Wirtschaften im Einklang mit der Natur

Handlungswege zur Sicherung der Biodiversität

IMPRESSUM

© 2020, NABU-Bundesverband
1. Auflage 09/2020
NABU (Naturschutzbund Deutschland) e. V.
Charitéstraße 3
10117 Berlin
Telefon: +49 (0)30.28 49 84-0
Fax: +49 (0)30.28 49 84-20 00
NABU@NABU.de
www.NABU.de

Text
Torsten Kurth (BCG)
Gerd Wübbels (BCG)
Alexander Meyer zum Felde (BCG)
Sophie Zielcke (BCG)
Mario Vaupel (BCG)
Mayra Buschle (BCG)
Jörg-Andreas Krüger (NABU)
Konstantin Kreiser (NABU)
Magdalene Trapp (NABU)

Übersetzung
Lyam Bittar, Cornelia Gritzner und Sebastian Landsberger

Übersetzungslektorat
Helen Bauerfeind

Grafiken
BCG (Konzeption und Icons)

Gestaltung
Hannes Huber Kommunikation

Druck
X-PRESS Grafik & Druck GmbH, gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Bildnachweis
Title: Damsea/Shutterstock.com. **4:** Hannah Aders. **6/7:** yanikap/Shutterstock.com. **8:** NABU/Frank Derer. **12:** Eugenio Marongiu/Shutterstock.com. **14:** あんみつ姫/stock.adobe.com. **14:** Biodiversitätskreis: Hannes Huber (Eis und Fels), NABU/RSPB/Clare Kendall (Tropenwälder), NABU/Klemens Karkow (Wälder der gemäßigten Zonen), NABU/Helge May (Städte, Pflanzen), Silvia Huber (Grünland), NABU/Mathias Schäf (Wüsten), NABU/Jana Freitag (Ackerflächen), Mazur Travel/Shutterstock.com (Mangroven), Hannes Huber (Küsten), Irina Markova/Shutterstock.com (Korallenriffe, Korallen), nektofadeev/Shutterstock.com (Meere und Ozeane), NABU/Jan Hesse (Binnenland-Feuchtgebiete), NABU/Klemens Karkow (Flüsse), NABU/Hans-Peter Felten (Seen), NABU Rinteln/Kathy Büscher (Insekten, Weichtiere), NABU/Christoph Bosch (Pilze, Amphibien, Säugetiere, Vögel), tonaquatic/stock.adobe.com (Protisten), NABU/Jürgen Schrön (Fische), NABU/Heinz Strunk (Reptilien). **18:** Hannes Huber (Versorgungsleistungen), NABU/Volker Gehrmann (Habitatleistungen), NABU/Mathias Schäf (Regulierende Leistungen), Ammit Jack/Shutterstock.com (Kulturelle Leistungen), Biodiversitätskreis: siehe Seite 14. **24:** Curioso.Photography/stock.adobe.com, Biodiversitätskreis: siehe Seite 14. **28:** nblxer/stock.adobe.com. **38:** Patrick Daxenbichler/stock.adobe.com. **41:** PRADEEP RAJA/stock.adobe.com. **52:** comenoch/stock.adobe.com. **58:** Vincent/stock.adobe.com

Inhalt

Zusammenfassung **6**

1. Die Biodiversitätsbewegung im Aufschwung **9**

1.1 Die Dringlichkeit der Biodiversitätskrise 9

1.2 Eine globale Biodiversitätsbewegung 11

2. Der unermessliche Wert der Biodiversität **15**

2.1 Was ist Biodiversität und wo kommt sie vor? 15

2.2 Wer sind die Akteure? 16

2.3 Welchen Wert bietet die Biodiversität? 17

2.4 Was steht auf dem Spiel? 21

3. Die Treiber des Biodiversitätsverlusts **23**

4. Die zentrale Rolle wirtschaftlicher Aktivitäten **29**

A. Landwirtschaft 30

B. Forstwirtschaft 32

C. Bergbau und Rohstoffindustrie 33

D. Industrielle Produktion 35

E. Infrastrukturausbau 36

5. Ein systemischer Wandel ist notwendig **39**

5.1 Was die Biodiversität wirklich sichert 39

5.2 Sechs Hebel zum Schutz der Biodiversität 41

5.3 Handlungsmöglichkeiten für alle beteiligten Akteure 50

6. Es ist an der Zeit, gemeinsam zu handeln **53**

Anhang **54**

Autor*innen **59**

Literatur, Hinweise und weiterführende Links **60**

»Es gibt keinen Planeten B«

Mit diesen Worten forderte der französische Präsident Emmanuel Macron im Jahr 2018 den US-Kongress zu mehr Klimaschutz auf – und so steht es auch auf unzähligen Plakaten bei den Schulstreiks von *Fridays for Future*. Die Erkenntnis, dass Ressourcen unserer Erde begrenzt sind und wir von einer intakten Natur abhängen, ist aber keine neue. Schon 1972 warnte der *Club of Rome* vor den Folgen nicht nachhaltigen Wirtschaftens für unsere Umwelt, im gleichen Jahr wurde auf der Stockholmer Konferenz der Vereinten Nationen die globale Umweltpolitik initiiert. Empörung über die Jagd auf Zugvögel führte zur EU-Vogelschutzrichtlinie von 1979, wissenschaftliche Warnungen zum Verbot der ozonschädlichen FCKWs bis zum Jahr 2000. Mittlerweile haben diverse Innovationen und Regulierungen, etwa in den Bereichen Energieeffizienz sowie Luft- und Wasserreinhaltung, gezeigt, wie technischer Fortschritt zum Wohl der Umwelt beitragen kann. Dennoch: Bislang konnten die Umweltschutzmaßnahmen mit den tiefgreifenden ökologischen Veränderungen auf unserem Planeten nicht Schritt halten.

Jörg-Andreas Krüger (links) und Torsten Kurth

In den letzten sechs Jahrzehnten hat sich die Erde schneller verändert als jemals zuvor. Um die wachsende Nachfrage einer global vernetzten Weltbevölkerung zu möglichst geringen Kosten zu bedienen, haben wir die steigende Belastung und Ausbeutung unserer Natur hingenommen. Inzwischen sind Erdüberhitzung und Artensterben von wissenschaftlichen Warnungen zu realen, täglich erfahrbaren Ereignissen geworden, die das menschliche Zusammenleben und Wirtschaften vor immer neue Herausforderungen stellen: Mit jeder Tier- und Pflanzenart, die wir, oft unbemerkt, für immer vernichten, gefährden wir die Stabilität unserer Ökosysteme – und damit auch das Fundament unserer Wirtschaftsaktivitäten und die Lebensgrundlage zukünftiger Generationen. In den vergangenen Jahren ist nach dem Klimawandel nun auch der Biodiversitätsverlust verstärkt auf den Agenden globaler Entscheidungsträger*innen in Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft gelandet. Jetzt ist es an der Zeit, aus Erkenntnissen und Zielen realen Fortschritt zu erschaffen.

Erhalt und Wiederherstellung der Biodiversität sind wesentliche Bausteine für eine nachhaltige und resiliente Welt – sie ist unsere beste Verbündete im Kampf gegen die Klimakrise und versorgt uns kostengünstig mit essenziellen Leistungen. Denn Moore und Seegraswiesen binden Treibhausgase, artenreiche Wälder halten kostbares Regenwasser in der Landschaft, und naturnahe Flüsse puffern Hochwasser. Eine vielfältige Natur ermöglicht es uns zudem, Nahrungsmittel, Kleidung und Medikamente zu produzieren. Je besser es um die Biodiversität steht, desto besser für unser Leben – und für die Wirtschaft, denn die meisten Wirtschaftszweige hängen ganz wesentlich von ihren Leistungen und natürlichen Ressourcen ab.

Diese Studie zeigt auf, dass wirtschaftliche Aktivität und Biodiversität nicht im Gegensatz zueinander stehen, sondern einander durchzukunftsorientiertes Handeln befruchten können. Die Wirtschaft spielt eine entscheidende Rolle für Schutz und Wiederaufbau von Biodiversität – und Unternehmen haben vielfach bewiesen, dass sie zum schnellen ökologischen Umsteuern in der Lage sind. So arbeitet heute zum Beispiel die chemische Industrie daran, biodiversitätsverträgliche Produkte zu entwickeln, und viele Bauvorhaben berücksichtigen inzwischen Möglichkeiten zur Integration von Natur und Technik. Nichtsdestotrotz: Biodiversitätsverträgliches Wirtschaften benötigt auch gesellschaftlichen Rückhalt – und von der Politik Unterstützung in Form von verlässlichen, fairen Marktbedingungen und ökonomischen Anreizen.

Mit diesem Bericht wollen wir – eine Zusammenarbeit der Boston Consulting Group (BCG) und des Naturschutzbund Deutschland (NABU) – den Wert der Biodiversität als unverzichtbare Grundlage unseres Wirtschaftens und Wohlergehens aufzeigen, und Unternehmen, Politik und Gesellschaft dazu einladen, ihren essenziellen Beitrag zu leisten. Wir hoffen, dass unsere Denkanstöße zur gesamtgesellschaftlichen Lösungsfindung dazu anregen, eine Brücke zwischen wirtschaftlicher Aktivität und Natur zu schlagen. Denn nur mit raschem, gemeinsamem und entschlossenem Handeln lässt sich das Wohlergehen kommender Generationen nachhaltig sichern.

Torsten Kurth
BCG Managing Director und Senior Partner

Jörg-Andreas Krüger
NABU-Präsident

Zusammenfassung

Biodiversität umfasst die Vielfalt von Ökosystemen, Arten und Genen und ist eine unverzichtbare Grundlage menschlichen Wohlergehens: Die Leistungen der Natur, genannt Ökosystemleistungen, sorgen dafür, dass die Wirtschaft gedeiht, und sichern den Lebensunterhalt von Milliarden von Menschen. Dennoch hat die Biodiversität noch nie so rasant abgenommen wie heute. In den kommenden Jahrzehnten drohen etwa eine Million Arten zu verschwinden, und jedes Jahr verlieren wir laut wissenschaftlicher Schätzungen mindestens 6 Billionen US-Dollar an wirtschaftlich relevanten Umweltleistungen.

Angesichts dieser sich ausweitenden Krise haben NABU und BCG eine umfassende Studie durchgeführt, um drei Fragen zu beantworten:

1. Warum ist Biodiversität essenziell für unser Wohlergehen und welchen ökonomischen Wert bietet sie?
2. Was sind die Grundursachen für den Verlust von Biodiversität?
3. Mit welchen Strategien kann dem Biodiversitätsverlust Einhalt geboten werden?

Die Studie kommt zu folgenden Ergebnissen:

Biodiversität stellt jährlich mehr als 170 Billionen US-Dollar an Ökosystemleistungen bereit – zusätzlich zu ihrem Eigenwert. Zunächst lässt sich feststellen, dass eine intakte Natur einen enormen inhärenten Wert besitzt, den es um ihrer selbst willen und für zukünftige Generationen zu erhalten gilt. Ökosysteme stellen aber auch wertvolle Leistungen bereit – zum Beispiel in Form fruchtbarer Böden, einer Regulierung des Klimas, genetischer Ressourcen für die medizinische Anwendung oder als Kulturangebot für unsere Erholung. Der wirtschaftliche Nutzen dieser Ökosystemleistungen wird grob auf jährlich 170 bis 190 Billionen US-Dollar geschätzt, was dem Doppelten des globalen Bruttoinlandsprodukts (BIP) entspricht. Allein dieser Wert unterstreicht die enorme Bedeutung, die der Erhaltung der Biodiversität für das menschliche Wohlergehen zukommt, sowohl für lokale Gemeinschaften als auch für global tätige Unternehmen.

Die wesentlichen Treiber des Biodiversitätsverlustes entstammen wirtschaftlichen Aktivitäten. Verschärft durch sich wandelnde Produktions-, Handels- und Verbrauchsmuster üben alle Aktivitäten entlang der wirtschaftlichen Wertschöpfungsketten einen enormen Druck auf die Biodiversität aus. Knapp 60 Prozent dieser Belastungen gehen aktuell auf Land- und Forstwirtschaft, Rohstoffabbau, industrielle Produktion und die Ausweitung von Infrastruktur zurück. Letztere ist zwar essenziell für die soziale und wirtschaftliche Entwicklung, sie kann jedoch Lebensräume fragmentieren und das Überleben von Arten beeinträchtigen, wenn in den Bauprojekten keine angemessenen Umsiedlungs- oder Wiederherstellungskonzepte vorgesehen sind. In vielen Fällen wurde eine mögliche harmonische Koexistenz von Biodiversität und unternehmerischen Aktivitäten bislang erschwert durch Zielkonflikte in unserem Wirtschaftssystem, welches stark auf der Ausbeutung von Land und Ressourcen basiert. Der Schutz der Biodiversität muss daher mit einem systemischen Wandel einhergehen, bei dem der Wert der Biodiversität in wirtschaftliche Entscheidungen integriert wird.

Biodiversität und Klimawandel sind eng miteinander verflochten. Viele Ökosysteme wie Wälder, Grasflächen oder Moore speichern große Mengen an Kohlenstoff und können wesentlich zum Kampf gegen den Klimawandel beitragen. Allerdings führt Ökosystemdegradation zur Freisetzung von Kohlenstoff in die Atmosphäre. Auf der anderen Seite trägt der Klimawandel zu einer weiteren Abnahme der Biodiversität bei – was die Dringlichkeit unterstreicht, beiden Umweltkrisen zeitgleich entgegenzutreten.

Wir brauchen einen systemischen Wandel. Der Verlust von Biodiversität erfordert den Einsatz anderer Werkzeuge, als zur Bekämpfung des Klimawandels erforderlich sind. Hier gibt es keine einheitlichen Messmethoden und kein Allheilmittel. Vielmehr hat die Biodiversität sehr lokale Ausprägungen und erlaubt keine Patentlösungen, da sich Ökosysteme stark voneinander unterscheiden, wenn es um Artenzusammensetzung und ökologische Prozesse geht. Die Resilienz von Ökosystemen und Arten ist abhängig von diversen, miteinander verbundenen Land- und Meeresflächen, wo einheimische Arten leben und interagieren können.

Sechs übergeordnete Ansätze können die Entwicklung eines systemischen Biodiversitätsansatzes anleiten sowie die Formulierung und Umsetzung von Biodiversitätszielen unterstützen:

- → Da ein Großteil der Erdoberfläche vom Menschen genutzt wird, sind **integrative Modelle der Landnutzung** ebenso bedeutsam wie **Schutz- und Wiederherstellungsmaßnahmen**.
- → **Regulierung und wirtschaftliche Anreize** geben einen Rahmen vor und sorgen für gleiche Wettbewerbsbedingungen für alle beteiligten Akteure.
- → Unternehmen sollten **freiwillige Selbstverpflichtungen** eingehen und die Auswirkungen ihrer Aktivitäten auf die Biodiversität messen und offenlegen.
- → Skalierbare Lösungen zum Biodiversitätsschutz und biodiversitätsgerechten Wirtschaften erfordern **Innovation und Zusammenarbeit**.
- → **Informations- und Bildungskampagnen** sind notwendig, um ein größeres öffentliches Bewusstsein über den Status quo und die Relevanz von Biodiversität zu schaffen.
- → Lokale Akteure wie Landnutzer*innen müssen **in die Lage versetzt werden**, gemäß Biodiversitätsschutzkriterien zu handeln.

Die Faktenlage ist klar: Wenn wir auch in Zukunft auf einem stabilen und resilienten Planeten leben möchten, müssen wir den Kampf gegen den Klimawandel und die Umkehrung der Biodiversitätskrise als zwei Seiten derselben Medaille und als essenziellen Gradmesser für unsere wirtschaftlichen Aktivitäten begreifen. In den letzten Jahren ließen sich ein wachsendes öffentliches Bewusstsein, zunehmende Regulierungsaktivitäten und allgemein mehr Engagement vonseiten unterschiedlichster Akteure beobachten. Jetzt ist es an der Zeit, diese Initiativen auf eine besser koordinierte, integrative Ebene zu heben und Systeme zu etablieren, in denen unsere Wirtschaft im Einklang mit unserer Umwelt wachsen kann.

Wir alle müssen jetzt handeln. Gemeinsam können wir unsere bedrohten Naturräume beschützen und den kommenden Generationen eine nachhaltige Zukunft sichern.

1. Die Biodiversitätsbewegung im Aufschwung

1.1 Die Dringlichkeit der Biodiversitätskrise

In den letzten Jahrhunderten hat der Mensch einen immer stärkeren direkten Einfluss auf die weltweiten Ökosysteme genommen und damit den Beginn des Anthropozäns eingeläutet. Im selben Zeitraum hat die Natur mehr und mehr Arten, Biotope und Habitate verloren. Heute nimmt die Biodiversität, die biologische Vielfalt auf der Welt, schneller ab als jemals zuvor in der Menschheitsgeschichte. Indem wir die weltweiten Ressourcen für eine schnell wachsende Erdbevölkerung und ihren Bedarf an Lebensmitteln, Wohnraum, Kleidung, Transport und Konnektivität nutzen, beuten wir das Naturkapital des Planeten aus und dezimieren es.

Viele wirtschaftliche Aktivitäten bedrohen die Unversehrtheit und Funktionsfähigkeit unserer Ökosysteme: Sie übernutzen natürliche Ressourcen, wandeln Landflächen um und nutzen diese intensiv, oder schaffen Umweltbelastungen durch Schadstoffausstoß, etwa aus industrieller Produktion. Wissenschaftliche Studien warnen, dass die Menschheit zum jetzigen Zeitpunkt dem sechsten globalen Massensterben beiwohnt – dem ersten seit dem Aussterben der Dinosaurier und dem einzigen, das durch den Menschen verursacht ist.[1] Natürliche Feuchtgebiete, die zu den diversesten Landökosystemen gehören, haben seit 1970 um 85 Prozent abgenommen.[2] Allein in den letzten 50 Jahren hat die Welt 60 Prozent ihrer Wirbeltiere verloren,[3] womit die Biomasse aller wild lebenden Säugetiere und Vögel nunmehr weniger als 10 Prozent der gesamten Biomasse der für die Nahrungsmittelproduktion vorgesehenen Viehbestände beträgt.[4] Weiterhin wurde in den vergangenen drei Jahrzehnten ein Verlust von 75 Prozent der Biomasse an Fluginsekten in deutschen Naturschutzgebieten gemessen[5] – eine Entwicklung mit potenziell weitreichenden Konsequenzen aufgrund der zentralen Rolle von Insekten in den komplexen Nahrungsnetzen der Erde. Wissenschaftler*innen schätzen, dass global mehr als 40 Prozent der Insekten vom Aussterben bedroht sind.[6]

Diese Veränderungen weisen unmissverständlich darauf hin, dass wir die planetaren Grenzen allmählich überschreiten. Diese lassen sich in Form von neun Umweltindikatoren für die globale systemische Stabilität und Resilienz zusammenfassen.[7] Es ist allgemein bekannt, dass unser Planet hinsichtlich des

Klimawandels die Grenze bereits überschritten hat und sich auf dem Weg in die Hochrisikozone jenseits einer Erderwärmung von 2 °C bewegt. Weniger bekannt ist jedoch, dass die Erde sich mittlerweile auch bezüglich des Zustands unserer Biosphäre im Hochrisikobereich befindet. Die schrittweisen Veränderungen in ihren natürlichen Strukturen und der Verlust essenzieller Ökosysteme und Arten üben einen enormen Druck auf eine Erde aus, die bereits jetzt aus dem Gleichgewicht geraten ist. Und wie es bereits durch den Klimawandel geschieht, werden aller Voraussicht nach auch in der Biosphäre plötzliche und unwiderrufliche Veränderungen in den natürlichen Prozessen hervorgerufen, die katastrophale Folgen haben könnten.

Bei der Biodiversität geht es aber nicht allein um systemische Stabilität. Gehen natürliche Ökosysteme verloren, führt das auch zum Verlust ihrer Leistungen, die zum Teil lebenswichtig für das gesellschaftliche Wohlergehen und die wirtschaftliche Entwicklung sind. Der Großteil der globalen Wertschöpfungsketten basiert auf Versorgungsleistungen der Natur, sei es in Form von Nahrungsmitteln oder Rohstoffen. Gleichzeitig sind Ökosystemleistungen wie Abfallverwertung, Katastrophenvorsorge oder Wasseraufbereitung essenziell für die Stabilität und das Fortbestehen vieler Gemeinschaften. Als Ergebnis der vorliegenden Studie werden die Verluste im Bereich der Ökosystemleistungen auf 6 bis 30 Billionen US-Dollar im Jahr geschätzt, ein Wert, der das BIP aller Länder mit Ausnahme von China und den USA übersteigt (vgl. Kapitel 2.4; Anhang). Der Schutz der Biodiversität ist unbedingt notwendig, um die Bedingungen zu erhalten, unter denen Gesellschaften und Wirtschaften gedeihen können. Und obgleich Wissenschaftler*innen diese Notwendigkeit schon lange bewusst ist, reagiert die Gesellschaft nur langsam: Erst seit wenigen Jahren bekommt der Wille, etwas für die Biodiversität zu tun, eine gewisse Dynamik (siehe Abbildung 1).

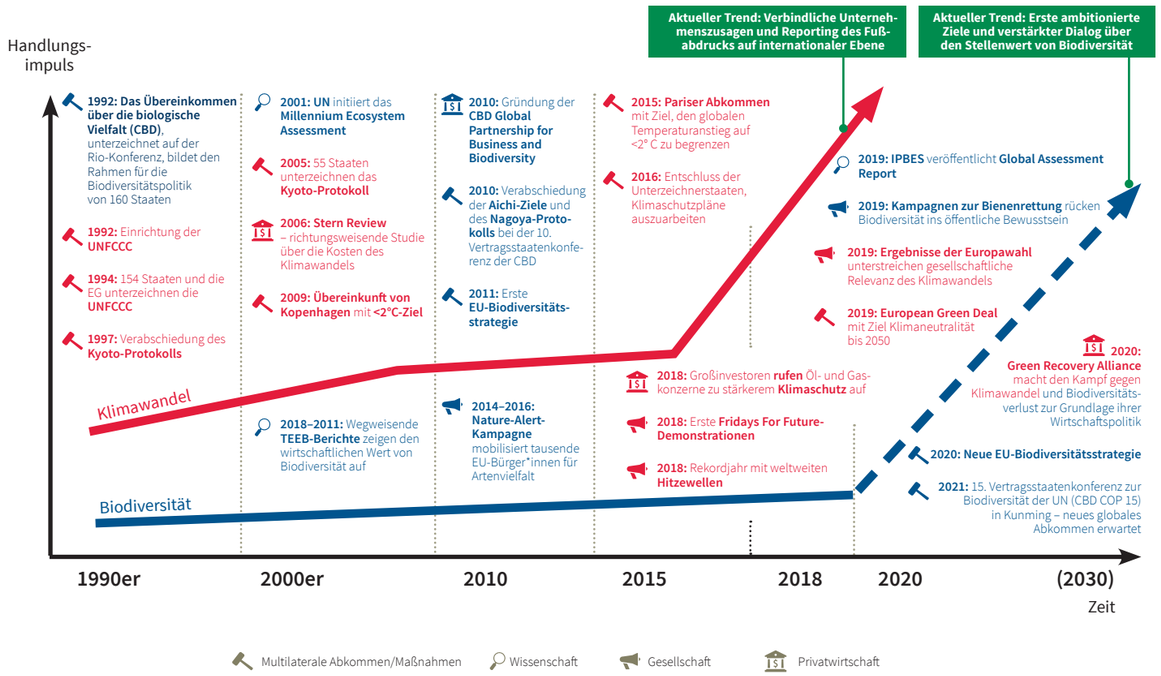

Abbildung 1: Der Handlungsdruck zu Klimawandel vs. Biodiversität im historischen Überblick.
Quelle: BCG

1.2 Eine globale Biodiversitätsbewegung

Lange wurde der Verlust von Biodiversität nicht als Problem erkannt und zudem von anderen umweltbezogenen und gesellschaftlichen Herausforderungen überschattet. In den vergangenen Jahren hat sich dies geändert und das Thema ist immer stärker in den öffentlichen und wissenschaftlichen Fokus gerückt. Im Jahr 2019 veröffentlichte der Weltbiodiversitätsrat (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES) mit dem *Global Assessment Report* einen bahnbrechenden Bericht, der alle beteiligten Akteure dazu aufruft, dem Verlust von Biodiversität durch einen transformativen Wandel entgegenzuwirken. Obgleich sich der globale Fokus 2020 auf COVID-19 richtete, stieg die wahrgenommene Dringlichkeit des Biodiversitätsverlusts unter Nachhaltigkeitsexpert*innen weltweit auf 86 Prozent – ein beinahe ebenso hoher Wert wie beim Klimawandel.[8] Erst kürzlich schlug das Stockholm Resilience Centre vor, die vier umweltbezogenen Nachhaltigkeitsziele (*Sustainable Development Goals*) als Grundlage für alle anderen sozialen und wirtschaftlichen Ziele zu definieren.[9] Initiativen gegen den weiteren Verlust von Biodiversität finden sich nun auf regulatorischer, zivilgesellschaftlicher und auch auf unternehmerischer Ebene.

Sich verstärkende Bemühungen um einen **regulatorischen Schutz der Biodiversität** haben den Handlungsdruck bei der Erarbeitung eines entsprechenden Rahmenwerks erhöht. Im Jahr 2010 wurden zur Umsetzung der Ziele der UN-Biodiversitätskonvention (Convention on Biological Diversity, CBD) die *Aichi-Targets* formuliert – bis 2020 zu erreichende Kernziele zum Schutz der Biodiversität.[10] Die meisten dieser Ziele sind allerdings nicht erreicht worden – aufgrund dürftiger nationaler Umsetzung, mangelnder bedarfsorientierter Finanzmittel sowie unzureichender Anreize, den wirtschaftlichen Ursachen des Verlusts von Biodiversität entgegenzutreten. Angesichts klarer wissenschaftlicher Belege für die Dringlichkeit sofortigen Handelns sowie eines gewachsenen öffentlichen Bewusstseins für das Thema ist davon auszugehen, dass das in Bälde erscheinende Post-2020-Rahmenwerk der CBD größere Ambitionen, stärker handlungsorientierte Ziele und für die Vertragsstaaten verbindlichere Elemente enthalten wird.

Die EU hat bereits damit begonnen, ihre Umweltschutzbestrebungen zu intensivieren. Strikte Regeln zum Artenschutz sowie das *Natura-2000*-Schutzgebietsnetz sind rechtlich in der Vogelschutz- und Habitat-Richtlinie der EU verankert. Diese geschützten Gebiete umfassen 18 Prozent der Land- und 6 Prozent der Meeresfläche Europas – damit ist *Natura 2000* das weltweit größte Netz von Naturschutzgebieten.[11] Zu den ersten Früchten dieser Bemühungen gehört die spektakuläre Rückkehr großer Raubtiere und Vögel, etwa von Wölfen, Kranichen und Seeadlern.[12] Die neuen EU-Strategien zur Biodiversität und zum Lebensmittelsystem[13] im Rahmen des europäischen Green Deals greifen diesen Erfolg auf und verlangen von den Mitgliedsstaaten, dass sie ihre Schutz- und Wiederherstellungsbemühungen intensivieren, biodiversitätsschonende Landnutzungsmodelle ausweiten, den übermäßigen Gebrauch von chemischen Düngern und Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft eindämmen und Prinzipien der Kreislaufwirtschaft übernehmen. Die hierfür erforderlichen verbindlichen EU-Richtlinien werden bald folgen, einschließlich der Möglichkeit von Geldstrafen für die Regierungen, wenn diese die Ziele nicht erfüllen.

Auch die **Zivilgesellschaft** wird sich langsam der Gefahren des Verlusts der Artenvielfalt bewusst. Einer jüngeren Umfrage zufolge wird der Schutz der Biodiversität mittlerweile als zweitwichtigste Herausforderung im Bereich der Nachhaltigkeit gesehen, nur knapp hinter dem Klimawandel und noch vor Themen wie Wassersicherheit, Müllvermeidung und Luftverschmutzung.[8] Öffentliche Kampagnen haben hier zu einem größeren Problembewusstsein beigetragen. Die *Nature Alert-Kampagne* brachte im Jahr 2015 beispielsweise Umweltschutzorganisationen und EU-Umweltminister*innen an einen Tisch, um gemeinsam gegen die Abschwächung der EU-Naturschutzrichtlinien aktiv zu werden.[14] Die mehr als 500.000 gesammelten Unterschriften brachten die EU-Kommission schließlich dazu, die bisherigen Richtlinien beizubehalten und ihre Umsetzung zu stärken.[15] Zu den jüngsten Initiativen gehören Kampagnen zur Rettung der Bienen, Aktionen gegen die Großwildjagd sowie Boykotte von Firmen, die für die Abholzung von Wäldern mit verantwortlich sind. Nun, da Regierungen die wirtschaftliche Erholung nach der COVID-19-Krise anvisieren, mehren sich die Stimmen, die einen Wiederaufbau nach dem Konzept „Build Back Better“ und damit die Einhaltung von Grundsätzen des Naturschutzes sowie grüne Stimuluspakete fordern.

Nicht zuletzt werden auch **Unternehmen** aktiv. In der Koalition *One Planet Business for Biodiversity (OP2B)* sind branchenübergreifend mehr als 20 internationale Unternehmen tätig, um die Biodiversität in der Landwirtschaft zu erhalten bzw. wiederherzustellen, und zwar in drei Fokusbereichen: der Ausweitung nachhaltiger Landwirtschaftspraktiken zum Schutz der Bodenfruchtbarkeit, der Diversifizierung der Produktionspalette für eine größere Anbauvielfalt sowie dem Schutz und der Wiederherstellung hochwertiger Ökosysteme.[16] In der Initiative *Business for Nature* haben sich Unternehmen mit Nichtregierungsorganisationen (NGOs) zusammengetan, um Einfluss auf die Politik zu nehmen und den Naturschutz als Konzept in der unternehmerischen Entscheidungsfindung zu etablieren.[17] Das Weltwirtschaftsforum (WEF) unterstreicht unterdessen, dass der Verlust von Biodiversität ein bedeutsames systemisches Risiko darstellt, und untersucht, wie Unternehmen zu ihrem Schutz beitragen können.[18] Jenseits ausbleibender Versorgungsleistungen der Natur sehen sich Unternehmen zudem mit zunehmenden Beeinträchtigungen durch staatliche Regulierung sowie mit Imageverlusten bei Verbraucher*innen und Investor*innen konfrontiert. Firmen, die den Erwartungen nicht entsprechen, riskieren Strafzahlungen, Sanktionen, sinkende Umsätze oder höhere Finanzierungskosten.

Das Thema Biodiversität steht also kurz davor, allgemeiner Bestandteil politischer Agenden und Unternehmensstrategien zu werden.[19] Abbildung 1 zeichnet diesen Prozess, der auch als „Mainstreaming" bezeichnet wird, für die Themen Klimawandel und Biodiversität nach und zeigt auf, dass katalytische Ereignisse in der Gesellschaft dazu beitragen können, ihn voranzutreiben. Das Pariser Klimaabkommen von 2015 formulierte klare globale Ziele und förderte nationale Selbstverpflichtungen. In der Folge führte die stärkere Wahrnehmung der Erderwärmung, verbunden mit deutlichen Warnungen aus der Wissenschaft, zur Entstehung von Bewegungen wie *Fridays for Future* – welche die Ergebnisse der Europawahl 2019 wohl maßgeblich beeinflusst haben. Im Umkehrschluss sehen sich Unternehmen verstärkt unter Druck, ihre Klimaauswirkungen zu reduzieren, wie etwa an wiederholten Aufrufen größerer Investorengruppen abzulesen ist.[20] Gemessen an diesen Entwicklungen lässt sich ein ähnlicher Trend für die Biodiversität vorhersehen.

In den folgenden Kapiteln sollen die verschiedenen Dimensionen von Biodiversität sowie die Belastungen, denen sie ausgesetzt ist, erörtert werden. Zudem werden die Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten untersucht und systemische Hebel skizziert, die dazu dienen, Biodiversitätsverlusten entgegenzutreten.

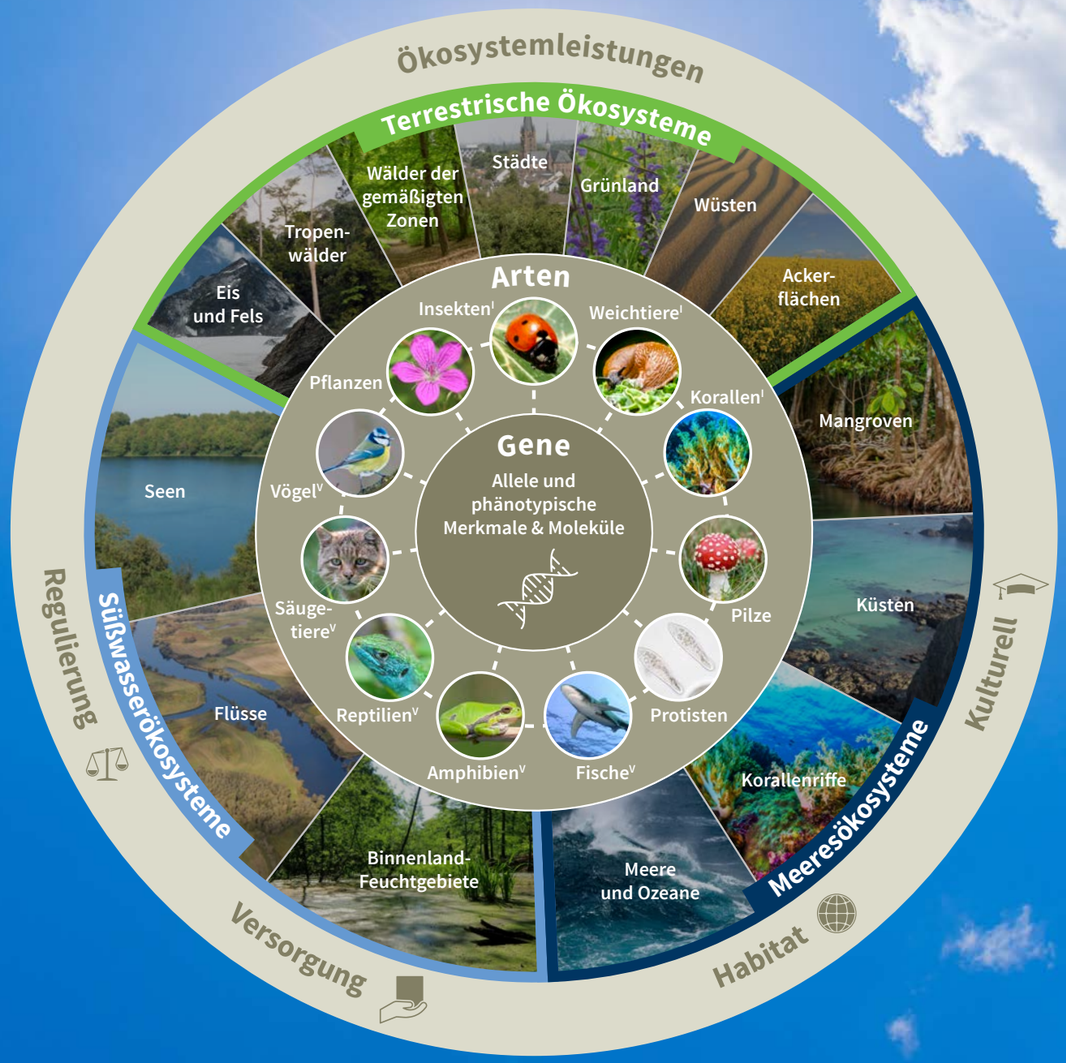

Abbildung 2: Definitionen der Biodiversität.
Quelle: BCG
Hinweis: Arten sind klassifiziert als Pflanzen, Wirbeltiere (durch „V“ markiert), Wirbellose (durch „I“ markiert), Pilze und Protisten.

2. Der unermessliche Wert der Biodiversität

Die Schwierigkeit, Biodiversität in all ihren Facetten zu begreifen, hat zu dem weit verbreiteten Irrglauben geführt, ihr Rückgang betreffe größtenteils das Artensterben. Nicht zuletzt deshalb sind Maßnahmen zu ihrem Schutz vonseiten der Unternehmen und der Verbraucher*innen bisher spärlich geblieben. Aus diesem Grund brauchen wir ein vereinfachtes, aber dennoch umfassendes Narrativ, das die wirtschaftliche Bedeutung von Biodiversität unterstreicht und es allen beteiligten Akteuren ermöglicht, eigene Ansatzpunkte für ihren Schutz zu finden. In diesem Kapitel soll Biodiversität anhand von fünf Fragen untersucht werden: *Was ist Biodiversität? Wo kommt sie vor? Wer sind die Akteure? Warum sollten wir die biologische Vielfalt schützen?* und *Was steht auf dem Spiel?*

2.1 Was ist Biodiversität und wo kommt sie vor?

Abbildung 2 zeigt die verschiedenen Ebenen und Dimensionen von Biodiversität. Dieser „Biodiversitätskreis“ lässt sich von innen heraus lesen: Von der Molekularebene bis zur Makroebene umfasst die Biodiversität die genetische Vielfalt, die Anzahl, Unterschiedlichkeit und räumliche Verteilung der Arten sowie die Vielfalt von Ökosystemen. Das Wechselspiel zwischen diesen Elementen ist die Grundlage aller Ökosystemleistungen, die von der Natur mittel ihrer Regulierungs- und Versorgungsrolle, bei der Schaffung von Habitaten sowie als Kulturstifterin bereitgestellt werden. Deshalb kann bereits die Veränderung eines einzelnen Elements innerhalb dieses Kreises die Ökosystemfunktionen stören.

- Auf der Mikroebene bezeichnet Biodiversität die **Variabilität und Schwankungsbreite von Genen** innerhalb einer Art oder Rasse.[21] Die genetische Variabilität definiert unter anderem die Anpassungsfähigkeit einer Art an Umweltveränderungen. Im Jahr 2010 verabschiedete die CBD das *Nagoya-Protokoll*,[22] um den Schutz der Biodiversität durch einen gleichberechtigten weltweiten Austausch genetischer Ressourcen zu unterstützen.
- Die am häufigsten genannte Biodiversitätsebene ist die Ebene der **Arten**,[23] die für die Vielfalt an Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen auf unserem Planeten steht. Die genaue Zahl der auf der Erde lebenden Arten ist nicht bekannt – die aktuell fundiertesten Schätzungen gehen von 8,7 Mil-

lionen aus.[24] Bis 2019 hat die International Union for Conservation of Nature (IUCN) insgesamt 112.400 Arten identifiziert und klassifiziert, darunter 38.600 Pflanzen (35 %), 22.700 Wirbellose (20 %) und 50.800 Wirbeltiere (45 %).[25]

- Auf der Makroebene beschreibt Biodiversität in **Ökosystemen** das Wechselspiel von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen untereinander und mit der unbelebten Umgebung. Die Gesundheit eines Ökosystems wird häufig an seiner Größe und seinem Artenreichtum gemessen. Einzigartigkeit und Konnektivität verschiedener Ökosysteme (und damit auch Habitate) sind jedoch nicht nur mit dem Artenreichtum, sondern auch mit dem globalen Wert der produzierten Ökosystemleistungen eng verknüpft.

Ihrem Wesen nach ist Biodiversität ein lokales Phänomen. Ökosysteme entwickeln sich aus dem Wechselspiel konkreter Bedingungen – regionalen Temperaturwerten, Niederschlägen und einem Miteinander von Arten, die alle eine wichtige Rolle darin spielen. Dennoch ist Biodiversität auch über Ökosysteme hinweg verknüpft, weshalb kleine, lokale Abweichungen manchmal große Veränderungen auf globaler Ebene hervorrufen können. Auf der Erde gibt es drei Arten von Ökosystemen mit unterschiedlichsten lokalen Ausprägungen: terrestrische, Süßwasser- und Meeresökosysteme. Sie sind stetiger Weiterentwicklung unterworfen und reagieren hochempfindlich auf externe Einflüsse.

- Mit einem Anteil von 70,5 Prozent der Erdoberfläche sind **Meeresökosysteme** flächenmäßig am größten. Sie umfassen offene Ozeane, Küstengebiete, Mangroven und Korallenriffe. Meeresökosysteme haben einen enormen Einfluss auf das Weltklima, die Niederschlagsmenge und -häufigkeit sowie die Verteilung der Luftfeuchtigkeit.
- **Terrestrische Ökosysteme** nehmen 29 Prozent der Erdoberfläche ein und umfassen tropische, gemäßigte und boreale Wälder, Graslandschaften einschließlich Heide- und Buschlandschaften, Wüsten, Eis- und Felsregionen sowie menschengemachte Ackerflächen und urbane Ökosysteme. Terrestrische Ökosysteme benötigen Niederschläge und/oder Süßwasserquellen, um ihren jeweiligen Artenbestand aufrechterhalten zu können.
- **Süßwasserökosysteme** sind flächenmäßig am kleinsten. Doch obwohl sie nur 0,5 Prozent der Erdoberfläche einnehmen, sind Feuchtgebiete im Binnenland, Moore, Seen und Flüsse von immenser Bedeutung und äußerst sensibel. Süßwasserökosysteme stellen sehr hochwertige Ökosystemleistungen bereit und verbinden häufig terrestrische mit Meeresökosystemen, wodurch ihnen eine systemische Rolle zukommt.

2.2 Wer sind die Akteure?

Während die Biodiversität die Lebensgrundlagen der gesamten Menschheit sichert, sind es bestimmte sozioökonomische Gruppen, die stärker vom Rückgang natürlicher Ressourcen betroffen sind oder diesen Prozess verschärfen. Wieder andere Gruppen sind essenziell für den Wandel zu einer biodiversitätsfreundlichen Zukunft (siehe Abbildung 3). Für einen gerechten Übergang müssen allerdings alle beteiligten Akteure und Interessengruppen berücksichtigt werden, indem entsprechende soziale Schutzmechanismen eingerichtet werden, insbesondere bezüglich der Rechte lokaler Gemeinschaften und indigener Völker. Konkrete Handlungsmöglichkeiten sowie die Rollen der beteiligten Akteure werden in Kapitel 5.3 näher beleuchtet.

Unternehmen können aufgrund ihres direkten Einflusses auf und ihrer Abhängigkeit von der Biodiversität eine aktive Rolle für den Schutz der biologischen Vielfalt einnehmen. Auf der einen Seite belasten Unternehmen die Biodiversität durch Ressourcengewinnung, Bewirtschaftung von Land und industrielle Aktivitäten. Auf der anderen Seite sind insbesondere Firmen der Güterproduktion direkt von natürlichen Ressourcen abhängig, wenn es um die Versorgung mit Rohstoffen und die Funktionsfähigkeit ihrer Lieferketten geht.

In ihrer Rolle als Verbraucher*innen hängen einzelne Bürger*innen ebenfalls von Versorgungsleistungen ab bzw. profitieren von diesen. Durch ihren Konsum und ihren Müll beeinflussen sie jedoch direkt und indirekt die Ökosysteme und damit die Fähigkeit der Natur, auch in Zukunft

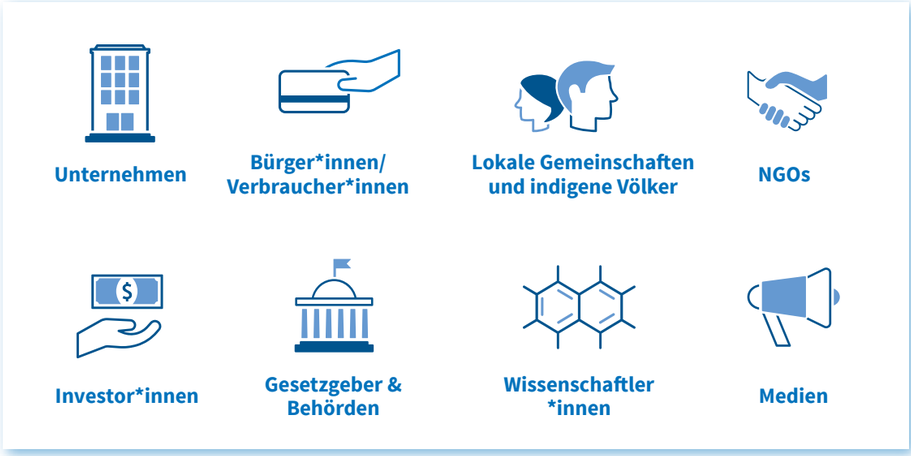

Abbildung 3: Übersicht der involvierten Akteure.
Quelle: BCG

Ökosystemleistungen zu erbringen. Darüber hinaus sind lokale Gemeinschaften und indigene Völker häufig besonders direkt von den Leistungen der Natur abhängig. In Afrika sind beispielsweise etwa 80 Prozent der Menschen auf Feuerholz als einzige Energiequelle angewiesen.[21] Gleichzeitig tragen indigene Gemeinschaften häufig zum Schutz wichtiger Naturräume bei, auch weil ihnen etwa 25 Prozent der globalen Landfläche gehört und sie diese verwalten.[2]

2.3 Welchen Wert bietet die Biodiversität?

» Natur ist ein Kapital, von dem Menschen leben – sie muss daher bewahrt werden. Nicht nur der Natur zuliebe, sondern auch aufgrund des wirtschaftlichen Wertes, den sie den Menschen zur Verfügung stellt.

Prof. Volker Mosbrugger, Generaldirektor, Senckenberg-Gesellschaft für Naturforschung

Menschen sind Teil der Natur und somit eng mit den Interaktionen zwischen den Arten in lokalen und globalen Ökosystemen verwoben. Aus diesem Grund darf Biodiversität nicht als eine losgelöste, vom Alltag weit entfernte Einheit betrachtet werden. Einerseits muss die Natur um ihrer selbst willen geschützt werden – unabhängig von dem Wert, den sie uns Menschen bietet. Denn die Natur steht auch für Werte, die nur schwer zu berechnen sind: geistige Ruhe, Wohlergehen, Freude. Solche Werte lassen sich nicht quantifizieren, doch jeder Mensch hat ein Gefühl dafür, dass die Natur und der Zugang zu ihr eine besondere Bedeutung haben.

Andererseits profitiert die Menschheit von den Leistungen der Natur und ihren Interaktionen. Gereinigte Luft, sauberes Trinkwasser, reiche Nahrungsquellen und der Zugang zu medizinischen Gütern sind essenziell für das menschliche Überleben und unsere Lebensqualität. Mehr als 75 Prozent der weltweiten Nutzpflanzen, einschließlich Früchten und Gemüsesorten, hängen von tierischer Bestäubung ab, 70 Prozent aller Arzneien gegen Krebs stammen aus oder sind inspiriert von der Natur, und die Gesundheitsversorgung von 4 Milliarden Menschen basiert auf natürlicher Medizin und genetischen Ressourcen.[2] Dieser handfeste Nutzen, den wir aus intakter Biodiversität ziehen, wird zusammengefasst als Ökosystemleistungen bezeichnet und kann in vier Gruppen eingeteilt werden (siehe Abbildung 4): Versorgung mit Nahrung und Ressourcen, Schaffung und Schutz von Habitaten, Umweltregulierung

Abbildung 4: Ökosystemleistungen aus einer intakten Biodiversität.
Quelle: IPBES (2019); BCG

sowie kulturelle Funktionen. Für die meisten Ökosystemleistungen lässt sich ein finanzieller Wert schätzen, etwa auf Grundlage ihres Anteils an der Entwicklung von Gütern und Dienstleistungen oder mittels des Schadens, der ohne sie entstehen würde.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde eine monetäre Bewertung von Ökosystemleistungen durchgeführt. Die Grundlage dafür bildete die *Ecosystem Service Value Database*, die von der Forschungsgruppe um R. Costanza (2014)[26] und R. de Groot (2012)[27] für die internationale TEEB-Initiative (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*) erstellt und von uns anhand aktueller makroökonomischer Daten aktualisiert wurde. Für die Bewertung von Waldökosystemen diente die BCG-Studie *The Staggering Value of Forests – and How to Save Them* als Basis, in der der klimaregulatorische, umweltbezogene, kommerzielle und gesellschaftliche Wert von Wäldern auf globaler Ebene quantifiziert wird (weitere Details siehe Anhang).[28]

In der Summe ergibt sich ein wirtschaftlicher Nutzen von ungefähr **170 bis 190 Billionen US-Dollar pro Jahr** – das entspricht dem Doppelten des aktuellen weltweiten BIP.[29] Dieser immens hohe monetäre Wert belegt, wie abhängig die wirtschaftliche Entwicklung und das gesellschaftliche Wohlergehen von einer intakten Umwelt sind. Zudem muss betont werden, dass sich nur ein Bruchteil der Ökosystemleistungen tatsächlich in Geldwert ausdrücken lässt. Deshalb stellt diese Schätzung eher die untere Grenze dar.

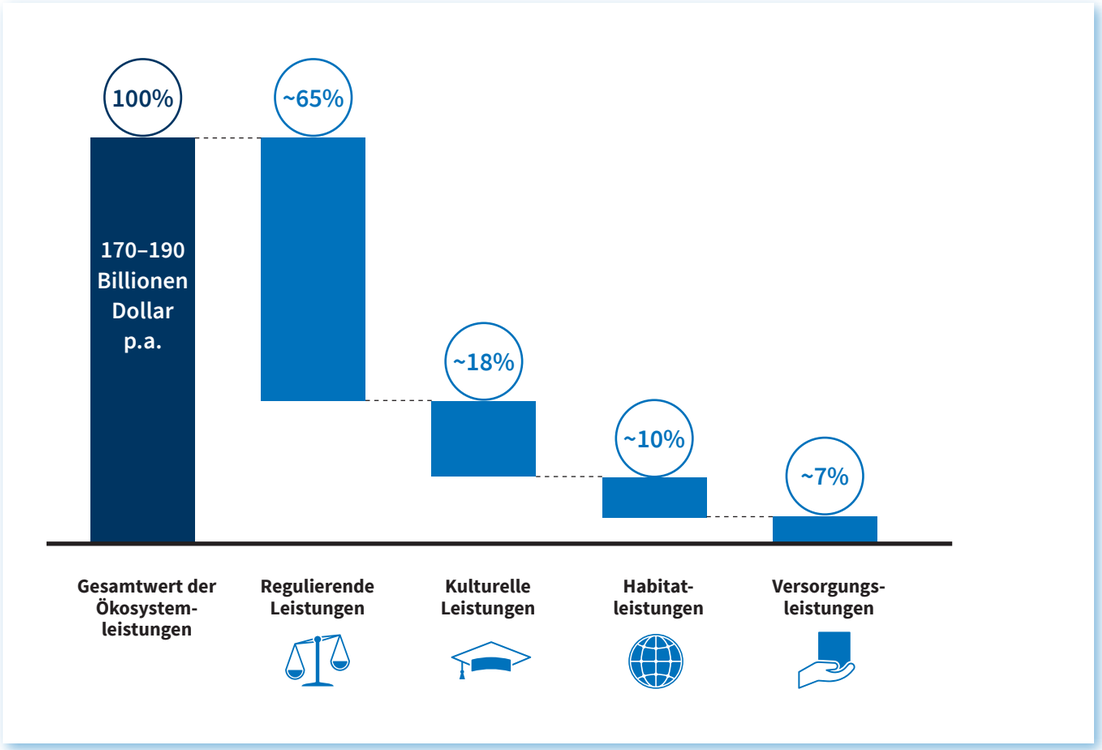

Abbildung 5: Wert verschiedener Arten von Ökosystemleistungen.
Quelle: BCG-Analyse auf Grundlage von Costanza et al. (2014) und de Groot et al. (2012)

Der Wert von Ökosystemleistungen teilt sich wie folgt auf die vier Gruppen auf (siehe Abbildung 5):

- **Regulierungsleistungen** machen erstaunliche 65 Prozent des Gesamtwerts der Ökosystemleistungen aus. Dazu gehören viele für eine stabile Umwelt essenzielle Funktionen: die Regulierung des Klimas, die Wasseraufbereitung, die Wiederverwertung von Nährstoffen, die Vermeidung von Bodenerosion sowie der Hochwasserschutz. Hier werden die sogenannten Opportunitätskosten zugrunde gelegt, die die Gesellschaft aufbringen müsste, um die Lebensgrundlagen lokaler Gemeinschaften zu erhalten und Katastrophen zu verhindern. Bislang finden Regulierungsleistungen in unseren Finanzsystemen nur wenig Berücksichtigung, und ihr ökonomischer Wert ist verhältnismäßig wenig erforscht.
- **Kulturelle Leistungen** von Ökosystemen betreffen die körperliche und geistige Erholung, das kulturelle Erbe und die Bildung. Bis dato wurde nur die Erholungsfunktion – die dem Tourismus zugrunde liegt – monetär quantifiziert, was einen Anteil von 18 Prozent der gesamten Ökosystemleistungen ergibt. Zusammen mit den anderen Funktionen ist der Anteil kultureller Leistungen wahrscheinlich noch höher.
- **Habitatleistungen** umfassen etwa 10 Prozent des monetären Werts von Ökosystemleistungen. Damit ist die Fähigkeit der Natur gemeint, Zufluchts-, Aufwuchs- und Lebensorte für Tiere und Pflanzen bereitzustellen sowie humusreiche, fruchtbare Böden zu bilden, die die Grundlage unserer Landwirtschaft bilden.
- **Versorgungsleistungen** wie die Bereitstellung von Nahrungsmitteln und Holz betragen nur 7 Prozent des Gesamtwerts der Ökosystemleistungen. Darin spiegelt sich die Tatsache wider, dass der von der Natur bereitgestellte Nettowert nur einen Bruchteil der aktuellen Marktpreise dieser Produkte ausmacht. Die Differenz entspricht dem Mehrwert aus wirtschaftlichen Aktivitäten – etwa Landbau oder Verarbeitung von Rohstoffen –, die nicht in die Berechnung von Ökosystemleistungen einfließen. Ebenfalls wichtig ist die Versorgung mit genetischen und medizinischen Ressourcen, deren jährlicher Wert weltweit auf 4 Billionen US-Dollar geschätzt wird, was die Abhängigkeit unserer Gesundheit von der Natur belegt. Im *Nagoya-Protokoll* der CBD sind die Bedingungen für einen gerechten weltweiten Austausch genetischer Ressourcen festgelegt.

Beim Wert der Leistungen der globalen Ökosysteme ist eine gewisse Korrelation zu ihrer Größe festzustellen. Meeresökosysteme stellen 68 Prozent des Gesamtwertes bereit, einschließlich der Klimaregulierung durch die Ozeane, der Wasseraufbereitung in Mangroven und dem Erosionsschutz durch Ökosysteme in Küstengebieten. Terrestrische Ökosysteme stehen für 29 Prozent der Ökosystemleistungen, hauptsächlich durch Klimaregulierung, Wasseraufbereitung und Erosionsschutz. Süßwasserökosysteme sind in monetärer Hinsicht lediglich für 3 Prozent des Gesamtwertes verantwortlich, obgleich ihre Regulierungs-, Habitat- und Versorgungsfunktionen oft unverzichtbar für benachbarte Ökosysteme und lokale Gemeinschaften sind.

Während wir von den Leistungen der Natur profitieren, sollten wir jedoch bedenken, welche Konsequenzen das für das Wechselspiel ihrer verschiedenen Leistungen hat. Wird ein wirtschaftlicher Nutzen aus Versorgungsleistungen gezogen, etwa durch die Gewinnung von Nahrung oder Rohstoffen, birgt eine nicht nachhaltige Vorgehensweise Gefahren für Ökosysteme und ihre anderen Funktionen.[30] Wird beispielsweise Holz mittels nicht nachhaltiger Forstpraktiken gewonnen, kann dies die Fähigkeit des Waldes beeinträchtigen, Kohlenstoff zu binden, Tieren ein Habitat bereitzustellen oder Abfall- und Nährstoffe wiederzuverwerten. Anders gesagt, hängen Versorgungsleistungen häufig von intakten Regulierungs- und Habitatleistungen ab. Wenn diese Wälder hingegen nachhaltig bewirtschaftet werden, können Forstpraktiken Hand in Hand mit dem Schutz der regulatorischen und unterstützenden Funktionen des Ökosystems gehen. Daraus folgt, dass die Erhaltung von Ökosystemleistungen eine sorgfältig geplante und regional angelegte Ökosystemverwaltung erfordert, die sowohl Rücksicht auf den spezifischen Nutzen des Ökosystems nimmt, aber auch die Beeinträchtigungen und Wechselwirkungen mit anderen Funktionen des Systems im Blick hat.

Bewertung des wirtschaftlichen Nutzens von Ökosystemleistungen

Es gibt noch immer viel, was wir über den monetären Wert von Ökosystemen lernen müssen – die aktuellen Modelle sind noch nicht ausreichend. Die Natur anhand ihres wirtschaftlichen Nutzens zu bewerten, versetzt uns jedoch in die Lage, diesen Nutzen mit den für Unternehmen und Regierungen relevanten Kennzahlen in Beziehung zu setzen.

Auf der einen Seite kann das Wissen um den finanziellen Wert von Ökosystemleistungen dazu führen, dass besonders gefährdete Ökosysteme geschützt werden. Unsere Ergebnisse weisen zum Beispiel darauf hin, dass Mangroven die Ökosysteme mit dem größten gesamtwirtschaftlichen Nutzen sind. Geschätzte 30 Billionen US-Dollar beträgt der Wert ihrer Leistungen – der Regulierung von Nährstoffrückständen (Stickstoff und Phosphor), des Schutzes von Küsten und der Kohlenstoffbindung. Mangrovenwälder werden derzeit jedoch in einem alarmierenden Tempo zerstört. In Indonesien beispielsweise, wo etwa ein Fünftel aller Mangroven weltweit beheimatet ist, ist eine extensive Garnelenzucht für 50 Prozent aller abgeholzten Mangrovenwälder verantwortlich. Demgegenüber hat eine BCG-Studie gezeigt, dass lokale Landwirt*innen in Indonesien anstatt mit Garnelenzucht mehr verdienen könnten, wenn sie intakte Mangrovenwälder als Kohlenstoffspeicher zertifizieren ließen.[96] Ein Verständnis des wirtschaftlichen Nutzens von Ökosystemleistungen kann also die Erarbeitung von Business Cases für den Schutz und die Wiederherstellung von Ökosystemen voranbringen.

Auf der anderen Seite ist jede Inwertsetzung von Natur mit Vorsicht zu genießen. Beispielsweise verweisen unsere Ergebnisse auf einen relativ kleinen wirtschaftlichen Nutzen der Bestäubung (ca. 0,3 Billionen US-Dollar pro Jahr), diese ist jedoch für die Funktionsfähigkeit beinahe aller Ökosysteme unerlässlich und sie sorgt dafür, dass die Natur Nahrungs- und Futtermittel bereitstellen kann. Weiterhin lässt sich feststellen, dass es seinen Preis hat, dass Ozeane das Klima stabilisieren, indem sie große Mengen an CO_2 aus der Luft aufnehmen. Gelöstes CO_2 führt zur Versauerung der Meere, ein Prozess, der Schalenweichtiere, Korallen und Fische schädigt. Alle Ökosysteme und ihre Funktionen stellen unabhängig von ihrem geschätzten wirtschaftlichen Nutzen einen essenziellen Bestandteil einer stabilen und resilienten Natur dar. Wenn wir bestimmte Ökosystemleistungen überbeanspruchen und dadurch Ökosysteme schädigen, riskieren wir weit mehr als den damit verbundenen monetären Wert.

Zudem gilt es bei der Einschätzung des finanziellen Werts von Ökosystemleistungen zu bedenken, dass nicht alle lokalen Ökosysteme quantifizierbare Leistungen erbringen. Wenn sie es tun, sind solche Leistungen selten gleichbleibend. Eis- und Felslandschaften sowie Wüsten sind bislang nicht ausreichend auf ihren wirtschaftlichen Nutzen hin eingeschätzt worden. Jegliche monetären Angaben sollten daher aktuell als konservative Schätzungen angesehen werden, die lediglich die Untergrenze des wirtschaftlichen Nutzens darstellen. Die Fähigkeit eines Ökosystems, einen bestimmten Wert kontinuierlich zu erbringen, hängt von seiner Intaktheit ab und damit von seiner langfristigen Bewirtschaftung, Erhaltung und Pflege.

2.4 Was steht auf dem Spiel?

Auch wenn wir Menschen von der Natur profitieren, sind unsere Aktivitäten zu einem großen Teil für die Zerstörung von Ökosystemen, den Verlust von Ökosystemleistungen, das Artensterben und den Rückgang der genetischen Vielfalt verantwortlich. Diese Prozesse laufen heute schneller ab als zu jedem anderen Zeitpunkt der Menschheitsgeschichte; es drohen unberechenbare Kipppunkte in Bezug auf die planetare Stabilität überschritten zu werden. Die Risiken des Biodiversitätsverlusts zeigen sich auf drei Arten.

Unmittelbar beeinträchtigt der menschliche Eingriff die **räumliche Ausdehnung von Ökosystemen**. Zwei Drittel der Meeresoberfläche und 75 Prozent der Landfläche sind durch menschliche Aktivitäten wesentlich beeinträchtigt oder verändert worden. Die größte Veränderung lässt sich im kleinsten

Ökosystem feststellen: 85 Prozent der Süßwasserökosysteme drohen zu verschwinden.[2] Trotz dieser Entwicklung sind nur 15 Prozent der Land- und Süßwasserflächen, 10 Prozent der nationalen Meeresgebiete und 4 Prozent der Ozeane Naturschutzgebiete.[31] Nicht zuletzt sind viele der bestehenden Schutzgebiete weder ökologisch repräsentativ noch in ausreichender Weise verwaltet und überwacht.

Aus **wirtschaftlicher Perspektive** führt die menschengemachte Einschränkung der Funktionsfähigkeit von Ökosystemen zu jährlichen Verlusten an Ökosystemleistungen von geschätzten 6 bis 30 Billionen US-Dollar. (Das entspricht 3–15 Prozent des Gesamtwertes der Ökosystemleistungen; vgl. Anhang für die Methodik.) Diese externen Kosten werden von der Allgemeinheit und privaten Akteuren gleichermaßen getragen. Lokale Gemeinschaften sehen sich beispielsweise mit höheren Investitionen in Wasseraufbereitung, Abfallverwertung sowie Katastrophenschutz konfrontiert, wenn wichtige regulierende Ökosysteme verloren gehen. Die Rohstoffkosten für Unternehmen können steigen, wenn sich Bestand und Zugänglichkeit verringern, oder es kann notwendig werden, Ökosystemleistungen zu ersetzen, etwa durch den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln im Nahrungsmittelanbau. Da sich der Biodiversitätsverlust beschleunigt, ist damit zu rechnen, dass die genannten Kosten ansteigen, wenn wir nicht gegensteuern.

Auf **Ebene der einzelnen Tier- und Pflanzenarten** bedroht der Verlust von Lebensräumen diese direkt und limitiert ihre Möglichkeiten zur Fortpflanzung. Mit dem Populationsschwund geht ein Verlust genetischer Vielfalt einher, der auch zum Verlust bestimmter Merkmale führen kann. Den Vereinten Nationen zufolge sind im letzten Jahrhundert bereits 75 Prozent der genetischen Vielfalt bei Pflanzen verloren gegangen.[32] Reduzierte Genpools gehen mit einer verringerten Anpassungsfähigkeit und Resilienz gegenüber sich verändernden Umweltbedingungen einher. In den kommenden Jahrzehnten sind mindestens eine Million Arten vom Aussterben bedroht. Unter den von der IUCN untersuchten Arten sind Amphibien mit 40 Prozent am stärksten betroffen; Säugetiere mit 25 Prozent und Vögel mit 15 Prozent.

Als Folge dieser miteinander verschränkten Entwicklungen bedeutet der Verlust von Biodiversität ein enormes systemisches Risiko. Das Weltwirtschaftsforum ordnet den Biodiversitätsverlust als Risiko mit der vierthöchsten Wahrscheinlichkeit und den drittgrößten Auswirkungen ein.[18] Ein möglicher systemischer Umweltkollaps umfasst Katastrophen, die über lokale Ökosysteme hinausgehen, wie etwa das massenhafte Insektensterben, die Zerstörung der Korallenriffe oder die weitreichende Dezimierung des Amazonas-Regenwaldes. Die damit einhergehenden Verluste von Ökosystemleistungen und deren unmittelbare Folgen – Naturkatastrophen, Reduzierung von Nahrungsmitteln, Medizin und sauberem Wasser sowie der Verlust des natürlichen Schutzes vor Pandemien – können komplette Lieferketten und Industrien lahmlegen und lokale Gemeinschaften lebensunfähig machen. In einem solchen Szenario beträgt der wirtschaftliche Schaden aus dem Verlust von Ökosystemleistungen ein Vielfaches der aktuellen jährlichen Kosten.

3. Die Treiber des Biodiversitätsverlusts

Der Verlust von Biodiversität lässt sich fünf großen Treibern zurechnen (siehe Abbildung 6): veränderte Land- und Meeresnutzung, direkte Übernutzung, Klimawandel, Verschmutzung von Böden, Wasser und Luft sowie der Ausbreitung invasiver Arten. Menschliche Aktivitäten im Kontext von Rohstoffabbau, Produktion, Dienstleistungen und Konsum bedingen diese Treiber und damit den Verlust von Biodiversität.

Der Verlust von Biodiversität hängt eng mit sozio-ökonomischen Entwicklungen zusammen und stellt eine gesamtgesellschaftliche, systemische Herausforderung dar: Der Großteil unserer wirtschaftlichen Aktivitäten, die die global wachsende Konsumnachfrage bedienen, ist für die Übernutzung von Land und Meer verantwortlich und trägt zur Erschöpfung natürlicher Ressourcen bei. Bei der Herstellung und Entsorgung von Konsumgütern fallen überdies Emissionen und Abfallprodukte an. Diese Trends werden von modernen Gesellschaften noch verschärft, wenn etwa möglichst niedrige Preise für Nahrungsmittel, Kleidung, Geräte, Energie oder Transport als erstrebenswert angesehen werden. Solche Zielkonflikte zwischen wirtschaftlichem Wachstum, gesellschaftlichem Wohlergehen und einer gesunden Umwelt werden durch Armut und Ungleichheit sowie durch Urbanisierung, Globalisierung und internationalen Handel noch weiter befeuert. Die Folge ist eine permanente Abwärtsspirale: Die Umwandlung von Landflächen – zunächst für wirtschaftliche Aktivitäten – zieht oft menschliche Besiedlung nach sich. Der Verlust der Bodenfruchtbarkeit durch intensive Bewirtschaftung führt zur Umwandlung weiterer unberührter Ökosysteme. Mit der Verschärfung des Klimawandels verstärken sich auch die Belastungen für die Biodiversität, etwa durch die Verbreitung invasiver Arten. Und mit dem Rückgang von Ökosystemleistungen steigt die Intensität menschlicher Eingriffe weiter an, beispielsweise der massive Einsatz von Chemikalien auf Ackerflächen, die an Fruchtbarkeit eingebüßt haben und deren natürliche Schutzmechanismen gegen Schädlinge verloren gegangen sind.

Der durch den Menschen verursachte Verlust der Biodiversität verteilt sich ungleichmäßig auf die fünf Treiber (siehe Abbildung 6). Schätzungen des IPBES zufolge gehen insgesamt 55 Prozent der Belastungen auf eine veränderte Land- und Meeresnutzung sowie auf direkte Übernutzung zurück.[2] Die Schäden durch Umweltverschmutzung und Klimawandel werden allerdings immer größer. Besonders eine anhaltende Erderwärmung könnte verheerende und schwer vorhersehbare Auswirkungen auf die

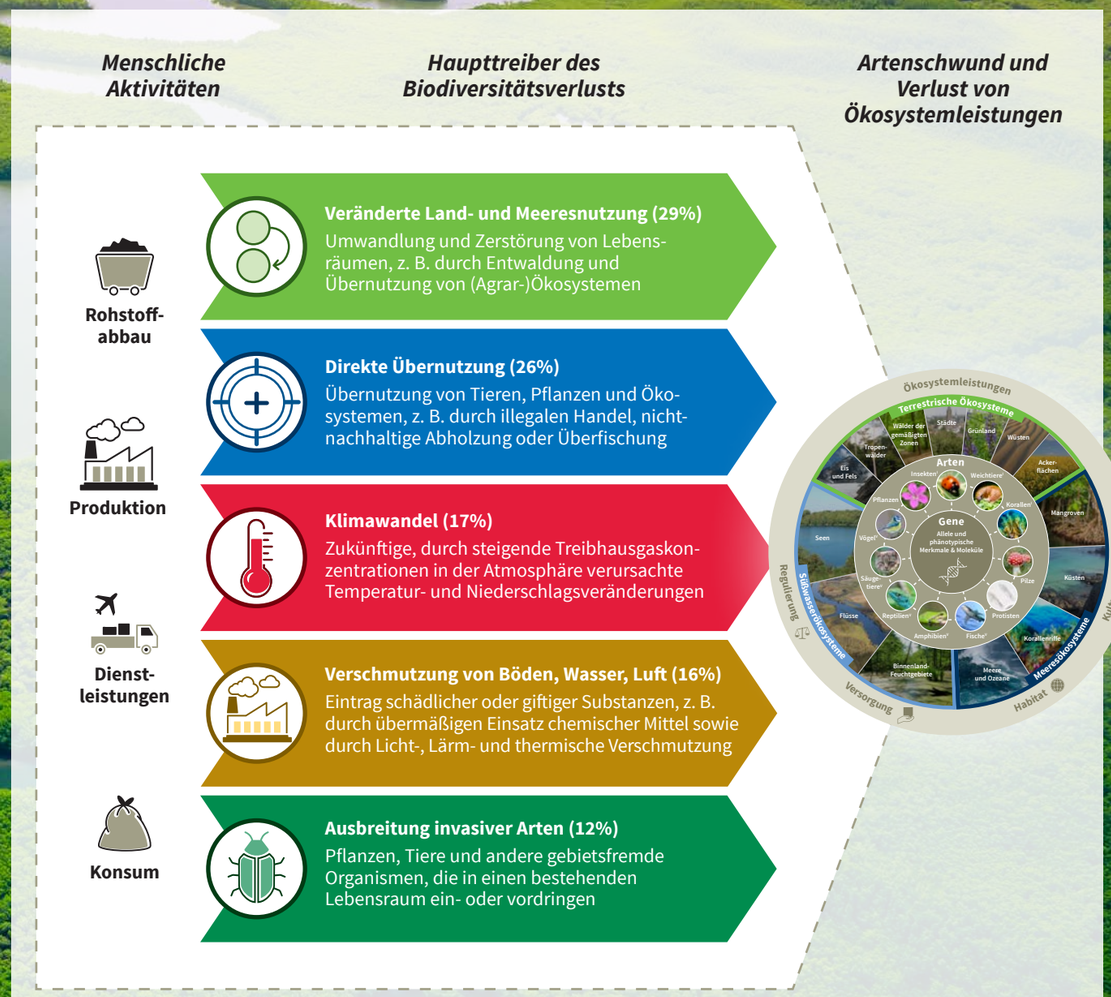

Abbildung 6: Treiber des Biodiversitätsverlusts und zugrunde liegende Aktivitäten.
Quelle: BCG-Analyse basierend auf IPBES (2019)

Biodiversität haben. Zudem sind die fünf Treiber des Biodiversitätsverlusts voneinander abhängig, und ihre Intensität variiert je nach Ökosystem. Beispielsweise sind Meeresökosysteme am stärksten von der Übernutzung der Bestände an Fischen und Meeresfrüchten betroffen, während Süßwasserökosysteme vor allem Entwässerung und Verschmutzung ausgesetzt sind, etwa durch landwirtschaftliche Stoffeinträge.

Veränderte Land- und Meeresnutzung

Veränderungen der Land- und Meeresnutzung sind verantwortlich für 29 Prozent der gesamten vom Menschen verursachten Belastungen, einschließlich der Umwandlung und Zerstörung von Ökosystemen und deren Habitaten. Veränderte Landnutzung geht zum Großteil auf die Ausweitung und Intensivierung der Landwirtschaft zurück, etwa zur Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln sowie von Biokraftstoffen; des Weiteren auf die Ausweitung urbaner und technischer Infrastruktur sowie die Gewinnung von Mineralien, Metallen und Energiequellen. Abgesehen von der Umwandlung von Ökosystemen kann eine Belastung von Habitaten auch durch ihre Fragmentierung erfolgen, etwa wenn neue Straßen gebaut werden. Im Meer gehen die meisten Veränderungen auf Küstenerschließungen und Offshore-Aquakultur-Anlagen zurück.

Der Verlust an Habitaten führt nach und nach zur Verringerung der Biomasse jener Arten, die sich nicht an neue oder veränderte Habitate anpassen. Bei abnehmender Biomasse sinkt die genetische Vielfalt innerhalb einer Art, wodurch deren Schutzfunktion gegenüber Krankheiten schwindet – was wiederum ihre Fähigkeit einschränkt, unter ungünstigen Bedingungen zu überleben. Bei einer Fragmentierung von Habitaten verringern sich die Möglichkeiten zur Fortpflanzung, was ebenfalls zu einer Abnahme der Populationsgröße und der genetischen Vielfalt führt.

Direkte Übernutzung

Die direkte Übernutzung von Tieren, Pflanzen und Ökosystemen – in dem Sinne, dass der Umwelt mehr natürliche Ressourcen entnommen werden, als diese wiederherstellen kann – macht 26 Prozent der gesamten vom Menschen verursachten Belastung aus. Übernutzung führt zum Aussterben von Arten und beraubt indigene Völker und lokale Gemeinschaften eines Teils ihrer Lebensgrundlage. Unregulierte Aktivitäten wie übermäßiger Holzeinschlag oder Überweidung beeinträchtigen die Fähigkeit natürlicher Ökosysteme, sich zu regenerieren. Zudem leiden viele Ozeane aktuell unter Überfischung. Illegale Aktivitäten wie Wilderei, das Jagen und der Handel mit exotischen oder gefährdeten Arten haben beinahe zur Auslöschung vieler Tierarten mit Symbolcharakter geführt, darunter Nashorn-, Hai- und Tigerarten. Die Übernutzung bewirkt also ganz unmittelbar eine Verringerung der Biomasse bestimmter Arten, mit all den beschriebenen Auswirkungen.

Klimawandel

Der Klimawandel ist aktuell für 17 Prozent der Gesamtbelastung der Ökosysteme verantwortlich, wobei dieser Wert in den kommenden Jahrzehnten sehr wahrscheinlich ansteigen wird. Im Gegensatz zu den anderen Treibern des Biodiversitätsverlusts können die Auswirkungen des Klimawandels überall auf der Welt auftreten, unabhängig von der konkreten Quelle der Treibhausgase, da diese sich in der Atmosphäre anreichern und verteilen. Die daraus resultierende Erhöhung der globalen Temperaturen und die Veränderung der Niederschlagsmuster haben weitreichende Konsequenzen. Sie verändern die Flora und Fauna vieler Ökosysteme und erhöhen die Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen.

Der Klimawandel ist ein wesentlicher Treiber des Biodiversitätsverlusts, da durch ihn hervorgerufene Prozesse wie die Versauerung der Meere, die Wüstenbildung, schmelzende Gletscher und Katastrophen wie Überschwemmungen, Flächenbrände und Dürren zur Destabilisierung der Natur beitragen. Eine Intensivierung dieser Prozesse kann die Resilienz von Ökosystemen schnell unterminieren. Gleichzeitig ermöglichen wärmere Temperaturen es invasiven Arten, Ökosysteme dauerhaft zu besiedeln, in denen einheimische Arten sie früher verdrängt hätten. Dies lässt sich aktuell in vielen Waldökosystemen beobachten, wo das Waldsterben durch das Zusammenspiel von Dürren, Flächenbränden und invasiven Arten noch zusätzlich verschärft wird.

Insgesamt sind die ökologischen Auswirkungen dieser Veränderungen vielfältig: Artensterben, die Veränderung von Migrationsrouten, die Verschiebung der räumlichen Ausbreitung von Arten, die Mutation von Genen sowie erstmalige Interaktionen von Arten, die zuvor keinen Kontakt hatten. Dem IPBES zufolge hat sich der Klimawandel bereits auf die Hälfte aller bedrohten Säugetiere und auf ein Viertel aller bedrohten Vogelarten negativ ausgewirkt.

Wechselwirkungen zwischen Biodiversität und Klimawandel

Der Fokus der Umweltbewegung lag in den letzten Jahren auf dem Klimawandel, und das aus gutem Grund. Doch Klimawandel und Biodiversitätsverlust schließen sich nicht gegenseitig aus – vielmehr beeinflussen sie sich in Rückkopplungsschleifen. Genau wie das stabile Klima ist auch die Biodiversität ein essenzieller Bestandteil eines resilienten und funktionierenden Planeten – inklusive der Fähigkeit gesunder Ökosysteme, Kohlenstoff zu speichern. Vor dem Hintergrund der weltweiten Bemühungen, die Anreicherung von CO_2 in der Atmosphäre einzudämmen, ist es umso wichtiger zu verhindern, dass Kohlenstoffspeicher zu Kohlenstoffquellen werden. Mit einem Anteil von 15 Prozent an den globalen Treibhausgasemissionen[42] haben Entwaldung und die Trockenlegung von Mooren den größten Anteil an der globalen Erwärmung. Diese Umwandlung von Ökosystemen geht zum Teil auf den Anbau von Ackerkulturen zur Erzeugung von Biokraftstoffen zurück - die eigentlich dazu gedacht sind, die Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe zu reduzieren.

Der Verlust von Biodiversität verstärkt den Klimawandel – und der Klimawandel beschleunigt im Gegenzug den Verlust von Biodiversität. Wir müssen beide Krisen zugleich bekämpfen.

Wenn wir im Bereich des Klimawandels nach Ansätzen suchen, um auch den Verlust von Biodiversität zu bekämpfen, müssen wir feststellen, dass sich beide Phänomene stark voneinander unterscheiden. Erstens zeichnet sich Biodiversität durch eine komplexere Dynamik von Ursachen und Wirkungen aus. Wo der Klimawandel einem klaren Muster sich verändernder physikalischer und chemischer Prozesse folgt, erfordert Biodiversität ein Verständnis zusammenhängender biologischer Systeme, die nicht-lineare Auswirkungen auf lokaler, regionaler und globaler Ebene haben. Zweitens erschweren die multidimensionalen Merkmale der Biodiversität ihre Bemessung. Um den Zustand der Biodiversität eines Ökosystems zu erfassen, müssen unterschiedlichste Indikatoren herangezogen werden, etwa sein Artenbestand, seine Ausdehnung oder seine Funktionsfähigkeit, und anschließend mit Indikatoren für schädliche Aktivitäten in Beziehung gesetzt werden. Deshalb ist es praktisch unmöglich, eine übergreifende Maßeinheit zu finden, wie es etwa CO_2-Äquivalente im Klimabereich sind. Drittens erfordern Biodiversitätsverluste regional unterschiedliche Ansätze der Eindämmung, da sie stets lokale Phänomene sind. Daher sind globale Zielsetzungen eine Herausforderung und Best-Practice-Beispiele schwer zu finden. Eine Emissionsreduzierung hingegen lässt sich überall auf der Welt durch ähnliche Ansätze erreichen. Aufgrund der genannten drei Aspekte ist die Umkehr des Biodiversitätsverlusts sogar noch schwieriger umzusetzen als die Eindämmung des Klimawandels – aber definitiv mindestens genauso dringend.

Verschmutzung von Böden, Wasser und Luft

Die Verschmutzung von Böden, Wasser und Luft ist für weitere 16 Prozent der vom Menschen verursachten Belastung der Biodiversität verantwortlich. Zu den Hauptquellen dafür gehören die intensive Landwirtschaft, Aquakultur-Farmen, auslaufendes Öl und giftige Abfälle bei der Ressourcengewinnung, der Verkehr sowie industrielle Prozesse inklusive ihrer Abfälle und Abwasser. Die verbreitetsten Schadstoffe sind Mikroplastiken, Schwermetalle, Umwelthormone, Pflanzenschutzmittel, Nährstoffe aus Düngemitteln sowie andere chemische Inhaltsstoffe aus Arzneimitteln, Kosmetikartikeln und Haushaltsreinigern. Wenn diese Substanzen in den Boden, in Wasserläufe und in den Ozean gelangen, schädigen sie einheimische Organismen und verändern Nährstoffbilanzen sowie Säure- und Sauerstoffgehalt. Beispielsweise enden von den 20–25 Millionen Tonnen Phosphat, die als Dünger eingesetzt werden, ca. 8–10 Millionen Tonnen in Binnenseen, Flüssen und Ozeanen.[33] Hohe Phosphat- und Stickstoffwerte – hauptsächlich aus landwirtschaftlichen Düngemitteln – führen zu Eutrophierung,[34] Sauerstoffarmut und zum Umkippen von Gewässern, wie etwa in den letzten Jahren in der Ostsee zu beobachten.[35] Allein die Verschmutzung der Meere durch Plastik hat sich innerhalb der letzten vier Jahrzehnte verzehnfacht und beeinträchtigt 800 Arten in Meeres- und Küstengebieten.[21]

Die Verschmutzung der Luft wird von ähnlichen anthropogenen Quellen verursacht und umfasst Gase wie zum Beispiel Stickstoffoxid, Feinstaub und organische Schadstoffe. Diese Substanzen tragen zur Versauerung und Eutrophierung von Ökosystemen bei, reduzieren die Fruchtbarkeit und Funktionsfähigkeit von Böden, schädigen das Pflanzenwachstum und kosten laut WHO jährlich etwa 7 Millionen Menschenleben weltweit.

Ausbreitung invasiver Arten

Invasive gebietsfremde Arten sind Pflanzen, Tiere oder andere Organismen, die in Habitate eindringen, in denen sie nicht heimisch sind. Diese nichtheimischen Arten können absichtlich oder ungewollt im Rahmen weltweiter Reisebewegungen und Handelsrouten, durch Landbau oder Tourismus verbreitet werden. Der IPBES schätzt, dass 20 Prozent der Land- und Meeresflächen durch das Eindringen nichtheimischer Arten in sorgsam ausbalancierte Ökosysteme und Nahrungsnetze bedroht sind.[2] Invasive Arten schaden diesen Ökosystemen, indem sie um Pflanzen oder Beute konkurrieren, Böden verdichten, mit einheimischen Arten genetische Hybride erzeugen oder neuartige Krankheiten einschleppen.[21] Der von invasiven Arten in der Europäischen Union verursachte Schaden beläuft sich auf etwa 12 Milliarden Euro pro Jahr an landwirtschaftlichen Verlusten, Gesundheitskosten und Infrastrukturschäden.[36] Darüber hinaus sind 80 Prozent der vom Aussterben bedrohten Arten der Gefahr eines weiteren Rückgangs ihres Bestands durch invasive, nichtheimische Arten ausgesetzt, die sie als Beute jagen oder mit ihnen konkurrieren.[37] Wiederholte Dürren und die Destabilisierung bereits fragiler Ökosysteme infolge des Klimawandels erleichtern wie oben beschrieben das Vordringen gebietsfremder Arten.

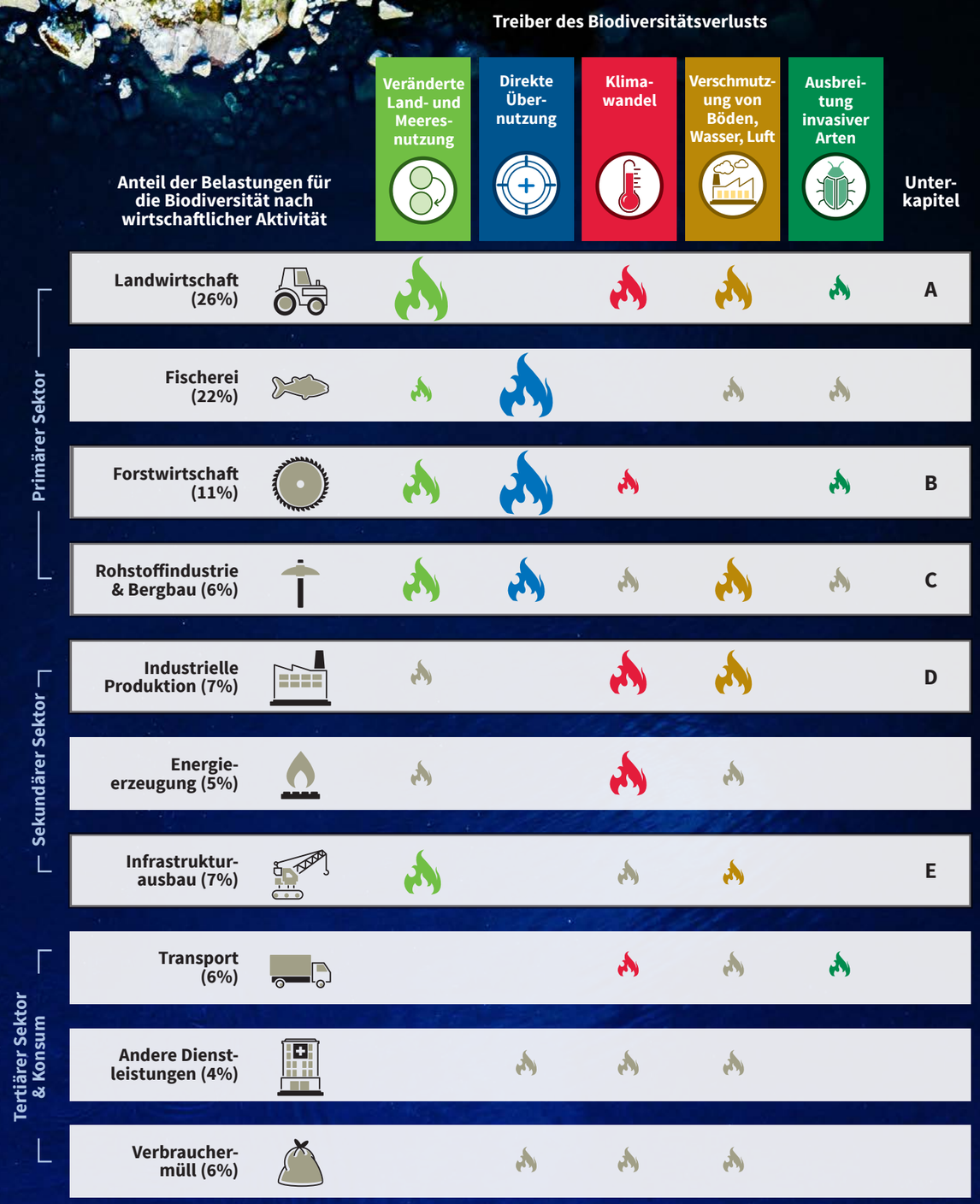

Abbildung 7: Wirtschaftliche Aktivitäten und ihr Beitrag zu den Belastungen für die Biodiversität.
Hinweise: Die Größe und Farbe der Flammen verweisen auf den Beitrag jeder Aktivität zu den fünf Treibern des Biodiversitätsverlusts; Aktivitäten mit geringem Anteil werden ebenso wie illegale Aktivitäten nicht berücksichtigt.
Quelle: Analyse durch BCG und NABU (Details siehe Anhang)

Größe: Relativer Beitrag zum Biodiversitätsverlust

Grau: Geringer, aber nicht unbedeutender Beitrag

4. Die zentrale Rolle wirtschaftlicher Aktivitäten

Die fünf Treiber des Biodiversitätsverlusts werden durch wirtschaftliche Aktivitäten auf sämtlichen Stufen entlang der Wertschöpfungsketten von Waren und Dienstleistungen bedingt: Von der Ressourcengewinnung und der Verarbeitung von Rohstoffen bis hin zur Herstellung und dem Konsum von Endprodukten ist jeder Schritt sowohl durch eine direkte Beeinträchtigung von Ökosystemen, Arten und der genetischen Vielfalt als auch durch systemische Umweltauswirkungen über Emissionen gekennzeichnet. Abbildung 7 veranschaulicht den Anteil der wirtschaftlichen Aktivitäten an den Belastungen für die Biodiversität und gibt Aufschluss darüber, aus welchen der fünf Treiber des Biodiversitätsverlusts sich die entsprechenden Folgen ergeben (siehe Anhang für weitere Informationen zur Methodik).

Wie an der Größe der Flammen in Abbildung 7 abzulesen ist, werden die fünf Treiber des Biodiversitätsverlusts durch die verschiedenen wirtschaftlichen Aktivitäten in unterschiedlichem Maße, aber entlang ähnlicher Muster begünstigt: Veränderungen der Land- und Meeresnutzung ergeben sich am häufigsten aus der Ausdehnung landwirtschaftlicher Nutzflächen sowie der Einrichtung von Rohstoffabbaugebieten und anderer Infrastruktur. Die Übernutzung von Ökosystemen und lokalen Arten findet besonders in der Fischerei, der Forstwirtschaft und im Bergbau statt. Klimawandel, Verschmutzung und die Verbreitung invasiver Arten treten jedoch bei allen Aktivitäten und während fast jeden Schritts entlang der ökonomischen Wertschöpfungskette auf.

Obgleich Konsumabfälle, die für circa 6 Prozent der Biodiversitätsbelastungen verantwortlich sind, in letzter Zeit im Fokus öffentlicher Debatten stehen, zeigen die Ergebnisse unserer Analyse, dass der Löwenanteil der Belastungen bereits am Anfang der Wertschöpfungskette bewältigt werden muss, wo ein Großteil der wichtigsten Treiber – veränderte Land- und Meeresnutzung sowie Übernutzung – hervorgerufen wird. Insgesamt gehen fast 80 Prozent der Biodiversitätsbelastungen von Aktivitäten des primären und sekundären Wirtschaftssektors aus. Von diesen haben wir fünf Fälle mit besonderer Komplexität und Relevanz für weltweite Lieferketten und wirtschaftliche Entwicklung ausgewählt: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Bergbau und Rohstoffindustrie, industrielle Produktion und Ausbau der Infrastruktur. Unternehmen, die an diesen Aktivitäten beteiligt sind, spielen eine wichtige Rolle bei

der Eindämmung der weltweiten Biodiversitätskrise und sie müssen dazu gebracht und dabei unterstützt werden, einen weiteren Verlust an Biodiversität zu verhindern.

Trotz der branchenbedingten Unterschiede von Land- und Forstwirtschaft, Bergbau, industrieller Produktion und Infrastrukturausbau belegt unsere im Folgenden dargelegte Analyse, dass sich die nötigen Maßnahmen stark ähneln, die diese Branchen ergreifen müssen, um die negativen Folgen ihrer Aktivitäten für die Biodiversität zu minimieren. Im Wesentlichen müssen Unternehmen den Schutz der Biodiversität in ihre Entscheidungen und Prozesse integrieren. Führungskräfte sollten darauf hinarbeiten, den Biodiversitäts-Fußabdruck ihres Unternehmens dauerhaft transparent darzustellen, weniger unberührte Landflächen zu beanspruchen, Wasser- und Rohstoffverbrauch zu senken sowie Emissionsausstoß und Umweltverschmutzung zu vermeiden. Weitere Details finden sich in den nachstehenden Kapiteln.

Unternehmen können das System jedoch nicht im Alleingang verändern, sondern benötigen unterstützende Maßnahmen und Anreize von verschiedenen beteiligten Akteuren. Nach der folgenden Bewertung der Grundursachen der Belastungen für die jeweilige wirtschaftliche Aktivität und der Formulierung branchenspezifischer Empfehlungen werden daher in Kapitel 5 gesellschaftliche Handlungsansätze im Detail erörtert.

A. Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist für die Deckung des Nahrungs- und Kleidungsbedarfs der Menschheit essenziell; weltweit arbeiten hier rund eine Milliarde Menschen. Allerdings stehen Landwirt*innen vor vielen sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Herausforderungen, darunter der fehlende Zugang zu Wissen und Technologie, der finanzielle Druck aufgrund niedriger Abnahmepreise und häufigere extreme Wetterereignisse. Laut Wissenschaft gehen jährlich 30 bis 40 Prozent der Ernten vorab durch Schädlinge (inklusive resistenter Unkräuter) verloren.[38] Gleichzeitig tragen landwirtschaftliche Aktivitäten wesentlich zu ökologischen Herausforderungen wie Klimawandel und Bodendegradation bei und sind für mehr als 60 Prozent des Artenrückgangs verantwortlich.[39] Die wachsende weltweite Nachfrage hat zur großflächigen Umwandlung von natürlichen Ökosystemen in Acker- und Weideflächen geführt. Dies ist der wichtigste Einfluss der Landwirtschaft auf die Biodiversität. Weiterhin haben viele Landwirt*innen im Angesicht der verschiedenen Herausforderungen verstärkt intensive Anbaumethoden eingeführt. So hat sich zum Beispiel der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel seit 1970 verdoppelt.[39] Alternative und biodiversitätsfreundlichere Anbausysteme werden zunehmend nachgefragt, weiterentwickelt und gefördert, sind aber noch immer wenig verbreitet.[39] Im Endeffekt untergräbt die Landwirtschaft durch ihren Beitrag zum weltweiten Verlust von Biodiversität aber ihre eigenen Grundlagen (im Info-Kasten unten werden die Auswirkungen auf die Ökosystemleistungen beispielhaft ausgeführt). Da die landwirtschaftliche Nutzfläche einen Großteil der weltweiten Landfläche ausmacht und auch in Zukunft die Grundlage für unser Wohlergehen bilden wird, sind Landwirt*innen und Landbesitzer*innen gefragt, Lösungen zu finden, die Pflanzenbau, Tierhaltung und Biodiversität in Einklang bringen.

Grundursachen der Belastung

Aus unserer Studie geht hervor, dass die Agrarwirtschaft für etwa 26 Prozent der Biodiversitätsbelastungen verantwortlich ist. Dabei ist die **Umwandlung von Flächen für die Ausweitung der Landwirtschaft** die größte Triebkraft für den Schwund der Biodiversität und die Schädigung der Ökosysteme. Die Erschließung von Acker- und Nutzflächen ist für 80 Prozent der weltweiten Entwaldung[2] verantwortlich sowie, zusammen mit nicht-nachhaltigen Anbaumethoden, dafür, dass mittlerweile beinahe 40 Prozent der Insekten vom Aussterben bedroht sind.[6] Zudem geht die Umwandlung von Ökosystemen mit großer biologischer Vielfalt oft mit erheblichen Verlusten an damit verbundenen Ökosystemleistungen einher – etwa der Speicherung von Kohlenstoff oder der Wasserregulierung. Die Nutzung fruchtbarer Landflächen für die Erzeugung von Biokraftstoffen und Tierfutter und für nicht-nachhaltige Kulturen (z. B. Palmöl) – statt Nahrungsmitteln – erhöht die Gefährdung von bis dahin intakten Ökosystemen zusätzlich.

Darüber hinaus handelt es sich bei Ackerland, insbesondere in Industrienationen, oft um große **homogen bewirtschaftete Flächen** ohne Ackerrandstreifen oder andere Strukturelemente. Diese Flächen bieten vielen Pflanzen-, Tier- oder Pilzarten keinen ausreichenden Raum für ihre Ernährung, Wanderung oder Reproduktion. In der Folge können sie bestimmte Ökosystemleistungen wie natürliche Schädlingsbekämpfung oder Bestäubung nicht länger bereitstellen. Der Mangel an Biodiversität im Anbau selbst – weltweit machen lediglich neun Sorten 66 Prozent der globalen Nahrungsmittelproduktion aus – verstärkt diesen Trend zusätzlich und erhöht die Anfälligkeit der umliegenden Ökosysteme gegenüber Umweltveränderungen.[40] Des Weiteren führen **intensive Anbaupraktiken** wie eine enge Fruchtfolge, die Bearbeitung des Bodens mit schweren Maschinen sowie großflächige Bewässerungsanlagen zu einer enormen Belastung der Böden, zur Schädigung von Bodenorganismen und zu Erosionserscheinungen. Mehr als 30 Prozent der Böden weltweit gelten mittlerweile als degradiert,[41] da sie den Großteil ihrer Humusschicht und ihre Fähigkeit zur Wasseraufnahme verloren haben. Der Verlust von Fruchtbarkeit und Produktivität in solchen Böden verstärkt wiederum den Druck auf verbliebene natürliche Ökosysteme.

Die konventionelle Landwirtschaft ist häufig auf einen umfangreichen **Einsatz von synthetischen Dünge- und Pflanzenschutzmitteln** angewiesen, welche die umgebende Umwelt verschmutzen können. Chemische Düngemittel können Bodenorganismen erheblich schädigen und darüber hinaus durch Versickern oder Oberflächen-Abfluss in Gewässer gelangen, was dort zu Eutrophierung und zur Bildung von toten, sauerstoffarmen Zonen führen kann. Darüber hinaus verschmutzen Stickoxidemissionen aus gedüngten Böden die umliegenden Gebiete, was das Wachstum von Wäldern aufgrund von Bodenversauerung hemmen kann. Der großflächige Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln wird mit abnehmenden Insektenpopulationen in Verbindung gebracht und kann für viele Lebewesen (z. B. Amphibien, Reptilien, Fische) toxisch sein. Darüber hinaus lösen die Substanzen bei Schädlingen oft Resistenzen aus, wodurch deren Bekämpfung erschwert wird.

Schließlich trägt die Landwirtschaft zu mehr als 20 Prozent der globalen **Treibhausgasemissionen** bei, wobei die Hälfte auf die Freisetzung von Kohlendioxid zurückgeht, die bei der Waldrodung für die Ausweitung der Landwirtschaft entsteht.[42] Darüber hinaus wird ein wesentlicher Teil der Kohlendioxidemissionen durch trockengelegte Moore freigesetzt. Ackerböden emittieren Distickstoffoxid, und bei der Viehzucht entstehen durch die Verdauung der Tiere und die Lagerung und Ausbringung von Gülle zusätzlich Methan- und Distickstoffoxidemissionen.

Sektorspezifische Empfehlungen

Um den beschriebenen Risiken für die Biodiversität vorzubeugen, sollten Landwirt*innen und Agrarbetriebe – wie in der BCG-Studie *Die Zukunft der deutschen Landwirtschaft nachhaltig sichern* beschrieben[43] – in erster Linie die Umwandlung natürlicher Lebensräume einschränken und auf den verbleibenden landwirtschaftlichen Flächen biodiversitätsfreundliche Anbaumethoden anwenden. Wichtige Maßnahmen sind das Anlegen breiterer Ackerrandstreifen, die Verwendung einer größeren Vielfalt an lokal geeignetem Saatgut sowie der Anbau von Mischkulturen und Zwischenfrüchten wie Leguminosen zur Regeneration der Böden.[44] Diese Praktiken schonen wild lebende Tier- und Pflanzenarten, verbessern die Bodenqualität und sorgen für eine natürliche Schädlingsbekämpfung, was Landwirt*innen wiederum dabei hilft, den Einsatz synthetischer Dünge- und Pflanzenschutzmittel zu reduzieren. Wenn sich die Schädlingsbekämpfung mit chemischen Pflanzenschutzmitteln nicht vermeiden lässt, sollten biodiversitätsschonende Lösungen für die Schädlingsbekämpfung genutzt werden. Einige Hersteller von Pflanzenschutzmitteln haben bereits begonnen, ihre Portfolios an diese Bedürfnisse anzupassen. Zugeschnitten auf kleinere Betriebe und Felder, könnten technologische Lösungen der digitalen Präzisionslandwirtschaft wie die zielgerichtete Anwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln den biodiversitätsschonenden Anbau erleichtern. Um dem Klimawandel entgegenzuwirken, sollten Moore, wo immer möglich, wiedervernässt werden. Bei der Viehzucht schließlich kann eine flächengebundene Weidehaltung in einigen Regionen dabei helfen, sowohl Wasser- und Bodenverschmutzung als auch Emissionen zu reduzieren.[45]

Die EU-Strategien zur Biodiversität und zum Lebensmittelsystem[13] geben Landwirt*innen und Agrarunternehmen einen Handlungsrahmen vor: Sie zielen darauf ab, bis 2030 auf 10 Prozent der landwirtschaftlichen Flächen nichtproduktive Landschaftselemente zu schaffen, den ökologischen Landbau auf

25 Prozent zu steigern und den Einsatz synthetischer Pflanzenschutzmittel und Düngemittel um mehr als 50 Prozent zu reduzieren. Dies entspricht einem aktuellen Trend in diesem Sektor – viele Landwirt*innen und Agrarunternehmen beschreiten bereits neue Wege und setzen auf alternative Systeme wie den ökologischen Landbau oder die regenerative Landwirtschaft.

Übergeordnet betrachtet, hängt der Einfluss der Landwirtschaft auf die Biodiversität stark mit einem Kerndilemma unseres heutigen Ernährungssystems zusammen: entweder maximale Produktion auf geringer Fläche durch intensive Anbaumethoden, oder biodiversitätsfreundlicherer Anbau mit potenziell niedrigeren Ernten aber höherem Flächenbedarf. Dieser Gegensatz kann nur aufgelöst werden, wenn sich nicht nur die Produktions-, sondern auch die Konsummuster ändern. Die kürzlich erschienene Studie der *EAT Lancet Commission* zeigt, dass ein nachhaltiges Lebensmittelsystem neben effizienten, biodiversitätsverträglichen Anbaumethoden auch einer Umstellung unserer Ernährung hin zu einem höheren Anteil pflanzenbasierter Produkte sowie der Reduzierung von Lebensmittelverlusten und -verschwendung bedarf.[46]

Die Auswirkungen schwindender Ökosystemleistungen: Beispiel Landwirtschaft

Der Schwund von Ökosystemleistungen kann ernsthafte Folgen für die Wirtschaft und unsere Existenzgrundlagen haben. In der Landwirtschaft ist bereits ein starker Rückgang der Versorgungs- und Regulierungsfunktionen zu verzeichnen, der mit jährlichen Verlusten von bis zu 2 Prozent bei der Bildung fruchtbarer Böden, der Bestäubung sowie beim Ausgleich ökologischer Störungen einhergeht. Der Verlust von Leistungen wie Bodenfruchtbarkeit und Bestäubung kann die Wertschöpfung ganzer Sektoren gefährden, etwa die Lebensmittel- und Textilproduktion. Bei wesentlichen Ökosystemleistungen wie dem Erosionsschutz und der Klimaregulierung ist der relative Rückgang mit wirtschaftlichen Verlusten von mehr als 100 Milliarden US-Dollar pro Jahr gleichzusetzen (siehe Informationen im Anhang). Und diese Verluste sind nicht statisch, sondern summieren sich auf: So verlieren über 5 Prozent der Böden in der EU, die unter starker Erosion leiden, jedes Jahr weitere 0,5 Prozent an Produktivität .[97]

B. Forstwirtschaft

Ähnlich wie in der Landwirtschaft ist der Einfluss der Forstwirtschaft auf die Biodiversität abhängig von bestimmten Mustern der Verbrauchernachfrage und den wirtschaftlichen Gegebenheiten vor Ort, die die Waldbewirtschaftungspraktiken prägen. Die Nachfrage nach Holzprodukten nimmt weltweit zu, da die Märkte auf Papier, Holzprodukte und Brennstoffe angewiesen sind.[47] Mit der erwarteten wirtschaftlichen Entwicklung hin zu nachhaltiger Verpackung und ökologischer Bauweise sowie weg von der fossilen Energieerzeugung dürfte diese Nachfrage weiter steigen. Der Anstieg des Holzeinschlags um 45 Prozent seit 1970 spiegelt diesen Trend wider.[39] Die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf die Biodiversität sind abhängig von den konkreten Bewirtschaftungspraktiken, den lokalen Charakteristika und dem Zustand des Waldes sowie den geltenden aufsichtsrechtlichen Standards. Heute gelten bis zu 40 Prozent der weltweit bewirtschafteten Wälder als nachhaltig beforstet; rund 30 Prozent sind zertifiziert, womit bereits die Ambition deutlich wird, die Praktiken und den Schutz der lokalen Biodiversität zu verbessern.[48] Jedoch stellt insbesondere illegaler Holzeinschlag durch seinen Anteil an Entwaldung und durch eine oft biodiversitätsschädigende Art der Holzgewinnung eine große Gefahr dar.

In vielen Ländern gehen Holzeinschlag und Flächenumwandlung für die Landwirtschaft Hand in Hand, da auf diese Weise den Menschen vor Ort eine Lebensgrundlage geboten und politische Interessen bedient werden. So hat beispielsweise die Wahl von Präsident Bolsonaro dazu geführt, dass die Entwaldung in Brasilien seit 2018 um 80 Prozent zugenommen hat.[49] Weltweit hat sich die Waldfläche zwischen 1990 und 2015 um 129 Millionen Hektar verkleinert.[48]

Grundursachen der Belastung

Die Forstwirtschaft trägt mit schätzungsweise 11 Prozent zur Belastung der Biodiversität bei, insbesondere durch die **Abholzung** naturnaher Wälder. Die Entwaldung ist oft das Endergebnis von sich selbst verstärkenden Holzeinschlagszyklen: So kann eine anhaltende Gewinnung edler Tropenhölzer die Anlage von Plantagen auf den gerodeten Flächen nach sich ziehen, was wiederum die Entstehung städtischer Siedlungen begünstigt. Bestimmte Rodungstechniken, etwa die Brandrodung,[50] bergen zudem die Gefahr von Bränden – mit schwerwiegenden Folgen für angrenzende Ökosysteme. Die Forstwirtschaft selbst ist jedoch nur in geringem Maße für die Entwaldung verantwortlich. Wichtigster Treiber ist die weltweite Nachfrage nach bestimmten landwirtschaftlichen Gütern wie Soja- oder Palmöl. Insgesamt ist Abholzung die Ursache für etwa 50 Prozent des jährlichen Waldverlusts,[28] wobei am häufigsten Primär- und regenerierende Wälder mit hoher Biodiversität und geringen Aussichten auf eine flächengleiche Wiederherstellung betroffen sind. Alarmierend ist die Aussicht, dass mehr als 80 Prozent der zukünftig erwarteten Abholzung in den empfindlichsten Ökosystemen der Welt stattfinden soll.[51]

Der Verlust von Biodiversität kann auch auf eine **unangemessene Waldbewirtschaftung** zurückgehen, die auftritt, wenn lokale Bedürfnisse der Ökosysteme nicht ausreichend in den Bewirtschaftungspraktiken berücksichtigt werden. Erstens können konventionelle Abholzungstechniken zu einer **Übernutzung lokaler Ökosysteme** führen, indem sie Bodenstrukturen und Arten schädigen und Lebensräume fragmentieren, was zum Verlust von Rückzugsgebieten und ökologischen Korridoren führt. Zweitens trägt die Waldbewirtschaftung – nicht zuletzt aufgrund der Degradation geschädigter Waldböden – mit etwa 2 Prozent zu den **globalen Treibhausgasemissionen** bei.[52] Während die Aufforstung dazu dienen kann, Emissionen auszugleichen, variiert das Kohlenstoffspeicherungspotenzial der angepflanzten Wälder, und der Aussaatprozess kann weiteres CO_2 freisetzen. Drittens kann eine inadäquate Aufforstung, etwa mit nicht einheimischen Arten oder durch strukturell unpassende Monokulturen, sogar invasive Arten anziehen und eine weitere **Degradation** verursachen, zum Beispiel durch Störungen des Wasserhaushalts, wie dies häufig bei der Anlage von Eukalyptusplantagen zu beobachten ist.[53]

Sektorspezifische Empfehlungen

Um die Schädigung der Ökosysteme zu minimieren, sollten alle Forstunternehmen frühzeitig umfassend evaluieren, welche Auswirkungen ihre Aktivitäten auf die lokale Umwelt und insbesondere auf die Biodiversität haben könnten. Wo Forstwirtschaft akzeptabel ist, sollten Unternehmen auf etablierte Managementpraktiken aufbauen und diese auf die lokalen Bedürfnisse zuschneiden. Dazu gehören vor allem Vorkehrungen, um die Widerstandsfähigkeit der lokalen Wälder zu erhalten und sicherzustellen, dass die Ökosystemfunktionen auch in der Zukunft erhalten bleiben. Zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung des Waldes gehört die Schaffung von Pufferzonen für Wildtiere, der Erhalt wichtiger Pflanzenarten und die Belassung von Flächen für die natürliche Regeneration. Die Gesundheit der Wälder und der Zustand der Biodiversität müssen kontinuierlich überwacht werden. Nicht zuletzt sollte beim Holzeinschlag auch der Schutz von Wildtieren im Vordergrund stehen. Um sie nicht zu stören und um Bodenschäden zu minimieren, sollten bestehende, gesicherte Forststraßen für den Transport genutzt werden. Durch die Anpassung der Arbeitszeiten an die Lebensweise der lokalen Arten kann zusätzlich Schutz gewährleistet werden.

C. Bergbau und Rohstoffindustrie

Die mineralgewinnende Industrie trägt weltweit maßgeblich zum wirtschaftlichen Wohlstand bei – sie macht in 81 Ländern über 60 Prozent des BIP aus.[2] Die wichtigsten Erschließungsformen nicht erneuerbarer Ressourcen sind der Kohle- und Metallbergbau, die Gewinnung von Steinen und Erden sowie die Öl- und Gasförderung. Jedes Jahr werden fast 70 Milliarden Tonnen fossiler Rohstoffe abgebaut, eine Zahl, die sich seit 1970 mehr als verdreifacht hat.[54] Auch wenn der Abbau bestimmter Rohstoffe wie Erdöl und Kohle in Zukunft abnehmen könnte, werden andere Ressourcen – angetrieben durch den

technologischen Wandel – aufrücken. So wird sich die Nachfrage nach Kupfer aufgrund seiner Rolle bei der Erzeugung erneuerbarer Energien in den nächsten 20 Jahren voraussichtlich verdoppeln oder verdreifachen.[55] Neben den über 17.000 großflächigen Abbaugebieten verweist der jüngste IPBES-Bericht auf die Existenz kleinerer, oft auch illegaler Standorte.[2] Diese können eine besondere Bedrohung für die Biodiversität darstellen, da sie sich oft in empfindlichen Naturräumen mit üppiger Vegetation – wie dem Kongobecken oder dem Amazonas-Regenwald – befinden. Da die Vorkommen in leicht zugänglichen Gebieten erschöpft sind, verlagern sich Bergbauaktivitäten zunehmend in solch sensible Zonen. Während viele Unternehmen und Regierungen naturschonende Methoden der Rohstoffgewinnung voranbringen wollen, vernachlässigen andere die Umweltauswirkungen, wie die Aufhebung von Naturschutzgesetzen in den USA jüngst gezeigt hat.[56] Trotz solch prominenter Beispiele ist das allgemeine öffentliche Bewusstsein für den durch Rohstoffgewinnung bedingten ökologischen Fußabdruck vieler Endprodukte noch begrenzt, was zeigt, dass noch viel Aufklärungsarbeit zu den verbundenen Risiken für die Biodiversität nötig ist.

Grundursachen der Belastung

Im Vergleich zur Land- und Forstwirtschaft hat der Bergbau insgesamt zwar weniger großflächige Auswirkungen auf die Biodiversität, allerdings sind die lokalen Eingriffe oft schwerwiegender. Bereits bei der Exploration und dem Bau neuer Bergwerke oder Bohrtürme müssen die Betreiber dem Risiko der **Lebensraumumwandlung und -fragmentierung** Rechnung tragen; zum Beispiel, wenn sie die Bodenvegetation für Steinbrüche entfernen, unterirdische Tunnel ausheben oder durch Bohrungen in Tiefseeökosysteme eingreifen. Fehlende Sorgfalt auch während der Betriebs- und der Stilllegungsphase kann lokale Ökosysteme dauerhaft schädigen, wie das Brumadinho-Staudamm-Unglück in Brasilien im Jahr 2019[57] oder die Brände in Indiens unterirdischen Kohlebergwerken gezeigt haben.

Der reguläre Betrieb von Bergwerken und Bohrinseln ist mit drei weiteren potenziellen Gefahren für die Biodiversität verbunden. Erstens können kontinuierlicher Abbau, Verarbeitung und Transport nach und nach zu **Ökosystemschäden** führen, zum Beispiel durch die Störung der Tierwelt, Bodenerosion oder eine Sedimentation von Wasserwegen. Starke Wasserentnahme, etwa für die Erzaufbereitung, kann zudem allmählich zur Austrocknung der umliegenden Wälder oder Feuchtgebiete führen. Ein Drittel aller Wälder ist bereits durch großflächige Abbaustätten beeinträchtigt.[58] Als Reaktion haben einige fortschrittliche Unternehmen bereits zirkuläre Geschäftsmodelle zur Wasserbewirtschaftung eingeführt. Zweitens bergen viele Bergbauprozesse hohe Risiken der **Boden- und Wasserverschmutzung** und erfordern daher strenge Betriebsstandards. Verunreinigungen können durch den Abfluss von unzureichend geschütztem Abbaumaterial oder Abfallverbindungen sowie durch direktes Einleiten von unbehandeltem Abwasser oder Laugen in Böden und Wasserwege gelangen. Einige besonders giftige Flüssigkeiten, darunter Zyanid aus der Goldlaugung oder die Rückflüsse aus dem Erdgas-Fracking, können lokale Organismen schwer schädigen und die Funktionsfähigkeit von Ökosystemen beeinträchtigen. Drittens ist auch der Rohstoffabbau mit dem Ausstoß von **Treibhausgasen und Luftverschmutzung** verbunden. Einige beim Betrieb der Anlagen entstehende Emissionen – Staub aus Steinbrüchen, beim Fracking freigesetztes Methan, Schwermetalle aus der Auslaugung von seltenen Erden – können lokale Ökosysteme schädigen und zudem in umliegende Gebiete weiterziehenden giftigen Smog und sauren Regen verursachen. Hinzu kommt, dass die schweren Maschinen, die bei Verarbeitung und Transport eingesetzt werden, oft erhebliche CO_2-Emissionen freisetzen, was erste Bergbauunternehmen dazu veranlasst hat, vollständig auf erneuerbare Antriebe umzustellen.

Sektorspezifische Empfehlungen

Der Druck auf Minenbetreiber hat in den letzten Jahren zugenommen, nicht zuletzt durch Brancheninitiativen wie *Responsible Steel*, aber auch durch Forderungen von Investor*innen, wie im Jahr 2018, als Unternehmen aus der Erdöl- und Gasbranche dazu aufgerufen wurden, ihre Klimaschutzbemühungen zu intensivieren.[20] Als Reaktion darauf haben einige große Rohstofflieferanten angefangen, ihre Betriebsmodelle auf Umweltverträglichkeit zu prüfen und zu verbessern. Dabei geht es vor allem auch darum, auf die Exploration biodiversitätsreicher Gebiete, insbesondere ausgewiesener Schutzgebiete, zu verzichten. Fortschritte bei der Kreislaufwirtschaft, etwa durch zunehmendes Recycling von Produktbestandteilen, können dies erleichtern. Werden Abbaugebiete erschlossen, sind gründliche Folgenabschätzungen erforderlich, um darauf aufbauend Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen auf die Biodiversität zu entwickeln. Zunächst sollten die Unternehmen in sichere und langlebige Infrastruktur investieren und weiter an naturschonenden Techniken arbeiten, wie etwa an der Metallgewinnung mittels Hochpräzisionstechniken. Zweitens sollte jedes Risiko eines Schadstoffaustritts minimiert werden, zum Beispiel durch Abwasserreinigung, Entsalzung oder Methanabscheidung. Drittens sollten die vielen Möglichkeiten, den Kohlenstoffausstoß zu reduzieren, genutzt werden: der Wechsel zu Mineralien, deren Gewinnung weniger energieintensiv ist, die Ausweitung der Nutzung elektrisch betriebener Fahrzeuge und die Optimierung von Transportwegen. Und schließlich können die Betreiber*innen von Abbaustätten die Wiederherstellung von Ökosystemen nach der Schließung fördern, etwa durch die Renaturierung ehemaliger Abbauflächen. Selbstverständlich sollten alle Maßnahmen durch die kontinuierliche Überwachung der Auswirkungen auf umliegende Ökosysteme und Biodiversität unterstützt werden.

Die Auswirkung von Luxusgütern auf die Biodiversität

Viele Konsumgüter haben einen Biodiversitäts-Fußabdruck, der Käufer*innen verborgen bleibt und dessen Größenordnung sie wahrscheinlich überraschen würde. Ein treffendes Beispiel dafür sind Luxusgüter wie zum Beispiel hochwertige Uhren. Gold und andere wertvolle Bestandteile dieser beliebten Accessoires stammen oft aus Gebieten, deren Biodiversität stark gefährdet ist, darunter unzählige Goldminen in geschützten Gebieten wie dem Amazonas-Regenwald. Häufig sind diese Standorte nicht ausreichend reguliert und es kommt zu massiven Verunreinigungen durch Schadstoffe, darunter Quecksilber und Zyanid, was verheerende Auswirkungen auf die lokale Pflanzen- und Tierwelt haben kann. Hinzu kommt, dass viele dieser Minen an der Abholzung von jährlich tausenden Hektar indigener Regenwaldreservate beteiligt sind.[101] Dieser Fall veranschaulicht, dass in langen und undurchsichtigen Lieferketten Veränderungen nur durch eine Sensibilisierung aller beteiligten Akteure herbeigeführt werden können. Produzent*innen, Verbraucher*innen und Investor*innen sollten die vollständige Transparenz der gesamten Wertschöpfungskette einfordern, damit der Kauf eines Luxusguts nicht zur Zerstörung der wertvollsten Ökosysteme der Erde beiträgt.

D. Industrielle Produktion

Die industrielle Produktion ist ein wichtiger Teil vieler wesentlicher Wertschöpfungsketten, die natürliche Ressourcen wie Metalle, Öl oder Gas und organische Stoffe wie Nutzpflanzen und Holz in Endprodukte wie Kraftfahrzeuge, Hightech-Konsumgüter, Arzneimittel, Chemikalien, verarbeitete Lebensmittel oder Kleidung umwandeln. Die weltweite Nachfrage nach Produkten der Schwerindustrie – etwa nach Chemikalien oder Metallprodukten – ist in den letzten Jahrzehnten gestiegen[47], getrieben durch Verbrauchsmuster und die fortschreitende Industrialisierung vieler Länder. Obgleich für den Bau einer jeden neuen Produktionsanlage Landflächen umgewandelt werden müssen, konzentrieren wir uns hier auf die weitreichenderen Folgen durch Schadstoffbelastungen und Abfall, welche auch zunehmend im Mittelpunkt der Nachhaltigkeitsinitiativen vieler Unternehmen stehen. In den letzten Jahrzehnten sind sowohl Wasser- und Stromverbrauch als auch die erzeugten Abfälle und CO_2-Emissionen pro US-Dollar Umsatz stetig gestiegen. Je nach Bestehen und Durchsetzung von Umweltstandards können sowohl Ressourcenverbrauch als auch die Produktion von Abfall und Emissionen erhebliche Belastungen der Biodiversität nach sich ziehen.

Grundursachen der Belastung

Während sich die Auswirkungen der industriellen Produktion auf die Biodiversität lokal und je nach Sektor unterscheiden, gibt es einige gemeinsame Gefährdungsursachen innerhalb der industriellen Wertschöpfungskette. Der Großteil der Emissionen und Abfälle entsteht bei der Umwandlung von Rohstoffen, häufig in der Nähe von Abbaustätten und in großen verarbeitenden Industrien. Erstens

stellt die **Boden- und Wasserverschmutzung** vieler Anlagen, z. B. in Öl- und Gasraffinerien, petrochemischen Anlagen, Stahlwerken oder Zellstoff- und Papierfabriken, ein hohes Risiko dar. Abwässer und Schlämme aus der Produktion enthalten oft Schwermetalle, giftige Lösungsmittel, Nährstoffe und sonstige toxisch wirkende Stoffe. Wenn sich diese Chemikalien in benachbarten Ökosystemen und Nahrungsketten anreichern, können sie Tiere vergiften, das Pflanzenwachstum hemmen oder invasive Arten anziehen, zum Beispiel durch die Eutrophierung von Gewässern. Feste Abfallprodukte können sich in Wasserwegen festsetzen und dadurch Wasserquellen blockieren und natürliche Verläufe verändern. Die Entnahme von großen Wassermengen, zum Beispiel zur Kühlung bei metallurgischen Prozessen, trägt – wenn sie nicht angemessen kompensiert wird – zusätzlich dazu bei, dass den Ökosystemen sauberes Wasser entzogen wird.

Zweitens sind Industrieanlagen eine Hauptquelle von **Luftverschmutzung und Treibhausgasemissionen**. Einerseits können ungefilterte Partikel, giftige Gase und organische Schadstoffe Smog, sauren Regen und den Abbau der Ozonschicht verursachen. Andererseits entstehen fast 20 Prozent der weltweiten CO_2-Emissionen durch industrielle Wärme- und Verarbeitungsprozesse, wobei indirekte Emissionen aus der Energienutzung noch nicht einmal berücksichtigt sind.[59] Etwa die Hälfte dieser Emissionen stammt aus der Metallurgie und Mineralienverarbeitung, einschließlich der Zementherstellung, und weitere circa 25 Prozent aus der Chemikalienproduktion. Darüber hinaus sind einige Prozesse wie die Düngemittel- und Faserproduktion mit erheblichen Distickstoffoxidemissionen verbunden.

Sektorspezifische Empfehlungen

Obwohl in vielen Ländern umweltverträgliche Produktionsweisen entwickelt werden, sind die Standards vielerorts immer noch zu niedrig, nicht biodiversitätsspezifisch oder werden nicht eingehalten. An erster Stelle steht bei der biodiversitätsschonenden Produktion die Verwendung von Rohstoffen, Materialien und Techniken mit einem möglichst kleinen ökologischen Fußabdruck, das Beseitigen von Verschmutzungsquellen, die Verringerung von Unfallrisiken sowie die Einführung strenger Abfallbewirtschaftungsverfahren. Darüber hinaus können Unternehmen auch die Verantwortung für den Schutz lokaler Ökosysteme übernehmen und gemeinsam mit NGOs für die Einhaltung derer Biodiversitätsanforderungen sorgen. Die fortschreitende Automatisierung und Digitalisierung der Produktion sowie die Entwicklung grüner Technologien bieten außerdem Möglichkeiten, Emissionen und Abfälle zu reduzieren. Tatsächlich ist biodiversitätsschonende industrielle Produktion eng verbunden mit dem Konzept einer Kreislaufwirtschaft: es bedarf innovativer Lösungen, um die Prozesseffizienz zu steigern, die Ressourcenintensität von Produkten zu verringern und mithilfe von Rückgewinnung und Recycling von Nebenprodukten und Teilen der Endprodukte sowohl Produktionsabfälle als auch Rohstoffbedarfe zu mindern. Im Hinblick auf Treibhausgasemissionen sollten besonders energieintensive Branchen, bei denen sich Emissionen nur schwer vermeiden lassen, weiter die Anwendbarkeit und wirtschaftliche Machbarkeit von Kohlenstoffabscheidung und -speicherung bzw. -nutzung untersuchen – denn in einigen Sektoren wie der Petrochemie könnten diese Methoden schon bald wirtschaftlich sein.[60]

E. Infrastrukturausbau

Im Gegensatz zu den anderen betrachteten Aktivitäten ist der Ausbau der Infrastruktur weniger vom Markt getrieben, sondern stark von der demografischen Entwicklung abhängig. Bis 2030 werden weltweit voraussichtlich fünf Milliarden Menschen in Städten leben.[61] Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen rechnet damit, dass infolge dieses Wachstums bis 2050 zusätzlich 100 Millionen Hektar Land für Wohnraum, Industrie, Verkehrsnetze und andere Infrastrukturen wie Kraftwerke, Übertragungsleitungen, Dämme, Tunnel und Brücken benötigt werden.[62] Der größte Teil dieser neu entstehenden Infrastruktur wird sich in Entwicklungs- und Schwellenländern befinden oder von diesen betrieben werden. Ein gutes Beispiel ist die *Belt and Road Initiative*, auch als *Neue Seidenstraße* bekannt, die vom chinesischen Staat vorangetrieben wird. Hier wird massiv in Straßen, Schienen- und Seewege investiert, um den internationalen Handel zu fördern.

Grundursachen der Belastung

Obwohl Infrastruktur für die wirtschaftliche Entwicklung und die Stärkung der Eigenständigkeit von Gemeinschaften von entscheidender Bedeutung ist, können Infrastrukturprojekte verheerende Folgen für die Biodiversität haben, wenn sie lokale Ökosysteme beeinträchtigen und keine angemessenen Umsiedlungs- oder Wiederherstellungsmaßnahmen vorgesehen sind. Erstens bringt der Bau von Infrastruktur eine **vollständige Flächenversiegelung** mit sich, was zur Umwandlung lokaler Lebensräume führt, sich aber auch auf umliegende Ökosysteme ausdehnen kann, zum Beispiel durch Veränderungen an Wasserwegen. Wirtschaftliche Infrastruktur führt zudem dazu, dass weitere Ansiedlungen entstehen, was den Verlust der Biodiversität zusätzlich beschleunigen kann. Zweitens kann die **Fragmentierung von Lebensräumen** durch sich über viele Kilometer erstreckende Infrastruktur wie Straßen und Schienenwege für Tiere den Zugang zu Migrationswegen sowie Futter- und Paarungsplätzen einschränken und dadurch auch Genflüsse behindern. Drittens entstehen während des Baus von Infrastruktur **Verschmutzungen und Abfälle**, darunter Feststoffabfälle sowie Lärm-, Licht- und Luftverschmutzung, welche häufig zu erheblichen Belastungen für lokale Bestände von Pflanzen und Tieren führen. Ein Großteil der globalen Produktion an festen Abfällen entsteht beim Bau – in den USA sind es 50 Prozent – und diese werden oft direkt angrenzend an lokale Ökosysteme gelagert.[63]

Sektorspezifische Empfehlungen

Obgleich es auf der Hand liegen mag, sich auf die sichtbar umweltschädliche Bauphase eines Projekts zu konzentrieren, können bereits vielfältige Entscheidungsmöglichkeiten in der Entwurfs- und Konstruktionsphase genutzt werden, um eine Schädigung lokaler Lebensräume zu verhindern. Die Projektverantwortlichen sollten der Hierarchie der Schadensminderung folgen, um die Auswirkungen auf die Biodiversität zu minimieren.[64] Dabei sollte zuerst kritisch hinterfragt werden, ob die neue Infrastruktur absolut notwendig ist oder ob eine „Null-Option“ – also ein Verzicht auf den Bau – eine realistische Alternative unter Beibehaltung der angestrebten Ziele ist. Im ersten Fall sollten Eingriffe in empfindliche Ökosysteme vermieden werden, indem Kriterien der Umweltverträglichkeit in die Planung einbezogen und gründliche Folgenabschätzungen durchgeführt werden. Standortentscheidungen sollten vorausschauend getroffen und eine mögliche zukünftige Expansion mitgedacht werden. Darüber hinaus sollten Bauunternehmen Entwürfe entwickeln, die auf Resilienz und eine lange Lebensdauer ausgerichtet sind und mithilfe von vorbeugenden Wartungsmaßnahmen Nacharbeiten vermeiden. Zweitens kann das Prinzip „Design to Nature“ dazu beitragen, eine Infrastruktur zu schaffen, die an die Bedürfnisse der Biodiversität umgebender Ökosysteme angepasst ist, und zwar auf der Grundlage einer umfassenden Analyse der lokalen Ökosystemstrukturen. Beispielsweise kann die räumliche Gestaltung von Projekten an natürliche Strukturen, wie zum Beispiel Wasserwege, angepasst werden. Die Infrastruktur sollte so gestaltet werden, dass Tierrückzugsgebiete und ökologische Korridore erhalten bleiben, sodass Wildtiere den Kontakt mit Menschen vermeiden können. Weiterhin kann die Integration bestehender grüner Infrastrukturen dazu beitragen, wertvolle Ökosystemleistungen zu erhalten.[65] Umsiedlung und die Wiederherstellung von Lebensräumen stellt hingegen den letzten Ausweg dar und sollte nur auf lokaler Ebene erfolgen. Während des Bauprozesses selbst können Störungen durch lärm- und emissionseffiziente Maschinen und durch die Anpassung der Arbeiten an die Lebensweise lokaler Arten minimiert werden. Weitere Ratschläge und Rahmenbedingungen sind in den vom Institut für Europäische Umweltpolitik (IEEP) entwickelten *Handlungsempfehlungen zur Sicherung des Biodiversitätsschutzes* enthalten.[66]

5. Ein systemischer Wandel ist notwendig

Es liegt klar auf der Hand, dass wir eine Trendwende brauchen, um dem Biodiversitätsverlust Einhalt zu gebieten. Wir müssen Lösungen entwickeln, die dafür sorgen, dass unser Planet stabil und widerstandsfähig bleibt. Die komplexen, systemischen Herausforderungen, vor denen wir stehen, können wir nur bewältigen, wenn wir auch einen systemischen Wandel herbeiführen. Wie in Kapitel 4 gezeigt wurde, geht es in einem ersten Schritt darum, Änderungen in bestimmten Sektoren zu erzielen und Biodiversitäts-Hotspots zu schützen. Doch das wird nicht ausreichen. Wir brauchen einen ökonomischen Paradigmenwechsel, in dessen Zuge alle Akteure – Unternehmen, Verbraucher*innen, Regierungen und die Finanzwelt – Umweltschutz als Schlüssel zum Erfolg verstehen. Statt die Biodiversität weiter zu zerstören, müssen wir zu einem System übergehen, in dem sich Wirtschaft und Natur wechselseitig dienen und die Gesellschaft davon profitiert. In den folgenden Kapiteln wird erklärt, welche Voraussetzungen für eine intakte Biodiversität erfüllt sein müssen, wie die Biodiversität auf Basis von sechs Handlungsansätzen wirksam geschützt werden kann und wie jede beteiligte Interessengruppe dazu beitragen kann.

5.1 Was die Biodiversität wirklich sichert

Um die Biodiversität als Kriterium in wirtschaftlichen Entscheidungen zu integrieren und effektive Pläne zu ihrem Erhalt zu entwickeln, brauchen alle relevanten Akteure ein gutes Verständnis ihrer verschiedenen Komponenten und unterschiedlichen Anforderungen. Das Wissen um die Voraussetzungen für eine intakte Biodiversität und die Praxistauglichkeit bestehender Naturschutzansätze in verschiedenen Regionen ist jedoch noch zu fragmentiert. Unsere Analyse in den Kapiteln 1 bis 3 zeigt, dass ein wirksamer Schutz der Biodiversität über die Bekämpfung des Artensterbens hinausgeht. Wenn wir die Leistungen der Natur erhalten wollen, muss es eine Vielfalt an intakten Ökosystemen mit den unterschiedlichsten Arten, genetischen Variationen und verbindenden Elementen geben. Grundsätzlich sollten künftige Maßnahmen zum Erhalt der Biodiversität folgende Ziele berücksichtigen: die Einbeziehung aller einheimischen Ökosystemarten und Sukzessionsstadien in ihrer natürlichen Variationsbreite, den Schutz der genetischen Vielfalt und der einheimischen Arten, den Erhalt ökologischer

Funktionen und die Ausweitung von Ökosystemleistungen sowie die Wiederherstellung vielfältiger Ökosysteme für eine maximale Kohlenstoffspeicherung und Anpassung an die Folgen des Klimawandels.[67]

> Neben Schutzgebieten brauchen wir ein integriertes Landnutzungsmanagement, um die Biodiversität zu erhalten.
>
> *Jörg-Andreas Krüger, NABU-Präsident*

Um die Widerstandsfähigkeit und Funktionsfähigkeit von Ökosystemen zu stärken, müssen sich die entsprechenden Lösungen an der jeweiligen Landschaft orientieren. Lebensraumstrukturen, Biotope, Arten und Wechselwirkungen mit angrenzenden Ökosystemen sind maßgebend dafür, ob eine angestrebte Art der Landnutzung durchführbar ist und ob lokale Eingriffe durch Umsiedlung oder Wiederherstellung kompensiert werden können. Die wichtigsten Voraussetzungen für einen erfolgreichen Erhalt der Biodiversität sind in Abbildung 8 dargestellt und sollten bei der Umsetzung jeder der vorgeschlagenen Maßnahmen berücksichtigt werden.

Abbildung 8: Ein landschaftsbasierter Ansatz: Voraussetzungen für den Schutz und die Wiederherstellung der Biodiversität.
Quelle: BCG; Naturschutzbund Deutschland

5.2 Sechs Hebel zum Schutz der Biodiversität

Unter Berücksichtigung der spezifischen Biodiversitätsanforderungen haben wir sechs Ebenen von Handlungsansätzen zum Schutz der Biodiversität zusammengestellt, die in Abbildung 9 veranschaulicht sind. Dieser Überblick soll den involvierten Akteuren bei der Entwicklung einer umfassenden Biodiversitätsstrategie sowie der Festlegung und Umsetzung von Biodiversitätszielen als Leitfaden dienen. Während die meisten Instrumente von mehreren verschiedenen gesellschaftlichen Akteuren umgesetzt werden können, erfordern andere Maßnahmen das Engagement spezifischer Interessengruppen (siehe Kapitel 5.3 zu den Handlungsmöglichkeiten verschiedener Akteure).

Die weltweiten Bemühungen um den Erhalt der Biodiversität sollten Maßnahmen auf allen sechs Ebenen umfassen, wobei bestehende Rechtsnormen und Verfahren einzuhalten sind. Der erste „Hebel“ – Schutz und Wiederherstellung von Ökosystemen sowie integrierte Landnutzung – hat die größte

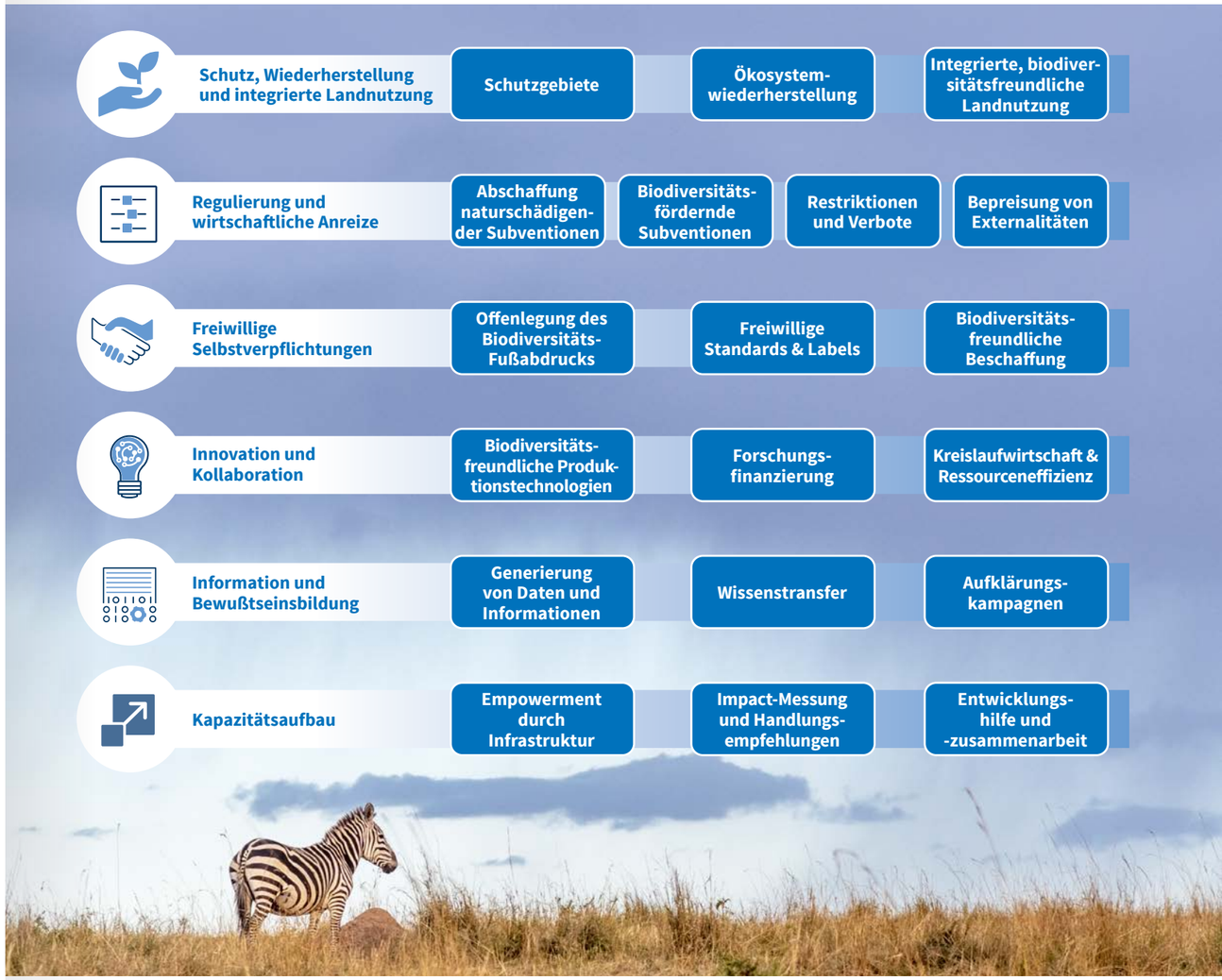

Abbildung 9: Hebel und Handlungsansätze zum Schutz der Biodiversität.
Quelle: BCG; Naturschutzbund Deutschland

Wirkmacht, um die Biodiversitätskrise zu stoppen, und kann von allen Akteuren umgesetzt oder gefördert werden. Nichtsdestotrotz: gemeinsames Handeln entlang aller Ansätze ist notwendig für den Übergang hin zu einer biodiversitätsförderlichen Zukunft. Einige Maßnahmen können sofort auf breiter Ebene angegangen werden, andere wiederum erfordern aufgrund ihrer Komplexität, der anfallenden Kosten und der involvierten Interessen besonders starke Bemühungen in der Umsetzung.

5.2.1 Schutz, Wiederherstellung und integrierte Landnutzung

Die Grundvoraussetzungen für eine intakte Biodiversität sind, wie oben erwähnt, erfüllt, wenn intakte, sensible Ökosysteme vor menschlichen Eingriffen geschützt, gestörte Ökosysteme wiederhergestellt und biodiversitätsfreundliche Landnutzungsmodelle eingeführt werden. Dementsprechend müssen Regierungen Schutzgebietsnetzwerke ausweiten und deren wirksame Überwachung und Verwaltung gewährleisten. Auch eine effektive Raumplanung kann den Schutz fördern und den Wiederherstellungsbedarf verringern, zum Beispiel indem städtische Siedlungen nur in wenig gefährdeten Gebieten vorgesehen werden.[68]

Schutzgebiete sind besonders wichtig in biodiversitätsreichen und gefährdeten Gebieten.[69] Dort muss der Einfluss des Menschen kontrolliert werden, damit sich die Ökosysteme auf natürliche Weise entwickeln können. Die Europäische Kommission schlägt vor, Schutzgebiete auf 30 Prozent der Land- und Seeflächen auszudehnen.[13] Bei der Ausweisung und Festlegung der Zugänglichkeit dieser Gebiete sollten Faktoren wie Einzigartigkeit und Bedrohungsgrad sowie ihre systemische Bedeutung als Teil des globalen Biodiversitätsnetzes berücksichtigt werden. Da die Existenz vieler Arten von derjenigen anderer Arten abhängig ist, sind Kohärenz und Vernetzung von Schutzgebieten entscheidend für die Wanderung, die Ausbreitung und den genetischen Austausch von wilden Tieren und Pflanzen. Für die Durchsetzung eines wirksamen Schutzes und der Erhaltung biodiversitätsreicher und bedrohter Gebiete sollten nationale und lokale Behörden Naturschutzgesetze stärken, illegalen Holzeinschlag und Bergbau verhindern und Konzessionen nur für wenig gefährdete Gebiete vergeben. Für jeden Standort sollten sie lokal angepasste Umweltpläne und eine kontinuierliche Berichterstattung über die Gesundheit der Böden und umliegenden Wasserwege fordern. NGOs und Umweltbehörden können den Naturschutz durch Folgenabschätzungen unterstützen, die die lokalen Bedürfnisse genau abbilden. Zertifizierungsstellen hingegen sollten ihre Standards weiter an die Einzigartigkeit regionaler Ökosysteme anpassen. Während der Schutzstatus aller Schutzgebiete streng durchgesetzt und kontrolliert werden muss, sollten auch in ihre Verwaltung vermehrt Ressourcen und Investitionen fließen. Die Einbeziehung der indigenen Bevölkerung in den Schutz kann die Durchsetzung von Maßnahmen erleichtern und sicherstellen, dass auch ihre Bedürfnisse berücksichtigt werden. Der jüngste *Global Environment Outlook* (globale Umweltprognose) des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) führt erfolgreiche Beispiele für Programme zum nachhaltigen Management von Schutzgebieten auf.[21] Insgesamt überwiegt der Nutzen von Schutzgebieten bei weitem die dabei anfallenden Kosten. Vor diesem Hintergrund müssen die weltweiten Investitionen in Schutzgebiete, welche aktuell nur etwas mehr als 24 Milliarden US-Dollar pro Jahr betragen[70], verstärkt werden. Die Umweltinitiative *Campaign for Nature* stellte in einem kürzlich veröffentlichten Bericht fest, dass ein effektiver Schutz von 30 Prozent der Erdoberfläche eine Versechsfachung der globalen Investitionen erfordert.

Wiederherstellungsprojekte sind notwendig, um umgewandelte oder geschädigte Ökosysteme zu stabilisieren und deren verlorene Funktionen wieder aufzubauen. Die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina schätzt, dass das Klimaziel, die globale Erwärmung auf 1,5°C zu beschränken, nur dann erreicht werden kann, wenn mindestens 100 Millionen Hektar Land wiederhergestellt werden.[39] Die Wiederherstellungsbemühungen sollten sich auf Ökosysteme mit einem hohen Potenzial sowohl für die Biodiversität selbst als auch für die Kohlenstoffspeicherung zur Eindämmung des Klimawandels konzentrieren – darunter natürliche Feuchtgebiete, Moore, Seegraswiesen und tropische Wälder. Die UNO hat kürzlich den Zeitraum 2021–2030 zur *Dekade für die Wiederherstellung von Ökosystemen* erklärt – mit dem Ziel, 350 Millionen Hektar Land wiederherzustellen.[71] Auch die Europäische Union erarbeitet derzeit Gesetze zur Wiederherstellung von Ökosystemen in den EU-Mitgliedsstaaten. Gleichzeitig führen NGOs und lokale Behörden Pilotprojekte durch, um Unternehmen in Wiederherstellungsprojekte einzubinden, etwa in Indonesien.[72] Neben der – umsichtig zu erfolgenden – Gewinnung von Naturprodukten können Geschäftsmodelle auch durch Zertifizierung der Wiederherstellung von Ökosystemfunktionen geschaffen werden. Die meisten Projekte konzentrieren sich auf die Kohlenstoffspeicherung, wie z. B. die *REDD+-Plattform* der UNO,[73] aber die Mechanismen könnten auf weitere messbare Ökosystemleistungen und Maßnahmen zur Wiederherstellung der Biodiversität ausgedehnt werden. Wichtig ist, dass Wiederherstellungsprojekte lokale Ökosystemstrukturen und die Bedürfnisse der Arten berücksichtigen, die indigene Bevölkerung einbeziehen und den Wiederherstellungserfolg kontinuierlich überprüfen.

Schlussendlich sind **integrierte Landnutzungsmodelle** nötig, um den Anbau und die Rohstoffgewinnung im Einklang mit den Bedürfnissen lokaler Ökosysteme zu fördern. Solche Modelle bedürfen lokal zugeschnittener regulatorischer Rahmenbedingungen und sollten möglichst finanzielle Vorteile für Landbesitzer*innen und -nutzer*innen, die die entsprechenden Leistungen für das Gemeinwohl erbringen, beinhalten. Wie die Analyse in Kapitel 4 zeigt, spielen bestimmte Sektoren wie Land- und Forstwirtschaft sowie Bergbau und Rohstoffindustrie eine wichtige Rolle für den Übergang zu biodiversitätsverträglichen Praktiken und integrierten Landnutzungsmodellen. Ein gängiges Beispiel ist die integrative Forstwirtschaft nach Waldbaurichtlinien. Eine biodiversitätsfreundliche Landnutzung sollte nicht einzig und allein auf der Motivation beruhen, zur Erhaltung der Natur beizutragen, sondern muss

Naturbasierte Lösungen für Biodiversität und Klimawandel

Hauptmechanismus

Naturbasierte Lösungen (NBS) verbinden die Erhaltung der Biodiversität, die Eindämmung des Klimawandels und entsprechende Anpassungsmaßnahmen mit dem Schutz intakter und der Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme.

Potenzial zur Erhaltung der Biodiversität: Was kann erreicht werden?

- NBS zielen auf die Wiederherstellung der Gesundheit und Funktionsfähigkeit von Ökosystemen ab und schließen viele regulierende Leistungen ein, wie z. B. das Kohlenstoffspeicherungspotenzial.
- Viele zentrale Ziele konzentrieren sich auf die (Wieder-)Aufforstung; beispielsweise sollen bis 2030 im Rahmen der *New York Declaration on Forests* 350 Millionen Hektar Wald aufgeforstet werden; der European Green Deal sieht 3 Milliarden neue Bäume in der EU bis zum Jahr 2030 vor. Da Wälder ihre Gesundheit vor allem durch die natürliche Sukzession vollständig wiedererlangen, ist die Aufforstung nicht sehr effektiv und bei der Aussaat wird oft CO_2 freigesetzt.[58] Durch die Wiederherstellung des ursprünglichen Baumbestandes durch Aufforstung mit einheimischen Baumarten können jedoch die meisten Ökosystemleistungen wiederhergestellt werden.[98]
- Die Wiederherstellung von Mooren birgt ein noch größeres Potenzial, da Moore doppelt so viel Kohlenstoff enthalten wie Wälder.[99] Ihre Funktion der Kohlendioxidbindung kann durch Wiedervernässung und moorbildende Vegetation wiederhergestellt werden.
- Weitere Ökosysteme mit großem Potenzial hinsichtlich Biodiversität und Klimawandel sind Mangrovenwälder, artenreiches Grasland, Überschwemmungsgebiete und Seegraswiesen in Ozeanen.

Schutzmaßnahmen: Was ist zu beachten?

- NBS sollten weder als Ersatz für einen raschen Ausstieg aus fossilen Brennstoffen und die Dekarbonisierung im Industriesektor noch als Ersatz für den Erhalt von Gebieten mit intakter Biodiversität betrachtet werden.
- Jedes Wiederherstellungsprojekt sollte folgende Aspekte berücksichtigen: Biodiversitätszielen muss genauso viel Gewicht eingeräumt werden wie Klimazielen; einheimische Vegetation, Gesundheit des Ökosystems und Resilienz sollten wiederhergestellt werden; soziale Aspekte wie die Interessen der lokalen Gemeinschaften sollten berücksichtigt werden; Kohärenz und Verbindung der Schutzgebiete sind zu gewährleisten.

auch soziale und wirtschaftliche Vorteile für private Landbesitzer, lokale Gemeinschaften und indigene Völker mit sich bringen. Öffentliche Behörden und NGOs sollten die Ausdehnung des integrierten Landnutzungskonzepts auf die Landwirtschaft fördern, wie zum Beispiel im Rahmen der *Gemeinsamen Agrarpolitik der EU*. In der *Biodiversitätsstrategie der EU* wird empfohlen, 10 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche so zu bewirtschaften, dass sie primär dem Erhalt der Biodiversität dienen. Im Bergbau könnten Konzessionen entwickelt werden, die auf die Renaturierung von Minen zwischen den Gewinnungsperioden abzielen. Ein aktuelles Beispiel ist die Initiative des Bundesverbandes Mineralische Rohstoffe e. V. (MIRO) und des Naturschutzbundes Deutschland, welche zur Zeit Konzepte für einen integrierten Umweltschutz an Bergbaustandorten entwickeln.[74]

Unternehmen sollten integrierte Landnutzungsmodelle auch auf ihrem eigenen Land in Betracht ziehen, können sich aber auch freiwillig an **Programmen zum nachhaltigen Management von Schutzgebieten (Stewardship-Programmen)** und zur Sanierung von Vorschäden beteiligen (siehe Info-Kasten unten). Auf diese Weise ziehen Unternehmen Vorteile aus der Risikominderung und der Zertifizierung ihrer Produkte und Dienstleistungen als biodiversitätsfreundlich. Darüber hinaus könnten Geschäftsmodelle auf der Erhaltung von Ökosystemleistungen basieren – selbst auf dem Land anderer Unternehmen oder auf Privatgrundstücken. Im Bundesstaat New York zum Beispiel erhielten Landwirte eine Kompensation für die Erhaltung der Wasseraufbereitungsfunktion der lokalen Wälder.[21]

5.2.2 Regulierung und wirtschaftliche Anreize

Regulierung ist erforderlich, um Anreize zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf die Biodiversität zu setzen und um schädliche Praktiken und die Verwendung schädlicher Inputs einzuschränken. Unter der Voraussetzung, dass Regulierungsinstrumente auf der richtigen Ebene eingerichtet und durchgesetzt werden, können sie gleiche Wettbewerbsbedingungen auf dem Markt gewährleisten – für Produzenten, Händler und Verbraucher*innen. Lokal angepasste Standards, die sich an übergeordneten Zielen, Vorschriften und dem neuesten Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse orientieren, sind unerlässlich, um Schäden durch Eingriffe in Ökosysteme zu minimieren. Da Regulierung und Steuerung Zeit brauchen und immer gewisse Details fehlen werden, die für die jeweilige lokale Situation erforderlich sind, sollten Unternehmen eine eigene Biodiversitätsstrategie und zugehörige Maßnahmen entwickeln, um Wettbewerbs- und Reputationsnachteile sowie Rechtsunsicherheit zu vermeiden.

Wirtschaftliche Anreize sind entscheidend, damit alle Akteure zu biodiversitätsfreundlichem Wirtschaften übergehen. Staatliche Stellen müssen zusammen mit NGOs und Verbraucher*innen sicherstellen, dass Unternehmen mit Berührungspunkten zur Biodiversität ihren ökologischen Fußabdruck in die wirtschaftliche Entscheidungsfindung integrieren. In erster Linie sollten die Regulierungsbehörden **schädliche oder sich nachteilig auf die Biodiversität auswirkende Subventionen und Anreize beseitigen bzw. reformieren**, wie z. B. die Steuererleichterungen in den USA für Schieferöl und -gas[75] oder die umstrittene erste Säule der *Gemeinsamen Agrarpolitik der EU*, die durch flächenbezogene Zahlungen immer noch Anreize für großflächige intensive Landwirtschaft bietet. **Gezielte, an Bedingungen geknüpfte Subventionen** sind zwar kostspielig, können aber Anreize für diejenigen Akteure schaffen, die sich um biodiversitätsfreundliche Betriebsabläufe bemühen. Öffentliche Mittel sollten an die Bereitstellung öffentlicher Güter wie Kohlenstoffspeicherung oder spezifische Naturschutzleistungen geknüpft werden. Auf diese Weise können Subventionen biodiversitätsfördernde Systeme finanziell attraktiver machen und dabei lokale Wirksamkeit erzielen, ohne dass sich das auf die Verbraucherpreise auswirkt.

Darüber hinaus können im Rahmen der Regulierung **schädliche Praktiken und Betriebsmittel verboten** werden, wie beispielsweise die giftigsten Pflanzenschutzmittel, der Handel mit wildlebenden Tieren und Pflanzen oder hochgradig schädliche Verfahren für die Ressourcengewinnung. Die Regulierungsbehörden können Importe verbieten, wenn diese die Biodiversität zerstören und die Entwaldung vorantreiben, wie es der *FLEGT-Aktionsplan* der EU vorsieht.[76] Verbote können auch durch räumliche Zonierung (Schutzgebiete) und innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette durchgesetzt werden, wodurch Produzenten, deren Fertigungspraktiken nur geringe Auswirkungen auf die Biodiversität haben, Wettbewerbsvorteile erhalten. Beispielsweise diskutiert die EU derzeit einen Rahmen für entwaldungsfreie Lieferketten.[77] Weiterhin könnten marktweite Verbote von Umweltdumping (auch durch Handelsnormen) die wirtschaftliche Attraktivität biodiversitätsfreundlicher Produktion und biodiversitätsverträglichen Konsums erheblich verbessern. Schließlich sind grundlegende Änderungen in **bilateralen und multilateralen Handelsabkommen** erforderlich, die strenge Auflagen zum Schutz der Biodiversität umfassen müssen. Andernfalls könnten die Bemühungen von Unternehmen und Interessengruppen auf lokaler Ebene durch wirtschaftlichen Druck untergraben werden.

Die Menge der schädlichen Substanzen, die in die Ökosysteme gelangen, kann durch die **Begrenzung des Einsatzes von Inputs oder die Festlegung von Ausstoß-Grenzwerten** gesteuert werden. Beispiele dafür sind die EU-Nitratrichtlinie zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch landwirtschaftliche Düngemittel[78] oder das *EU-Emissionshandelssystem*, das die Gesamtmenge der Kohlenstoffemissionen kontrolliert und Anreize für einzelne Unternehmen schafft, die eigenen Emissionen zu reduzieren. Wenn Biodiversitätseinbußen als unvermeidlich erachtet werden, kann die Regulierung außerdem deren Kompensation durch **Ausgleichsmaßnahmen** erleichtern – oder Unternehmen können freiwillig entscheiden, unvermeidbare Auswirkungen auszugleichen (siehe Info-Kasten unten). Obgleich der Zustand der Biodiversität nicht anhand eines einzigen Indikators gemessen werden kann, bestehen

Kompensation von Biodiversitätsverlusten

Hauptmechanismus

Kompensationsmaßnahmen sind ein freiwilliges oder verpflichtendes Instrument für Unternehmen, um unvermeidbare negative Auswirkungen auf ein Ökosystem durch die Finanzierung von Wiederherstellungsmaßnahmen an anderer Stelle auszugleichen („Offsetting“).

Potenzial zur Erhaltung der Biodiversität: Was kann erreicht werden?

- Eine Kompensation ist dann sinnvoll, wenn ein Eingriff als unvermeidlich erachtet wird und die gleichen Ökosystemfunktionen in einem ähnlichen räumlichen Kontext bereitgestellt werden können.
- Sie ist besonders dann effektiv, wenn die Verlagerung bzw. Wiederherstellung von Lebensräumen für den Schutz der betroffenen lokalen Arten geeignet ist und die zu kompensierenden Auswirkungen mit einer standardisierten Methode messbar sind.
- Meist betreffen Ausgleichsmechanismen Landumnutzungen wie die Versiegelung durch den Bau von Infrastruktur oder Siedlungen, aber sie könnten auch auf die Auswirkungen von Ackerbau und Ressourcenextraktion ausgedehnt werden.

Schutzmaßnahmen: Was ist zu beachten?

- Im Unterschied zu Kohlenstoffemissionen ist die Biodiversität an lokale Gegebenheiten gebunden und es besteht kein einfacher Bezug zu einer globalen messbaren Größe (siehe Info-Kasten in Kapitel 3 zur Verflechtung von Biodiversität und Klimawandel).
- Wird die Entscheidung für Kompensationsmaßnahmen in Erwägung gezogen, sollte die Hierarchie der Schadensminderung befolgt werden: 1) Vermeidung, 2) Minimierung, 3) gleichartige und gleichwertige Wiederherstellung vor Ort 4) Ersatzmaßnahmen andernorts.
- Die Idee der gleichartigen und gleichwertigen Wiederherstellung vor Ort ist wichtig, damit Ausgleichsmaßnahmen der Einzigartigkeit lokaler Ökosysteme Rechnung tragen.
- Weitere wichtige Grundsätze für die Finanzierung von Wiederherstellungsprojekten sind die Übereinstimmung mit Schutzzielen und Ausweisungsgründen von Schutzgebieten sowie der räumliche Bezug im Falle von Umsiedlungen.
- Schließlich ist auch die zeitliche Komponente zu berücksichtigen: Es müssen alternative Lebensräume vorhanden sein, bevor der ursprüngliche Lebensraum geschädigt wird und eine Verlagerung bzw. Umsiedlung stattfinden kann.

Überlegungen für entsprechende Ausgleichssysteme, wie etwa ein durch die EU geplanter Zertifizierungsmechanismus naturbasierter Kohlenstoffspeicherung.[79]

Externe Kosten bzw. negative Externalitäten sind negative Auswirkungen auf die Biodiversität, die sich nicht in aktuellen Marktpreisen widerspiegeln und daher bei den wirtschaftlichen Entscheidungen der Verursacher nicht berücksichtigt werden. Sie können z. B. durch Aktivitäten entstehen, die zu einer Übernutzung oder Verschmutzung von Ökosystemen führen (siehe Kapitel 4) und sich auf die Biodiversität insgesamt auswirken. Diese Kosten, die derzeit implizit die Gesellschaft trägt, sollten **in die wirtschaftliche Entscheidungsfindung integriert und „internalisiert" werden**, indem eine Steuer oder Abgabe für wirtschaftliche Aktivitäten mit negativen Auswirkungen auf die Biodiversität erhoben wird. Das bekannteste Beispiel ist die Bepreisung von CO_2-Emissionen zur Eindämmung des Klimawandels. Aktuell wird auch eine Biodiversitäts- oder Landwirtschaftsabgabe diskutiert und die Borchert-Kommission in Europa entwickelt zum Beispiel eine Tierschutzabgabe. Im Gegensatz zu herkömmlichen Steuern sollte der Staat die Einnahmen aus solchen Abgaben für einen bestimmten Zweck ausgeben. Damit die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt jedoch beziffert werden können, muss wirtschaftlichen Aktivitäten ein messbares Ergebnis zugeschrieben werden, etwa der Verlust von bedrohten Arten oder Ökosystemleistungen. Lokale Pilotprojekte könnten zwar als Beispiele dienen; aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Wirkungsmechanismen und der lokalen Besonderheiten in Bezug auf die Biodiversität ist die Entwicklung standardisierter Indikatoren jedoch eine komplexe Aufgabe.

5.2.3 Freiwillige Selbstverpflichtung

Während Regulierung wichtig ist, um gleiche Wettbewerbsbedingungen für alle Akteure zu schaffen, drängen Bürger*innen zunehmen darauf, dass Unternehmen und öffentliche Einrichtungen darüber hinaus freiwillige Biodiversitätsverpflichtungen eingehen. Die Offenlegung von Unternehmensinformationen, Produktionsstandards und biodiversitätsverträgliche Auftragsvergabe können Wettbewerbsvorteile schaffen, welche auch die relative Rendite von Investitionen in biodiversitätsfreundliche Unternehmen erhöhen und damit die Finanzierung durch Banken und Investor*innen erleichtern.

Die **Offenlegung von Daten und Informationen** über Geschäfts- und Betriebstätigkeiten von Unternehmen schafft ein Bewusstsein für den Fußabdruck eines Sektors und ermöglicht es den Interessengruppen, zukünftige Aktivitäten zu beurteilen und zu beeinflussen. Verbraucher*innen und Investor*innen fordern zunehmend die Veröffentlichung von ESG-Daten, darunter auch vollständige **Transparenz in den Produktlieferketten**. 2018 rief zum Beispiel eine Investorengruppe Öl- und Gasfirmen auf, ihre Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels zu verstärken.[20] Die Regulierungsbehörden sollten die Vorschriften zur Offenlegung von Informationen verschärfen, z. B. indem sie die Bilanz-Richtlinie der EU um Berichtspflichten für Unternehmen zu sozialen und ökologischen Aspekten erweitern.[80] Freiwillige „Pioniere" könnten eine positive Entwicklung hin zur sektorweiten Transparenz herbeiführen, unterstützt durch Rahmenwerke wie die *Global Reporting Initiative*[81] und das *Global Environmental Disclosure System*,[82] die bereits mit der Aufnahme von Biodiversitätskriterien begonnen haben. Um zuverlässige, weltweit vergleichbare Daten zu erhalten, ist jedoch eine internationale Kooperation bei der Erarbeitung regionaler Berichtspflichten erforderlich (z. B. im Rahmen der Biodiversitätskonvention).

Mithilfe von **Standards** können gute Biodiversitätspraxen von Unternehmen gegenüber Firmenkunden und Endverbraucher*innen kenntlich gemacht werden. Es existiert jedoch eine große Vielfalt an Standards und Gütesiegeln sowohl in Bezug auf Qualität als auch auf Wirksamkeit. Unternehmen sollten sich daher beraten lassen, z. B. von etablierten Umwelt-NGOs. Beispiele für Biodiversitätsstandards sind die *Climate, Community & Biodiversity Standards (CCBS)* von Verra und die Zertifizierung der *Union for Ethical BioTrade (UEBT)*.[83] Darüber hinaus zertifizieren die beiden gemeinnützigen Organisationen *Marine Stewardship Council (MSC)* und *Forest Stewardship Council (FSC)* nachhaltige Meeres- und Waldbewirtschaftung. Wichtig ist, dass die Zertifizierungsstellen die Einhaltung der Standards und Gütesiegel in der gesamten Wertschöpfungskette – einschließlich Ressourcengewinnung und Anbau – gewährleisten. Aufgrund des fragmentierten Anbietermarktes sollte der öffentliche Sektor eine Führungsrolle übernehmen, um faire, transparente und zuverlässige Zertifizierungen sicherzustellen.

Biodiversitätsfreundliche Beschaffung bezeichnet spezifische Standards hinsichtlich des Biodiversitäts-Fußabdrucks von Zulieferern und kann auf deren Reporting aufbauen. Mithilfe von strengen Kriterien können große Industrieunternehmen so auch über ihre eigene Wertschöpfungskette hinaus Veränderungen herbeiführen. Zudem sollten öffentliche Institutionen den Weg vorgeben und ihre Beschaffung umstellen, um klares Engagement zu zeigen. Deutschland hat bereits umfassende Richtlinien für eine nachhaltige Beschaffung eingeführt, in denen Biodiversitätsaspekten bisher allerdings keine Priorität eingeräumt wurde.[84]

Außerdem können sich Unternehmen freiwillig engagieren, zum Beispiel im Rahmen von Programmen zum nachhaltigen Management von Schutzgebieten, durch Schutz- und Wiederherstellungsmaßnahmen oder unternehmenseigene Reservate (siehe Info-Kasten unten).

Programme zum nachhaltigen Management von Schutzgebieten (Stewardship-Programme)

Hauptmechanismus

Unternehmen können sich freiwillig im Naturschutz und damit verbundenen Renaturierungsprojekten beteiligen, indem sie Land erwerben und dem Naturschutz widmen oder indem sie Landbesitzer*innen oder Pächter*innen dafür bezahlen, Flächen im Sinne der Biodiversität zu managen.

Im Landkreis Oberhavel hat der NABU in Zusammenarbeit mit dem European Land Conservation Network (ELCN) ein Pilotprojekt zu unternehmenseigenen Reservaten (Company Reserves) durchgeführt, das von der Europäischen Union im Rahmen des EU-LIFE-Programms gefördert wurde: Der Geschäftsführer eines in Berlin ansässigen Unternehmens kaufte 35 Hektar Land und widmete es der Wiederherstellung der Natur und agroforstwirtschaftlichen Maßnahmen.[100]

Potenzial zur Erhaltung der Biodiversität: Was kann erreicht werden?

- Unternehmensreservate ermöglichen eine aktive Wiederherstellung und biodiversitätsfreundliche Nutzung von privatem Land über die gesetzlichen Anforderungen hinaus und helfen so, die Ziele der Biodiversitätspolitik zu erreichen. Solche freiwilligen Bemühungen können durch einen (teilweisen) finanziellen Ausgleich gefördert werden, indem Landbesitzer*innen oder Landnutzer*innen Erstattungszahlungen für die eingeschränkte Landnutzung erhalten.
- Unternehmen können aus Stewardship-Programmen langfristige Vorteile ziehen: Indem sie aktiv zum Schutz der Biodiversität beitragen, sind Unternehmen attraktiver für Mitarbeiter*innen und Kund*innen und können diesen Vorteil für eine positive Berichterstattung nutzen. Zukünftige Geschäftsmodelle könnten die Zertifizierung der Kohlenstoffspeicherung und anderer Ökosystemfunktionen integrieren.

Schutzmaßnahmen: Was ist zu beachten?

- Unternehmen, die sich freiwillig für die Erhaltung von Land engagieren wollen, sollten die Einhaltung von Naturschutzgesetzen (z. B. Artenschutz) und die Kohärenz mit regionalen Naturschutzprioritäten sicherstellen.
- Die Planung von Erhaltungsmaßnahmen auf privatem Land sollte die lokalen Ökosystembedürfnisse und Interessen der Landnutzer*innen berücksichtigen und ein langfristiges, nachhaltiges Ökosystemmanagement anstreben.
- Bei der Einrichtung von Unternehmensreservaten (Company Reserves) können auch Vereinbarungen mit benachbarten Landbesitzer*innen oder Landwirt*innen abgeschlossen werden, indem etwa finanzielle Unterstützung für den Erhalt von angrenzendem Land geleistet wird.

5.2.4 Innovation und Kollaboration

Die Förderung von Innovation durch kollaborative Technologieerforschung ist ein vielversprechender Handlungsansatz für den transformativen Wandel, der notwendig ist, um die Erhaltung der Biodiversität mit langfristiger wirtschaftlicher Wertschöpfung in Einklang zu bringen. Da neue, kreative Lösungen erforderlich sind, müssen alle Interessengruppen die Innovation vorantreiben. Bei allen Arten von Projekten sollte regelmäßig überprüft werden, ob die geplanten positiven Auswirkungen auf die Biodiversität eingetreten sind. Zudem sollte das Vorsorgeprinzip als Leitrahmen für innovative Ansätze dienen.

Erstens kann die Entwicklung **moderner biodiversitätsfreundlicher Technologien** die Schädigung der Biodiversität durch wirtschaftliche Aktivitäten verringern. Umweltschonende Technologien bringen zudem zunehmend auch Kostenvorteile für Firmen. Beispielsweise könnten Landwirt*innen schon bald mithilfe von Luftbildern und Datenanalyse die Boden- und Pflanzengesundheit sowie den Schädlingsbefall verfolgen und auf dieser Grundlage biodiversitätsverträglichere und präzisere Anbau-, Dünge und Pflanzenschutzmethoden anwenden (siehe Kapitel 4). Darüber hinaus können durch Innovation auch Geschäftsmodelle für den Beitrag zum wirksamen Schutz und zur Wiederherstellung von Ökosystemen entstehen. Bei der Entwicklung von biodiversitätsfreundlichen Technologien sollten die in Kapitel 5.1 erwähnten Anforderungen der Biodiversität berücksichtigt werden, wie zum Beispiel ausreichend große Schutzzonen und vielfältige Landschaften.

Zweitens können **innovative Ansätze hin zu einer Kreislaufwirtschaft** verschiedene Belastungen der Biodiversität eliminieren, indem der allgemeine Ressourcenbedarf sowie Eingriffe in natürliche Ökosysteme durch Ressourcenabbau und Produktion reduziert werden. Kreislaufwirtschaft ermöglicht eine größere Wiederverwendbarkeit und biologische Abbaubarkeit von Endprodukten; außerdem kann sie die Ressourceneffizienz von Produktionsprozessen verbessern, Emissionen reduzieren und Giftstoffe beseitigen. Wie in der kürzlich erschienenen Studie *CIRCelligence by BCG – It's Time to Close Our Future Resource Loops* beschrieben, bringen entsprechende Fortschritte nicht nur Kostenvorteile für zirkulär arbeitende Unternehmen mit sich, die Kreislaufwirtschaft hat auch das Potenzial, den künftigen Rohstoffbedarf erheblich zu senken.[85] So können beispielsweise die Wiederverwendung und das Recycling von Batterien für Elektrofahrzeuge den Bedarf an Lithium, Kobalt und anderen Metallen senken und so die potenzielle Entwaldung und Eingriffe durch Bergbau- und Produktionsstätten vermeiden.

Öffentliche Forschungsfinanzierung kann Innovationen ankurbeln und es Universitäten und der Zivilgesellschaft ermöglichen, sich an neuartigen Lösungen zum Biodiversitätsschutz zu beteiligen, etwa durch Start-ups. Das EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation *Horizont Europa* wird voraussichtlich 100 Milliarden Euro für nachhaltige Innovationen bereitstellen.[86] Banken können mit Finanzierungsinstrumenten die Beschaffung privater Finanzmittel erleichtern, z. B. über Green Bonds, welche umweltfreundliche Projekte gegenüber Investoren zertifizieren.[87] Darüber hinaus haben auch **Zusammenschlüsse aus Unternehmen der Privatwirtschaft, dem öffentlichen Sektor und Forschungsgemeinschaften** das Potenzial, biodiversitätsfreundliche Innovationen voranzubringen, indem sie gemeinsam neue Lösungen entwickeln, künftige Trends erforschen und Verbraucher*innen aufklären. Unternehmen sollten solche Koalitionen entlang ihrer Wertschöpfungsketten fördern, um positive Auswirkungen über ihren Produktionsstandort hinaus zu erzielen. Ein Beispiel für einen solchen Zusammenschluss ist der *UK Plastics Pact*, der auf die Schaffung einer Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe abzielt.[88]

5.2.5 Information und Bewusstseinsbildung

Aktuell fehlen vielen Akteuren noch ein ausreichendes Verständnis sowie Kenntnisse über die Biodiversität. Bildung und Aufklärung können alle Beteiligte, ob Großunternehmen oder Einzelperson, dazu in die Lage versetzen, Biodiversitätsbelange in Entscheidungsfindungen zu integrieren. Wissenschaftliche Einrichtungen, die von Unternehmen und dem öffentlichen Sektor finanziert werden, sollten in die Generierung **neuer Informationen und Daten** über den Zustand der biologischen Vielfalt, ihre regionalen Anforderungen und den Einfluss verschiedener Aktivitäten investieren. Zum Beispiel ist das Wissen über den wirtschaftlichen Wert von Ökosystemleistungen und ihre Komponenten die Grundlage für die Bewertung von Investitionen in die Natur. Genauso wichtig wie die Generierung von Daten ist die **Vermittlung von Wissen** über den Zustand der Biodiversität, ihre Bedürfnisse und entsprechende Handlungsempfehlungen. Datenquellen, Berichte sowie Informationen über potenzielle Geldgeber*innen müssen öffentlich verfügbar sowie für die Begutachtung durch die Fachwelt zugänglich sein; und die Objektivität der veröffentlichten Informationen sollte unabhängig überprüft worden sein.

Bildung kann maßgeblich dazu beitragen, ein besseres Verständnis darüber zu verbreiten, was Biodiversität wirklich ist, wie sie geschützt und wiederhergestellt werden und wie jede Person oder Institution dazu beitragen kann. Darüber hinaus kann die Aufklärung über diese Aspekte für ein verändertes Kaufverhalten und einen anderen Lebensstil von Verbraucher*innen sorgen. Beispielsweise können Etikettierung und Werbung in Geschäften die Nachfrage nach Produkten steigern, deren negative Auswirkungen auf die Biodiversität gering sind. Aufsichtsbehörden, NGOs und Einzelhändler*innen können dies durch Aufklärungskampagnen zu biodiversitätsverträglichem Konsum unterstützen. Wenn sich die Menschen mit der Botschaft einer Kampagne identifizieren können und diese emotionale Anziehungskraft besitzt, kann das Bewusstsein für ein Thema in der Gesellschaft deutlich steigen, wie am Beispiel Klimawandel mit der *Fridays for Future*-Bewegung erkennbar wird. Entscheidend ist, dass solche Initiativen auf ein einfach verständliches Narrativ setzen, ihre Aussagen von unabhängiger Seite prüfen lassen und von Institutionen begleitet werden, die als Multiplikatoren fungieren.

5.2.6 Kapazitätsaufbau

Keiner der auf eine biodiversitätsverträgliche Land- und Meeresnutzung und entsprechende Geschäftsmodelle abzielenden Handlungsansätze kann ohne Maßnahmen zum Aufbau von Kapazitäten eine großflächige Wirkung erzielen. Mit Unterstützung des Privatsektors sollten Regierungen die nachhaltige Entwicklung ihrer Region fördern und zur Überwindung von umweltschädigenden Produktionsmustern beitragen. Dazu gehört insbesondere **physische und digitale Infrastruktur**, um den Zugang von Bürger*innen zu Bildung und Märkten zu erleichtern.

Über die strukturelle Unterstützung hinaus können sich Interessengruppen mit **Tools zur Messung des Biodiversitätsfußabdrucks und entsprechenden Handlungsrichtlinien** gegenseitig unterstützen und stärken. Wirtschaftsverbände, der öffentliche Sektor und NGOs sollten anpassbare Verfahren für Unternehmen und Verbraucher*innen zur Messung der Auswirkungen ihrer Aktivitäten auf die Biodiversität fördern. Spezifische Methoden zur Beurteilung der Folgen für die Biodiversität sind vor allem für die Überwachung der Zielerreichung und die transparente Berichterstattung wichtig. Viele universelle Rahmenwerke sind momentan in der Entwicklung, darunter die *Science-based Targets for Nature*[89], das *Natural Capital Protocol*[90] und ein EU-Projekt zur Bilanzierung von Naturkapital.[91] Richtlinien helfen dabei, kostengünstige biodiversitätsfördernde Praktiken unter an der Biodiversitätsförderung interessierten Akteuren zu verbreiten. Ein Beispiel ist die Initiative *Community-Based Natural Resource Management (CBNRM)*, die die Bewirtschaftung von Ressourcen durch lokale Gemeinschaften fördert. In diesem Rahmen können Forstunternehmen und andere Interessengruppen Wissen über lokal geeignete Ernte- und Anbaupraktiken austauschen.[92] Außerdem sollten Verbraucher*innen Richtlinien für das Ressourcen- und Abfallmanagement zu Hause sowie Handlungsmöglichkeiten für den Schutz der lokalen Biodiversität an die Hand gegeben werden.

In vielen Gebieten beeinträchtigt die schnelle wirtschaftliche Entwicklung die Unversehrtheit empfindlicher Ökosysteme und Biodiversitäts-Hotspots[69], wie zum Beispiel in den Tropenwäldern Zentralafrikas, Asiens und Lateinamerikas. Es sollten Projekte ins Leben gerufen werden, die die jeweiligen Länder dabei unterstützen, herkömmliche industrielle Verfahren durch moderne, umweltfreundlichere Geschäftsmodelle zu ersetzen. Die Industrieländer können diese Bemühungen mit **gezielter Entwicklungshilfe und Zusammenarbeit** unterstützen und somit dazu beitragen, makroökonomische Interessen mit der Biodiversität in Einklang zu bringen und den Übergang zu einer biodiversitätsfreundlichen Wirtschaft zu beschleunigen. Die Biodiversitätsfinanzierungsinitiative (*BIOFIN II*) des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen[93] und die Globale Umweltfazilität (*Global Environment Facility, GEF*)[94] sind Beispiele für Programme, die Schutz- und Wiederherstellungsprojekte initiieren,

finanzieren und unterstützen. Regional ausgerichtete Bündnisse können diese Bemühungen ergänzen, wie z. B. eine Biodiversitäts-Allianz für Afrika, wie von der Akademie Leopoldina vorgeschlagen.[39] Wichtig ist, dass der Einsatz von finanziellen Mitteln kontrolliert wird, insbesondere in instabilen politischen Situationen.

5.3 Handlungsmöglichkeiten für alle beteiligten Akteure

Der Erhalt der Biodiversität muss in erster Linie von Gesetzgebern initiiert und zu einem großen Teil vom Privatsektor umgesetzt werden. Ein dauerhafter Wandel ist nur mit ehrgeizigen Verpflichtungen in Verbindung mit koordinierten Maßnahmen zu erreichen, die sich über Regionen, Interessengruppen und Sektoren erstrecken. Wie die vorliegende Untersuchung zeigt, liegt die Verantwortung, wirtschaftlichen und sozialen Wohlstand mit dem Schutz der Biodiversität zu vereinen, nicht alleine bei Unternehmen oder Landbesitzer*innen. Bei der Bewertung von Maßnahmen gilt es, sowohl unterschiedliche lokale Ökosystembedürfnisse als auch komplexe wirtschaftliche Lieferketten zu berücksichtigen. Daher müssen alle relevanten Akteure ihren Beitrag leisten. Abbildung 10 enthält eine Checkliste mit den für jede Interessensgruppe zugänglichsten und wirkungsvollsten Handlungsoptionen.

Insbesondere **Unternehmen** können mithilfe strategischer Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität Risiken mindern, Vorteile erzielen und resilienter für die Zukunft werden. Zunächst einmal ist es für ein Unternehmen wichtig, sich mit den Folgen der eigenen Aktivitäten für die Biodiversität auseinanderzusetzen, um die physischen und systemischen Risiken des Verlusts von Ökosystemleistungen mindern zu können. Dies ist besonders relevant in Branchen, die von Versorgungsfunktionen profitieren, wie etwa die Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft, aber auch der Tourismus, der vom Erholungswert der Natur abhängig ist. Angesichts des wachsenden öffentlichen Bewusstseins bergen negative Auswirkungen eines Unternehmens auf die Biodiversität zusätzlich die Gefahr der Verletzung gesetzlicher Vorgaben und eines Reputationsschadens. Unternehmen, die die Erwartungen nicht erfüllen, müssen mit Geldstrafen, Sanktionen, sinkenden Einnahmen und höheren Finanzierungskosten rechnen. Auf der anderen Seite können Unternehmen, die sich für den Schutz und die Wiederherstellung der Biodiversität einsetzen, auf viele Arten profitieren: Erstens, indem sie das Wertversprechen ihrer Produkte und Dienstleistungen erhöhen, durch Zertifizierung nach Biodiversitätsstandards und Offenlegung ihrer Produktionspraktiken. Zweitens, indem sie mit einem biodiversitätsfördernden Produktportfolio in neue Märkte oder Geschäftsfelder expandieren. Drittens durch Optimierung von Produktionsprozessen, beispielsweise über erhöhte Zirkularität. Und viertens durch die Adressierung der Umweltanforderungen von Konsumenten und Investoren und die Selbstauszeichnung als attraktiver Arbeitgeber.

Handlungsmöglichkeiten für alle Akteure zur Förderung der Biodiversität

Unternehmen	Bürger*innen/ Verbraucher *innen	NGOs	Investor* innen	Gesetzgeber & Behörden	Wissenschaft-ler*innen	Medien
• Biodiversitäts-Fußabdruck messen und veröffentlichen • Biodiversitätsfördernde Standards einführen und Wandel in der Wertschöpfungskette anstoßen • Innovative Konzepte und Lösungen entwickeln • Schutz und Wiederherstellung der Biodiversität finanziell unterstützen • Rechtssicherheit und Wettbewerb auf Augenhöhe einfordern • Arbeitnehmer*innen, Zulieferer und Verbraucher*innen für Biodiversität sensibilisieren	• Nicht-nachhaltige Ressourcennutzung eindämmen und Fußabdruck erfassen • Zertifizierte, biodiversitätsfördernde Produkte kaufen und einfordern • Für Schutz und Wiederherstellung spenden	• Maßnahmen zum Schutz und der Wiederherstellung der Biodiversität initiieren • Neue Konzepte und gemeinsame Zukunftsvisionen erarbeiten • Wissen bündeln und Aufklärungsarbeit leisten • Handlungsaufrufe und Kampagnen starten, für einen Politikwechsel eintreten	• Biodiversität in Investitionskriterien aufnehmen und Geld aus schädlichen Aktivitäten abziehen • Wirtschaft zum Handeln aufrufen • In Projekte und Unternehmen mit veröffentlichter positiver Biodiversitätsbilanz investieren • Unterstützende Finanzinstrumente schaffen	• Schutz und Wiederherstellung koordinieren • Wirtschaftliche Anreize schaffen sowie Unternehmen und Verbraucher*innen aufklären • Rechtliche Rahmenbedingungen für einen Wettbewerb auf Augenhöhe schaffen; Firmenaktivitäten auch außerhalb der Landesgrenzen überwachen • Innovation durch staatlich finanzierte Forschung fördern • Zwischen Interessensgruppen vermitteln	• Neue Erkenntnisse über den Zustand der Biodiversität gewinnen; notwendige Maßnahmen, die Auswirkungen menschlicher Eingriffe sowie Handlungsoptionen entwickeln und kommunizieren • Auswirkungen auf die Biodiversität messbar machen • Monitoring der Effektivität von Projekten unterstützen	• Erkenntnisse über den Zustand der Biodiversität, notwendige Maßnahmen, die Auswirkungen menschlicher Eingriffe sowie Handlungsoptionen kommunizieren • Aufmerksamkeit für unterstützenswerte Projekte generieren • Politikentscheidungen und Initiativen der Privatwirtschaft analysieren und kommunizieren • Druck auf biodiversitätsschädigende Akteure ausüben

Abbildung 10: Wie Akteure zum Erhalt der Biodiversität beitragen können.
Quelle: BCG; Naturschutzbund Deutschland
Hinweis: Die Liste der Maßnahmen ist nicht abschließend.

» Die Ziele zum Erhalt und zur nachhaltigen Nutzung der Natur […] können nur durch transformative Veränderungen unter Einbeziehung wirtschaftlicher, sozialer, politischer und technologischer Faktoren erreicht werden.

Global Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), 2019

6. Es ist an der Zeit, gemeinsam zu handeln

Obwohl die Biodiversität für die Stabilität unseres Planeten und für resiliente Gesellschaften von zentraler Bedeutung ist, sind ihre Intaktheit und die von ihr erbrachten Leistungen in Gefahr und schwinden in einem noch nie dagewesenen Ausmaß. Die gute Nachricht: Wir verfügen bereits über das Wissen und die Instrumente, um eine globale Wende herbeizuführen.

Angesichts der Komplexität und der Wechselbeziehungen der natürlichen Ökosysteme kann ein „Business as usual"-Szenario unvorhersehbare und vielleicht irreversible Folgen haben. Der anhaltende Rückgang der Biodiversität setzt die Gesellschaft dem Risiko eines schrittweisen Zusammenbruchs der Ökosysteme aus. Schon heute belaufen sich die jährlichen Kosten des Nichthandelns auf mindestens 6 Billionen US-Dollar an verlorenen Ökosystemleistungen, ein Verlust, der die jährliche wirtschaftliche Wertschöpfung der meisten Länder übersteigt. Das beschleunigte Aussterben bedrohter Arten bringt zusätzlich einen nicht quantifizierbaren Verlust an intrinsischen Werten und Chancen für künftige Generationen mit sich.

Wenn wir die im vorliegenden Bericht skizzierten Maßnahmen systematisch und gemeinsam ergreifen, können wir noch weitaus mehr erreichen, als allein die Natur zu erhalten. Die Wiederherstellung verloren gegangener Ökosystemfunktionen wird für die Gesellschaft einen Nutzen in Höhe von mehreren Billionen US-Dollar in Form von Dienstleistungen wie Katastrophenschutz, Bestäubung, biologische Schädlingsbekämpfung, Wasseraufbereitung und Bodenfruchtbarkeit freisetzen. Durch Kohlenstoffspeicherung können gesunde Ökosysteme einen wichtigen Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels leisten. Darüber hinaus können wir ökonomische, soziale und ökologische Aspekte harmonisieren, indem wir Biodiversitätsbelange in wirtschaftliche Entscheidungen integrieren.

Dieser Bericht ruft alle Interessengruppen auf, ihre Kräfte im gemeinsamen Interesse der Erhaltung der Biodiversität zu bündeln, indem er fragt:

→ Wie können wir individuell und kollektiv zur Bewältigung dieser globalen Krise beitragen?
→ Wie können wir einen gerechten Übergang zu biodiversitätsschonenden Praktiken sicherstellen?

Regulatorische Eingriffe und politische Steuerung sind unverzichtbar. Dennoch können staatliche Institutionen diese Krise nicht allein lösen. Verbraucher*innen, Produzent*innen, Investor*innen und lokale Gemeinschaften gleichermaßen: Wir alle müssen unsere Rolle hinterfragen und entsprechend agieren. Die Zukunft unseres Planeten hängt von sofortigem und entschlossenem Handeln ab, um die Biodiversität in all ihrem Reichtum zu erhalten.

Die Zeit der Veränderung ist gekommen!

Anhang

Methoden zur wirtschaftlichen Bewertung von Ökosystemleistungen

Wie in Kapitel 2.3 dargelegt, haben wir den globalen Wert der Ökosystemleistungen auf der Grundlage der *Ecosystem Service Value Database* geschätzt, die zwischen 2007 und 2014 von der Forschungsgruppe um R. Costanza und R. de Groot für die internationale TEEB-Initiative (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*) entwickelt wurde. Der Wert der Ökosystemleistungen ist definiert als der relative Beitrag der Naturgüter zum jeweiligen Zeitpunkt.

Um die Ergebnisse mit aktuellen Marktzahlen vergleichbar zu machen, wurden drei wesentliche Schritte durchgeführt.

1. Alle Werte wurden auf der Grundlage der von der Weltbank ermittelten durchschnittlichen globalen Inflationsrate an den aktuellen US-Dollar-Wert angepasst.
2. Es wurden aktualisierte Schätzungen für Versorgungsleistungen aus Wäldern, Anbauflächen, Grasland und Ozeanen entsprechend der aktuellen Marktgrößen und EBITDA-Margen ermittelt. Die Diskontierung der Umsätze ist notwendig, um den tatsächlichen Wert der von jedem dieser Ökosysteme bereitgestellten Rohstoffe zu ermitteln.
3. Die Werte für den Klimaregulationsdienst wurden auf der Grundlage eines CO_2-Preises von 202 US-Dollar (ca. 180 Euro) pro Tonne – dem vom Bundesumweltbundesamt[95] empfohlenen Wert – neu berechnet, um die externen Kosten der Kohlenstoffemissionen zu berücksichtigen.

Tabelle 1 fasst alle für diese Schritte getroffenen Annahmen zusammen. An dieser Stelle sei erwähnt, dass unsere Berechnung keine Reduzierung des Wertes von Ökosystemleistungen seit der Durchführung der TEEB-Studie berücksichtigt. Zudem stellt der berechnete Gesamtwert eine statische Abbildung der letzten Messungen und Annahmen dar und berücksichtigt daher nicht kurzfristige Fluktuationen auf Märkten und in der Funktionalität von Ökosystemen.

Es gibt Einschränkungen, die bei der monetären Bewertung von Ökosystemleistungen und von Biodiversität berücksichtigt werden müssen. Vor allem ist die ökonomische Bewertung mit Vorsicht zu interpretieren, da Geldeinheiten nur den anthropogenen Nutzen der Biodiversität abdecken. Ihre Bewertung ist oft schwierig, teils weil wir den potenziellen Nutzen für künftige Generationen nicht vollständig absehen können, und teils weil die Wahrnehmung des Wertes von den aktuellen Marktwerten abhängig ist. Schließlich ist zu beachten, dass der „echte" Wert der Ökosystemleistungen aus zwei Gründen nicht dem Preis dieser bewerteten Leistungen entspricht. Erstens, weil viele ihrer Aspekte derzeit nicht in finanziellen Systemen reflektiert werden, und zweitens, weil die Ökosystemleistungen nicht verhandelbar und unersetzbar sind.

Um den in Kapitel 2.3 erwähnten jährlichen Wertverlust der Ökosystemleistungen abzuleiten, haben wir angenommen, dass der Anteil von 3–15 Prozent der Verluste am Gesamtwert der Ökosystemleistungen gleich bleibt (gemäß R. Costanza). Durch Anpassung der ursprünglich berechneten 4–20 Billionen US-Dollar an den heutigen Wert der Ökosystemleistungen kam es zu einer Schätzung von 6–30 Billionen US-Dollar an jährlichen Verlusten.

Quellen zu Tabelle 1 (folgende Seite): BCG-Analyse, aufbauend auf

1 Costanza, Robert, et al., 2014: „Changes in the global value of ecosystem services." Global environmental change 26: 152-158.
2 Daten der Weltbank, https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG, abgerufen Mai 2020
3 Pimentel, David, et al., 1996: „Environmental and economic benefits of biodiversity." College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University, Ithaca, NY, mimeo.
4 Hoegh-Guldberg, O. et al., 2015: Reviving the Oceans Economy: The Case for Action – 2015. WWF International, Gland, Schweiz
5 Umweltbundesamt, https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#klimakosten-von-treibhausgas-emissionen, aufgerufen Mai 2020
6 Kappen et al. (BCG), 2020: „The Staggering Value of Forests – and How to Save Them"
7 FFAOStat-Datenbank, http://www.fao.org/faostat/en/#data
8 UN FAO, 2020: „State of Fisheries and Aquaculture", http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture

Kategorie	Sub-kategorie	Bewertungsansatz	Wert	Annahmen/Anmerkungen	Quellen
Einheiten	Internationale Dollar	Bereinigte Anpassung des $-Werts 2007 an den aktuellen Wert (2019) auf Basis der durchschnittlichen Inflationsrate	3,4%	• Ausgangswert: normierte „Internationale Dollar/Jahr-Werte" (2007) gemäß Costanza et al. • Durchschnittliche globale Inflationsrate 2007–2019	1, 2
Klima-regulierung	Meere und Ozeane, Wälder	Durchschnittliche Kohlenstoffspeicherungsrate (tCO_2/ha)	Pro Öko-system	• Wälder der gemäßigten Zonen 1,5 tC/ha • Tropenwälder 10 tC/ha • Umrechnung in tCO_2 mittels des Faktors 3,67 • Ozeane: berechnet auf Grundlage einer BCG-Studie zur CO_2-Absorptionsfähigkeit von Ozeanen, in tCO_2/ha	3, 4
		×			
		CO_2-Preis unter Einbezug von externalisierten Kosten ($/$tCO_2$)	202	Wert bezieht sich auf den notwendigen CO_2-Preis, der externalisierte Kosten (in Form von CO_2-Emissionen) internalisieren würde ($ 180/tCO_2)	5
Bereitstellung von Rohstoffen	Tropische, gemäßigte und boreale Wälder	Jährl. Umsatz aus Holz-, Faser- und Nichtholzerzeugnissen aus forstwirtschaftlicher Aktivität ($)	Pro Waldtyp	• Globaler Umsatz pro Wald- und Produktkategorie	6
		×			
		EBITDA-Marge (%)	Durchschnittlich 13%	• Von Menschen erbrachte Leistungen müssen von den Einnahmen abgezogen werden, um den Wert der von Wäldern bereitgestellten Rohstoffe errechnen zu können	6
Nahrungsmittel-versorgung	Ackerflächen	Weltweite Einnahmen aus der Landwirtschaft (Bio. $)	2,6	• Bruttowert der erzeugten landwirtschaftlichen Produkte ohne tierische Erzeugnisse, da letztere keine inhärente Ökosystemleistung darstellen • FAO: $ 2,4 Bio. in 2016, hier inflationsbereinigt auf $ 2019	7, 2
		×			
		EBITDA-Marge (%)	Durchschnittlich 25%	• EBITDA-Marge der globalen Landwirtschaft liegt bei 7%; wir nehmen einen natürlichen Anteil von 25 % an der Wertschöpfung an (Einsatz natürlicher Saatgut- und Düngemittel eingerechnet) • Der Anteil natürlicher Inputs an landwirtschaftlichen Erzeugnissen unterliegt starken Schwankungen	
	Grünland	Bereitstellung von Lebensmitteln insgesamt, in $	0	• Wir gehen davon aus, dass Weideflächen (im Gegensatz zu Ackerflächen) nicht zur Nahrungsmittelversorgung beitragen • Erzeugnisse aus Viehhaltung sind keine Ökosystemleistung	
	Meere und Ozeane, Küsten	Weltweite Einnahmen aus Seefischereierzeugnissen (Bio. $)	0,43	• Verkaufswert mariner Fischerzeugnisse (aus Wildfang und Aquakultur) 2016, hier inflationsbereinigt in $-Werten für 2019	8
		×			
		EBITDA-Marge (%)	Durchschnittlich 25%	• Von Menschen erbrachte Leistungen müssen von den Einnahmen abgezogen werden, um den Wert der von Ökosystemen bereitgestellten Rohstoffe errechnen zu können • Annahme, dass Fischerei und Landwirtschaft eine vergleichbar hohe EBITDA-Marge aufweisen	
Bereitstellung von genetischen und medizinischen Ressourcen	Alle Ökosysteme	Nettowert, berechnet auf Grundlage der Erlöse nach Costanza et al.	Pro Öko-system	• Die von Costanza et al. genannten Zahlen beziehen sich auf den Nettowert der Erzeugnisse und eine Inwertsetzung potenzieller zukünftiger Einnahmen	1
		×			
		EBITDA-Marge (%)	Durchschnittlich 26%	• EBITDA-Marge landwirtschaftlicher Erzeugnisse, Gesamtdurchschnitt weltweit der letzten drei Jahre	6
Verbesserung der Luftqualität	Wälder	Auf Grundlage der BCG-Studie „The Staggering Value of Forests": Luftschadstoff-Abbaurate (t/ha) * Kosten pro Tonne Schadstoff ($/t) * der Erholung gewidmete Waldflächen (M ha)		• Wälder senken die durch Verschmutzung verursachten Kosten, indem sie Gerüche und schädliche Gase absorbieren und Partikel aus der Luft filtern • Einschließlich PM2.5, NO_2, SO_2, O_3 • Die Regulierung der Luftqualität erfolgt vornehmlich in Wäldern in der unmittelbaren Umgebung von Siedlungsgebieten, die der menschlichen Erholung dienen	6

Tabelle 1: Annahmen für die wirtschaftliche Bewertung von Ökosystemleistungen.
Quellen: siehe vorige Seite

Methoden zur Bewertung der Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten

In Kapitel 4 haben wir den Anteil der wirtschaftlichen Aktivitäten an den Belastungen der Biodiversität und dem damit verbundenen Verlust von Ökosystemleistungen geschätzt. Da die Biodiversität lokal variiert, konzentrieren sich bestehende Studien auf den Beitrag wirtschaftlicher Aktivitäten zur Schädigung bestimmter Ökosysteme, z. B. der Wälder. Die vorliegenden Untersuchungen basieren auf verfügbaren Daten, die am besten dafür geeignet sind, eine Aggregation auf globaler Ebene zu ermöglichen.

Die in Abbildung 7 dargestellte Analyse konzentriert sich auf den Anteil der wichtigsten wirtschaftlichen Aktivitätsgruppen (d. h. Land- und Forstwirtschaft, Bergbau usw.) an der Gesamtgefährdung der Biodiversität. Die Analyse umfasst folgende Schritte und Annahmen (siehe Tabelle 2):

1. Bestimmung des Beitrags der wirtschaftlichen Aktivitäten an den größten Belastungen von vier Komponenten intakter Biodiversität: a) Wildtiere, b) Meeres-, c) Land- und d) Süßwasserökosysteme. Jeder dieser Komponenten wurde ein Schlüsselindikator für die Gefährdung der Intaktheit der Biodiversität zugeordnet. Tabelle 2 zeigt den für jede Art von Ökosystem angewandten Indikator und listet die wichtigsten Aktivitäten auf, die diese Belastungen verursachen. Bei der folgenden Aggregation der Resultate wurden alle vier Komponenten gleich gewichtet.
2. Kalibrierung der Ergebnisse anhand der implizierten Verteilung der wirtschaftlichen Aktivitäten als Ursachen der fünf großen Treiber des Biodiversitätsverlusts. Dazu wurde die sich ergebende Verteilung des Anteils der Aktivitäten mit einschlägiger Literatur über den Beitrag wirtschaftlicher Aktivitäten zu den fünf Treibern abgeglichen (z. B. IPCC-Daten zu den Anteilen am Klimawandel[42], Beitrag verschiedener Sektoren zur weltweiten Verschmutzung). Dies bildete die Grundlage für die Untersuchung des Beitrags der einzelnen Wirtschaftsaktivitäten zu den fünf Belastungen (Flammen in Abbildung 7). Darüber hinaus wurde die resultierende Bewertung mit Expert*innen aus Wissenschaft, Naturschutzarbeit und Industrie validiert.
3. Kalibrierung der Ergebnisse durch Vergleich der implizierten Aufteilung zwischen den fünf Belastungen mit den in IPBES (2019) genannten Anteilen.[2] Dort wird die Aufteilung der Belastung separat für terrestrische, Süßwasser- und Meeresökosysteme dargestellt, was eine Aggregation sowohl auf Flächenbasis als auch durch gleiche Gewichtung ermöglicht.

In der Fallstudie zum Verlust von Ökosystemleistungen (siehe Kapitel 4) wurden die Auswirkungen landwirtschaftlicher Aktivitäten auf verschiedene Ökosystemleistungen geschätzt. Die Herangehensweise erfolgte in zwei Schritten:

1. Definition der wichtigsten von der Landwirtschaft betroffenen Ökosysteme; Schätzung ihres jährlichen Verlusts an Funktionalität auf der Grundlage einer Schätzung des prozentualen Anteils der betroffenen Fläche (100% für Ackerland, 10–50% für umliegende Wälder, Grasland, Süßwasser- und Küstenökosysteme) sowie einer Schätzung des prozentualen jährlichen Funktionalitätsverlusts auf der betroffenen Fläche.
2. Multiplikation der Ergebnisse mit dem Wert der Ökosystemleistungen pro Ökosystem unter der Annahme einer proportionalen Abnahme des Wertes der Ökosystemleistungen (im Sinne von Costanza et al. 2014). Da sich die Werte der Ökosystemleistungen je nach Ökosystem unterscheiden, ergab dieser Schritt sowohl einen relativen als auch einen absoluten Wertverfall der Ökosystemleistungen.

Biodiversitäts-komponente	Indikatoren für die Belastung der Biodiversität	Ranking der Verursacher	Quellen
Terrestrische Ökosysteme	• Beitrag zur Entwaldung (50 %) • Beitrag zur Abnutzung von Wäldern und Böden (50 %)	• Landwirtschaft (~ 40 %) • Forstwirtschaft (~ 20 %) • Infrastruktur (~ 15 %) • Bergbau und Rohstoffindustrie (~ 5 %) • Energie (~ 5 %) • Transport (~ 5 %) • Andere, einschl. Konsum und Subsistenz (~ 5 %)	1, 2, 3, 4, 5
Süßwasserökosysteme	• Summe aller Bedrohungen von Süßwasserökosystemen, basierend auf dem Living Planet Index • Beitrag zu den wesentlichen Bedrohungen (Lebensraumverlust, Übernutzung, Klimawandel, Verschmutzung)	• Landwirtschaft (~ 30 %) • Fischerei, einschl. Aquakultur (~ 30 %) • Energie (~ 10 %) • Bergbau und Rohstoffindustrie (~ 10 %) • Industrie (~ 10 %) • Andere, einschl. Konsum und Infrastruktur (~ 5 %)	6, 7, 8, 9, 10
Meeresökosysteme	• Summe aller Bedrohungen von Meeresökosystemen, basierend auf dem Living Planet Index • Beitrag zu den wesentlichen Bedrohungen (Lebensraumverlust, Übernutzung, Klimawandel, Verschmutzung)	• Fischerei, einschl. Aquakultur (~ 70 %) • Landwirtschaft (~ 10 %) • Konsum (~ 5 %) • Transport (~ 5 %) • Andere, einschl. Energie und Industrie (~ 10 %)	6, 7, 8, 10, 11
Flora und Fauna insgesamt	• Von mehreren Bedrohungen betroffene Arten, basierend auf der Roten Liste gefährdeter Arten	• Landwirtschaft (~ 30 %) • Forstwirtschaft (~ 15 %) • Infrastruktur (~ 15 %) • Industrie (~ 15 %) • Fischerei, einschl. Aquakultur (~ 10 %) • Konsum (~ 5 %) • Andere, einschl. Transport und Energie (~ 10 %)	6, 8, 12

Quellen: BCG-Analyse, aufbauend auf
1 Hosonuma et al., 2012: „An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries". Environmental Research Letters
2 IPCC, 2019: „Climate Change and Land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems"
3 Panagos et al., 2017: „Cost of agricultural productivity loss due to soil erosion in the European Union: From direct cost evaluation approaches to the use of macroeconomic models" Land Degradation & Development
4 Pearson et al., 2017: „Greenhouse gas emissions from tropical forest degradation: an underestimated source." Carbon Balance and Management
5 UNCCD, 2017: „The Global Land Outlook, first edition"
6 Nationale Emissionsdaten laut IPCC (2014), abgerufen über das Portal der Europäischen Umweltagentur (EEA): https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/change-of-co2-eq-emissions-2#tab-dashboard-01 7 IUCN & European Commission, 2016: „European Red List of Habitats"
7 IUCN & Europäische Kommission, 2016: „European Red List of Habitats"
8 Die Rote Liste des IUCN entnommen aus Maxwell at al., 2016: „Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers." Nature
9 UN FAO, 2015 & 2016: „Global Capture Production database updated to 2015" und „An Overview of Recently Published Global Aquaculture Statistics."
10 WWF, 2018: „Living Planet Report 2018: Aiming Higher."
11 UN FAO, 2014: „Fishery and Aquaculture Statistics 2014 yearbook"
12 Aktuelle Rote Liste des IUCN, https://www.iucnredlist.org/, abgerufen im Juni 2020

Tabelle 2: Methoden zur Schätzung des Anteils wirtschaftlicher Aktivitäten an den Belastungen für die Biodiversität.
Quelle: Untersuchung der BCG
Hinweis: Zahlen sind gerundet.

Autor*innen

Boston Consulting Group

Torsten Kurth ist Managing Director und Senior Partner und leitet das Berliner BCG-Büro.
Gerd Wübbels ist Managing Director und Partner und leitet das Frankfurter BCG-Büro.
Alexander Meyer zum Felde ist Partner und Associate Director im Hamburger BCG-Büro und Experte für Total Societal Impact, Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft.
Sophie Zielcke ist Projektleiterin im Berliner BCG-Büro mit Fokus auf Total Societal Impact und Nachhaltigkeit.
Mario Vaupel ist Consultant im Kölner BCG-Büro.
Mayra Buschle ist Associate im Berliner BCG-Büro.

Naturschutzbund

Jörg-Andreas Krüger ist seit 2019 Präsident des NABU.
Konstantin Kreiser ist stellvertretender Fachbereichsleiter Naturschutz und Umweltpolitik beim NABU Bundesverband in Berlin.
Magdalene Trapp ist Referentin für Biodiversitätspolitik beim NABU-Bundesverband in Berlin.

Danksagungen

Die Autor*innen danken Adrien Portafaix, Alexander Baic, Prof. Volker Mosbrugger und den NABU-Teams aus Naturschutz- und Umweltpolitik für ihre Unterstützung bei der Entwicklung dieses Berichts.

Sie danken außerdem Emma Oddie (Sprachenfabrik), Hannes Huber und dem NABU-Öffentlichkeitsarbeits-Team für ihre Beiträge zum Entwurf und zur Produktion sowie Lyam Bittar und seinem Team (Cornelia Gritzner, Sebastian Landsberger, Helen Bauerfeind) für Übersetzung und Lektorat.

Literatur, Hinweise und weiterführende Links

1 Barnosky, A., Matzke, N., Tomiya, S. et al. (2011): „Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?" Nature 471, 51–57.

2 IPBES (2019): „Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services." E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES Sekretariat, Bonn.

3 WWF (2018): "Living Planet Report - 2018: Aiming Higher." Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Schweiz.

4 Die gesamte Biomasse der Viehbestände beträgt 100 Mt C, davon wild lebende Säugetiere: 7 Mt C, wild lebende Vögel: 2 Mt C. Quelle: Bar-On, Yinon M., R. Phillips, R. Milo (2018): „The biomass distribution on Earth", in: Proceedings of the National Academy of Sciences 115.25, S. 6506–6511.

5 Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H, et al. (2017): "More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas."

6 Sánchez-Bayo et al. (2019): "Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers." Biological Conservation 232, 8-27.

7 Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. et al. (2009): "A safe operating space for humanity." Nature 461, 472–475.

8 The GlobeScan-Sustainability Survey 2020, https://globescan.com/2020-sustainability-leaders-report/

9 Stockholm Resilience Centre – contribution to Agenda 2030. https://www.stockholmresilience.org/policy--practice/contributions-to-the-agenda-2030.html

10 Die Aichi-Biodiversitätsziele der CBD (2010) umfassen fünf strategische Ziele sowie 20 weitere Ziele, die bis 2020 erreicht werden sollen und die wichtigsten Themen des Biodiversitätsschutzes betreffen. Mehr als 190 Länder haben als Mitglieder der CBD unterzeichnet und damit begonnen, nationale Strategien und Maßnahmen aufzusetzen.

11 Europäische Kommission: https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm. Letzter Zugriff: Juni 2020.

12 Deinet, S. et al. (2013): "Wildlife comeback in Europe: The recovery of selected mammal and bird species." Final report to Rewilding Europe by ZSL, BirdLife International and the European Bird Census Council. London, UK: ZSL.

13 Europäische Kommission (2020): „EU-Biodiversitätsstrategie 2030" und „EU Farm2fork Strategy'": https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm und https://ec.europa.eu/food/farm2fork_en.

14 Die EU-Naturschutzrichtlinien umfasst die EU-Gesetzgebung zu Natur- und Biodiversitätsfragen, einschließlich Habitat- und Vogelschutzrichtlinie; https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/index_en.htm.

15 Bird Life. https://www.birdlife.org/europe-and-central-asia/project/nature-alert, letzter Zugriff: Juni 2020.

16 One Planet Business for Biodiversity (OP2B), https://op2b.org.

17 Business for Nature, https://www.businessfornature.org.

18 Das WEF betont die Risiken, die sich aus dem Verlust von Biodiversität ergeben, in zwei Berichten von 2020: „The Global Risks Report 2020 Insight Report 15th Edition" und „New Nature Economy Report II: The Future of Nature and Business".

19 Mainstreaming bedeutet, dass Biodiversität 1) Berücksichtigung finden muss in allen politischen Feldern und der gesamten Gesetzgebung (nicht wie bislang, wo praktisch nur das Umweltministerium verantwortlich ist), 2) in der Gesellschaft akzeptiert werden muss und 3) in wirtschaftliche Entscheidungen eingebunden sein muss.

20 Im Jahr 2018 rief eine Investorengruppe mit Assets im Wert von 10,4 Billionen US-Dollar Unternehmen aus der Erdöl- und Gasbranche dazu auf, ihre Klimabemühungen zu intensivieren; vgl. Climate Action/Wentworth, A. (2018): „Major investors call for oil and gas groups to step up climate action": http://www.climateaction.org/news/major-investors-call-for-oil-and-gas-groups-to-step-up-climate-action.

21 Umweltprogramm der Vereinten Nationen (2019): „Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People". Nairobi.

22 Das „Nagoya-Protokoll über den Zugang zu genetischen Ressourcen und die gerechte Verteilung der Gewinne aus deren Nutzung" wurde 2010 als Zusatzvereinbarung zur Biodiversitätskonvention angenommen und bietet einen transparenten Rechtsrahmen zur weltweiten Teilung genetischer Ressourcen.

23 Eine Art wird definiert als einzigartige Gruppe von Organismen, die sich untereinander fortpflanzen und fortpflanzungsfähige Nachkommen zeugen können; sie wird als spezifische taxonomische Einheit betrachtet und mit einem einzigartigen wissenschaftlichen Namen versehen.

24 Mora et al (2011). "How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?" PLoS Biology, 2011; 9 (8).

25 Vgl. Rote Liste der IUCN (2019).

26 Costanza, Robert, et al. (2014): "Changes in the global value of ecosystem services." Global environmental change 26, 152-158.

27 De Groot, R. et al. (2012): "Global Estimates of the Value of Ecosystems and Their Services in Monetary Units." Ecosystem Services 1 (1): 50–61.

28 Kappen et al. (BCG), 2020: "The Staggering Value of Forests – and How to Save Them"

29 Das weltweite BIP betrug im Jahr 2019 ca. 88 Billionen US-Dollar (World Bank).

30 Da in dieser Studie eine Schätzung des aktuellen und jährlichen monetären Werts der vier Arten von Ökosystemleistungen vorgenommen wurde, können eventuelle zukünftige Abweichungen oder Verschiebungen nicht vollständig abgebildet werden.

31 UNEP-WCMC and IUCN (2016). "Protected Planet Report 2016." Cambridge, GB, und Gland, Schweiz.

32 FAO (2010). "The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture", Rom.

33 Steffen et al. (2015). "Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet." Science 347, 6223.

34 Eutrophierung bezeichnet den Überschuss an Nährstoffen in Gewässern, der zu einem übermäßigen Pflanzenbewuchs und damit zu einem vollständigen Absinken des Gehalts an gelöstem Sauerstoff führt.

35 Jokinen et al (2018): "A 1500-year multiproxy record of coastal hypoxia from the northern Baltic Sea indicates unprecedented deoxygenation over the 20th century."

36 Vgl. Pressemitteilung der Europäischen Kommission (2013).

37 Pimentel, D. (2005): "Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States." Ecological economics 52.3: 273-288.

38 Grass, Ingo, and Tscharntke, Teja (Bundeszentrale für politische Bildung). 2020. „Landwirtschaft und Naturschutz. Segregation oder Integration?"

39 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (Hrsg.) 2020: „Globale Biodiversität in der Krise – Was können Deutschland und die EU dagegen tun?" Diskussion Nr. 24, Halle (Saale).

40 UN FAO: Daten zu Nahrung und Landwirtschaft: http://www.fao.org/faostat/en/#home. Letzter Zugriff: Juni 2020.

41 Übereinkommen der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung (2017): „The Global Land Outlook, First Edition". Bonn.

42 Vgl. IPCC (2019): „Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems"; https://www.ipcc.ch/srccl/.

43 Kurth et al. (BCG), 2019: "Sustainably securing the future of agriculture"

44 Buckwell, A., De Wachter, E., Nadeu, E., Williams, A. 2020. "Crop Protection & the EU Food System. Where are they going?" RISE Foundation, Brüssel.

45 Fachleute empfehlen ein Maximum von zwei Nutztieren pro Hektar; Quelle: Akademie Leopoldina (2020).

46 EAT-Lancet Commission, 2019: "Healthy Diets From Sustainable Food Systems"

47 Oxford Economics – Global Industry Market Sizes, erhoben im Juni 2020.

48 United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). 2020. "Global Forest Resources Assessment 2020 – Key findings." Rom.

49 Casado, Letitia, and Ernesto Londono. The New York Times, 2019. "Under Brazil's Far-Right Leader, Amazon Protections Slashed and Forests Fall." https://www.nytimes.com/2019/07/28/world/americas/brazil-deforestation-amazon-bolsonaro.html.

50 Bei der Brandrodung wird ein Stück Wald gerodet und anschließend verbrannt, um die Fläche landwirtschaftlich nutzbar zu machen.

51 Green, E. et al. (2019): "Below the Canopy. Plotting global trends in forest wildlife populations."

52 Pearson, T.R.H., Brown, S., Murray, L. et al. (2017): "Greenhouse gas emissions from tropical forest degradation: an underestimated source." Carbon Balance Management 12, 3.

53 Heilmayr, R. et al. (2020): "Impacts of Chilean forest subsidies on forest cover, carbon and biodiversity." Nature Sustainability.

54 International Resource Panel, 2019: „Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want."

55 Schätzung von BCG auf Grundlage eines erwarteten Anstiegs von ~ 5 bis 9 Terawatt (TW) erneuerbarer Leistung im Jahr 2040 vs. ~ 2 TW heute.

56 Präsident Donald Trump hat im Laufe seiner Präsidentschaft zahlreiche Umweltgesetze außer Kraft gesetzt; https://www.nytimes.com/2020/03/27/climate/trumps-environmental-rollbacks-staff-scientists.html

57 In der brasilianischen Kleinstadt Brumadinho brach 2019 der Damm einer Eisenerzmine, wobei 270 Menschen ums Leben kamen; https://www.nytimes.com/interactive/2019/02/09/world/americas/brazil-dam-collapse.html

58 Murguía, Diego I. (2016): "Global direct pressures on biodiversity by large-scale metal mining: Spatial distribution and implications for conservation." Journal of Environmental Management 180: 409-420.

59 Vgl. IPCC-Daten zu nationalen Emissionen (2014). Letzter Zugriff: Juni 2020; https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/change-of-co2-eq-emissions-2#tab-dashboard-01.

60 Dewar, Alex, and Bas Sudmeijer (BCG). 2019. "The Business Case for Carbon Capture."

61 Biodiversitätskonvention: https://www.cbd.int/article/biodiversityforcities.

62 FAO. 2017. "The future of food and agriculture – Trends and challenges." Rom.

63 Vgl. US Environmental Protection Agency: https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/national-overview-facts-and-figures-materials. Letzter Zugriff: Juni 2020.

64 Die Hierarchie der Schadensminderung sieht ein stufenweises Vorgehen zur Bekämpfung von Bedrohungen für die Umwelt vor, angefangen von der Vermeidung über die Minimierung bis hin zu Ausgleichsmaßnahmen. Weitere Informationen bietet das Internationale Institut für nachhaltige Entwicklung (IISD): https://www.iisd.org/learning/eia/eia-7-steps/step-3-impact-assessment-and-mitigation/.

65 Dieser Ansatz wird auch als „Natur als Infrastruktur" bezeichnet; Quelle: WEF (2020): „The Future of Nature and Business".

66 Die vom Institut für Europäische Umweltpolitik (IEEP) entwickelten Handlungsempfehlungen zur Sicherung des Biodiversitätsschutzes enthalten konkrete Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltbelastungen (auf Englisch): https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/cfbp%20-%20General%20Guidance.pdf.

67 Abgeleitet von IPBES (2019) und Johnson, J.A. et al. (2020): „Global Futures: modelling the global economic impacts of environmental change to support policy-making." Technical Report, January 2020.

68 Vgl. Weltwirtschaftsforum (2020): „New Nature Economy Report II: The Future of Nature and Business“.

69 Als Biodiversitäts-Hotspots werden die vielfältigsten und am stärksten bedrohten terrestrischen Ökosysteme bezeichnet, die bereits mehr als 80 % ihres ursprünglichen Lebensraums verloren haben (z. B. Mittelmeerraum); Quelle: Mittermeier et al. (2011): „Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots“.

70 Wyss Campaign for Nature, die National Geographic Society und verschiedene globale Umweltschutz-NGOs setzen sich für den Schutz von 30 % der weltweiten Land- und Meeresgebiete ein; vgl. Waldron et al. (2020): „Highlights and policy implications of new economic report: Protecting 30 % of the planet for nature: costs, benefits and economic implications“.

71 United Nations. https://www.decadeonrestoration.org/

72 Konzessionen zur Wiederherstellung von Ökosystemen werden in Indonesien für 60 Jahre gewährt, mit dem Ziel, die Erhaltung der Biodiversität und der Kohlenstoffspeicherung zusammen mit einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung und der Unterstützung der lokalen Lebensgrundlagen zu fördern. Geschäftsmodelle befinden sich noch in der Entwicklung. Öffentliche Geldgeber wie die deutsche KfW fördern die Projekte; https://partnershipsforforests.com/partnerships-projects/ecosystem-restoration-concessions/.

73 Die REDD+-Initiative konzentriert sich auf die weltweite Verhinderung von Entwaldung und die Unterstützung der Wiederaufforstung zur Bekämpfung des Klimawandels. Sie verfügt über eine Plattform für die Registrierung und Verfolgung von Emissionsgutschriften: https://www.redd.plus/.

74 Naturschutzbund Deutschland, https://www.nabu.de/news/2020/08/28465.html

75 Center for American progress. 2016. “It Is Time to Phase Out 9 Unnecessary Oil and Gas Tax Breaks” https://www.americanprogress.org/issues/green/reports/2016/05/26/138049/it-is-time-to-phase-out-9-unnecessary-oil-and-gas-tax-breaks/

76 Vgl. Europäische Kommission – FLEGT-Aktionsplan. http://www.euflegt.efi.int/flegt-action-plan/.

77 Seit Ende 2019 diskutiert die Europäische Kommission das Konzept strenger Vorschriften zur Beschränkung von Importen, die zur Entwaldung beitragen; https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-eu-action-protect-restore-forests_en.pdf.

78 Nitrat-Richtlinie der EU (91/676/EEC): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A31991L0676.

79 Die Europäische Kommission erarbeitet einen Rahmen für die Zertifizierung der naturbasierten Kohlenstoffspeicherung: „A new Circular Economy Action Plan – For a cleaner and more competitive Europe“; https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan_annex.pdf.

80 Die Richtlinie 2013/34/EU über die Angabe nichtfinanzieller und die Diversität betreffender Informationen durch große Unternehmen fordert die Offenlegung wichtiger sozialer und Umweltaspekte durch bestimmte große Unternehmen und Unternehmen von öffentlichem Interesse; https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/company-reporting-and-auditing/company-reporting/non-financial-reporting_en.

81 Der GRI-Standard Nr. 304 beschäftigt sich mit der Biodiversität: https://www.globalreporting.org/standards/gri-standards-download-center/gri-304-biodiversity-2016/.

82 Global Environmental Disclosure System by CDP, https://www.cdp.net/en

83 GIZ (2017): “Standards and labels for the promotion of biodiversity-friendly production and commercialization. An overview.” https://ec.europa.eu/environment/biodiversity/business/assets/pdf/2017_Standards_and_labels_study-GIZ.pdf

84 Vgl. Bundesministeriums des Innern: http://www.nachhaltige-beschaffung.info/DE/Home/home_node.html.

85 Rubel et al. (BCG), 2020: „CIRCelligence by BCG – It´s Time to Close Our Future Resource Loops

86 Das Programm „Horizont Europa“ zur Innovationsförderung durch die Europäische Kommission soll 2021 starten; https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme_en.

87 https://www.kfw.de/stories/umwelt/klimawandel/green-bonds/

88 The UK Plastics Pact, https://www.wrap.org.uk/content/the-uk-plastics-pact

89 Die Science Based Targets (SBTs) sind Reduktionsziele für relevante Treibhausgasemissionen, die auf wissenschaftlicher Basis berechnet werden; https://sciencebasedtargets.org/.

90 https://naturalcapitalcoalition.org

91 Vgl. Europäische Kommission: https://ec.europa.eu/environment/nature/capital_accounting/index_en.htm. Letzter Zugriff: Juni 2020.

92 Community-Based Resource Management – Global Portal. http://www.cbnrm.net/

93 UNDP BIOFIN, https://biodiversityfinance.net/index.php/about-biofin/biofin-approach

94 https://www.conservation.org/gef/projects

95 Vgl. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/factsheet_co2-bepreisung_in_deutschland_2019_08_29.pdf. Letzter Zugriff: August 2020.

96 Rubel et al. (BCG), 2019: A Strategic Approach to Sustainable Shrimp Production in Indonesia: The Case for Improved Economics and Sustainability.

97 Panagos, Panos, et al. (2018): “Cost of agricultural productivity loss due to soil erosion in the European Union: From direct cost evaluation approaches to the use of macroeconomic models.” Land Degradation & Development 29.3: 471-484.

98 Lamb, D. et al. (2006). “Restoration of degraded tropical forest landscapes.” Science (New York, N.Y.). 310. 1628-32.

99 Leifeld, J., Menichetti, L. “The underappreciated potential of peatlands in global climate change mitigation strategies.” Nat Commun 9, 1071 (2018).

100 European Land Conservation Network, https://elcn.eu/elcn/pilot-actions/pilot-action-a05

101 Monitoring of the Andean Amazon Project (MAAP), https://maaproject.org/2020/gold_brazil/

NABU vor Ort

NABU-Bundesverband
Charitéstraße 3, 10117 Berlin
Tel. 030.28 49 84-0
Fax 030.28 49 84-20 00
NABU@NABU.de
www.NABU.de

NABU Baden-Württemberg
Tübinger Straße 15, 70178 Stuttgart
Tel. 07 11.9 66 72-0
Fax 07 11.9 66 72-33
NABU@NABU-BW.de
www.NABU-BW.de

NABU-Partner Bayern – Landesbund für Vogelschutz (LBV)
Eisvogelweg 1, 91161 Hilpoltstein
Tel. 0 91 74.47 75-0
Fax 0 91 74.47 75-75
Infoservice@LBV.de
www.LBV.de

NABU Berlin
Wollankstraße 4, 13187 Berlin
Tel. 030.9 86 41 07 oder
030.9 86 08 37-0
Fax 030.9 86 70 51
LvBerlin@NABU-Berlin.de
www.NABU-Berlin.de

NABU Brandenburg
Lindenstraße 34, 14467 Potsdam
Tel. 03 31.2 01 55-70
Fax 03 31.2 01 55-77
Info@NABU-Brandenburg.de
www.NABU-Brandenburg.de

NABU Bremen
Vahrer Feldweg 185, 28309 Bremen
Tel. 04 21.3 39 87 72
Fax 04 21.33 65 99 12
Info@NABU-Bremen.de
www.NABU-Bremen.de

NABU Hamburg
Klaus-Groth-Straße 21, 20535 Hamburg
Tel. 040.69 70 89-0
Fax 040.69 70 89-19
Info@NABU-Hamburg.de
www.NABU-Hamburg.de

NABU Hessen
Friedenstraße 26, 35578 Wetzlar
Tel. 0 64 41.6 79 04-0
Fax 0 64 41.6 79 04-29
Info@NABU-Hessen.de
www.NABU-Hessen.de

NABU Mecklenburg-Vorpommern
Wismarsche Straße 146, 19053 Schwerin
Tel. 03 85.59 38 98-0
Fax 03 85.5938 98-29
LGS@NABU-MV.de
www.NABU-MV.de

NABU Niedersachsen
Alleestraße 36, 30167 Hannover
Tel. 05 11.91 10 5-0
Fax 05 11.9 11 05-40
Info@NABU-Niedersachsen.de
www.NABU-Niedersachsen.de

NABU Nordrhein-Westfalen
Völklinger Straße 7-9, 40219 Düsseldorf
Tel. 02 11.15 92 51-0
Fax 02 11.15 92 51-15
Info@NABU-NRW.de
www.NABU-NRW.de

NABU Rheinland-Pfalz
Frauenlobstraße 15-19, 55118 Mainz
Tel. 0 61 31.1 40 39-0
Fax 0 61 31.1 40 39-28
Kontakt@NABU-RLP.de
www.NABU-RLP.de

NABU Saarland
Antoniusstraße 18, 66822 Lebach
Tel. 0 68 81.93 61 9-0
Fax 0 68 81.93 61 9-11
LGS@NABU-Saar.de
www.NABU-Saar.de

NABU Sachsen
Löbauer Straße 68, 04347 Leipzig
Tel. 03 41.33 74 15-0
Fax 03 41.33 74 15-13
Landesverband@NABU-Sachsen.de
www.NABU-Sachsen.de

NABU Sachsen-Anhalt
Schleinufer 18a, 39104 Magdeburg
Tel. 03 91.5 61 93-50
Fax 03 91.5 61 93-49
Mail@NABU-LSA.de
www.NABU-LSA.de

NABU Schleswig-Holstein
Färberstraße 51, 24534 Neumünster
Tel. 0 43 21.5 37 34
Fax 0 43 21.59 81
Info@NABU-SH.de
www.NABU-SH.de

NABU Thüringen
Leutra 15, 07751 Jena
Tel. 0 36 41.60 57 04
Fax 0 36 41.21 54 11
LGS@NABU-Thueringen.de
www.NABU-Thueringen.de

NABU

Der NABU engagiert sich seit 1899 für Mensch und Natur. Mit mehr als 770.000 Mitgliedern und Fördernden ist er der mitgliederstärkste Umweltverband in Deutschland. Zu den wichtigsten Aufgaben des NABU zählen der Erhalt der Lebensraum- und Artenvielfalt, die Nachhaltigkeit der Land-, Wald- und Wasserwirtschaft und nicht zuletzt der Klimaschutz. Die Vermittlung von Naturerlebnissen und die Förderung naturkundlicher Kenntnisse gehören zu den zentralen NABU-Anliegen. In den rund 2.000 NABU-Gruppen und rund 70 Infozentren in ganz Deutschland steht praktischer Naturschutz genauso auf dem Programm wie Lobbyarbeit, Umweltbildung, Forschung und Öffentlichkeitsarbeit.

www.NABU.de

Boston Consulting Group (BCG)

Die Boston Consulting Group (BCG) unterstützt führende Akteure aus Wirtschaft und Gesellschaft in partnerschaftlicher Zusammenarbeit dabei, Herausforderungen zu meistern und Chancen zu nutzen. Seit der Gründung 1963 leistet BCG Pionierarbeit im Bereich Unternehmensstrategie. Die Boston Consulting Group hilft Kunden, umfassende Transformationen zu gestalten: Die Beratung ermöglicht komplexe Veränderungen, eröffnet Wachstumschancen, schafft Wettbewerbsvorteile, verbessert die Kunden- und Mitarbeiterzufriedenheit und bewirkt so dauerhafte Verbesserungen des Geschäftsergebnisses. Nachhaltiger Erfolg erfordert die Kombination aus digitalen und menschlichen Fähigkeiten. Die vielfältigen, internationalen Teams von BCG bringen tiefgreifende Expertise in unterschiedlichen Branchen und Funktionen mit, um Veränderungen anzustoßen. BCG verzahnt führende Management-Beratung mit Expertise in Technologie, Digital und Analytics, neuen Geschäftsmodellen und der übergeordneten Sinnfrage für Unternehmen. Sowohl intern als auch bei Kunden setzt BCG auf Gemeinschaft und schafft dadurch Ergebnisse, die Kunden nach vorne bringen.

www.bcg.de