



# Wälder – Wirtschaft – Biodiversität

Unternehmerische Handlungsoptionen für  
naturbasierte Klimaschutzmaßnahmen



# Inhalt

1. Einleitung	3
2. Ziele und Nutzen	4
3. Der Kontext	5
4. Natürlicher Klimaschutz	8
5. Wälder im Kontext von Klima- und Biodiversitätsschutz	15
5.1 Bedeutung der Wälder für das Klimasystem der Erde	15
5.2 Biodiversität und Wasserkreisläufe	15
5.3 Internationale Entwaldungsursachen	18
5.4 Abnehmender Waldkohlenstoffspeicher in Europa	20
5.5 Waldsituation und Waldverständnis in Deutschland	21
5.6 Zukunftsszenarien sind eine Black Box	21
6. Naturbasierte Lösungen für den Biodiversitäts- und Klimaschutz	23
6.1 Wälder	23
6.1.1 Waldschutz – Vermeidung von Entwaldung und Walddegradierung	23
6.1.2 (Wieder-)Aufforstung	24
6.1.3 Entscheidungen mit ganzheitlichem Ansatz verfolgen	26
6.1.4 Systemische Waldwirtschaft	27
6.2 Landwirtschaft	30
6.2.1 Agroforstwirtschaft	30
6.2.2 Ökologische Landwirtschaft	30
6.2.3 Humusaufbau	31
6.3 Moore und Feuchtgebiete	33
6.3.1 Mangrovenwälder	33
6.3.2 Moorschutz	34
6.3.3 Paludikultur	34
7. Unternehmerische Einfluss- und Handlungsoptionen für den Biodiversitäts- und Klimaschutz	36
7.1 Management und Standort	36
7.2 (Wieder-)Aufforstung und naturnahes Management	39
7.3 Landwirtschaft	41
7.4 Naturschutz	44
7.5 Sonstiges	45



8. Rahmenwerke und Tools	47
8.1 Lieferkettenmanagement	47
8.2 Analyse- und Monitoring-Tools für Entwaldungen	49
8.3 Integration in Umweltmanagementsysteme	51
8.4 Immobilien und Liegenschaftsmanagement	51
8.5 Akteure und Hinweise für natürliche Klimaschutzprojekte	52
8.6 Contribution-Claim-Ansatz	55
9. Informationen und Beteiligungsmöglichkeiten	56
9.1 Fokus international	56
9.2 Fokus Deutschland	59
10. Unternehmensbeispiele	61
11. Anknüpfungspunkte für die weitere Diskussion	68
11.1 Themensetzung im Rahmen der Digisustain-Konferenzen der INGLOSUS Foundation	68
11.1.1 Dokumentation der Biodiversitäts-Konferenz im Rahmen der Digisustain 2023	68
11.1.2 Dokumentation der Carbon Dioxide Removal (CDR)-Konferenz im Rahmen der Digisustain 2024	69
12. Challenger Artikel	72
12.1 Kohlenstoffkreisläufe nachhaltig gestalten: Von emotionsgeladenen Perspektiven hin zur wissenschaftlich basierten Entscheidungsfindung – ein Beitrag des Wuppertal Instituts	72
Literaturverzeichnis	78
Hilfreiche Websites	87
Impressum	90



# 1. Einleitung

**Ökosystemleistungen** – Leistungen, die die Natur bereitstellt wie z. B. Bodenbildung, Trinkwasser, die Regulierung der Atmosphäre und des Klimas, Hochwasserschutz und Rohstofflieferung – sind Dienstleistungen der Natur und für Gesellschaft und Wirtschaft überlebenswichtig. Wir nehmen sie als selbstverständlich hin und doch stehen sie unter großem Stress.

**Wälder als größtes Landökosystem** spielen in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle. Wie kein anderer Lebensraum stellen sie die größte Bandbreite an Ökosystemleistungen zur Verfügung. Aufgrund der Größe ihrer Fläche weltweit kommt ihnen eine besondere Bedeutung im Biodiversitäts- und Klimaschutz zu.

Weltweit nehmen Fläche und Qualität der Ökosysteme an Land und besonders die der Wälder durch menschliche Eingriffe und Aktivitäten ab. Der Verlust an Biodiversität bringt den natürlichen Motor für Ökosystemleistungen zum Stottern.

”

*Wenn der Schutz der Biodiversität nicht Teil der Lösung ist, werden wir auch im Klimaschutz nicht vorankommen.*

Elizabeth Maruma Mrema  
CBD-Exekutivsekretärin

Die **Wirtschaft** ist einer der Hauptverursacher für Klimawandel und Biodiversitätsverlust und zugleich Teil der Lösung. Sie steht aktuell vor neuen Realitäten: zum einen die neuen **EU-Berichtspflichten**, wonach Unternehmen u. a. über ihre Wirkungen (Impacts), Abhängigkeiten und Maßnahmen in Bezug auf Biodiversität und Ökosysteme berichten müssen; zum anderen die Herausforderung, mit den Klimafolgen umzugehen sowie ein Verständnis zu entwickeln für das komplexe Thema Biodiversität und dafür, inwieweit sich das Thema in den Lieferketten wiederfindet. Unternehmen fragen unter anderem:

- Wie und durch welche unternehmerischen Strategien kann man Naturzerstörung minimieren und durch welche Entscheidungen ein naturpositives Wirtschaften entwickeln?
- Wie kann man bei Natur- und CO<sub>2</sub>-Kompensationsprojekten seriöse Anbieter von Greenwashing unterscheiden?
- Welche Projekte sind ganzheitlich gedacht, langfristig wirkungsvoll und kombinieren Klima- mit Biodiversitätsschutz? (Der Markt hält eine Vielzahl von Tools und Anbietern für Klima- und Biodiversitätsschutzprojekte bereit, die nur bedingt transparent und vergleichbar sind.)

Dieser Leitfaden stellt einen **Orientierungskompass für Unternehmen** dar, die sich für wirkungsvolle Schritte im Biodiversitätsschutz mit dem Schwerpunkt Waldökosysteme, aber auch für andere landbasierte Maßnahmen entscheiden und aktiv werden wollen oder müssen.

Im **naturpositiven Wirtschaften** liegt eine große Hoffnung: Die positiven Effekte einer Wiederherstellung der Natur gehen über den reinen Klimaschutz weit hinaus. Leistungen und Investitionen in umweltpositives Wirtschaften holen Unternehmen aus der defensiven Haltung der Schadensbegrenzung in die umfassende, auch **ökobilanziell**



**messbare Wert-Schaffung.** Wir bündeln in diesem Leitfaden bekannte und erprobte Maßnahmen für den leichten Einstieg.

Der Leitfaden beginnt mit der Darstellung des Themas vor dem Hintergrund der aktuellen politischen Diskussion um Klima- und Biodiversitätsschutz und der wissenschaftlichen Erkenntnisse. Es folgt eine ganzheitliche Darstellung von natürlichen Klimaschutzmaßnahmen mit anschließender Beschreibung einzelner Maßnahmen.

Leser:innen, die den ersten Teil überspringen möchten und sich für die **konkreten Handlungsansätze** interessieren, können gleich zu **Kapitel 7** (Unternehmerische Einfluss- und Handlungsoptionen für den Biodiversitäts- und Waldschutz) sowie zu **Kapitel 8** (Rahmenwerke und Tools) und **Kapitel 9** (Informationen und Beteiligungsmöglichkeiten) gehen. In Kapitel 7 werden Handlungsoptionen kompakt zusammengefasst. Kapitel 8 stellt Rahmenwerke, Informationsplattformen, praktische Tools zur Risikoeinschätzung etc. vor und bietet jeweils eine Kurzbeschreibung und eine Verlinkung zu den entsprechenden Websites. Kapitel 9 ergänzt mit direkter Verlinkung auf weitere Informations- und Beteiligungsmöglichkeiten zum Thema. **Kapitel 10** bietet einen Fundus an Unternehmensbeispielen. In **Kapitel 11** lesen Sie eine Zusammenfassung vergangener Dialogformate, in **Kapitel 12** einen herausfordernden Artikel eines Autor:innen-Teams des Wuppertal Instituts. Wir freuen uns, wenn Sie mit uns weiter Denken und mit uns und anderen wirkungsvolle Beiträge zum Biodiversitäts- und Klimaschutz leisten.

## 2. Ziele und Nutzen

Vor dem Hintergrund der weltweiten Biodiversitätskrise und des Klimawandels benennt dieser Praxisleitfaden die aktuell bekannten Zielkonflikte bei der Bekämpfung des Klimawandels und dem Schutz der Biodiversität im Landsektor mit dem Schwerpunkt Wälder und zeigt **Wege für ein naturpositives Wirtschaften** durch den Schutz, die Wiederherstellung und Aufwertung von Ökosystemen auf. Als Orientierungskompass für die Wirtschaft unterstützt er dabei, das Potenzial naturbasierter Lösungen zu erkennen und die **politischen Zielvorgaben mit ganzheitlich wirksamen Biodiversitäts- und Klimaschutzprojekten umzusetzen.**

Der Leitfaden benennt Strategien, Praxisbeispiele, Tools, Vernetzungs- und Kontaktmöglichkeiten, um damit **unternehmerische Aktivitäten zu ermöglichen und zu beschleunigen.** Unternehmen erhalten eine **Navigations- und Moderationshilfe** mit konkreten Handlungsoptionen sowohl für die Prozessgestaltung in globalen Wertschöpfungsnetzwerken, als auch im kommunalen Umfeld von Unternehmensstandorten.

Der Praxisleitfaden dient primär Unternehmen als **Orientierungsrahmen**, im weiteren Sinne aber ebenso der Zivilgesellschaft und der Politik.



### 3. Der Kontext

In der Vergangenheit sah sich die Wirtschaft als unabhängig von Klima und Natur – und teilweise tut sie dies heute noch. Sie nutzt wie selbstverständlich natürliche Ressourcen, belastet und beeinträchtigt überlebensnotwendige Ökosysteme und externalisiert – dem gängigen ökonomischen Prinzip folgend – ökologische und gesellschaftliche Kosten. Letztlich hat uns diese Haltung die aktuelle Lage mit ihren enormen Herausforderungen beschert.

Die Tatsache, dass Unternehmen von einem lebensfreundlichen Klima und besonders von der Aufrechterhaltung und Regenerationsfähigkeit von Ökosystemleistungen abhängig sind, rückt allmählich in das Bewusstsein. Wissenschaftler:innen sprechen vom Anthropozän, dem Zeitalter, in dem der Mensch zu einem der wichtigsten Einflussfaktoren auf die biologischen, geologischen und atmosphärischen Prozesse auf der Erde geworden ist. **Unternehmen können ihre Zukunft nur dann sichern, wenn sie sich transformieren.** Das Tempo der Veränderungen von Klima und Natur ist groß. Daraus folgt **hoher Zeitdruck für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft** gegenzusteuern.

Der **zunehmende globale Ressourcenschwund** und mit ihm das beschleunigte Artensterben lassen den **Earth Overshoot Day 2023**, den das Global Footprint Network jedes Jahr berechnet, global auf den 2. August, für Deutschland auf den 4. Mai fallen. Der Earth Overshoot Day ist der Tag, an dem wir alle in dem jeweiligen Jahr die uns zur Verfügung stehenden Ressourcen aufgebraucht haben, also der Zeitpunkt, ab dem wir auf Pump leben und wirtschaften. Der Jahresverbrauch global verfügbarer Ressourcen liegt gemittelt über alle Länder weltweit bei 1,75 Erden, für Deutschland bei drei Erden – Tendenz weiter zunehmend. Unsere Bilanz von Soll und Haben ist nicht ausgeglichen, sondern deutlich im Minus.

Die Ziele der Klimakonferenz von Paris 2015, die Erderwärmung bis 2100 unter 2°C, möglichst 1,5°C im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter zu begrenzen, wird laut Synthesebericht zum 6. IPCC-Sachstandsbericht mit der derzeitigen Klimaschutzpolitik nicht bzw. schwer zu erreichen sein (Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, 2023). Die verbleibende Zeit für das 1,5°- bzw. 2°-Szenario visualisiert die **CO<sub>2</sub>-Uhr des MCC**. Bei aktuellen Emissionstrends verbleiben (Stand Oktober 2023) weniger als 6 Jahre zum Erreichen des 1,5°-Szenarios sowie 23 Jahre und 6 Monate bis zum Erreichen des 2°-Szenarios. Je nach umgesetzter Klimaschutzpolitik kann die mittlere Erwärmung bis Ende des 21. Jahrhunderts von 1,0 bis 5,7°C im Vergleich zu vorindustriellen Bedingungen (1850–1900) reichen (Wilke, 2022).

Die aktuellen und prognostizierten Entwicklungen vor Augen, ist der Kontext dieses Leitfadens die globale Vereinbarung zum Biodiversitätsschutz (GBF) der 15. Vertragsstaatenkonferenz in Montreal (CBD COP15) vom Dezember 2022. Sie umfasst zwei 30×30-Ziele, die den Ländern dieser Erde auferlegen, Maßnahmen zu ergreifen, die bis 2030 **30 Prozent der Landmasse, 30 Prozent der Binnengewässer und 30 Prozent der Meere unter Schutz stellen** sowie **bis 2030 30 Prozent des Süßwassers sowie der Ökosysteme an Land und im Meer wiederherstellen**, die der Umweltzerstörung zum Opfer gefallen sind.

**Bis 2030**, also in einer extrem kurzen Zeit für Anpassungsmaßnahmen, soll der **Verlust der biologischen Vielfalt gestoppt und der Trend umgekehrt werden** (Ainsworth et



al., 2022) Damit stellen die Ergebnisse der Weltnaturkonferenz eine Trendwende dar: weg von der Zerstörung und dem Zehren von der Substanz, hin zur Wiederherstellung der Ökosysteme und zur Stärkung ihrer Resilienz. Die Bundesrepublik liegt in 2023 mit derzeit nur 0,6 Prozent ausgewiesener Schutzfläche auf den drittletzten Platz der 27 EU-Staaten (Bayerns Naturwälder, 2023). Verglichen mit dem Ziel der Nationalen Strategie zum Schutz der biologischen Vielfalt, 2 Prozent der Landfläche Deutschlands bis 2020 auszuweisen, auf der sich die Natur wieder nach ihren eigenen Gesetzmäßigkeiten entwickeln kann, ist da deutlich Luft nach oben.

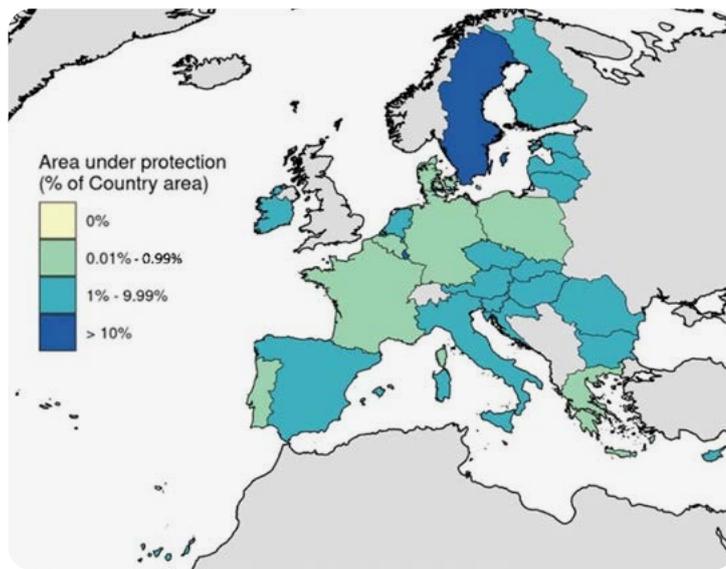


Abbildung 1. Unter Schutz stehende kumulative Schutzfläche (Prozent) in den EU27-Ländern für streng geschützte Gebiete. (Quelle: Corrado Marceno, <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02644-5>)

Der Bezugsrahmen für den Praxisleitfaden ist eine **Wirtschaftsweise, die planetare Belastungsgrenzen einhält**. Global gesprochen müssen wir dem Reduktionspfad folgen und schädliche CO<sub>2</sub>-Emissionen von derzeit 421 ppm (parts per million) auf den vorindustriellen Wert von 280 ppm senken. Aktuell befinden sich bereits ca. 1.000 Gigatonnen CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre und jährlich kommen weitere ca. 37 Gigatonnen CO<sub>2</sub> hinzu.

Besondere Bedrohungen für die ökologischen Belastungsgrenzen der Erde sehen Wissenschaftler:innen u. a. beim **Rückgang der Biologischen Vielfalt, der Veränderung des Klimas und der Meere sowie bei der Reduzierung der Waldflächen**. In diesen Bereichen hat die Menschheit den sicheren Handlungsraum bereits verlassen und setzt sich einem erhöhten Risiko nicht tolerierbarer ökologischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Folgen aus (Bundesumweltministerium, o. D.).

Viele aktuelle globale Vereinbarungen der Staatengemeinschaften, Strategien und Gesetze der EU sowie politische Aktionsprogramme auf nationaler Ebene verstärken die Anstrengungen zu mehr Klima- und Biodiversitätsschutz. Sie lösen dabei einen **transformativen Wandel** aus mit dem Ziel, z. B. für die EU 2050 klimaneutral zu sein und den Naturverlust ab 2030 umzukehren.

Die dafür **wichtigsten politischen Strategien, Programme und Gesetze** mit Klima- und Biodiversitätszielen sind: das **Pariser Klimaschutzabkommen**, die **UN-Dekade 2021–2030 zur Wiederherstellung der Ökosysteme**, **CBD COP15 Montreal**, die **EU-Taxonomie** und der **Green Deal**. Ferner gehören dazu: das **EU-Gesetz zur Wiederherstellung der Natur**, die **EU-Verordnung Entwaldungsfreie Lieferketten**, die **EU-Waldstrategie 2030** und die



EU-Biodiversitätsstrategie 2030. Auf Bundesebene sind u. a. relevant: Die **Nationale Biodiversitätsstrategie** und die **Waldstrategie 2050** sowie – neu seit 2023 – das **Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz**, die **Wasserstrategie der Bundesregierung** sowie ihr in Vorbereitung befindliche **Klimaanpassungsgesetz**.

Der Green Deal und die Sustainable Finance Agenda der EU hat konkrete Auswirkungen auf die Offenlegungspflichten (Europäische Kommission, o.D.). Die Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) verlangt von Kapitalmarktakteuren bereits die **Offenlegung von Klimarisiken im Portfolio** (EUROSIF, 2023). Die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) folgt der **doppelten Wesentlichkeit** (BMAS, o.D.) und hat den Weg zur Entwicklung der europäischen Nachhaltigkeitsberichtsstandards, der ESRS, geebnet (EFRAG, o.D.). Mit der Outside-in-Perspektive müssen Unternehmen betrachten, welche Auswirkungen Nachhaltigkeitsfaktoren wie z. B. der Klimawandel oder Biodiversität auf den Unternehmenserfolg und künftige Cashflows haben. Mit der Inside-out-Perspektive müssen Unternehmen betrachten, welche Auswirkungen das unternehmerische Handeln auf Menschen, Gesellschaft und Umwelt hat. Diese Revision der seit 2017 für Unternehmen gewisser Größenklassen geltende Offenlegungsverordnung sieht die Integration von Nachhaltigkeitsleistungen im Lagebericht vor. Das ist ein wichtiger Schritt zur ehrlichen unternehmerischen Gesamtbilanz der Geschäftstätigkeit und ihrer Auswirkungen.

Biodiversität, Ökosysteme und Wälder sind noch ein neues Aktivitätsfeld für viele Unternehmen. **Unternehmerische Abhängigkeiten von und die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt im Sinne der doppelten Wesentlichkeit** müssen in der Breite der Wirtschaft noch erarbeitet und verstanden werden. Die belastbare Einschätzung der Relevanz von Biodiversität, Natur und Klima für das Geschäftsmodell und die zukünftige Unternehmensentwicklung sind maßgeblich für strategische unternehmerische Maßnahmen in diesem Handlungsfeld. Zu den für uns lebensnotwendigen Ökosystemen gehört der Wald.

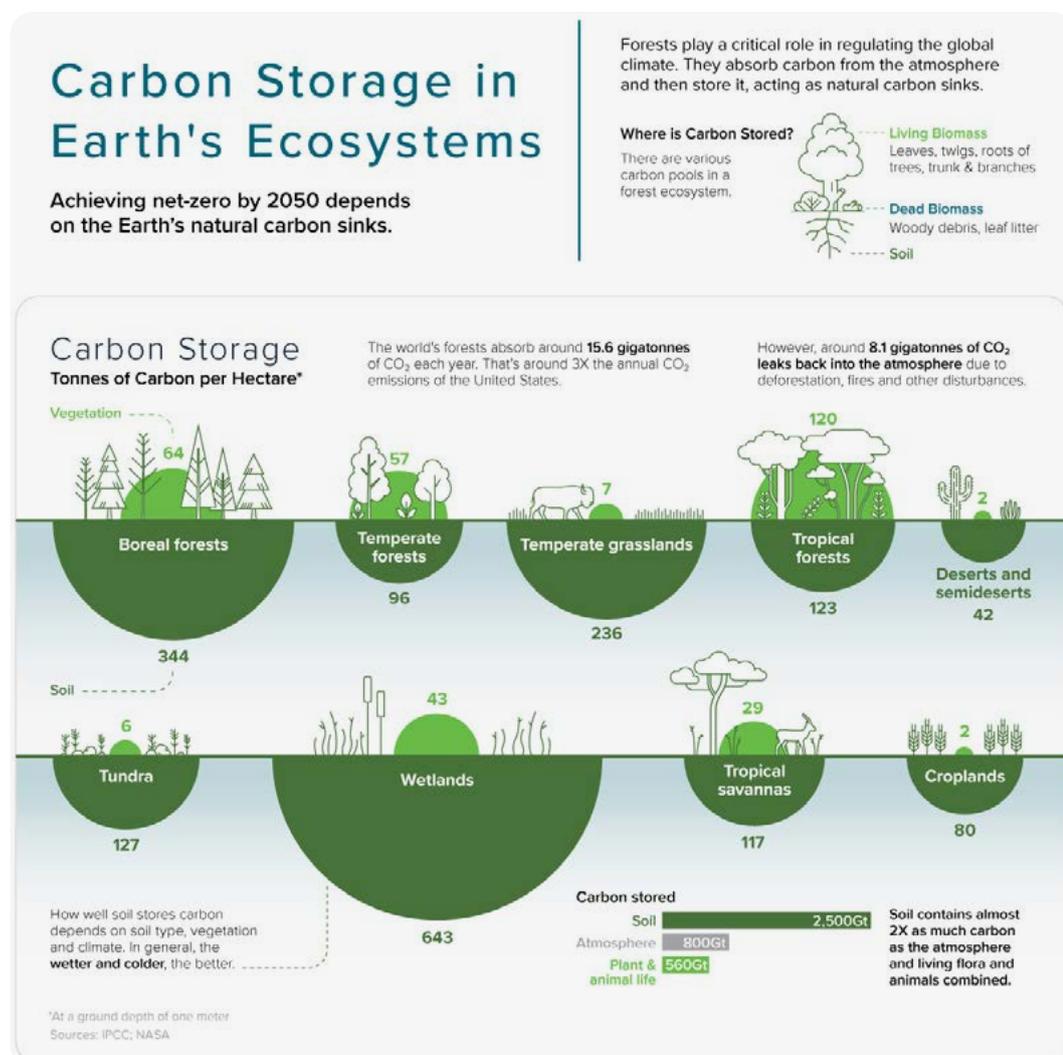
Am Beispiel der Wälder sollen mit diesem Leitfaden die **Wechselwirkungen und Lösungsansätze** verdeutlicht werden. Es werden darüber hinaus weitere mögliche landbasierte Maßnahmen und ihre Potenziale gezeigt. Wir nehmen in den Blick, wie Unternehmen auf **Kohlenstoffkreisläufe** für den Klima- und Biodiversitätsschutz Einfluss nehmen können. Das **Ziel des Leitfadens** ist, Unternehmen bei der Entwicklung ihrer Handlungsoptionen den systemischen **Blick auf die Klima- und Biodiversitätsaspekte zu schärfen** und sie gleichzeitig **zu schnellem und effektivem Handeln zu motivieren**. Wir zeigen auf, wo Fehlentscheidungen und ineffektive Maßnahmen lauern und geben Tipps für kurz-, mittel- und langfristig wirksame Maßnahmen mit Hilfe von Beispielen und Kontakten aus unserem Netzwerk.



## 4. Natürlicher Klimaschutz

Die internationalen Klimaverhandlungen weisen auf die enorme Bedeutung von natürlichen Klimaschutzmaßnahmen für die Erreichung der globalen Klimaziele hin.

Das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) betont, dass die **Wiederherstellung kohlenstoff- und artenreicher Land- und Meeresökosysteme** eine höchst effektive Maßnahme sei, um den Klimawandel einzudämmen und die biologische Vielfalt zu schützen. Sie generiere zudem einen großen Mehrwert für die Anpassung an den Klimawandel und gehöre zu den kostengünstigsten naturbasierten Klimaschutzmaßnahmen, die sich schnell umsetzen lassen (PIK, o. D.). **Natürlicher Klimaschutz** basiert auf dem **Schutz, der Wiederherstellung und dem nachhaltigen Management von Ökosystemen**. Die infrage kommenden Maßnahmen können den CO<sub>2</sub>-Austoß vermeiden bzw. vermindern (Schutz des Kohlenstoffspeichers) oder CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entfernen (Senkenleistung).



**Abbildung 2.** Kohlenstoffspeicherung in verschiedenen Ökosystemen. Der größte Anteil natürlicher Kohlenstoffspeicher befindet sich in den Böden der Ökosysteme. Die größte Kohlenstoffspeicher weisen dabei die Moore und Feuchtgebiete auf, gefolgt von den borealen Wäldern und den gemäßigten Graslandschaften. (Quelle: Visual Capitalist, January 22, 2022; Graphics & Design: Miranda Smith)



Werden natürliche Klimaschutzmaßnahmen mit einer nicht nachhaltigen Bewirtschaftung ohne Fokus auf den Biodiversitätsschutz durchgeführt, kann der Kohlenstoff verloren gehen (CO<sub>2</sub>-Quelle). Natürliche Klimalösungen sind nicht nur eines der mächtigsten Instrumente zur Bekämpfung des Klimawandels, sie bieten auch eine **Vielzahl weiterer wichtiger Vorteile für Mensch und Natur**, z. B. eine intakte Umwelt und den Schutz der Biodiversität. In der Literatur und im öffentlichen Diskurs werden weitere Begriffe wie natürliche Senken, naturbasierter Klimaschutz, landbasierte Maßnahmen oder ökosystembasierte Ansätze für denselben Kontext verwendet.

**Naturbasierte Lösungen** sind laut der Weltnaturschutzorganisation IUCN lokal angemessene, anpassungsfähige Maßnahmen zum Schutz, zur nachhaltigen Bewirtschaftung oder zur Wiederherstellung natürlicher oder veränderter Ökosysteme, um gezielte gesellschaftliche Herausforderungen – wie die Abschwächung des Klimawandels – anzugehen und gleichzeitig das menschliche Wohlergehen zu verbessern und die biologische Vielfalt zu fördern (IUCN, [o.D.b.](#)).

Natur- oder landbasierte Maßnahmen stellen ein **übergreifendes Konzept** dar, das andere etablierte Konzepte wie z.B. ökosystembasierte Managementmethoden, nachhaltige Waldbewirtschaftung, Ökolandbau, grüne und blau-grüne Infrastruktur, natürliche Wasserrückhaltemaßnahmen und ökosystembasierte Katastrophenrisikominderung etc. umfasst (EEA, [2021](#)).

Während manche natürlichen Klimaschutzmaßnahmen unmittelbare Folgen haben, benötigen andere Jahrzehnte, um messbare Ergebnisse zu erzielen. Beispiele für **Handlungsoptionen mit direkten Effekten** sind der Schutz kohlenstoffreicher Ökosysteme wie Torfmoore, Feuchtgebiete, Weideland, Mangroven und Wälder. Andere Maßnahmen, die vielfältige Ökosystemleistungen bereitstellen, aber **mehr Zeit in Anspruch nehmen**, sind Aufforstungen und Wiederaufforstungen, die Wiederherstellung kohlenstoffreicher Ökosysteme und degradierter Böden sowie Agroforstwirtschaft.

Ob die gewählten Maßnahmen erfolgreich umgesetzt werden können, hängt von der Berücksichtigung lokaler Umwelt- und sozioökonomischer Bedingungen ab.

Die meisten natürlichen Klimaschutzmaßnahmen unterstützen eine nachhaltige Entwicklung und helfen dabei, andere gesellschaftliche Ziele zu erreichen. Viele Handlungsoptionen können umgesetzt werden, **ohne um Landflächen zu konkurrieren**. Das betrifft eine verbesserte nachhaltige Waldwirtschaft, eine verbesserte Bewirtschaftung von Acker- und Weideflächen und die Erhöhung von organischem Kohlenstoff im Boden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt für die erfolgreiche Umsetzung nachhaltiger Landmanagementpraktiken im Kontext des Klimawandels ist die **Berücksichtigung lokaler Umwelt- und sozioökonomischer Bedingungen**. Belastungen und Folgen der Landnutzung (Boden- und Biodiversitätsverlust, Lebensraumverlust, Übernutzung des Grundwassers etc.) können durch die Einbindung aller Interessengruppen (indigene Völker, lokale Gemeinschaften etc.) somit besser ermittelt und berücksichtigt werden (IPCC, [2019](#)).

Wichtig für die Entscheidungsfindung bei landbasierten Maßnahmen ist eine **ganzheitliche Herangehensweise**. Die Wirkung einer Maßnahme kann zu weiteren positiven Effekten führen und sollte daher mitgedacht werden; sich gegenseitig aufhebende und in der Summe negative Effekte sollten vermieden werden. So kann in hochwas-



sergefährdeten Gebieten eine Vergrößerung von Waldflächen mit einer naturnahen Bewirtschaftung und mit einem hohen Anteil an Laubbäumen positive Wirkungen auf die Biodiversität und den Klimaschutz haben sowie gleichzeitig als natürliche Rückhalteräume angrenzende Siedlungen vor Hochwasser schützen. Wiederbewaldungen in der Sahelzone können die Wüstenbildung und die Landdegradation bekämpfen, die Ernährungssicherheit verbessern und eine nachhaltige Entwicklung fördern. Pflanzungen von Monokulturen mit schnellwachsenden Baumarten hingegen können einerseits zu einer raschen Kohlenstoffspeicherung führen, andererseits aufgrund ihrer geringen Widerstandsfähigkeit leicht von Stürmen, Dürren und Schädlingen zerstört werden und dadurch den Kohlenstoff wieder freisetzen. Solche Maßnahmen sind temporäre Lösungen mit einem hohen Risikopotenzial.

Obwohl die positive **Wirkung landbasierter Maßnahmen unbestritten** ist, ist die **Quantifizierung** ihres Klimaschutzpotenzials **unsicher**. Die Studie des Umweltbundesamts "Nature-based solutions and global climate protection" (UBA, 2022) kommt zu dem Schluss, dass die in der wissenschaftlichen Literatur angegebenen Potenziale das realistische Potenzial von naturbasierten Maßnahmen für den Klimaschutz wahrscheinlich überbewerten. Dies ist auf das Fehlen integrierter Studien, zu optimistischer Annahmen zur Flächenverfügbarkeit und die Qualität der verfügbaren Informationen zurückzuführen. Eine Reihe von Risiken und Unsicherheiten im Zusammenhang mit Kohlenstoffflüssen und Wechselwirkungen mit dem Klimasystem, die nicht berücksichtigt werden, schränken das Minderungspotenzial weiter ein. Die Studie schlussfolgert, dass der **Erfolg bei der Abschwächung des Klimawandels** und der Erzielung ökologischer und sozialer Vorteile in hohem Maße davon abhängen wird, **inwieweit es gelingt, die durch die derzeitigen Produktions- und Verbrauchsmuster verursachten direkten und indirekten Belastungen der Ökosysteme zu beseitigen** (Reise et al., 2022). Der IPCC-Bericht „Klimawandel und Landsysteme“ weist auf technologische, biophysikalische, sozioökonomische, finanzielle und kulturelle Hürden hin, die eine Einführung vieler landbasierter Maßnahmen einschränken können. Öffentlicher Diskurs, sorgfältig konzipierte politische Eingriffe, die Einbeziehung von sozialem Lernen und Marktveränderungen können, so der Bericht, zusammen dazu beitragen, diese Hürden abzubauen (IPCC, 2019).

Obwohl es Unsicherheiten im Zusammenhang mit der Quantifizierung der Minderungseffekte von naturbasierten Maßnahmen gibt, sollten sie nicht als Argument gegen deren Umsetzung verwendet werden. **Ohne die CO<sub>2</sub>-Entfernung aus der Atmosphäre (negative Emissionen) durch natürliche Klimaschutzmaßnahmen sind die Klimaziele nicht zu erreichen.**

Es gibt auch **Kritik an der Anrechnung von natürlichen Senken** zur Erreichung der Klimaziele. Die Berücksichtigung der Speicherkapazität im Landsektor kann Anstrengungen zur Reduktion von Treibhausgasen in anderen Sektoren (z. B. Verkehr, Industrie, Energie) reduzieren. Um **natürliche Senken** wie z. B. die zunehmend unter Stress stehenden Wälder nicht als **Scheinlösung** zu missbrauchen, empfiehlt Greenpeace, dass der Aufbau natürlicher Senken im Einklang mit der Biodiversitätsstrategie stehen und als **zusätzliches Ziel** festgelegt werden sollte, um die Widerstandsfähigkeit unserer Lebensgrundlagen zu sichern und die Anpassung an den Klimawandel zu ermöglichen (Franzenburg, 2021).



Natürliche Klimaschutzlösungen müssen **neben Klima- und Biodiversitätsaspekten auch soziale Aspekte beachten**. Kompensationsprojekte, die Rechte lokaler Gemeinschaften missachten oder einschränken, werden dafür zu Recht kritisiert. Survival International sieht die Lösung der Klimakrise durch naturbasierte Lösungen generell kritisch, da es in erster Linie um Geld und nicht um die Natur gehe. Naturbasierte Maßnahmen werden laut Survival International von den größten und umweltschädlichsten Unternehmen unterstützt wie z. B. Nestlé, BP, Chevron, Equinor, Total, Shell, Eni, BHP, Dow Chemical Company, Bayer, Boeing, Microsoft, Novartis, Olam, Coca-Cola, Danone, und Unilever (Survival International, 2021).

Ein Beispiel einer stark geförderten „naturbasierten Lösung“ – neben der Aufforstung – ist die Schaffung von sogenannten Naturschutzgebieten. Die neue Biodiversitätsinitiative der EU-Kommission mit dem Namen NaturAfrica betrachtet Naturschutzgebiete als massive Kohlenstoffsенке, die interessante Möglichkeiten zur Erzielung von Einkünften für Gemeinden durch Emissionsgutschriften bieten kann (Mayaux, 2021). Mehrere Menschenrechtsorganisationen sowie unabhängige Untersuchungen zeigen seit Jahren, wie die **Einrichtung von Schutzgebieten** – insbesondere in Afrika und Asien – **ohne die Zustimmung der indigenen oder lokalen Gemeinschaften** erfolgt, die dadurch den vollständigen **Zugang zu ihrem angestammten Land verlieren** und von zunehmender **Militarisierung und Gewalt** betroffen sind. Laut Survival International grenzen Schutzgebiete die besten Hüter der Natur, nämlich die indigenen Völker, aus, auf deren Land 80 Prozent der weltweiten Biodiversität zu finden ist (Survival International, 2021).

Ob **Landnutzungen eine Treibhausgasenke oder -quelle** darstellen, wird laut internationaler Bestimmungen im **LULUCF-Sektor** (Land Use and Land Use Change and Forestry) zusammengefasst und berichtet. Dort werden anthropogene Treibhausgasemissionen veröffentlicht, die infolge von Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft auftreten. Die Emissionen an Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) werden in den Landnutzungskategorien **Wald, Ackerland, Grünland, Feuchtgebiete, Siedlungen und Sonstiges Land** über die Änderung der Kohlenstoffspeicher in organischen und mineralischen Böden, ober- und unterirdischer Biomasse sowie Totholz und Streu inventarisiert.

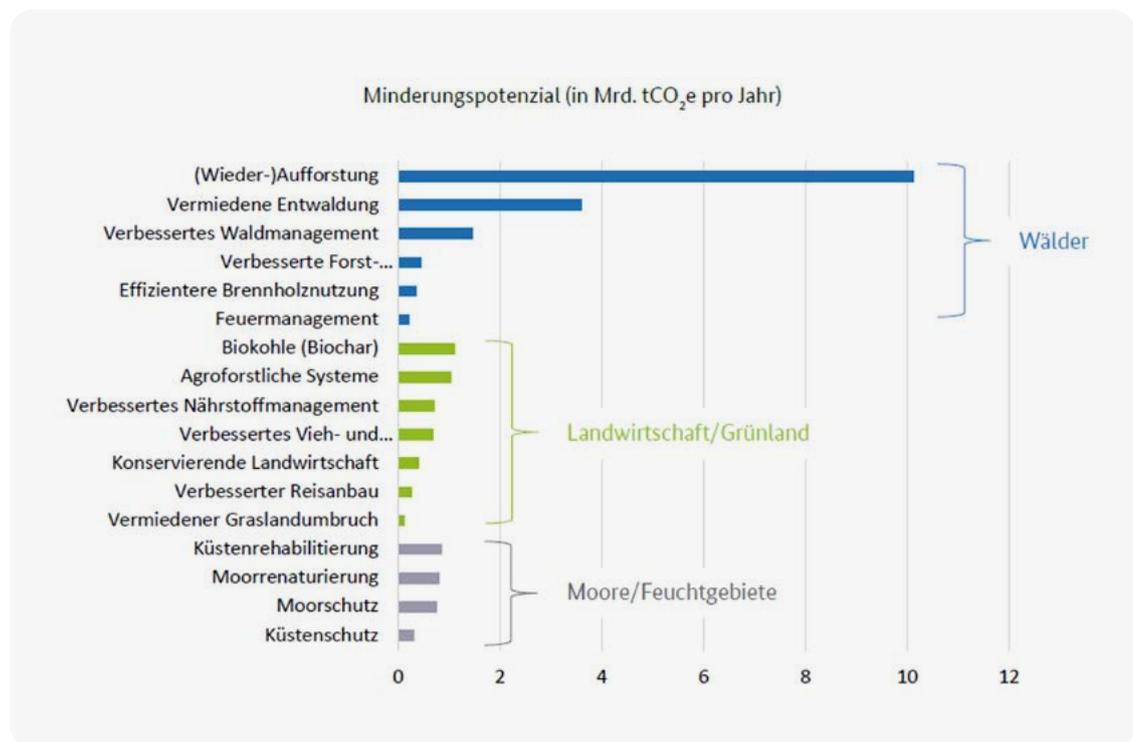
**Für Deutschland wird die Senkenleistung des LULUCF-Sektors deutlich verfehlt.** Im Bundesklimaschutzgesetz (KSG) wird vom LULUCF-Sektor eine im Zeitverlauf ansteigende Nettosenkenleistung gefordert. Im Jahr **2021** betrug die Treibhausgasemissionen aus dem LULUCF-Sektor 4 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq. im Netto. Anders als in den Jahren bis 2019 wirkte der Sektor folglich als **Quelle für Treibhausgase**.

Der **Wechsel von Senke zur Quelle** liegt daran, dass die Senkenfunktion der Berichtskategorien Wald (-41,4 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.) und Holzprodukte (-8,7 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.) durch die Quellfunktionen der Landnutzungskategorien Ackerland (16,0 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.), Grünland (26,0 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.), Feuchtgebiete (10,3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.) und Siedlungen (1,8 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.) überkompensiert wurde. Bezogen auf die Kohlenstoffspeicher sind die organischen Böden Hauptquelle des Sektors, die Waldbiomasse ist Hauptsенке.

Das **größte Potenzial der Senkenleistung** wird vom **Erhalt und Aufbau der Kohlenstoffvorräte in Wäldern** erwartet. Die **Wiedervernässung und der Schutz organischer**



**Böden** (Moore etc.) sind eine effektive Maßnahme zur Vermeidung von Emissionen aus der Landnutzung und zeigen das **höchste Minderungspotenzial pro Flächeneinheit**.



**Abbildung 3.** Globales jährliches Minderungspotenzial verschiedener Nature-based Solutions. (Quelle: UNIQUE basierend auf Griscom et al., 2017, aus Studie Allianz für Entwicklung und Klima, c/o Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH)

Das Öko-Institut sowie das Thünen-Institut schlagen Maßnahmen als **Kohlenstoff-Minderungsoptionen** vor, die wie folgt zusammengefasst werden können (Gensior et al., 2023):

1. Vergrößerung der Waldfläche und nachhaltige Waldnutzung;
2. Kohlenstoffvorräte in Wäldern erhalten und aufbauen und Kohlenstoffspeicherung in langlebigen Holzprodukten erhöhen;
3. Erhaltung und Erhöhung des Kohlenstoffgehalts in landwirtschaftlich genutzten Mineralböden;
4. Ausweitung der Agroforstwirtschaft;
5. Vermeidung des Umbruchs von Grünland auf mineralischen Böden;
6. Erhaltung des Kohlenstoffs in organischen Böden und Wiederherstellung von Feuchtgebieten (Öko-Institut, 2021).



**Abbildung 4.** Große zusammenhängende Waldflächen mit alten Bäumen, Totholz und natürlichen Zerfallsphasen haben eine hohe Biodiversität und einen hohen Kohlenstoffspeicher. (Foto: Rainer Kant)

Das am 29. März 2023 vom Bundeskabinett beschlossene Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz hat viele Empfehlungen zur Förderung natürlicher Senken aufgegriffen und ergänzt mit dem **Ziel, die Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen zu stärken**. Dazu gehören z.B: Schutz intakter Moore und Wiedervernässungen; Stärkung des naturnahen Wasserhaushaltes von Flüssen, Seen und Auen; Sicherung von Wildnisgebieten mit natürlicher Entwicklung; biodiversitätsfördernde Mehrung der Waldfläche; Schaffung artenreicher und klimaresilienter Laubmischwälder durch Wiederherstellung und Waldumbau; Schutz von alten, naturnahen Buchenwäldern; Unterstützung von Böden in ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher (z. B. Agroforstsysteme, Ökologischer Landbau) und Schaffung natürlicher Stadt-Klimaoasen im Siedlungsbereich (BMUV, 2023 b).

**Politische Ziele** für den Biodiversitäts- und Klimaschutz können nur durch die **Unterstützung von Gesellschaft und Wirtschaft** erreicht werden. **Unternehmen können natürliche Klimaschutzmaßnahmen in vielfacher Weise fördern und umsetzen**: ob es die eigene Liefer- und Wertschöpfungskette ist, Projekte am eigenen Standort oder im Siedlungsraum, internationale Schutz- und Wiederherstellungsprojekte von Ökosystemen, Aufforstungen, naturbasierte Klimaschutzprojekte im freiwilligen Kompensationsmarkt, Erwerb eigener Naturflächen, Waldinvestments oder das Engagement in Netzwerken, die Biodiversitäts- und Klimaschutz gemeinsam mit einer nachhaltigen Entwicklung fördern. Die Chance liegt in einer **ganzheitlichen, vernetzten Betrachtung der zu erwartenden Effekte**, damit sich möglichst viele positive Synergien für die Biodiversität, den Klimaschutz und die Menschen ergeben.

Eine **unternehmerische Strategie** für einen wirkungsvollen Klima- und Biodiversitätsschutz muss **zweigleisig** erfolgen. Zum einen sollte ein **kontinuierlicher Reduktionspfad** von Treibhausgasemissionen verfolgt werden (z. B. wissenschaftsbasiert



in Anlehnung an die Initiative der “Science based Targets for Nature”). Parallel dazu sollte in den **Ökosystemschutz- und -wiederaufbau** investiert werden, **ohne** allerdings die **Aktivitäten gegen die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Unternehmens gegenzurechnen**. Durch die Trennung beider Wirkungsstränge wird die Ambition für den unternehmerischen Klimaschutz nicht durch Kompensationsanrechnungen geschmälert und Naturschutz und -wiederherstellungsmaßnahmen können zeit- und bilanzunabhängig erfolgen.

In den Kapiteln „Prozesse und Tools“ sowie „Informationen und Beteiligungsmöglichkeiten“ sind einige Anregungen für ein unternehmerisches Engagement aufgelistet.

## Zwischenfazit

- Viele natürliche Klimaschutzoptionen haben wertvollen Zusatznutzen (höhere Produktivität, Landschaftskühlung, Hochwasserschutz etc.) und können Desertifikation und Landdegradierung vermindern und die Ernährungssicherheit verbessern.
- Maßnahmen mit unmittelbaren Wirkungen für den Biodiversitäts- und Klimaschutz sind der Schutz kohlenstoffreicher Ökosysteme wie Natur- und naturnahe Wälder, Mangroven und Seegraswiesen, Torfmoore und Feuchtgebiete.
- Natürliche Klimaschutzmaßnahmen, mit denen sich zahlreiche Ökosystemleistungen und -funktionen entwickeln lassen, die aber mehr Zeit in Anspruch nehmen, sind Aufforstung und Wiederaufforstung, Renaturierung kohlenstoffreicher Ökosysteme, Agroforstwirtschaft und die Rekultivierung degradierter Böden. Damit diese Optionen langfristig Kohlenstoff festlegen können, sind naturnahe Managementmethoden notwendige Voraussetzung.
- Viele Landmanagementoptionen haben den Vorteil, dass sie keine Landnutzungsänderungen und keine Flächenumwandlungen erzeugen. Dazu gehören z. B. naturnahe Waldwirtschaft, verbesserte Bewirtschaftung von Acker- und Weideflächen und erhöhter organischer Kohlenstoffgehalt im Boden.
- Unternehmen mit dem Ziel, naturpositiv zu wirtschaften und die Projekte von Kompensationsanbietern zu nutzen (z. B. Moorschutz-, Aufforstungs- und Wiederaufforstungsprojekte sowie Projekte für vermiedene Entwaldungen REDD+), sollten diese als zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen umsetzen und nicht bilanziell mit eigenen CO<sub>2</sub>-Emissionen verrechnen.



## 5. Wälder im Kontext von Klima- und Biodiversitätsschutz

### 5.1 Bedeutung der Wälder für das Klimasystem der Erde

Wälder sind die Lebensgrundlage für 80 Prozent aller landlebenden Arten und die Quelle von 75 Prozent des weltweiten Süßwassers. Sie stabilisieren mit ihren Verdunstungen und Wasserkreisläufen Wetter, Klima und Atmosphäre und speichern etwa die Hälfte des terrestrischen Kohlenstoffs in ihrer Vegetation. Mit dem Kohlenstoff im Boden übersteigt das selbst die Kohlenstoffmenge in der Atmosphäre. Tropische Wälder haben eine besondere Bedeutung. Obwohl sie nur 7 Prozent der Erdoberfläche bedecken, beherbergen sie weltweit die höchste biologische Vielfalt an Land und speichern aufgrund ihres hohen Biomassevorrats 50 Prozent mehr Kohlenstoff, als Wälder außerhalb der Tropen (WWF, 2021 b). Die hohe Biodiversität von Wäldern ist außerdem entscheidend für **Ökosystemleistungen** wie z. B. Bestäubung, Klimaregulierung, Schutz vor Überflutung, Bodenfruchtbarkeit und die Produktion von Lebensmitteln, Fasern und Arzneimitteln. Das Wohlergehen von Wirtschaft und Gesellschaft ist auf das Vorhandensein dieser Leistungen angewiesen. Mehr als **50 Prozent des globalen Bruttoinlandsprodukts** – im Wert von 44,9 Billionen Euro – sind **abhängig von den Leistungen der Natur**. Dennoch verschärfen sich Waldverluste, Degradationen und das globale Artensterben zunehmend: Eine Million Arten könnten bereits im Laufe der nächsten Jahrzehnte aussterben (World Economic Forum, 2020). Die Natur und ihre Leistungen sind dem Zugriff durch die Wirtschaft in der Regel schutzlos ausgeliefert. Durch das Fehlen von „Preisschildern“ für Naturdienstleistungen fehlen Wertschätzung und Schutz für Ökosystemleistungen. Um die Vielfalt der Werte der Natur besser zu berücksichtigen, rät der Weltbiodiversitätsrat, IPBES Naturwerten nicht nur ein Preisschild umzuhängen, sondern viele verschiedene. Der IPBES verweist in seinem Bericht auf mehr als 50 komplexe Bewertungsmodelle, die unterschiedliche Perspektiven einbeziehen. In eine Kosten-Nutzen-Berechnung für Entscheidungen über Marktinvestitionen, Infrastrukturprojekte oder auch politische Ziele, könnten etwa Naturleistungen zur Klimaregulierung, zum menschlichen Wohlbefinden oder zur kulturellen und spirituellen Identität „eingepreist“ werden. Auch bestimmten Rechten wie das Recht von Fischen, in einem Fluss unabhängig von menschlichen Bedürfnissen zu leben, könne ein Wert zugewiesen werden (IPBES, 2022).

### 5.2 Biodiversität und Wasserkreisläufe

Die **Biodiversität**, die die Vielfalt an biologischen Arten, die Variabilität innerhalb der Arten und die Vielfalt der Ökosysteme umfasst, ist die Lebensversicherung der Wälder und Garant für deren **Resilienz**. Bei hoher Resilienz haben Wälder gegenüber Störungen eine hohe **Toleranz**. Nur Teilbereiche (einzelne Bäume oder Baumgruppen) fallen aus und regenerieren sich schnell. Das Gesamtsystem aber und damit die Klimaschutzwirkung bleiben erhalten. Strukturarme und biologisch einseitige Forstflächen



wie Monokulturen laufen Gefahr, durch Stürme, Insekten, Hitze- und Dürreereignisse infolge des Klimawandels komplett auszufallen, wie wir das in Deutschland 2018–2020 miterleben mussten. Durch den Wegfall des Kohlenstoffspeichers und die zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Boden ist die Monokultur zum Treiber im Klimawandel geworden.

Biodiversität in Wäldern lässt sich durch viele Maßnahmen steigern und sichern, ist Voraussetzung für die **Vitalität** und damit auch für die **ökologische und ökonomische Produktivität** der Wälder sowie für einen effektiven Beitrag zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung.



**Abbildung 5.** Wasserreiche Wälder sind mit ihrer hohen Wasserdampfbildung wichtig für die Regenbildung auf dem Land. Sie gleichen Temperaturextreme wirksam aus und kühlen sich selbst und die umgebende Landschaft. (Foto: Rainer Kant)

Neben der Biodiversität wird in der öffentlichen Diskussion die **Bedeutung von Waldökosystemen und ihren Wasserkreisläufen**, ihrem Vermögen, für Wasserrückhaltung zu sorgen und die umgebende Landschaft zu kühlen, zunehmend erkannt. Sie wird in politischen Programmen für Klimaschutz und Klimaanpassung vermehrt berücksichtigt (BMUV, 2023 a). Wälder sind für **Wolkenbildungen, Niederschläge und die Aufrechterhaltung des Wasserkreislaufs** unentbehrlich. Mit ihren Pollen, Pilzsporen, Bakterien, Mikroorganismen und anderen biologischen Partikeln liefern Bäume und Wälder Kondensationskerne für die Wolkenbildung. Wälder haben somit neben ihren **regionalen positiven Effekten für Kühlung und Niederschläge** auch eine große Bedeutung für den **überregionalen Wasserkreislauf**. Sie bilden riesige Wasserflüsse, sogenannte „**fliegende Flüsse**“, die mit ihrer Wolkenbildung Tausende von Kilometern entfernt Niederschläge erzeugen können. So ist die vom eurasischen Kontinent verdunstete Feuchtigkeit für 80 Prozent der Wasserressourcen Chinas verantwortlich (Reuschenbach, 2023). Die verdunstete Feuchtigkeit Ostafrikas ist die Hauptquelle für die Niederschläge im Kongobecken – und das Kongobecken wiederum ist eine wichtige Quelle für Niederschläge der Sahelzone (Wiegand, 2022).



**Abbildung 6.** Fließende Flüsse transportieren Wasserdampf über weite Strecken, die von Wäldern bedeckt sind, die eine wesentliche Rolle bei der Entstehung dieses Dampfs spielen. Als Wasserpumpe nehmen sie Milliarden von Litern Wasser in Form von Feuchtigkeit auf und geben sie wieder ab. (Quelle: United Nations Environment Programme (UNEP), <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36619/FB025.pdf>)

Die **Vernichtung und Entfernung von Wald** hingegen erhöht die Temperatur am Boden, strahlt mit steigender Bodentemperatur exponentiell zunehmende Mengen an Wärmeenergie ab, schafft Hochdruckgebiete, die den Durchgang von Tiefdruckgebieten (und damit potenziellen Niederschlägen) behindern, und verhindert schließlich das Wolkenbildungspotenzial und damit Niederschläge.

Ein Stopp der Entwaldung und eine verstärkte Wiederaufforstung ist daher unabdingbar für die **überregionale Niederschlagszeugung und die Aufrechterhaltung der Wasserkreisläufe**. Dabei ist ein **systemischer Ansatz** wichtig, der die Muster der Regenbildung versteht und anwendet. Um z. B. die Gebiete der Sahelzone wieder mit Regen zu versorgen, müssen nicht nur Bäume in der Region selbst gepflanzt werden, sondern auch an der Küste, um die feuchte Luft vom Ozean ins Land zu ziehen.

In diesem Zusammenhang ist die von Tony Rinaudo, dem Träger des Alternativen Nobelpreises, entwickelte und bereits in über 20 Ländern angewandte Methode der Farmer Managed Natural Regeneration (FMNR) wegweisend. Es handelt sich dabei um eine Methode zur Renaturierung verödeter Landschaften. Hierfür werden unter der Erde verborgene Wurzeln ehemals gerodeter Bäume oder bereits vorhandene Büsche genutzt, um neuen Bewuchs zu fördern. Sie werden geschützt, gepflegt und so beschnitten, dass sie wieder in die Höhe wachsen können. Es wird quasi aus einem noch vorhandenen unterirdischen Wald wieder ein oberirdischer Wald. Dies ist relativ einfach im Zusammenspiel mit der einheimischen Bevölkerung zu realisieren und hat enorme positive Auswirkung auch auf das Wassersystem (World Vision, o. D.).

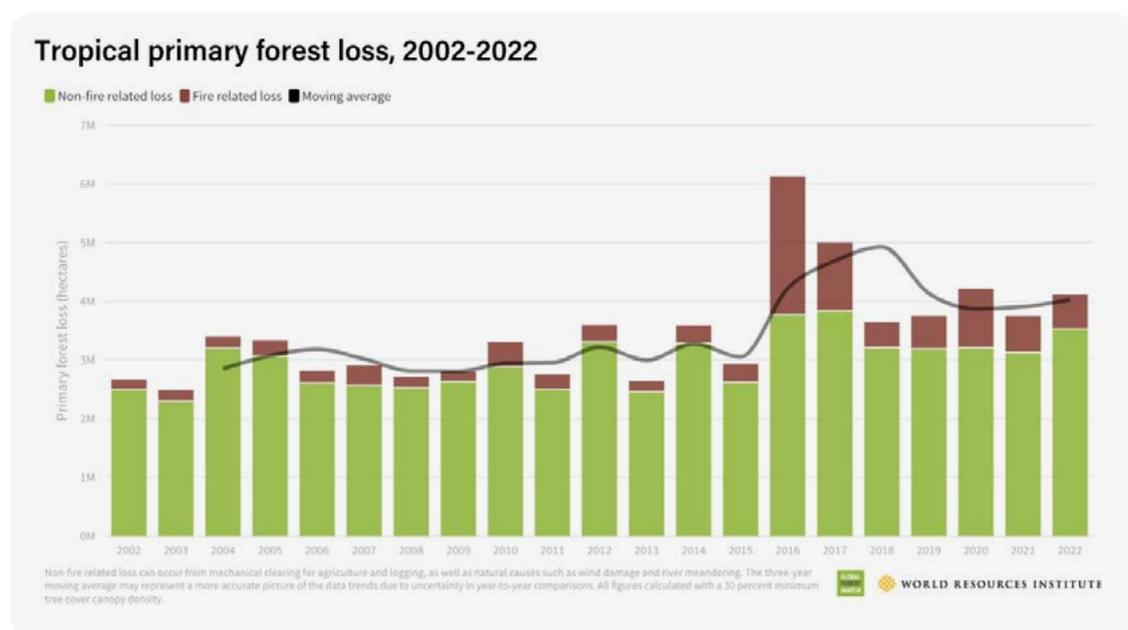


**Regional** ist ein funktionierender Wasserhaushalt in Wäldern elementar wichtig für das Funktionieren der **Photosynthese und der Nährstoffversorgung** des Waldökosystems. Nadelholz-Monokulturen behindern mit ihren dichtstehenden Kronen das Eindringen von Niederschlägen in den Waldinnenraum und damit in den Waldboden und können somit Wasser- und Ernährungsstress erzeugen. Auch Waldbodenverdichtungen durch den Einsatz von schweren Erntemaschinen zerstören den Wasserkreislauf und das Pflanzenwachstum. Die Erhöhung des Anteils von Laubbäumen, ein konsequenter Waldbodenschutz und eine selektive Holzentnahme wirken förderlich auf einen funktionierenden Wasserkreislauf und damit auch auf die Kühl- und Klimaschutzwirkung des Waldes.

Mit Blick auf den Wald und seine Bedeutung für die Wasser- und Energiekreisläufe ist daher ein grundlegendes Umdenken notwendig, das die **hydrologischen und kühlenden Wirkungen** der Wälder wertschätzt.

### 5.3 Internationale Entwaldungsursachen

Die Ursachen der Entwaldungen sind die industrielle Landwirtschaft (Anbau von Agrarrohstoffen und Viehwirtschaft), bergbaubedingter Rohstoffabbau, Verstädterung, Raubbau an Holzressourcen und der Klimawandel. **Europa** kommt dabei eine besondere Verantwortung zu, denn die EU ist nach China für **16 Prozent** der weltweiten Entwaldungen verantwortlich, verursacht durch die Ausweitung landwirtschaftlicher Flächen für den Anbau von Agrarrohstoffen wie Soja, Palmöl, Rindfleisch, Holzprodukte, Kakao und Kaffee. Laut WWF ist **Deutschland** in der EU zudem **der größte Importeur bergbaubedingter Entwaldung** für Rohstoffe wie z. B. Kohle, Metallerze und Industriemineralien. Größter Abnehmer ist die Automobilindustrie, gefolgt vom Maschinen- und Anlagenbau (WWF, 2023).

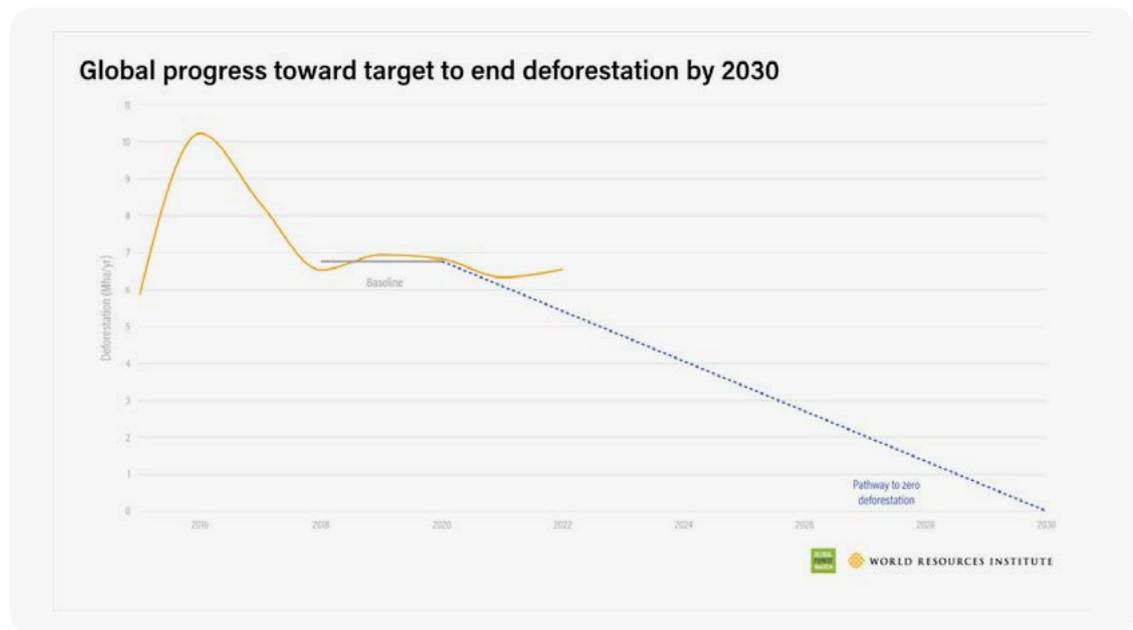


**Abbildung 7.** Tropische Waldflächenverluste (2002–2022), nicht feuerverursacht (grün) und feuerverursacht (braun) in Millionen Hektar. (Quelle: Global Forest Watch/World Resources Institute)



Im Jahr 2022 gingen in den Tropen 4,1 Millionen Hektar Primärregenwald verloren, eine Flächengröße, die in etwa die der Schweiz entspricht. Dies führte zu 2,7 Gigatonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen, was dem jährlichen Ausstoß von fossilen Brennstoffen Indiens gleichkommt. Die größten Waldverluste finden in wenigen Ländern statt. 2022 war die Entwaldungsrate der tropischen Primärwälder um 10 Prozent höher als im Vorjahr. Brasilien, die Demokratische Republik Kongo und Bolivien erlitten dabei den größten Waldverlust.

Im Jahr nach der COP26 in Glasgow (2021), bei der sich 145 Länder darauf geeinigt hatten, die Entwaldung bis 2030 zu stoppen, gingen die Länder in die falsche Richtung. Im Jahr 2022 beschleunigte sich die Entwaldung, obwohl eine jährliche Reduktion um 10 Prozent erforderlich wäre, um bis 2030 eine Null-Abholzung zu erreichen.



**Abbildung 8.** Globale Entwaldungen (Millionen Hektar/Jahr) und Pfad für eine Zielerreichung von Null-Entwaldung in 2030. (Quelle: Global Forest Watch/World Resources Institute)

## Zwischenfazit

- Wald- und Biodiversitätsschutz in der Lieferkette ist ein wirksamer Hebel von Unternehmen gegen Naturverlust und Degradierungen an Land.
- Eine systemische Waldwirtschaft, die den Schutz und die Entwicklung aller Waldfunktionen im Blick hat, stärkt die Produktivität und Resilienz der Wälder am besten.
- Der Verzicht auf die energetische Nutzung von Holz (Holzverbrennung) schützt das Klima, die Wälder und die Waldkohlenstoffsenken.
- Die Kohlenstoff-Speicherfähigkeit des Waldes kann durch den Schutz der Wälder vor Rodung, ihre Wiederherstellung und ein verbessertes naturnahes Management erhalten bzw. gesteigert werden.



- Die Wiederherstellung der Wälder in den Tropen und Subtropen ist wegen ihrer hohen Produktivität besonders effizient.
- Die jährliche CO<sub>2</sub>-Bindungsrate bei Waldflächen in den Tropen und Subtropen erreicht schon nach wenigen Jahren ihr Maximum. Durch gezielte Walderneuerung mithilfe waldbaulicher Maßnahmen kann ihr hohes Bindungspotenzial nachhaltig aufrechterhalten werden.
- Waldbasierte Maßnahmen sind mehr als das Pflanzen von Bäumen und beinhalten Natur und Gesellschaft. Das Erreichen positiver Impulse für die ländliche und wirtschaftliche Entwicklung ist wichtig.

## 5.4 Abnehmender Waldkohlenstoffspeicher in Europa

In Europa sind Wälder z. B. aufgrund des hohen Nutzungsdrucks (z. B. für die Energiegewinnung), einer nicht naturverträglichen Forstwirtschaft und durch den Klimawandel stark gefährdet. Jahrhundertlang war die Waldbewirtschaftung auf die Maximierung des Baumwachstums und des Ertrags ausgerichtet. Das führte zur Homogenisierung ehemals vielfältiger Waldlandschaften mit wenigen ertragreichen Baumarten, die lange vor ihrer möglichen Lebensdauer geerntet wurden. 75 Prozent der europäischen Wälder bestehen aus gleichaltrigen, nur 25 Prozent aus ungleichaltrigen Bäumen. Ein Drittel der europäischen Waldfläche besteht nur aus einer und die Hälfte Europas Wälder nur aus zwei bis drei Baumarten. Der Waldanteil mit mehr als sechs Baumarten liegt lediglich bei unter 5 Prozent (Europäische Kommission, 2023). Die Folge dieser Homogenisierung in Verbindung mit verkürzten waldbaulichen Zyklen und dem Fehlen reifer Merkmale in den europäischen Wäldern, hat die natürliche Dynamik und die Widerstandsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen deutlich verschlechtert.

Die EU-Mitgliedstaaten haben seit 2002 einen starken Rückgang ihrer Kohlenstoffspeicher in Wäldern und Böden erlebt oder ganz verloren, ergab eine Untersuchung von Partnership for Policy Integrity (PFPI). **Zwischen 2002 und 2020 hat die EU etwa ein Viertel ihrer jährlichen Kohlenstoffspeicher im Landsektor verloren**, was größtenteils auf die Nutzung zur Energiegewinnung zurückzuführen ist. Die Behandlung von **Biomasse in der EU** als bevorzugter, subventionierter „**klimateutraler**“ **Brennstoff** hat zu einem steilen Anstieg der Nutzung geführt: Der Gesamtverbrauch von fester Biomasse lag 2020 um 239 Prozent über dem Wert von 1990. Mehr als die Hälfte des in der EU verbrannten Holzes stammt direkt aus Wäldern. Europäische Länder importieren dabei Holzpellets aus osteuropäischen Ländern, aus dem Südosten der USA und Kanada, das dort häufig aus illegalem oder schädlichem Holzeinschlag stammt (ECEEE, 2022).



## 5.5 Waldsituation und Waldverständnis in Deutschland

Die **Waldökosysteme in Deutschland** stehen unter **massivem Druck**: Hitzeereignisse und Dürren, Luftschadstoffe, Schädlinge, Zerschneidung, Bodenverdichtung und Brände haben den Wald in den letzten Jahren stark geschädigt. Der fortschreitende **Klimawandel** als ein **maßgeblicher Beschleuniger** dieser Situation könnte zukünftig zu einer weiteren Verschlechterung des Waldzustands führen. Sollte es nicht gelingen, Wälder und Forste widerstands- und anpassungsfähiger gegenüber Klimaveränderungen zu machen, droht auf lange Sicht ein Verlust des Waldökosystems (Fischer, 2023).

Extremwetterereignisse (Hitze und Dürre) und Schädlingsplagen haben hierzulande in nur drei Jahren (2018–2020) **5 Prozent der Waldfläche in Deutschland** kollabieren lassen. Betroffen sind hauptsächlich naturferne Monokulturen mit Fichte, daneben auch Kiefer. 600 000 Hektar überwiegend von toten Bäumen geräumte Waldfläche stehen zur Wiederaufforstung an.

Die **Ursachen für die Waldkrise** werden in **Deutschland** sehr unterschiedlich interpretiert. Forst- und Holzwirtschaft sowie weitere Akteure, die hauptsächlich an der Forstnutzung interessiert sind, gehen davon aus, dass die **heimischen Baumarten und Ökosysteme vom Klimawandel überfordert** sind. Umweltverbände, Ökolog:innen und andere Fachleute mit einem ökosystemaren Fokus sind davon überzeugt, dass die **Waldkrise das Ergebnis eines komplexen Zusammenwirkens vieler Faktoren** ist, zu denen auch die **Art und Weise der Waldbewirtschaftung** gehört. Diese Gruppe ist der Auffassung, dass die Verwundbarkeit der Wälder gegenüber dem Klimawandel vom Zustand des Gesamtsystems, also aller Organismen und ökologischen Prozesse, geprägt ist. Um Waldökosysteme in ihrer Widerstandsfähigkeit zu stärken, ist eine Waldbewirtschaftung mit einem systemischen Ansatz notwendig. Der Fokus einer systemischen Waldwirtschaft beruht auf Kahlschlagsfreiheit, Kontinuität einer ununterbrochenen Waldbestockung, Baumartenvielfalt, altersgestuftem Mischwald, selektiver Holznutzung, konsequentem Bodenschutz und einer waldangepassten Wilddichte.

## 5.6 Zukunftsszenarien sind eine Black Box

Um der Waldkrise im Klimawandel zu begegnen, wird von der Forstwirtschaft, der Anbau von sog. **klimaresistenten oder klimawandeltolerante Baumarten** als wichtigen Lösungsansatz gesehen (de Avila, o.D.). Die Suche nach klimaresistenten Baumarten basiert auf der Überzeugung, dass ein zukünftiges Klima erwartet wird, in dem angepasste Baumarten überleben und Waldökosysteme bilden können. Laut Pierre Ibisch, Biologe und Professor für Nature Conservation an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, gibt es aber derzeit **keine Informationen über ein Zielklima** oder ein genaues Bild der Zukunft, die eine Grundlage für Überlegungen angepasster Baumarten liefern könnten. Wir stehen vor **kontinuierlichen Veränderungen der Rahmenbedingungen für das Waldwachstum**, und die Wissenschaft kann nicht modellieren, wie sich konkrete ökologische Prozesse mit dem Klimawandel an konkreten Orten verändern werden. Dem stimmt auch das IPCC/IPBES zu: „Mit dem Fortschreiten des Klimawandels werden die Verteilung, die Funktionsweise und die Wechselwirkungen von Organismen und damit die Ökosysteme zunehmend verändert. Wir stehen vor



einer Unvorhersehbarkeit und einem steten Wandel der Klimaauswirkungen auf Wälder“ (Arneth, 2021).

Um die **Klimawandelresilienz von Wäldern zu stärken**, ist es wichtig, dass Wälder nach Störungen (Stürme, Schädlinge, Dürre, Starkregen etc.) ihre bestmögliche Funktionstüchtigkeit (durch Reparatur und Anpassungsvermögen an veränderte Rahmenbedingungen) wiedererlangen können. Das geschieht dann am besten, wenn die **waldinternen Prozesse** (biologische Aktivität der Bodenorganismen, Humusaufbau, funktionierende Nährstoff- und Wasserkreisläufe etc.) geschützt und gestärkt werden. Klimawandelresistente Wälder sind Wälder, die Waldfunktionen wie Kühlwirkung, Produktivität, Vitalität, Regenerationsvermögen bestmöglich entfalten können.

Wissenschaftler:innen, Forstleute, Umweltorganisationen sowie Vertreter:innen von Holzindustrie, Politik und Gesellschaft führen eine **intensive Debatte über den Wald der Zukunft**. Welcher Wald ist zukunftsfähig? Welche Baumarten brauchen wir? Ist die Räumung toter Bäume von kollabierten Forstflächen sinnvoll oder nicht? Wie müssen Wälder umgebaut und behandelt werden, damit sie im Klimawandel ihre Ökosystemleistungen für Wirtschaft und Gesellschaft erbringen können?

Zunehmend entwickelt sich die Erkenntnis, dass eine Forstwirtschaft, die auf naturferne Monokulturen mit schnellwachsenden Nadelbäumen nach dem Altersklassenmodell setzt, angesichts des Klimawandels der Vergangenheit angehört. Die Leitlinien für die Wiederbewaldung in Deutschland (sog. „Mehrere Millionen Bäume Programm“) halten im Kern einen Paradigmenwechsel im Wald für unausweichlich. Vorrangiges Ziel soll die dauerhafte Sicherung **struktureicher, klimastabiler und ökologisch hochwertiger Waldökosysteme** sein. Erreicht werden soll das Ziel mit der Überführung von Altersklassenwäldern in Dauerwälder und der Förderung der natürlichen Wuchsdynamik, d.h. Waldgesellschaften sollen an der „potenziell natürlichen Vegetation“ ausgerichtet werden. Die Jagd soll sich an den Bedürfnissen des Waldes orientieren. Das Programm will Klimaschutz und Schutz der biologischen Vielfalt gewährleisten und Wälder mit natürlicher Waldentwicklung fördern (BMUV, 2019).



## 6. Naturbasierte Lösungen für den Biodiversitäts- und Klimaschutz

### 6.1 Wälder

#### 6.1.1 Waldschutz – Vermeidung von Entwaldung und Walddegradierung

Aus wissenschaftlicher Sicht hat die Vermeidung von Entwaldung und Walddegradierung größte Bedeutung für eine effektive Bekämpfung des anthropogen verursachten Klimawandels: zum einen aufgrund der Ungleichmäßigkeit der natürlichen Kohlenstoffbindung (schneller Kohlenstoffverlust gegenüber einer im Verhältnis dazu langsamen Kohlenstoffbindung), zum anderen „handelt es sich um teilweise ‚unwiederbringlichen Kohlenstoff‘ (Goldstein et al., 2020), der in Zeiträumen, die den anthropogen verursachten Klimawandel noch signifikant beeinflussen können, nicht wieder gebunden werden kann.“ (Allianz für Entwicklung und Klima, 2021).

**Hochbiodiverse und kohlenstoffreiche Wälder**, vor allem die der Tropen, zu schützen, ist der schnellste und effektivste Weg, sofortigen Klima- und Biodiversitätsschutz zu erreichen. Im Gegensatz zu Auf- und Wiederaufforstungen, die Klimaschutz und Klimawandelanpassung erst nach mehreren Jahrzehnten aufbauen und zur Wirkung bringen können, sind diese Leistungen, besonders bei Primär- bzw. Urwäldern, hoch ausgeprägt und bereits vorhanden. Großflächige, gesunde und reife Waldlandschaften – besonders in den Hot-Spot-Regionen der Biodiversität der Tropen und Subtropen, aber auch in gemäßigten Zonen – sowie artenreiche Sekundärwälder (Waldtyp, der sich nach Zerstörung des ursprünglichen Primärwalds/Urwalds gebildet hat) sind die „Juwelen“ des Klima- und Biodiversitätsschutzes.

**Beispiele für den Schutz wertvoller Primärwaldregionen** sind z. B.:

- der Amazonas-Regenwald und die großen, noch zusammenhängenden Regenwaldgebiete in Afrika, insbesondere im Kongobecken, sowie in Asien beispielsweise in Indonesien;
- die Wälder der Hot-Spot-Regionen z. B. auf Madagaskar, die temperierten Regenwälder in Neuseeland, der valdivianische Regenwald in Chile und Argentinien, der Guineische Wald entlang der Küste Westafrikas von Sierra Leone und Guinea;
- die Trockenwälder an den Übergängen zwischen tropischen und subtropischen Zonen, etwa auf Madagaskar, in Brasilien und Mexiko;
- die Mangrovenwälder in Asien, Afrika, Südamerika, Nord- und Zentralamerika.

**Beispiele für den Waldschutz wertvoller Wälder in Europa** sind z. B.:

- die Urwälder der Karpaten (Polen, Slowakei, Ukraine und Rumänien);
- alle naturnahen Sekundärwälder, die natürliche Waldgesellschaften aufweisen;
- alte Wälder mit natürlichen Waldentwicklungsphasen;
- Auwälder.



## 6.1.2 (Wieder-)Aufforstung

Aufforstungen sind Umwandlungen von Flächen, auf denen es bisher keine Wälder gegeben hat oder wo sie seit langem (seit mindestens 50 Jahren) fehlen, während Wiederaufforstungen sich auf die Wiederbewaldung unlängst entwaldeter Flächen bezieht.

Angesichts der Unsicherheit künftiger Entwicklungen, sollte das **Leitbild** von Aufforstungs- und Wiederaufforstungsprojekten sein, **gesunde, anpassungsfähige und resiliente Wälder** zu schaffen. Dieses Leitbild lässt sich sowohl durch die Schaffung von Wäldern ohne als auch mit forstlicher Nutzung realisieren. Voraussetzung für eine forstliche Nutzung ist aber eine Betrachtung von Wäldern als komplexe Ökosysteme, verbunden mit einer naturnahen Waldbewirtschaftung, und nicht die Betrachtung als eine Fläche zur maximalen Holzerzeugung.

### Aufforstungen

Aufforstungen bewirken eine **Zunahme der Waldfläche**, da sie nicht auf bestehenden Waldflächen, sondern zusätzlich auf z. B. landwirtschaftlichen Flächen, Grünland oder im Siedlungsbereich umgesetzt werden. Aufforstungen werden als Klimaschutzmaßnahme stark propagiert. Beispiele hierfür sind die „Bonn Challenge“, in deren Rahmen bis 2030 rund 3,5 Millionen Quadratkilometer Bäume gepflanzt werden sollen, ebenso wie die Milliarden-Baum-Kampagne der Vereinten Nationen.

Die für eine Aufforstung zur Verfügung stehenden Flächen können ein limitierender Faktor hinsichtlich des CO<sub>2</sub>-Entnahmepotenzials darstellen. In Deutschland wurden die zur Verfügung stehenden Flächen zur Aufforstung mit **0,3 Mill. Hektar** geschätzt (Fuss et al., 2021). Im Vergleich dazu: Die heutige deutsche Waldfläche beträgt 11,4 Mill. Hektar.

Aufforstungen allein ist noch kein Garant für einen Erfolg. Aufgrund von möglichen Flächenkonkurrenzen und kulturellen Traditionen ist sicherzustellen, dass lokale und indigene Bevölkerungsgruppen in die Entscheidungen mit einbezogen werden und Aufforstungen unter Beachtung bestehender Rechte konfliktfrei umgesetzt werden.

Projekte sollten in **rechtssicheren Ländern** und **langfristig** angelegt sein, aus Mischwäldern mit einheimischen Baumarten bestehen sowie kahlschlagfrei und bodenschonend bewirtschaftet werden oder mit dem Ziel nutzungsfreier Wälder konzipiert sein. Grundsätzlich sollte bei Aufforstungen das vorhandene Baumartenspektrum der **heimischen und seltenen heimischen Baumarten** und deren Herkünfte genutzt werden. Mit 39 in Deutschland heimischen Baumarten stehen Waldbesitzer:innen und Projektanbietern eine ausreichende Auswahl an angepassten Baumarten zur Verfügung.

### Wiederaufforstungen

Wiederaufforstungen oder auch Wiederbewaldungen finden auf ehemals zerstörten Waldflächen statt, die durch Kahlschlag, Sturm, Waldbrand, Insektenkalamitäten oder andere Katastrophen verursacht wurden. Die große Chance von Wiederaufforstungen oder Wiederbewaldungen besteht darin, die **Fehler der Vergangenheit**, instabile Forste geschaffen zu haben, **nicht zu wiederholen**, sondern klimaresiliente Wälder mit hoher Biodiversität zu schaffen. In Deutschland betrifft das 600.000 Hektar arten- und strukturarmer Forstfläche, die seit 2018 der Trockenheit und Borkenkäfer zum Opfer



gefallen sind. Und das Waldsterben geht im Westerwald, Harz, Schwarzwald und anderen Waldregionen weiter und vergrößert damit stetig die Flächen, die wieder aufgeforstet werden müssen. Da davon auszugehen ist, dass auch in näherer Zukunft weitere große Waldflächen wiederbewaldet werden müssen, braucht es **Alternativen zu herkömmlichen Wiederaufforstungsmethoden**, die derzeit in Deutschland intensiv diskutiert werden.

Für einen **systemischen Ansatz**, der die Waldprozesse schützt und stärkt, spricht die ökologische Wiederbewaldung. Sie setzt auf verschiedenste Maßnahmen und Unterlassungen, welche den Schutz und die Eigendynamik der waldökologischen Prozesse im Blick hat. Dabei ist es wichtig eine eingriffsarme Wiederbewaldung durch den Verzicht auf zusätzliche Störungen zu verfolgen:

1. möglichst viel Biomasse auf der Fläche belassen; kein Abräumen von stehendem und liegendem Totholz
2. Bodenschutz gewährleisten; kein Befahren der Fläche mit schwerem Gerät
3. auf den Einsatz von Fremdstoffen wie Düngemittel und Pestizide verzichten
4. natürliche Wiederbewaldung (Naturverjüngung) integrieren: Pionier-Samenbäume, die die Fläche schnell besiedeln und beschatten (Sandbirke, Zitterpappel, Salweide, Eberesche etc.) nutzen und fördern
5. Baumarten bei standörtlicher Eignung nutzen, die sich positiv auf Humusqualität und Nährstoffkreislauf auswirken (Erle, Esche, Robinie, Ulme etc.)



**Abbildung 9.** Wiederaufforstungen können zu einer Regeneration von Wäldern beitragen, wenn natürliche Waldentwicklungsphasen zugelassen werden. Natürliche Ansammlungen von Pionierbaumarten spielen dabei eine große Rolle: Eine schnelle Biomassebildung, Hitzeschutz für den Boden und ein verbesserter Nährstoffkreislauf sind einige der kostenlosen Leistungen von Naturverjüngungen. (Foto: Rainer Kant)



### 6.1.3 Entscheidungen mit ganzheitlichem Ansatz verfolgen

Ob Maßnahmen im Bereich Aufforstungen, Waldbewirtschaftung, Waldinvestments, Wald-Klimaprojekte, Renaturierungsmaßnahmen etc. verfolgt werden: Die Anbieter solcher Maßnahmen sollten **transparente Informationen** über die **dauerhafte Erfüllung ganzheitlicher Kriterien** liefern können. Gerade bei Waldprojekten und ihrer Langlebigkeit ist es wichtig, dass neben einer permanenten Kohlenstoffspeicherung weitere ökologische, ökonomische und soziale Nutzen erfüllt sind.



**Abbildung 10.** Aufforstungen können der Start für dauerhafte Wälder mit dauerhaften Ökosystemleistungen sein. Dafür sind die Langfristigkeit (über 50 Jahre), die Garantie, dass der Wald auch nach Projektende bestehen bleibt, und ein klares transparentes Konzept die Basis. Die Bewirtschaftungsmaßnahmen müssen Bodenschutz, Kahlschlagfreiheit und die Förderung der waldinternen Prozesse wie Wasser- und Stoffkreisläufe im Blick haben. (Foto: Rainer Kant)

Einige **Beispiele für mögliche Fragen** bei Waldprojekten sind: Welches Gesamtziel verfolgt das Projekt? Wie ist die Projektlaufzeit? Ist der Projektanbieter auch Projektentwickler und -betreuer vor Ort oder nur Vermittler? Ist der Anbieter Eigentümer der Flächen und befindet sich das Projekt in einem rechtssicheren Land? Werden Landrechte der örtlichen Bevölkerung berücksichtigt und die lokale Bevölkerung bei Entscheidungen miteinbezogen? Basiert das Waldprojekt auf dem Konzept eines artenreichen Mischwaldes? Wird die Fläche nach Ende der Projektlaufzeit flächig geräumt oder bleibt der Wald durch Einzelbaumentnahmen dauerhaft bestehen? Wie wird der Bodenschutz berücksichtigt und umgesetzt? Wird bei der Waldentwicklung auch auf Naturverjüngungen gesetzt, oder werden ausschließlich Baumpflanzungen verwendet? Werden die ökonomischen Ziele (Erzeugung von Wertholz) und die ökologischen Ziele (waldschonende Behandlung) gemeinsam verfolgt und, wenn ja, wie?



**Abbildung 11.** Waldschutz und -nutzung sind keine Gegensätze: Eine naturnahe Waldbewirtschaftung, wie hier die Dauerwaldwirtschaft, verbindet Ökosystemschutz und Wertholzproduktion. (Foto: Rainer Kant)

#### 6.1.4 Systemische Waldbewirtschaftung

Ob Aufforstungen, Wiederaufforstungen oder die Überführungen von Nadelholzmokulturen in struktur- und artenreiche Mischwälder: Es bedarf einer systemischen Waldbewirtschaftung, die die biologischen Prozesse und damit die Widerstandsfähigkeit stärkt und die Überlebensfähigkeit von Waldökosystemen im Klimawandel sichert. Eine systemische Waldbewirtschaftung garantiert sowohl Klima-, und Biodiversitätsschutz als auch Wertholzerzeugung. Beispiele für in Deutschland entwickelte und über die Landesgrenzen hinaus bereits erfolgreich umgesetzte **systemische Waldbewirtschaftungsmodelle**, die sowohl ökologische Waldfunktionen schützen und fördern als auch gleichzeitig Wertholz produzieren, sind das **Dauerwaldkonzept nach Alfred E. Möller**, das **Plenterwaldprinzip** und das **Lübecker Modell**.

Das **Dauerwaldkonzept**, das von Alfred E. Möller vor 100 Jahren in Deutschland entwickelt wurde, hat einen baumarten- und strukturreichen, altersdurchmischten Dauerwald mit einem Anteil fremdländischer Baumarten von maximal 30 Prozent zum Ziel (Bode/Kant, 2021). Gesundheit des Bodens, bodenschonende Bewirtschaftung, Vorrang einer natürlichen Verjüngung und Wertholzerzeugung integriert auf der ganzen Waldfläche bei Einzelbaumnutzung sind die Kernelemente. Während der Altersklassenwald dem Markt nur 30 Prozent höherwertiges Nutzholz und 70 Prozent niedrigwertiges Industrieholz als Ergebnis anbietet, ist es beim Dauerwald genau umgekehrt: 70 Prozent hochwertiges Nutzholz und 30 Prozent niedrigwertiges Industrieholz ist das Ergebnis dieser Bewirtschaftungsform. Mit 10–15 Prozent mehr Holzaufkommen zeigt der Dauerwald auch in der Produktivität seine Überlegenheit gegenüber dem Altersklassenwald. Ziel muss sein, die Holzerzeugung durch weitgehend



natürliche Waldproduktion zu leisten. Dazu gehört zwingend die Beachtung von 1) Kahlschlagfreiheit, 2) Waldbodenschutz, 3) selektiver Holznutzung, 4) Verbot aller Fremdstoffeinträge und 5) Wiederherstellung des Geländewasserhaushaltes im Wald. Für die Umsetzung und Einhaltung der Dauerwaldprinzipien bürgen CO<sub>2</sub>-Zertifikate von Bürger-Wald-Invest. Es sind CO<sub>2</sub>-Zertifikate aus akadischen Mischwäldern in Atlantik-Kanada ergänzt mit einem Buchen-Mischwald-Projekt im Naturpark Südharz (Bode, 2021).



**Abbildung 12.** Dauerwälder sind Mischwälder mit einer hohen altersgemischten Struktur. Konsequenter Bodenschutz und die Kontinuität eines Waldbinnenklimas erhöhen die biologische Leistungsfähigkeit und Resilienz im Klimawandel. (Foto: Rainer Kant)

Der **Plenterwald** kann als ein spezieller Fall der Dauerwaldwirtschaft gesehen werden, da er die Stetigkeit im Sinne Möllers garantiert (gemäß Wilhelm Bode). Er ist ein sich stetig verjüngender Dauerwald, in dem Bäume aller Dimensionen kleinstflächig bis einzelstammweise vermischt sind. Im Plenterbetrieb werden einzelne Bäume gefällt und es wird so ein permanenter Hochwald geschaffen. Er ist sowohl unter dem Aspekt der Betriebssicherheit als auch der Rentabilität dem Altersklassenwald ebenfalls deutlich überlegen. Plenterwälder, jeweils anteilig an der Gesamtwaldfläche, findet man in Deutschland (< 2 Prozent), Österreich (< 2 Prozent), Schweiz (8,4 Prozent), Frankreich (1,1 Prozent) und Slowenien (6 Prozent) (Baron et al., 2005).

Das **Lübecker Modell** wurde 1994 vom Stadtwald Lübeck mit Unterstützung von Umweltschutzorganisationen begründet. Es hat zwei Hauptkernelemente: Die Entwicklung einer höchstmöglichen Naturnähe des Waldökosystems (biologische Prozesse) gekoppelt mit geringsten menschlichen Störungen (Pflegeeingriffe). Das Ziel ist daher zum einen die natürliche Waldgesellschaft, zum anderen das Erreichen höherer wirtschaftlicher Erträge durch die Minimierung der eingesetzten Kosten (Pflegeeingriffe).



Sowohl der Dauerwald nach Alfred E. Möller als auch das Lübecker Modell sind also Waldbaukonzepte, die **jahrzehntelang erprobt** sind und deutlich **positive ökologische und ökonomische Ergebnisse** liefern. In Deutschland existieren ca. 200 Dauerwaldbetriebe, und das Lübecker Modell findet in zahlreichen kommunalen Wäldern Deutschlands seine Anwendung (Fischer, 2023).

Andere neu erprobte Konzepte zur Steigerung von Biodiversität, Resilienz und Rentabilität von Wäldern sind ebenfalls erwähnenswert. **Aufforstungen auf landwirtschaftlichen Flächen**, besonders jene nach dem Dauerwaldprinzip, erreichen erstaunliche Wuchsleistungen, wie ein Beispiel aus Landsberg/Lech von Raimund Hofmann in Oberbayern zeigt. Mit einer ungewöhnlich **hohen Artenanzahl von 38 Baum- und 13 Straucharten** ist auf nur 1,8 Hektar ein klimaresilienter Wald entstanden, der nach der Dauerwaldmethode früh, flächig, häufig, mäßig, regelmäßig durchforstet wurde. Mit einem Holzzuwachs von 31 Festmetern pro Jahr liegt das Wachstum sechsfach höher als der Bundesdurchschnitt (Froitzheim, 2022).

## Zwischenfazit

- Zukunftsszenarien für an den Klimawandel angepasste Baumarten oder für das Waldwachstum sind eine Black Box. Die Förderung von Klimaresilienz und Biodiversität der Wälder geschieht durch die Stärkung der waldinternen Prozesse.
- Die Produktivität eines Waldökosystems ist umso höher, je größer seine Biodiversität ist.
- Die Widerstandsfähigkeit von Wäldern steigt mit höherer Baumarten- und Strukturvielfalt.
- Wälder gleichen Dürreperioden und Temperaturextreme umso besser aus, je mehr Wasser in die Wälder und ihre Waldböden eindringen kann und je größer die Verdunstungsfähigkeit durch eine hohe Blattmasse ist.
- Je älter der Waldstandort, je größer und zusammenhängender die Waldfläche, je höher der Anteil an alten Bäumen und an vorhandenem Totholz sind, desto größer ist die Resilienz des Waldes gegenüber Störungen und Katastrophen.
- Ein strukturreicher und altersdurchmischter Wald, der eine kontinuierliche Waldbestockung aufweist, ist sowohl ökologisch stabil und dynamisch, als auch ökonomisch produktiv.



## 6.2 Landwirtschaft

### 6.2.1 Agroforstwirtschaft

Agroforstsysteme sind wichtige Bestandteile einer klimaresilienten Landbewirtschaftung. Sie wirken sich positiv auf die biologische Vielfalt, den Erosionsschutz, die Kohlenstoffbindung und die Reduzierung von Stoffausträgen in Grund- und Oberflächenwasser aus.

Agroforst ist eine Form der Landnutzung, bei der Gehölze (Bäume, Sträucher) bewusst mit Ackerkulturen und/oder Tierhaltung auf einer Fläche kombiniert werden, ohne dabei dauerhaft eine Waldfläche anzulegen (DeFAF, 2023). Die Gehölze werden in Reihen, Gruppen oder vereinzelt angelegt, wobei z. B. eine Beweidung zwischen den so entstehenden Parzellen stattfinden kann (Europäische Kommission, 2014). Dabei wirken sich die **positiven Wechselwirkungen** zwischen den verschiedenen Komponenten sowohl **ökonomisch als auch ökologisch vorteilhaft** aus. Agroforst ist eine schon seit Jahrhunderten praktizierte Bewirtschaftungsform – ein Beispiel ist die Streuobstwiese (LfL, 2022). **In Europa können folgende Agroforstsysteme unterschieden werden:**

1. Gehölzanbau in Kombination mit Futter- und Tierproduktion („Silvopastoral“) oder
2. in Kombination mit Feldfruchtanbau („Silvoarable“);
3. Anlage von Gehölzstreifen zur Umgrenzung von Feldern und Weiden;
4. Waldgärten zum Anbau verschiedener Nutzpflanzen in bewaldeten Flächen sowie Hausgärten, in denen Gehölze mit Gemüseanbau kombiniert werden;
5. Kurzumtriebsplantagen (KUP), bei denen schnellwüchsige Baumarten wie Pappel und Robinie in hohen Dichten angepflanzt werden (Deutsche Energie-Agentur, 2021).

Letztere sind dann Teil eines Agroforstsystems, wenn sie auf der landwirtschaftlichen Fläche mit weiterer Nutzung (Feldfruchtanbau, Weide) integriert werden, z. B. als „Alley-Cropping-System“ (Öko-Institut, 2021). Durch die **zusätzliche Speicherung von Kohlenstoff** in den Gehölzpflanzen können Agroforstsysteme im Vergleich zu Monokultur-Äckern einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. **Böden unter Agroforstsystemen speichern bis zu 18 Prozent mehr organischen Kohlenstoff** im Vergleich zu Böden unter reiner Ackerkulturnutzung (Chatterjee et al., 2018). Durch Agroforstsysteme können die **Bodenerosion** großflächig erheblich gemindert und die **Oberflächengewässerqualität** sowie die **Strukturvielfalt** in Agrarlandschaften deutlich verbessert bzw. erhöht werden (Tsonkova, 2020).

### 6.2.2 Ökologische Landwirtschaft

In der Ökologischen Landwirtschaft soll die Bewirtschaftung so erfolgen, dass die **natürlichen Wechselbeziehungen des Ökosystems** genutzt und gefördert werden. Um Ertrag und Qualität zu erhöhen, werden die natürlichen Prozesse, die die Grundlage der landwirtschaftlichen Produktion bilden, angeregt. Ein System derartig zu mobilisieren ist nur dann besonders erfolgreich, wenn es dem Vorbild der Natur folgt und



in der Balance und Dynamik natürlicher Prozesse arbeitet. Natürliche Ressourcen des Ökosystems werden dabei genutzt und gleichzeitig erhalten.

Der ökologische Betrieb wird wie ein Organismus verstanden, wobei nicht erneuerbare Energie- und Rohstoffquellen geschont und möglichst **geschlossene Stoff- und Energiekreisläufe** angestrebt werden. Konkret bedeutet das, dass der Einsatz von externen Produktionsmitteln stark beschränkt oder ganz verboten ist, wie im Falle von synthetisch hergestellten Stickstoffdüngern, chemisch-synthetischen Pestiziden und Wachstumsreglern. Die Folge davon ist, dass negative Auswirkungen auf die in der Landwirtschaft tätigen Menschen, die Nutztiere, den Boden, die Ernte, die Umwelt und die Kund:innen minimiert werden. Mit diesem vorrausschauenden, ganzheitlichen Ansatz begründet die Ökologische Landwirtschaft ihren Anspruch auf besondere Verträglichkeit mit Blick auf Menschen, Tier, Umwelt und Klima (BÖLW, 2012).

Laut des Thünen-Report 65 „Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft“ (Thünen-Institut, 2019) liegen die **Vorteile der ökologischen Landwirtschaft** im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft in

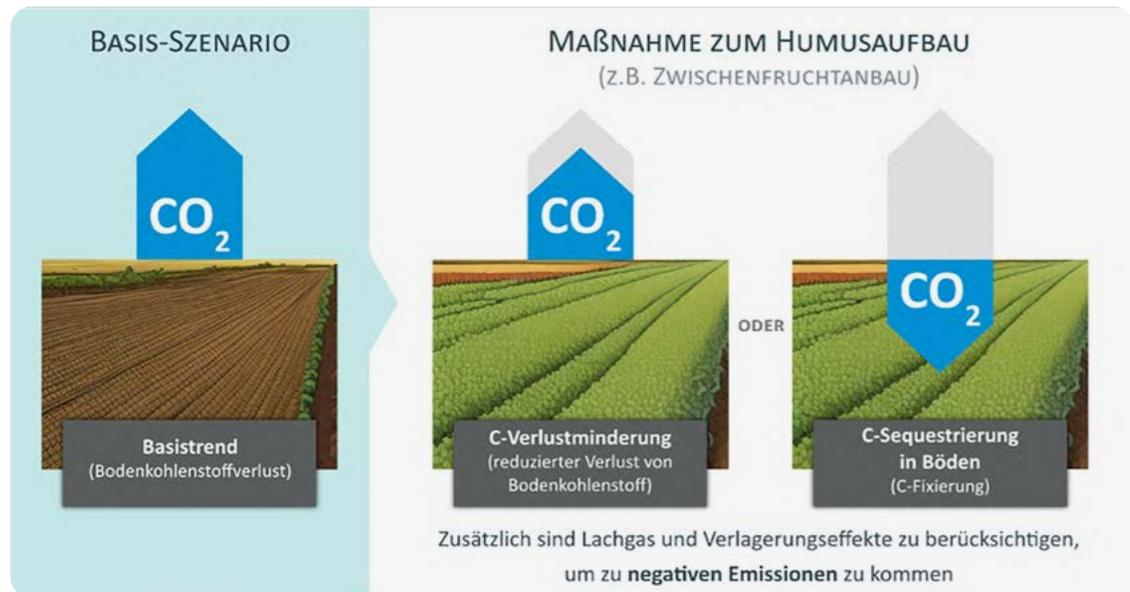
1. einem hohen Potenzial zum Schutz von Grund- und Oberflächenwasser;
2. einer deutlich höheren Bodenfruchtbarkeit;
3. einer eindeutig höheren Biodiversität;
4. einem wirkungsvolleren Klimaschutz (höherer Gehalt an organischem Bodenkohlenstoff und höhere jährliche Kohlenstoffspeicherungsrate);
5. einer besseren Klimaanpassung (Erosionsvermeidung und Hochwasserschutz);
6. einer höheren Ressourceneffizienz (Einsatz und Verluste von Stickstoff- und Energie);
7. einem höheren Tierwohl (Gesundheit).

### 6.2.3 Humusaufbau

Jährlich verlieren Ackerböden ca. **24 Mrd. Tonnen fruchtbaren Oberbodens**. 10 Mill. Hektar werden jedes Jahr degradiert. Das entspricht der Fläche Griechenlands. Die landwirtschaftlichen Flächen enthalten heute oft weniger als 2 Prozent Humus. Zum Zeitpunkt der Umwandlung von Grasland oder Wälder waren noch Gehalte von 8–15 Prozent oder mehr vorhanden (Wiegandt, 2022). Die bekannteste Initiative der französischen Regierung zur C-Sequestrierung, die „4p1000“ oder „4-Promille-Initiative“, hat berechnet, dass durch organische C-Bindung in allen Landnutzungsformen inkl. Wäldern die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre effektiv reduziert werden könnte. In den obersten 30 cm Boden könnten pro Jahr 2,8 Gigatonnen C zusätzlich festgelegt werden. Der jährliche Anstieg von CO<sub>2</sub> beträgt 0,2 Gigatonnen. Das Thünen-Institut gibt in einem Working Paper zu bedenken, dass die praktisch realisierbaren Potenziale zur Bodenkohlenstoffsequestrierung wesentlich geringer seien, zeitlich begrenzt und außerdem reversibel. Aus **Kohlenstoff-Senken** könnten auch wieder **Kohlenstoff-Quellen** werden. Beiträge der Initiative zur Erhöhung der Bodenkohlenstoffvorräte sollten nicht als isolierte Klimaschutzmaßnahmen konzipiert werden, sondern immer als Bestandteil einer ressourceneffizienten und nachhaltigen Nutzungsstrategie für Agrarböden (Don et al., 2018).



Kohlenstoffverluste aus Böden können z. B. durch naturnahe Bewirtschaftungspraktiken vermindert werden, oder der Kohlenstoff kann durch die Senkenleistung des Ökosystems schließlich langfristig dauerhaft festgelegt werden. Erst bei dauerhafter Festlegung von Kohlenstoff spricht man von C-Sequestrierung oder von negativen Emissionen. Zum Erreichen der Klimaziele muss also zusätzlicher Kohlenstoff im Boden als Humus gespeichert werden (Kohlenstoffsénke); es reicht nicht, nur bestehende Humusvorräte zu erhalten (Kohlenstoffspeicher).



**Abbildung 13.** Maßnahmen zum Humusaufbau können den Verlust von Bodenkohlenstoff mindern (verringerte CO<sub>2</sub>-Emission) oder aber eine Sequestrierung bewirken (negative CO<sub>2</sub>-Emission, Erhöhung des Gehalts an Bodenkohlenstoff). (Quelle: Thünen-Institut/Axel Don)

Der Humusaufbau ist ein wichtiger Teil der Maßnahmen zur Erreichung des im Klimaschutzgesetz festgesetzten Zieles von minus 25 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. bis 2030 für den Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forst (LULUCF). Mit dem gezielten Aufbau von Humus und Bodenleben lässt sich **Kohlenstoff** im Boden speichern und gleichzeitig die **Bodenfruchtbarkeit** steigern. Humus hat als Nährstoffbasis für Pflanzen und Bodenlebewesen und in seiner Funktion für Filterung und Pufferung eine Vielfachfunktion. Humus ist außerdem an zahlreichen Austausch- und Speicherprozessen beteiligt (Gasaustausch, Wärmespeicherung, Wasserrückhalt etc.) und stärkt die Widerstandfähigkeit von Ökosystemen gegen Dürreereignisse und verbessert die Klimawandelanpassung.

Managementmaßnahmen des Bodens haben eine signifikante Wirkung auf die Höhe des Humusspeichers. **Maßnahmen, die positiv für den Humuserhalt und -aufbau sind**, umfassen u. a. vielgliedrige Fruchtfolgen unter Einbeziehung humusmehrender Kulturen wie Leguminosen (Luzerne, Klee gras etc.), organische Düngung, reduzierte Bearbeitungsintensität (Verzicht auf Pflügen) oder die Anlage von Feldgehölzen im Sinne von Agroforstsystemen und Landschaftselementen wie Hecken.

Realistische Werte für die Kohlenstofffestlegung durch verbesserte Praktiken liegen global bei 1,5–2,5 Gigatonnen pro Jahr. Angesichts der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen ist das Potenzial der Kohlenstoffbindung durch regenerative landwirtschaftliche Praktiken vielversprechend.



**Zu beachten ist:** Die Voraussetzungen für eine Umsetzung sind nicht überall gleich und die globalen Bemühungen, die Landnutzungspraktiken schrittweise zu ändern, sind nicht einfach umzusetzen. Zudem ist die Senkenkapazität der Böden nicht unendlich und sie ist reversibel, wenn nicht naturnah gewirtschaftet wird (BMEL, 2022).

## 6.3 Moore und Feuchtgebiete

### 6.3.1 Mangrovenwälder

Mangroven wachsen dort, wo andere Pflanzen nicht überleben könnten: Als Wälder zwischen Land und Meer sind sie perfekt angepasst an Salzwasser, Gezeitenwechsel und tropische Hitze. In insgesamt **120 Ländern** der Erde finden sich ca. **15 Millionen Hektar** Mangroven als Teil der natürlichen Küstenvegetation. Die meisten Mangroven existieren in Asien, gefolgt von Afrika, Südamerika, Nord- und Zentralamerika sowie Ozeanien. Mangroven besitzen eine hohe Biodiversität und unersetzliche Ökosystemleistungen. Sie haben eine zentrale Bedeutung für die Anpassung an den Klimawandel, da ihre Küstenschutzfunktion im Zuge des steigenden Meeresspiegels und zunehmender Extremwetterereignisse immer wichtiger wird.



**Abbildung 14.** Verbreitung von Mangrovenwäldern (Quelle: Giri, C., Z. Zhu, L.L. Tieszen, A. Singh, S. Gillette and J.A. Kelmelis. 2008. Mangrove forest distribution and dynamics (1975–2005) of the tsunami-affected region of Asia. *Journal of Biogeography* 35: 519–528.)

Hervorzuheben ist die effiziente Kohlenstoffspeicherung durch die anaerobe langsame Zersetzung der Biomasse im Wasser, die über Jahrtausende mächtige Ablagerungen gebildet haben. **Pro Hektar speichern Mangroven drei- bis fünfmal mehr Kohlenstoff, als Tropenwälder an Land.** Insgesamt speichern Mangrovenökosysteme ca. 3,7 bis 6,2 Milliarden Tonnen Kohlenstoff, wovon ein Großteil im Boden und in den abgestorbenen, unterirdischen Wurzeln der Mangrovenhabitats festgelegt ist. Da Mangroven bei der Aufnahme von Kohlenstoff äußerst effizient sind, ist auch ihr Kohlenstoffausstoß pro Hektar nach ihrer Zerstörung höher als bei anderen Arten von Waldökosystemen. Emissionen aus der Abholzung von Mangroven machen bis zu 10 Prozent aller Treibhausgasemissionen aus der Abholzung tropischer Wälder aus, obwohl Mangroven weltweit nur 0,7 Prozent der Tropenwaldfläche ausmachen (Environmental Justice Foundation, 2021).



Bedeutsam in den Gebieten von Mangrovenwäldern ist die Kleinfischerei, eine der wichtigsten Einnahmequellen. Viele Menschen sind auf den Fischfang in den Mangroven und den angrenzenden Küstengewässern angewiesen. Die Vernichtung von Mangroven bedeutet die Zerstörung der Nahrungs- und Einkommensquelle vieler Küstenbewohner:innen.

### 6.3.2 Moorschutz

Moorschutz spielt eine **zentrale Rolle im Kampf gegen den Klimawandel**. Das EU-Recht verpflichtet die einzelnen Mitgliedsstaaten, bei ihrer Bodennutzung Emissionen und Kohlenstoffspeicherung auszutariieren. Trotz des bestehenden Regelwerks haben die Emissionen aus entwässerten Mooren jedoch nicht signifikant abgenommen. Aktuell stoßen Moorböden in der EU 220 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. pro Jahr aus. Diese Maßeinheit fasst die Klimawirkung unterschiedlicher Treibhausgase zusammen. Insgesamt sind Moorböden in der EU für 5 Prozent der Gesamtemissionen verantwortlich. Für den Kampf gegen die Klimakrise braucht es eine Agrarwende (Dewitz et al., 2023).

Die **wichtigsten Themen der nationalen Moorschutzstrategie** sind:

1. Erhalt aller noch bestehenden naturnahen Moore und deren Wiederherstellung;
2. Wiedervernässung von land- und forstwirtschaftlich genutzten entwässerten Moorböden;
3. Entwicklung angepasster Bewirtschaftungsformen für wiedervernässte Moorböden wie z. B. Paludikulturen;
4. Ausstieg aus der Torfnutzung für Substrate und Erden (BMUV, 2022).

Während das jährliche Einsparpotenzial agrarischer Klimaschutzmaßnahmen für einen Umwandlungsstopp bei Dauergrünland bei 3,1 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub> und bei der Reduzierung von Stickstoffdüngern bei 5,8 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub> liegt, bringt Wiedervernässung landwirtschaftlich genutzter Moore und Reduzierung des Torfverbrauchs im Garten- und Landschaftsbau insgesamt 16,7 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Einsparung (Dewitz et al., 2023).

Fast sieben Prozent der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland kommen aus entwässerten Mooren. Alleine in Schleswig-Holstein emittieren die trockenen Moorböden jedes Jahr 2,8 Millionen Tonnen – so viel, wie der gesamte Pkw-Verkehr zusammen.

### 6.3.3 Paludikultur

Paludikultur („palus“ – lat. „Sumpf, Morast“) ist die **land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftungsform nasser Hoch- und Niedermoore** mit Torferhalt oder sogar Torfbildung. Sie zielt vorrangig auf degradierte, wiedervernässte Moorböden, die nicht unter Schutz stehen. Ein traditionelles Beispiel dafür ist der Anbau von Schilf für Dachreet. Neue innovative und nachhaltige Nutzungen sind etwa die energetische Verwertung von Niedermoor-Biomasse, die Nutzung von Röhrichten für neue Baustoffe oder die Kultivierung von Torfmoosen als Torfersatz in Substraten für den Gartenbau.



Die nasse Bewirtschaftung von Moorböden bringt Klimaschutz durch Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und durch Verdunstungskühlung. Sie liefert Alternativen für fossile Rohstoffe ohne in Konkurrenz um Flächen zur Nahrungsmittelproduktion zu treten. Paludikultur fördert Biodiversität und weitere Ökosystemdienstleistungen von Mooren. Sie bietet Perspektiven für Landwirtschaft und Tourismus in schwach entwickelten Regionen (Greifswald Moor Centrum, o.D.).

Die Paludikultur ist eine noch recht **junge Bewirtschaftungsform** und die Zurückhaltung unter Landwirt:innen ist dementsprechend groß. Für sie geht die Wiedervernäsung ihrer Ackerflächen noch mit Unsicherheit und möglicherweise Verlustgeschäften einher. Doch angesichts des enormen Potenzials, das Moore für den Klimaschutz haben, ist es unerlässlich, diese Feuchtgebiete wiederherzustellen und zu schützen. Damit Paludikultur ökonomisch konkurrenzfähig wird, müssen aber schädliche Subventionen entwässerungsbasierter Landnutzungen (z. B. Energiemais-Anbau) abgebaut und stattdessen die nasse, klimaschonende Bewirtschaftung organischer Böden gefördert werden (Bundesamt für Naturschutz, o.D.).



Foto: Christian Schwier/stock.adobe.com



Foto: Rainer Kant



## 7. Unternehmerische Einfluss- und Handlungsoptionen für den Biodiversitäts- und Klimaschutz

Unternehmen unterschiedlicher Branchen haben jeweils andere Bezüge und Wirkungen auf die Biodiversität; deshalb gibt es keinen allgemeingültigen Lösungsweg. Aber Unternehmen sollten ein doppeltes Ziel verfolgen: einerseits den Verlust von **Biodiversität entlang ihrer Lieferkette zu reduzieren und letztlich zu vermeiden**, andererseits mit Handlungen für die Wiederherstellung der Natur zu sorgen und sich somit für ein naturpositives Wirtschaften einzusetzen. Darin liegt der größte Hebel für ein eigenverantwortliches Handeln im Bereich Biodiversitäts- und Waldschutz.

Darüber hinaus gibt es zahlreiche weitere Maßnahmen für Unternehmen, sich für den Biodiversitäts- und Ökosystemerhalt einzusetzen. Das **effektivste und wichtigste Ziel** ist, biodiversitäts- und kohlenstoffreiche Ökosysteme zu schützen (Mangrovenwälder, Moore, Tropenwälder, Alte Buchenwälder etc.). Parallel dazu müssen degradierte und instabile Ökosysteme wiederhergestellt und naturnah bewirtschaftet werden (Monokulturen, entwässerte Moore, Windwurf- und Kahlflecken etc.), um die Biodiversität und die Kohlenstoffspeicherfähigkeit von Ökosystemen wiederherzustellen. **Maßnahmen** hierfür sind vielfältig und reichen z. B. vom Engagement für Investment-, Kompensations- und Spendenprojekte über den Erwerb von Flächeneigentum sowie die Unterstützung nationaler und internationaler Umwelt- und Naturschutzorganisationen bis hin zur politischen Einflussnahme.

Im **regionalen Bereich** können sich Unternehmen für biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Liegenschafts- und Immobilienmanagement einsetzen, kommunale Maßnahmen unterstützen sowie das Bewusstsein für das Thema Biodiversität für Mitarbeiter:innen und Stakeholder stärken und für den Wissensaufbau die Erfahrungs- und Austauschplattformen nutzen.

Im Folgenden werden einige **unternehmerische Maßnahmen** für den Biodiversitäts-, Wald- und damit Klimaschutz aufgeführt.

### 7.1 Management und Standort

#### **Unternehmerisches Biodiversitätsmanagement**

Biodiversitätsmanagement ist grundsätzlich für alle Unternehmen und Branchen relevant, besonders aber für Branchen mit offensichtlichem Biodiversitätsbezug wie z. B. Papier- und Verlagsbranche, Lebensmittelbranche, Forst- und Landwirtschaft, Bergbau, Tourismus, Kosmetikbranche, Bau- und Möbelbranche etc. Ebenso bedeutsam ist das Thema für Unternehmen mit großen Firmenarealen, mehreren Standorten und großer Landnutzung, für Firmen, die Rohstoffe ab- und verarbeiten sowie für solche, die Schadstoffe in ihren Wertschöpfungsketten produzieren oder verwenden.



#### Das können Sie tun:

- Lassen Sie einen Biodiversitätscheck für Ihr Unternehmen durchführen.
- Nutzen Sie Orientierungs- und Analysetools wie z.B. Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD), ENCORE (Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure), IBAT (Integrated Biodiversity Assessment Tool), Natural Capital Protocol, EMAS oder den Biodiversitäts-Leitfaden 2023 – Schutz der biologischen Vielfalt im Rahmen von Umweltmanagementsystemen.

Für die Finanzbranche stehen zusätzliche Tools und Orientierungen zur Verfügung, z. B. Finance for Biodiversity Pledge (Erklärung des Finanzsektors zur Biodiversität), Nature 100+, Partnership for Biodiversity Accounting Financials (PBAF) und UNEP Finance Initiative / PRI.

### Entwaldungsfreie Lieferketten

Das Thema ist besonders für Unternehmen relevant, die Agrarrohstoffe und/oder deren Produkte aus Soja, Palmöl, Rindfleisch, Kaffee, Kakao, Kautschuk und Holz importieren bzw. Handel damit treiben (Hintergrund: Die Anwendung des EU-Gesetzes „Entwaldungsfreie Lieferketten“ startet Ende 2024). Ebenso ist es relevant für alle Unternehmen und Branchen, die Holz und Holzprodukte beziehen, wie z. B. Papier- und Verlagsbranche, Möbelindustrie, Baumärkte, Verpackungsbranche etc. Waldschutz in der Lieferkette zu ermöglichen, bedeutet eine aktive Reduktion von Treibhausgasemissionen und Biodiversitätsverlust in der Lieferkette.

#### Das können Sie tun:

- Integrieren Sie Waldschutz in Ihrer Lieferkette oder
- lassen Sie einen „Check Entwaldungsfreie Lieferkette“ oder einen „Biodiversitätscheck“ für Ihr Unternehmen durchführen.
- Nutzen Sie Orientierungs- und Analysetools wie z.B. Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD), Natural Capital Protocol, WWF Risk Filter Suite, Global Risk Assessment Services (GRAS), Trase Earth, Global Forest Watch, Forest Monitoring, Tropical Moist Forest Explorer.

### Naturpositives oder regeneratives Wirtschaften

Naturpositives oder regeneratives Wirtschaften geht über eine Schadensbegrenzung hinaus und zielt auf die Wiederherstellung von Öko- und Sozialsystemen ab, die uns erfolgreich leben lassen und die sich selbst erhalten können. Systemisches Denken und eine Langfristorientierung sind hier die Voraussetzung. Der Weg geht weg von der Schadschöpfung und hin zu einer Wertschöpfung. Der Start für den Prozess ist ein unternehmerisches Wertversprechen. Auf Basis von wissenschaftlichen Maßnahmen können Pfade beschritten werden, die im Einklang mit der Reduktionsstrategie „vermeiden – reduzieren – erneuern – transformieren“ stehen.



#### Das können Sie tun:

- Nutzen Sie Rahmenwerke, Orientierungstools und Veröffentlichungen wie z. B. The Science Based Targets Network (SBTN), Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD), Natural Capital Protocol oder „Von Net Zero zu Nature Positive – warum sich der deutsche Finanzsektor mit Biodiversität beschäftigen sollte“ (WWF/PwC).
- Lassen Sie sich von den „SDG Sector Roadmaps Guidelines“ bei der naturpositiven Transformation unterstützen (derzeit verfügbar für die Branchen Agrar/Ernährung, Zement, Mode, Forst, Öl & Gas, Chemie, Strom/Elektrizität).
- Werden Sie Partner und vernetzen Sie sich mit Instituten oder Plattformen für regeneratives Wirtschaften, z. B. mit dem Institut für Regeneratives Wirtschaften (REGWI) an der Alanus Hochschule.

### **Biodiversität im Immobilien- und Liegenschaftsmanagement**

Im Rahmen von Reportingstandards wie der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) ist ein systemischer Ansatz für das Biodiversitätsmanagement im Immobilien- und Liegenschaftsmanagement eine wichtige Grundlage. Die Förderung von Biodiversität in diesem Bereich ist im Vergleich niedrigschwellig und eignet sich gut als Einstieg in das Thema Biodiversitätsmanagement. Unternehmensstandorte lassen sich ökologisch z. B. durch Flächenentsiegelungen, Fassaden- und Dachbegrünungen, blütenreiche Grünflächen, naturnahe Hecken und Kleingewässer ökologisch aufwerten.

#### Das können Sie tun:

- Integrieren Sie das Thema Biodiversität in Ihr Nachhaltigkeitsmanagement.
- Nutzen Sie Dienstleister für ein biodiversitätssteigerndes Grünflächenmanagement.
- Bieten Sie selbst oder mit Anbietern Kommunikation und/oder Workshops an Ihrem/n Standort/en über Ihr Engagement zum Thema Biodiversität und Klimawandelanpassung an.

### **Wissensaufbau Biodiversität für Mitarbeiter:innen und andere Stakeholder**

Biodiversität ist ein attraktives und leicht zugängliches Thema, das sich gut eignet, die Motivation und die Beteiligung der Mitarbeiter:innen zu dem Thema zu steigern. Zum einen können Bewusstsein und Wertschätzung gefördert, zum anderen die unternehmerischen Berührungspunkte zur Biodiversität durch die Mitarbeiter:innen herausgearbeitet werden. Mit gemeinschaftlichen und sinnstiftenden Aktivitäten für den Biodiversitätsschutz können Motivation und Bindung der Mitarbeiter:innen an das Unternehmen gefördert werden. Wissensaufbau und Einbindung in das Thema Biodiversität lassen sich zur Nutzenstiftung für das Unternehmen auch auf andere Stakeholder wie Kunden, Lieferanten, Partner, Verbände, Kapitalgeber etc. ausweiten. Die Präsentations- und Beteiligungsoptionen sind vielfältig.



Das können Sie tun:

- Organisieren Sie für Ihre Stakeholder Naturerlebnisevents, um die Wertschätzung von Biodiversität und das Engagement für diesen Bereich zu fördern.
- Nutzen Sie die Expertise von Umwelt- und Naturschutzorganisationen und ermöglichen Sie Ihren Mitarbeiter:innen, sich in Wäldern, Mooren, Naturschutzgebieten etc. über Biodiversität und deren Schutzmöglichkeiten zu informieren.
- Laden Sie Fachreferent:innen und NGOs in Ihr Unternehmen ein, um Wissen über den Impact auf die Biodiversität und über Handlungsoptionen für den Schutz von Biodiversität zu erwerben.
- Schaffen Sie ein unternehmensinternes Vorschlagswesen für biodiversitätsfördernde Maßnahmen.
- Engagieren Sie sich mit Ihren Stakeholdern für biodiversitätsfördernde Aktionen in Wald, Moor, Landwirtschaft, Agroforstwirtschaft, urbanen Räumen etc. oder an den eigenen Standorten.

## 7.2 (Wieder-)Aufforstung und naturnahes Management

### Wiederaufforstungen

Wiederaufforstungen in Deutschland liegen im Zuständigkeitsbereich der staatlichen, kommunalen und privaten Waldbesitzer:innen. Waldeigentümer:innen sind gesetzlich dazu verpflichtet, geschädigte Waldflächen wieder zu bewalden, und erhalten dafür Subventionen. Durch Wiederaufforstungen entstehen zwar keine zusätzlichen Waldflächen, aber es besteht die große Chance, jetzt aus Schadflächen stabile Dauerwälder zu entwickeln, die klimaanpassungsfähiger als jede vorherige Monokultur sind. Aufgrund der Dürrejahre 2018–2020 stehen in Deutschland ca. 600.000 Hektar Waldschadensfläche zur Wiederaufforstung an. Waldbesitzer:innen werden aufgrund von Personalknappheiten bei ihren Wiederaufforstungsbemühungen von diversen Organisationen unterstützt. Wichtig ist ein auf Langfristigkeit angelegtes, naturnahes Wiederbewaldungskonzept auf Basis einer Dauermischwaldbewirtschaftung mit heimischen Baumarten.

### Aufforstungen (Mehrung von Waldflächen)

Aufforstungen können der Start für die Entwicklung von gesunden Waldlandschaften sein. Wichtig dabei sind die Umsetzung naturnaher Konzepte (Naturverjüngung, Saat, einheimische Baumarten, Einzelbaumernte statt Kahlschlag etc.) sowie die Berücksichtigung der sozioökonomischen Bedürfnisse der Menschen vor Ort (z. B. Mitentscheidung über die Verteilung von Nutz- und Schutzwaldflächen). Wirtschaftliche Ziele (z. B. Holzproduktion) sollten die natürlichen Waldeffekte (Schutz vor Bodenerosion, Minderung von Überschwemmungen und Sicherung der Wasserversorgung etc.) nicht beeinträchtigen, sondern fördern. Projekte sollten ein umfassendes Monitoring sowie eine langfristige Finanzierung aufweisen, damit Aufforstungen ein langfristiger Erfolg



werden. Auch für Aufforstungen gilt: Ein langfristiger Erfolg für die Entwicklung von Biodiversität und Klimaschutz ist umso mehr gegeben, je naturnaher das Waldentwicklungs- bzw. das Waldbewirtschaftungskonzept ist.

### Überführung von Monokulturen in Dauermischwälder nach Alfred E. Möller

Auch hier werden, analog zur Wiederbewaldung, keine neuen Waldflächen geschaffen, sondern instabile Forstflächen in widerstandsfähigere Wälder umgewandelt. Die Entwicklung von einschichtigen und gleichaltrigen Forstflächen (Monokulturen) in strukturreiche und artenreiche Dauerwälder erhöht die Resilienz und die Klimaschutzwirkung der Wälder deutlich. Die Mehrung von Mischwäldern und eine nachhaltigere Bewirtschaftung sind Bestandteil der aktuellen politischen Ziele für Wald- und Klimaschutz. Der Begriff Dauerwald wird von vielen Akteur:innen unterschiedlich verstanden. Das derzeit anspruchsvollste Modell mit systemischem Ansatz ist das Dauerwaldmodell von Alfred. E. Möller. Akteur:innen für die Umsetzung dieses Modells sind die Bürger-Wald-Invest GmbH & Co. KG und die GreenAgain GmbH.

### Umwandlung von Monokulturen in Mischwälder mit diversen Einzelaspekten

Neben dem ganzheitlichen Ansatz des Dauerwaldmodells von Alfred. E. Möller gibt es weitere auf Einzelaspekte bezogene Maßnahmen, die ebenfalls die Klimaresilienz und die Biodiversität von Wäldern erhöhen. Dazu gehören z. B. die Erhöhung des Laubholzanteils in Nadelholzmonokulturen oder die Verbesserung der Naturnähe durch Erhöhung des Totholzanteils, Förderung von Naturverjüngungen und bodenschonende Holzernteverfahren, Verbesserung des Geländewasserhaushaltes im Wald etc.

#### Das können Sie tun:

- Unterstützen Sie (Wieder-)Aufforstungen durch qualitativ hochwertige Projektanbieter mit einem ganzheitlichen Ansatz.
- Erwerben Sie CO<sub>2</sub>-Zertifikate von Bürger-Wald-Invest und unterstützen Sie somit die Verbreitung der Dauerwald-Methode.
- Übernehmen Sie Baumpatenschaften in Dauerwäldern, durch die besonders große und starke Bäume (Gigantenstrategie) geschützt werden.
- Werden Sie Abnehmer von dauer:wald:holz und unterstützen Sie damit die Dauerwaldwirtschaft.
- Erwerben Sie arten- und strukturarme Forstflächen und überführen Sie diese (oder lassen Sie diese) in strukturreiche Dauerwälder (überführen).
- Initiieren Sie als landwirtschaftliche Flächeneigentümer:in Aufforstungen mit dem Ziel, resiliente Mischwälder zu schaffen, oder beauftragen Sie erfahrene Projektanbieter.
- Überführen Sie als Waldbesitzer:in naturferne Monokulturen bzw. artenarme Forstflächen in strukturreiche Mischwälder.
- Informieren Sie sich über Aufforstungs- und Wiederaufforstungsinitiativen sowie naturnahes Waldmanagement.



- Nehmen Sie an Präsentationen und Führungen über ökologische Wiederbewaldung und naturnahe Waldwirtschaft teil.

### Mangrovenwälder

Seit den 1980er Jahren sind mehr als ein Drittel der Mangrovenwälder verschwunden. Weltweit werden Mangrovenwälder für die Gewinnung von Bau- und Brennholz, für die Anlage von Aquakulturen, die Ausbreitung von Reisfeldern und Palmölplantagen sowie für urbane Infrastruktur zerstört. Mangrovenwälder sind in vielen Teilen der Welt vor allem durch die Anlage und Ausweitung intensiv bewirtschafteter Garnelenzuchten (shrimp farms) gefährdet, die über ein Drittel der Mangrovenverluste ausmachen. Schädliche Auswirkungen auf Mangroven werden ebenfalls von zunehmendem Tourismus, Siedlungsausbau im Küstenbereich und der Umweltverschmutzung verursacht.

Das können Sie tun:

- Überprüfen Sie Ihre Lieferkette auf Schädigungen und Gefährdungen von Mangrovenwäldern. Reduzieren Sie schädigende Auswirkungen auf Mangroven in Ihrer Lieferkette und ergreifen Sie Schutzmaßnahmen bei Gefährdungen von Mangroven.
- Unterstützen Sie Anbieter für den Schutz und Wiederherstellung von Mangroven (z. B. WWF; Global Nature Funds etc.).

## 7.3 Landwirtschaft

### Agroforstwirtschaft

Das Potenzial der Agroforstwirtschaft wird vor allem für Klimaschutz, Klimaanpassung und Biodiversitätserhaltung als sehr groß eingeschätzt. Agroforstsysteme schützen vor Wind und Erosionen, steigern die Bodenfruchtbarkeit, verringern Grundwasser- und Gewässerverschmutzung, erhöhen Wasserrückhalt und die lokale Verdunstungsrate, tragen aktiv zum Klimaschutz bei, fördern die biologische Vielfalt in Agrarlandschaften und erhöhen das Potenzial für zusätzliche Einnahmequellen der Menschen.

Das können Sie tun:

- Führen Sie als Landwirtschaftsbetrieb und/oder Grundeigentümer:in Agroforstmethoden auf Eigentumsflächen sowie auf Pachtflächen bei Zustimmung der Eigentümer ein.
- Setzen Sie sich für die Einführung von Agroforstmethoden bei Ihren Stakeholdern mit Grundeigentum oder Pachtflächen ein.
- Mehrten Sie Ihr Wissen zu Agroforstwirtschaft über Agrarforst-Plattformen.
- Unterstützen Sie Projektanbieter bei der Einführung von Agroforstwirtschaft.



## Ökologische Landwirtschaft

Ökologisch bewirtschaftete Betriebe leisten mit Blick auf Klima- und Umweltleistungen einen großen Beitrag. Der Hintergrund dafür ist unter anderem, dass im Ökolandbau weder mineralische Stickstoffdünger noch chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden. Durch eine flächengebundene Tierhaltung und hohe Stickstoffeffizienz beim Düngen werden Ausgasungen mit Lachgas vermieden. Außerdem werden auf Bio-Betrieben durch die weiten Fruchtfolgen mit verschiedenen Leguminosen mehr Kohlenstoff aus der Luft im Humus des Bodens festgelegt. Die Vorteile bei der Verminderung von Treibhausgasemissionen im ökologischen Pflanzenbau können laut aktueller Studie (BMEL, 2023) sowohl flächen- als auch produktbezogen festgestellt werden.

Das können Sie tun:

- Führen Sie Bio-Lebensmittel in Ihrer Betriebskantine ein bzw. erhöhen Sie den Prozentsatz eingesetzter Bio-Lebensmittelprodukte.
- Wenn Ihr Unternehmen einen Betriebskindergarten hat: führen Sie Bio-Kost ein.
- Wenn keine Betriebskantinen vorhanden sind: stellen Sie Ihren Mitarbeiter:innen per Abokiste Bio-Obst, Gemüse, Snacks und Knabbereien zur Verfügung (regionale Anbieter sind über die Stichworte „Bio-Lieferservices“, „Bio-Abokiste“ auffindbar).
- Organisieren Sie als Teambuilding-Maßnahmen Bildungsveranstaltungen auf Bio-Betrieben und machen Sie damit auf regionale Bio-Produzenten aufmerksam (Lage und Leistungsumfang unter [oekolandbau.de](http://oekolandbau.de)).
- Organisieren Sie Infotage mit Infotischen, Ihrer Nachhaltigkeitsabteilung und eingeladenen regionalen Bio-Betrieben, um auf die Zusammenhänge von Biodiversität, Klima und Ökolandbau aufzuklären.
- Investieren Sie in Bio-Betriebe und deren Ökosystemleistungen (z. B. Regionalwert AG, GLS-Bank).
- Übernehmen Sie über Bio-Betriebe Patenschaften für Streuobstwiesen oder Blühstreifen.

## Humusaufbau

Humus ist wichtig für ein gesundes Bodenleben und Pflanzenwachstum und trägt als Kohlenstoffspeicher wesentlich zum Klimaschutz bei. Über die Art der Bewirtschaftung können Betriebe somit die Bildung von Humus beeinflussen. So können Landwirte die Humusgehalte ihrer Böden etwa gezielt verbessern, indem sie regelmäßig organischen Dünger ausbringen und sogenannte Zwischenfrüchte anbauen. Ganzjähriger Bewuchs und intensive Durchwurzelung sind Schlüssel zum Humusaufbau. Für den Humusaufbau im Grünlandmanagement sorgen ein verbessertes Beweidungsmanagement, angepasste Düngung, Leguminosen und verbesserte Gras-Varietäten. Sehr hohe C-Anreicherung kann erwartet werden, wenn Ackerland in Grünland umgewandelt oder wenn in Grünland der Grundwasserspiegel angehoben wird.



Projekte und Maßnahmen, die zu Humuserhalt, -rückgewinnung und -aufbau landwirtschaftlich genutzter Böden führen und die Landnutzung von einer Treibhausquelle zu einer -senke wandeln, sind ausdrücklich zu begrüßen. Eine Kompensation von Treibhausgasemissionen anderer Sektoren durch Humusaufbau mittels CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten sollte aber unterbleiben. Umwelt- und Naturschutzverbände weisen dabei auf die Grenzen des Humusaufbaus, die nicht gesicherte Permanenz der Kohlenstoffbindung und die Gefahr hin, dass echter Klimaschutz im Sinne von massiver Reduktion von Treibhausgasen, unterlaufen wird (WWF, 2021 a).

Maßnahmen und Projekte zu Humuserhalt und Humusaufbau müssen langfristig angelegt werden und nicht auf ihre Klimawirkung reduziert, sondern mit Blick auf die Gesamtheit der Bodenfunktionen und weitere Zusammenhänge betrachtet werden.

Eine Finanzierung durch die Privatwirtschaft kann hierbei eine wichtige Rolle spielen. Dabei ist folgende Maßnahme zu empfehlen: Anstelle die eigenen Treibhausgasemissionen mit CO<sub>2</sub>-Zertifikaten zu verrechnen, sollten gegenwärtige und zukünftige Emissionen von Unternehmen intern den damit verbundenen externen Klimaschadenskosten entsprechend bepreist werden. Damit entsteht ein internes Klimabudget. Dieses Klimabudget sollte genutzt werden, um in Projekte mit größtmöglichem Nutzen für Klima, Natur und Menschen zu investieren.

#### Das können Sie tun:

- Als Eigentümer:in und Bewirtschafter:in von landwirtschaftlichen Flächen sowie von Grünland- und Gartenflächen können Sie Maßnahmen zu Humuserhalt und Humusaufbau umsetzen.
- Als Unternehmer:in können Sie Projektanbieter für Humusaufbau unterstützen (Beispiele für Projektanbieter sind Positerra, Soil & More Impacts, Carbocert).
- Unterstützen Sie den ökologischen Landbau, ökologische Landwirtschafts- oder Agroforstprojekte.
- Helfen Sie, das wirtschaftliche Risiko, das mit einer Umstellung des Betriebs auf regenerative Bodenbewirtschaftung verbunden ist, zu verringern. Beteiligen Sie sich an den entstehenden Zusatzkosten für die Beratungen, die Umsetzung von humusfördernden Maßnahmen sowie die notwendigen Bodenproben und vernetzen Sie sich in Ihrer Region mit Landwirtinnen und Landwirten

### Paludikultur

Paludikultur ist eine torferhaltende Nutzung der Moore und ermöglicht eine weitere land- und forstwirtschaftliche Wertschöpfung auf wiedervernässten Flächen. In Europa liegt der Schwerpunkt auf nährstoffreichen Niedermoorstandorten mit Schilf (hochwertige Baumaterialien), Rohrkolben (Bauplatten zur Isolation, als Viehfutter, Torf- und Plastikersatz) und Erle (Möbel, Furniere). Die Haltung von Wasserbüffeln (Fleisch) wird ebenfalls erprobt. Auf nährstoffärmeren Moorböden stehen Torfmoose



(Ersatz für fossilen Torf im Gartenbau) und Sonnentau (medizinische Zwecke) im Mittelpunkt. Zahlreiche Optionen gibt es im südostasiatischen Tiefland, da viele Arten mehrere Verwendungszwecke haben. Dort herrscht ein großes Potenzial, lokale Lebensgemeinschaften zu erhalten und entwässerte Moore wieder zu vernässen.

Das können Sie tun:

Landwirt:innen und Landbesitzer:innen können sich über Organisationen (z. B. ZukunftMoor GmbH) für die Paludi-Transformation einsetzen oder als Unternehmen die Verwertungsketten für Paludikultur aufbauen und Paludi-Produkte zur Marktreife führen.

## 7.4 Naturschutz

### Waldschutz

Ob in Europa oder weltweit: Primärwälder, besonders in den Tropen, oder alte Waldstandorte mit natürlichen Waldgesellschaften zu schützen, ist der wirksamste und schnellste Hebel, Klima- und Artenschutz zu realisieren. Rund 15 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen werden jährlich durch Abholzen, Waldbrände und die Übernutzung von Wäldern verursacht (WWF, 2022).

Das können Sie tun:

- Integrieren Sie Waldschutz in Ihre Lieferkette (entwaldungsfreie Lieferkette).
- Unterstützen Sie Projektanbieter für den nationalen oder internationalen Waldschutz.
- Fördern Sie REDD+ Waldschutzprojekte (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation). REDD+ Waldschutzprojekte werden in Entwicklungsländern mit dem Ziel umgesetzt, Entwaldung sowie die durch Waldverlust verursachten Treibhausgasemissionen zu reduzieren.
- Setzen Sie sich öffentlich für neue und vorhandene Schutzgebiete ein (z. B. national für den geplanten Nationalpark Nördlicher Steigerwald).
- Unterstützen Sie die Förderung von Wildnisgebieten in Europa (z. B. Rewilding Europe).
- Erwerben Sie Waldflächen und lassen Sie eine natürliche Waldentwicklung zu.
- Unterstützen Sie politische Initiativen, NGOs (z. B. NABU, WWF, Greenpeace, Robin Wood, OroVerde, Rettet den Regenwald etc.) und zivilgesellschaftliche Akteure (Vereine, Verbände, Stiftungen etc.), die sich für den internationalen Waldschutz engagieren.
- Entwickeln Sie ein Bewusstsein im Unternehmen: Sensibilisieren und motivieren Sie Ihre Mitarbeiter:innen und weitere Stakeholder für den Waldschutz.



- Nehmen Sie politisch Einfluss und unterstützen Sie den Schutz und die Wiederherstellung von Waldlandschaften.

### Moorschutz und Moorwiedervernässung

Aufgrund der hohen Treibhausgasemissionen aus Moorböden besteht dringender Handlungsbedarf, wenn der erforderliche Beitrag des Moorbodenschutzes zu den Klimaschutzzielen erreicht werden soll. In Deutschland nehmen Moorböden nur circa fünf Prozent der bundesweiten Fläche ein (18.400 Quadratkilometer), verursachen jährlich aber circa 53 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq.

Das können Sie tun:

- Verzichten Sie auf den Kauf, die Herstellung und Verbreitung von Torfprodukten und nutzen Sie Torfersatzprodukte.
- Setzen Sie als Land- und Waldbesitzer:in eine dauerhafte Anhebung des Grundwasserstands auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Böden um.
- Übernehmen Sie Moorpatenschaften.
- Beteiligen Sie sich an gemeinsamen Moorschutzprojekten mit Umwelt- und Naturschutzverbänden.
- Unterstützen Sie Moorschutz- und Moorwiedervernässungsmaßnahmen von Projektanbietern etc.

## 7.5 Sonstiges

### Energetische Holznutzung (Holzverbrennung) reduzieren und vermeiden

Holz der Verbrennung zuzuführen ist klimaschädlich. Die energetische Substitution wirkt dem Klimaziel von 2050 eindeutig entgegen und trägt zur sofortigen CO<sub>2</sub>-Zunahme in der Atmosphäre und damit zu unumkehrbaren Klimaschäden bei. Aktuell erzeugt die energetische Holznachfrage (Pellets, Hackschnitzel) besonders in Estland, Rumänien und im Osten der USA große Kahlschläge (auch in Nationalparks); in Deutschland trägt sie zur Verschlechterung des Zustands der Laubwälder bei. Das Bundesumweltministerium, das Umweltbundesamt, Umweltverbände und Klimaforscher gehen davon aus, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Holzverbrennung höher sind als bei der Verbrennung von Kohle, Öl oder Gas. Grund hierfür ist die geringere Effizienz bei der Verbrennung von Holz. Pro gewonnener Energieeinheit wird durch die Verbrennung von Holz ca. eineinhalb Mal so viel CO<sub>2</sub> ausgestoßen, wie bei der Kohleverbrennung, doppelt so viel wie bei der Ölverbrennung und dreimal so viel wie bei Gasverbrennung (Eckert, 2022). Dadurch wird für die gleiche Kilowattstunde Wärme oder Strom noch einmal mehr Biomasse benötigt und damit mehr CO<sub>2</sub> freigesetzt (Frey, 2022).



### Das können Sie tun:

- Verzichten Sie auf energetische Holzverbrennung.
- Nutzen Sie im Gebäudesektor effiziente Heizungsanlagen wie Wärmepumpen oder Solarthermieanlagen.
- Sorgen Sie im Industriesektor für eine Prozessumstellung beispielsweise auf Wärmepumpen, Elektrodenkessel oder Wasserstoff und verbesserte Speichertechnologien.
- Stellen Sie auf erneuerbare und saubere Energien wie Solar- und Windenergie oder Erdwärme um.
- Unterstützen Sie Wissenschaft, NGOs und politischen Initiativen in ihrem Engagement gegen das Verfeuern von Waldholz etc.



Foto: Rainer Kant



Foto: Rainer Kant



## 8. Rahmenwerke und Tools

Wirtschaft, Politik und Gesellschaft müssen ihre Verantwortung wahrnehmen, den globalen Biodiversitäts- und Waldverlust zu stoppen. Die Ursachen hierfür – Landnutzungswandel, bergbaubedingte Entwaldung, Übernutzung natürlicher Ressourcen, Klimawandel und Verschmutzung – müssen angegangen, Ökosysteme wiederhergestellt und ihre Funktionen gestärkt werden, z. B. durch nachhaltigere Bewirtschaftungsmethoden. Möglichkeiten für Unternehmen, einen positiven Einfluss zu erzeugen, liegen z. B. in der eigenen Transformation, der Finanzierung, der politischen Einflussnahme, der Unterstützung von Verbänden und Netzwerken oder der Schaffung eigener Projekte.

Der wichtigste unternehmensbezogene Ansatz ist die Transformation der **Wertschöpfungs- und Lieferketten**: Führen Sie Transparenzmechanismen in der gesamten Wertschöpfungs- und Lieferkette ein. Berücksichtigen Sie die Perspektiven und Bedürfnisse Ihrer Stakeholder. Analysieren, messen und priorisieren Sie die Abhängigkeit von und den Einfluss Ihrer Geschäftstätigkeit auf die Natur (Doppelte Wesentlichkeit). Setzen Sie Maßnahmen zur Verringerung Ihres negativen Einflusses auf die Natur um. Integrieren Sie naturpositives Wirtschaften in Ihren Geschäftsprozessen. Hilfreiche Tools hierfür sind z. B. der Ansatz der Science Based Targets (SBTs) und die Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD), ENCORE (Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure) oder IBAT (Integrated Biodiversity Assessment Tool), die in diesem Kapitel kurz erläutert werden.

Nachfolgend werden Rahmenwerke für Biodiversität, Natur- und Waldschutz, die für die Prozessentwicklung hilfreich sind, sowie praktische Tools z. B. zu Risikoeinschätzungen kurz beschrieben; ein Link zur jeweiligen Website ist eingefügt. Die Auflistung erhebt nicht den Anspruch, vollständig zu sein; sie wird sukzessive ergänzt.

### 8.1 Lieferkettenmanagement

Die **Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD)** ist ein Risikomanagement- und Offenlegungsrahmen für Organisationen, um über naturbezogene Risiken zu berichten und darauf zu reagieren, mit dem Ziel, eine Verlagerung der globalen Finanzströme weg von naturfeindlichen und hin zu naturfördernden Ergebnissen zu unterstützen. Mit dem LEAP-Ansatz (Locate, Evaluate, Assess, Prepare) unterstützt TNFD Unternehmen und Finanzinstitute dabei, interne, naturbezogene Risiko- und Chancenbewertungen vorzunehmen (TNFD, 2023).

**ENCORE** (Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure) ist ein kostenloses Online-Tool und zeigt auf, wie die Wirtschaft – Sektoren, Teilspektoren und Produktionsprozesse – von der Natur abhängt und sich auf sie auswirkt. Insbesondere Finanzinstitute können die Daten von ENCORE nutzen, um naturbezogene Risiken zu ermitteln, denen sie durch ihre Kreditvergabe, Risikoübernahme und Investitionen in risikoreiche Branchen und Teilbranchen ausgesetzt sind.



Mit der Vision, ein globales Finanzsystem zu schaffen, das für die Natur und die Menschen funktioniert, ist ENCORE (wie auch das Rahmenwerk TNFD) für das Risikomanagement und die Offenlegung als nützlicher Einstiegspunkt für naturbezogene Bewertungsinitiativen gedacht. Es führt Organisationen durch die ersten Phasen ihrer naturpositiven Reise, unabhängig von ihrem Verständnis oder ihrer vorherigen Erfahrung im Umgang mit naturbezogenen Risiken.

**IBAT** (Integrated Biodiversity Assessment Tool) ist ein webbasiertes, kostenpflichtiges Tool, das Zugriff auf drei der weltweit maßgeblichsten globalen Biodiversitätsdatensätze bietet: die Rote Liste gefährdeter Arten der IUCN, die Weltweite Datenbank für Schutzgebiete und die Weltweite Datenbank der wichtigsten Biodiversitätsgebiete. Unternehmen können geografische Daten der Unternehmensstandorte oder der Wertschöpfungskette hochladen und so Risiken im Hinblick auf bedrohte Arten und Schutzgebiete ermitteln. Zusätzlich bietet IBAT einen Zugang zum Indikatorwert STAR (Species Threat Abatement and Restoration). Damit können Unternehmen analysieren, inwieweit durch Restaurierungsmaßnahmen bzw. Minderungsmaßnahmen das globale Aussterberisiko einer Art verringert werden kann.

Das **Natural Capital Protocol** ist ein Entscheidungsfindungsrahmen, der es Organisationen ermöglicht, ihre direkten und indirekten Auswirkungen und Abhängigkeiten von Naturkapital zu identifizieren, zu messen und zu bewerten. Im Juni 2022 veröffentlichte Natural Capital Protocol einen gemeinsamen Bericht mit der Task Force on Nature-related Financial Disclosure (TNFD). Der Bericht hebt die Synergien und Verbindungen zwischen dem Natural Capital Protocol und dem LEAP-Ansatz von TNFD hervor, der das Herzstück des TNFD-Rahmens bildet. Der Bericht beschreibt, wie die Schritte 5 und 6 des Protokolls zur Durchführung der „Evaluierungsphase“ des TNFD-Ansatzes „Locate, Evaluate, Assess & Prepare“ (LEAP) genutzt werden sollten (Capitals Coalition, 2023). Den Wert der Auswirkungen und Abhängigkeiten von der Natur zu verstehen, ist ein wesentlicher Bestandteil der effektiven Annahme und Umsetzung der TNFD-Empfehlungen. Das Natural Capital Protocol bietet einen international standardisierten Weg für Organisationen, diese Beziehungen zu verstehen.

**Science Based Targets** sind mess- und umsetzbare Reduktionsziele für Unternehmen und Organisationen, die mit den Klimazielen des Übereinkommens von Paris übereinstimmen und von der **Science Based Targets Initiative (SBTi)** überprüft werden (Science Based Targets, o. D.). Zur Beurteilung der Ziele werden jeweils die aktuellsten wissenschaftliche Erkenntnisse herangezogen. Die Abteilung „**Land Hub**“ des **Science Based Targets Network (SBTN)** entwickelt eine Methode, die Klima- und Naturschutz sowie soziale Ziele im Landbereich miteinander verknüpft. Praktisch anwendbare Indikatoren sollen es engagierten Firmen erstmals ermöglichen, die Auswirkungen ihrer unternehmerischen Aktivitäten auf die begrenzte Ressource Land zu messen. Unternehmen können sich im zweiten Schritt realistische Ziele setzen, wie sie den Landverbrauch reduzieren und ihren „Fußabdruck“ entsprechend verringern können (SBTN, 2023).

Der **Unternehmenscheck Entwaldungsfreie Lieferketten** von B.A.U.M. richtet sich nach der Accountability Framework Initiative (AFi) und gibt eine erste Orientierung zu den Auswirkungen von unternehmerischen Aktivitäten auf Entwaldung und Walddegradierung. Der Check untersucht, inwieweit Prozesse vorhanden sind oder entwickelt werden müssen, um Waldschutz in der Lieferkette zu realisieren und weitere Abholzung



oder Walddegradierung zu unterbinden. Dabei werden z. B. Betrachtungsumfang, Strategien, Ziel- und Umsetzungsprozesse bis hin zu Monitoring und Berichterstattungen evaluiert. Ergänzend überprüft der Check direkte und indirekte Auswirkungen unternehmerischer Aktivitäten entlang der Lieferkette.

Der **Biodiversitätscheck** für Unternehmen ist der ideale Startpunkt für Unternehmen, um Berührungspunkte der geschäftlichen Aktivitäten mit der Biodiversität zu identifizieren. Er bietet die Basis dafür, das Thema Biodiversität in das betriebliche (Umwelt-) Management zu integrieren und Maßnahmen für eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen und den Schutz der Natur zu ergreifen.

Die **Partnership for Biodiversity Accounting Financials (PBAF)** ist eine gemeinschaftliche Initiative, die darauf abzielt, einen Standard zu entwickeln, mit dem Unternehmen ihre Auswirkungen auf die biologische Vielfalt messen und berichten können. Der PBAF-Standard bietet Finanzinstituten praktische Anleitung für die Bewertung der Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und der Abhängigkeiten und definiert, was erforderlich ist, damit diese Bewertungen den Finanzinstituten die richtigen Informationen liefern.

Die Prinzipien für verantwortliches Investieren, die **UNEP Finance Initiative Principles for Responsible Investment (PRI)**, wurden von einer internationalen Gruppe institutioneller Investoren entwickelt. Ziel ist ein besseres Verständnis der Auswirkungen von Investitionsaktivitäten auf Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsthemen sowie die Integration der Umweltaspekte in die Dienstleistungen des Finanzsektors.

Das **Nature Strategy Handbook** soll alle Unternehmen dabei unterstützen, eine Naturstrategie zu entwickeln, die es ihnen ermöglicht, einen sinnvollen Beitrag zu einer naturfreundlichen Welt zu leisten. Es bildet die Grundlage für "It's Now for Nature", eine globale Kampagne, die alle Unternehmen dazu bewegen will, sich für die Natur einzusetzen und einen Beitrag zum Ziel des Global-Biodiversity-Rahmenprogramms zu leisten, das den Verlust der Natur bis 2030 aufhalten und umkehren soll. Das Naturstrategie-Handbuch baut auf den ACT-D High-Level Business Actions on Nature (Assess, Commit, Transform and Disclose) auf, um Unternehmen zu zeigen, was die wichtigsten Komponenten einer glaubwürdigen Naturschutzstrategie sind. Es geht auf jede Phase ein und bietet Unternehmen eine Reihe von Leitfragen, Empfehlungen und Ressourcen für die Entwicklung einer Naturschutzstrategie – ob als eigenständiges Dokument oder als Teil ihrer Geschäfts-, Klima- oder Nachhaltigkeitsstrategie.

## 8.2 Analyse- und Monitoring-Tools für Entwaldungen

Mit der **WWF Risk Filter Suite** haben Unternehmen und Finanzinstitutionen einen einfachen und optimierten Zugang zu unterschiedlichen und sich ergänzenden Instrumenten – dem Biodiversitäts-Risikofilter und dem Wasser-Risikofilter –, die es den Nutzern ermöglichen, ihre Daten auf einer zentralen Online-Plattform hochzuladen und zu verwalten, um ihre Risikobewertungen in den Bereichen Biodiversität und Wasser durchzuführen.



**Trase Earth** bietet eine Kartierung von Lieferketten für entwaldungskritische Rohstoffe. Damit wird das Verständnis des Handels mit und der Finanzierung von Rohstoffen, die weltweit zur Entwaldung führen, auf eine neue Basis gestellt. Öffentlich verfügbare Daten werden zusammengeführt, um eine Verbindung zwischen den Verbrauchermärkten, der Abholzung und anderen Auswirkungen vor Ort im Zusammenhang mit der Produktion von Rohstoffen wie Soja, Palmöl, Holz und Rindfleisch herzustellen.

**Global Risk Assessment Services (GRAS)** liefert anhand von Satellitendaten Informationen zu Anbauflächen nachwachsender Rohstoffe und zu Landnutzungsänderungen. GRAS bietet die Möglichkeit, komplexe Risikoanalysen für land- und forstwirtschaftliche Gebiete durchzuführen und identifiziert Landnutzungsänderungen bis zurück ins Jahr 2000. In Kombination mit hochauflösenden Satellitenbildern kann GRAS für interessierte Nutzer die Umwandlung von Wäldern und anderen Flächen für die landwirtschaftliche Produktion rückverfolgen. Dadurch lassen sich transparent Nachhaltigkeitskriterien wie die Zero-Deforestation-Strategie implementieren und nachweisen.

**Global Forest Watch** ist eine Open-Source-Webanwendung zur Überwachung der weltweiten Wälder in nahezu Echtzeit. Es ist eine Initiative des World Resources Institute (WRI) mit Partnern wie Google, United States Agency for International Development (USAID), der University of Maryland (UMD), Esri, Vizuality und vielen anderen akademischen, gemeinnützigen, öffentlichen und privaten Organisationen. Die interaktiven Karten der Plattform sind ein dynamisches Online-Waldbeobachtungs- und Warnsystem. Sie zeigen verschiedenste Informationen an, z. B. aktuelle Waldbrand- oder Abholzungs-Warnungen, Landnutzung und Bewaldung, die Standorte von Palmölfabriken, CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch Abholzung oder auch Gebiete, in denen es eine große Artenvielfalt gibt.

**Forest Monitoring** überwacht kontinuierlich alle Veränderungen von Abholzungs- und Feuerereignissen und informiert per E-Mail und SMS, damit schnell reagiert werden kann. Das Instrument ist ebenso geeignet für das Monitoring eigener Aufforstungsaktivitäten.

**Tropical Moist Forest Explorer** hilft bei der Nachverfolgung der langfristigen (1990–2022) Entwaldung und Degradation in tropischen Feuchtwäldern (für andere Waldtypen, z. B. für tropische Trockenwälder, ist dieses Tool nicht geeignet). Das Tool bietet eine Zeitreihe von Entwaldungen und Walddegradationen eines gewählten Produkts in einer spezifischen Produktionsregion. Tropical Moist Forest Explorer ist ein guter Einstieg in das Thema Entwaldungen für die Unternehmen, die ihre Anbauregionen kennen. Die Daten werden jährlich aktualisiert und der Zeitraum für die Nachverfolgung entsprechend angepasst.

Sozialökologische Programme und Ansätze wie das **KBA-Programm** unterstützen die Identifizierung, Kartierung, Überwachung und Erhaltung von Key Biodiversity Areas (KBAs), jene für die Natur wichtigsten Bereiche von z. B. Regenwäldern, Riffen, Bergen, Sümpfen, Wüsten, Grasland und Ozeanen. Das KBA-Programm stellt mit Kartierungen Informationen über Wildtierpopulationen und Ökosysteme bereit, die Privatindustrie, Regierungen und andere Interessengruppen in ihren Entscheidungen unterstützen sollen. Ein **Globaler Standard** für die Identifizierung von Biodiversitäts-Schlüsselgebieten legt die globalen Kriterien mit quantitativen Schwellenwerten fest, die in einer umfangreichen Konsultation über mehrere Jahre hinweg entwickelt wurden (KBA, o. D.).



Der **High Carbon Stock Approach (HCSA)** entwickelt eine Methodik, anhand derer Wälder identifiziert werden können, die vor Entwaldung geschützt werden müssen. Der HCSA begann 2014 als gemeinsame Initiative von Zellstoff- und Palmölproduzenten und Nichtregierungsorganisationen für Umwelt- und soziale Gerechtigkeit. Heute ist die HCSA eine globale gemeinnützige Mitgliederorganisation, die sich dafür einsetzt, die rohstoffgetriebene Abholzung in tropischen Regenwaldlandschaften zu stoppen und gleichzeitig die Rechte indigener Völker und lokaler Gemeinschaften zu respektieren. Es handelt sich im Wesentlichen um einen Ansatz, der eine kollaborative, partizipative Entscheidungsfindung über Landnutzung und Naturschutz in tropischen Landschaften erleichtern soll. HCSA bietet eine vielschichtige, vernetzte Landnutzungsplanung zur Identifizierung und zum Schutz von HCS-Wäldern, Ökosystemen und Biodiversität sowie kulturellen, sozialen und wirtschaftlichen Werten des Landes und respektiert die Rechte der Waldgemeinschaften auf ihr Land – sowie ihr Recht, die Zustimmung zur kommerziellen Entwicklung zu erteilen oder zu verweigern (HCSA, o.D.).

Das **HCV-Netzwerk (High Conservation Value)** ist eine mitgliederbasierte Organisation, die den High-Conservation-Value-Ansatz fördert, eine pragmatische Methodik zur Identifizierung und zum Schutz von Ökosystemen, Biodiversität sowie den Bedürfnissen indigener Völker und lokaler Gemeinschaften und zum Schutz vor den Auswirkungen von Landnutzungsänderungen. Er ist global anwendbar und funktioniert in einem breiten Spektrum von Maßstäben (große Landschaften, landwirtschaftliche Betriebe, Plantagen, Verwaltungseinheiten, Kleinbetriebe), Ökosystemen (von Wäldern über Grasland bis hin zu aquatischen Systemen) und produktiven Systemen. Artenvielfalt, Ökosysteme auf Landschaftsebene, Ökosysteme und Lebensräume, Ökosystemleistungen, Bedürfnisse der Gemeinschaft und kulturelle Werte sind die Kategorien für einen HCV (HCV Network, o.D.).

### 8.3 Integration in Umweltmanagementsysteme

Der **Leitfaden EMAS und BIODIVERSITÄT** informiert über den Schutz der biologischen Vielfalt im Rahmen von Umweltmanagementsystemen. Ziel des Leitfadens ist, Unternehmen und Organisationen zu motivieren, das komplexe Handlungsfeld „biologische Vielfalt“ Schritt für Schritt in das betriebliche Umweltmanagement zu integrieren, um negative Wirkungen auf die Biodiversität strukturiert und kontinuierlich zu reduzieren.

Mit dem **Leitfaden „Wesentlichkeitsanalysen effektiv umsetzen und strategisch nutzen“** von plant values wird Unternehmen gezeigt, wie man eine gute Wesentlichkeitsanalyse Schritt für Schritt konzipiert, durchführt und den Prozess als Stakeholderdialog nutzt. Der Leitfaden gibt auch Hinweise, wie man die Ergebnisse nutzen kann, um die eigene Nachhaltigkeit strategisch auszurichten.

### 8.4 Immobilien und Liegenschaftsmanagement

Die Verantwortung für den Schutz der biologischen Vielfalt kann direkt am eigenen Unternehmensstandort beginnen. Die Broschüre **Wege zum naturnahen Firmengelände** vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) präsentiert 21 Ideen für mehr Artenvielfalt



auf Unternehmensflächen: von einfach bis aufwändig. Die Broschüre ist das Ergebnis eines Praxisprojekts mit Unternehmensvertreter:innen aus den Branchen Automobilindustrie, Grundstücks- und Wohnungswesen, Nahrungsmittelproduktion und Pharma-/Kosmetikindustrie.

Der NABU veröffentlicht Maßnahmen für mehr **UnternehmensNatur** und liefert Praxisbeispiele, Beratungsangebote und weiterführendes Informationsmaterial.

Die Heinz-Sielmann-Stiftung bietet mit der Broschüre **In 10 Schritten zum naturnahen Firmengelände** praktische Umsetzungstipps, Interviews aus der Praxis und weiterführende Informationsquellen.

Die Broschüre **Naturnahe Firmengelände** stellt die Planungen von sieben „Leuchtturm-Unternehmen“ vor, die mit besonders vorbildlichen Maßnahmen auf mindestens 30 Prozent ihres Außengeländes ein naturnahes Firmenareal geschaffen haben. Die geplanten Maßnahmen sind von hohem ökologischem Wert und haben Vorbildcharakter.

## 8.5 Akteure und Hinweise für natürliche Klimaschutzprojekte

**Aufforstungen** können wirksame Unterstützung für den Klima- und Biodiversitätsschutz darstellen. Arten- und strukturarme Aufforstungen wie z. B. Monokulturen können aber ein leichtes Opfer von Temperaturextremen, Schädlingsbefall etc. sein und durch das Zusammenbrechen oder Abbrennen den Klimawandel befeuern, statt ihn zu bekämpfen. Wie kann man aus der Ferne erkennen, welche Aufforstungsprojekte wirklich halten können, was sie versprechen? The **Generation Forest** hat 10 Kriterien für die Auswahl von wirkungsvollen Aufforstungsprojekten zusammengestellt.

**GreenAgain** ist ein Full-Service-Anbieter im Bereich Aufforstung und Waldumbau mit dem Ziel einer Dauerwaldentwicklung nach Alfred E. Möller. Der Fokus liegt sowohl auf dem Waldumbau in bestehenden Monokulturen als auch auf Neubegründungen auf Kalamitäts- und Brachflächen. GreenAgain bietet unter anderem Beratungen, Messungen und Analysen, Digitalisierungen, Aufforstung aus der Luft durch Aussaat per Drohne, Ausbringung am Boden mit bodenschonenden Maschinen und aktive Nachkontrolle und Nachsteuerung (GreenAgain, o.D.).

CO<sub>2</sub>-Zertifikate von **bürger:wald:invest** stehen ab Ende 2024 dem Markt zur Verfügung und sind hochwertige CO<sub>2</sub>-Zertifikate aus akademischen Mischwäldern in Atlantik-Kanada sowie aus einem Buchen-Mischwald-Projekt im Naturpark Südharz. Dem Konzept Alfred E. Möllers folgend garantieren die CO<sub>2</sub>-Zertifikate Klimaschutz und Verbesserung von Ökosystemleistungen bei gleichzeitiger produktiver Wertholzerzeugung.

**DEUTIM** setzt sich mit Unterstützung von Unternehmen für strukturreiche Mischwälder in Deutschland ein. Dabei verbindet DEUTIM die Dekarbonisierung der Unternehmen mit der gleichzeitigen Förderung von Klimaresilienz und Biodiversität regionaler Wälder durch Dauerwaldstrukturen. Wichtig für DEUTIM ist eine transparente Kommunikationsstrategie über den Entwicklungsstand der Auf- und Wiederaufforstungsprojekte z. B. durch regelmäßige Fotodokumentationen und Interviews mit Waldbesitzer:innen und Fachexpert:innen.



**MoorFutures®** sind Kohlenstoffzertifikate zur Verbesserung der eigenen Treibhausgasbilanz. In Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Schleswig-Holstein werden Moor-Projekte wiedervernässt und über einen Zeitraum von 50 Jahren intensiv betreut. Nach dem Kauf werden die erworbenen MoorFutures und damit die vermiedenen Tonnen CO<sub>2</sub> in einem Register „stillgelegt“. Die Käufer:in erhält ein entsprechendes Zertifikat.

**ZukunftMoor** betreibt Paludikultur als ein rentables Geschäftsmodell, das Landwirtschaft auf nassen Moorflächen mit dem Ziel etabliert, Moore wieder schneller zu vernässen. Für den Rückbau trockengelegter Moorflächen müssen Drainagen abgebaut, ableitende Gräben aufgestaut und Wallungen rückgebaut werden. Die neue Wasserschicht trennt den Torf vom Sauerstoff aus der Luft und stoppt so die Bildung von CO<sub>2</sub>. Darüber hinaus bilden intakte Moore neuen Torf und binden CO<sub>2</sub> aus der Luft. ZukunftMoor sucht Unternehmer:innen für den Aufbau von Wertungsketten und Akteur:innen der Landwirtschaft für die Paludi-Transformation.

Die **Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume** (DVS) informiert über die verschiedensten Formen und Finanzierungen nasser Moorbewirtschaftung.

**Torfersatzprodukte**, die im Gartenbau verwendet werden können, sind eine wichtige Alternative zum Abbau von Torf. Dieser führt zu erheblichen Treibhausgasemissionen und zerstört zudem wertvolle Lebensräume. Als Torfersatzprodukte sind Rindenmulch, Kompost und Kokosfasern eine beliebte Wahl. Derzeit wird die Nutzung von Torfmooßen als Ersatz zu Torf wissenschaftlich geprüft. Alternative Substrate sollten jedoch nicht nur den Qualitätsanforderungen genügen, sondern auch ihre Produktions- und Lieferketten müssen Nachhaltigkeitskriterien erfüllen (Mahler, o. D.). Weitere Informationen finden sich auf der Website Torffrei-Info des **Bundeslandwirtschaftsministeriums**.

Tiny forests nach der **Miyawaki-Methode dienen der aktiven Renaturierung von urbanen Räumen** und sind ein Beitrag zur nachhaltigen Transformation. Die Mini-Wälder können schon auf Kleinflächen ab 200 Quadratmetern angelegt werden. Durch eine Beimpfung des Bodens mit Mikroorganismen und Mykorrhiza-Pilzen sowie durch den Einsatz von Terra Preta als Nährstoffsubstrat ergeben sich neben dem Schutz der Artenvielfalt weitere positive Effekte: Kühlung, schnelle CO<sub>2</sub>-Speicherung, Wasserrückhalt, Luftreinigung.

**Agroforstwirtschaft** hat laut dem wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltfragen (WBGU) ein großes Potenzial für eine nachhaltige Landnutzung weltweit. Agroforstwirtschaft als multifunktionales Landwirtschaftssystem bietet vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten und enthält Mehrgewinnstrategien: Bei der Renaturierung von degradierten Ökosystemen enthält die Agroforstwirtschaft laut WBGU ein großes Potenzial, da sie zur Kohlenstoffspeicherung beiträgt, gleichzeitig aber auch Einkommen für den Menschen generiert wird und weitere ökologische Vorteile entstehen. Agroforstwirtschaft trägt zur Diversifizierung der Landwirtschaftssysteme bei. Mit ihren vielfältigen Synergien trägt Agroforstwirtschaft unter anderem zur Erhöhung der Produktvielfalt, zur Verbesserung der ökologischen Funktionen sowie zur Landschaftsästhetik bei. Besonders groß wird das Potenzial der Agroforstwirtschaft dabei für Klimaschutz, Klimaanpassung und Biodiversitätserhaltung eingeschätzt (Böhm, 2021).



Das Projekt **AgroBaLa** hat das Ziel, eine Modellregion für eine an den Klimawandel angepasste Landnutzung mit Fokus auf der bioökonomischen Wertschöpfungskette zu entwickeln. Ein Baukastensystem ermöglicht Landwirt:innen, den agroforstlichen Systemansatz individuell an ihre Betriebsbedarfe anzupassen. Innovative agroforstliche Kreislaufsysteme verbinden Landwirtschaft mit Wald. Gehölzstreifen auf landwirtschaftlichen Flächen entwickeln Biodiversität, Schatten- und Kühlungswirkungen. Das Holz wird in Pyrolyseanlagen zu Pflanzenkohle umgewandelt; diese wird dann als kohlen- und nährstoffreiches Substrat in den Boden eingearbeitet. So entsteht ein regionaler Kreislauf (Böhm et al., 2021).

Das **Agroforst Beratungsnetzwerk** ist ein Zusammenschluss selbständiger Berater:innen mit dem Ziel, einen Überblick über das vielfältige Beratungsangebot zu Agroforstsystemen zu vermitteln. Praktiker:innen und Wissenschaftler:innen bieten mit ihrem Beratungsspektrum eine auf die persönlichen und betrieblichen Bedürfnisse abgestimmte Beratung, Planung und Umsetzung an (Agroforst Beratungsnetzwerk, 2023).

Das **Bundesprogramm Humuserhalt** ist ein Modell- und Demonstrationsvorhaben des Bundeslandwirtschaftsministeriums. Ziel ist, über die derzeitige landwirtschaftliche Praxis hinausgehende, innovative und langfristig wirkende Maßnahmen zum Humuserhalt und Humusaufbau zu etablieren. Die Betriebe können aus einem Katalog mögliche Maßnahmen auswählen. Dazu zählen beispielsweise mehrjährige Fruchtfolgen, der Anbau humusmehrender Kulturen wie tiefwurzelnde Hülsenfrüchtler oder die Integration von Agroforstsystemen, Hecken und Feldgehölzen (BLE, o. D.).

Das **HumusKlimaNetz** ist ein Modell- und Demonstrationsvorhaben zum Humusaufbau in landwirtschaftlich genutzten Böden mit Schwerpunkt Ackerbau. Verschiedene Maßnahmen und ihre Wirkungen werden detailliert (z. B. für Fruchtfolge, Zwischenfrüchte und Untersaaten, mehrjährige humusmehrende Kulturen, Blühstreifen, Agroforstsysteme, Kurzumtriebsplantagen, Hecken etc.) vorgestellt.

Das **Thünen-Institut** hat fünf kompakte Factsheets mit vielversprechende Maßnahmen veröffentlicht, wie mit Carbon Farming das Klima geschützt werden kann.

**Agrarheute** zeigt mit 11 humusmehrenden Maßnahmen Mittel und Wege auf, die jeder Betrieb umsetzen kann.

Die Broschüre **Waldinvestments – Artenreichtum oder Rendite** stellt umfassende Informationen mit Fallstudien, Projektkriterien und Empfehlungen für potenzielle Anleger zur Verfügung. Sie gibt Anbietern und Politik auch Orientierung, wie Waldinvestments einen sinnvollen Beitrag zum Schutz der Biodiversität leisten und gleichzeitig soziale Belange berücksichtigen können.

Wiederbewaldung in der Sahelzone – **Farmer Managed Natural Regeneration** (FMNR) basiert auf der Regeneration natürlich vorhandener, lebender Baumstümpfe, Baumwurzeln und Samen. Die Technik wird in Niger, Tschad, Burkina Faso, Äthiopien, Kenia und Mali praktiziert. Diese Methode ist einfach, kostengünstig und hat das Potenzial, ganze Regionen wieder zu begrünen, den Wasserhaushalt zu regenerieren und auch den Lebensstandard der Bevölkerung zu verbessern (World Vision, o. D.).

Impact Investing schließt die Lücke zwischen renditeorientierten Investitionen und Spenden für soziale Zwecke. Unter Impact Investing versteht man Investitionen in Unternehmen, Organisationen und Fonds mit der gezielten Absicht, neben einer



positiven finanziellen Rendite messbare positive Auswirkungen auf die Umwelt oder die Gesellschaft zu erzielen. Die soziale bzw. ökologische Wirkung ist Teil der Investmentstrategie und wird gemessen. Der deutsche Markt für Impact Investing befindet sich in der Pionierphase, doch nimmt das Interesse auf Seiten der Investor:innen, der Sozialwirtschaft und der Wissenschaft in Deutschland seit Jahren stark zu. Netzwerke hierzu sind hierzulande z. B. die [Bundesinitiative Impact Investing e.V.](#) oder international [The Global Steering Group for Impact Investment \(GSG\)](#).

## 8.6 Contribution-Claim-Ansatz

Contributions Claims sind eine Alternative zu Emissionsminderungszertifikaten und werden von Klimaschutzorganisationen, Unternehmen und dem Gold Standard im freiwilligen Markt entwickelt. Unternehmen können hiermit ambitionierte Klimaschutzprojekte im globalen Süden unterstützen, die erzielten Emissionsminderungen jedoch nicht für ihre eigenen Klimaschutzziele verwenden bzw. sich dadurch nicht „klimaneutral“ nennen. Das Projektland kann die Emissionsreduktionen ohne Weiteres auf seine national festgelegten Beiträge (NDC) anrechnen, ohne dass es zu Doppelzählungen kommt.

Hierfür wird vom Unternehmen ein interner CO<sub>2</sub>-Preis auf die verbleibenden, nicht vermeidbaren Treibhausgas-Emissionen festgelegt. Wie hoch ein interner Kohlenstoffpreis sein sollte, um wirksam zu sein, ist eine offene Frage. Unternehmen können sich bei der Festlegung ihres internen Kohlenstoffpreises an verschiedenen Faktoren orientieren. Vor der Einführung des Kohlenstoffpreises sollte sich das Unternehmen entscheiden, ob dieser an externen Quellen (Schadenskosten oder z. B. „<1,5°-konformer CO<sub>2</sub>-Preis“) oder einem anderen Preisfindungsmechanismus (z. B. interne Vermeidungskosten zur Erreichung eines Klimaziels) ausgerichtet werden soll. Der ermittelte Preis kann im ersten Jahr auf Emissionen in den Scopes 1 und 2 angewendet und sollte dann zügig auf Scope 3-Emissionen ausgeweitet werden.

Grundsätzlich eröffnet der Contribution-Claim-Ansatz Unternehmen die Chance Projekte zu finanzieren, die sich nicht unmittelbar in einer Reduktion oder Speicherung von CO<sub>2</sub> messen lassen, aber dafür mittel- bis langfristig eine deutlich stärkere Wirkung hinsichtlich eines klimagerechten Wandels und der benötigten Transformation zur Nachhaltigkeit entfalten. Mit diesem Engagement können Unternehmen ihrer Klimaverantwortung gerecht werden und einen wirkungsvollen Beitrag zum Erreichen der globalen Netto-Null-Ziele leisten.



## 9. Informationen und Beteiligungsmöglichkeiten

Es gibt zahlreiche Initiativen, Netzwerke und Programme, die Informationen, Ideen und Beteiligungsmöglichkeiten zum Schutz der Biodiversität bereithalten. Auszugsweise werden hier einige genannt. Je nach geographischem Wirkungsbereich sind die Beispiele mit internationalem und nationalem Fokus getrennt aufgeführt.

### 9.1 Fokus international

Die **Allianz für Entwicklung und Klima** ist eine 2018 vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) ins Leben gerufene Initiative. Ziel der Stiftung ist es, nicht vermeidbare Treibhausgas-Emissionen dort auszugleichen, wo sie die höchste Entwicklungswirkung zeigen: In hochqualitativen Klimaschutzprojekten in Ländern des globalen Südens. Die Initiative verfolgt ganzheitliche Klimaschutzstrategien, die darauf ausgerichtet sind, einen bestmöglichen Beitrag zur Erreichung des globalen 1,5-Grad-Ziels sowie Mehrgewinne mit weiteren Dimensionen der Nachhaltigkeit zu leisten. Unternehmen können über Auswahlfilter passende Umsetzungspartner:innen in verschiedenen Weltregionen für gewünschte Klimaschutztechnologien finden (Stiftung Allianz für Klima und Entwicklung, 2023).

Die **European Business and Biodiversity Campaign (EBBC)** unterstützt Unternehmen dabei, Biodiversität in die Unternehmensführung zu integrieren. Die Kampagne bietet Nachhaltigkeitsbeauftragten und Entscheidungsträger:innen in Unternehmen attraktive Möglichkeiten, sich über Methoden und Instrumente zu informieren, um die Auswirkungen der Aktivitäten eines Unternehmens auf die biologische Vielfalt zu bewerten.

**Business for Nature** ist eine globale Koalition, die Wirtschafts- und Naturschutzorganisationen sowie zukunftsorientierte Unternehmen zusammenbringt. Business for Nature arbeitet mit mehr als 70 internationalen und nationalen Partnern und einer vielfältigen Gruppe von Unternehmen aus allen Sektoren, Größen und Regionen zusammen. Das Ziel ist, durch Verpflichtungen und Aktivitäten der Wirtschaft den Naturverlust umzukehren und eine ehrgeizigere Politik zu forcieren (Business for Nature, 2022).

Die Online-Plattform **CBD Action Agenda** ruft mit einer Aktionsagenda dazu auf, sich bis 2030 am Schutz und an der Wiederherstellung der biologischen Vielfalt zu beteiligen und in sie zu investieren. Maßnahmen können in jeder Größenordnung und auf jeder Ebene erfolgen und aus allen Sektoren und Interessengruppen kommen. Wichtig ist, dass die Maßnahmen wissenschaftlich fundiert und für die biologische Vielfalt relevant sind.

**Unternehmen Biologische Vielfalt hat** als gemeinsames Forum für Verbände aus Wirtschaft und Naturschutz das Ziel, einen signifikanten Beitrag zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt zu leisten. Das Projekt stärkt Naturräume in Deutschland und damit die Zukunft der deutschen Wirtschaft. Konkrete Tools bieten als Baukastensystem Hilfe bei der Integration der Biodiversität in das Geschäftsmodell (UBi, o.D.).



**Food for Biodiversity** – Biodiversität in der Lebensmittelbranche ist ein Verein, der 2021 in Deutschland von Repräsentant:innen aus Standards, Lebensmittelunternehmen, Landwirtschaft, NGOs und wissenschaftlichen Institutionen gegründet wurde. Ziel des Vereins ist, Maßnahmen umzusetzen, die den Schutz der Biologischen Vielfalt in der Lebensmittelbranche und ihren vorgelagerten Wertschöpfungsketten verankern (Food for Biodiversity, 2023).

Die Broschüre **Biologische Vielfalt erhalten! Engagement des Lebensmittelhandels** hat der Handelsverband Lebensmittel herausgegeben. Enthalten sind zahlreiche Projekte, Kooperationen und Links.

Der **Biodiversitätsleitfaden des WWF** klärt über unternehmerische Abhängigkeiten und Chancen im Kontext von Biodiversität auf.

Die **Global Partnership on Forest and Landscape Restoration** ist ein proaktives globales Netzwerk, das Regierungen, Organisationen, Forschungsinstitute, Gemeinden und Einzelpersonen mit einem gemeinsamen Ziel vereint: die Wiederherstellung der weltweit verlorenen und geschädigten Wälder und der sie umgebenden Landschaften. Die Projekte stellen die ökologische Funktionalität wieder her und verbessern das menschliche Wohlergehen in entwaldeten oder geschädigten Landschaften. Sie können als Lösung für eine ganzheitliche Herangehensweise zur Integration von Wäldern, Landschaften und Menschen gesehen werden. Unternehmen können betriebswirtschaftliches Know-how bei lokalen Nichtregierungsorganisationen und Bauernkooperativen sowie bei staatlichen Beratungsstellen aufbauen, um tragfähige Unternehmen und Wertschöpfungsketten zu entwickeln (The Global Partnership on Forest and Landscape Restoration, o. D.).

**Rewilding Europe** basiert auf einem innovativen Konzept des Naturschutzes. Es wirkt dem aktuellen Klimawandel und dem Biodiversitätsverlust entgegen und kann für Europa und Deutschland neue Chancen schaffen. Durch Wiederzulassen natürlicher Prozesse, Förderung der natürlichen Wildtierpräsenz und -dichte sowie starke Einbindung der Menschen und Stakeholder vor Ort zielt Rewilding darauf ab, die Anpassungsfähigkeit von Ökosystemen zu stärken, um so Biodiversität zu befördern und Ökosystemleistungen bereitzustellen. Die niederländische Stiftung "Rewilding Europe" hat sich zum Ziel gesetzt, in zehn Regionen Europas mindestens eine Million Hektar Fläche für Rewilding zu sichern. Diese zehn Gebiete liegen unter anderem in Portugal, Schweden, Bulgarien und Italien. Das Konzept beruht auf den 3 Cs: Core (Kerngebiete), Connectivity (Vernetzung) und Carnivores (Rückkehr der Schlüsselarten).

Der Start des Rewilding-Konzepts "Core" kann auf bestehenden Kerngebieten (ausgewiesene Wildnis, Nationalparks, privat verwaltete Naturgebiete) aufbauen. Diese sollten möglichst groß, zusammenhängend und geschützt sein (z. B. das 580.000 Hektar große Donaudelta, das in Rumänien, Moldawien und der Ukraine liegt). Das zweite C, "Connectivity", zielt auf die Vernetzung zwischen Kerngebieten ab. Dadurch können Bewegung und Migration in der gesamten Landschaft gefördert und die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels verbessert werden. Das dritte C, "Carnivores", erfüllt durch die Ansiedlung großer Raubtiere eine wichtige stabilisierende Funktion im Ökosystem. Ohne sie bleiben die Wildbestände unreguliert, was sich wiederum in einer Negativkaskade auf viele weitere Bestandteile des Ökosystems auswirkt (Scinexx, 2023).



Die [International Union for Conservation of Nature](#) ist eine neue Online-Community-Plattform, die sich aus staatlichen und zivilgesellschaftlichen Organisationen zusammensetzt. IUCN ermöglicht seinen Mitgliedern, sich zu vernetzen und mit anderen Fachleuten zusammenzuarbeiten, um die Naturschutzagenda voranzutreiben. Mit dem Nature 2030 Programme fördert IUCN Strategien, die die nachhaltige Bewirtschaftung von Land, Wasser und biologischer Vielfalt mit der Gesundheit und dem Wohlbefinden der Menschen verbinden (IUCN, o. D. a).

Nach dem Vorbild der Investoreninitiative zum Klimaschutz, Climate Action 100+, ist anlässlich der UN-Biodiversitätskonferenz in Montreal die Initiative [Nature Action 100](#) zum Biodiversitätsschutz 2023 ins Leben gerufen worden. Die beteiligten Investoren wollen sich auf Unternehmen konzentrieren, die mit Blick auf den Biodiversitätsschutz systemrelevant sind. Ein wichtiges Mittel ist hierbei Engagement (Nature Action 100, o. D.).

Im Rahmen von [Forests Forward \(WWF\)](#) kommen Unternehmen, Gemeinden, Regierungen, Finanzinstitute und zivilgesellschaftliche Organisationen, die an Wäldern und Schlüssellandschaften beteiligt sind, zusammen, um sich für Veränderungen einzusetzen. Adressiert werden dabei folgende Themen: besserer Waldbau, Wiederaufforstung und Wiederherstellung von Ökosystemen, Schutz und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt, Bekämpfung der Illegalität in der gesamten Holzversorgungskette, glaubwürdige Waldzertifizierung, faire, inklusive und gerechte Wertschöpfungsketten etc (WWF, o. D.).

Die [Biodiversity in Good Company](#) Initiative ist eine 2008 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) mit Unternehmen gegründete Plattform. Unternehmen zahlreicher Branchen haben sich mit der Vision zusammengeschlossen, sich gemeinsam für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der weltweiten Biodiversität zu engagieren. Mit einem Mission Statement und einem Leadership Commitment verpflichten sie sich, den Schutz der Biodiversität in ihre Nachhaltigkeitsstrategie und das betriebliche Management zu integrieren ("Biodiversity in Good Company" Initiative e. V., o. D. b).

Das [Forum Nachhaltigere Eiweißfuttermittel](#) zielt darauf ab, einen kontinuierlichen Dialogprozess zwischen möglichst allen Akteuren der Wertschöpfungskette für Eiweißfuttermittel zu ermöglichen. In diesem Dialog sollen Lösungsstrategien abgestimmt und ein Maßnahmenkatalog zum Einsatz von nachhaltigeren Eiweißfuttermitteln in Deutschland entwickelt werden. Die Vernichtung von Tropenwald und Savannenland durch den Sojaanbau soll so verhindert werden.

Im [Forum Nachhaltiger Kakao e.V.](#) haben sich die Bundesregierung, vertreten durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), die deutsche Süßwarenindustrie, der deutsche Lebensmittelhandel und die Zivilgesellschaft zusammengeschlossen. Gemeinsam verfolgen sie als sogenannte Multistakeholder-Initiative das Ziel, die Lebensumstände der Kakaobäuer:innen und ihrer Familien zu verbessern sowie den Anbau und die Vermarktung von nach Nachhaltigkeitsstandards zertifiziertem Kakao zu erhöhen. Dafür engagieren sich die Mitglieder des Forums in enger Zusammenarbeit mit den Regierungen der kakaoproduzierenden Länder (Forum Nachhaltiger Kakao, 2023).



Die **Initiative für nachhaltige Agrarlieferketten (INA)** ist ein Zusammenschluss von Akteuren aus Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft und Politik. Gemeinsames Ziel ist, mehr Nachhaltigkeit in globalen Agrarlieferketten zu erreichen und die Lebensbedingungen von Kleinbäuer:innen zu verbessern. Die INA arbeitet unabhängig von einzelnen Rohstoffen. Sie setzt auf die Entwicklung nachhaltiger Regionen, in denen ein rohstoffübergreifender Ansatz zum Tragen kommt.

Die **Union for Ethical Biotrade (UEBT)** ist eine gemeinnützige Organisation, die einen weltweit anerkannten Standard für ethischen Handel mit natürlichen Ressourcen aufgestellt hat. Er umfasst soziale, ökologische und wirtschaftliche Aspekte. Die UEBT unterstützt und überprüft die Verpflichtungen von Unternehmen auf eine Beschaffung, die zu einer Welt beiträgt, in der alle Menschen und die biologische Vielfalt gedeihen. Zu diesem Zweck legt die UEBT Verfahrensweisen dafür fest, wie Unternehmen und ihre Lieferanten natürliche Rohstoffe im Einklang mit dem Schutz der Biodiversität beziehen. Die Mitglieder der UEBT sind Produzenten und Verarbeitungsunternehmen überwiegend aus den Branchen Kosmetik, Pharma und Nahrungsmittel.

## 9.2 Fokus Deutschland

**Biodiversity in Good Company:** Jede in Deutschland tätige Wirtschaftsorganisation kann sich über Selbstverpflichtungen freiwillig und über die gesetzlichen Anforderungen hinaus für die biologische Vielfalt engagieren. Ansatzpunkte der Selbstverpflichtungen können unter anderem sein: themenspezifische Initiativen, Einführung naturbasierter Lösungen, branchenübergreifende Kooperationen, Synergien mit den UN Sustainable Development Goals (SDGs) oder Projekte zum Schutz und Wiederherstellung von Ökosystemen (**“Biodiversity in Good Company” Initiative e. V., o. D. a**)

Das **Projekt Naturkapital Deutschland – TEEB DE** liefert ökonomische, ethische und ökologische Argumente für die Erhaltung des „Naturkapitals“ in Deutschland. Mit verschiedenen thematischen Berichten werden folgende Fragen geklärt: Welche Bedeutung haben Ökosysteme in Deutschland für den Umgang mit dem Klimawandel? Wie können die Ökosystemleistungen ländlicher Räume und geschützter Gebiete langfristig gesichert werden? Wie tragen Stadtgrün und stadtnahe Ökosysteme zur Lebensqualität in Städten bei? Wie kann dieser Wert besser in Planungsentscheidungen einbezogen werden (UFZ, o. D.)? **Die Unternehmensperspektive** ist eine Kurzbroschüre für Unternehmen mit Handlungsoptionen für den Biodiversitätsschutz.

Mit den **Praxisleitfäden des NABU** wird über beispielhafte Projekte, die sich für den Erhalt der biologischen Vielfalt in verschiedenen Regionen einsetzen, berichtet. In den Broschüren werden Akteure und Projekte an Küsten und Meeren, Flüssen und Seen, in Agrarlandschaften, städtischen Ballungsräumen und Mittelgebirgen vorgestellt (NABU, o. D.).

**Biodiversity premises** ist eine Plattform des EU Life-Programms mit dem Ziel einer naturnahen Gestaltung von Firmengeländen als Maßnahme zum Schutz der Biodiversität auf lokaler Ebene und zur Unterstützung des Wohlergehens von Mitarbeitenden und Gesellschaft. Unternehmen erhalten einen Überblick über die möglichen Potenziale der naturnahen Gestaltung auf ihrem Gelände und werden bei der Planung und Umsetzung beraten (biodiversity premises, o. D.).



Die **Bioland Stiftung** ist eine zentrale Drehscheibe zur Weiterentwicklung einer ökologischen und zukunftsfähigen Landwirtschaft. Durch die Investition in Forschung und Entwicklung der Stiftung werden zukunftsweisende Projekte gefördert, die langfristig und messbar Wirkung entfalten. Ein Projekt ist z. B. BODEN.KLIMA. Ziel ist, Landwirt:innen dabei zu unterstützen, ihre Betriebe klimafreundlich zu entwickeln – u. a. mit dem Aufbau von Humus in den Böden. Das Projekt HÖFE.BILDEN.VIELFALT strebt an, moderne Landwirtschaft und Biodiversität zu verbinden. BODEN.BILDUNG, ein weiteres Projekt, hat sich zum Ziel gesetzt, Landwirt:innen und Berater:innen für den Schutz der Böden zu begeistern, aktuelles Wissen aus der Forschung weiterzugeben und praxisnahe Methoden zu vermitteln, mit denen die Teilnehmer:innen der Weiterbildungen selbständig individuelle Strategien zur Förderung der Bodenfruchtbarkeit ergreifen können. Unternehmen können die Klima-, Boden- und Artenschutzinitiativen finanziell unterstützen und damit zum Erreichen der Nachhaltigen Entwicklungsziele (SDGs) der Vereinten Nationen beitragen (Die Bioland Stiftung, 2021).

Der **Deutsche Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF)** setzt sich für alle Anliegen zur Anlage, Bewirtschaftung, Verbreitung und Förderung von Agroforstsystemen in Deutschland ein. Er verfolgt damit vor allem das Ziel, jegliche Form der agroforstlichen Nutzung als wesentlichen Bestandteil der deutschen Agrarwirtschaft in die landwirtschaftliche Praxis zu integrieren. Für die Planung von Agroforstflächen stehen verschiedene praktische Werkzeuge wie Software-Programme zur Verfügung. Eine Auswahl davon finden Sie [hier](#).

Das **Informationsportal Ökolandbau** gilt als das derzeit umfangreichste deutschsprachige Online-Informationsangebot zum ökologischen Landbau. Es bietet ein breit gefächertes Informationsangebot, zugeschnitten auf die verschiedenen Zielgruppen. Neben Nachrichten aus der Bio-Branche gibt es für Interessierte aus Landwirtschaft, Lebensmittelverarbeitung, Handel sowie Außer-Haus-Verpflegung einen großen Fundus an Fachinformationen.

Das **Netzwerk der Demonstrationsbetriebe Ökologischer Landbau** listet 285 ökologische Landwirtschaftsbetriebe in ganz Deutschland auf. Nach Betriebsart (Landwirtschaft, Garten-, Obst- und Weinbau) und Verbandzugehörigkeit (Bioland, Demeter, Naturland etc.) können nachhaltige Landwirtschaftsbetriebe in der Umgebung gesucht und gefunden werden. Die Betriebe bieten Führungen, Seminare und Hoffeste, Einblicke in die ökologische Landwirtschaft sowie Dialoge und Vernetzungen an. Das Netzwerk ist eine Maßnahme des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL), initiiert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Ökolandbau, o. D.).

**Business Nature Walk & Talks** spannen den Bogen zwischen der Wertschätzung von Biodiversität und den Handlungsoptionen von Unternehmen, die von einem natur-schonenden bis zu einem naturpositiven Wirtschaften reichen. Anhand ausgesuchter Ökosysteme wird ein breites Themenspektrum geliefert: von Bedeutung und Maßnahmen zur Förderung von Ökosystemleistungen über Integration von Biodiversität in das Management bis hin zu Tools und Orientierungsmöglichkeiten für Unternehmen für die weitere Beschäftigung mit den Themen Biodiversität, Natur und Ökosysteme (Kontakt: B.A.U.M.).



## 10. Unternehmensbeispiele

Es gibt zahlreiche Beispiele unternehmerischen Handelns, die bereits positive Wirkungen für den Klima- und Biodiversitätsschutz geschaffen haben. Sie zeigen die Vielfalt an Handlungsmöglichkeiten und stellen eine Inspiration zur Nachahmung für andere Unternehmen dar.

Als grobe Orientierung für unternehmerische Aktivitäten mit unterschiedlichem Fokus dient untenstehende Tabelle. Unterschiedliche Maßnahmen sind mit dem zu erwartenden Aufwand und potenziellem Impact aufgelistet. Die Kategorien sind selbst gewählt und bieten keine Gewähr auf Vollständigkeit. Zudem decken einige Unternehmen mit ihren Maßnahmen mehrere Kategorien gleichzeitig ab.

Für Unternehmen, die wirkungsvolle, einfach umsetzbare Maßnahmen suchen, werden die entsprechenden Handlungsoptionen mit einem niedrigen Aufwand vermerkt. Maßnahmen, die einen geringen Recherche-, Analyse- und Kooperationsaufwand voraussetzen, sind mit einem mittleren Aufwand gekennzeichnet. Anspruchsvolle, transformative oder projektintensive Maßnahmen mit einem hohen Aufwand sind entsprechend kategorisiert (hoch).

**Tabelle 1.** Beispiele unterschiedlicher unternehmerischer Handlungsfelder für den Klima- und Biodiversitätsschutz nach Aufwand und Impact (eigene Darstellung)

Maßnahme	Aufwand	Stichworte	Nutzen/Impact
Unternehmerisches Biodiversitätsmanagement	mittel bis hoch	Wirkungsanalyse; Betrachtung einzelner Unternehmensbereiche; Integration in die Lieferkette; Fokus: Entwaldungsfreie Lieferkette	Reduktion von Naturverlust in der Wertschöpfungskette; systemischer Ansatz für Berichterstattungen, Sicherung der eigenen Rohstoffbasis
Regeneratives Wirtschaften	hoch	Der Natur mehr zurückgeben als durch die Geschäftsaktivitäten verbraucht wird; Impact durch Verbesserung eines schlechten Zustands; Produktion mit negativem CO <sub>2</sub> -Ausstoß; Gesamteffekt: netto positiv;	Netto-Aufwertung von Natur- und Ökosystemleistungen; Beiträge zur Verbesserung von Boden-, Wasser-, Ökosystemqualität etc.
Kooperation und Stärkung regionaler Netzwerke	mittel	Investition in eigene Rohstoffversorgung aus der Region; Gründung von Erzeugergemeinschaften, Genossenschaften etc.; Kooperation mit ökologisch orientierten Vertragspartnern	Schutz und Aufwertung regionaler Naturräume
Biodiversität als Geschäftsmodell	hoch	Wald-, Moor-, Boden-, Artenschutz etc.; Schutz- und Wiederherstellungsmaßnahmen etc.; arten- oder ökosystembezogen	Geschäftszweck fördert direkt Biodiversität
Investition in Biodiversitätsmaßnahmen von Projektanbietern	niedrig	Projekte für Auf- und Wiederaufforstungen; Moorrenaturierungen, Agroforstwirtschaft, Waldschutz; internationale Projekte zur nachhaltigen Entwicklung etc.	Schutz und Wiederherstellung der Natur weltweit durch landbasierte Klimaschutzmaßnahmen



Entwicklung von eigenen Projekten	hoch	Flächenerwerb zu Schutz, Wiederherstellung oder Aufwertung der Natur	Direkte Kontrolle; thematisch intensivere Befassung mit deutlicher Akzentsetzung für das Thema; Risiko: Land Grabbing, daher unbedingt auf einen belastbaren Stakeholderansatz unter Einbeziehung z. B. betroffener nativer Bevölkerung achten
Naturnahe Gestaltung von Immobilien und Liegenschaften	mittel	Entsiegelung; Fassaden-/Dachbegrünung, Regenwasserrückhaltung; Schaffung von Biotopen etc.	Mitarbeitermotivation; sichtbare Positionierung für das Thema am Standort
Aktivierung/Einbindung von Stakeholdern	mittel	Vorschlagswesen; Biodiversitäts-Stammtische; gemeinsame Projekte	Wirkungsverstärkung durch Kooperationen; positives Image
Spenden an Organisationen	niedrig	NGOs; Umwelt-/Natur-Stiftungen	Nationale und internationale Impacts für Klima- und Biodiversitätsschutz
Kapazitätsaufbau, Information und Bewusstseinsbildung	mittel	Biodiversitätsbeauftragte(r); Generierung von Daten und Informationen; Wissenstransfer; Aufklärungskampagnen; Mitarbeitende, Zulieferer und Verbraucher:innen für Biodiversität sensibilisieren	Ressourcenaufbau; Unterstützung durch Stakeholder; Profilaufbau und Imagegewinn

Vieles ist in der Diskussion um den Kompensationsmarkt in Bewegung gekommen. Eine von Frauke Herden und dem Team Funkelfeuer erstellte **schematische Übersicht** zur Qualifizierung verschiedener Ansätze wurde für einen Challenger Workshop erarbeitet.

Im Folgenden werden Unternehmensbeispiele dargestellt, die mit unterschiedlichen Maßnahmen Klima- und Biodiversitätsschutz gefördert haben. Es ist ein kleiner Auszug unterschiedlicher Herangehensweisen und Ziele, die Unternehmen jetzt schon umsetzen und erreichen, so z. B. für die Verbesserung der genetischen Vielfalt, den Wald- und Naturschutz, die Renaturierung von Ökosystemen (Wiederherstellung von Ökosystemleistungen), die Aufwertung von Ökosystemen (Verbesserung von Ökosystemleistungen), die Einführung eines unternehmerischen Biodiversitätsmanagements, die Stärkung regionaler Netzwerke, den Fokus auf Biodiversität als Geschäftsmodell oder die Schaffung eines regenerativen (naturpositiven) Unternehmens.

### Allbirds – Klimaschutz mit Schuhsohlen

Schuhe des Unternehmens **Allbirds** werden vollständig aus natürlichen Materialien wie Wolle und pflanzenbasierten Stoffen hergestellt – bis auf die Schnürsenkel, welche aus recyceltem Plastik bestehen. Die Sohlen werden aus aus Zuckerrohr gewonnenem „SweetFoam“ produziert und auf eine insgesamt sogar CO<sub>2</sub>-negative Weise hergestellt. Was den Einsatz der verwendeten Materialien betrifft, so bedeutet dies in der Konsequenz: Je mehr Schuhsohlen produziert werden, desto mehr CO<sub>2</sub> wird aus der Atmosphäre gebunden. Allbirds weist darauf hin, dass die Umweltziele nur in Verbindung mit einer regenerativen Landwirtschaft zu erreichen sind. Das Ziel ist, 100 Prozent der Allbirds-Wolle aus regenerativen Quellen zu beziehen. Dabei werden



Landwirtschaftsbetriebe in Neuseeland von Allbirds bei der Umstellung zu einem regenerativen Modell unterstützt.

**Impacts:** Produktverkauf mit CO<sub>2</sub>-Speicherung gekoppelt; regenerative Anbaumethoden

### Bürger-Wald-Invest – Schaffung von hochqualitativen Dauermischwäldern

**Bürger-Wald-Invest** ist ein zu 100 Prozent mit Eigenkapital finanziertes Sachwertinvestment in deutsche und kanadische Wälder, die dauerhaft erhalten und nach ausgewiesenen ökologischen Kriterien bewirtschaftet werden. Erworbene Waldflächen werden durch Überführung in einen strukturreichen, nach Baumarten und Altern gemischten Dauerwald (nach Alfred. E. Möller) ökologisch und ökonomisch aufgewertet. Bewirtschaftet werden die Wälder u. a. durch Kahlschlagverbot, bodenschonende Erntemaßnahmen, Schutz von Feucht- und Naturentwicklungsflächen etc. Durch die Wertholzerzeugung mit unterschiedlichen Baumarten bei gleichzeitiger Verbesserung der biologischen Leistungsfähigkeit werden wichtige Ziele erreicht: Schutz der Biodiversität und Stärkung der Resilienz der Wälder in Zeiten des Klimawandels durch Unterstützung ihrer Ökosystemfunktionen bei gleichzeitiger Produktion eines breiten Holzsortimentes. Zudem werden durch die langfristige Bindung von Kohlenstoff in den teilweise geschützten Wertholzbeständen hochwertige CO<sub>2</sub>-Zertifikate generiert, die einen Beitrag zum Schutz des Klimas und der Biodiversität leisten.

**Impacts:** Schaffung resilienter Dauerwälder; Steigerung der biologischen Leistungsfähigkeit und Wertholzproduktion

### Ecosia – Suchmaschine, die Bäume pflanzt

**Ecosia** ist eine Suchmaschine, mit deren Gewinnen ökologische Ziele verfolgt werden. Mit den Werbeeinnahmen durch diese Anzeigen werden die operativen Kosten der Firma gedeckt, jegliche Überschüsse fließen in die Finanzierung von Baumpflanzprojekten oder ähnlichen Umweltprojekten. Über die Zeit flossen die Überschüsse an ganz unterschiedliche Naturschutzorganisationen, so z. B. an The Nature Conservancy, das sich der Wiederaufforstung in der Mata Atlântica, dem atlantischen Regenwald von Brasilien, widmete, oder an das "Greening the Desert"-Projekt von WeForest, durch das in Burkina Faso Bäume gepflanzt werden. Auch gingen Spenden an Schutzprogramme des WWF Deutschland für den Juruena Nationalpark im Amazonas und den Nationalpark Tumucumaque im Bergland von Guayana, Brasilien.

**Impacts:** Aufforstungen; Kohlenstoffbindung; Ökosystemschutz

### Interface – Ressourcenschöpfende Wirtschaftskreisläufe

Das US-amerikanische Unternehmen **Interface Inc.** ist Weltmarktführer für modulare Bodenbeläge und Teppichböden im Office- und Großgebäudebereich. Die Bodenbeläge wurden in der Vergangenheit aus Kunststoffen gewebt, zu deren Herstellung umfangreiche Ressourcen an Erdöl und Energie verbraucht wurden. Vor einigen Jahren



hat Interface seinen Rohstoffbezug strategisch komplett neu aufgestellt. Dies zielte darauf ab, nachhaltige Recyclingprozesse in Gang zu bringen und verfolgte zudem das Ziel, auf lokaler Ebene ressourcenschöpfende Wirtschaftskreisläufe zu etablieren. Hierzu hat Interface das Projekt Net-Works ins Leben gerufen. Net-Works ist ein Teilprojekt der vom Gründer Ray Andersen entwickelten Langfriststrategie Mission Zero, welche darauf angelegt ist, den kompletten Ressourcenverbrauch von Interface zu 100 Prozent mit recycelten oder erneuerbaren Ressourcen abzudecken. Im Rahmen dessen kauft Interface weggeworfene Netze lokaler Fischer auf, die im Ökosystem der Meere großen Schaden anrichten würden. Das Unternehmen nutzt die Netze als Rohstoff zur Herstellung seiner Teppichfliesen und schafft gleichzeitig für die lokale Bevölkerung vor Ort umweltschonende Einnahmequellen. Damit etablieren sich regionale Wirtschaftskreisläufe, die nicht mehr auf Überfischung und Ressourcenraubbau gründen, sondern auf einer Ressourcenschöpfung, die die lokalen Ökosysteme entlastet.

**Impacts:** Recycling; Kreislaufwirtschaft; regionale Wirtschaftskreisläufe

### idealo internet GmbH – 50-prozentige Kompensation des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks aller Mitarbeitenden

Bei Renten-, Kranken- oder Arbeitslosenversicherung übernehmen Arbeitgeber die Hälfte der Kosten. **idealo** findet, dass das auch für den Klimaschutz gelten muss und hat daher 2020 die „Überlebensversicherung“ gegründet. Die Preisvergleichsplattform übernimmt damit Verantwortung für den Klimaschutz ihrer Belegschaft und kompensiert 50 Prozent des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks aller idealo-Mitarbeitenden mit Humusaufbau- und Moorprojekten. Durch Informationen und hilfreiche Tipps werden die Mitarbeitenden dabei unterstützt, ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu verstehen und selbst weiter zu reduzieren. Gemeinsam mit dem **GREENteam**, einer abteilungsübergreifenden Arbeitsgruppe, setzt idealo mit den Mitarbeitenden gemeinsame Aktionen um, die zum Verständnis und zur Reduktion des eigenen Fußabdrucks beitragen sollen.

**Impacts:** Bewusstseinsbildung der Mitarbeitenden für den eigenen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck; Klima- und Biodiversitätsschutz durch Moorschutz und Humusaufbau

### Insect Respect c/o Reckhaus AG – Vom Insektentöter zum Insektenretter

Dr. Hans-Dietrich Reckhaus hat sein Geschäftsmodell transformiert: vom Hersteller chemischer Biozide zur Insektentötung hin zum Anbieter von Insektenschutz durch die Schaffung von insektenfreundlichen Biotopen. Sein Motto: „Respekt für Insekten. Wir stehen für einen neuen Umgang mit Insekten und fördern Produkte, Prävention und Projekte, die für Bewusstsein sorgen und Insektenflächen fördern.“ Mit dem **INSECT RESPECT® Ausgleichsmodell** werden insektenfreundliche extensive Flachdachbegrünungen im Siedlungs- oder Industrieraum entwickelt. Dabei werden neue begrünte Flachdächer geschaffen oder bestehende aufgewertet.

Darüber hinaus fördert Dr. Reckhaus mit Buchpublikationen und Vorträgen das Bewusstsein für den Biodiversitätsschutz in Wirtschaft und Gesellschaft. Zahlreiche Auszeichnungen würdigen sein Engagement und seine Projekte für den Schutz von Insek-



ten, die Verbesserung ihrer Lebensbedingungen und die Vermittlung von Wissen über die Arten und ihre Bedeutung für die biologische Vielfalt und die Ökosysteme.

**Impacts:** Biodiversitätsschutz; Bewusstseinsförderung

### LR Facility Services – Moorschutz und -renaturierung

Das Glas- und Gebäudereinigungsunternehmen **LR Facility Services** hilft durch Maßnahmen der Wiedervernässung, degradierte Moorflächen zu renaturieren, um weitere klimawirksame Ausgasungen (CO<sub>2</sub>, Methan und Lachgas) aus dem mineralisierten Torfkörper zu verhindern und die Funktionen als Lebensraum, Wasser- und Kohlenstoffspeicher wiederherzustellen. Umgesetzt wird das Projekt „Diepholzer Moorniederung“ vom **Bergwaldprojekt e.V.**, das mit der Entwicklung von naturnahen Mooren für eine verbesserte Regulierung des Landschaftswasserhaushalts durch die Aufnahme von Starkniederschlägen und einer verzögerter Wasserabgabe sorgt. Neben der Dämpfung von Hochwasserspitzen werden durch die Maßnahme hoch spezialisierte und seltene Tier- und Pflanzenarten, sowie der Aufbau einer langfristigen Kohlestoffsene gefördert.

**Impacts:** Schutz und Wiederherstellung von Mooren, verhindert Verlust von Treibhausgasen; Kohlenstoffsene; Förderung des Landschaftswasserhaushaltes

### Neumarkter Lammsbräu – Biodiversitätsförderung in der Landwirtschaft

**Neumarkter Lammsbräu**, Traditionsbrauerei und Bio-Pionier aus der Oberpfalz, setzt umfangreiche Biodiversitätsmaßnahmen mit seinen Lieferanten in der Region um. Lammsbräu gründete eine eigene Öko-Erzeugergemeinschaft (EZÖB), von der das Unternehmen heute alle Braurohstoffe – vom Aromahopfen bis hin zur Öko-Gerste – bezieht. In Zusammenarbeit mit der Naturschutzberatung von Bioland werden jährlich betriebsindividuelle Kulturlandpläne zur Förderung von Artenvielfalt und Naturschutz für Vertrags-Landwirt:innen erstellt und von Neumarkter Lammsbräu gesponsert. Maßnahmen wie das Anlegen von breiten Ackerrand- und Blühstreifen, die Pflege von Waldrändern und artenreichem Grünland sowie das Pflanzen von Bäumen, Hecken und sonstigen Gehölzen tragen zur Vielfalt bei und schaffen Schutzräume für gefährdete Arten. Gleichzeitig fördern diese Maßnahmen den Humusaufbau und damit das Bodenleben. Das Unternehmen arbeitet mit dem örtlichen Landschaftspflegeverband (LPV) zusammen und unterstützt diesen zum Beispiel bei der Renaturierung von Flüssen. Ebenfalls mit dem LPV sowie mit dem Landesbund für Vogelschutz initiierte Lammsbräu zudem regelmäßig stattfindende Unternehmensstammtische, um sich mit anderen Betrieben über die Möglichkeiten des Artenschutzes auszutauschen und möglichst viele Menschen für diese wichtige Aufgabe zu begeistern. Neben seinem praktischen Engagement unterstützt Lammsbräu auch die Forschung. So hat man mit anderen Bio-Firmen das Biodiversitäts-Forschungsprojekt „Firmen fördern Vielfalt“ auf den Weg gebracht.

**Impacts:** Förderung lokaler Biodiversität und ökologischer Landwirtschaft; Einbindung und Motivation lokaler Stakeholder für biodiversitätsfördernde Produktionsweisen



### Provinzial – Aufforstungen in Deutschland und Wiederaufforstungen in Argentinien

Die Versicherungsgruppe **Provinzial** unterstützt die Waldmehrung in Deutschland und die Wiederbewaldung in Argentinien. Auf ca. 100 Hektar betreibt die Provinzial mit der Waldklimaschutzorganisation **PrimaKlima e.V.** Aufforstungen von Mischwäldern in Deutschland auf dafür gepachteten Ackerflächen. In vier Bundesländern werden dadurch die Biodiversität geschützt sowie zusätzlicher Kühlungseffekt, Wasserrückhaltung und CO<sub>2</sub>-Speicherung erreicht. Weitere 350 Hektar degradierter Waldböden im argentinischen Patagonien wurden mit Gelbkieferanpflanzungen durch PrimaKlima erstmals wiederbewaldet. Die durch jahrzehntelange Beweidung degradierten und ausgelaugten Böden werden nach dieser Erstanpflanzung mit der Gelbkiefer aufgewertet und für anspruchsvollere heimische Baumarten vorbereitet. Bodenbeschattung, Nährstoffanreicherung, Biodiversitätsentwicklung und CO<sub>2</sub>-Speicherung sind hier die erzielten Effekte.

**Impacts:** Schaffung von Mischwäldern; Biodiversität; Kohlenstoffsенke; Wiederherstellung von Ökosystemen

### Regionalwert-AG – regionale Förderung der Agrarwende

Die derzeit neun **Regionalwert AGs** in Deutschland geben regelmäßig Bürger-Aktien aus und investieren das Geld in über 200 regionale Partner-Betriebe: Landwirtschaft, Verarbeitung, Handel und Gastronomie. Dadurch werden sie Gesellschafter der Betriebe – und die Betriebe zu Partnern. Des Weiteren schaffen die Regionalwert-AGs regionale Wertschöpfungsräume und machen die nachhaltigen Leistungen der Partnerbetriebe sichtbar. Dafür verpflichten sich die Betriebe zur Einhaltung regionalökonomischer, sozialer und ökologischer Kriterien und zur vertrauensvollen Zusammenarbeit. Die Regionalwert-AGs tragen damit durch ihr Konzept einer ökologischen Landwirtschaft und einer regionaler Vernetzung von Verarbeitenden und Abnehmenden zu Artenvielfalt, Bodenfruchtbarkeit und Grundwasserschutz in der Region bei. Sie sind die gesellschaftliche Rendite aus der Beteiligung.

**Impacts:** Förderung ökologischer Landwirtschaft in der Region; Biodiversität, Boden- und Grundwasserschutz

### Salus – Auwaldbiotopschutz und Umweltbildung

Firmeninhaber Otto Greither machte es sich mit dem Erwerb eines Grundstücks zur Aufgabe, die natürlichen Funktionen des etwa drei Hektar großen Auwalds zu erhalten. Gleichzeitig können Besucherinnen und Besucher, insbesondere Schulklassen, durch einen abwechslungsreichen Lehrpfad die Natur hautnah erleben, wodurch das Bewusstsein für das Thema Biodiversität gefördert wird. Damit leistet **SALUS** einen wichtigen Beitrag zur Umweltbildung in der Region. Zur Betreuung der jährlich etwa 6.000 Besucher:innen wurde von Salus eigens eine FÖJ-Stelle geschaffen, die jedes Jahr besetzt wird.



Darüber hinaus verpflichtete sich das EMAS-zertifizierte Arzneimittelunternehmen mit dem Beitritt zur Science Based Targets Initiative (SBTI) dazu, bis 2030 42 Prozent CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber dem Basisjahr 2020 zu reduzieren. Ressourcenschonendes und klimaneutrales Handeln wird durch die Stromherstellung aus Wasserkraft und Sonnenenergie, die Heizleistungen aus Abwärmenutzung und die Kühlung durch die Verwendung des nahegelegenen Gebirgsflusses erreicht.

**Impacts:** Ökosystemschutz; Umweltbildung

### Symrise – Biodiversitätsschutz in der Lieferkette

Die **Symrise AG**, Anbieter von Duft- und Geschmacksstoffen, kosmetischen Grund- und Wirkstoffen sowie Inhaltsstoffen hat eine ausgefeilte Biodiversitätsagenda. Symrise ist Mitglied der globalen Organisation **Union For Ethical Biobased Trade (UEBT)**, einer Organisation von Mitgliedsunternehmen, die ihren Einfluss auf die Biodiversität entlang der gesamten Wertschöpfungskette verbessern wollen. Das Unternehmen wirkt dem Artenverlust entgegen, indem es ökologische Anbaupraktiken fördert und bedrohte Ökosysteme entlang der Lieferkette schützt. Damit und durch Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Kleinbäuer:innen vor Ort sichert sich der Konzern auch seine eigene Rohstoffbasis.

**Impacts:** Biodiversitätsschutz; Förderung lokaler Produzent:innen

### Waldfreunde GmbH & Co. KG – Umwandlung von Kiefernwäldern in naturnahe Wälder

Dr. Matthias von Bodecker, Geschäftsführer von HPM DIE HANDWERKSGRUPPE, hat sich entschieden, durch den Ankauf von Waldflächen und deren Umwandlung in naturnahe Laubmischwälder den Waldumbau in Deutschland aktiv mitzugestalten.

Mit der dafür von ihm gegründeten Waldfreunde GmbH & Co.KG erwirbt er artenarme Nadelwälder, Brach- und Ackerflächen in Deutschland, um dort naturnahe, heimische Laubmischwälder entstehen zu lassen. Das Ziel ist nicht die Stilllegung der Flächen, sondern eine eingriffsarme und extensive Waldbewirtschaftung, die sowohl den ökologischen Wert der Wälder erhöht als auch für laufende Erträge aus der Holzverwertung (perspektivisch auch aus den Ökosystemdienstleistungen) sorgt. Somit ist das Ziel sowohl eine ökologische Aufwertung von Waldflächen als auch eine werthaltige und über die Zeit wertsteigernde Art und Weise für die Verwendung vorhandenen Eigenkapitals. Das Konzept der Waldbewirtschaftung orientiert sich an dem bekannten „Lübecker Modell“ (integrierter Prozessschutz), dessen Vertreter die Gesellschaft hinsichtlich der erforderlichen waldbaulichen Maßnahmen berät. Die Gesellschaft ist für Privatpersonen und Firmen offen.

**Impacts:** Vergrößerung des Anteils naturnaher Wirtschaftswälder in Deutschland; Biodiversität, Bodenschutz, Kühlung und Verbesserung von Ökosystemleistungen



# 11. Anknüpfungspunkte für die weitere Diskussion

## 11.1. Themensetzung im Rahmen der Digisustain-Konferenzen der INGLOSUS Foundation

In den Jahren 2023/24 nutzte B.A.U.M. dankend die Plattform der Digisustain in Frankfurt a. M., um eine breitere Diskussion zu Themen der Biodiversität, deren Schutz und Wertschätzung zu organisieren. Das Kongress- und Messekonzept der INGLOSUS Foundation bot einen geeigneten Rahmen, um mit zwei von B.A.U.M. organisierte Fachkonferenzen andere Zielgruppen zu erreichen.

### 11.1.1 Dokumentation der Biodiversitäts-Konferenz im Rahmen der Digisustain 2023

Priska Hinz, hessische Ministerin für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, sprach in ihrer Begrüßung über die Notwendigkeit, Biodiversität und Umwelt nicht nur ehrenamtlich zu schützen. Sie betonte, dass diese Themen zusammen mit der Klimakrise die Herausforderung der Zukunft sei. Hinz erwähnte die Erfahrungen mit Disruptionen durch die Pandemie, die Energieversorgungskrise in Folge des Kriegs in der Ukraine und die Inflation. Sie hob den Klimaplan und die Nachhaltigkeitsstrategie hervor, die zusammen das Ziel der Klimaneutralität erweitern. 2021 startete eine Initiative für verantwortungsvolles nachhaltiges Wirtschaften, an der 202 hessische Unternehmen beteiligt sind. Diese diskutieren Innovationsthemen. Die Ministerin betonte die Notwendigkeit der Integration von Biodiversität in alle Wirtschaftsbereiche. Sie erwähnte auch die Bedeutung nachhaltiger Geldanlagen und die grüne Geldanlage der Landesregierung.

Rosemarie Heilig, Umweltdezernentin der Stadt Frankfurt, hob hervor, dass Frankfurt eine „Europäische Stadt der Bäume“ sei, mit der Hälfte der Stadt als Grünfläche und einem Grüngürtel, der seit 1991 in der Verfassung verankert ist. Dies sei wichtig für das Stadtklima und das Wohlbefinden der Menschen. Heilig berichtete von der aktuellen Krise des Stadtwaldes, wo 97 Prozent der Bäume erkrankt sind. Der Wiederaufbau wird durch Epigenetik versucht. Ein Waldkongress 2024 wird sich auf das Thema Wasser konzentrieren. Sie erwähnte auch den Druck durch Freizeitnutzung und die Rolle von Naturlotsen.

In ihrem Impuls sprach Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese von der Senckenberg Gemeinschaft über die besorgniserregende Lage der Biodiversität. Der Living Planet Index zeige, dass die Zahl der zählbaren Tiere stark abnimmt und wir am Beginn des 6. Massenaussterbens stehen, verursacht durch den Menschen. Besonders betroffen sind die Agrarlandschaften, wo 2/3 aller Feldvögel verloren gegangen sind. Global geht die Mehrheit der Ökosystem-Dienstleistungen zurück. Böhning-Gaese nannte als Ursachen die Ausbeutung von Arten, Flächenversiegelung und den Klimawandel.



Sie forderte Maßnahmen wie den Stopp des Biodiversitätsverlusts bis 2030, besser gemanagte Schutzgebiete, nachhaltige Ertragssteigerungen in manchen Regionen der Erde, weniger Verschwendung und mehr pflanzenbasierte Ernährung in anderen. Sie betonte die Notwendigkeit von Anreizen, um vorsorgende Aktivitäten zu belohnen und umweltfreundliche Technologien zu fördern.

Christian Klein von der Universität Kassel sprach über Sustainable Finance und die Zukunft des Feldhamsters. Er erklärte, dass Sustainable Finance vor vier Jahren durch die Einführung des Risikobegriffs einen Durchbruch erlebte. Klein betonte, dass schlechte Nachrichten oft zu Konflikten führen, und nutzte den Feldhamster als Beispiel für ein gefährdetes Tier, das aufgrund von Nahrungsmangel bedroht ist. Er stellte das Gedankenspiel auf, wie man mit dem Feldhamster Geld verdienen könnte und betonte, dass Kapitalmärkte in Geld quantifizierbare Risiken benötigen, um in Biodiversitäts- und Umweltschutz zu investieren. Abschließend forderte er, dass Klimawandel und physische Risiken auf Hauptversammlungen nachgefragt werden sollten.

In den sich anschließenden Diskussionen der Praktiker:innen ging es um konkrete Beiträge zur Nachhaltigkeitstransformation in Geschäftsmodellen und wie Kapital in naturbasierte Lösungen und die Wiederherstellung von Ökosystemen gelenkt werden könnten. Es wurde deutlich, dass Agroforstsysteme von den Diskutant:innen sehr geschätzt werden und betriebswirtschaftlichen Nutzen stiften, da Düngemittel und Pestizide gespart werden. Daneben festigen sie Liefernetzwerke. Auch die Bodenqualität profitiere, indem auf Bioflächen 2,6-mal mehr Biomasse als auf konventionellen Böden zu finden sei. Wichtig sei, Öffentlichkeiten für das Thema zu schaffen.

### 11.1.2 Dokumentation der Carbon Dioxide Removal (CDR)-Konferenz im Rahmen der Digisustain 2024

Auf der Digisustain 2024 ging es darum, warum es wichtig ist, sich mit der Entfernung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre (Carbon Dioxide Removal, CDR) zu beschäftigen. Kapital fließt in andere Teile der Welt, während in Deutschland die Diskussion um CDR noch kaum angekommen ist. Dabei ist sie ein kleiner, aber wichtiger Teil der Strategie, um die globale Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen. Es gibt verschiedene Szenarien, die alle das vereinbarte Ziel erreichen:

1. Suffizienz-Szenario: genügend Wohnen, Mobilität und Konsum mit 2 Gigatonnen CO<sub>2</sub>-Einsparung, was 48 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen bedeutet.
2. Erneuerbare-Energien-Szenario: Fokus auf den Ausbau Erneuerbarer Energien mit 5 Gigatonnen CO<sub>2</sub>-Einsparung durch CDR.
3. Szenario: Nutzung fossiler Brennstoffe bis zum Ende des betriebswirtschaftlich Sinnhaften: Erfordert 10 bis 15 Gigatonnen CO<sub>2</sub>-Einsparung, was sehr viel und kaum erreichbar ist.

Es wurde festgestellt, dass die aktuell festgelegten Maßnahmen nicht ausreichen. Selbst wenn alles richtig gemacht wird, fehlt bis 2030 noch eine Gigatonne CO<sub>2</sub>-Einsparung, um das völkerrechtlich verbindliche Pariser Klimaschutzabkommen einzuhalten. Die Entwicklung von CDR ist zu langsam, da nur ein kleiner Teil der anfallenden



CO<sub>2</sub>-Emissionen mit einem Preis versehen ist. Ein globale wirksamer CO<sub>2</sub>-Preis wäre angezeigt.

Es wurde erklärt, dass 10 Prozent des emittierten CO<sub>2</sub> mehr als 1.000 Jahre in der Atmosphäre bleiben. Es gibt Unterschiede zwischen Reduktion und Entnahme von CO<sub>2</sub>: temporäre Entnahmen in Produkten und permanente Entnahmen durch Landwirtschaft oder geologische Methoden. Das sei auch eine Herausforderung für die Bilanzierung (Accountability). Mit jeder technologischen Lösung sind große Energiemengen und Unsicherheiten verbunden. Als Quelle zum Weiterlesen empfiehlt sich [The state of CDR report](#). Dort sind der aktuelle Stand der Forschung sowie Entwicklungen der Kohlenstoffentnahme zu finden.

Strategien umfassen die Integration der Entnahme, eine Deckelung und ein separates Handelssystem für Emissionen. Ein Handelssystem für Entnahmezertifikate nach dem Vorbild des "CO<sub>2</sub> Removal Market Development Act" Kaliforniens sollte eingeführt werden. So könnten Entnahmezertifikate handelsfähig gemacht werden. Daten sind wichtig für Kapitalflüsse. In diesem Zusammenhang wurde der Druck der EU-Kommission, Scope 3-Emissionen im Kontext der Unternehmensberichterstattung offenzulegen, als unterstützend gewürdigt.

CDR in seiner wirkungsvollsten Form ist ein großer Dienst der Natur, der unterschätzt werde. Zertifizierungsprozesse naturnaher Lösungen müssen transparenter werden, da Aufforstungsprojekte im Konflikt mit den Rechten nativer Völker stehen können. Bioenergie mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung (BECCS) wurde als wissenschaftlich widerlegt bezeichnet. Bio-Kohle (Biochar) kann einen kleinen, nützlichen Beitrag leisten. Produkte aus Bio-Kohle können Erdöl ersetzen und CO<sub>2</sub>-negative Materialien schaffen.

Es wurde betont, dass Finanzierungen notwendig sind, um solche Projekte umzusetzen. Bedauerlicherweise ist der Appetit der Kapitalgeber in gefestigten Demokratien begrenzt, in derlei Großprojekte zu investieren. Unternehmen gehen bei entsprechender Überzeugung ins Risiko und stoßen damit trotz überzeugender Technologien an Wachstumsgrenzen oder finden Finanzierung für großtechnische Anlagen in anderen Teilen der Welt. Damit werden Investmentchancen vergeben.

In der Diskussion wurde die Bedeutung der Biodiversität hervorgehoben. Der Fokus auf Klimaschutz gefährdet die Biodiversität. Artenreiche Wälder zu entwickeln sei ein wichtiger Beitrag für beide Anliegen. Naturbasierte Lösungen wirken schneller auf das Klima, sind aber schwer zu bewerten.

Die Nicht-Anrechenbarkeit von Maßnahmen bremse einerseits Investitionen, andererseits wurde vorgeschlagen, CO<sub>2</sub>-Entnahme und -Reduktion bilanziell getrennt zu betrachten, um in sich effektive Maßnahmen zu entwickeln. Es wird gefordert, die Klima- und Biodiversitätskrise gemeinsam zu lösen. Kurzfristige CO<sub>2</sub>-Nutzungen sollten gefördert und ein EU-Standard für Lebenszyklusanalysen (LCA) geschaffen werden. Bildung und Informationsaustausch sind wichtig, um einen gemeinsamen Kenntnisstand zu erreichen. Nachhaltigkeits-Governance in Unternehmen muss gestärkt und Biodiversität in Geschäftsmodelle integriert werden.

Eine nachhaltige Unternehmenskultur wird gefordert – mit langfristiger Perspektive und der Nutzung von zirkulären Materialien. Komplementäre und kooperative Ansätze sowie wissenschaftsbasiertes Denken sind notwendig, um die Klimaziele zu erreichen.



Bildung und Governance müssen gestärkt werden, um die Transformation voranzutreiben. Es wurde kritisiert, dass Carbon Credits nicht skalieren und das sequentielle Vorgehen, wie es die Science-Based-Targets-Initiative vorschlägt, ineffektiv ist.

#### Die Motivation für die Diskussion müsse sein: Wir bauen das Wirtschaftssystem der Zukunft.

Dies wurde auch im Rahmen einer Konferenz von Melitta am zweiten Tag der Digisustain deutlich. Seit 2019 hat sich Melitta verpflichtet, in einem „Jahrzehnt der Transformation“ des Unternehmens nachhaltiger zu werden, mit dem Ziel, dass Dinge entweder nachhaltig gemacht werden oder gar nicht. Dabei wurde betont, dass es schwer ist, wenn der Markt nicht mitzieht. Schnellere und wirkungsvollere Rahmenbedingungen sind nötig. Melitta setzt auf regenerative Wertschöpfung in Bereichen wie Klimaschutz, Kreislaufwirtschaft, Sinnhaftigkeit, Ökologie und grüne Technologien – insbesondere im Kaffeegeschäft, Zellstoff, Kunststoff und Elektromobilität. Auch soziale Aspekte wie Zusammenarbeit, Arbeitsschutz und Bildung sind wichtig. Es gibt jedoch Schwierigkeiten mit der Umsetzung von Rechtsvorschriften, da diese oft unrealistische Zeitvorgaben haben. So benötige etwa der Prozessaufbau beim Thema entwaldungsfreie Lieferkette mehr Zeit als die Regulierung vorgibt.

Der Finanzierungsbedarf für die Transformation betrage laut Deutsche Bank 860 Milliarden Euro in Deutschland und 275 Milliarden Dollar weltweit für die Industrie auf ihrem Weg zu Kompatibilität mit dem 1,5°C-Klimaszenario. Banken unterstützen ihre Kunden bei der Dekarbonisierung. Damir werden eigene Klimaziele erreicht.

Über 50 Prozent des globalen BIP hängen von einer intakten Natur ab. Um Daten in Fluss zu bringen, seien Open Source und einfache Lösungen Anreize für die Datenweitergabe. Für die seriöse Verifikation eines Zulieferers seien 20 Tsd. Euro erforderlich.

Es gibt 12,5 Millionen kleine Kaffeefarmen, und Investitionen in Partnerschaften sind wichtig. Es wird gefordert, dass Messgrößen für das 1,5°C-Klimaszenario schnell entwickelt werden. Geld muss effektiv und schnell in die südliche Hemisphäre fließen, um dort faire Löhne zu zahlen. Es sollte klar sein, dass es kein „business as usual“ mehr geben kann.

B.A.U.M. e.V. wird sich weiter in die Diskussion um die Bilanzierfähigkeit von Biodiversität und Klimamaßnahmen einbringen.



## 12. Challenger Artikel

### 12.1 Kohlenstoffkreisläufe nachhaltig gestalten: Von emotionsgeladenen Perspektiven hin zur wissenschaftlich basierten Entscheidungsfindung

Ein Beitrag von Dr. Manuel Bickel, Prof. Dr. Christa Liedtke, Christian Buschbeck, Markus Kühler mit Unterstützung durch Malte Neumann, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH

Angst vor dem Einsatz von Kunststoffen, sinnvoll eingesetzten Verbrennungsprozessen und der Nutzung fossiler Ressourcen können wir uns nicht leisten; wir benötigen dringend Strategien für einen nachhaltigen Umgang mit Kohlenstoff als Ressource. In der laufenden Energie- und Ressourcenwende mit ihren Herausforderungen für die Rohstoffversorgung und Materialwirtschaft muss die gesamte Klaviatur der Möglichkeiten in den Blick genommen werden, um die planetaren Grenzen nicht zu überschreiten und soziale Ungerechtigkeit global zu vermindern. Für einen sinnvollen Weg nach vorne bedarf es daher eines möglichst objektiven Blicks auf die Rohstoff- und Materialwirtschaft und eine Rollenklärung relevanter Akteure.

Über die Optionen zur Nutzung von Kohlenstoff als Ressource sollte aus systemischer Sicht unter Einbezug aktueller und künftiger Technologien offen nachgedacht werden. Alle Stoffe und Elemente und ihre mehr oder weniger schließbaren Kreisläufe sind im systemischen Konzert mit Ziel einer nachhaltigen Entwicklung für Natur und Mensch zu betrachten. Dies gilt auch für jegliche Kohlenstoffquellen, deren Nutzung sowie möglicherweise Verbrennungsprozesse am Lebenszyklusende von Produkten zur Rückführung in den Kreislauf. Dieser Ansatz soll allerdings nicht zur verantwortungslosen Extraktion von Ressourcen oder zu unkontrollierter Verbrennung und Ausstoß von Emissionen führen, sondern zu einem bewussten Umgang mit der Ressource Kohlenstoff und objektivem Einbezug von Möglichkeiten und Grenzen seiner Nutzung. Entscheidungen sollten auf Basis einer systemischen Perspektive auf Materialkreisläufe und deren ökologische Wirkung getroffen werden.

Die Schmetterlingsgrafik der Ellen McArthur Foundation zeigt einen biologischen Materialkreislauf (Nahrungsmittel, biobasierte Materialien) sowie einen technischen Materialkreislauf auf (Metalle, Mineralien, fossile Materialien, technische Produkte), in welchen sich insbesondere auch die abiotischen Materialien befinden. Aus der Grafik wird klar, dass diese Kreisläufe beidseitig miteinander in enger Verbindung stehen. Sie sind über die Phase der anthropogenen Nutzung von Materialien in Form von Produkten und Infrastrukturen verbunden, also der gesellschaftlichen Nutzung, die meistens in Materialverbänden oder -mischungen stattfindet, nicht in der Reinform der Materialien. Dies ist eine Herausforderung für die Kreislaufführung. Ändert sich etwas in den Produkt-Konsumsystemen, so buchstabiert sich das in Industrieprozesse zurück – es entstehen andere Stoffströme, Materialien, Rohstoffnutzungen und Abfälle und Verwertungen. Gerade die Gestaltung der Produkt-Dienstleistungs-Systeme in der Mitte



des Systems kann Veränderung erzeugen – dafür müssen aber genaue systemische Materialkenntnisse vorhanden sein und nicht nur spezifisches Know how einzelner Industrieprozesse. Beides im Konzert kann erst die Nutzung für Nachhaltigkeit ermöglichen. Für beide Materialkreisläufe muss eine integrierte kreislauforientierte Transition Roadmap entwickelt werden, die in Wechselwirkung gedacht wird.

Organische Materialkreisläufe beinhalten auch die Materialklasse der Kunststoffe, die flexibel einsetzbare Materialien bzw. Werkstoffe sind. Je nach Anwendungsfeld und spezifischen Materialanforderungen haben sie das Potenzial, ressourcenintensive abiotische Materialsysteme wie Metalle oder mineralische Stoffe zum Teil zu entlasten, indem sie entsprechende Materialien ersetzen. Fossilbasierte Kunststoffe, die einen vergleichsweise geringen materialbezogenen Material und Carbon Footprint haben (wesentlich geringer als unsere Mobilität und Logistik, also der Verkehr mit einer Dienstleistungseinheit „Verbrennung von Kohlenstoff“), wären darüber hinaus auf kurze Sicht in der Lage, biotische Rohstoffe wie z. B. Holz zeitweise zu ersetzen. Das heißt, sie könnten Flächen zur Produktion von Pflanzen für biobasierter Kunststoffe entlasten und sie für Ernährung oder zur Regeneration und Kohlenstoffbindung frei setzen – selbstverständlich unter der Voraussetzung einer Kreislaufführung, von der wir mit einer **Circular Material Use Rate in der EU** von 11,5 Prozent im Jahr 2022 aber noch weit entfernt sind. Langfristig werden erneuerbare Kohlenstoffprodukte eine wichtige Rolle spielen (Carus et.al., 2020). Kunststoffe und deren Produkte, insbesondere eben fossil-basierte, haben demnach grundsätzlich das Potenzial, den ökologischen und sozialen Druck auf Flächen, Böden und Biodiversität zu mindern und so dem Überschreiten der **planetary boundaries** entgegen zu wirken. 2021 hatten organische Materialien einen Anteil von ca. 7 Prozent an der Materialnutzung in der EU, fossilbasierte nur knapp 2 Prozent. Es ist demnach zu prüfen, ob diese Anteile, insbesondere der fossilbasierte, erhöht werden sollten und bei Ausnutzung aller technischen Möglichkeiten die Nachhaltigkeit des gesamten Materialsystems nicht etwa sinkt, sondern mit einer solchen Strategie steigt. Die Menge an genutzten Kunststoffen wird sich bis 2060 nach Rechnungen der OECD ohnehin um mehr als den Faktor 2,5 vergrößern (OECD, 2022). Diese Dynamik könnte genutzt werden, um unter dieser materialwirtschaftlichen Perspektive systemisch nachhaltige Materialsysteme zu gestalten, die die Resilienz, Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der globalen Ökonomien stärken.

Es gibt jedoch einige Voraussetzungen für die Nachhaltigkeit des Einsatzes von Kunststoffen:

- die maximale Intensivierung der Nutzung über die R-Strategien, wobei die inneren Kreisläufe dem Recycling grundsätzlich vorzuziehen sind;
- vertretbare Aufwände für die nachhaltige Gewinnung von Kohlenstoff (insbesondere Ressourcen- und Energieverbrauch, vor allem bei der technischen Gewinnung) und sinnvoller Umgang mit Zielkonflikten (im Umkehrschluss würde z. B. eine Übernutzung nachwachsender Rohstoffe für die Kunststoffproduktion negative Wirkungen auf die Biodiversität hervorrufen);
- eine konsistente Rückführung der Materialien am Ende des Lebenszyklus (mechanisches Recycling, Monomerrecycling, Verbrennung und Carbon Capturing and Utilization) unter Berücksichtigung des Energiebedarfes bei gleichzeitiger



wirtschaftlich und energetisch darstellbarer Abscheidung, nachhaltiger Kompensation unvermeidbarer Materialverluste und einhergehender THG-Emissionen.

Ausschlaggebend für einen nachhaltigeren Umgang mit Plastik ist, dass ein unkontrollierter Eintrag in die Natur vermieden wird. Diese Voraussetzung ist insbesondere vom Design der Produkt-Dienstleistungssysteme (PDS) abhängig, das momentan auf die Entsorgung und Gewichtsminimierung ausgerichtet ist. Die PDS sollten stattdessen als rohstofflich werterhaltende Nutzungssysteme etabliert werden, um die Nutzungsdichte pro Materialeinheit (z. B. über Langlebigkeit, Kaskaden-Management u. v. m.) zu maximieren. Dieser Beitrag fokussiert im Folgenden jedoch darauf, welche Stoffkreisläufe überhaupt denkbar sind, weniger darauf, wie diese im Detail im Rahmen von Produkt-Dienstleistungssystemen verwaltet werden müssen.

In die Forstwirtschaft als C-Quelle wird momentan große Hoffnung gesetzt, die aber durch zahlreiche Unsicherheiten getrübt wird. Wälder werden zum einen als Kohlenstoffsенke, zum anderen als Quelle für Kohlenstoff diskutiert. Studien zeigen aus der reinen Betrachtung der Klimawirkung, dass vor allem die Substitution von CO<sub>2</sub>-intensiven Materialien eine Rolle spielen könnte, weniger die Wirkung als Senke (Christian und Stefan, 2022). Die Frage, ob eine intensive oder extensive Forstwirtschaft eine bessere Klimawirkung erzielt, hängt also maßgeblich davon ab, wie schnell und tiefgründig die Wirtschaft als solche defossilisiert wird. Sollte die Defossilisierung schnell vorankommen, mindert sich das Substitutionspotenzial. Demnach ist aus der Klimaperspektive vornehmlich im Hinblick auf kurzfristige Wirkungen zu entscheiden, ob eine intensivere Nutzung von Kohlenstoff aus Wäldern sinnvoll sein könnte. Abgesehen von dieser Frage, sollte die oberste Priorität der Erhalt eines intakten Waldökosystems haben. Ungeachtet der Einschlagsmenge sollte der Umgang mit Holz grundsätzlich so effizient wie möglich gestaltet werden. Das heißt sie sollte entlang der R-Strategien ausgerichtet werden, um Optionen der Kaskadennutzung konsequent ausschöpfen, und die Substitution auf CO<sub>2</sub>-intensive Produkte lenken (Myllyviita et al., 2021).

Für das Plastik der Zukunft müssen neue Materialkreisläufe und Technologien gestaltet und etabliert werden, um gestaffelt systemische Ziele zu erreichen (Newman et al., 2023). Bisher setzt die Gesellschaft vornehmlich fossilbasiertes Plastik ein, das zu geringen Mengen recycelt wird und zu größeren Anteilen thermisch verwertet (2021 in Deutschland laut UBA über 64 Prozent). Für die Zukunft ist noch unklar welche Kohlenstoff-Quelle für welche Produkte genutzt werden sollte, um ein nachhaltiges anthropogenes Kohlenstoffsystem zu etablieren. Unsicher ist hierfür noch, welche Kreisläufe technisch möglich sind und mit welchen ökologischen und auch sozialen Wirkungen sie verbunden sind. Dies trifft natürlich zurzeit insbesondere auch für Metalle zu. Grundsätzlich ist bei Kunststoffen die werkstoffliche Verwertung für einige Zyklen möglich, aber die Eigenschaften der Rezyklate verschlechtern sich mit der Anzahl an Zyklen. Anschließend ist je nach Werkstoff ein chemisches Recycling, z. B. durch Solvolyse möglich, das die Kunststoffe in die Polymere zerlegt. Auch diesen Verfahren sind, abgesehen von den aktuell noch ökonomischen Hürden, aufgrund der Materialmischungen in Produkten Grenzen gesetzt, so dass ein 100 Prozent Recycling (wie auch bei Metallen und anderen Rohstoffen) nicht möglich ist und Reste entstehen, die zur Verwertung der Verbrennung zugeführt werden müssen. Unter anderem ist wissenschaftlich auch noch nicht final geklärt, wie chemisches Recycling gegenüber der Verbrennung mit Carbon Capturing abschneidet. Für beide Optionen werden derzeit Chancen gesehen



(Schirmeister und Mülhaupt, 2022 sowie Bringezu et al., 2020). Grundsätzlich gibt es derzeit auch keine klare Präferenz für bestimmte Carbon Capturing Technologien, da diese alle spezifische Vor- und Nachteile haben (Gabrielli et al., 2020). Darüber hinaus ist die Rolle der künstlichen Photosynthese noch unklar und in vielen Studien, die sich auf CCU fokussieren, trotz des grundsätzlichen Potenzials der Technologie bisher nicht strukturiert mitbetrachtet (Faunce et al., 2013).

Nimmt man die Herausforderungen an, sich zu fragen, wie nachhaltige Kohlenstoff-Kreisläufe etabliert werden könnten, die ohne eine Intensivierung der Forst- und Landwirtschaft auskommen, muss ein Blick auf mögliche Quellen und Optionen für technische Kreisläufe geworfen werden. Allen gemein ist, dass die Aufwände für die Gewinnung von Kohlenstoff gegenüber dem Nutzen gerechtfertigt sein müssen.

Um mögliche strategische Pfade zu bewerten und festzulegen, muss Klarheit über die aktuell und in Zukunft verfügbaren Technologien geschaffen werden. Hierzu besteht noch deutlich Forschungsbedarf. Zur Charakterisierung der Technologien sollte betrachtet werden, mit welchem Aufwand sie Kohlenstoff zur Verfügung stellen können und welche Produkt- bzw. Materialkreisläufe sie ermöglichen. Dazu müssten die Umweltwirkungen zur Bereitstellung der Kohlenstoffquellen verglichen werden, darunter Erdöl, Umgebungsluft, kohlenstoffhaltige Produkte sowie die Umwandlungsprozesse und die sich aus der Prozesskette ergebenden Stoffe (insb. Polymere), die jeweils unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten bieten. Darüber hinaus muss die Wirtschaftlichkeit abgeschätzt werden, die stark von der Kohlenstoffkonzentration des genutzten Massenstroms abhängt – sie ist beispielsweise in Umgebungsluft sehr niedrig und bei Punktquellen aus der Verbrennung höher. Bisher existieren einige wertvolle Studien und Abschätzungen mit dem Fokus auf einzelnen Prozessrouten und insbesondere Carbon Capturing von Emissionen aus Industrieprozessen (Naims, 2016), jedoch fehlt ein holistischer Überblick, der alle verfügbaren und möglichen Technologien zur Nutzung und Kreislaufführung von Kohlenstoff in der Breite gegenüberstellt. Eine Herausforderung ist dabei unter anderem, dass einige Technologien noch einen sehr geringen Technologiereifegrad aufweisen, wie z. B. die künstliche Photosynthese (Krämer et al., 2022), und ein Technologievergleich mit Blick auf die künftige Anwendung daher mit vielen Unsicherheiten verbunden ist. Da diese Herausforderung generell bei Technologieentwicklungen wie z. B. im Bereich Wasserstoff existiert, besteht Hoffnung, dass die Forschung zu prospektiver Bewertung im Allgemeinen Fortschritte macht, um bessere Entscheidungsgrundlagen für die Nachhaltigkeitstransformation zu schaffen.

Übergeordnet muss dabei gleichzeitig gefragt werden, wie durch geeignetes Produktdesign die Charakteristika der Stoffströme so beeinflusst werden können, dass bestimmte Prozessrouten besser abschneiden könnten. Statt lediglich die möglichen Infrastrukturen und Prozesse anhand der aktuellen Struktur gesellschaftlicher Stoffströme zu bewerten und darauf auszurichten, sollten Szenariobetrachtungen auch berücksichtigen, dass ebenso Produkte auf die Prozesse und Stoffstromlinien angepasst werden können. Künftige Produktwelten sollten also integriert mit der Prozess- und damit Produktionsinfrastruktur entstehen.

Die obige Darstellung zeigt einige mögliche Entwicklungsrichtungen auf und eröffnet gleichzeitig viele Fragen. Um den zukünftigen Einsatz von Kohlenstoff als Ressource nachhaltig zu gestalten, lassen sich jedoch einige Diskussionspunkte ableiten, die im Folgenden bewusst herausfordernd formuliert sind und zur inter- und



transdisziplinären Diskussion anregen sollen. Nur die Integration der Expertise aus verschiedenen Disziplinen in transdisziplinären Settings kann einen sinnvollen Weg nach vorne zeichnen. Die bis hierher formulierten konzeptionellen Überlegungen und Fragestellungen erlauben die Ableitung einiger Handlungsempfehlungen, die im Folgenden für den Diskurs vorgestellt werden.

1. **Materielle Grundlage nachhaltigen Wirtschaftens:** Es müssen alle Rohstoffe in ihrer Gesamtheit und ihrem Zusammenspiel betrachtet werden, auch abiotische inkl. Fossile als Grundlage einer nachhaltig aufzustellenden Materialwirtschaft mit dem Ziel der integrierten Klima- und Ressourcenwende.
2. **Kohlenstoff ist als zugänglicher und wichtiger Rohstoff** für Produkte und Dienstleistungen zu durchdenken und zu prüfen, um den Druck auf Metallextraktionen und Flächen der Land- und Forstwirtschaft mit all ihren nicht nachhaltigen Effekten zu entlasten.
3. Das Potenzial von **Kohlenstoffspeichern und -senken** auch in Produkten wie Batterien (Polymere), Häusern, Autos, Bussen, Bahnen u.v.m ist zu eruieren. Voraussetzung ist die Förderung offener Technologieentwicklungen wie Carbon Capture and Use Technologien inklusive der künstlichen Fotosynthese, die hierzu einen Beitrag leisten könnten (möglicherweise auch Energieströme in diese Richtung gelenkt werden sollten, wenn es in der Gesamtbilanz auf das Klimaziel und die Nachhaltigkeit einzahlt).
4. **Alternativen zu Kompensation ausloten:** Zum klassischen Kompensieren von nicht vermeidbaren THG Emissionen existieren verschiedene Alternativen, die ausgelotet werden sollten, um die positive Wirkung der finanzierten Maßnahme zu sichern (vgl. z. B. Kreibich et al., 2023)
5. **Interdisziplinarität für eine nachhaltige Kohlenstoffwirtschaft:** Um Innovationen zu generieren und langfristig tragbare Geschäftsmodelle zu entwickeln, lohnt ein Blick auf und der Austausch zwischen unterschiedlichen disziplinären Zugängen, dabei vorerst technischen wie Metallurgie, mechanische und thermische Verfahrenstechnik, Biotechnologie, Chemieingenieurwesen oder Energietechnik, darüber hinaus aber u. a. auch Industriedesign, Ökonomie oder Umweltwissenschaften.
6. **In der einen globalen Welt nachhaltige Märkte schaffen:** Zur Stärkung eines global nachhaltigen Stoffstrommanagement, in dem ressourcenleichte Innovationen und Geschäftsmodelle globalisiert und Stoffkreisläufe soweit möglich und sinnvoll regionalisiert werden, ist das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz in den Blick zu nehmen (vgl. hierzu Liedtke et al., 2020).
7. **Design für Nachhaltigkeit:** Wichtig ist die offensive und strategische Nutzung der R-Strategien und eine wesentliche Erhöhung der Nutzungsintensität aller genutzten Materialien in der Technosphäre inklusive Sharing- und Circular-Economy-Modelle, die eine grundlegende Dematerialisierung bei möglichst hoher Dienstleistungsdichte fokussieren (z. B. über wertschöpfungskettenübergreifende zirkuläre Geschäftsmodelle, Reparatur- / Erhaltungsangebote, zirkuläres Design). Vermehrt könnten hierfür Kooperationen von Unternehmen mit Industriedesign-



ner:innen angestrebt werden, wie es an einigen Hochschulen in Form von **Vision Labs** bereits erfolgreich umgesetzt wird.

8. **Systemweite Materialflussanalyse und Modellierung:** Grundlegend ist und bleibt dabei die kritische und ergebnisoffene Analyse der Effekte von Veränderungen in der Gesamtheit der Materialwirtschaft, insbesondere der Veränderung der Rohstoffnutzung und ihres Impact für eine nachhaltige Entwicklung – zu Beginn und begleitend zur jeweiligen soziotechnisch eingebetteten Entwicklung.
9. **Kompetenzen für eine nachhaltige Material Literacy:** Um nachhaltige Geschäftsmodelle für künftige anthropogene Materialsysteme entwickeln zu können, sollten materialbezogene systemische Kompetenzen in Unternehmen ausgebildet werden (u. a. zum Wechselspiel biotischer und abiotischer Ressourcen sowie Umweltwirkungen). Voraussetzung hierfür ist auch, dass in den Ausbildungen und Universitäten entsprechende Lehrmodule vorhanden sind, um Materialkompetenzen und Spezialkenntnisse zu erlangen, die ein systemisches Verständnis ermöglichen. Gerade für Designer:innen und Ingenieur:innen, aber natürlich auch für Raumplaner:innen, Architekt:innen, Handwerker:innen u. v. m. sind diese Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten notwendig, um nachhaltige Zukünfte materialisieren zu können.



## Literaturverzeichnis

- [1] Agroforst Beratungsnetzwerk (2023): Agroforst Beratungsnetzwerk: Nachhaltige Landbewirtschaftung, agroforst-beratungsnetzwerk.de, [online] <https://agroforst-beratungsnetzwerk.de/> [abgerufen am 29.06.2023].
- [2] Ainsworth, David; Franca d'Amico (2022): Convention on Biological Diversity, in: www.infra.cbd.int, 22.12.2022, [online] [https://prod.drupal.www.infra.cbd.int/sites/default/files/2022-12/221222-CBD-PressRelease-COP15-Final.pdf?\\_gl=1\\*\\_1etlzhn\\*\\_ga\\*MTA3ODQ2NDMxLjE2Nzk2NTIwNjQ.\\*\\_ga\\_7S1TPRE7F5\\*MTY4NDc0ODI0MC4yLjEuMTY4NDc0ODQxNC40My4wLjA](https://prod.drupal.www.infra.cbd.int/sites/default/files/2022-12/221222-CBD-PressRelease-COP15-Final.pdf?_gl=1*_1etlzhn*_ga*MTA3ODQ2NDMxLjE2Nzk2NTIwNjQ.*_ga_7S1TPRE7F5*MTY4NDc0ODI0MC4yLjEuMTY4NDc0ODQxNC40My4wLjA). [abgerufen am 14.03.2023].
- [3] Allianz für Entwicklung und Klima (2021): Nature-based Solutions im freiwilligen Kohlenstoffmarkt – aktuelle Bedeutung und Potenziale, in: allianz-entwicklung-klima.de, [online] <https://allianz-entwicklung-klima.de/wp-content/uploads/2021/02/studie2021-nature-based-solutions-kohlenstoffmarkt.pdf> [abgerufen am 24.03.2023].
- [4] Arneth, Almuth (2021): Biodiversität und Klimawandel, in: ufz.de, 10.06.2021, [online] [https://www.ufz.de/export/data/2/254782\\_Workshop-Bericht\\_FINAL\\_1.pdf](https://www.ufz.de/export/data/2/254782_Workshop-Bericht_FINAL_1.pdf) [abgerufen am 24.03.2023].
- [5] Baron, U., Lenk, E., Hercher, W. (2005): Plenterwald, ein Spross aus Bauernwald und Weißtanne. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. <https://www.waldwissen.net/de/lernen-und-vermitteln/forstgeschichte/entstehung-des-plenterwaldes> [abgerufen am 21.03.2023].
- [6] Bayerns Naturwälder (2023): Schutzgebiete – Deutschland fast letztes Land in EU, Naturwälder Bayern, [online] <https://naturwald-bayern.de/schutzgebiete-deutschland-fast-letztes-land-in-eu/> [abgerufen am 03.08.2023].
- [7] “Biodiversity in Good Company” Initiative (o. D. a): Ihr Engagement, German Business for Biodiversity, [online] <https://www.german-business-for-biodiversity.de/hintergrund/ihr-engagement/> [abgerufen am 07.08.2023].
- [8] “Biodiversity in Good Company” Initiative (o. D. b): Without Biological Diversity No Economic Diversity, business-and-biodiversity.de, [online] <https://www.business-and-biodiversity.de/en/> [abgerufen am 07.08.2023].
- [9] biodiversity premises (o. D.): Lernen Sie naturnahe Firmengelände kennen, biodiversity-premises.eu, [online] <http://biodiversity-premises.eu/de/> [abgerufen am 24.03.2023].
- [10] BLE (o. D.): Klimaschutzmaßnahme Humus, ble.de, [online] [https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Foerderungen-Auftraege/Bundesprogramm\\_Humus/Humus\\_node.html](https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Foerderungen-Auftraege/Bundesprogramm_Humus/Humus_node.html) [abgerufen am 06.07.2023].
- [11] BMAS Bundesministerium für Arbeit und Soziales Referat „CSR“ (o. D.): CSR – Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), www.bmas.de, [online] <https://www.csr-in-deutschland.de/DE/CSR-Allgemein/CSR-Politik/CSR-in-der-EU/Corporate-Sustainability-Reporting-Directive/corporate-sustainability-reporting-directive-art.html> [abgerufen am 24.03.2023].
- [12] BMEL (2023): Studie auf Pilotbetrieben: Ökolandbau leistet Beitrag zu Klimaschutz, BMEL, [online] <https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2023/012-studie-oekolandbau-klimaschutz.html> [abgerufen am 31.07.2023].



- [13] BMEL (2022): Özdemir: Humusaufbau bedeutet Klimaschutz, BMEL, [online] <https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/17-humusaufbau-bescheiduebergabe.html> [abgerufen am 31.07.2023].
- [14] BMUV (2023a): Nationale Wasserstrategie. [https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Binnengewasser/nationale\\_wasserstrategie\\_2023\\_bf.pdf](https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nationale_wasserstrategie_2023_bf.pdf) [abgerufen am 17.03.2023].
- [15] BMUV (2023b): Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz. [https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Naturschutz/ank\\_2023\\_kabinett\\_lang\\_bf.pdf](https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/ank_2023_kabinett_lang_bf.pdf) [abgerufen am 14.03.2023].
- [16] BMUV (2022): Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz, in: [www.bmuv.de](http://www.bmuv.de), [online] [https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/aktionsprogramm\\_natuerlicher\\_klimaschutz\\_eckpunkte\\_bf.pdf](https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/aktionsprogramm_natuerlicher_klimaschutz_eckpunkte_bf.pdf) [abgerufen am 08.06.2023].
- [17] BMUV (2019): Leitlinien für die Wiederbewaldung in Deutschland. [https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Naturschutz/leitlinien\\_wiederbewaldung\\_bf.pdf](https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/leitlinien_wiederbewaldung_bf.pdf) [abgerufen am 21.03.2023].
- [18] Bode, Wilhelm (2021). Forstrecht ökologisch ausrichten. Naturschutz Initiative. <https://www.naturschutz-initiative.de/images/PDF2021/ForstrechtOekologisch.pdf> [abgerufen am 21.03.2023].
- [19] Bode, Wilhelm; Kant, Rainer (2021): Dauerwald – Leicht gemacht. B.A.U.M. e.V. <https://www.lehmanns.de/shop/naturwissenschaften/57411970-9783942062541-dauerwald-leicht-gemacht> [abgerufen am 28.03.2023].
- [20] Bodensee-Stiftung/Global Nature Fund (2023): EMAS und BIODIVERSITÄT: Leitfaden 2023 – Schutz der biologischen Vielfalt im Rahmen von Umweltmanagementsystemen, in: [business-biodiversity.eu](http://business-biodiversity.eu), [online] <https://www.business-biodiversity.eu/bausteine.net/f/10055/EMASundBiodiversitaet%20Leitfaden2023.pdf?fd=0> [abgerufen am 24.03.2023].
- [21] Böhm, Christian (2021): Klimaschutz, Ernährungssicherheit, Biodiversität – WBGU empfiehlt Agroforstwirtschaft, in: Agroforst, [online] <https://agroforst-info.de/klimaschutz-ernaehrungssicherheit-biodiversitaet-wbgu-empfoehlt-agroforstwirtschaft/> [abgerufen am 08.06.2023].
- [22] Böhm, Christian; Günzel, Julia; Domin, Thomas; Häußler, Robert (2021): Agroforstwirtschaft als Systeminnovation in der Lausitz – das Projekt AgroBaLa, in: [agroforst-info.de](http://agroforst-info.de), [online] [https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/09/9\\_Boehm\\_DeFAF-AgroBaLa.pdf](https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/09/9_Boehm_DeFAF-AgroBaLa.pdf) [abgerufen am 08.06.2023].
- [23] BÖLW (2012): Was ist ökologische Landwirtschaft?, Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft, [online] <https://www.boelw.de/service/bio-faq/landwirtschaft/artikel/was-ist-oekologische-landwirtschaft/> [abgerufen am 31.08.2023].
- [24] Bringezu, Stefan; Kaiser, Simon; Turnau, Sebastian (2020): Zukünftige Nutzung von CO<sub>2</sub> als Rohstoffbasis in der deutschen Chemie- und Kunststoffindustrie – Eine Roadmap. Center for Environmental Systems Research, Universität Kassel, [online] <https://kobra.uni-kassel.de/bitstream/handle/123456789/11483/ZukuenftigeNutzungVonCO2AlsRohstoffbasis.pdf?sequence=4&isAllowed=y> [abgerufen am 16.06.2024].
- [25] Bundesamt für Naturschutz (o. D.): Paludikultur, [bfn.de](http://bfn.de), [online] <https://www.bfn.de/paludikultur> [abgerufen am 08.08.2023].



- [26] Bundesumweltministerium (o. D.): Planetare Belastbarkeitsgrenzen, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, [online] <https://www.bmuv.de/themen/nachhaltigkeit/integriertes-umweltprogramm-2030/planetare-belastbarkeitsgrenzen> [abgerufen am 14.03.2023].
- [27] Business for Nature (2022): More than 330 businesses call on heads of state to make nature assessment and disclosure mandatory at COP15 — Business for Nature, in: [businessfornature.org](https://www.businessfornature.org), [online] <https://www.businessfornature.org/news/business-call-for-mandatory-nature-assessment-and-disclosure-at-cop15> [abgerufen am 07.08.2023].
- [28] Capitals Coalition (2023): Natural Capital Protocol, [capitalscoalition.org](https://capitalscoalition.org), [online] [https://capitalscoalition.org/capitals-approach/natural-capital-protocol/?fwp\\_filter\\_tabs=guide\\_supplement](https://capitalscoalition.org/capitals-approach/natural-capital-protocol/?fwp_filter_tabs=guide_supplement) [abgerufen am 07.08.2023].
- [29] Carus, M.; Dammer, L.; Raschka, A.; Skoczinski, P. (2020): Renewable carbon: Key to a sustainable and future-oriented chemical and plastic industry: Definition, strategy, measures and potential. *Greenhouse Gases: Science and Technology*, 10(3), 488–505. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ghg.1992> [abgerufen am 16.06.2024].
- [30] Chatterjee, Nilovna; P. K. Ramachandran, Nair; Saptarshi, Chakraborty; Vimala D., Nair (2018): Changes in soil carbon stocks across the Forest-Agroforest-Agriculture/Pasture continuum in various agroecological regions: A meta-analysis. *Agriculture, ecosystems & environment*, 266, 55-67. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880918302913> [abgerufen am 21.03.2023].
- [31] Christian, B.; Stefan, P. (2022): Required displacement factors for evaluating and comparing climate impacts of intensive and extensive forestry in Germany. *Carbon Balance and Management*, 17(1), 14. <https://link.springer.com/article/10.1186/s13021-022-00216-8> [abgerufen am 16.06.2024].
- [32] de Avila, Angela Luciana (o. D.): Alternative Baumarten im Klimawandel: Artensteckbriefe – eine Stoffsammlung. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA). <https://www.fva-bw.de/fileadmin/publikationen/sonstiges/180201steckbrief.pdf> [abgerufen am 17.03.2023].
- [33] DeFAF (2023): Was ist Agroforstwirtschaft?, [agroforst-info.de](https://agroforst-info.de), [online] <https://agroforst-info.de/agroforstwirtschaft/> [abgerufen am 28.03.2023].
- [34] Deutsche Energie-Agentur (2021): „Natürliche Senken –Kurzgutachten im Rahmen der dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität“, erstellt vom Ökoinstitut e. V, in: [https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Kurzgutachten\\_Natuerliche\\_Senken\\_OEkoinstitut.pdf](https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Kurzgutachten_Natuerliche_Senken_OEkoinstitut.pdf) [abgerufen am 21.03.2023].
- [35] Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle (2023): Synthesebericht zum Sechsten IPCC-Sachstandsbericht (AR6), in: [de-ipcc.de](https://www.de-ipcc.de), 20.03.2023, [online] [https://www.de-ipcc.de/media/content/Hauptaussagen\\_AR6-SYR.pdf](https://www.de-ipcc.de/media/content/Hauptaussagen_AR6-SYR.pdf) [abgerufen am 17.07.2023].
- [36] Dewitz, Inka; Wenz, Katrin; Hüpperling, Sabrina; Peters, Jan (2023): Mooratlas: Daten und Fakten zu nassen Klimaschützern, in: [www.greifswaldmoor.de](http://www.greifswaldmoor.de), [online] [https://www.greifswaldmoor.de/files/images/Mooratlas/Mooratlas2023\\_Web\\_20230106\\_kleiner.pdf](https://www.greifswaldmoor.de/files/images/Mooratlas/Mooratlas2023_Web_20230106_kleiner.pdf) [abgerufen am 08.07.2023].
- [37] Die Bioland Stiftung (2021): Neue Wege: Für ein ökologisches Wirtschaften, [bioland-stiftung.org](https://bioland-stiftung.org/), [online] <https://bioland-stiftung.org/> [abgerufen am 24.03.2023].



- [38] Don, Axel; Flessa, Heinz; Marx, Kristin; Poeplau, Christopher; Tiemeyer, Bärbel; Osterburg, Bernhard (2018): Die 4-Promille-Initiative „Böden für Ernährungssicherung und Klima“: wissenschaftliche Bewertung und Diskussion möglicher Beiträge in Deutschland, in: RePEc: Research Papers in Economics, Federal Reserve Bank of St. Louis, [online] [https://www.thuenen.de/media/institute/ak/Allgemein/news/Thuenen\\_Working\\_paper\\_112\\_4Promille\\_Initiative.pdf](https://www.thuenen.de/media/institute/ak/Allgemein/news/Thuenen_Working_paper_112_4Promille_Initiative.pdf) [abgerufen am 29.06.2023].
- [39] ECEEE (2022): Europe rapidly losing its forest carbon sink, study shows. European Council for Energy Efficient Economy. <https://www.eceee.org/all-news/news/europe-rapidly-losing-its-forest-carbon-sink-study-shows/> [abgerufen am 21.03.2023].
- [40] Eckert, Thomas (2022): Pelletheizung: Schlecht für Wald und Klima, in: NDR.de, [online] <https://www.ndr.de/ratgeber/Pelletheizung-Schlecht-fuer-Wald-und-Klima.pelletheizungen100.html> [abgerufen am 07.08.2023].
- [41] EEA (2021): Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction, in: European Environment Agency, [online] <file:///C:/Users/kant/Downloads/THAL21001ENN%20Nature-based%20solutions-3.pdf> [abgerufen am 31.08.2023].
- [42] EFRAG (o. D.): First set of draft ESRS – EFRAG, [online] <https://www.efrag.org/lab6?AspxAutoDetectCookieSupport=1> [abgerufen am 14.03.2023].
- [43] ENCORE (2024): Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure, [encorenature](https://encorenature.org/en), [online] <https://encorenature.org/en> [abgerufen am 2.5.2024].
- [44] Environmental Justice Foundation (2021): Unser „blaues Herz“: Blauer Kohlenstoff im Kampf gegen die Klimakrise, in: [ejfoundation.org](https://ejfoundation.org/resources/downloads/Blue-Carbon-Brief_Germany-2021-v7_final.pdf), [online] [https://ejfoundation.org/resources/downloads/Blue-Carbon-Brief\\_Germany-2021-v7\\_final.pdf](https://ejfoundation.org/resources/downloads/Blue-Carbon-Brief_Germany-2021-v7_final.pdf) [abgerufen am 06.08.2023].
- [45] Europäische Kommission (2023): COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Guidelines on Closer-to-Nature Forest Management. [https://environment.ec.europa.eu/system/files/2023-07/SWD\\_2023\\_284\\_F1\\_STAFF\\_WORKING\\_PAPER\\_EN\\_V2\\_P1\\_2864149.PDF](https://environment.ec.europa.eu/system/files/2023-07/SWD_2023_284_F1_STAFF_WORKING_PAPER_EN_V2_P1_2864149.PDF)
- [46] Europäische Kommission (2014): Sub-measure fiche (annex II to the measure fiche “forestry”). Establishment of agroforestry systems. Measure 8., Article 21(1) (b) and 23 of Regulation (EU) No 1305/2013 of the European Parliament and of the Council on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD), 2014. Online verfügbar unter [https://euraf.isa.utl.pt/files/pub/docs/08\\_measure\\_fiche\\_art\\_23\\_agroforestry\\_final.pdf](https://euraf.isa.utl.pt/files/pub/docs/08_measure_fiche_art_23_agroforestry_final.pdf) [abgerufen am 23.03.2023].
- [47] Europäische Kommission (o. D.): Finance, [online] [https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/overview-sustainable-finance\\_en](https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/overview-sustainable-finance_en) [abgerufen am 17.03.2023].
- [48] EUROSIF (2023): SFDR – EUROSIF, EUROSIF, [online] <https://www.eurosif.org/policies/sfdr/> [abgerufen am 24.03.2023].
- [49] Faunce, T.; Styring, S.; Wasielewski, M. R.; Brudvig, G. W.; Rutherford, A. W.; Messenger, J.; ... & Amal, R. (2013): Artificial photosynthesis as a frontier technology for energy sustainability. *Energy & Environmental Science*, 6(4), 1074–1076. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2013/ee/c3ee40534f/unauth> [abgerufen am 16.06.2024].
- [50] Fischer, Matthias (2023): Wirtschaftliche Aspekte des naturnahen Waldumbaus, in: Naturwald Akademie, [online] <https://naturwald-akademie.org/forschung/projekte/wirtschaftliche-aspekte-des-naturnahen-waldumbaus/> [abgerufen am 24.03.2023].



- [51] Food for Biodiversity (2023): Herzlich Willkommen bei Food for Biodiversity!, food-biodiversity.de, [online] <https://food-biodiversity.de/> [abgerufen am 08.06.2023].
- [52] Forum Nachhaltiger Kakao (2023): Unsere Ziele, kakaoforum.de, [online] <https://www.kakaoforum.de/> [abgerufen am 07.08.2023].
- [53] Franzenburg, Anja (2021): Treibhausgas-Senken, Greenpeace, [online] <https://www.greenpeace.de/klimaschutz/klimakrise/treibhausgas-senken> [abgerufen am 24.03.2023].
- [54] Frey, Andreas (2022): Holzöfen: Der Qualm der Energiekrise, in: spektrum.de, 06.10.2022, [online] <https://www.spektrum.de/news/holzoefen-der-qualm-der-energiekrise/2064264> [abgerufen am 07.08.2023].
- [55] Froitzheim, Ulf (2022): Fitter Wald. Heise Medien. <https://www.heise.de/select/tr/2022/5/2213707532438264443> [abgerufen am 22.03.2023].
- [56] Fuss, Sabine; Gruner, Friedemann; Hilaire, Jerome; Kalkuhl, Matthias; Knapp, Jonas; Lamb, William; Merfort, Anne; Meyer, Henrika; Minx, Jan; Strefler, Jessica (2021): CO<sub>2</sub>-Entnahmen: Notwendigkeit und Regulierungsoptionen. Studie im Auftrag der Wissenschaftsplattform Klimaschutz, in: [www.wissenschaftsplattform-klimaschutz.de](http://www.wissenschaftsplattform-klimaschutz.de). Berlin.
- [57] Gabrielli, P.; Gazzani, M.; Mazzotti, M. (2020): The role of carbon capture and utilization, carbon capture and storage, and biomass to enable a net-zero-CO<sub>2</sub> emissions chemical industry. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 59(15), 7033–7045. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.iecr.9b06579> [abgerufen am 16.06.2024].
- [58] Gensior, Andreas; Drexler, Sophie; Fuß, Roland; Stümer, Wolfgang; Rüter, Sebastian (2023): Treibhausgas-Emissionen durch Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF). THÜNEN. <https://www.thuenen.de/de/themenfelder/klima-und-luft/emissionsinventare-buchhaltung-fuer-den-klimaschutz/standard-titel>. [abgerufen am 14.03.2023].
- [59] Goldstein, A.; Turner, W.R.; Spawn, S.A. et al. (2020): Protecting irrecoverable carbon in Earth's ecosystems. *Nature Climate Change*, 10, 287–295. [online] <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0738-8> [abgerufen am 07.08.2023].
- [60] GreenAgain (o. D.): Laub Forest Laub, greenagain.de, [online] <https://www.greenagain.de/> [abgerufen am 21.01.2023].
- [61] Greifswald Moor Centrum (o. D.): Paludikultur – Land- und Forstwirtschaft auf wiedervernässten Mooren, moorwissen.de, [online] <https://moorwissen.de/paludikultur.html> [abgerufen am 08.08.2023].
- [62] HCSA (o. D.): High Carbon Stock Approach, highcarbonstock.org, [online] <https://highcarbonstock.org/> [abgerufen am 07.08.2023].
- [63] HCV Network (o. D.): We protect people and nature, HCV Network, [online] <https://www.hcvnetwork.org/> [abgerufen am 07.08.2023].
- [64] IBAT (2024): Integrated Biodiversity Assessment Tool, ibat-alliance, [online] <https://www.ibat-alliance.org/?locale=en> [abgerufen am 2.5.2024].
- [65] IPBES (2022): Summary for Policymakers of the Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany. <https://zenodo.org/records/10026757>



- [66] IPCC (2019): Klimawandel und Landsysteme: IPCC-Sonderbericht über Klimawandel, Desertifikation, Landdegradierung, nachhaltiges Landmanagement, Ernährungssicherheit und Treibhausgasflüsse in terrestrischen Ökosystemen : Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger, [online] [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/07/SRCCL-SPM\\_de\\_barrierefrei.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/07/SRCCL-SPM_de_barrierefrei.pdf).
- [67] IUCN (o. D. a): United for Life & Livelihoods, iucn.org, [online] <https://www.iucn.org/de> [abgerufen am 07.08.2023].
- [68] IUCN (o. D. b): Nature-based solutions, IUCN.org, [online] <https://www.iucn.org/our-work/nature-based-solutions> [abgerufen am 24.03.2023].
- [69] Johann Heinrich von Thünen-Institut (2019): Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft, [online] [https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen\\_Report\\_65.pdf](https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_65.pdf) [abgerufen am 31.08.2023].
- [70] KBA (o. D.): Key Biodiversity Areas: keep nature thriving, keybiodiversityareas.org, [online] <https://www.keybiodiversityareas.org/> [abgerufen am 07.08.2023].
- [71] Krämer et al. (2022): Künstliche Photosynthese – Technologien, Hürden und Potenziale. DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie und Center for Environmental Systems Research, Frankfurt am Main, Kassel. [https://co2-utilization.net/fileadmin/user\\_upload/Technologiebewertungen/Kuenstliche\\_Photosynthese/Technologiebewertung\\_Kuenstliche\\_Photosynthese.pdf](https://co2-utilization.net/fileadmin/user_upload/Technologiebewertungen/Kuenstliche_Photosynthese/Technologiebewertung_Kuenstliche_Photosynthese.pdf) [abgerufen am 16.06.2024].
- [72] Kreibich, N.; Köhlert, M.; Schulze-Steinen, M.; Brandt, J.; Präger, A.; Schöneberg, G.; Karatassios, D. (2023): Grundprinzipien eines Contribution Claim-Ansatzes. Konzeptpapier. Wuppertal Institut und Stiftung Allianz für Entwicklung und Klima. Wuppertal, [online] [https://allianz-entwicklung-klima.de/wp-content/uploads/2023/05/2305\\_Konzeptpapier\\_CC-1.pdf](https://allianz-entwicklung-klima.de/wp-content/uploads/2023/05/2305_Konzeptpapier_CC-1.pdf)
- [73] LfL (2022): Festlegung von Kohlenstoff in Streuobstwiesen des Alpenvorlands, in: [www.lfl.bayer.de](http://www.lfl.bayer.de), [online] [https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/festlegung-kohlenstoff-streuobstwiesen-alpenvorland\\_lfl-schriftenreihe-012022.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/festlegung-kohlenstoff-streuobstwiesen-alpenvorland_lfl-schriftenreihe-012022.pdf) [abgerufen am 21.03.2023].
- [74] Liedtke, C.; Köhlert, M.; Wiesen, K.; Stinder, A. K.; Brauer, J.; Beckmann, J.; Fedato, C.; El Mourabit, X.; Büttgen, A.; Speck, M. (2020): Nachhaltige Lieferketten – Global kooperative Regionalwirtschaften für Wohlstand und Resilienz (Zukunftsimpuls Nr. 11), [online] <https://wupperinst.org/a/wi/a/s/ad/5171/> [abgerufen am 16.06.2024] inklusive ausführlichem Quellenverzeichnis und Kontaktdaten der Autor:innen
- [75] Mahler, Rebecca (o. D.): Entwicklung und Einführung eines internationalen Zertifizierungssystems für Torfersatzstoffe, [globalnature.org](http://globalnature.org), [online] <https://www.globalnature.org/de/torfersatzstoffe> [abgerufen am 24.03.2023].
- [76] Mayaux, Philippe; Saracco, Filippo (2021): NaturAfrica The Green Deal approach for EU support to biodiversity conservation in Africa-. European Commission. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/46d59486-093d-11ec-b5d3-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-227152312> [abgerufen am 14.03.2023].
- [77] Mosquera-Losada, M. R. (2018): Agroforestry in Europe: A land management policy tool to combat climate change. *Land use policy*, 78, 603-613 [abgerufen am 21.03.2023].
- [78] Myllyviita, T.; Soimakallio, S.; Judl, J.; Seppälä, J. (2021): Wood substitution potential in greenhouse gas emission reduction–review on current state and application of displacement factors. *Forest Ecosystems*, 8(1), 1–18. <https://forestecosyst.springeropen.com/articles/10.1186/s40663-021-00326-8> [abgerufen am 16.06.2024].



- [79] NABU (o. D.): So retten Sie die Artenvielfalt!: NABU-Praxisleitfäden geben Tipps für den Artenschutz vor Ort, [www.nabu.de](http://www.nabu.de), [online] <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/naturschutz/deutschland/15039.html> [abgerufen am 24.03.2023].
- [80] Naims, H. (2016): Economics of carbon dioxide capture and utilization—a supply and demand perspective. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 22226–22241. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-016-6810-2> [abgerufen am 16.06.2024].
- [81] Nature Action 100 (o. D.): Nature Action 100: Driving greater corporate ambition and action on tackling nature loss and biodiversity decline, [natureaction100.org](http://natureaction100.org), [online] <https://www.natureaction100.org/> [abgerufen am 24.03.2023].
- [82] Nature Strategy Handbook (2024): [online] <https://nowfornature.org/wp-content/uploads/2023/11/Its-Now-for-Nature-Handbook-ENG.pdf> [abgerufen am 2.5.2024]
- [83] Newman, A. J.; Dowson, G. R.; Platt, E. G.; Handford-Styring, H. J.; Styring, P. (2023): Custodians of carbon: creating a circular carbon economy. *Frontiers in Energy Research*, 11, 1124072. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenrg.2023.1124072/full> [abgerufen am 16.06.2024].
- [84] Öko-Institut (2021): Natürliche Senken – Die Potenziale natürlicher Ökosysteme zur Vermeidung von THG-Emissionen und Speicherung von Kohlenstoff. Modellierung des LULUCF-Sektors sowie Analyse natürlicher Senken. Kurzgutachten zur dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Herausgegeben von der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena). [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/211005\\_DLS\\_gutachten\\_OekoInstitut\\_final.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/211005_DLS_gutachten_OekoInstitut_final.pdf) [abgerufen am 17.03.2023.]
- [85] Ökolandbau (o. D.): Das Informationsportal zum ökologischen Landbau und Bio-Lebensmittel, [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de), [online] <https://www.oekolandbau.de/> [abgerufen am 24.03.2023].
- [86] Organisation for Economic Co-operation and Development (2022): Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060. OECD Publishing. [https://www.oecd-ilibrary.org/sites/aa1edf33-en/1/3/2/2/index.html?itemId=/content/publication/aa1edf33-en&csp\\_=ca738cf5d4f327be3b6fec4af9ce5d12&itemIGO=oecd&itemContentType=book](https://www.oecd-ilibrary.org/sites/aa1edf33-en/1/3/2/2/index.html?itemId=/content/publication/aa1edf33-en&csp_=ca738cf5d4f327be3b6fec4af9ce5d12&itemIGO=oecd&itemContentType=book) [abgerufen am 16.06.2024].
- [87] PIK (o. D.): Biodiversitäts- und Klimakrise zusammen angehen: erster gemeinsamer Bericht von IPCC und IPBES mit PIK-Beitrag, Potsdam Institute for Climate Impact Research, [online] <https://www.pik-potsdam.de/de/aktuelles/nachrichten/biodiversitaets-und-klimakrise-zusammen-angehen-erster-gemeinsamer-bericht-von-ipcc-und-ipbes-mit-pik-beitrag> [abgerufen am 24.03.2023].
- [88] Reise, Judith; Siemons, Anne; Böttcher, Hannes; Herold, Anke; Urrutia, Cristina; Schneider, Lambert; Iwaszuk, Ewa; McDonald, Hugh; Frelih-Larsen, Ana; Duin, Laurens; Davis, McKenna (2022): Nature-based solutions and global climate protection: Assessment of their global mitigation potential and recommendations for international climate policy, in: [umweltbundesamt.de](http://umweltbundesamt.de), German Environment Agency, [online] [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-01-03\\_climate-change\\_01-2022\\_potential\\_nbs\\_policy\\_paper\\_final.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-01-03_climate-change_01-2022_potential_nbs_policy_paper_final.pdf) [abgerufen am 24.03.2023].
- [89] Reuschenbach, Monika (2023): Das Phänomen der „Fliegenden Flüsse“. *Geographie heute*. <https://www.friedrich-verlag.de/geographie/klima-wetter/das-phanomen-der-fliegenden-flusse-14378> [abgerufen am 23.03.2023].



- [90] SBTN (2023): Science Based Targets for Land, in: sciencebasedtargetsnetwork.org, [online] <https://sciencebasedtargetsnetwork.org/wp-content/uploads/2023/02/SBTN-Land-Guidance-Draft-for-Public-Consultation.pdf> [abgerufen am 07.08.2023].
- [91] Science Based Targets (o. D.): Ambitious corporate climate action, sciencebasedtargets.org, [online] <https://sciencebasedtargets.org/> [abgerufen am 28.03.2023].
- [92] Scinexx (2023): Kerngebiete, wildtierkorridore, Schlüsselarten, scinexx.de, [online] <https://www.scinexx.de/dossierartikel/kerngebiete-wildtierkorridore-schluesselarten/> [abgerufen am 07.08.2023].
- [93] Schirmeister, C. G.; Mülhaupt, R. (2022): Closing the carbon loop in the circular plastics economy. *Macromolecular Rapid Communications*, 43(13), 2200247. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/marc.202200247> [abgerufen am 16.06.2024].
- [94] Stiftung Allianz für Klima und Entwicklung (2023): Eine Welt. Ein Klima., in: Stiftung Allianz für Entwicklung und Klima, [online] <https://allianz-entwicklung-klima.de/> [abgerufen am 24.03.2023].
- [95] Stiftung Allianz für Entwicklung und Umwelt (2024): Was ist ein Contribution Claim? [online] <https://allianz-entwicklung-klima.de/toolbox/was-ist-ein-climate-contribution-claim/> [abgerufen am 02.05.2024].
- [96] Survival International (2021): Warum naturbasierte Lösungen die Klimakrise nicht lösen werden – sie werden die Reichen nur noch reicher machen, survivalinternational.de, [online] <https://www.survivalinternational.de/artikel/warum-naturbasierte-loesungen-die-Klimakrise-nicht-loesen> [abgerufen am 24.03.2023].
- [97] The Global Partnership on Forest and Landscape Restoration (o. D.): Restoring the World's Lost and Degraded Forests and Landscapes, forestlandscaperestoration.org, [online] <https://www.forestlandscaperestoration.org/> [abgerufen am 08.06.2023].
- [98] TNFD (2023): The Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, tnfd.global, [online] <https://tnfd.global/> [abgerufen am 07.08.2023].
- [99] Tsonkova, Penka (2020): CO<sub>2</sub>-Bindung durch Agroforst-Gehölze als Beitrag zum Klimaschutz, in: agroforst-info.de, 29.10.2020, [online] [https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/02/06\\_\\_CO2-Bindung.pdf](https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/02/06__CO2-Bindung.pdf) [abgerufen am 24.03.2023].
- [100] UBi (o. D.): Leben.natur.vielfalt: Das Bundesprogramm, unternehmen-biologische-vielfalt.de, [online] <https://www.unternehmen-biologische-vielfalt.de/> [abgerufen am 08.06.2023].
- [101] UEBT (2024): Union for Ethical Biotrade, [online] <https://uebt.org/> [abgerufen am 3.5.2024].
- [102] UFZ (o. D.): Das Projekt „Naturkapital Deutschland – TEEB DE“, www.ufz.de, [online] <https://www.ufz.de/teebde/index.php?de=43777> [abgerufen am 07.08.2023].
- [103] Umweltbundesamt – UBA (2022): Nature-based solutions and global climate protection. Assessment of their global mitigation potential and recommendations for international climate policy. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-01-03\\_climate-change\\_01-2022\\_potential\\_nbs\\_policy\\_paper\\_final.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-01-03_climate-change_01-2022_potential_nbs_policy_paper_final.pdf) [abgerufen am 26.10.2023].
- [104] Wiegandt, Klaus (2022): 3 Grad mehr. Ein Blick in die drohende Heizeit und wie uns die Natur helfen kann, sie zu verhindern. Oekom. <https://www.oekom.de/buch/3-grad-mehr-9783962383695> [abgerufen am 22.03.2023].



- [105] Wilke, Sibylle (2022): Beobachtete und künftig zu erwartende globale Klimaänderungen, Umweltbundesamt, [online] <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/beobachtete-kuenftig-zu-erwartende-globale#aktueller-stand-der-klimaforschung> [abgerufen am 17.03.2023].
- [106] World Economic Forum (2020): World Economic Forum, [online] <https://www.weforum.org/reports/new-nature-economy-report-series> [abgerufen am 14.03.2023].
- [107] World Vision (o. D.): Alternativer Nobelpreis für Tony Rinaudo, World Vision, [online] <https://www.worldvision.de/informieren/themen/umweltschutz/alternativer-nobelpreis-tony-rinaudo> [abgerufen am 24.03.2023].
- [108] Wüstemann, Friedrich; Schroeder, Lilli Aline; Don, Axel; de Witte, Thomas; Heidecke, Claudia (2023): HumusKlimaNetz; Steckbriefe zu humuserhaltenden und -mehrenden Maßnahmen auf Ackerflächen, [https://humus-klima-netz.de/wp-content/uploads/2023/06/HumusKlimaNetz\\_Massnahmen-Steckbriefe\\_komplett.pdf](https://humus-klima-netz.de/wp-content/uploads/2023/06/HumusKlimaNetz_Massnahmen-Steckbriefe_komplett.pdf) [abgerufen am 9.5.2024].
- [109] WWF (2023): WWF und Wirtschaftsuniversität Wien: EU ist zweitgrößter Verursacher von bergbaubedingter Entwaldung, wwf, [online] <https://www.wwf.de/2023/april/wwf-und-wirtschaftsuniversitaet-wien-eu-ist-zweitgroesster-verursacher-von-bergbaubedingter-entwaldung> [abgerufen am 17.03.2023].
- [110] WWF (2022): Den Klimawandel richtig bremsen: mit Wald, wwf.de, [online] <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/wald-und-klima/den-klimawandel-richtig-bremsen-mit-wald> [abgerufen am 07.08.2023].
- [111] WWF (2021 a): Position zur Festlegung von Kohlenstoff in Böden und ihrer möglichen Honorierung mittels CO<sub>2</sub>-Zertifikaten, in: wwf.de, 21.11.2021, [online] <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Landwirtschaft/position-kohlenstoff-in-boeden.pdf> [abgerufen am 13.08.2023].
- [112] WWF (2021 b): Wälder und Klimaschutz, in: wwf, 08.01.2021, [online] <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/wald-und-klima/waelder-und-klimaschutz> [abgerufen am 24.03.2023].
- [113] WWF (o. D.): Forests are vital for our daily lives and planet, forestforward.panda.org, [online] <https://forestsforward.panda.org/> [abgerufen am 07.08.2023].



## Hilfreiche Websites

'Biodiversity in Good Company' Initiative

<https://www.german-business-for-biodiversity.de/hintergrund/ihr-engagement/>

Biodiversity premisis

<http://biodiversity-premises.eu/de/>

Bundesinitiative Impact Investing

<https://bundesinitiative-impact-investing.de/>

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

<https://www.torffrei.info/>

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

<https://www.bmu.de/themen/naturschutz-artenvielfalt/naturschutz-biologische-vielfalt/moorschutz>

bürger:wald:invest

<https://buergerwaldinvest.de/>

Business For Nature

<https://www.businessfornature.org/>

Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production

<https://www.unternehmen-biologische-vielfalt.de/>

Convention on Biological Diversity

<https://www.cbd.int/portals/action-agenda/>

DEUTIM

<https://deutim.de>

Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF)

<https://agroforst-info.de/>

Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF)

<https://agroforst-info.de/praktische-werkzeuge/>

Die Bioland Stiftung

<https://bioland-stiftung.org/>

Earth Overshoot Day

<https://www.overshootday.org/>

Food for Biodiversity

<https://food-biodiversity.de/>

Forest Forward (WWF)

<https://forestsforward.panda.org/>

Global Forest Watch

<https://www.globalforestwatch.org/>

Global Nature Fund

<https://www.business-biodiversity.eu/de/willkommen>

Global Risk Assessment Services

<https://www.gras-system.org/>



GreenAgain

<https://www.greenagain.de/>

IBAT (Integrated Biodiversity Assessment Tool)

<https://www.ibat-alliance.org/?locale=en>

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

<https://www.iucn.org/de>

Key Biodiversity Areas (KBA)

<https://www.keybiodiversityareas.org/>

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern

<https://www.moorfutures.de/konzept/>

MIYA – Fachverband zur Förderung der Miyawaki-Methode

<https://www.miya-forest.de/>

Nature Action 100

<https://www.natureaction100.org/>

NABU

<https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/naturschutz/deutschland/15039.html>

Partnership for Biodiversity Accounting Financials

<https://pba-global.com/>

PIK Potsdam

<https://www.pik-potsdam.de/de/aktuelles/nachrichten/biodiversitaets-und-klimakrise-zusammen-angehen-erster-gemeinsamer-bericht-von-ipcc-und-ipbes-mit-pik-beitrag>

Principles for Responsible Investment

<https://www.unpri.org/>

Science Based Targets

<https://sciencebasedtargets.org/>

Science Based Targets Network

<https://sciencebasedtargetsnetwork.org/>

Taskforce on Nature-related Financial Disclosures

<https://tnfd.global/>

The Global Partnership on Forest and Landscape Restoration

<https://www.forestlandscaperestoration.org/>

The Global Steering Group for Impact Investment

<https://gsgii.org/>

Trase

<https://www.trase.earth/>

UN environmental programme

<https://www.unep.org/un-biodiversity-conference-cop-15>

UN-Dekade

<https://www.undekade-restoration.de/>

World Vision

<https://www.worldvision.de/informieren/themen/umweltschutz/alternativer-nobelpreis-tony-rinaudo>



WWF Risk Filter Suite

<https://riskfilter.org/>

World Vision Deutschland

<https://www.worldvision.de/informieren/themen/umweltschutz/alternativer-nobelpreis-tony-rinaudo>



# Impressum

**Herausgeber:**

B.A.U.M. e. V. – Netzwerk für nachhaltiges Wirtschaften  
Osterstraße 58  
20259 Hamburg  
Telefon: +49 (0)40 / 49 07 11 00  
E-Mail: [info@baumev.de](mailto:info@baumev.de)  
[www.baumev.de](http://www.baumev.de)

**Konzeption und Autorenschaft:** Rainer Kant, Diplom-Forstwirt, Wald- und Biodiversitäts-Experte bei B.A.U.M. e. V., Yvonne Zwick (Kapitel 11), Dr. Manuel Bickel, Prof. Dr. Christa Liedtke, Christian Buschbeck, Markus Köhlert, Malte Neumann (Kapitel 12).

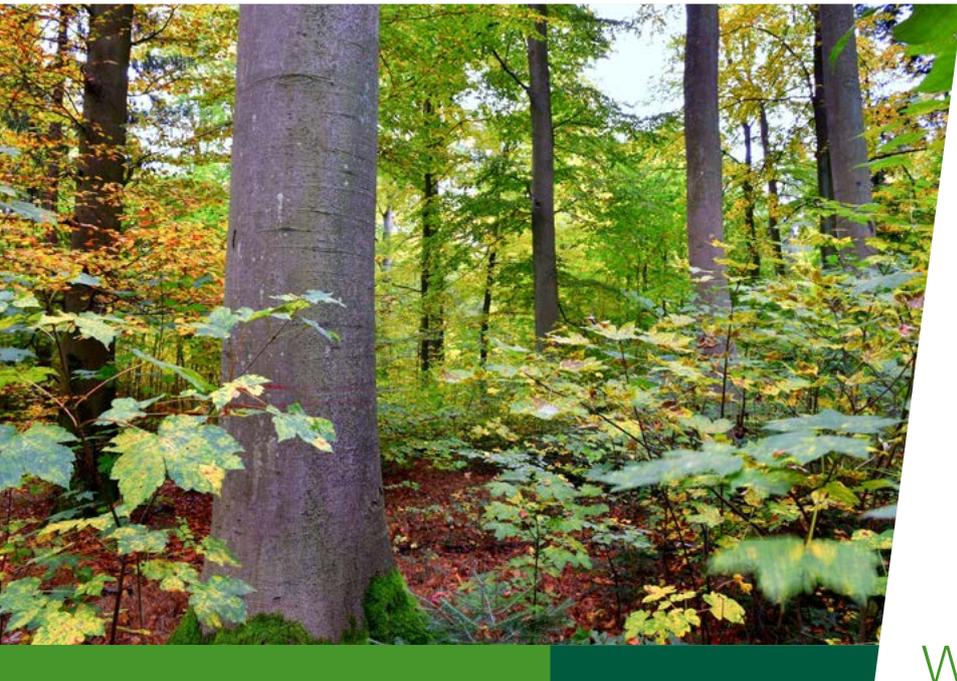
**ViSdPG:** Yvonne Zwick und Martin Oldeland

© **Fotos Titel und Rückseite:** Rainer Kant

**Layout und Satz:** [odenthal design](#)

**Technische Unterstützung bei der Erstellung des Manuskripts:** Sophia Döpke

2. erweiterte Auflage © B.A.U.M. e. V., 2024



[www.baumev.de](http://www.baumev.de)

---

Unterstützer

bürger:wald:invest

 **DEUTIM**<sup>®</sup>  
Heute. Morgen. Wald.