



FEELING THE HEAT:

Die Zukunft der Natur bei einer globalen Erhitzung von 1,5 °C und darüber hinaus

VORWORT



CHRISTOPH HEINRICH

Vorstand Naturschutz
WWF Deutschland

Die Klimakrise ist Realität. Sie ist bereits bei uns angekommen. Nicht nur in unserem Bewusstsein, sondern auch vor unserer Haustür. Dabei ist sie nicht unser einziges Problem, denn neben der Klimakrise ist das weltweite Artensterben eine ebenso große Bedrohung für uns und unseren Planeten. Außer Zweifel steht, wie eng beide Krisen miteinander verwoben sind, denn nicht nur die Zerstörung und Verschmutzung ihrer Lebensräume setzen Tiere und Pflanzen unter Druck, sondern zunehmend auch die immer heißer werdende Erde.

Das 1,5 °C-Limit ist seit dem Abkommen von Paris das ultimative Maß für den Klimaschutz, doch wie heftig sich die Auswirkungen der Klimakrise heute schon bemerkbar machen, bekommen wir bereits bei einem durchschnittlichen Temperaturanstieg von derzeit etwa 1 °C zu spüren: Dürresommer, Sturzfluten und Waldbrände haben die Klimakrise so greifbar gemacht wie nie zuvor und spätestens seit der Flutkatastrophe an Ahr und Erft sollte uns allen klar sein, dass es im Kampf gegen die Erderhitzung auf jedes Zehntelgrad ankommt. Alarm schlägt auch der neue Sachstandsbericht des Weltklimarats zum Thema „Klimawandel 2022: Folgen, Anpassung und Verwundbarkeit“, der davon ausgeht, dass sich die Erderhitzung noch drastischer auf Land-, Süßwasser- und Meeresökosysteme auswirkt, als ursprünglich angenommen. Doch trotz aller Warnsignale – eine Trendwende ist bis heute nicht in Sicht.

Dabei trifft die Klimakrise auf eine Pflanzen- und Tierwelt, die bereits unter Druck steht. Der Weltbiodiversitätsrat schätzt, dass bereits eine Million der insgesamt angenommenen acht Millionen Arten auf der Welt bedroht sind – und das ist nicht nur ein Phänomen des Globalen Südens, nein, das Artensterben, so zeigt der hier zugrunde liegende Bericht „Feeling the Heat“, vollzieht sich bereits vor unseren eigenen Augen. Dazu hebt der Bericht 13 Tier- und Pflanzenarten aus Deutschland und der Welt hervor, die durch die rasanten Veränderungen heute schon in Bedrängnis geraten. Dabei wird vor allem eins deutlich: Wir müssen schnellstmöglich handeln!

Unsere Natur ist durch die Klimakrise bedroht, dabei könnte sie unsere Verbündete im Kampf gegen die Erderhitzung sein. Es liegt in unseren Händen, die Zwillingskrise anzugehen, Biodiversität zu bewahren und für ein stabiles Klima zu sorgen. Für das Wohl von Mensch und Natur muss die Staatengemeinschaft, muss jedes Land jetzt das Jahrzehnt der Umsetzung einläuten: Die Krisen sind vor unserer Haustür angekommen – und genau dort müssen wir ihnen auch die Stirn bieten.

Danksagung:

Dieser Bericht basiert auf einer Veröffentlichung, die vom WWF UK in Auftrag gegeben wurde. Der WWF Deutschland bedankt sich ausdrücklich beim WWF UK und allen beteiligten Autor:innen und Wissenschaftler:innen für das Bereitstellen des Text- und Bildmaterials. Das Urheberrecht liegt beim WWF UK.

Veröffentlichungsdatum:

März 2022

Herausgeber: WWF Deutschland

Koordination: Fentje Jacobsen

Autorin (engl. Version): Isabelle Groc

Redaktion (engl. Version): Stephen Cornelius

Redaktion (dt. Version): Albert Wotke, Anne Hanschke, Eva Klebelsberg, Florian Lauer, Heike Zidowitz, Dr. Josephine Kuczyk, Nele Steinbrecher

Lektorat: Thomas Köberich

Gestaltung/Satz: Thomas Schlembach

Umschlag:

© Eric Madeja/WWF Malaysia

Rückseite:

© Jonathan Caramanus/Green Renaissance/WWF UK

Die Klimakrise: EIN GLOBALER NOTFALL

Mit der Klimakrise und dem Verlust biologischer Vielfalt haben wir es mit den größten Umweltkrisen unserer Zeit zu tun. Womöglich gehören wir einer der letzten Generationen an, die deren ärgste Folgen noch abwenden können.

Die durchschnittliche Oberflächentemperatur der Erde ist seit der industriellen Revolution um etwa 1 °C gestiegen. Das hat Konsequenzen für Mensch und Natur. Die sind in ihrem Ausmaß enorm und lassen noch Schlimmeres befürchten, wenn wir nicht unmittelbar handeln. Die Folgen der Erderhitzung sind überall spürbar: in tropischen Wäldern, auf abgelegenen Berggipfeln, in Feuchtgebieten, selbst in der eisigen Wildnis der Polarregionen. Wir erleben immer häufiger extreme Wetterereignisse, wie etwa langanhaltende Hitzewellen, die unsere Wälder in Brand setzen. Auch die Ozeane werden wärmer, was zur wiederholten Korallenbleiche führt. Gletscher schmelzen und lassen den Meeresspiegel ansteigen.

Die Klimakrise hat bereits jetzt die Tier- und Pflanzenwelt auf allen Kontinenten verändert. Die höheren Temperaturen verschieben die geeigneten Lebensräume der Arten, stören deren Lebenszyklus und führen zu zahlreicheren und intensiveren Extremwetterereignissen. All diese Risiken werden infolge des globalen Temperaturanstiegs zunehmen.

Im Lauf der Evolution haben sich die Arten an bestimmte Bedingungen im Zusammenleben mit anderen Organismen in einem Ökosystem angepasst. In der Ökologie spricht man dann davon, dass eine Art eine bestimmte „ökologische Nische“ besetzt. Ihre historische Verbreitung spiegelt dies wider. Einige Arten sind vielleicht fähig, sich an höhere Temperaturen und veränderte Niederschlagsmuster anzupassen. Andere hingegen müssen ihr Verbreitungsgebiet verlagern, um ihrem bevorzugten Klima zu folgen. Typischerweise wandern sie dann in Richtung der Pole und in die kühleren Lebensräume der Berge. Dabei verdrängen sie andere Arten. Auch in Deutschland haben sich die Verbreitungsgebiete vieler Vögel, Insekten und weiterer Tier- und Pflanzenarten in den letzten vier Jahrzehnten nach Norden oder die Berge hinauf verschoben. In den Ozeanen haben die veränderten Bedingungen dazu geführt, dass sich die Verbreitungsgebiete besonders mobiler Arten verlagert haben. Der nordostatlantische Makrelenbestand hat sich bereits am Anfang dieses Jahrhunderts rasch in Richtung grönländischer Gewässer bewegt. Aber nicht alle Arten sind in der Lage zu wandern. Beispielsweise, weil ihnen die körperlichen Voraussetzungen dazu fehlen oder weil ein alternativer, gewissermaßen

Exil bietender Lebensraum zu selten, zu fragmentiert oder zu schwer erreichbar ist. Zusätzlich stoßen die Arten auf ihrer Flucht oft auf natürliche oder vom Menschen geschaffene Hindernisse.

In einigen Teilen der Erde scheint es so, dass bestimmte Arten von den neuen Bedingungen zumindest vorübergehend profitieren, dann, wenn ihnen beispielsweise mehr Nahrung zur Verfügung steht oder sich bisher ungeeignete Gebiete verändern und nun eine Besiedelung zulassen. Oft jedoch sind die Bedrohungen komplex, was bedeutet, dass unterschiedliche Arten und sogar Populationen der gleichen Art sehr verschieden reagieren.

Was die Verfügbarkeit von Lebensräumen und Nahrung für verschiedene Arten angeht, haben Temperaturveränderungen dramatische Folgen, beispielsweise auf die Populationen und Verteilung der Pinguinarten in der Antarktis. In der Westantarktis hat die Erhitzung zum schnellen Rückgang der Meereisausdehnung geführt. Infolgedessen nehmen die Populationen des an das Eis angepassten Adeliepinguins in dieser Region ab, während die Populationen des eisscheuen Eselspinguins wachsen.

Die Zunahme der Häufigkeit und Intensität extremer Wetterereignisse setzt Wildtiere unter Stress. Das kann zu einer hohen Sterblichkeit und zu Fortpflanzungsausfällen führen. So hatten beispielsweise extreme Hitzewellen in Australien ein massives Sterben von Flughund-Populationen zur Folge.

Es ist damit zu rechnen, dass die Klimakrise ohnehin schon stark geschrumpfte, noch verbleibende Lebensräume für Tiere und Pflanzen weiter einschränkt und die Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen dezimiert. Wenn nun Lebensräume und Nahrungsquellen weiter schwinden, die bereits vorher durch Entwaldung, Siedlungsbau und eine sich immer weiter ausdehnende Landwirtschaft immer weniger Platz und Nahrung für Wildtiere boten, werden große Pflanzenfresser wie Elefanten und Flusspferde sich vermehrt auf den Feldern von Landwirt:innen bedienen und zunehmend Nutztiere zur Beute von Raubtieren. Das führt geradewegs zu Konflikten zwischen Menschen und Wildtieren – nicht selten mit tödlichem Ausgang.



© Marcio James/WWF Brazil

Viele Arten können mit dem Tempo der Klimakrise nicht mithalten, insbesondere, wenn ihre Widerstandsfähigkeit infolge des Raubbaus an ihren Lebensräumen oder deren Zerstörung, durch Übernutzung, Pestizideinsatz, Krankheiten, Verschmutzung und Konkurrenz mit invasiven Arten geschwächt ist. Die UN schätzt, dass eine Million Arten weltweit bedroht sind. Viele davon könnten in den kommenden Jahrzehnten verschwinden.

Wir sind gerade dabei, das größte Artensterben seit dem Ende der Dinosaurierzeit vor 65 Millionen Jahren herbeizuführen, und die Klimakrise beschleunigt diese Entwicklung enorm. Die Bramble-Cay-Mosaikschwanzratte war die erste Säugetierart, deren Aussterben direkt auf die von Menschen verursachte Klimakrise zurückgeführt werden konnte. Bramble Cay ist eine unbewohnte, nur 150 Meter breite und 340 Meter lange Koralleninsel am nördlichsten Punkt Australiens, umgeben von einem Korallenriff des Great Barrier Reef. Die Bramble-Cay-Mosaikschwanzratte galt als das isolierteste australische Säugetier. Sie teilte sich ihren Lebensraum mit zahlreichen Seevögeln und nistenden Meeresschildkröten. Seit Mitte der 1990er Jahre stieg der Meeresspiegel. Mehr und mehr Unwetter überschwemmten die Insel und vernichteten schließlich fast die gesamte Vegetation. Seit 2016 gilt die Art offiziell als ausgestorben.

Mit der Erderhitzung verschwinden aber nicht nur bestimmte Tier- und Pflanzenarten von der Erde. Sie greift überdies tief in die für die gesamte Menschheit lebensnotwendigen Ökosysteme ein und verändert sie. Die Hälfte unserer tropischen Korallenriffe sind bereits verloren

gegangen, was Folgen hat für andere Meereslebewesen sowie für Gemeinden, die entlang der Küsten leben. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts ist der Meeresspiegel um 16 Zentimeter gestiegen. Der Trend hält an und gefährdet die Existenz vieler Millionen Menschen in Küstennähe und niedrig gelegenen Gebieten.

Mit der wachsenden Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen, z. B. Hitzewellen, Überschwemmungen, Dürren und Waldbränden, die von der Klimakrise befördert werden, gehen Ernten und Vieh verloren, sodass Menschen um ihre Ernährungssicherheit und ihren Lebensunterhalt fürchten müssen. Am stärksten davon betroffen sind die Länder des Globalen Südens, die am wenigsten selbst zur Klimakrise beigetragen haben.

Zudem können höhere Temperaturen vermehrt Parasiten und Schädlinge auf den Plan rufen, mit weiteren unabherrschbaren Folgen für Ernten und Viehwirtschaft. Ob Menschen, Tiere und Pflanzen – alle müssen mit der Erderhitzung Krankheitserreger fürchten, die sich künftig auch in Regionen etablieren, die davon nie betroffen waren und ohne Klimakrise nie betroffen wären. Klimakrise und Artenverlust sind ein Totalangriff auf das gesunde Leben aller.

Die nächsten Jahre sind entscheidend für den Klimaschutz. Die Staats- und Regierungschefs der Welt müssen sich für ehrgeizige Ziele und deren Umsetzung einsetzen und einen gerechten Wandel vorantreiben – zum Schutz von Gesundheit, Wohlstand und Sicherheit künftiger Generationen.

WARUM SIND 1,5 °C WICHTIG?



© Tom Vierus/WWF UK

Luftaufnahme einlaufender Meeresflut an den Strand eines Dorfes auf einer der beiden Hauptinseln Fidschis. Das Meer kommt Jahr für Jahr näher. Immer weiter dringt es ins Dorf vor und überschwemmt dessen Häuser. Die Bewohner:innen ergreifen die Flucht und siedeln ins Landesinnere um. Die, die bleiben, pflanzen Mangroven, um dem heranrückenden Meer etwas entgegenzusetzen.

Ein halbes Grad mag geringfügig klingen. Aber die Schäden, die die Ökosysteme bei einer globalen Erderhitzung von 1,5 °C und noch höheren Temperaturen erleiden werden, steigen mit wachsenden Temperaturen drastisch an. Darüber hinaus wird oft vergessen, dass es sich hierbei um den globalen Mittelwert handelt. Regional können die Temperaturen auch deutlich höher ansteigen. Mancherorts sprechen wir hier von einem Anstieg von durchschnittlich 5 °C und mehr. Der Sonderbericht, den der Weltklimarat (IPCC) über die Folgen einer globalen Erhitzung um 1,5 °C veröffentlicht hat, weist dezidiert auf den Anstieg der Klimarisiken bei 1,5 °C, 2 °C und höheren Temperaturen an Land und in den Ozeanen hin.

Demnach nehmen die Risiken von Dürren und Starkniederschlägen zu. Dies verstärkt die Ernährungsunsicherheit der Bevölkerung in davon besonders betroffenen

Weltregionen. Deswegen ist eine strikte Umsetzung der Pariser Ziele so wichtig. Zwar führt beispielsweise auch eine Erderhitzung um 1,5 °C bei Mais, Reis, Weizen und anderen Getreidesorten zu Ertragseinbußen. Aber sie werden deutlich geringer ausfallen als bei 2 °C, insbesondere in Afrika südlich der Sahara, Südostasien und Lateinamerika.

Tiefliegende und küstennahe Gemeinden sind besonders vom Anstieg des Meeresspiegels betroffen. Der Meeresspiegel wird bis 2100 weltweit bei 2 °C um 10 Zentimeter höher ansteigen als bei einer Begrenzung auf 1,5 °C. Bis zu 10 Millionen Menschen mehr wären dann mit Risiken durch Überschwemmungen und Hochwasser konfrontiert.

Ein Anstieg um ein halbes Grad würde zudem eine Vielzahl von Ökosystemen dauerhaft schädigen und zum Aussterben



© Michel Gunther/WWF

von noch mehr Arten führen. Wir verlieren beispielsweise bei einer Erderhitzung um 1,5 °C weitere 70–90 Prozent der tropischen Korallenriffe. Bei einem 2 °C-Szenario jedoch wären sie nahezu komplett verloren. Wenn die Emissionen weiter steigen, werden alle bekannten Kaiserpinguin-Kolonien schwinden und die meisten bis Ende des Jahrhunderts praktisch ganz verloren sein. Bleiben wir aber auf dem 1,5 °C-Pfad, dann können wir ihre Zukunft vermutlich sichern.

In einer globalen Bewertung wurden die potenziellen Auswirkungen der Klimakrise auf die Verbreitungsgebiete von mehr als 105.000 terrestrischen Arten analysiert. Ergebnis: Die Begrenzung des Temperaturanstiegs auf 1,5 °C statt 2 °C würde jenen Anteil der Pflanzen und Wirbeltiere halbieren, die befürchten müssen, mehr als die Hälfte ihres geografischen Verbreitungsgebiets infolge der Klimakrise zu verlieren. Im gleichen Szenario würde die Zahl der Insekten, die von einem solchen Verlust

ihres Verbreitungsgebiets betroffen sind, um zwei Drittel sinken.

Der Bericht des Weltklimarats „Klimawandel 2022: Folgen, Anpassung und Verwundbarkeit“ bestärkt noch mal die Erkenntnis, dass die Bedrohung von Arten und Ökosystemen mit jedem Zehntelgrad Erderhitzung ansteigt. Bei einer Erhitzung von mehr als 2 °C bis 2100 steigt das Risiko des Aussterbens von Arten und des Zusammenbruchs von Ökosystemen rapide an. Es sind sofortige und tiefgreifende Emissionsminderungen notwendig, um dieser Entwicklung entgegenzutreten.

Zeit ist dabei der entscheidende Faktor. Jetzt muss die Weltgemeinschaft handeln, um die für die Menschheit lebenswichtigen Systeme zu retten. Wenn es uns nicht gelingt, die globale Erderhitzung auf 1,5 °C zu begrenzen, werden wir mehr funktionierende Ökosysteme verlieren und ein Artensterben ungeahnten Ausmaßes verursachen, das unumkehrbar ist.

Von Dürre gezeichnetes Land. Die Lagune Sebkhra de Kelbia, Tunesien.

KLIMARISIKEN: 1,5 °C vs. 2 °C ERDERHITZUNG

Basierend auf dem IPCC-Sonderbericht zu den Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C und dem IPCC-Sonderbericht über den Ozean und die Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima.

ARTEN

1,5 °C

6 % der Insekten, 8 % der Pflanzen und 4 % der Wirbeltiere werden mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebietes verlieren.

2 °C

18 % der Insekten, 16 % der Pflanzen und 8 % der Wirbeltiere werden mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebietes verlieren.

KOSTEN

Geringeres Wirtschaftswachstum bei 2 °C als bei 1,5 °C in vielen Ländern, insbesondere in Ländern mit niedrigem Einkommen.

NAHRUNG

Jede Erhitzung um 0,5 °C verringert weiter die Erträge und die Nährstoffgehalte in tropischen Regionen.

WASSERVERFÜGBARKEIT

1,5 °C

350 Millionen Stadtbewohner erleiden bis 2100 eine schwere Dürre.

2 °C

410 Millionen Stadtbewohner erleiden bis 2100 eine schwere Dürre.

EXTREME WETTERBEDINGUNGEN

1,5 °C

100 % Anstieg des Hochwasserrisikos

2 °C

170 % Anstieg des Hochwasserrisikos

MENSCHEN

1,5 °C

9 % der Weltbevölkerung (700 Millionen Menschen) sind mindestens einmal alle 20 Jahre extremen Hitzewellen ausgesetzt.

2 °C

28 % der Weltbevölkerung (2 Milliarden Menschen) sind mindestens einmal alle 20 Jahre extremen Hitzewellen ausgesetzt.

OZEANE

Geringere Risiken für die biologische Vielfalt der Meere, Ökosysteme und ihre ökologischen Funktionen und Dienstleistungen bei 1,5 °C als bei 2 °C.

ARKTISCHES MEEREIS

1,5 °C

Eisfreie Sommer in der Arktis mindestens einmal alle 100 Jahre.

2 °C

Eisfreie Sommer in der Arktis mindestens einmal alle 10 Jahre.

KORALLENBLEICHE

1,5 °C

70 % der Korallenriffe der Welt gehen bis 2050 verloren.

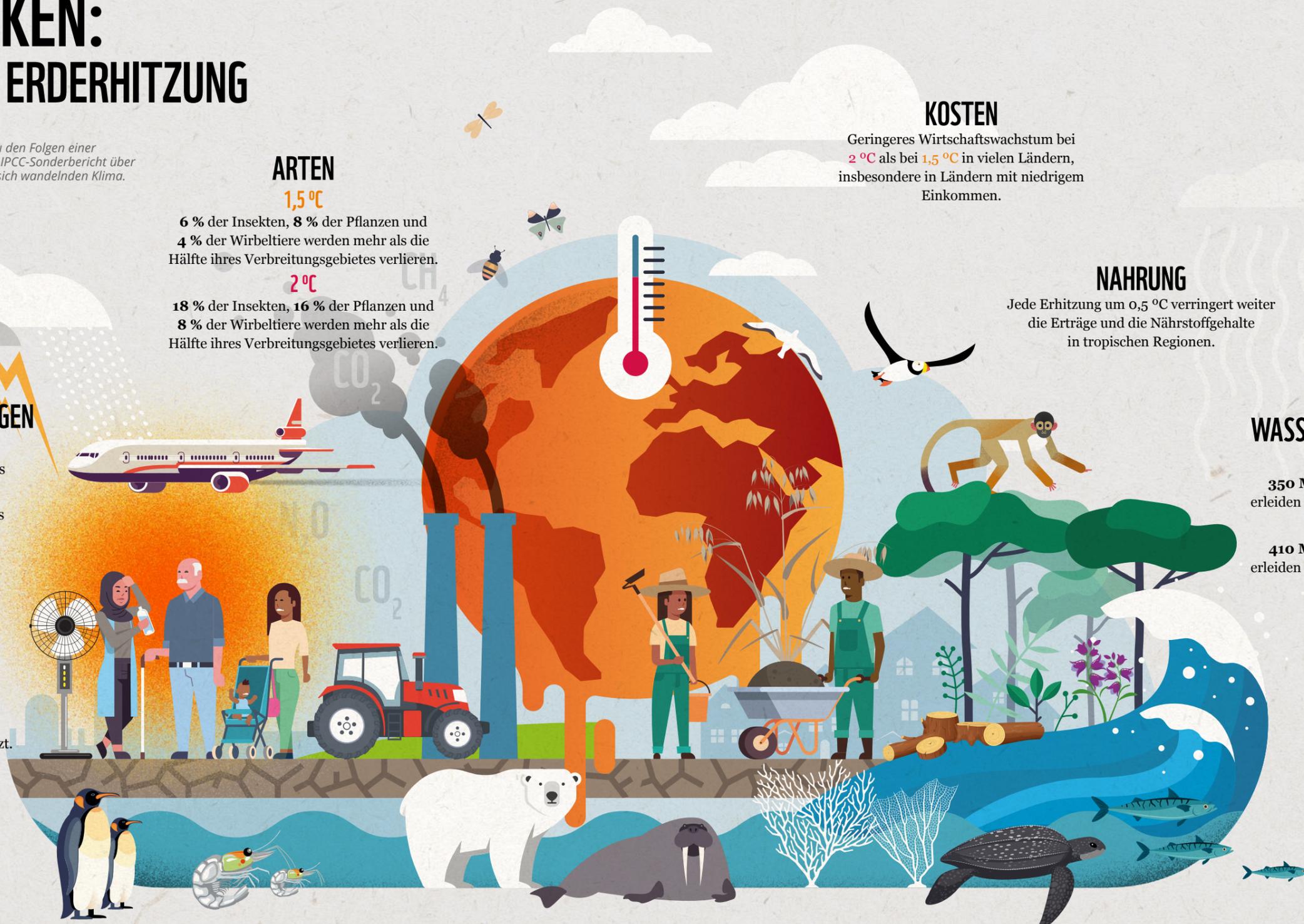
2 °C

Praktisch alle Korallenriffe sind bis 2050 verloren.

ANSTIEG DES MEERESSPIEGELS IM JAHR 2100

Verglichen mit 1,5 °C Erhitzung, steigt bei 2 °C der Meeresspiegel bis 2100 um zusätzliche 10 Zentimeter.

Bis zu 10 Millionen Menschen mehr sind davon betroffen.



AKTUELLER GLOBALER STAND



Vernichtung von Amazonas-Regenwald. Das Foto entstand im Dezember 2020 nahe der brasilianischen Gemeinde Maués.

Die von uns Menschen verursachten Treibhausgasemissionen sind die Hauptursache für die Klimakrise. Die größten Faktoren sind Kohlendioxid aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung (zum Beispiel zur Stromerzeugung, in der Industrie, im Verkehr und zur Beheizung von Gebäuden) und die Freisetzung von Kohlenstoff in der Natur und in Böden (z. B. durch die Abholzung von Wäldern und das Trockenlegen von Mooren und Feuchtgebieten zur Landgewinnung für die Landwirtschaft). Zusätzlich produziert die Landwirtschaft große Mengen der Treibhausgase Methan und Distickstoffoxid (Lachgas).

Zur Bekämpfung der Klimakrise haben im Jahr 2015 196 Länder (zusammen mit der EU) das Pariser Abkommen verabschiedet. Sie haben sich darauf verständigt, ihre Bemühungen zu verstärken, den globalen Temperaturanstieg auf unter 2 °C, möglichst auf 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Alle Minderungspfade beinhalten eine rasche und tiefgreifende Senkung der Treibhausgasemissionen sowie den Schutz und die Verbesserung natürlicher Kohlenstoffsenken, wie Wälder, Böden und Feuchtgebiete.

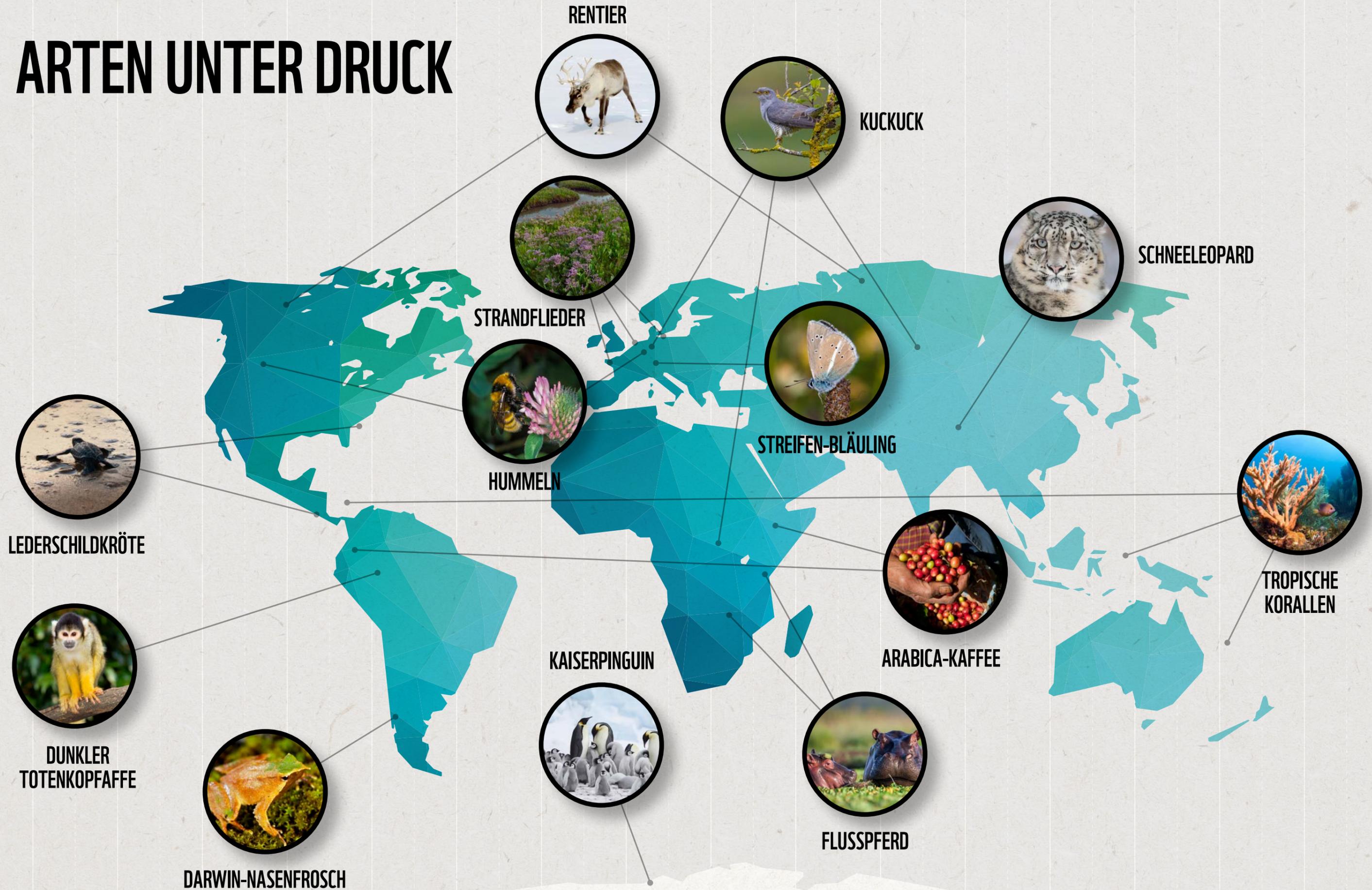
Doch trotz politischer Erklärungen und Maßnahmen ist es der Weltgemeinschaft noch nicht gelungen, die Klimakrise zu entschärfen. Schätzungen zufolge würden die kurzfristigen Klimazusagen der Länder – die nationalen Klimaschutzbeiträge (NDCs) – und die langfristigen Netto-Null-Ziele bis Mitte des Jahrhunderts zum Temperaturanstieg von 2,4 °C bis zum Ende des Jahrhunderts führen.

2020 lag die globale Durchschnittstemperatur bereits bei 1,2 °C über dem vorindustriellen Niveau. Die sechs Jahre seit dem Pariser Abkommen waren die wärmsten seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Dies unterstreicht die Dringlichkeit sowohl ambitionierter politischer Ziele als auch schneller und effektiver Maßnahmen.

Damit die langfristige Temperaturgrenze des Pariser Abkommens in Reichweite bleibt, müssen alle Länder neue, ehrgeizigere NDCs vorlegen und umsetzen. Alle Nationen müssen ihre Klimaschutzstrategien verstärken, um ihre Treibhausgasemissionen umfassend zu reduzieren und die Biodiversität zu schützen.



ARTEN UNTER DRUCK



RENTIER



KUCKUCK



SCHNEELEOPARD



STRANDFLIEDER



STREIFEN-BLÄULING



HUMMELN



ARABICA-KAFFEE



KAISERPINGUIN



FLUSSPFERD



TROPISCHE KORALLEN



DARWIN-NASENFROSCH



LEDERSCHILDKRÖTE



DUNKLER TOTENKOPFFAFFE





Art
Streifen-Bläuling
Polyommatus damon

Systematik
Insekt

Verbreitungsgebiet
Europäische Gebirge

Deutsche Rote Liste
Vom Aussterben bedroht

STREIFEN-BLÄULING

Flucht auf den Gipfel

Der Streifen-Bläuling, auch Weißdolch-Bläuling genannt, steht stellvertretend für die Probleme, die viele alpine Schmetterlingsarten haben. Die Art ist in Deutschland vom Aussterben bedroht. Nur noch wenige Bestände leben in den heimischen Alpen und den Mittelgebirgen wie dem Thüringischen Grabfeldgau oder der Schwäbischen Alb.

Hauptursache für den dramatischen Bestandsrückgang bei den alpinen Schmetterlingen sind die Klimakrise und die damit verbundenen Veränderungen im Lebensraum der Alpenbewohner. Gebirge sind weltweit besonders stark von der Klimakrise betroffen. Hier steigen die Temperaturen schneller als im globalen Durchschnitt. Der Frühling beginnt im Durchschnitt sechs Tage früher als im vergangenen Jahrhundert. In den europäischen Alpen stieg die Temperatur beispielsweise seit 1970 im Durchschnitt um 0,39 °C pro Dekade.

Für Schmetterlinge wie den Streifen-Bläuling und andere alpine Arten sind das dramatische Veränderungen. Der Streifen-Bläuling ist an kälteres Klima der Gebirge angepasst. Seine aktuelle Heimat sind die Magerwiesen der Alpen und einiger Mittelgebirge. Die Klimakrise lässt nun die Temperaturen im Lebensraum dieser Tiere so stark ansteigen, dass sie fliehen und in höhere Lagen ausweichen. Hier finden sie noch die für ihr Überleben optimalen klimatischen Bedingungen.

Die Klimakrise beeinflusst diese Schmetterlinge jedoch nicht nur auf direktem Wege sondern auch indirekt, in den Beziehungen zu anderen Organismen. So verschiebt sich die Verbreitungsgrenze der Futterpflanze nicht so schnell wie die des Falters, sodass es den Raupen des Streifen-Bläulings in höheren Lagen oft an Futterpflanzen mangelt.

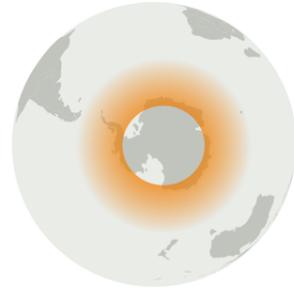
Einfluss hat die Klimakrise auch auf die Beziehung zwischen Bläulingen und Ameisen. Ameisen schützen die Raupen des Streifen-Bläulings vor Fressfeinden. Im Gegenzug erhalten sie von den Raupen ein nahrhaftes süßes Sekret. Mit den veränderten Bedingungen im gemeinsamen Lebensraum kann es nun dazu kommen, dass die Ameisen sich auf andere Weise als die Schmetterlinge mit den neuen Verhältnissen arrangieren und die Raupen nun schutzlos ihren Feinden gegenüberstehen.

Die Klimakrise führt also zu einem Missverhältnis zwischen Schmetterlingen und ihren Nahrungspflanzen und Verbündeten. Und als wäre das nicht genug der Kalamität, wird der Lebensraum des Streifen-Bläulings auch noch durch falsche Beweidung verkleinert, da Schafe und andere Wiederkäuer oftmals gezielt genau jene Pflanzen fressen, die für die Schmetterlingsart überlebensnotwendig wären. Eine mögliche Lösung wäre hier eine zeitversetzte Beweidung, wenn aus den Raupen bereits Schmetterlinge wurden.

Letztlich aber besteht die größte Gefahr für den Streifen-Bläuling im sich verändernden Klima in seinem jetzigen Lebensraum. Gleichwohl wird sich der Trend, in höhere Lagen auszuweichen, in Zukunft fortsetzen, wenn wir es nicht schaffen, die Erderhitzung einzudämmen. Doch irgendwann rettet auch die Flucht nach oben nicht mehr. Denn spätestens am Gipfel ist Schluss.

Erwärmen sich die Alpen und andere Gebirge weiter, bedeutet dies über kurz oder lang den sicheren Tod für viele besonders an das kalte montane Klima angepasste Tiere und Pflanzen der Region.

**Irgendwann rettet
auch die Flucht nach
oben nicht mehr.
Denn spätestens am
Gipfel ist Schluss.**



Art
Kaiserpinguin
Aptenodytes forsteri

Systematik
Vogel

Verbreitungsgebiet
Zirkumpolar um die Antarktis, die
Brutgebiete befinden sich an den Küsten
der Antarktis

Internationale Rote Liste der IUCN
Gering gefährdet

KAISERPINGUIN

Dem Aussterben entgegenschlittern

Kaiserpinguine, die größte aller lebenden Pinguinarten, sind in einzigartiger Weise an die extremen Lebensbedingungen der Antarktis angepasst. Sie benötigen mindestens neun Monate im Jahr stabiles, festes Eis als Plattform für die Paarung, das Ausbrüten ihrer Eier, die Aufzucht ihrer Küken und den Austausch ihres Gefieders während der jährlichen Mauser. Obwohl die genaue Entwicklung des antarktischen Meereises noch ungewiss ist, droht aufgrund des globalen Temperaturanstiegs der Verlust des kostbaren Lebensraumes.

Kaiserpinguine sind anfällig für Veränderungen des Meereises. Ihr Bruterfolg und damit das Fortbestehen ihrer Populationen hängt davon ab, ob das Meereis genau ihren Bedürfnissen entspricht. Die Vögel benötigen nicht nur Löcher im Meereis, um auf Nahrungssuche zu gehen, sondern auch eine dicke, stabile Eisschicht für die Aufzucht ihrer Küken. Einerseits müssen erwachsene Vögel, wenn sich das Meereis auf dem Ozean weit ausdehnt, längere Strecken zurücklegen, bevor sie das offene Wasser und ihre Beutetiere erreichen. Weit mehr Energie ist so für die Versorgung der Jungtiere nötig und mehr Zeit, um zu den Küken nach der Nahrungsaufnahme zurückzukehren, was den Bruterfolg verringert. Andererseits hat auch zu wenig Meereis dramatische Folgen, etwa dann, wenn sich das Meereis erst spät im Herbst bildet oder im Frühjahr zu früh abbricht. Den Küken bleibt dann zu wenig Zeit, sich voll zu entwickeln und das wasserfeste Gefieder auszubilden, das sie zum Schwimmen und Überleben im kalten Südpolarmeer benötigen.

Zwar können Kaiserpinguine an andere Brutplätze umziehen. Aber angesichts der unsicheren Zukunft des Meereises wird der Schutz anderenorts nicht von langer Dauer sein. Kaiserpinguine sind an Land eher langsam und etwas schwerfällig unterwegs, sodass die Verlagerung ihrer Brutgebiete auf die Landmasse wohl kaum Aussicht auf Erfolg verspricht.

Nur wir Menschen sind in der Lage, dem Schicksal dieser symbolträchtigen Art eine positive Wendung zu geben.

Wissenschaftler:innen haben die künftigen Veränderungen der Kaiserpinguinbestände unter verschiedenen Klimaszenarien modelliert. Wenn die Treibhausgasemissionen weiter steigen wie bisher, wird die Gesamtzahl der Kaiserpinguine bis zum Jahr 2100 drastisch sinken. Alle bekannten Kolonien werden geschwächt; die meisten bis zum Ende des Jahrhunderts quasi aussterben.

Die globale Klimapolitik kann jedoch dazu beitragen, die Zukunft dieser Ikonen des Eises zu sichern. Wenn jetzt alle Länder die Treibhausgasemissionen reduzieren, ließe sich der durchschnittliche globale Temperaturanstieg auf 1,5 °C begrenzen und den Kaiserpinguinen eine Zukunft geben.

Die Veränderungen des antarktischen Meereises und seine unsichere Zukunft könnten schwerwiegende Folgen für die Entwicklung der Kaiserpinguinküken und damit für den Fortbestand der Art haben.





Art
Schneeleopard
Panthera uncia

Systematik
Säugetier

Verbreitungsgebiet
Himalaja, Tibets Hochland und die Berge Zentralasiens, zwischen 1.000 m und 6.000 m Höhe

Internationale Rote Liste der IUCN
Gefährdet

SCHNEELEOPARD

Am Rand der Welt

Schneeleoparden sind sehr gut an raue und kalte Bedingungen angepasst. Sie durchstreifen seit mehr als zwei Millionen Jahren die hohen, abgelegenen Berge Zentral- und Südasiens. Gegenwärtig sind sie von Wilderei, Lebensraumzerstörung und Konflikten mit Menschen, die um ihren Viehbestand fürchten, bedroht. Konservativ geschätzt, könnten in freier Wildbahn nur noch um die 4.000 Schneeleoparden in zwölf Ländern leben.

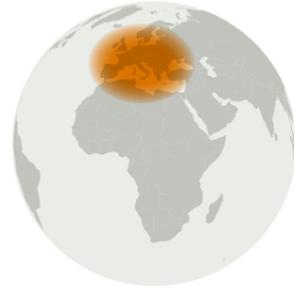
Der Schneeleopard sieht sich mit der Klimakrise einer neuen Bedrohung ausgesetzt. Denn die Erderhitzung verändert das Gebirgsklima, in dem die scheuen Tiere leben. Prognosen zufolge wird sich der Lebensraum der Schneeleoparden bis 2070 um 23 Prozent verkleinern, wenn wir nicht weltweit Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen ergreifen. In Ländern wie Bhutan und Nepal wird der Lebensraumverlust sogar über 80 Prozent betragen.

Der Anstieg der Temperatur und Niederschläge wird die Baumgrenze in den Bergen weiter nach oben verschieben, insbesondere in der Region des Großen Himalajas. Dies ließe dort oben Pflanzenarten gedeihen, die den Beutetieren des Schneeleoparden keinen idealen Lebensraum und keine Weidefläche bieten. Zudem werden andere Raubtiere von den Veränderungen profitieren, die besser als Schneeleoparden an diese Bedingungen angepasst sind, etwa Wölfe und Leoparden. Dies wird zu einem intensiven Wettbewerb um Nahrung und Ressourcen führen, wobei der Schneeleopard wahrscheinlich den Kürzeren ziehen wird.

Gut möglich auch, dass die wärmeren Bedingungen andere Bedrohungen verstärken. So können Mensch und Vieh höher in die Berge vordringen, was zu wachsenden Konflikten zwischen Schneeleoparden und Menschen führen wird. In einigen Gebieten werden die Nutztiere der Menschen mit der Beute der Schneeleoparden, den Blauschafen beispielsweise, in Konkurrenz treten, wenn es um die verbleibenden Weideflächen geht. Wenn ihre Beute verdrängt wird, werden sich hungrige Schneeleoparden zunehmend dem Vieh zuwenden, mit dem großen Risiko, von Hirten getötet zu werden.

Bereits jetzt bedroht durch Wilderei, Lebensraumzerstörung und Konflikte mit Menschen um Nutztiere, wird die Klimakrise für die verbliebenen Schneeleoparden eine kaum zu meisternde Herausforderung.





Art
Gewöhnlicher Strandflieder
Limonium vulgare

Systematik
Pflanze

Verbreitungsgebiet
Gattung verbreitet auf nahezu allen Kontinenten

Deutsche Rote Liste
Ungefährdet

Strandflieder

Spezialist im empfindlichen Ökosystem

An der Nordseeküste der Niederlande, Deutschlands und Dänemarks liegt das größte Wattenmeer der Welt. Mit mehr als 10.000 Quadratkilometer Wattflächen, Prielen und Flachwasser, Sandbänken und Dünen sowie den Salzwiesen gehört es zu den größten natürlichen Lebensräumen, die wir im Westen Europas noch haben.

Am 26. Juni 2009 wurde das Wattenmeer wegen seines „außergewöhnlichen universellen Wertes“ von der UNESCO als Weltnaturerbe anerkannt.

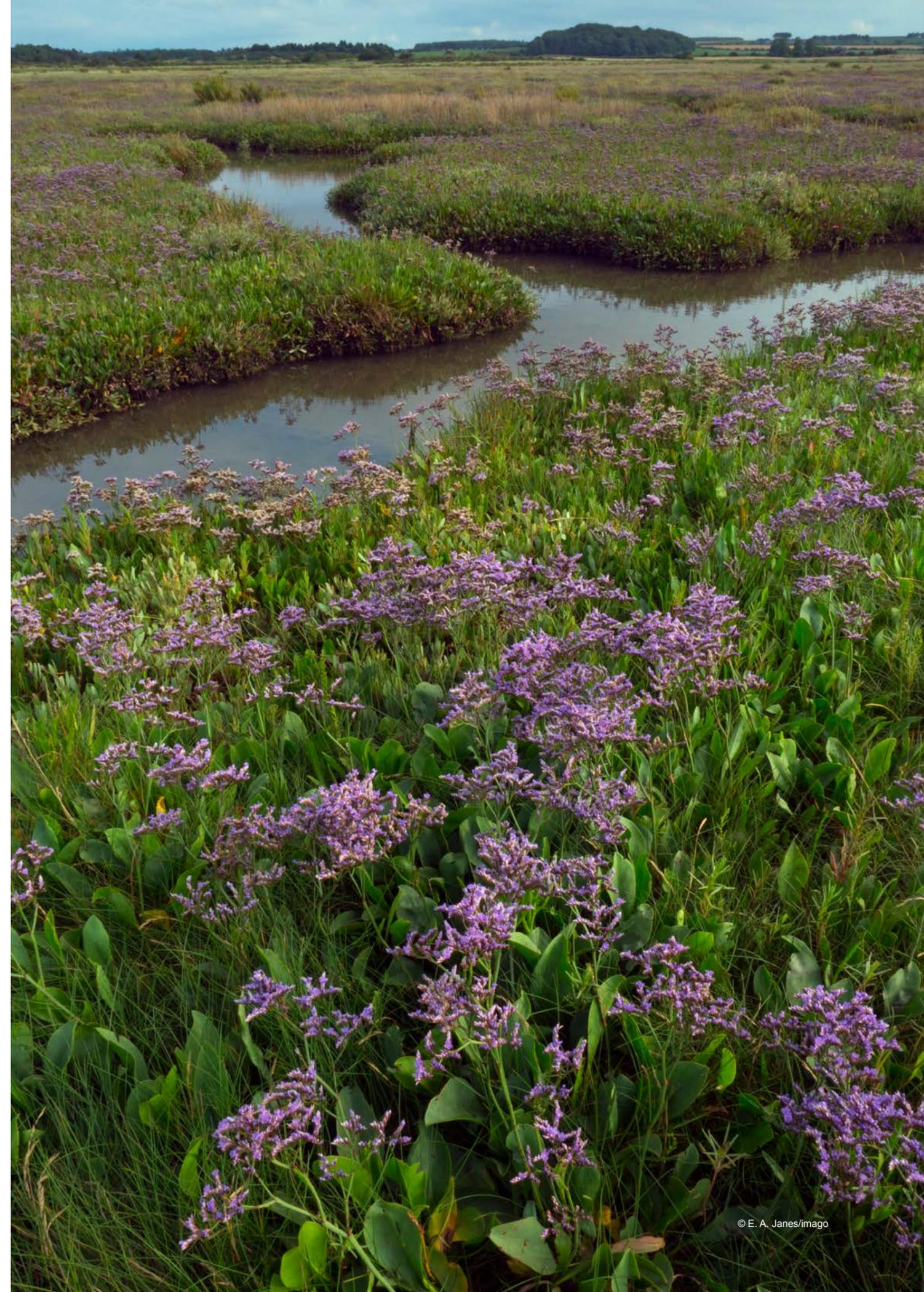
Auf den Salzwiesen des Wattenmeers ist der Strandflieder zu Hause. Mit dem echten Flieder hat der Strandflieder allerdings nur seine zart-violetten Blüten gemein, die im Sommer die Wiesen leuchten lassen. Aufgrund seiner schönen Blüten, die auch nach dem Pflücken lange halten, wurde der Strandflieder früher häufig für Trockensträuße gesammelt – mit erheblichen Folgen für seine Bestände. Inzwischen ist der Strandflieder streng geschützt und darf nicht mehr gepflückt werden.

Der Strandflieder ist an seinen speziellen Lebensraum besonders angepasst. Das Salz aus dem Meerwasser nimmt er auf und scheidet überschüssiges Salz über Drüsen auf der Unterseite der Blätter wieder aus. Dass die Drüsen auf der Unterseite liegen, hat einen Grund: Würde er das Salz auf der Oberseite ausscheiden, würden die Blätter in der Sonne „verbrennen“.

Heute ist es aber eine ganz andere Bedrohung, die dem Strandflieder zu schaffen macht. Und nicht nur ihm, sondern dem gesamten Ökosystem Wattenmeer mit all seinen Tier- und Pflanzenarten: die Klimakrise. Massiv bedroht der dadurch beschleunigte Meeresspiegelanstieg Wattflächen, Salzwiesen, Strände und Dünen. Ganze Inseln mitsamt ihrer einzigartigen Natur könnten durch Abbruch verloren gehen. Sturmfluten drohen, an unseren Küsten höher aufzulaufen und Menschen zu gefährden.

Dabei hat das Wattenmeer globale Bedeutung, weil es weltweit das größte zusammenhängende Wattengebiet ist. Für Wat- und Wasservögel aus der Arktis ist es unverzichtbarer Lebensraum auf ihrem Zug. Insgesamt rund 10 Millionen von ihnen rasten, mausern oder überwintern im Watt. Rund 40.000 Seehunde und mehr als 5.000 Kegelrobben leben hier – ganz zu schweigen von den zahlreichen Kleinstlebewesen und Mikroorganismen, die vom und im Watt leben.

Schaffen wir es nicht, der Klimakrise und der Erderhitzung Einhalt zu gebieten, werden wir diesen besonders wertvollen Lebensraum an der Nordseeküste verlieren. Und mit ihm nicht nur den Strandflieder, sondern eine einzigartige Artenvielfalt, die vom Wattenmeer abhängig ist.





Art
Lederschildkröte
Dermochelys coriacea

Systematik
Reptil

Verbreitungsgebiet
Weltweit; nistet an tropischen Sandstränden und geht in gemäßigten bis subpolaren Meeresgebieten auf Nahrungssuche

Internationale Rote Liste der IUCN
Gefährdet

LEDERSCHILDKRÖTE

Überleben in der Hitze des Sandes

Schildkröten existieren seit etwa 220 Millionen Jahren. Sie lebten einst mit den Dinosauriern zusammen. Heute sind etwa die Hälfte der rund 360 Schildkrötenarten bedroht. Die Bestände dieser Reptilien schwinden durch Lebensraumzerstörung, Wilderei, Plastikverschmutzung, Beifang in Fischereigeräten und jetzt auch infolge der Klimakrise. Sechs der sieben Meeresschildkrötenarten sind bedroht – und Lederschildkröten keine Ausnahme.

Die weltweit verbreitete Lederschildkröte ist die größte und am tiefsten tauchende Meeresschildkröte. Ausgewachsene Tiere bringen mehr als eine halbe Tonne auf die Waage.

Doch die sanften Riesen reagieren empfindlich auf kleinste Temperaturveränderungen. Das Geschlecht einer Meeresschildkröte wird während der Bebrütung des Eies am Niststrand bestimmt, dort, wo es abgelegt wurde. Ob Männchen oder Weibchen schlüpfen, hängt von der Temperatur des Sandes und damit des Nestes ab. Je wärmer der Sand ist – was nun auch von der Erderhitzung verstärkt wird –, desto mehr weibliche Schildkröten schlüpfen.

Es wurde bereits nachgewiesen, dass an einem wichtigen Nistplatz im Nordwesten Costa Ricas zu 90 Prozent weibliche Lederschildkröten schlüpften. Steigen die Temperaturen zu stark an, müssen noch ärgere Folgen befürchtet werden. Denn dann sterben die Jungtiere in den Eiern ab. Damit stünde das Überleben von Lederschildkröten und anderen Meeresschildkröten auf dem Spiel.

Steigende Meeresspiegel, höhere Gezeiten und zunehmende Stürme schwemmen überdies die Schildkrötennester weg und zerstören dauerhaft die Niststrände. Ohne einen Ort, an dem sie ihre Eier ablegen können, werden sich Meeresschildkröten aber nicht fortpflanzen.

Schildkröten haben sich im Lauf der Zeit als außerordentlich widerstandsfähig erwiesen. Sie haben klimatische Veränderungen erlebt, sich dem Verlauf der Evolution angepasst und sogar den Lebensraum Meer erobert. Nun müssen sie auf ein sich veränderndes Klima reagieren, indem sie günstigere Nistplätze wählen und ihre Brutzeit auf kühlere Zeiten verlegen. Womöglich aber ist die Klimakrise schneller als das Anpassungsvermögen der Schildkröten, wenn wir nicht sofort entschlossen handeln und den Temperaturanstieg effektiv begrenzen.

Das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Meeresschildkröten beim Schlupf hängt von der Temperatur des Sandes und damit des Nestes ab. Heißerer Sand führt zu einer unverhältnismäßig hohen Zahl weiblicher Meeresschildkröten.



© Jürgen Freund/WWF



Art
 Darwin-Nasenfrosch
Rhinoderma darwinii,
 Nördlicher Darwin-Nasenfrosch
Rhinoderma rufum

Systematik
 Amphibie

Verbreitungsgebiet
 Beide Arten kommen nur in Südchile,
 eine noch im angrenzenden Argentinien
 vor. Man findet sie unter Blättern und in
 kleinen Bächen in gemäßigten Wäldern

Internationale Rote Liste der IUCN
 Darwin-Nasenfrosch: stark gefährdet
 Nördlicher Darwin-Nasenfrosch: vom
 Aussterben bedroht (möglicherweise
 ausgestorben)

Weltweit sind mehr als 40 Prozent aller Amphibienarten bedroht. Eine Reihe von Arten ist bereits ausgestorben. Die Klimakrise macht ihnen immer mehr zu schaffen.

DARWIN-NASENFRÖSCHE

Krank durch die Klimakrise

Benannt nach Charles Darwin, der sie 1834 entdeckte, leben Darwin-Nasenfrösche nur in den gemäßigten Wäldern und Feuchtgebieten des südlichen Chile und im angrenzenden Argentinien. Sie verfügen über eine eigentümliche Gabe, die wir von keiner anderen Amphibienart kennen: Die Männchen brüten den Nachwuchs in ihren Stimmsäcken aus.

Leider wurden Darwin-Nasenfrösche in den vergangenen Jahrzehnten immer seltener. Teilweise verantwortlich hierfür ist die Zerstörung ihres Lebensraums in den Urwäldern, aber auch eine tödlich verlaufende Infektionskrankheit und schließlich die Klimakrise. Es wird prognostiziert, dass die Erderhitzung ihren jetzigen Lebensraum verkleinern wird, während neue Gebiete, die möglicherweise für die Darwin-Nasenfrösche geeignet wären, zu fern sind, als dass sie diese auf natürlichem Weg erreichen können.

Nördliche Darwin-Nasenfrösche wurden seit 1981 nicht mehr in freier Wildbahn gesehen. Sie sind ein Paradebeispiel für die weltweite Amphibienkrise, in der mehr als 40 Prozent aller Amphibienarten bedroht sind.

Neben dem Verlust von Lebensraum z. B. durch das Trockenfallen von Feuchtgebieten schaffen steigende Temperaturen günstige Bedingungen für tödliche Krankheiten, die Amphibien an den Rand des Aussterbens treiben. Darwin-Nasenfrösche etwa waren und sind nach wie vor mit dem Chytrid-Pilz (*Bd*, *Batrachochytrium dendrobatidis*) konfrontiert, der eine Erkrankung verursacht, die zum Rückgang von mindestens 500 Amphibienarten auf der ganzen Erde geführt hat, darunter 90 Arten, die inzwischen vermutlich ausgestorben sind. Dies ist der größte jemals verzeichnete Verlust biologischer Vielfalt, der auf eine bestimmte Krankheit zurückgeführt werden konnte.

Voraussichtlich wird sich mit der Klimakrise die Lage weiter verschlechtern. An kühles Klima angepasste Froscharten vertragen die zunehmende Hitze nicht. Dem Chytrid-Pilz hingegen macht die höhere Temperatur nichts aus. Die geschwächten Frösche können dem gefährlichen Erreger immer weniger entgegensetzen.

Auch in Deutschland ist jede zweite heimische Amphibienart in ihrem Bestand gefährdet. Weitere 15 Prozent stehen auf der Vorwarnliste der deutschen Roten Liste. Neue Wohnsiedlungen und Industriegebiete nehmen ihnen das Zuhause. Straßen und Autobahnen zerschneiden ihre Lebensräume sowie Wanderwege und werden dadurch zu Todesfallen. Die intensive Landwirtschaft verschmutzt Gewässer und dezimiert ihre Insektennahrung. Zum Sargnagel für viele Vertreter der Amphibien könnte jetzt die Klimakrise werden. Vielerorts fallen durch anhaltende Dürren Tümpel und kleine Seen trocken, auf die die Amphibien als Lebensraum und für ihre Fortpflanzung angewiesen sind.





Art
Kuckuck
Cuculus canorus

Systematik
Vogel

Verbreitungsgebiet
Alle klimatischen Zonen Europas,
Nordafrikas und Asiens

Internationale Rote Liste der IUCN
Global nicht gefährdet
Deutsche Rote Liste
Vorwarnliste der Brutvögel

KUCKUCK

Alle Plätze längst belegt

Sein Ruf macht ihn unverwechselbar und ihm verdankt er auch seinen Namen: Kuckuck. Auch für sein parasitäres Brutverhalten ist der etwa taubengroße, recht unscheinbar graue Vogel bekannt. Die Weibchen legen ein einzelnes Ei in die Nester kleinerer Singvögel, darunter die der Teichrohrsänger, Bachstelzen, Hausrotschwänze und Rotkehlchen.

Das Ziel: Die Kuckuckskinder schlüpfen zuerst und schubsen direkt danach Eier und Jungvögel des Ziehvogels aus dem Nest. Diese Strategie könnte dem Kuckuck jetzt zum Verhängnis werden, denn auf den richtigen Zeitpunkt kommt es an. Das Kuckucksei muss nämlich früh im Nest liegen, damit das Kuckucksjunge möglichst zuerst schlüpft und eine Chance hat, die „Geschwister“ aus dem Nest zu werfen.

Der Kuckuck ist ein Langstreckenzieher. 7.000 Kilometer legt er zwischen Winter- und Sommerquartier zurück. Üblicherweise erreicht er Deutschland in der zweiten Aprilhälfte. Doch sein Aufenthalt bei uns ist nicht von Dauer, schließlich muss er seinen Nachwuchs nicht selbst aufziehen. Bereits im August bricht der Kuckuck wieder zur Reise in sein Winterquartier nach Zentralafrika auf.

Es ist ein enger Zeitplan, dem der Kuckuck mit seiner Fortpflanzungsstrategie gehorcht. Die Klimakrise führt nun dazu, dass der Frühling hierzulande immer früher anbricht. Die Wirtsvögel des Kuckucks kehren zeitiger aus ihrem Winterquartier zurück und beginnen früher mit der Brut.

Wenn der Kuckuck schließlich Deutschland erreicht, sind alle Vögel schon da und meist schon mit der Fütterung des Nachwuchses beschäftigt – sie brüten also nicht mehr. Der Kuckuck findet dann kein Nest, in das er sein Ei legen kann und muss auf die Zweitbrut warten, die in der Regel Mitte Mai beginnt.

So kommt es, dass der Kuckuck seltener wird. Zwar sieht die Weltnaturschutzunion IUCN die Art wegen ihres großen Verbreitungsgebiets noch nicht als gefährdet an. Auf der Deutschen Roten Liste aber steht der Kuckuck schon auf der Vorwarnliste für Brutvögel. Denn in manchen Bundesländern ist der Kuckuck-Bestand nach Angaben des Landesbundes für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV) seit den 1960er Jahren um bis zu 50 Prozent gesunken.

Wir müssen alles daransetzen, die Erderhitzung zu stoppen, wenn wir die ikonischen Rufe des Kuckucks auch in Zukunft hören wollen.

In der Klimakrise wird dem Kuckuck sein parasitäres Brutverhalten zum Verhängnis. Er kommt schlichtweg zu spät.



Art
Tropische Korallenarten,
z. B. Geweihkorallen
Acropora cervicornis

Systematik
Koralle

Verbreitungsgebiet
Geweihkorallen kommen in flachen
tropischen Riffen, an Hängen und in
Lagunen in allen tropischen Meeren vor

Internationale Rote Liste der IUCN
Vom Aussterben bedroht

TROPISCHE KORALLENRIFFE

Ein halbes Grad entscheidet über Leben oder Tod

Tropische Korallenriffe gehören zu den artenreichsten Ökosystemen der Erde und bieten Tausenden von Meeresarten Schutz, Nahrung und Lebensraum. In den letzten 30 Jahren ist bereits die Hälfte der tropischen Korallenriffe aufgrund von Verschmutzung, Überfischung und nicht nachhaltiger Entwicklung der Küsten verschwunden. In jüngster Zeit werden sie überdies durch Versauerung der Ozeane und extreme Temperaturen infolge der Klimakrise in Mitleidenschaft gezogen. Das hat zu großflächigen, direkt aufeinanderfolgenden Korallenbleichen geführt.

Die Prognosen des Weltklimarats zeigen, dass Korallenriffe selbst bei einer Begrenzung des Temperaturanstiegs auf 1,5 °C erhebliche Flächen verlieren und lokales Aussterben erleiden werden, was zu einem weiteren Rückgang um 70–90 Prozent bis 2050 führen wird. Bei 2 °C werden mehr als 99 Prozent aller Korallen verloren gehen.

Die Geweihkorallen, die wegen ihres geweihartigen Aussehens so benannt wurden und sich vermutlich vor 55 bis 65 Millionen Jahren entwickelt haben, reagieren besonders empfindlich auf die Erderhitzung. Weltweit gibt es etwa 160 Arten von ihnen.

Wie andere Steinkorallen leben auch Geweihkorallen in einer symbiotischen Beziehung mit mikroskopisch kleinen Algen, den Zooxanthellen. Korallen und ihre Algenpartner reagieren extrem empfindlich auf kleine Temperaturveränderungen. Ein Anstieg um nur 1 °C reicht aus, um ihre empfindliche Beziehung zu stören. Die Algen beginnen während der Photosynthese giftige, reaktive Sauerstoffmoleküle zu produzieren. Um zu überleben, stoßen die Korallen die Zooxanthellen aus ihrem Gewebe aus. Die Algen geben den Korallen ihr farbenfrohes Aussehen und sobald sie verschwunden sind, erscheinen die Korallen weiß oder „gebleicht“.

Wenn sich die Wassertemperatur innerhalb weniger Wochen wieder normalisiert, können gebleichte Korallen ihre Algenpartner zurückgewinnen und sich erholen. Doch jede Bleiche schwächt die Gesundheit der Korallen. Wenn die hohen Temperaturen anhalten oder sich häufen, sterben die Korallen ab.

Wenn Korallen verloren gehen, verschwinden auch viele Fisch- und Muschelarten. Davon sind Millionen von Menschen betroffen, die für ihre Ernährungssicherheit und ihr Einkommen auf Riffische und Ökotourismus angewiesen sind.

Forscher haben 50 widerstandsfähige Korallenriffgebiete in sieben Ländern identifiziert, die die besten Chancen haben, der Klimakrise zu trotzen und die in Zukunft die Regeneration der Korallen insgesamt unterstützen könnten. Das Überleben dieser letzten Refugien hängt jedoch vollständig davon ab, ob die Ziele des Pariser Abkommens erreicht werden. Sie werden nicht verschont bleiben, wenn die Erderhitzung über die 1,5 °C-Grenze hinausgeht.

Bei einer Erderhitzung um 2 °C werden wir mehr als 99 % der Korallen einbüßen.





Art
Flusspferd
Hippopotamus amphibius

Systematik
Säugetier

Verbreitungsgebiet
Feuchtgebiete in Sub-Sahara-Afrika

Internationale Rote Liste der IUCN
Gefährdet

FLUSSPFERD

Ein Ökosystemingenieur auf dem Trockenen

Die Bestände der Flusspferde, die in Flüssen, Seen und Feuchtgebieten in vielen Teilen Afrikas südlich der Sahara vorkommen, sind in den letzten Jahrzehnten gesunken. Von den 38 Ländern, in denen Flusspferde heute noch leben, sind die Bestandszahlen in 16 Ländern rückläufig. In neun Ländern ist der Zustand der Populationen unbekannt.

Unersetzlich sind Flusspferde in ihrer Funktion als Ökosystemingenieure. Ihr Gras beeinflusst die Nahrungsverfügbarkeit für andere Pflanzenfresser und damit, welche anderen Arten mit ihnen zusammenleben. Mit ihren Bewegungen im losen Sediment verhindern sie Pflanzenwachstum dort, wo Pflanzen die Fließdynamik in Feuchtgebieten zum Nachteil anderer Bewohner beeinträchtigen würden. Mit ihrem Dung schließlich versorgen sie die Gewässer mit Nährstoffen, von denen die Fischbestände profitieren und damit schlussendlich auch die Fischer:innen. Und doch sind Flusspferde in ihrer Existenz vielfach bedroht, unter anderem durch Zerstörung ihrer Lebensräume, durch Wilderei – ihres Fleisches und Zahn-Elfenbeins wegen – sowie durch ihre Verfolgung bei Konflikten mit Menschen.

In Simbabwe zum Beispiel sind Dörfer und Landwirtschaft in Feuchtgebiete, an Seen, Flüsse und Teiche vorgerückt, die auch von Flusspferden genutzt werden. Dämme wurden gebaut, um den wachsenden Wasserbedarf zu decken. Der Eingriff in das System der Flüsse hatte wiederum Folgen für den Wasserstand flacher Tümpel im Lebensraum der Flusspferde. Nachts grasen die Tiere auf offenen Flächen und machen vor jetzt angrenzenden Agrargütern keinen Halt. Dies führt zu Konflikten zwischen Landwirt:innen und Flusspferden.

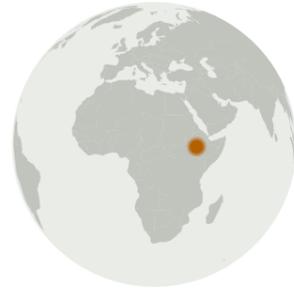
Nicht genug damit: Wie viele andere afrikanische Wildtierarten sind auch Flusspferde von der Klimakrise betroffen. Steigende Temperaturen, längere Dürreperioden, unregelmäßige Niederschläge und hohe Verdunstung lassen die Wasserpegel fallen und beeinträchtigen die Wasserqualität. Als hauptsächlich im Wasser lebende Tiere sind Flusspferde schlecht an hohe Temperaturen außerhalb ihres Elements angepasst. Dies macht sie anfällig in Zeiten von Dürre. Das kann zu schwerer Dehydrierung, sogar zum Tod führen.

Wahrscheinlich wird die Klimakrise die Konflikte zwischen Menschen und Flusspferden weiter verschärfen. Im Wettbewerb um die noch knapper werdenden Wasserressourcen sowie wachsende Nähe zwischen Wildtieren und Menschen in Zeiten der Klimakrise ist zu befürchten, dass die Flusspferde das Nachsehen haben werden. Ein Beispiel: Nach ungewöhnlich starken Regenfällen 2019 stieg der kenianische Naivasha-See auf eine fast ein Jahrhundert lang unbekannte Höhe. Der See überflutete das Land, auf dem normalerweise Flusspferde grasen. Die Tiere wichen aus und näherten sich den Farmen und Häusern und hielten sich in den flachen Gewässern auf, die auch von Fischern genutzt werden. Tödliche Konflikte waren die Folge.

Im gesamten Verbreitungsgebiet der Flusspferde belastet die Klimakrise die Süßwassersysteme zusätzlich, die bereits von Abholzung und wasserintensiver Landwirtschaft unter Druck standen. Seit 1993 fließt der Große Ruaha-Fluss in Tansania während der Trockenzeit nicht mehr – mit Folgen für Flusspferde und andere Arten. Andere Flüsse entwickeln sich ähnlich. Angesichts dieser Umstände und der sich verschärfenden Klimakrise leidet die Widerstandsfähigkeit der Flusspferde.

Flusspferde sind bekannt als Ökosystemingenieure. Ihr Einfluss auf die Süßwassersysteme, aber auch ihre Abhängigkeit von ihnen, ist fundamental. Davon hängt ihr Überleben ab.





Art
Arabica-Kaffee
Coffea arabica

Systematik
Pflanze

Verbreitungsgebiet
Einheimisch in Äthiopien und im Südsudan in Höhen von 900–2.300 Metern. Nutzpflanzen werden weit verbreitet in den Tropen angebaut

Internationale Rote Liste der IUCN
Stark gefährdet (in der Wildform)

ARABICA-KAFFEE

Der letzte Koffein-Kick

Millionen von Menschen brauchen morgens einen gut duftenden, starken Kaffee zum Wachwerden. Was aber, wenn der so beliebte Kaffee durch die Erderhitzung ausstirbt?

Kaffeeproduzent:innen bauen zwei Hauptarten an, *Coffea arabica* und *Coffea robusta*, wobei die erste Art mit etwa 60 Prozent die weltweite Produktion dominiert. Eine Studie geht davon aus, dass bis zum Jahr 2050 die Gesamtfläche, die für den Anbau von Arabica-Kaffee in Lateinamerika genutzt wird, um bis zu 88 Prozent schwinden wird. Nun ist Kaffee eines der weltweit am meisten gehandelten Produkte. Somit werden diese Verluste den Lebensunterhalt von 100 Millionen Menschen treffen.

Arabica gedeiht bei durchschnittlichen Jahrestemperaturen zwischen 18 °C und 22 °C und verträgt Temperaturen bis zu 24 °C. Wenn es jedoch heißer wird, unregelmäßiger regnet oder Extremwetterereignisse auftreten, leidet die Arabica-Pflanze. Die wild lebende Art *Coffea arabica* in Äthiopien ist von der Klimakrise akut bedroht und wird bis 2080 voraussichtlich um 50–80 Prozent zurückgehen. Dies könnte den Verlust genetischer Vielfalt dieser wichtigen Kulturpflanze herbeiführen. Das würde sie anfälliger machen für Schädlinge und Krankheiten, die in wärmerem Klima gedeihen. Zum Beispiel schaffen höhere Temperaturen, intensiver Regen und anhaltende Feuchtigkeit ein günstiges Umfeld für den Kaffeeblattrostpilz, der die Fähigkeit der Pflanzen zur Photosynthese und zur Produktion von Kaffeebeeren beeinträchtigt.

Es wird erwartet, dass sich kühlere, höhere Lagen zukünftig besser zum Kaffeeanbau eignen werden. Doch sicher ist das nicht. Denn Kaffeepflanzen brauchen nicht nur eine angemessene Temperatur, sondern auch Bestäuberinsekten. Das Problem ist, dass sich die Klimakrise auf die geografische Verbreitung von Bienen auswirkt. Möglicherweise zeigen nämlich die Bienen gar keine Bereitschaft, dem Kaffee in seine neuen, höher gelegenen Anbaugelände zu folgen. Die durchschnittliche Zahl der Bienenarten in zum Kaffeeanbau geeigneten Gebieten wird bis 2050 voraussichtlich um bis zu 18 Prozent zurückgehen.

Der Verlust von Bestäubungsleistung ist für viele Produkte aus der Landwirtschaft, wie auch für die Kaffeeproduktion, eine schlechte Nachricht. In Europa profitieren 84 Prozent der Nutzpflanzen von Bestäubern. Fallen diese aus, dann werden Produkte viel teurer oder verschwinden ganz vom Markt. Wenn es uns also gelingt, den Anstieg der durchschnittlichen globalen Temperatur auf 1,5 °C zu begrenzen, haben wir vielleicht noch eine Chance, die Kaffeekultur zu retten, die den Lebensunterhalt vieler Menschen auf der ganzen Welt sichert und unsere sozialen Beziehungen durch den gemeinsamen Genuss einer Tasse Kaffee mit aufrechterhält.

Bis 2050 werden die für den Anbau von Arabica-Kaffee geeigneten Flächen Lateinamerikas um voraussichtlich bis zu 88 % zurückgehen. Das wird die Lebensgrundlage von 100 Millionen Menschen zerstören.





Art
Dunkler Totenkopffaffe
Saimiri vanzolinii

Systematik
Säugetier

Verbreitungsgebiet
Kommt nur in einer kleinen Region des brasilianischen Amazonasgebietes vor, ausschließlich in überfluteten Wäldern

Internationale Rote Liste der IUCN
Stark gefährdet

DUNKLER TOTENKOPFFAFFE

Winziges Zuhause in Gefahr

Das brasilianische Amazonasgebiet beheimatet eine große Vielfalt an Primatenarten, die nirgendwo sonst auf der Erde zu finden sind. Primaten spielen eine entscheidende Rolle bei der Erhaltung biologischer Vielfalt: Sie verbreiten Baumsamen und tragen so zum Wachstum der Wälder bei. Mehr Wald speichert zugleich mehr Kohlenstoff und reguliert die globalen Temperaturen. Die Erderhitzung bedroht jedoch die Existenz von Primatenarten.

Prognosen zufolge wird die Klimakrise die Heimat vieler Affenarten am Amazonas unbewohnbar machen. Diese veränderte Situation stellt sie vor die Wahl: entweder Anpassung oder Umzug in geeignetere Gebiete. Vielfach steht nur wenig passender Lebensraum zum Ausweichen bereit. Die Abholzung der Wälder verringert die Verfügbarkeit von alternativem Lebensraum zusätzlich. Treffen Affen bei ihrer Flucht vor der Erderhitzung auf Flüsse und Straßen, stoßen sie an Grenzen oder sie geraten in Isolation, wenn Abholzung ringsum sie von passendem Lebensraum trennt. Wenn sie kein neues Zuhause finden, sind sie gezwungen, in sich verschlechternden Lebensräumen zu bleiben und sich dort Temperatur- und Niederschlagsbedingungen auszusetzen, an die optimal anzupassen ihnen das Vermögen fehlt. Gelingt es ihnen aber nicht, sich zu akklimatisieren, stehen ihnen eine düstere Zukunft und schließlich ein lokales Aussterben bevor.

Mehr als jede andere Art verkörpert das Dunkle Totenkopffäffchen den Kampf der Amazonas-Primaten im Angesicht der Klimakrise. Es hat wahrscheinlich das kleinste bekannte geografische Verbreitungsgebiet aller neotropischen Primaten. Es lebt nur an einem einzigen Ort auf einer Fläche von 870 km², das entspricht etwa der Fläche Berlins, im *Mamirauá Sustainable Development Reserve* in Brasilien.

Die Affen leben in einem bewaldeten Überschwemmungsgebiet, dem sogenannten „Várzea“, das saisonal von nährstoffreichen Wildwasserflüssen geflutet wird. Aufgrund des Temperaturanstiegs, steigender Wasserstände und extremer Überschwemmungen infolge der Klimakrise wird erwartet, dass sich die Qualität des Lebensraumes der Affen fast vollständig verschlechtern wird.

Da die gesamte Population in ein und demselben Überschwemmungsgebiet lebt, könnte ein einziges extremes saisonales Hochwasserereignis das gesamte Verbreitungsgebiet der Art zerstören. Es wird vermutet, dass in den kommenden 30 Jahren der Verlust von Lebensraum zum Rückgang von mindestens 50 Prozent des Bestandes führen wird.

Die Zukunft des Totenkopffäffchens und anderer Amazonas-Primaten hängt einerseits vom Schutz der Wildtierkorridore ab, die es den Tieren ermöglichen, neue Lebensräume zu finden. Andererseits hängt die Zukunft dieser Art von dringenden Klimaschutzmaßnahmen ab, die den Temperaturanstieg begrenzen, sodass den Affen mehr Zeit bleibt, sich an die veränderte Umwelt anzupassen.

Der Verlust von Lebensraum könnte dazu führen, dass sich der Bestand des Dunklen Totenkopffäffchens in den nächsten 30 Jahren mindestens halbiert.



Art
Hummeln, inklusive der
Deichhummeln
Bombus distinguendus

Systematik
Insekt

Verbreitungsgebiet
Hummeln sind weit verbreitet und hauptsächlich in kühlen bis gemäßigten Regionen zu finden. Die Deichhummel war einst in Deutschland weit verbreitet. Jetzt sind die Vorkommen sporadisch

Internationale Rote Liste der IUCN
Deichhummel in Europa gefährdet
Deutsche Rote Liste
In Deutschland stark gefährdet

In den letzten Jahren sind die Bestände von Hummeln zum Teil drastisch zurückgegangen. Eine früher weit verbreitete Art lebt nur noch in kleinen Refugien.

HUMMELN

Zu warm für die pelzigen Bestäuber

Hummeln, die zu den wichtigsten Bestäubern gehören, erzeugen durch Kontraktion der Flugmuskulatur Wärme. Ihr flauschiger Körper wirkt dabei wie ein warmer Mantel, durch den sie ideal an kalte Klimazonen angepasst sind. Allerdings sind Hummeln anfällig für Überhitzung. Die Erderhitzung führt zu Temperaturen, die sie nicht vertragen.

Eine aktuelle Studie mit über einer halben Million Beobachtungen von 66 Hummelarten aus aller Welt, die mehr als ein Jahrhundert zurückreicht, zeigt, wo die Insekten früher lebten und wo sie heute zu finden sind – mit Hinweisen auf einen raschen und umfassenden Rückgang.

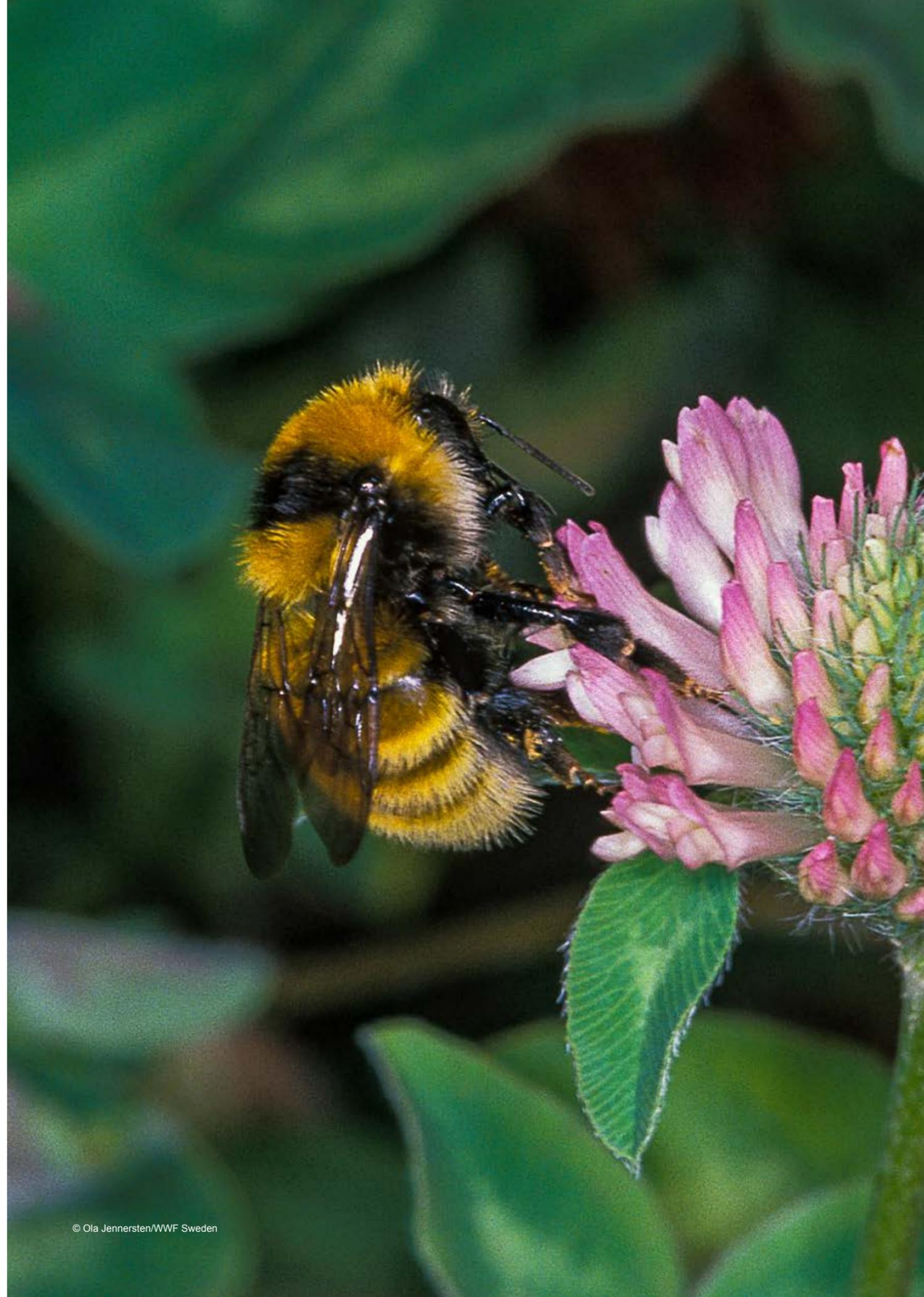
Am stärksten betroffen sind Hummeln in wärmeren Ländern wie Mexiko und Spanien, wo sie mit den steigenden Temperaturen nicht zurechtkommen. Aber auch in relativ kühlen Regionen, wie jenen in Deutschland, sind Hummeln seltener geworden. Betroffen sind hier insbesondere Hummeln in der Alpenregion. Sie weichen weiter nach oben, in höhere Gefilde aus, wo es aber weniger Lebensraum gibt, für entsprechend weniger Tiere.

Zwar haben einige Hummeln auf die steigenden Temperaturen reagiert, indem sie kühlere, nördlichere Regionen besiedelten, doch reicht das meist nicht aus, um die Verluste auszugleichen. Die Ausdehnung in neue Verbreitungsgebiete kann in der Regel den Verlust der alten Gebiete nicht kompensieren, was dazu führt, dass einige Hummelarten vom Aussterben bedroht sind.

Weltweit gibt es etwa 250 Hummelarten. Die Klimakrise ist nicht der einzige Faktor, der zu ihrem weit verbreiteten Rückgang beiträgt. Ihre Existenz ist mehrfach bedroht, unter anderem durch die Zerstörung ihres Lebensraums aufgrund intensiver Landwirtschaft und veränderter Landnutzung, die ihnen überlebenswichtige Ressourcen wie Nistmöglichkeiten und Blühangebot nehmen. Eine einzige Hummel benötigt mehrere Hundert Blüten pro Tag, um ihren Energiebedarf zu stillen, und fast noch einmal so viele, um ihre Brut zu versorgen.

Zusätzlich treiben Krankheiten und der Einsatz schädlicher Pestizide wie Neonicotinoide den Rückgang der Populationen voran. In den vergangenen Jahrzehnten hat beispielsweise die Deichhummel starke Populationsverluste erlitten, sodass aus einer weit verbreiteten Art eine seltene geworden ist.

Hummeln bestäuben viele Arten von Wildpflanzen, aber auch landwirtschaftliche Kulturen, wie Tomaten, Auberginen und Heidelbeeren. Der Rückgang der Hummelarten und damit der Bestäubung würde nicht nur unsere Ernährungssicherheit reduzieren, sondern die Artenvielfalt insgesamt gefährden. Schon der Ausfall einer einzigen Art kann dazu führen, dass ganze Pflanzengemeinschaften weniger Nachkommen haben, auch wenn ausreichend andere Bestäuber vorhanden sind.





Art
Rentier
Rangifer tarandus

Systematik
Säugetier

Verbreitungsgebiet
Tundra und Taiga der nördlichen
Regionen Nordamerikas und Eurasiens

Internationale Rote Liste der IUCN
Gefährdet

Rentiere sind wahre Überlebenskünstler, die sich perfekt an das Leben in den rauen klimatischen Bedingungen des eisigen Nordens angepasst haben. Doch in der Klimakrise sind diese Anpassungen nutzlos.

© imago/nature picture library/eric baccega

RENTIER

Überlebenskünstler der Arktis in Not

Sie sind im Schnee zu Hause, zogen einst die Schlitten der indigenen Völker des eurasischen Nordens und sind noch heute aus dem Leben dieser Menschen nicht wegzudenken. Sowohl die domestizierten wie auch die wildlebenden Rentiere sind Überlebenskünstler und perfekt an die rauen klimatischen Bedingungen des eisigen Nordens angepasst. Die Luftpolster im dichten Fell der Rentiere isolieren gegen die Kälte. Die einzelnen Haare selbst sind hohl. Beim Einatmen erwärmt die große Nase der Rentiere die eisige Luft. Die Hufe sind breit und lassen sich weit aufspreizen, sodass die Tiere auch auf Schnee Halt finden. Rentiere sind die am weitesten wandernde Landsäugetierart der Erde. Das macht es ihnen möglich, auch im Winter Futter zu finden.

Doch so gut sie an ihren Lebensraum angepasst sind, gegen die menschengemachte Klimakrise können sie nichts ausrichten. Verändert sich das Klima, verschlechtern sich die Lebensbedingungen der Rentiere in vielerlei Hinsicht.

Rentiere ernähren sich im Winter von Moosen und Flechten, die sie mit ihren Hufen unter dem Schnee freischarren. Doch die Temperaturanomalien lassen es im Winter häufiger regnen. Der Regen gefriert und überzieht die Pflanzen mit einer dicken, von den Rentieren nicht zu durchbrechenden Eisschicht. Weniger Nahrung hat zur Folge, dass die Rentiere im Frühjahr weniger Nachwuchs bekommen oder die Jungen aufgrund des Nährstoffmangels der Mutter zu früh geboren werden. Die Kälbersterblichkeit nimmt dann zu.

Auf den Wanderungen zu ihren Sommerweiden müssen Rentiere mit ihrem Nachwuchs kilometerbreite Flüsse schwimmend überwinden, Flüsse, die eigentlich im Frühjahr noch zugefroren wären. Doch die tauen immer früher auf. Viele der neugeborenen Kälber ertrinken beim Durchschwimmen.

Im Wasser sind die Tiere zudem leichte Beute von Wilderern. Die nähern sich den schutzlosen Rentieren in ihren Booten, erschießen sie oder trennen ihnen die Geweihe ab. Die Wilderei hat stark zugenommen und trägt zusätzlich zum Schwinden der Herden bei.

Das tauende Eis lädt Menschen gerade dazu ein, immer tiefer in den arktischen Lebensraum vorzudringen, um ihn weiter zu erschließen. Die Bevölkerung wächst, Öl- und Gaspipelines, Straßen und Zäune behindern die Wanderung der Rentierherden und fragmentieren die Populationen. Zudem nimmt die Zahl blutsaugender Insekten unter den Bedingungen höherer Temperaturen zu. Deren Stiche schwächen die Rentier-Populationen zusätzlich.

Mit der Klimakrise, der Wilderei und der Zerstörung des Lebensraums der Rentiere sind deren Bestandszahlen dramatisch gesunken. Neueste Zählungen zeigen, dass die weltweit größte Population von Wildrentieren in der Taimyr-Region der Russischen Arktis von einer Million Tiere im Jahr 2000 auf 250.000 eingebrochen ist. Einzelne Herden sind ganz verschwunden.

Die Arktis verändert sich rapide. Dort ist die mittlere Lufttemperatur in den letzten 50 Jahren um bereits 3 °C gestiegen. Die Veränderungen fallen hier zwei- bis dreimal stärker aus als im globalen Mittel. Die Baumgrenze verschiebt sich nach Norden und das Ökosystem Tundra schrumpft. Wenn wir die Rentiere retten wollen, müssen wir die Erderhitzung stoppen und ihren empfindlichen Lebensraum bewahren.

AN DER VORDERSTEN FRONT DER KLIMAKRISE



© Tom Vierus/WWF UK

VANUA LEVU – FIDSCHI

Die Insel Vanua Levu der Fidschi-Inseln steht an vorderster Front der Klimakrise. Dort stieg der Meeresspiegel in den vergangenen 25 Jahren um jährlich 6 Millimeter, obwohl Fidschi zu den Ländern gehört, die am wenigsten zu den globalen Treibhausgasemissionen beigetragen haben. Da sich die Küstenlinie weiter ins Landesinnere bewegt, werden Häuser und Ackerland zerstört und die Dorfbewohner:innen sind gezwungen, umzusiedeln.

Josateki Manatua erinnert sich daran, wie der steigende Meeresspiegel zum ersten Mal sein Dorf Raviravi erreichte. Das Wasser rückte immer näher an die Gebäude heran, verschlang Bäume und überschwemmte Ackerland. Es überschwemmte sogar den örtlichen Friedhof.

„Vor etwa 30 Jahren bemerkten wir die Veränderungen an unserer Küstenlinie. Der Friedhof der Tongaer steht jetzt unter Wasser, ebenso wie das, was von den großen Bäumen übrig ist, die früher an unserer Küste wuchsen. Wir hatten einen genossenschaftlichen Dorfladen in der Nähe des Friedhofs, aber der ist jetzt aufgrund des angestiegenen Meeres verschwunden.“

CHITTAGONG – BANGLADESCH

Die Stadt Chittagong in Bangladesch, in der über 5 Millionen Menschen leben, leidet besonders stark unter den Folgen der Klimakrise. Flutwellen treffen diese Stadt regelmäßig und führen zu schweren Überschwemmungen mit verheerenden Folgen für die Bevölkerung. Der Anstieg des Meeresspiegels und die tropischen Wirbelstürme werden in Bangladesch zu noch extremeren Überschwemmungen führen. Viele Gemeinden könnten in Zukunft vollständig vom Wasser verschlungen werden.

Jashim Salam ist Fotograf und lebt in Chittagong. Er wohnt im Haus seiner Eltern, mit Frau und Tochter, sechs älteren Brüdern und deren Familien. Jashim hält mit seiner Kamera die Überschwemmungen in seiner Gemeinde fest.

„Früher wohnte ich im Erdgeschoss. Aber mein Haus wurde regelmäßig überflutet. Ich habe versucht, den Eingang abzudichten. Aber das ist nicht gelungen. Ich wollte das Haus meiner Eltern, mein Haus nicht verlassen! Ich hätte nicht gedacht, dass die Überschwemmung jedes Jahr wiederkommen. Aber es ist so.“



© Jashim Salam/WWF UK



© African People & Wildlife/Neovitus Sianga

NORD-TANSANIA

In den Weidegebieten Tansanias sind viele Massai für ihren Lebensunterhalt auf die Viehzucht angewiesen. Angesichts steigender Viehbestände, der Umwandlung von Weideland und der Auswirkungen der Klimakrise wird nun das Gras für ihr Vieh knapp. Die langen Trockenzeiten hinterlassen kahle Böden.

Yohana Lesirkon und seine Gemeindemitglieder haben erkannt, dass sie ihre Weiden anders bewirtschaften müssen. Er schloss sich der vom WWF unterstützten African People and Wildlife's Sustainable Rangelands-Initiative an, die Teams von Weidebeobachter:innen dabei hilft, Daten über ihre Weideflächen elektronisch zu erfassen. Dadurch können sie Informationen über die Weidequalität in Echtzeit abrufen, visualisieren und weitergeben.

„Wir erleben längere Dürreperioden, weniger Niederschläge und höhere Temperaturen im Vergleich zu früheren Jahren. Das stellte mich vor große Probleme. Einige meiner Tiere sind gestorben. Ich bin nun zuversichtlich, dass dieses Projekt dazu beitragen wird, nachfolgende Generationen aufzuklären und sie auf die Herausforderungen der Klimakrise vorzubereiten.“

PORT HEIDEN – VEREINIGTE STAATEN VON AMERIKA

Wie viele andere Küstendörfer Alaskas war auch Port Heiden gezwungen, sich rasch an die Auswirkungen der Klimakrise anzupassen. Wegen seiner exponierten Lage auf der Halbinsel Alaskas wird das Dorf häufig von heftigen Stürmen heimgesucht, die die Küstenlinie erodieren lassen. Im Jahr 1981 begannen die Dorfbewohner:innen, von ihrem früheren Wohnort Meshik in höher gelegene Gebiete umzusiedeln.

Adrienne Christensen arbeitet für die Gemeinde Port Heiden. Ihre Familie lebt seit Generationen in dieser Gegend. Sie hat den Eindruck, dass viele Menschen nicht verstehen, dass die Klimakrise für ihre Gemeinde eine reale Gefahr darstellt. Sie will sich mit einem Umzug in die nächstbeste Stadt nicht abfinden.



© Chris Linder/WWF US

„Wir wollen nicht wegziehen. Dies ist unser Ort. Unsere Kultur ist eng mit diesem Land, das uns ernährt, verbündet. Das macht es schwer, loszulassen. Wir tun alles, was wir können, dafür, das am Leben zu erhalten.“

DER KOLUMBIANISCHE AMAZONAS

Der Amazonas hat einen besonderen Stellenwert in der globalen Klimaproblematik. Die Zerstörung der Regenwälder erhöht nicht nur den Kohlendioxidgehalt in der Atmosphäre, sondern schafft eine sogenannte „positive Rückkopplungsschleife“, bei der die zunehmende Abholzung die Temperaturen ansteigen lässt, was wiederum zur Austrocknung der Tropenwälder führt und das Risiko von Waldbränden erhöht.

Marisela Silva Parra lebt in Calamar, am nördlichsten Rand des kolumbianischen Amazonasgebiets. Sie ist Mitglied einer Gemeindegruppe namens Los Exploradores (Die Entdecker), die sich für die Dokumentation, den Schutz und die Wiederherstellung der natürlichen Ressourcen des Waldes einsetzt. Sie koordiniert die lokalen Bemühungen mit denen anderer Organisationen, die im Amazonasgebiet arbeiten.

„Wir wissen, dass wir die Abholzung beenden, das Vorhandene erhalten und die abgeholzten Gebiete wiederaufforsten müssen. Das Schwierigste ist die Ohnmacht, nicht in der Lage zu sein, die Menschen darauf aufmerksam zu machen, dass die Situation schlimm ist und dass wir nicht nur uns selbst, sondern auch allen anderen schaden.“



© Luis Barreto/WWF UK

Was es jetzt braucht: Klimaschutz zur Priorität machen

Die Klimakrise hat dramatische Folgen für Menschen und Arten überall auf der Erde. Sie gefährdet nicht nur unsere eigenen Lebensgrundlagen, sondern auch die kommender Generationen. Zusätzlich verstärkt sie andere Krisen, wie das große Artensterben oder die soziale Ungleichheit.

Seit 2015 gibt es einen gemeinsamen Rahmen für die internationale Klimapolitik – das Pariser Klimaabkommen. Das darin festgehaltene Ziel, die Erderhitzung auf deutlich unter 2 °C, möglichst 1,5 °C zu begrenzen, soll helfen, dass die Lebensgrundlagen von uns allen erhalten bleiben. Denn es braucht Beiträge aller Staaten, um die Klimakrise abzumildern. So wurde in Paris erstmals beschlossen, dass alle Unterzeichnerstaaten Klimaziele und -politikmaßnahmen vorlegen sollen. Doch was bisher an nationalen Beiträgen auf dem Tisch liegt, reicht bei Weitem nicht aus, um die Ziele von Paris zu erreichen. Es braucht daher dringend ehrgeizigere Beiträge, die mit sinnvollen Maßnahmen unterlegt werden. Dafür setzt sich der WWF weltweit ein.

Zum gemeinsamen Handeln gehört auch, dass die Länder des Globalen Südens, die am meisten unter der Erderhitzung leiden und sie am wenigsten mit verursacht haben, die notwendige Unterstützung der Industrieländer erhalten. Die internationale Klimafinanzierung der Industriestaaten muss erhöht und tatsächlich erbracht werden, um die größte Not zu lindern und den Umbau zu einer klimafreundlichen Welt zu unterstützen. Ein besonders wichtiger Teil davon ist die Anpassung an die Folgen der Klimakrise und die Bewältigung von klimabedingten Schäden und Verlusten. Zielgerichtete Mittel in ausreichender Höhe müssen zur Verfügung gestellt werden, die sich am Bedarf der Länder des Globalen Südens orientieren.

In der EU wurde das Klimaziel im Dezember 2020 auf eine „Netto“-Minderung von 55 Prozent bis 2030 erhöht. Damit ist die EU noch weit entfernt von den mindestens 65 Prozent Treibhausgasreduzierungen, die wissenschaftlich notwendig sind, um die Erderhitzung auf möglichst 1,5 °C zu begrenzen. Das „Netto-Ziel“ bedeutet, dass zum ersten Mal CO₂-Speicher, wie Wälder und Böden, in das Klimaziel einbezogen werden. Zur Umsetzung dieses neuen Ziels wird derzeit das sogenannte „Fit for 55“-Paket auf EU-Ebene verhandelt. Damit werden existierende EU-Instrumente verschärft und neue Instrumente für den Klimaschutz geschaffen. Deutschland soll sich als wirtschaftlich stärkster Mitgliedsstaat in den Verhandlungen einbringen, um das Paket ambitionierter zu gestalten.

2022 muss für die Bekämpfung der Klimakrise ein Wendepunkt sein. Sogenannte naturbasierte Lösungen (Nature-based Solutions) können hier einen Beitrag leisten. Basierend auf dem Pariser Abkommen soll „in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts ein Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken“ hergestellt werden. Dieses Ziel wird auch als „Netto-Ziel“ oder „Klimaneutralitätsziel“ bezeichnet.

Um die schlimmsten Auswirkungen der Klimakrise abzuwenden, müssen wir die Treibhausgasemissionen extrem schnell reduzieren und gleichzeitig zumindest etwas CO₂ aus der Atmosphäre entfernen. Die Stärkung der natürlichen Kohlenstoffspeicher durch die Wiederherstellung der Natur bietet hierbei auch viele positive Nebeneffekte, wie den Schutz vor Dürren, Überschwemmungen und Bränden, und ist dabei eine große Chance für die biologische Vielfalt.



Klimaschutz und Biodiversität Hand in Hand, das ist das Ziel. Das heißt aber auch: Wälder, Moore und Meere können nicht auf ihre Klimaschutzleistung reduziert werden und klassische Wirtschaftssektoren dürfen sich nicht auf natürliche Senken verlassen, um die Klimaziele zu erreichen. Aufgrund fehlender Potenziale und vor allem aufgrund von Landnutzungskonflikten (z. B. Ernährungssicherheit) sowie anderen sozialen, kulturellen und politischen Hindernissen ist es unmöglich, die notwendigen Minderungen durch naturbasierte Lösungen zu ersetzen. Hinzu kommt, dass die globale Erderhitzung auch die CO₂-Aufnahmepotenziale von z. B. Wäldern und Böden massiv beeinflusst und ihre Schwankungen noch verstärkt. Um diese Herausforderungen zu adressieren, ist eine Doppelstrategie in der Klimapolitik ratsam: Massive Emissionsminderungen und der Aufbau von Senken müssen parallel verfolgt werden. Allerdings dürfen Senken und Emissionsquellen auf dem Pfad hin zur Klimaneutralität nicht miteinander verrechnet werden.

Auf der ganzen Welt braucht es jetzt tiefgreifende Einschnitte bei der Nutzung fossiler Brennstoffe, einen schnellen Ausbau von erneuerbaren Energien und die Dekarbonisierung aller Bereiche unseres Lebens. Regierungen müssen klimaschädliche Subventionen abbauen, in erneuerbare Energien sowie Energieeffizienz investieren und alle Wirtschaftssektoren auf einen klimafreundlichen Pfad umstellen.

Naturbasierte Lösungen
Der Begriff naturbasierte Lösungen meint Ökosystemschutz-, Management- und Wiederherstellungsmaßnahmen, die **messbare Ergebnisse** zur Anpassung an die Klimakrise und/oder zur Minderung der Klimakrise liefern. Gleichzeitig liefern sie **Zusatznutzen** für die menschliche Entwicklung und die biologische Vielfalt und sie mildern die erwarteten **Klimarisiken** für die Natur, die ihre langfristige Wirksamkeit untergraben können.

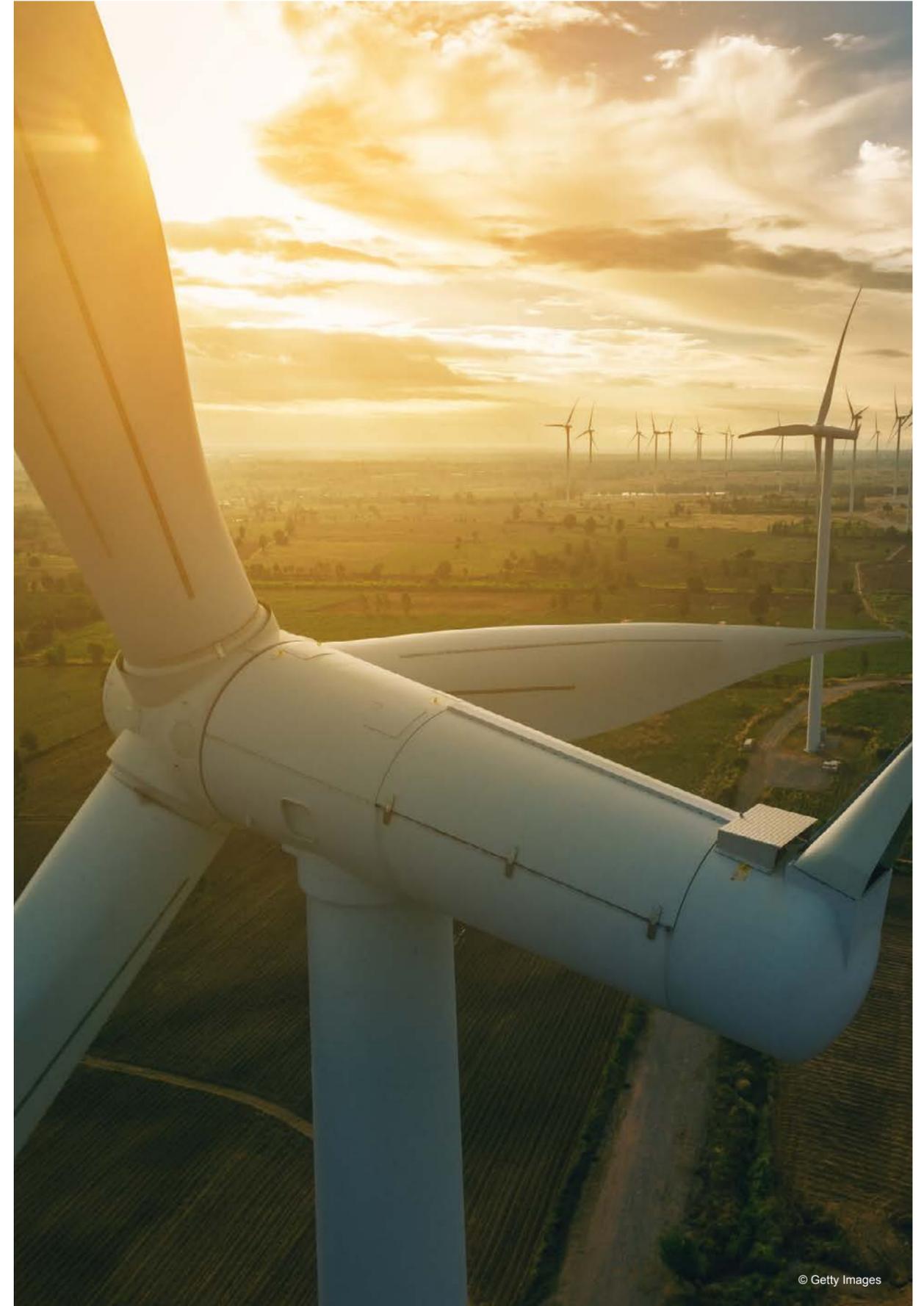
Was es jetzt braucht: Klimaschutz zur Priorität machen

Auch in **Deutschland** fordert der WWF die Regierung auf, ihre Verpflichtungen für den Klimaschutz einzuhalten.

Nach einer ambitionierten Zielsetzung zum Ausbau der **erneuerbaren Energien** im Koalitionsvertrag muss jetzt das Umsetzungsjahrzehnt beginnen. Dazu gehört der Aufbau eines emissionsfreien Stromsektors bis zum Jahr 2035. Eine Voraussetzung dafür ist beispielsweise die Sicherung der Flächen für den naturverträglichen Ausbau der Windenergie. Hierfür müssen bundesweit einheitliche, wissenschaftlich fundierte Bewertungskriterien erarbeitet werden. So sind auch die Planungs- und Genehmigungsverfahren zu beschleunigen. Für den Ausbau der Solarenergie ist es aus der Sicht des WWF wichtig, die Potenziale der bereits versiegelten Flächen prioritär zu nutzen. Konkret müssen auch Maßnahmen wie die Solarpflicht auf neuen und sanierten Gebäuden – im Gewerbe- wie im Privatbereich – verankert werden.

Großen Nachholbedarf gibt es vor allem im **Wärme- und Verkehrssektor**. Hier setzt sich der WWF für eine weitgehende Elektrifizierung der Anwendungen ein. Ambitionierte CO₂-Grenzwerte für den Individualverkehr, eine Anpassung der Förderprogramme für Elektroautos sowie ein Neuzulassungsstopp für Verbrennungsmotoren ab 2030 können den Umstieg auf E-Mobilität beschleunigen. Es braucht auch eine Verlagerung zugunsten emissionsarmer Alternativen, wie beispielsweise die des Fuß-, Rad- und öffentlichen Verkehrs. Im Gebäudesektor braucht es Programme für den verstärkten Einbau von Wärmepumpen, sowie ein klares Bekenntnis zur Vermeidung von Wasserstoff und synthetischen Kraftstoffen in der Gebäudewärme. Flankiert werden sollten die Maßnahmen durch einen sofortigen Einbaustopp für neue Ölheizungen. Reine Gasheizungen sollten ab 2025 nicht mehr verbaut werden. Auch sollte der Übergang durch eine Anpassung der Förderprogramme für die energetische Sanierung begleitet werden.

Der **Industriesektor** ist in Deutschland nach der Energieerzeugung der zweitgrößte Verursacher von Treibhausgasemissionen. Damit kommt der Industrie eine zentrale Rolle zur Begrenzung der Erderhitzung zu. Schon heute gibt es innovative Technologien, die der Industrie eine klimaneutrale Produktionsweise ermöglichen und die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Deutschland stärken. Der WWF setzt sich auf politischer Ebene für die Ausgestaltung ambitionierter Vorgaben für mehr Klimaschutz in der Industrie sowie die richtige Setzung von Anreizen zur Dekarbonisierung ein, sodass die Industrie frei von Kohle, Erdöl und Erdgas produzieren kann und in eine emissionsfreie Zukunft steuert.



GLOSSAR, TERMINOLOGIE UND REFERENZEN

Konferenz der Vertragsparteien (Conference of the Parties, COP)

Das jährliche Treffen des obersten Entscheidungsgremiums des UNFCCC; der 27. jährliche Gipfel wird im November 2022 in Ägypten abgehalten, weshalb er unter dem Namen COP27 stattfinden wird.

Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)

UN-Gremium, das die Wissenschaft und das Wissen im Zusammenhang mit dem Klimawandel bewertet.

Weltbiodiversitätsrat (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES)

UN-Gremium zur Stärkung der wissenschaftlich-politischen Schnittstelle von Biodiversität und Ökosystemleistungen für den Erhalt und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt.

Weltnaturschutzunion (International Union for Conservation of Nature, IUCN)

Vereint die Bemühungen ihrer 1.400 Mitglieder aus dem Bereich der staatlichen und zivilgesellschaftlichen Organisationen (einschließlich des WWF) und 18.000 Expert:innen, um die Natur zu erhalten und eine nachhaltige Entwicklung zu beschleunigen.

IUCN Rote Liste der bedrohten Arten™

Die umfassendste Informationsquelle der Welt über den Bedrohungsstatus und das Aussterberisiko von Tieren, Pilzen und Pflanzen. Wissenschaftler:innen ordnen die Arten anhand einer Reihe von Bewertungskriterien in eine der IUCN Rote-Liste-Kategorien ein.

Nationale Klimabeiträge (Nationally determined contributions, NDCs)

Zusagen der Vertragsstaaten des Pariser Abkommens zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und zur Anpassung an die Auswirkungen der Klimakrise. Die aktuellen NDCs sind in der Regel für 2030.

Naturbasierte Lösungen (Natur-based Solutions, NbS)

Ökosystemschutz-, Management- und Wiederherstellungsmaßnahmen, die messbare Ergebnisse zur Anpassung an die Klimakrise und/oder zur Minderung der Klimakrise liefern. Gleichzeitig liefern sie Zusatznutzen für die menschliche Entwicklung und die biologische Vielfalt und sie bewältigen die erwarteten Klimarisiken für die Natur, die ihre langfristige Wirkung untergraben können.

Ökologische Nische

Die Kombination aus allen Faktoren und Wechselwirkungen, die bestimmt, wo eine Art überleben, sich ernähren und fortpflanzen kann. Hierzu zählen unter anderem Temperatur, Niederschlag und das Vorkommen anderer Arten.

Pariser Abkommen

Ein rechtsverbindlicher internationaler Vertrag zur Begrenzung der Klimakrise, der auf der COP21 in Paris angenommen wurde und dessen Ziel es ist, die Erderhitzung auf deutlich unter 2 °C und vorzugsweise auf 1,5 °C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu beschränken.

Vorindustrielles Niveau

Häufig wird der Zeitraum 1850–1900 zur Annäherung an die vorindustrielle globale mittlere Oberflächentemperatur benutzt und als Referenz für die Begrenzung der Erderhitzung wie die 1,5 °C-Grenze verwendet.

Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)

Das internationale multilaterale Abkommen für den Klimaschutz unter dem Dach der Vereinten Nationen. 197 Staaten haben das Abkommen ratifiziert.

Advani, N. K. (2014) 'WWF Wildlife and Climate Change Series: Snow leopard', World Wildlife Fund, Washington, DC. <https://www.world-wildlife.org/publications/snow-leopard-wwf-wildlife-and-climate-change-series> Zugriff am 16.02.2022

Azat, C. et al. (2021) 'A flagship for Austral temperate forest conservation: an action plan for Darwin's frogs brings key stakeholders together', *Oryx*. 2020/07/17. Cambridge University Press, 55(3), S. 356–363. doi: <https://doi.org/10.1017/S0030605319001236>

Birkeland, C. (2015) 'Coral reefs in the anthropocene', *Coral Reefs in the Anthropocene*, S. 1–271. doi: 10.1007/978-94-017-7249-5.

Bongase, E. D. (2017) 'Impacts of climate change on global coffee production industry: review', *African Journal of Agricultural Research*, 12(19), S. 1607–1611. doi: <https://doi.org/10.5897/AJAR2017.12147>

Ceballos, G., Ehrlich, P. R. and Raven, P. H. (2020) 'Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(24), S. 13596–13602. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1922686117>

Climate Action Tracker – Warming Projections Global Update (Mai 2021) <https://climateactiontracker.org/publications/global-update-climate-summit-momentum/>

Cordier, J. M. et al. (2020) 'Climate change threatens micro-endemic amphibians of an important South American high-altitude center of endemism', *Amphibia-Reptilia*. Leiden, The Netherlands: Brill, 41(2), S. 233–243. doi: <https://doi.org/10.1163/15685381-20191235>

Davis, A. P. et al. (2012) 'The impact of climate change on indigenous arabica coffee (*Coffea arabica*): predicting future trends and identifying priorities', *PLoS One*, 7(11), S. e47981. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047981>

Davis, A. P. et al. (2021) 'Arabica-like flavour in a heat-tolerant wild coffee species', *Nature Plants*. Springer US, 7(April), S. 413–418. doi: <https://doi.org/10.1038/s41477-021-00891-4>

Elston C., Thompson, H. M. and Walter K. F. A. (2013) Sub-lethal effects of thiamethoxam, a neonicotinoid pesticide, and propiconazole, a DMI fungicide, on colony initiation in bumblebee (*Bombus terrestris*) micro-colonies. *Apidologie* 44, S. 563–574. doi: <https://doi.org/10.1007/s13592-013-0206-9>

Farrington, J. D. and Li, J. (2016) 'Chapter 8 - Climate change impacts on snow leopard range', in McCarthy, T. and Mallon, D. B. T.-S. L. (eds) *Snow leopards*. Academic Press, S. 85–95. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802213-9.00008-0>

Filazzola, A., Matter, S. F. und Roland, J. (2020) Inclusion of trophic interactions increases the vulnerability of an alpine butterfly species to climate change. *Glob Change Biology*, 26, S. 2867–2877. doi: <https://doi.org/10.1111/gcb.15068>

Folden, W. B. and Stuart, S. N. (2009) *Species and climate change: more than just the polar bear*. Gland, Switzerland.

Forbes, B. C. et al. (2016). *Sea ice, rain-on-snow and tundra reindeer nomadism in Arctic Russia*. *Biology Letters* 12: 20160466. doi: <https://doi.org/10.1098/rsbl.2016.0466>

Forrest, J. L. et al. (2012) 'Conservation and climate change: assessing the vulnerability of snow leopard habitat to treeline shift in the Himalaya', *Biological Conservation*, 150(1), S. 129–135. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.03.001>

Fretwell, P. T. and Trathan, P. N. (2019) 'Emperors on thin ice: three years of breeding failure at Halley Bay', *Antarctic Science*. 2019/04/25. Cambridge University Press, 31(3), S. 133–138. doi: <https://doi.org/10.1017/S0954102019000099>

Gunn, A. (2016) *Rangifer tarandus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T29742A22167140. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T29742A22167140.en>, Zugriff am 16.02.2022.

Hill, G. M. et al. (2021), *Climate change effects on animal ecology: butterflies and moths as a case study*. *Biol Rev*, 96, S. 2113–2126. doi: <https://doi.org/10.1111/brv.12746>

Huemer, P. et al. (2020) *Die Tierwelt der Alpen im Klimawandel*. In: Lozán J. L., S.-W. Breckle, H. Graßl et al. (Hrsg.). *Warnsignal Klima: Hochgebirge im Wandel*. S. 264–271. Online: www.warnsignal-klima.de. doi: [10.2312/warnsignal.klima.hochgebirge-im-wandel](https://doi.org/10.2312/warnsignal.klima.hochgebirge-im-wandel)

Imbach, P. et al. (2017) 'Coupling of pollination services and coffee suitability under climate change', *PNAS*, 114(39), S. 10438–10442. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1617940114>

IPCC, 2018: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. In Press. <https://www.ipcc.ch/sr15/>

IPCC, 2019: *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. In press. <https://www.ipcc.ch/srocc/>

IPCC (2022): *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, In press: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

IUCN (2009) 'Leatherback Turtles and Climate Change: Turtle-y Exposed to Climate Change', *The IUCN Red List of Threatened Species*. https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/fact_sheet_red_list_turtle_v2.pdf Zugriff am 16.02.2022

Jenouvrier, S. et al. (2020) 'The Paris Agreement objectives will likely halt future declines of emperor penguins', *Global Change Biology*. John Wiley & Sons, Ltd, 26(3), S. 1170–1184. doi: <https://doi.org/10.1111/gcb.14864>

Jensen, M. P. et al. (2018) 'Environmental warming and feminization of one of the largest sea turtle populations in the world', *Current Biology*. Elsevier Ltd., 28(1), S. P154–159.E4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.11.057>

- Kerr, J. T. et al. (2015) 'Climate change impacts on bumblebees converge across continents', *Science*, 349(6244), S. 177–180. doi: <https://doi.org/10.1126/science.aaa7031>
- Kokorin, A., Dobrynin, D. and Sukhova, O. (2018) Detailed Data and Forecasts are needed to understand Climate Dynamics and adapt the Nature Preservation System. *The Arctic Herald*, 2(25), S. 96–105.
- Kolpashikov, L., Makhailov, V. and Russell, D. (2015) The role of harvest, predators, and socio-political environment in the dynamics of the Taimyr wild reindeer herd with some lessons for North America. *ECOLOGY AND SOCIETY*, 20. 10.5751/ES-07129-200109. doi: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07129-200109>
- Kuemmerle, T. et al. (2014) Potential impacts of oil and gas development and climate change on migratory reindeer calving grounds across the Russian Arctic. *Diversity and Distributions*, 20(4), S. 416–429. doi: <https://doi.org/10.1111/ddi.12167>
- Kumpula, T. et al. (2011) Land use and land cover change in Arctic Russia: Ecological and social implications of industrial development. *Global Environmental Change*, 21(2), S. 550–562. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.12.010>
- Lewison, R. L. (2011). Family Hippopotamidae (Hippopotamuses). S. 308–319 in: Wilson, D. E. & Mittermeier, R. A. (Hrsg.) (2011): *Handbook of the Mammals of the World, Volume 2: Hoofed Mammals*, Lynx Edicions, Barcelona.
- Lewison, R. and Pluháček, J. (2017) Hippopotamus amphibius. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T10103A18567364. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T10103A18567364.en>, Zugriff am 16.02.2022
- Li, J. et al. (2016) 'Climate refugia of snow leopards in High Asia', *Biological Conservation*, 203, S. 188–196. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.026>
- MCCIP (2020) 'Marine Climate Change Impacts: Marine Climate Change Impacts Report Card 2020' (Stoker, B., Turrell, W. R., Robinson, K. A., Howes, E. L., Buckley P., Maltby, K. and Matear L., eds.) Summary Report, MCCIP, Lowestoft, 28. doi: <https://doi.org/10.14465/2020.arc00.000-000>
- Miller-Struttman, N. E. et al. (2015) 'Functional mismatch in a bumblebee pollination mutualism under climate change', *Science*, 349(6255), S. 1541–1544. doi: <https://doi.org/10.1126/science.aab0868>
- Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation (2022) Press release from 04 February 2022. https://www.mnr.gov.ru/press/news/prinyata_rezolyutsiya_vserossiyskogo_soves-hchaniya_po_voprosam_sokhraneniya_i_ratsionalnogo_ispolzov/ Zugriff am 16.02.2022.
- Møller, P. et al. (2010) Rapid change in host use of the common cuckoo *Cuculus canorus* linked to climate change; *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 278(1706), S. 733–8 doi: <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.1592>
- Neely, W. J. et al. (2020) 'Synergistic effects of warming and disease linked to high mortality in cool-adapted terrestrial frogs', *Biological Conservation*, 245, S. 108521. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108521>
- Paim, F. P. et al. (2019) 'Long-term population monitoring of the threatened and endemic black-headed squirrel monkey (*Saimiri vanzolinii*) shows the importance of protected areas for primate conservation in Amazonia', *American Journal of Primatology*. John Wiley & Sons, Ltd, 81(e22988), S. 1–10. doi: <https://doi.org/10.1002/ajp.22988>
- Rasmont, P. et al. (2015) 'Climatic risk and distribution atlas of European bumblebees', *BioRisk*. Pensoft Publishers, 10, S. 1–236. doi: <https://doi.org/10.3897/biorisk.10.4749>
- Ratnayake, H. U. et al. (2019) 'Forecasting wildlife die-offs from extreme heat events', *Animal Conservation*, 22(4), S. 386–395. doi: <https://doi.org/10.1111/acv.12476>
- Rödger, D. et al. (2021) Climate change drives mountain butterflies towards the summits. *Sci Rep* 11, 14382. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93826-0>
- Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 170(4), S. 86. <https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Amphibien-Amphibia-1728.html>, Zugriff am 16.02.2022
- Sales, L. et al. (2020) 'Multiple dimensions of climate change on the distribution of Amazon primates', *Perspectives in Ecology and Conservation*, 18(2), S. 83–90. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pcon.2020.03.001>
- Santidrián Tomillo, P. et al. (2012) 'Climate driven egg and hatchling mortality threatens survival of Eastern Pacific leatherback turtles', *PLoS One*. Public Library of Science, 7(5), S. e37602. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037602>
- Santidrián Tomillo, P. et al. (2014) 'High beach temperatures increased female-biased primary sex ratios but reduced output of female hatchlings in the leatherback turtle', *Biological Conservation*, 176, S. 71–79. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.05.011>
- Santidrián Tomillo, P. et al. (2015) 'Global analysis of the effect of local climate on the hatchling output of leatherback turtles', *Scientific Reports*, 5(16789), S. 1–12. doi: <https://doi.org/10.1038/srep16789>
- Santidrián Tomillo, P. et al. (2017) 'High and variable mortality of leatherback turtles reveal possible anthropogenic impacts', *Ecology*. John Wiley & Sons, Ltd, 98(8), S. 2170–2179. doi: <https://doi.org/10.1002/ecy.1909>
- Sharma, R. K. and Singh, R. (2020) 'Over 100 Years of Snow Leopard Research: A Spatially Explicit Review of the State of Knowledge in the Snow Leopard Range', WWF, Gland, Switzerland. <https://www.worldwildlife.org/publications/over-100-years-of-snow-leopard-research-a-spatially-explicit-review-of-the-state-of-knowledge-in-the-snow-leopard-range> Zugriff am 16.02.2022
- Sindorf, N., Forrest, J. and Arakwiye, B. (2014) 'Guardians of the Headwaters: Snow Leopards, Water Provision, and Climate Vulnerability: Maps and Analysis' produced by WWF's Asia High Mountains project with support from the United States Agency for International Development (USAID). <https://www.worldwildlife.org/publications/guardians-of-the-headwaters-snow-leopards-water-provision-and-climate-vulnerability> Zugriff am 16.02.2022
- Soroye, P., Newbold, T. and Kerr, J. (2020) 'Climate change contributes to widespread declines among bumble bees across continents', *Science*, 367(6478), S. 685–688. doi: <https://doi.org/10.1126/science.aax8591>
- Soto-Azat, C. et al. (2013) 'The population decline and extinction of Darwin's frogs', *PLoS One*. Public Library of Science, 8(6), S. e66957. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066957>
- Stanford, C. B. et al. (2020) 'Turtles and tortoises are in trouble', *Current Biology*, 30(12), S. R721–R735. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.04.088>
- Stears, K. et al. (2018) 'Effects of the hippopotamus on the chemistry and ecology of a changing watershed', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(22), S. E5028–E5037. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1800407115>
- Sucháčková Bartoňová, A. et al. (2021) Extremely Endangered Butterflies of Scattered Central European Dry Grasslands Under Current Habitat Alteration, *Insect Systematics and Diversity*, 5(5), S. 6. doi: <https://doi.org/10.1093/isd/ixab017>
- Trathan, P. N. et al. (2020) 'The emperor penguin – Vulnerable to projected rates of warming and sea ice loss', *Biological Conservation*, 241(108216), S. 1–11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108216>
- Utete, B. (2020) 'A review of some aspects of the ecology, population trends, threats and conservation strategies for the common hippopotamus, *Hippopotamus amphibius* L, in Zimbabwe', *African Zoology*. Taylor & Francis, 55(3), S. 187–200. doi: <https://doi.org/10.1080/15627020.2020.1779613>
- Vitasse, Y. et al. (2021) Phenological and elevational shifts of plants, animals and fungi under climate change in the European Alps. *Biol Rev*, 96, S. 1816–1835. doi: <https://doi.org/10.1111/brv.12727>
- Warren, R. et al. (2018) 'The projected effect on insects, vertebrates, and plants of limiting global warming to 1.5°C rather than 2°C', *Science*, 360(6390), S. 791–795. doi: <https://doi.org/10.1126/science.aar3646>
- Williams, P. H., Araújo, M. B. and Rasmont, P. (2007) 'Can vulnerability among British bumblebee (*Bombus*) species be explained by niche position and breadth?', *Biological Conservation*, 138(3), S. 493–505. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.06.001>
- Williams, P. H. and Osborne, J. L. (2009) 'Bumblebee vulnerability and conservation world-wide', *Apidologie*, 40(3), S. 367–387. doi: <https://doi.org/10.1051/apido/2009025>
- WWF (2018) Living Planet Report – 2018: Aiming Higher. Grooten, M. and Almond, R.E.A. (Eds). WWF, Gland, Switzerland, S. 82–84. <https://www.wwf.org.uk/updates/living-planet-report-2018>
- Ziegler, M. et al. (2019) 'Coral bacterial community structure responds to environmental change in a host-specific manner', *Nature Communications*, 10(3092). doi: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10969-5>



Mehr WWF-Wissen
in unserer App.
Jetzt herunterladen!



iOS



Android



Auch über einen
Browser erreichbar



best brands

2020 das deutsche
markenranking

WWF ist die beste
Nachhaltigkeits-
organisation 2020

Best Brands Awards 02/2020
wwf.de/bestbrands

Unterstützen Sie den WWF
IBAN: DE06 5502 0500 0222 2222 22



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