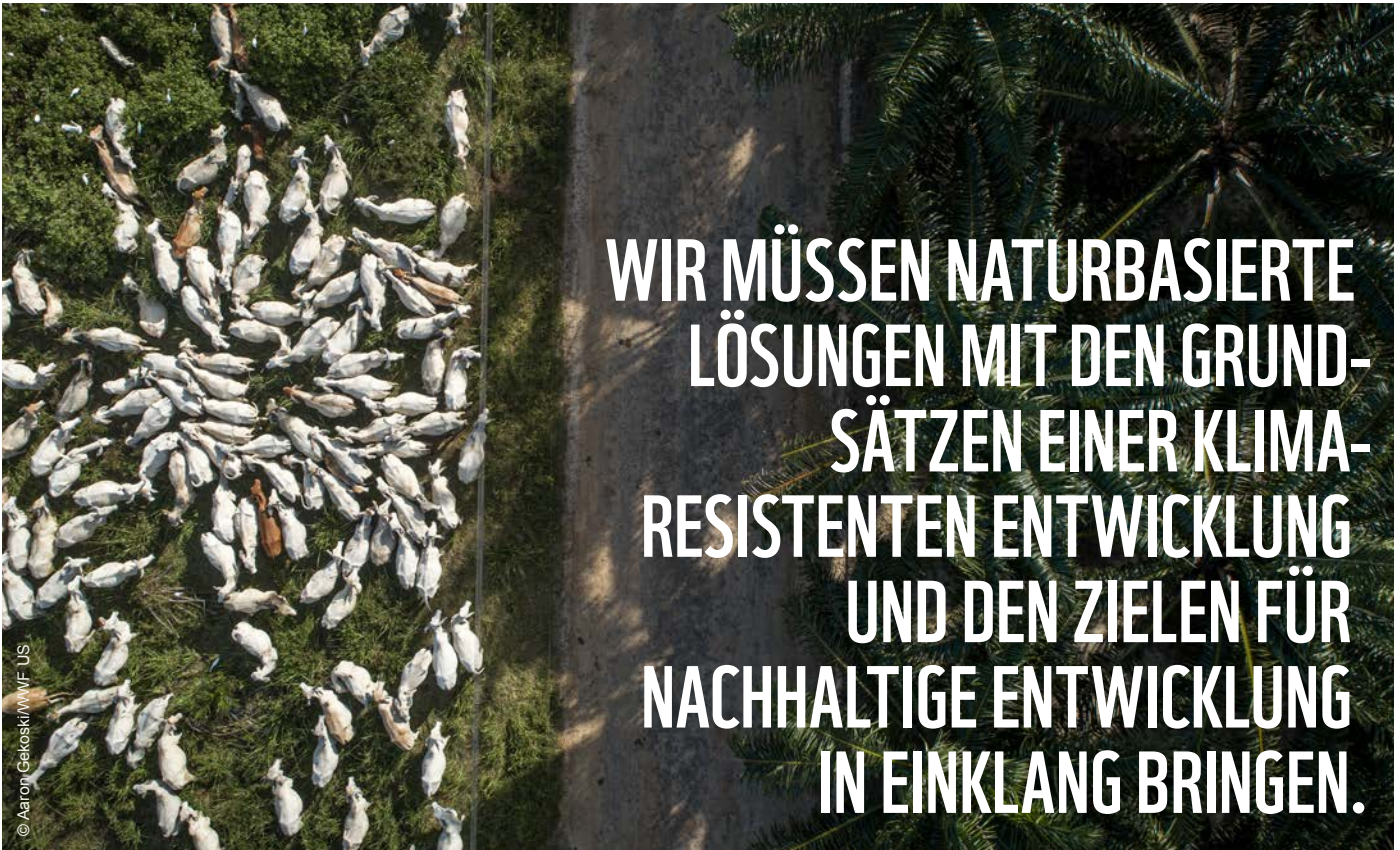
Die Natur ist zwar eine starke Verbündete im Kampf gegen die Klimakrise. Aber seien wir uns auch bewusst, dass **ungeeignete Klimaschutzmaßnahmen der Natur schaden** können. Pflanzte man beispielsweise Bäume an ungeeigneten Orten, beeinträchtigt das womöglich die Artenvielfalt und erhöht die Treibhausgasemissionen.

Die Tatsache, dass ein Baum an einem bestimmten Ort wachsen kann, garantiert noch nicht, dass davon das betreffende Ökosystem profitiert. **Natürliche Systeme wie**



© Jacqueline Lisboa/WWF Brasilien





# WIR MÜSSEN NATURBASIERTE LÖSUNGEN MIT DEN GRUNDSÄTZEN EINER KLIMARESISTENTEN ENTWICKLUNG UND DEN ZIELEN FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG IN EINKLANG BRINGEN.

**Grasland und Savannen etwa sind wichtig**, weil sie Kohlenstoff in den Böden speichern, eine reiche Artenvielfalt beherbergen und wichtige Ökosystemleistungen erbringen. Pflanzte man in solchen Lebensräumen großflächig Bäume, kann das an diese Umgebungen angepassten Wildtierarten und Pflanzen schaden und sich negativ auf Weidegebiete für die Viehzucht auswirken. Der Wasserbedarf, der mit dem Pflanzen von Bäumen verbunden ist, überfordert womöglich die von Natur aus trockenen Grasland-Ökosysteme und stört zum Beispiel Flussläufe oder verringert das Grundwasser. Zudem kann die Brandgefahr wachsen. Durch Wiederherstellung, nicht jedoch durch Aufforstung dieser natürlichen Ökosysteme lässt sich die Kohlenstoffspeicherung erhöhen, die Artenvielfalt fördern und die allgemeine Widerstandsfähigkeit der Natur gegenüber der Klimakrise stärken.

Den Modellierungen des IPCC zufolge ist **Kohlendioxid-entfernung** im großen Umfang erforderlich, um Netto-Null-Emissionen zu erreichen und um einen weiteren Temperaturanstieg zu verhindern. Einige Technologien können jedoch beim Einsatz im großen Maßstab eine Reihe neuer, bislang nicht genau bekannter Risiken nach sich ziehen. So wird in Klimamodellen beispielsweise Bioenergie mit Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (BECCS) verwendet, um der Atmosphäre Kohlenstoff zu entziehen. Konkret werden dazu Pflanzen zur Energiegewinnung angebaut und wird das CO<sub>2</sub> anschließend in geologischen Formationen gespeichert. Diese Technologie wurde jedoch noch nicht im großen Maßstab erprobt. Sie erfordert große Flächen und natürliche Ressourcen für den Anbau von Bioenergiepflanzen, mit potenziell negativen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, die Wasser- und Ernährungssicherheit und auf Lebensgrundlagen, insbesondere in Regionen mit unsicheren Landbesitzverhältnissen.

Werden Klimaanpassungsmaßnahmen schlecht geplant, sind womöglich ganz ungewollt Mensch und Natur die Leidtragenden. **Fehlanpassungen** sind dann die Folge. Solche Maßnahmen können die natürlichen Prozesse, die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme gegenüber der Klimakrise sowie ihre Fähigkeit schwächen, als natürliche Puffer für die Anpassung zu dienen und sogar die Treibhausgasemissionen erhöhen. Ein Beispiel ist der Bau von Deichen oder Mauern, die Schutz vor Überflutungen bieten sollen, jedoch auch Küstenökosysteme zerstören.

Um das Potenzial der Natur voll auszuschöpfen, ohne der biologischen Vielfalt und den Menschen zu schaden, müssen naturbasierte Lösungen mit den Grundsätzen von klimaresistenter Entwicklung und nachhaltigen Entwicklungszielen übereinstimmen. Eine **klimaresistente Entwicklung** beruht auf Strategien zur Anpassung an den Klimawandel und Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Gleichzeitig müssen diese Maßnahmen Teil einer integrierten Raumplanung sein, die Effekte auf Umwelt und Artenvielfalt explizit einschließt.

Auf dem Weg hin zu einem wirksamen Einsatz naturbasierter Lösungen für eine klimaresistente Entwicklung müssen Herausforderungen in unterschiedlichen Bereichen überwunden werden, die unter anderem institutionelle Kapazitäten, Governance auf mehreren Ebenen, Finanzsysteme und Änderungen der Lebensweise betreffen. Alle naturbasierten Lösungen sollten den Menschen im Zentrum haben, von lokalen Gemeinschaften ausgehen sowie traditionelles und lokales Wissen mitnutzen. **Indigene Völker und lokale Gemeinschaften leben schon seit Jahrtausenden mit der Natur.** Sie verfügen über viele Erfahrungen im Umgang mit Klimagefahren. Indigene Völker sind in vielen Teilen der Erde Hüter des Großteils der geschützten Gebiete, obwohl sie nur rund vier Prozent der Weltbevölkerung ausmachen.





## DIE HÜTENDEN DES WALDES:

### Ein Leben in Harmonie mit der Natur

*Weltweit leben über 370 Millionen Indigene in 70 Ländern auf fünf Kontinenten. Indigene Gruppen sehen sich selbst und die Natur als Mitglieder einer großen ökologischen Familie in gemeinsamer Ahnenreihe. Sie sind überzeugt davon, dass menschliches Leben und Lebensqualität von der Natur abhängen.*

Mindestens ein Viertel der weltweiten Landfläche gehört indigenen Gruppen oder wird von ihnen verwaltet und genutzt. Hinzu kommen unterschiedliche lokale Gemeinschaften, darunter Landwirt:innen, Fischer:innen, Hirt:innen, Jäger:innen, Viehzüchter:innen und Waldnutzer:innen, die große Flächen in unterschiedlicher Eigentums- und Zugangsregelung nutzen.

In den USA betreiben die auch als „Forest Keepers“, also als „Hütende des Waldes“, bekannten Menominee in Wisconsin seit 160 Jahren nachhaltige Forstwirtschaft auf ihrem Land, eine Tätigkeit von zentraler ökonomischer

Bedeutung für dieses Volk. Auf ihrem Land gibt es noch einen nicht fragmentierten Rest des prähistorischen Waldes der Lake States, der ursprünglich sehr dicht war. Die Menominee sorgen für ein Gleichgewicht zwischen Waldwachstum und -entnahme, indem sie der Entnahme von Bäumen hoher Qualität gegenüber einer Massenproduktion den Vorzug geben. Dafür überprüfen sie ständig den Waldzustand. Heute werden 87 Prozent des Landes kollektiv nach Nachhaltigkeitsprinzipien bewirtschaftet.

Die Lebensweise der Menominee, die Umwelt, Gemeinschaft und Wirtschaft für die heutige Generation und für künftige Generationen vereinbart, steht beispielhaft für nachhaltigen Naturerhalt. Jedoch üben die Klimakrise, die veränderte biologische Vielfalt sowie die Änderung der Ökosystemfunktionen auch auf die von indigenen Völkern und lokalen Gemeinschaften verwaltete Natur zunehmenden Druck aus.

*Viele indigene Völker und lokale Gemeinschaften haben Partnerschaften untereinander und mit anderen Akteur:innen geschlossen, um darauf zu regieren: mit Systemen für gemeinsame Verwaltung und Bewirtschaftung, lokalen und regionalen Überwachungsnetzwerken sowie durch Wiederbelebung und Anpassung lokaler Bewirtschaftungsmethoden. Das alles trägt dazu bei, dass die Gebiete indigener Völker mitunter Inseln biologischer und kultureller Diversität sind, umgeben von Gebieten, in denen die Natur sichtbar leidet.*



# SCHLUSSFOLGERUNGEN



*Wir sind gegenwärtig mit zwei miteinander verknüpften Bedrohungen konfrontiert: der Klimakrise und dem Artensterben. Beide bedrohen das Wohlergehen heutiger und künftiger Generationen. **Unsere Zukunft hängt von der intakten biologischen Vielfalt und einem stabilen Klima ab.** Angesichts dessen ist es entscheidend, dass wir besser verstehen lernen, wie der Rückgang der Natur mit der Klimakrise zusammenhängt.*

Die Klimakrise ist mit zunehmenden Gefahren verbunden, darunter Hitzewellen, Dürren, starke Niederschläge und steigende Meeresspiegel. Ob diese Bedrohungen abnehmen oder wachsen werden, hängt davon ab, welche Entscheidungen wir im Hinblick auf den Schutz und die Wiederherstellung von Biodiversität und Ökosystemen an Land, im Meer und im Süßwasser treffen. Letztlich hängt die Zukunft des Planeten und der Menschen von der Korrektur unserer zerstörerischen Beziehung zur Natur ab.

Gesunde und vielfältige Ökosysteme absorbieren und speichern mehr Kohlenstoff, liefern lebenswichtige Dienstleistungen und schützen uns vor Klimarisiken wie Stürmen und Überschwemmungen. Gleichzeitig ist die Natur um ihrer selbst willen schützenswert!

Wenn wir die Kraft der Natur wirksam nutzen möchten, müssen wir dringend die vielfältigen Ökosysteme unseres Planeten – die Wälder, Torfmoore, Grasländer, Mangroven, Salzwiesen, Seegrasswiesen und viele andere – bewahren und wiederherstellen. Um die Widerstandsfähigkeit der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme global zu erhalten, müssen zwischen 30 und 50 Prozent der Erdoberfläche gerecht, wirksam geschützt und erhalten werden.

Von uns meist unbemerkt tut die Natur viel, um die Auswirkungen des menschlichen Treibhausgasausstoßes zu begrenzen. Doch ihre Fähigkeiten sind nicht endlos. Und wir können die Lösung der Klimakrise nicht allein der Natur überlassen. Gewiss: Der Schutz und die Wiederherstellung

von Ökosystemen werden die Widerstandsfähigkeit gegen die Klimakrise stärken und den Klimaschutz verbessern. Aber das allein genügt nicht. Auch die Natur selbst ist von der Klimakrise betroffen. Die Krise ist eine zusätzliche Belastung für die Integrität und das Funktionieren der Ökosysteme sowie für den Erhalt der Artenvielfalt. Je wärmer es auf der Erde wird, desto schwerer haben es die natürlichen Systeme, sich zu regenerieren.

Naturbasierte Lösungen und ökosystembasierte Ansätze werden ihre Effekte nur bei gleichzeitiger Verringerung der Emissionen durch den Ausstieg aus fossilen Brennstoffen wirksam entfalten. Wir müssen uns mit der Natur verbünden und unseren Teil der Aufgaben erledigen, indem wir die Emissionen in allen Sektoren umgehend senken. Wenn wir die Erderhitzung auf 1,5 °C begrenzen, wird uns die Natur beim Kampf gegen die Klimakrise unterstützen. Ein höherer Temperaturanstieg allerdings untergräbt ihre Leistungsfähigkeit.

Fazit: Ohne eine sofortige und umfassende Reduzierung von Kohlendioxid, Methan und anderen Treibhausgasen ist eine Begrenzung des Temperaturanstiegs auf 1,5 °C unrealistisch. Jede Entscheidung, die wir treffen, um selbst einen geringen Anstieg der Erderhitzung zu vermeiden, verringert Schäden und Verluste für Menschen und Natur. **Wenn wir jetzt handeln, kann die Natur unsere Verbündete für ein sicheres und gesundes Leben bleiben.**



# WWF-EMPFEHLUNGEN



Der WWF hat die Zusammenhänge von Natur und Klimawandel aus den Tausenden Seiten des Sechsten Sachstandsberichts des IPCC nachgezeichnet. **Die Natur ist die stille Verbündete unseres Klimas. Sie hat die Erderhitzung verlangsamt und bietet weiter Schutz vor den Auswirkungen der Klimakrise.** Aber wenn wir die Natur nicht schützen und dort, wo wir sie beschädigt haben, wiederherstellen, riskieren wir, sie als Verbündete zu verlieren.

Regierungen würdigten den Sechsten Sachstandsbericht des IPCC als eine umfassende, objektive und ausgewogene Zusammenfassung der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Klimakrise. Auch die Vertragsparteien des Pariser Abkommens begrüßten die IPCC-Ergebnisse auf der 26. und 27. UN-Klimakonferenz in Glasgow und in Sharm el-Sheikh und erkannten an, wie wichtig die Nutzung dieser fundierten wissenschaftlichen Erkenntnisse für wirksame Klimaschutzmaßnahmen und politische Entscheidungen ist. Die Regierungen aller Länder müssen nun sicherstellen, dass die Klimastrategien

in der gesamten Wirtschaft die notwendigen Veränderungen für Natur, Klima und Menschen herbeiführen. Dafür ist es nötig, die nationalen Instrumente für wirksame Klimaschutzmaßnahmen, wie etwa institutionelle Kapazitäten, Multi-Level-Governance, Finanzsysteme und Verhaltensänderungen, zu stärken. Der WWF fordert die Staaten auf, folgende Empfehlungen zum Schutz und zur Wiederherstellung der Natur und zur Transformation der Energiesysteme in ihre nationalen Klimaschutz- und Biodiversitätsmaßnahmen zu überführen:

## BEWAHRUNG UND WIEDERHERSTELLUNG DER NATUR

**Die Regierungen müssen gesunde natürliche Ökosysteme schützen und wiederherstellen:** Dem IPCC zufolge müssen etwa 30 bis 50 Prozent der Land-, Süßwasser- und Meeresflächen der Erde, einschließlich der derzeit naturnahen Ökosysteme, gerecht, inklusiv und wirksam geschützt werden, damit die biologische Vielfalt, die Ökosysteme und deren Ökosystemleistungen erhalten bleiben. Zu den Strategien zum Schutz und Erhalt wichtiger Ökosysteme gehört es, dass die Zerstörung natürlicher Lebensräume aufhört, dass Hotspots

biologischer Vielfalt als Schutzgebiete ausgewiesen und Nahrungsmittelsysteme grundlegend verändert werden.

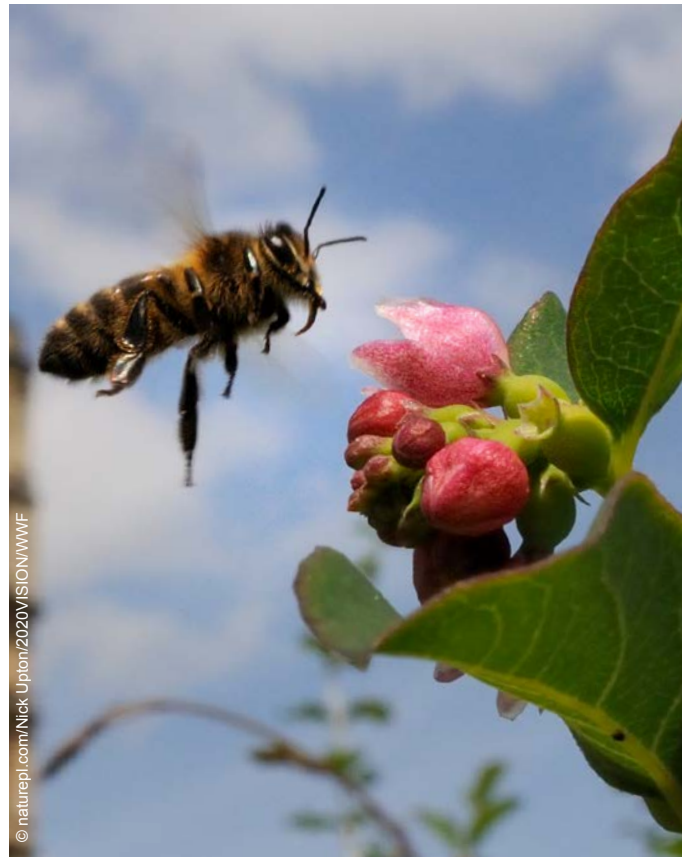
**Der Schutz und die Wiederherstellung der Natur sind nicht verhandelbar, damit es uns gelingt, uns an die Erderhitzung anzupassen und sie zu verlangsamen.** Mit geeigneten Strategien können Regierungen eine klimaresistente Entwicklung unterstützen. Ein naturbasierter Lösungsansatz hilft dabei, die Anstrengungen an solchen Orten zu konzentrieren, wo Menschen und Ökosysteme



besonders gefährdet sind. Zu den naturbasierten Lösungen gehören, wo immer möglich, sowohl Maßnahmen zur Minderung der Klimakrise und zur Anpassung an diese (zum Beispiel Renaturierung von Riffen als Schutz vor Sturmfluten oder Anpflanzen von Bäumen zur Abkühlung von urbanen Gebieten) als auch zur Verringerung des Katastrophenrisikos, um eine klimaresistente Entwicklung zu fördern. Naturbasierte Lösungen, die auf integrierter Planung und Umsetzung basieren, stellen sicher, dass die biologische Vielfalt erhalten und die Integrität von Ökosystemen gewährleistet bleiben.

**Eine klimaresistente Entwicklung** braucht Partnerschaften mit indigenen Völkern und lokalen Gemeinschaften. Unter dieser Prämisse und mit diesem Anspruch entstehen Strategien, die die Handschriften der Menschen vor Ort tragen und in denen so deren Interessen und lokale Gegebenheiten zum Ausdruck kommen. Für diese partnerschaftliche Vorgehensweise wesentlich sind die Unterstützung von Menschenrechten, das Selbstverständnis von Gleichberechtigung sowie die Verbesserung der landrechtlichen Situation von Indigenen, die kollektives Eigentum fördern.

Ein wirksamer Naturschutz kann dazu beitragen, dass uns die Natur als Verbündete erhalten bleibt, wenn die Regierungen folgende Maßnahmen ergreifen:



## STÄRKUNG DER NATUR IN NATIONALEN KLIMAPLÄNEN UND -STRATEGIEN

## AUSBAU VON NATUR- SCHUTZMAßNAHMEN VOR ORT

## INTEGRIERTE MAßNAHMEN ZUR BEWÄLTIGUNG DER KLIMA- UND DER NATURKRISE

Mindestens 30 Prozent der Land-, Süßwasser- und Meeresflächen müssen unter Schutz gestellt, geschädigte Ökosysteme wiederhergestellt und der Fußabdruck von Konsum und Produktion muss bis 2030 halbiert werden.

Regierungen sollen Schutzziele in ihre Gesetzgebung integrieren und ihre Anwendung durchsetzen. Dafür ist die Entwicklung nationaler Konzepte nötig, die die klimaresiliente Entwicklung, die Teilhabe von Gemeinden vor Ort, Gerechtigkeit und Gleichberechtigung unterstützen.

Wir fordern alle Vertragsparteien multilateraler Übereinkommen, einschließlich der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, des Übereinkommens über die biologische Vielfalt und der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung, auf, einheitliche Grundsätze dafür anzuerkennen, wie die Klima- und die Naturkrise gemeinsam zu bewältigen sind.

**Eine Mission für die Natur:** Regierungen müssen gewährleisten, dass es 2030 mehr Natur gibt als 2020, und zwar gemäß einem auf Menschenrechten basierenden gesamtgesellschaftlichen Ansatz.

**Lebensraumschutz:** Bis 2030 müssen weltweit 30 Prozent der Land-, Süßwasser- und Meeresflächen unter Schutz gestellt und geschädigte Ökosysteme wiederhergestellt werden.

**Fußabdruck:** Bis 2030 muss ein Meilenstein zur Halbierung des Fußabdrucks durch Konsum und Produktion erreicht sein. Für alle Sektoren, die den Naturverlust verursachen, müssen klare Reduktionsziele gelten.

**Umsetzung:** Die Durchführung muss über einen starken und wirksamen Umsetzungsmechanismus erfolgen, um die Maßnahmen im Laufe der Zeit zu beschleunigen.

**Finanzen:** Unerlässlich ist eine erhebliche Aufstockung der finanziellen und technischen Unterstützung für den Biodiversitätserhalt. Notwendig sind Maßnahmen zur Ausrichtung der Finanzströme auf positive Auswirkungen auf die Natur sowie die Umwidmung aller schädlicher Subventionen bis 2030.

**Naturbasierte Lösungen:** Naturbasierte Lösungen und ökosystembasierte Ansätze müssen zugunsten von Mensch, Klima und Natur angewandt werden.



## DEKARBONISIERUNG DER ENERGIESYSTEME

Die Regierungen müssen **Führungsstärke und politischen Willen zeigen, die globalen Treibhausgasemissionen zur Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf maximal 1,5 °C zu senken**. Dafür sind bis 2030 tiefgreifende und nachhaltige Senkungen der Treibhausgasemissionen in der Größenordnung von 43 Prozent unter dem Niveau von 2019 und Netto-Null-Emissionen bis 2050 notwendig. Zu den Prioritäten muss die gerechte Umgestaltung des Energiesektors gehören, wobei die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt vollständig berücksichtigt werden müssen.

**Ein klares Signal für ein Energiesystem ohne fossile Brennstoffe** ist die Festlegung ehrgeiziger Klimaziele auf nationaler Ebene. Dazu gehören ein ehrgeiziger Zeitplan für den Ausstieg aus Kohle, Öl und Gas sowie

ationale Gesetze, die durch politische Maßnahmen und Finanzmittel in allen Sektoren unterstützt werden. Der Weg zu einer gerechten Transformation kann eine klimaresiliente Entwicklung unterstützen, wenn Regierungen eine gerechte Transformationsplanung betreiben und gleichzeitig klare Signale an die Wirtschaft senden, die den Einsatz von Erneuerbaren Energien und Energieeffizienzsteigerung in allen Sektoren fördern. Dazu gehört, dass die Staats- und Regierungsoberhäupter wirtschafts- und sozialpolitische Maßnahmen ergreifen, die ökologische und soziale Ziele, einschließlich Energiezugang und -sicherheit, priorisieren und Beschäftigungs- und Sozialrechte bewahren.

Die Transformation des globalen Energiesystems muss einem **naturfreundlichen Ansatz** folgen:

### KOHLEAUSSTIEG

Vollständiger Kohleausstieg und keine Erkundungen oder Erschließungen neuer Kohle-, Öl- und Gasvorkommen.

### AUSSTIEG AUS BESTEHENDER ÖL- UND GASPRODUKTION

Ausstieg aus der bestehenden Öl- und Gasproduktion und -infrastruktur gemäß der 1,5 °C-Grenze. Unter Berücksichtigung verschiedener Gegebenheiten in den Förderländern sollten Länder mit hohem und oberem mittlerem Einkommen eine Führungsrolle übernehmen und die Öl- und Gasförderung bis 2040 einstellen. Länder mit niedrigem und unterem mittlerem Einkommen sollten die Förderung bis 2050 beenden.

### UMSCHICHTUNG VON SUBVENTIONEN UND INVESTITIONEN

Verlagerung von Subventionen und Investitionen weg von fossilen Brennstoffen hin zu umweltfreundlichen und emissionsfreien Lösungen. Außerdem notwendig ist die Finanzierung einer gerechten Transformation und eines Energiezugangs für alle, der insbesondere den Bedürfnissen der Länder des Globalen Südens Rechnung trägt.

### STILLEGUNG FOSSILER INFRASTRUKTUREN

Klare Absage an neue Infrastrukturen für fossile Brennstoffe, ob für die Produktion, die Raffination oder den Transport. Stattdessen ist die Stilllegung bestehender fossiler Infrastrukturen, einschließlich der Wiederherstellung der ursprünglichen Ökosystemfunktionen der Gebiete, unerlässlich.

### STILLEGUNG FOSSILER BRENNSTOFFE

Vorrangige Stilllegung der fossilen Brennstoffe in Gebieten mit hoher Bedeutung für die biologische Vielfalt und mit sensiblen Ökosystemen (z. B. Schutzgebiete, Schlüsselgebiete für die biologische Vielfalt, arktische Meeresgebiete und Waldlandschaften).

### WECHSEL ZU NACHHALTIGEN ENERGIESYSTEMEN

Beschleunigung des Wechsels von Systemen, die auf fossilen Brennstoffen basieren, hin zu nachhaltigen Energiesystemen mit Erneuerbaren Energien und entsprechenden neuen Geschäftsmodellen.



# WWF-FORDERUNGEN AN DIE DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG



Dieser Bericht zeigt: **Wir müssen jetzt entschlossen handeln, um die Klimakrise zu begrenzen und die Natur zu beschützen.** Auch die deutsche Bundesregierung muss dazu ihren Beitrag leisten. Zwar sendete die Ampelregierung in ihrem Koalitionsvertrag 2021 Signale in die richtige Richtung. Allerdings ist seitdem zu wenig für den Klima- und Naturschutz getan worden.

## KLIMASCHUTZ-SOFORTPROGRAMM JETZT VERABSCHIEDEN

Als übergeordneten Rahmen für den Klimaschutz muss die Bundesregierung dieses Jahr endlich das längst überfällige Klimaschutzs Sofortprogramm beschließen. Dieses muss ambitionierte Maßnahmen in allen Sektoren enthalten und so für die Einhaltung der Klimaschutz- und der Sektorenziele sorgen.

## AUSBAU ERNEUERBARER ENERGIEN BESCHLEUNIGEN

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien braucht dringend mehr Tempo. Dazu gehört, dass die Bundesregierung die Genehmigungsverfahren für Windkraft und Solarenergie vereinfacht und beschleunigt. Außerdem müssen ausreichende Flächen für die Erneuerbaren Energien bereitgestellt werden. Mindestens zwei Prozent der Landesfläche sollten deutlich vor 2032 für die Windenergie ausgewiesen werden.

## GEBÄUDESEKTOR TRANSFORMIEREN

Neben Windkraft ist Solarenergie eine der Schlüsseltechnologien der Energiewende. Gerade auf bereits versiegelten Flächen, Fassaden und Dachflächen birgt sie enormes Potenzial für die Gewinnung von Sonnenenergie. Bei allen Neubauten muss die Nutzung von Solarenergie Pflicht werden. Schrittweise muss diese Pflicht auch auf den Gebäudebestand ausgeweitet werden.

Schließlich ist ein beschleunigter Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze notwendig, damit Strom aus Erneuerbaren Energien nicht mehr abgeregelt werden muss. In der Reform des Strommarktdesigns muss das Stromsystem auf 100 Prozent Erneuerbare Energien ausgerichtet werden. Dazu gehört die Ausschöpfung von Flexibilitäten bei der Stromnachfrage, für die etwa eine Reform der Netzentgelte und flexible Tarifstrukturen maßgeblich sind. Zudem sollten die Kapazitäten für den europäischen Stromaustausch durch den Bau weiterer länderübergreifender Stromleitungen gestärkt werden.

## AUSSTIEG AUS FOSSILEN ENERGIEN KONSEQUENT VOLLZIEHEN

Im Gebäudesektor hat Deutschland, ebenso wie im Verkehrssektor, seine Klimaschutzziele 2021 und 2022 nicht erfüllt. Auch in den kommenden Jahren ist eine Zielverfehlung zu erwarten. Für die Transformation des Gebäudebereichs sind drei Punkte entscheidend: 1) die energetische Sanierung der ineffizientesten Gebäude (Prinzip „Worst first“), 2) verpflichtende Mindesteffizienzstandards sowie 3) der Austausch fossiler Heizsysteme gegen Heizungsanlagen auf Basis von Erneuerbaren Energien. Für Letzteres müssen die Nutzung von Wärmepumpen und der Ausbau von grünen Wärmenetzen im Rahmen einer verpflichtenden kommunalen Wärmeplanung massiv beschleunigt werden.

Deutschland muss den Ausstieg aus allen fossilen Energien bis 2045 abgeschlossen haben und jetzt einen klaren Pfad zum Ende der Förderung und Nutzung von Kohle, Öl und Gas beschreiten. Dazu gehören die rechtlich bindende Festlegung des vollständigen Kohleausstiegs bis 2030, die klare Absage an Frackingpläne in Deutschland und der zügige Ab- und Umbau von klimaschädlichen Subventionen. Außerdem sollte der Aufbau von LNG-Infrastruktur an transparenten Bedarfspfaden und den Zielen des Klimaschutzgesetzes ausgerichtet werden, um fossile Lock-in-Effekte und Pfadabhängigkeiten zu vermeiden.

## VERKEHRSSSEKTOR AUF KLIMAKURS BRINGEN

Die bisherigen Aktivitäten des Verkehrsministeriums zur Erreichung der Klimaziele sind absolut unzureichend und verstoßen damit gegen das Bundesklimaschutzgesetz. Es sind daher dringend umfassende Maßnahmen zur Förderung der klimafreundlichen Mobilität gefordert: die Verankerung des Klimaziels im Bundesverkehrswegeplan, ein Moratorium für den Neu- und Ausbau von Fernstraßen, die Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs, des Schienennetzes und der Rad- und Fußwegeinfrastruktur sowie die Einführung eines Tempolimits von 120 km/h auf deutschen Autobahnen.

## KLIMAGELD ENDLICH EINFÜHREN

Das Modell des Klimagelds sieht vor, dass die Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung den Bürger:innen zurückgegeben werden und alle denselben Betrag erhalten, unabhängig von der Höhe ihrer verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen. So werden die Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung gerecht an Haushalte zurückverteilt und einkommensschwache Haushalte zuverlässig und spürbar entlastet, trotz steigender CO<sub>2</sub>-Preise. Der Auszahlungsmechanismus für das Klimageld sollte laut Zweitem. Entlastungspaket der Bundesregierung von März 2022 bereits bis Ende 2022 eingerichtet werden. Die Einrichtung eines Auszahlmechanismus wurde auch von der Gaspreiskommission angemahnt. Das verantwortliche BMF ist aufgefordert, den Mechanismus nun so schnell wie möglich auf den Weg zu bringen.





## UMFASSENDE STRATEGIE FÜR EINE KLIMAFREUNDLICHE INDUSTRIE UMSETZEN

Die Emissionen im Industriesektor stagnieren seit Jahren, statt zu sinken. Erforderlich ist die von der Bundesregierung angekündigte Industriestrategie, die die Einzelmaßnahmen in dem Sektor strategisch zusammenbringt, um so der Industrie die notwendige Planungs- und Investitionssicherheit für neue klimafreundliche Verfahren zu geben. Klimaschutzverträge können den dringend notwendigen Umbau der Industrie beschleunigen, dürfen jedoch ausschließlich in grünen und nicht in die Subventionierung von blauem Wasserstoff fließen.

Außerdem kann die Bundesregierung die Einrichtung von sicheren Absatzmärkten für klimafreundliche Produkte fördern, indem sie Mindestquoten in der öffentlichen Beschaffung einrichtet. Diese müssen allerdings so gestaltet sein, dass sie auch konkrete Vorgaben und Kriterien für klimafreundliche Produkte enthalten.

## GRÜNEN WASSERSTOFF UND SEINEN NACHHALTIGEN INTERNATIONALEN HANDEL FÖRDERN

Grüner Wasserstoff, hergestellt mit Erneuerbarem Strom aus Wasser, ist ein wichtiger Baustein für die klimafreundliche Transformation. Er ermöglicht es, wichtige industrielle Anwendungen und Teile des Verkehrssektors zu defossilisieren und zu dekarbonisieren.

Da nur grüner Wasserstoff langfristig den Klimazielen dient, müssen alle öffentlichen Mittel in den Aufbau der grünen Wasserstoffwirtschaft fließen. Für grünen Wasserstoff ist ein zusätzlicher und schnellerer Ausbau der Erneuerbaren Energien unbedingt notwendig. Damit die Wasserstoffwirtschaft einen echten Beitrag zum Klimaschutz leisten kann, sind zudem verbindliche und ambitionierte Nachhaltigkeitskriterien für die Produktion und den Handel von grünem Wasserstoff und seinen Folgeprodukten unabdingbar.

## CCS ALS OPTION FÜR NICHT VERMEID- BARE RESTEMISSIONEN

Es bedarf eines rechtlichen Rahmens für CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung (CCS). CCS sollte nur für nicht-vermeidbare Emissionen eingesetzt werden, die nicht durch die Umstellung auf klimafreundlichere Prozesse und Energieversorgung vermieden werden könnten. Die Industrie muss erst alle anderen Dekarbonisierungsoptionen ausschöpfen, bevor CCS als Lösung herangezogen wird.

## AKTIONSPROGRAMM NATÜRLICHER KLIMASCHUTZ (ANK) VERABSCHIEDEN & UMSETZEN

Mit einem Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) möchte die Bundesregierung auf zahlreichen Handlungsfeldern (z. B. Schutz intakter Moore und Wiedervernässungen, Meere und Küsten, Waldökosysteme, Böden als Kohlenstoffspeicher oder auch die Zusammenarbeit auf EU- und internationaler Ebene) Maßnahmen entwickeln und umsetzen, die positive Wirkungen auf den Klimaschutz entfalten. Die Bundesregierung muss hierbei eine kontinuierliche Umsetzung und langfristige Finanzierung gewährleisten, die über die laufende Legislaturperiode hinausgeht und insbesondere die Länder- und kommunale Ebene mit einschließt.

Im Fokus des ANK steht zu Recht die Stärkung eines naturnahen Landschaftswasserhaushaltes. Insgesamt muss der naturnahe Wasserrückhalt in der Fläche zum übergeordneten Ziel der Landnutzung in Deutschland werden. Hier liegt ein Schlüssel zur Klimaanpassung.

## NATIONALE BIODIVERSITÄTS- STRATEGIE ANPASSEN

Biodiversität schafft Resilienz. Die Bundesregierung muss sich deshalb im Zuge ihrer Verpflichtungen auf EU-Ebene (z. B. EU-Biodiversitätsstrategie, EU-„Farm to Fork“-Strategie) und globaler Ebene (z. B. Globales Kunming-Montreal-Biodiversitäts-Rahmenwerk) um eine konsequente Umsetzung auf nationaler Ebene bemühen. Dafür ist die schnellstmögliche Anpassung der Nationalen Biodiversitätsstrategie unerlässlich und in deren Umsetzung die Implementierung notwendiger Finanzierungs- und Regelungsinstrumente.

## BIODIVERSITÄTS- FINANZIERUNG AMBITIONIERT UM- SETZEN & ERHÖHEN

Wie der Bericht zeigt, lässt sich ohne die Bewahrung der Artenvielfalt und der Ökosysteme auch die Klimakrise nicht bewältigen. Für die Bewältigung der Doppelkrise ist die massive Erhöhung der Gelder für den globalen Biodiversitätserhalt daher unabdingbar. Gerade Länder des Globalen Südens sind auf finanzielle Unterstützung angewiesen, um das ambitionierte Montrealer Abkommen im Einklang mit der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen wie wirtschaftlicher Entwicklung, Armutsbekämpfung und Nahrungsmittelsicherheit effektiv umsetzen zu können. Bundeskanzler Olaf Scholz hat im September 2022 am Rande der UN-Generalversammlung in New York die Erhöhung der internationalen Biodiversitätsfinanzierung durch Deutschland auf 1,5 Milliarden Euro pro Jahr bis zum Jahr 2025 bekanntgegeben. Damit diese Zusage glaubwürdig bleibt, muss eine entsprechende Erhöhung bereits deutlich in den kommenden Bundeshaushalten abgebildet werden, um ein sukzessives Wachstum der Gelder auf 1,5 Milliarden Euro pro Jahr bis 2025 zu ermöglichen. Denn den riesigen globalen Herausforderungen und den hohen Erwartungen der Staatengemeinschaft an Deutschland genügt die

## BUNDESWALD- GESETZ SINNVOLL NOVELLIEREN

aktuelle Summe nicht. Die Bemühungen der Bundesregierung im letzten Jahr sind wichtige Schritte in die richtige Richtung, doch angesichts der immensen Herausforderungen für den globalen Erhalt der biologischen Vielfalt reichen sie nicht aus. Der WWF fordert unter anderem gemeinsam mit anderen deutschen Umweltverbänden eine Erhöhung der internationalen Biodiversitätsfinanzierung bis 2025 auf mindestens zwei Milliarden Euro im Jahr. Zudem wäre ein neues spezifisches Förderinstrument der Bundesregierung für den Artenschutz sinnvoll, das sowohl aktuelle als auch neu entstehende internationale Mechanismen für die biologische Vielfalt ergänzen kann.

Die derzeitige Novellierung des Bundeswaldgesetzes (BWaldG) bietet die seltene Gelegenheit, die gesetzliche Architektur zum Erhalt und zur natürlichen Regeneration unserer Wälder neu aufzusetzen. Naturnahe, ökologisch weitestgehend intakte Waldökosysteme verfügen mit ihrem CO<sub>2</sub>-Speichervermögen über ein enormes Klimaschutzpotenzial. Zugleich sind Wälder ein integraler Bestandteil der Landschaft und stehen zum Beispiel über den Wasserhaushalt in einem funktionalen Zusammenhang mit anderen Naturräumen. Ein novelliertes BWaldG sollte deshalb den veränderten Ansprüchen an naturnahe Waldökosysteme entsprechen und dem Charakter einer bundesweiten Rahmengesetzgebung gerecht werden. Angesichts der nationalen Tragweite und Einbettung des Erhalts unserer Waldökosysteme auch im europäischen und internationalen Kontext bedarf es einer deutlichen Stärkung des Waldrechts auf nationaler Ebene.





**Unser Ziel**

Wir wollen die weltweite Zerstörung der Natur und Umwelt stoppen und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Einklang miteinander leben.

WWF Deutschland  
Reinhardtstraße 18 | 10117 Berlin  
Tel.: +49 30 311777-700  
info@wwf.de | wwf.de

WWF Österreich  
Ottakringer Straße 114-116 | A-1160 Wien  
Tel.: +43 1 48817-0  
wwf@wwf.at | wwf.at