

# Vorteil Biodiversität

*Lösungsansätze und Investitionschancen  
im Einklang mit der Natur*

*ins Deutsche übersetzte, aktualisierte und ergänzte Auflage*

*„We have over extracted from nature. So we need to transfer financial capital back into natural capital. By linking nature, economy and society we can act to restore nature.“*  
Dr. David Obura, Vorsitzender des IPBES (und Gründungsdirektor, CORDIO East Africa)



*Erkennen  
ist mehr  
als Sehen*

# *Vorteil Biodiversität*

*Lösungsansätze und Investitionschancen  
im Einklang mit der Natur*

*Antje Biber*

*Aidin Niamir*

*Tobias Raffel*

*Klement Tockner*

*Die Studie ist in einer ersten Version in englischer  
Sprache am 4. Juni 2024 erschienen.*

*Diese Version ist eine ins Deutsche übersetzte,  
aktualisierte und ergänzte Auflage.*

*„We often talk of saving the planet, but the truth is that we must do these things to save ourselves.“*

David Attenborough, britischer Tierfilmer und Naturforscher;  
zitiert nach: Attenborough, D. (2020, Our Planet)

*„Gesunde, arten- und funktionsreiche Ökosysteme tragen viel zur Minderung des Klimawandels bei. Wenn wir schnell und durchdacht handeln, kommt das der Nachhaltigkeit auf viele Weisen zugute.“*

Almut Arneth, Institut für Meteorologie und Klimaforschung  
am Karlsruher Institut für Technologie (KIT);  
zitiert nach: Helmholtz-Klima-Initiative (2022, Biodiversität Klimaschutz)

*„In the fight against biodiversity loss, data-driven strategies are pivotal. AI as a monitoring solution can transform raw data points into actionable intelligence, empowering decision-makers to gain unparalleled visibility into ecosystem health.“*

Florian Geiser, Mitbegründer & Geschäftsführer Hula Technologies GmbH;  
zitiert nach: Hula Technologies (2024, Biodiversity Investments)



Bad Homburg/Frankfurt, Juli 2024

## Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

Biodiversität, das komplexe Gefüge des Lebens, das alle lebenden Organismen auf der Erde umfasst, ist von grundlegender Bedeutung für die Gesundheit und Widerstandsfähigkeit unseres Planeten. Sie stellt ein dynamisches Netz von Wechselwirkungen und Vielfalt dar, das für die Erhaltung der Ökosysteme, die Erbringung wesentlicher Leistungen und die Bereicherung des menschlichen Wohlbefindens unerlässlich ist. Angesichts beispielloser ökologischer Herausforderungen und eines eskalierenden Artenverlusts sind das Verständnis und der Schutz der biologischen Vielfalt zu einem Gebot unserer Zeit geworden.

In diesem Bestreben spielt die Gesellschaft eine herausragende Rolle, aber ebenso wichtig ist die Beteiligung der globalen Finanzindustrie. Die Finanzierung der langfristigen Erhaltung der biologischen Vielfalt – von bahnbrechenden Technologien bis hin zu groß angelegten Erhaltungsmaßnahmen – erfordert wirtschaftliche Anreize und rechtliche Rahmenbedingungen, die Investoren anziehen. Die zu erwartenden technologischen und regulatorischen Veränderungen werden sowohl Herausforderungen als auch Chancen mit sich bringen und die traditionellen Systeme grundlegend umgestalten.

Da sich die Welt immer mehr auf nachhaltige Investitionen zubewegt, die Wirtschaftswachstum und Umweltverantwortung in Einklang bringen, steuern wir auf eine Zukunft zu, in der die biologische Vielfalt wieder aufblühen kann. Für strategische Investoren ist es entscheidend, die Vorteile der Erhaltung der biologischen Vielfalt für den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Fortschritt von Anfang an zu verstehen und einzubeziehen.

Diese Studie befasst sich mit dem facettenreichen Charakter der Biodiversität und untersucht ihre verschiedenen Dimensionen. Sie untersucht das komplexe Zusammenspiel ökologischer, wirtschaftlicher, politischer und sozialer Faktoren und beleuchtet die wichtigsten Konzepte, Antriebskräfte und Wirkungsmechanismen, die hinter dem finanziellen Potential zur Erhaltung der Natur und biologischen Vielfalt als Antwort auf die dringendsten Herausforderungen stehen.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre!



Dr. Heinz-Werner Rapp

Gründer & Leiter  
Steering Board  
FERI Cognitive  
Finance Institute



Antje Biber

Head of SDG Office  
FERI AG



Prof. Dr. Klement Tockner

Generaldirektor Senckenberg  
Gesellschaft für Naturforschung  
Professor für Ökosystemwissenschaften  
an der Goethe-Universität Frankfurt



Dr. Tobias Raffel

Gastwissenschaftler  
Senckenberg  
Gesellschaft für  
Naturforschung

# Inhalt

Abbildungsverzeichnis .....	1
Tabellenverzeichnis .....	1
<b>1 Executive Summary .....</b>	<b>2</b>
<b>2 Die Bedeutung der Biodiversität für Mensch und Natur .....</b>	<b>6</b>
2.1 Der Wert der Biodiversität: die Bedeutung der Natur für den Menschen .....	7
2.2 Biodiversität und Klima: zwei Seiten derselben Medaille .....	11
2.3 Biodiversitäts-Verlust: die globale Erosion der biologischen Vielfalt .....	12
2.4 Schutz der biologischen Vielfalt: Wie lässt sich das Massenausterben stoppen? .....	15
<b>3 Die Regulierung: Internationale Abkommen und Biodiversitätspolitik .....</b>	<b>20</b>
3.1 Multilaterale Verträge der Biodiversität: CBD (1993) und GBF (2022) .....	20
3.1.1 Das Globale Biodiversitätsrahmenwerk (GBF) .....	21
3.1.2 Die Mobilisierung der Finanzmittel .....	22
3.1.3 Der Prüfungs- und Monitoringrahmen .....	22
3.2 EU Regulierung: Von der politischen Zielsetzung zur Umsetzung .....	24
3.2.1 Der EU Green Deal .....	24
3.2.2 EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 .....	25
3.2.3 EU-Gesetz zur Wiederherstellung der Natur .....	25
3.3 Anforderungen für Finanzinstitute: Biodiversität verbindlich geregelt .....	26
3.3.1 Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD) .....	27
3.3.2 EU-Taxonomie .....	27
3.3.3 Die Offenlegungsverordnung (SFDR) .....	29
<b>4 Die möglichen Lösungen: Nutzung von Natur und Technik .....</b>	<b>30</b>
4.1 Naturbasierte Lösungen: Das Potential der Ökosysteme nutzen .....	30
4.2 Technologiebasierte Lösungen: Innovative Technik für die Natur .....	32
4.3 Hybride Lösungen: Die Kombination von Natur und Technik .....	33
4.4 Unternehmerisches Handeln: Der „Footprint, Handprint, Heartprint“-Ansatz .....	34
<b>5 Die Investment Opportunitäten: Finanzierung von Naturschutz, Renaturierung und Zukunftslösungen .....</b>	<b>37</b>
5.1 Monetarisierung von Naturschutz: Biodiversity Credits, Conservation Bonds und Tokenisierung ....	40
5.1.1 Biodiversity Credits .....	40
5.1.2 Conservation Bonds (Naturschutzanleihen) – eine multilaterale Lösung .....	43
5.1.3 Nature Token .....	44
5.2 Blended Finance: Kooperation von öffentlichem und privatem Kapital .....	45
5.3 Labelled Bonds: Neue nachhaltige Finanzinstrumente .....	48
5.3.1 Der Labelled Bonds Markt und die Standards .....	49
5.3.2 Entwicklung und Zukunft des Markts für Labelled Bonds .....	50
5.3.3 Herausforderungen und Lösungen für Biodiversitätsanleihen .....	51
5.4 Private Markets – Innovationsmotor und technische Lösungen .....	53
5.4.1 Marktentwicklung für Impact und Nature Private Equity .....	53
5.4.2 Biodiversitätsbezogene Anlagechancen auf den privaten Kapitalmärkten (PE & VC) .....	54
5.4.3 Zukunftsthemen: Natürliche Kohlenstoffsequestrierung und Biotechnologie .....	56
5.5 Multi-Use & Green Infrastruktur – Wirtschaftsfaktor und großvolumige Investitionschancen ....	58
5.5.1 Erneuerbare Energien plus Biodiversität = „Multi-Use-Infrastruktur“ .....	58
5.5.2 Grüne Infrastruktur .....	63
5.6 „Real Assets“ – Regenerative Land- und Forstwirtschaft .....	63
5.6.1 Nachhaltige Forstwirtschaft – Kohlenstoffspeicherung und Wiederherstellung von Ökosystemen .....	64
5.6.2 Regenerative Landwirtschaft – Schlüssel zur Wiederherstellung der Natur .....	64
5.6.3 „Nature Equity“ – eine neue Anlageklasse .....	67
5.7 Investmentfonds und Aktienanlagen zum Thema Biodiversität .....	68
5.7.1 Aktienfonds mit Biodiversitätsbezug .....	68

<b>6</b>	<b>Messung der biologischen Vielfalt: Leitfaden für Investoren</b> .....	<b>73</b>
6.1	Messansätze .....	74
6.1.1	Ansätze für das Sektorenscreening .....	74
6.1.2	Ansätze für das Standort-Screening .....	74
6.1.3	Abhängigkeits- und Folgenabschätzungen .....	77
6.2	Metriken zur biologischen Vielfalt .....	78
6.3	TNFD-Empfehlungen .....	80
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerung, Zukunftsaussichten und Empfehlungen</b> .....	<b>86</b>
	Abkürzungsverzeichnis .....	91
	Literaturverzeichnis .....	92
	Danksagung des FERI Cognitive Finance Institute .....	98
	Liste der Autoren .....	98

### Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Der konzeptionelle Rahmen von IPBES .....	9
Abb. 2:	Weltweite Aussterberate .....	13
Abb. 3:	Zielvorgaben für die direkten Treiber der Naturzerstörung .....	15
Abb. 4:	Verschiedene Werte der Natur .....	18
Abb. 5:	Die Vision: Umkehr des Biodiversitätsverlusts .....	20
Abb. 6:	Globaler Rahmen für Biodiversität .....	22
Abb. 7:	Typologie der naturbasierten Lösungen .....	31
Abb. 8:	Footprint, Handprint, Heartprint-Ansatz .....	35
Abb. 9:	Biodiversität, Wirtschaft und Finanzsystem – Interdependenzen .....	38
Abb. 10:	Mischfinanzierungsarten und wahrscheinliche Anbieter .....	47
Abb. 11:	Entwicklung des globalen Markts für Labelled Bonds mit Prognose für 2024 .....	50
Abb. 12:	Anzahl der Risikokapitalfonds in Grün und Blau in der EU .....	55
Abb. 13:	Ausgaben für erneuerbare Energie weltweit .....	59
Abb. 14:	Offshore Windparks in Kombination mit Algen- oder Muschelfarmen .....	60
Abb. 15:	Agri-PV-Versuchsaufbau .....	62
Abb. 16:	Umweltauswirkungen und wirtschaftliche Ausrichtung von RESA .....	66
Abb. 17:	Fonds mit Biodiversitätskennzeichnung und Biodiversitätsbezug im Vergleich – eine Marktanalyse .....	69
Abb. 18:	Drohnenaufnahme von Deux Acren während der Bauphase .....	75
Abb. 19:	Ergebnisse der IBAT-Analyse von BESS Deux Acren .....	76
Abb. 20:	Ergebnisse der ENCORE-Analyse für die GICS-Kategorie Elektrische Versorgungsunternehmen, Infrastrukturbeteiligungen .....	76
Abb. 21:	Die STAR-Metrik .....	79
Abb. 22:	Von der TNFD empfohlene Offenlegungen .....	81
Abb. 23:	Wissenspartner, die zur Entwicklung der TNFD beitragen .....	82
Abb. 24:	Der LEAP-Ansatz .....	84

### Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	GBF-Ziele und Indikatoren, die für Finanzinstitute relevant sind .....	23
---------	--	----

# 1 Executive Summary

Antje Biber, Tobias Raffel, Klement Tockner



*We often talk of saving the planet,  
but the truth is that we must do  
these things to save ourselves.*

Sir David Attenborough,  
britischer Tierfilmer und Naturforscher,  
zitiert nach: Attenborough (2020, Our Planet)



- Die biologische Vielfalt ist die Grundlage für mehr als **50 % der weltweiten Wirtschaftsleistungen** und unser eigenes Überleben. Sie stellt Güter und Leistungen zur Verfügung, die für die Ökosysteme, für Ernährung, Gesundheit und Wohlergehen der Menschen ebenso unerlässlich sind wie für die Wirtschaft und für Innovationen.
- Der Zusammenhang zwischen **Biodiversität** – etwa als natürliche Basis für Arzneimittel – **und menschlicher Gesundheit** und Wohlergehen ist offenkundig, wird in seinem Ausmaß jedoch oft unterschätzt. 50 % der in den letzten 30 Jahren zugelassenen Arzneimittel gehen direkt oder indirekt auf Naturstoffe zurück. Dabei stammen allein 70 % der zur Krebsbehandlung eingesetzten Medikamente direkt aus der Natur oder sind von ihr inspiriert. Schätzungen zufolge sind mehr als 4 Mrd. Menschen in erster Linie auf natürliche Heilmittel angewiesen.<sup>1</sup>
- Ein grundlegender Zusammenhang besteht auch zwischen **biologischer Vielfalt und Ernährungssicherheit**. Über 75 % der Nahrungspflanzen sind von tierischen Bestäubern abhängig. Die genetische Vielfalt der Kulturpflanzenarten ist entscheidend für die Ernährung von mehr als 8 Mrd. Menschen. Die Erhöhung der Pflanzenvielfalt durch Fruchtfolgen, die Diversifizierung von Agrarlandschaften oder die Verwendung schädlingsresistenter Pflanzen kann die landwirtschaftliche Produktion und somit die Ernährungssicherheit erhöhen.
- **Biodiversität und Klima** sind untrennbar miteinander verbunden und in hohem Maße voneinander abhängig. Meeres- und Landökosysteme **binden 60 % der weltweiten anthropogenen Kohlenstoffemissionen**.<sup>2</sup> Gleichzeitig beeinträchtigt die Degradation von Ökosystemen, z.B. durch Entwaldung, Trockenlegung von Mooren, Urbanisierung oder Umweltverschmutzung, die Kohlenstoffspeicher und Temperaturregulation.
- Der **Klimawandel** gilt inzwischen als einer der Haupttreiber für den **Rückgang der biologischen Vielfalt**. Er führt zum Verlust geeigneter Lebensräume, zur Verschiebung von Verbreitungsgebieten und zur Verdrängung von Arten; bei einigen Arten werden zudem Toleranz- und Anpassungsgrenzen überschritten. Darüber hinaus verstärken **landwirtschaftliche Bodennutzung und Degradation**, direkte Übernutzung (z.B. Überfischung), Verschmutzung und invasive Arten den weltweiten Biodiversitätsverlust noch zusätzlich.
- Diese Faktoren wirken nicht isoliert, sondern **interagieren; sie haben additive, kumulative oder synergetische Auswirkungen** auf Natur und Mensch, was zu nichtlinearen Veränderungen und vielfältigen Rückkopplungsschleifen führt.
- Um das vom Menschen verursachte globale Massenaussterben zu beenden, ist ein Paradigmenwechsel erforderlich. Damit dieser gelingt, müssen wir unser Hauptaugenmerk auf die **Multifunktionalität der Ökosysteme** richten. Benötigt wird eine Mischung aus Maßnahmen zu ihrer Erhaltung und Wiederherstellung.
- Der globale Wandel hin zu einer Wirtschaft, die Natur und biologische Vielfalt schützt und nachhaltig nutzt, erfordert umfassende politische Maßnahmen. Das kürzlich verabschiedete, bahnbrechende globale Rahmenwerk für die biologische Vielfalt (**Global Biodiversity Framework, GBF**) kann die Grundlage dafür bilden, den Verlust der Biodiversität zu verlangsamen oder sogar zu stoppen. Die Bedeutung dieses Vertrages sollte nicht unterschätzt werden. Für die Zukunft der Menschheit steht es sicherlich auf einer Stufe mit dem Pariser Abkommen von 2015.

<sup>1</sup> IPBES (2019, Global Assessment Report).

<sup>2</sup> IPBES (2019, Global Assessment Report).

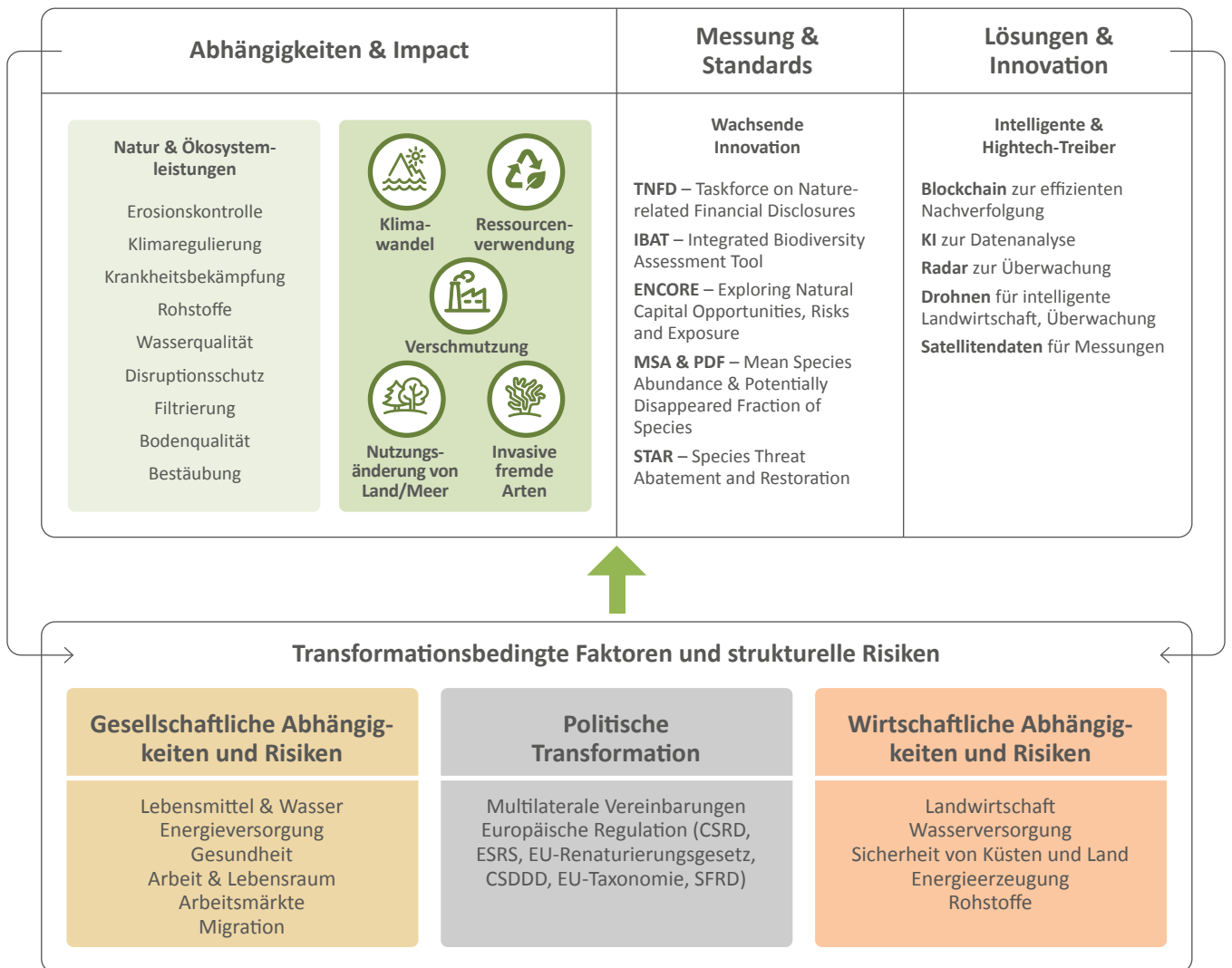
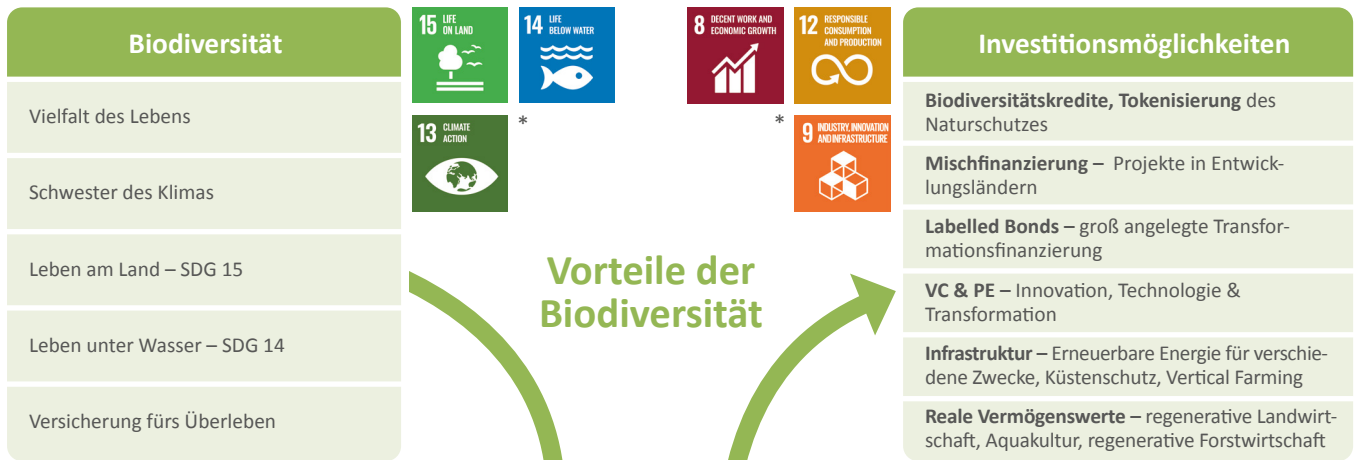
- Die **Europäische Union ist weltweit führend in der Biodiversitätspolitik und -gesetzgebung**, auch wenn die Nachhaltigkeitspolitik in letzter Zeit unter Druck geraten ist. Drei Initiativen – der *European Green Deal*, die *EU-Biodiversitätsstrategie* und das neue *EU-Renaturierungsgesetz* – verdeutlichen die europäischen Bemühungen, natur- und biodiversitätspolitische Ziele zu formulieren und diese in rechtliche Rahmenbedingungen für Unternehmen und den Finanzsektor umzusetzen.
- Die entsprechenden Regelungen im Finanzsektor entwickeln sich weltweit in rasantem Tempo, ebenso wie multilaterale Abkommen und nationale Umsetzungen für Gesetzgebung und Besteuerung. Alle diese Maßnahmen zielen auf eine **Neuaustrichtung der Finanzströme** ab und werden zu **tiefgreifenden Veränderungen** in vielen Wirtschaftssektoren führen. Dadurch werden neue Anreize, andere Einkommensquellen und weitere Grundlagen für Investitionsentscheidungen geschaffen.
- Das größte und hochkomplexe Problem ist die Umsetzung. **Wie können Lösungen gefunden werden**, die sich positiv auf die biologische Vielfalt auswirken, die Zerstörung der Umwelt und von Lebensräumen verhindern und zugleich einen notwendigen wirtschaftlichen Nutzen bringen? Eine Schlüsselrolle spielen **naturbasierte Lösungen** (*Nature based Solutions, NbS*), bei denen die Natur für das nachhaltige Management und die Wiederherstellung von Ökosystemen genutzt wird, oder **technologiebasierte Lösungen** (*Technology based Solutions, TbS*), bei denen innovative Technologien zum Schutz, zur Wiederherstellung und Verbesserung der biologischen Vielfalt und von Ökosystemleistungen zum Einsatz kommen. Ein dritter Ansatz sind **hybride Lösungen**, also eine Kombination aus naturbasierten und technologischen Lösungen.
- Der sogenannte **Footprint, Handprint, Heartprint-Ansatz** stellt eine pragmatische Möglichkeit für Unternehmen dar, sich auch die Chancen von Biodiversitätsmaßnahmen bewusst zu machen und damit über Risikoanalysen und das Einhalten von Vorschriften hinauszugehen. Ziel ist es, negative Auswirkungen zu verringern (Footprint), positive Auswirkungen zu erhöhen (Handprint) und transformativen Impact zu schaffen (Heartprint).
- **Finanzinstitute** sind als Konsequenz der Abhängigkeit der Wirtschaft von der Natur einerseits direkt von den physischen Risiken betroffen. Andererseits sind dieselben Finanzmarktakteure langfristigen Übergangsrisiken ausgesetzt, die sich aus den negativen Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten gegenüber der Natur ergeben. Aufgrund der Nachfrage von Investoren und der Notwendigkeit, konkrete Maßnahmen zu ergreifen, entsteht ein immer breiteres Feld vielfältiger Anlagemöglichkeiten in allen Anlageklassen.
- **Biodiversitäts-Zertifikate** können vielversprechende Instrumente sein, um die Finanzierungslücke im Natur- und Umweltschutz zu schließen. Sie können für verschiedene Zwecke eingesetzt werden: um die Wirksamkeit von CO<sub>2</sub>-Ausgleichszahlungen zur Verbesserung des Zustands von Natur und Umwelt zu verstärken, als wirtschaftlicher Anreiz für die nachweisliche Verbesserung der Umweltverträglichkeit von Produkten oder als freiwilliger Beitrag, mit dem Unternehmen ihr Engagement dokumentieren. Entscheidend für den Erfolg werden jedoch Faktoren wie künftige globale Standards und zuverlässige Überprüfungssysteme sein, um „Greenwashing“ und fragwürdige Kompensationspraktiken zu vermeiden.



- Mischfinanzierungen (**Blended Finance**) sind ein bekanntes Mittel, um gezielt in Naturschutz- und Renaturierungsmaßnahmen zu investieren. Durch die Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Einrichtungen und privaten Investoren werden Größenvorteile und Risikominderungen in den investierten Projekten erzielt.
- Eine vielversprechende Anlagemöglichkeit, die auch den Erwartungen und Vorgaben von Großanlegern gerecht wird, sind sogenannte **Labelled Bonds**. Es wird erwartet, dass nationale Entwicklungsbanken und supranationale Institutionen sowie Unternehmen in zunehmendem Maße Anleihen mit einem spezifischen Umweltfinanzierungszweck nutzen werden.
- **Technologiebasierte Innovationen** im Bereich der „Private Markets“ bieten renditestarke Anlagemöglichkeiten, die für renditeorientierte Investoren attraktiv sind. Durch Investitionen in blaue und grüne Technologien können Anleger nicht nur nachhaltige Rendite erzielen, sondern auch die Bodengesundheit verbessern, die Wassernutzung optimieren, die Kohlenstoffemissionen verringern oder zur Wiederherstellung der Natur und der Meere beitragen.
- Sogenannte **„Dual-Use“-Infrastrukturprojekte** (Projekte mit Doppelnutzen) können eine vielversprechende Möglichkeit sein, in erneuerbare Energien zu investieren und gleichzeitig die biologische Vielfalt zu fördern. Dies trägt nicht nur zur Eindämmung des Klimawandels bei, sondern wirkt sich zudem positiv auf die Ökosysteme aus. So kann beispielsweise die Kombination von Offshore-Windkraftanlagen mit Aquakulturen mit niedrigem Nährstoffgehalt nachhaltige Energie, nahrhafte Meeresfrüchte und gleichzeitig die Wiederherstellung von Ökosystemleistungen gewährleisten.
- **Direktinvestitionen in Land- und Forstwirtschaft** sollten sich auf **regenerative Bewirtschaftungsformen** fokussieren. Diese Form der Bewirtschaftung zielt auf die Regeneration des Bodens, die Verbesserung des Wasserkreislaufs und die Förderung der biologischen Speicherung von CO<sub>2</sub>, z.B. in Form von Biomasse, um die Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel zu erhöhen und die Gesundheit und Vitalität des Bodens zu stärken.
- Was die **Messung und Erfassung von Biodiversitätsdaten** angeht, besteht ein wachsender Bedarf an standardisierten Methoden und Reportings, die die Auswirkungen von Finanzinstrumenten auf die Artenvielfalt erfassen.
- Grundsätzlich gibt es bereits eine **Vielzahl wissenschaftlich fundierter Messverfahren**. Durch moderne Technologien wie Künstliche Intelligenz, Blockchain und Satellitendaten können und werden diese Messverfahren in Zukunft noch sehr viel besser werden. Die wichtigste Orientierung für Unternehmen und Investoren ist die **Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD)** als globaler Rahmen für die Offenlegung ihrer finanziellen Abhängigkeiten von der Natur und – umgekehrt – ihre Auswirkungen auf die Natur.
- Ein sehr wichtiger Motor für den Wandel in den traditionellen Wirtschaftssektoren, insbesondere in der Landwirtschaft, ist die **Verschiebung der Prioritäten** in der politischen Kultur und in der Gesetzgebung.
- Angesichts der Tatsache, dass nationale Gesetzgebungen gezielt auf die Umsetzung des **Global Biodiversity Framework (GBF)**, der **Sustainable Development Goals (SDG)** und sogar konkreter Richtlinien für nachhaltige Investitionen (**EU-Taxonomie**) ausgerichtet werden, muss das Feld der strategischen Investitionsentscheidungen neu geordnet werden.

- Zusätzlich zu den sich abzeichnenden Naturschutzinitiativen, sind sich Banken, Versicherer und Investoren zunehmend bewusst, dass ihre finanziellen Aktivitäten einen großen Einfluss auf die **Gesundheit der Natur** haben: Denn alles hängt mit allem zusammen – **von der Wirtschaft bis zu den Ökosystemen, von der Industrie bis zur biologischen Vielfalt**.

Cognitive Conclusion



\*Quelle SDG Kacheln: <https://sdgs.un.org/goals>

Quelle: FERI Cognitive Finance Institute/SNG, 2024

## 2 Die Bedeutung der Biodiversität für Mensch und Natur

Aidin Niamir, Klement Tockner

Biodiversität umfasst die Vielfalt des Lebens – von der genetischen Ebene bis hin zur Struktur der Ökosysteme. Sie beinhaltet und integriert den globalen Pool an Information und Wissen, der in mehr als 3,7 Mrd. Jahren natürlicher Evolution entstanden und akkumuliert wurde. Diese unvergleichliche „**Bibliothek der Natur**“ stellt wesentliche Güter und Leistungen bereit, die die Ökosysteme erhalten, zum menschlichen Wohlbefinden beitragen und Innovation und Kreativität fördern.

**Ohne das volle Spektrum der Gene, der Arten, der Ökosysteme und der mit ihnen verbundenen Funktionen und Leistungen kann der Planet, von dem wir in hohem Maße abhängig sind, nicht gesund bleiben.**

- ▶ Wie viele Arten gibt es auf der Erde? Schätzungen belaufen sich auf etwa 8 Mio. – wenn wir den größten Teil der mikrobiellen Welt nicht miteinrechnen.<sup>3</sup>
- ▶ Zum Vergleich: Die Zahl der verschiedenen Bakterienarten wird sogar auf bis zu 1,75 Mrd. geschätzt.
- ▶ Etwa 80 % der 8 Mio. Arten warten noch auf ihre Entdeckung. In der Tiefsee oder in abgelegenen tropischen Wäldern sind mehr als 90 % der zu erwartenden Arten noch unbekannt. Jedes Jahr werden etwa 10.000 neue Arten beschrieben, während gleichzeitig bis zu 58.000 Arten pro Jahr aussterben. Das bedeutet, dass wir einen großen Teil der biologischen Vielfalt verlieren, bevor wir sie überhaupt entdeckt haben.<sup>4</sup>

**Biodiversität** umfasst drei Ebenen mit zunehmender Komplexität: **genetische Vielfalt, Artenvielfalt und die Vielfalt der Ökosysteme.**



In diesem **Video** erklärt Sir David Attenborough, warum biologische Vielfalt so wichtig ist.

Selbst in relativ artenarmen Ländern wie Deutschland gibt es große Lücken bei der Erfassung und Dokumentation der Biodiversität. Mindestens 30 % der zu erwartenden Arten – ausgenommen megadiverse Gruppen wie Bakterien, Archaeen und Protisten – sind noch nicht entdeckt, und das in einem der am besten erforschten Länder der Welt. Besonders hoch ist der Anteil der „dunklen“ Artenvielfalt im Grundwasser, im Boden, in den Küstensedimenten und in den Baumkronen.

- ▶ Die biologische Vielfalt ist die Grundlage für Ökosystemleistungen und menschliches Wohlergehen.
- ▶ Der rasche Verlust der biologischen Vielfalt und der Klimawandel **bedrohen Gesundheit und Wohlergehen der Menschen unmittelbar.**
- ▶ Wir sind unausweichlich auf dem Weg zu einem globalen Temperaturanstieg von 3°C und dem **Verlust von 2 Mio. Arten** mit unvorstellbaren Folgen für die Natur und künftige Generationen.
- ▶ Gleichzeitig bleiben wir optimistisch, dass die Menschheit die gegenwärtigen negativen Trends bei Biodiversität und Klima zum Positiven kehren kann.
  - ▶ **Es bedarf jedoch mutiger, sofortiger und konzertierter Maßnahmen von Gesellschaft, Politik und Wirtschaft, um den aktuellen, unnachhaltigen Weg, auf dem wir uns befinden, zu korrigieren.**<sup>5</sup>

Wenn wir die Bedeutung der Biodiversität für die Menschheit und den Planeten erfassen wollen, ist es unerlässlich, dies im größeren Kontext der planetaren Grenzen zu tun; denn dieses Konzept bietet einen wichtigen Rahmen für die Bewertung des Ausmaßes des menschlichen Einflusses auf die Ökosysteme der Erde.

<sup>3</sup> IPBES (2019, Global Assessment Report).

<sup>4</sup> IPBES (2019, Global Assessment Report).

<sup>5</sup> Rockström et al. (2021, Identifying Corridor).

Richardson et al. (2023) haben **neun planetare Grenzen** ermittelt, die kritische Schwellenwerte für die Stabilität der Erde darstellen.<sup>6</sup> Alarmierenderweise **hat die Menschheit bei sechs dieser Grenzen den sicheren Bereich bereits verlassen**. Dazu gehört z.B. die planetare Grenze der genetischen Vielfalt, definiert als die maximale Aussterberate, die mit der Erhaltung der genetischen Grundlage der ökologischen Komplexität der Biosphäre vereinbar ist.

**Planetare Grenzen** sind ein Rahmenwerk zur Festlegung sicherer Belastungsgrenzen für menschliche Aktivitäten innerhalb der ökologischen Belastbarkeit der Erde. Sie stellen Schwellenwerte für wichtige Erdsystemprozesse dar; wenn wir unterhalb dieser Werte bleiben, können irreversible Umweltschäden vermieden werden. Es gibt neun planetare Grenzen, die unter anderem Bereiche wie Klimawandel und Biodiversitätsverlust betreffen und die für die Erhaltung einer stabilen Umwelt für die Menschheit entscheidend sind.

Dies unterstreicht die Dringlichkeit unserer Bemühungen, dem Verlust der biologischen Vielfalt entgegenzuwirken, und verdeutlicht die wesentliche Rolle eines nachhaltigen Naturschutzes bei der Bewahrung des komplexen Netzwerks des Lebens auf der Erde.<sup>7</sup>



In diesem **Video** erläutert Prof. Dr. Johan Rockström, was derzeit über die Risiken bekannt ist, die eine Destabilisierung des Planeten mit sich bringt.

## 2.1 Der Wert der Biodiversität: die Bedeutung der Natur für den Menschen

Der Nutzen, den die Menschen aus der Natur und ihrer biologischen Vielfalt ziehen, wird als „**Ökosystemleistung**“ (**Ecosystem Services, ES**) bezeichnet, also als Mehrwert der Natur für die Menschen.

Die gängigen Kategorien von Ökosystemleistungen sind:

- **Regulierung** (z.B. Schädlings- und Krankheitsbekämpfung, Wasser- und Luftreinigung, Klimaregulierung)
- **Versorgung** (z.B. mit Nahrungsmitteln, Baustoffen, genetischen Ressourcen, Medikamenten)
- **Unterstützung** (z.B. Primärproduktion, Bodenbildung, Nährstoffkreislauf)
- **kulturelle Dienstleistungen** (z.B. Erholung, spiritueller Wert, ästhetische Bedeutung)<sup>8</sup>

Angaben der *Zwischenstaatlichen Plattform für Wissenschaft und Politik zu Biodiversität und Ökosystemleistungen (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES)* zufolge

- ▶ sind schätzungsweise **4 Mrd. Menschen in erster Linie auf natürliche Arzneimittel angewiesen**,
- ▶ wurden bis zu **50 %** der in den letzten 30 Jahren **zugelassenen Arzneimittel direkt oder indirekt aus Naturprodukten** gewonnen,
- ▶ stammen etwa **70 % der zur Krebsbehandlung eingesetzten Medikamente aus der Natur oder sind von ihr inspiriert**,<sup>9</sup>
- ▶ sind mehr als 75 % der weltweit angebauten Nahrungspflanzen auf tierische Bestäubung angewiesen,
- ▶ binden marine und terrestrische Ökosysteme etwa 60 % der weltweiten anthropogenen Kohlenstoffemissionen.

Nach wie vor wird der monetäre Wert von Ökosystemleistung gerne herangezogen, um eine Einschätzung für die Größenordnung dieser Leistungen zu ermitteln und sie mit anderen Werten vergleichbar zu machen: Die gesamten globalen

<sup>6</sup> Richardson et al. (2023, Planetary Boundaries).

<sup>7</sup> Stockholm Resilience Centre (2024, Planetary Boundaries).

<sup>8</sup> Earthwise (2024, Ecosystem Services).

<sup>9</sup> Newman et al. (2012, Natural Products).

Ökosystemleistungen werden auf bis zu 125 Bio. USD pro Jahr (für das Jahr 2011) geschätzt, wobei diese Werte mit Vorsicht zu betrachten sind.<sup>10</sup> Gleichzeitig schwankt der Verlust dieser Leistungen zwischen 4,3 und 20,2 Bio. USD pro Jahr, hauptsächlich aufgrund von Landnutzungsänderungen. Der durchschnittliche Wert pro Ökosystemtyp reicht von 490 USD pro Jahr und Hektar (offener Ozean) bis 350.000 USD pro Jahr und Hektar (Korallenriff), wobei es innerhalb der einzelnen Ökosystemtypen große Schwankungen gibt.<sup>11</sup> Die meisten dieser Werte liegen jedoch außerhalb des privaten Marktes und werden als nicht handelbare öffentliche Güter betrachtet.

- ▶ „Beyond GDP“ („Über das Bruttosozialprodukt hinausgehend“) ist zu einem Schlüsselbegriff geworden. **Er bezeichnet einen veränderten Blick auf das Wirtschaftswachstum und stellt die Ökosystemleistungen ins Zentrum des Handlungsrahmens** – weg vom Wohlstand hin zum Wohlergehen der Menschen.<sup>12</sup>
- ▶ Das Konzept der Ökosystemleistungen hat sich zu einer Brücke zwischen ökologischen und ökonomischen Ansätzen entwickelt.
- ▶ Ökosystemleistungen und Naturkapital müssen in die allgemeine Wirtschaftspolitik und den öffentlichen Diskurs Eingang finden.



*Gesunde, arten- und funktionsreiche Ökosysteme tragen viel zur Minderung des Klimawandels bei. Wenn wir schnell und durchdacht handeln, kommt das der Nachhaltigkeit auf viele Weisen zugute.*

Almut Arneht, Institut für Meteorologie und Klimaforschung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), zitiert nach:  
Helmholtz-Klima-Initiative  
(2022, Biodiversität Klimaschutz)



Ökosysteme für eine einzelne Leistung wie die Primärproduktion zu maximieren, kann schwerwiegende Folgen haben und andere Leistungen wie sauberes Wasser, temperatúrausgleichende Klimaeffekte oder Erholung beeinträchtigen.

- ▶ Ökosystemleistungen sind in der Regel nicht vollständig ersetzbar, einige sind unersetzlich.
- ▶ Die Herausforderung besteht darin, bei der Entscheidungsfindung – von der lokalen bis zur globalen Ebene – darauf zu achten, dass möglichst viele Ökosystemleistungen erhalten bleiben.
- ▶ Darüber hinaus geht die Verschlechterung der Ökosysteme und ihrer Leistungen in erster Linie zu Lasten der armen Bevölkerung und künftiger Generationen, wobei die Auswirkungen auf die am stärksten betroffenen Menschen und Gebiete (*Most Affected People and Areas, MAPA*) unverhältnismäßig groß sind.
- ▶ Dies unterstreicht die dringende Notwendigkeit, konzentrierte Anstrengungen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und zur Eindämmung ihres Verlustes zu unternehmen – zum Wohle aller, insbesondere der am meisten gefährdeten Bevölkerungsgruppen. Europa überschreitet z.B. die biologischen Kapazitätsgrenzen auf Kosten anderer Regionen – besonders im globalen Süden.

Eine weitere wichtige Rolle der biologischen Vielfalt besteht in der **Stabilisierung der Ökosystemprozesse und deren Leistungen**, die sie für die Gesellschaft erbringen, insbesondere durch die interagierenden bzw. unabhängigen Dynamiken, die sich zwischen Populationen, Arten und Ökosystemen abspielen. Der so genannte „**Portfolio-Effekt**“ wurde für die Meeres- und Binnenfischerei nachgewiesen.<sup>13</sup> So beeinflusst beispielsweise die Anzahl der Populationen des Rotlachs (*Oncorhynchus nerka*) und die mit ihnen einhergehende Lebenszyklenvielfalt die gesamte Fischerei in der Bristol Bay, Alaska.

- ▶ Abwechslungsreiche Landschaften sichern die biologische Vielfalt und erhöhen die **Widerstandsfähigkeit** der Ökosysteme.
- ▶ Mischwälder können etwa **dreimal mehr Wasser und Kohlenstoff speichern** als Monokulturen.
- ▶ Außerdem **dämpfen** sie **Klimaextreme**, sind widerstandsfähiger gegenüber Umweltveränderungen und stellen wichtige kulturelle Leistungen wie z.B. Erholungsmöglichkeiten zur Verfügung.

<sup>10</sup> Costanza et al. (2014, Value of Ecosystem Services).

<sup>11</sup> Costanza et al. (2017, Ecosystem Services).

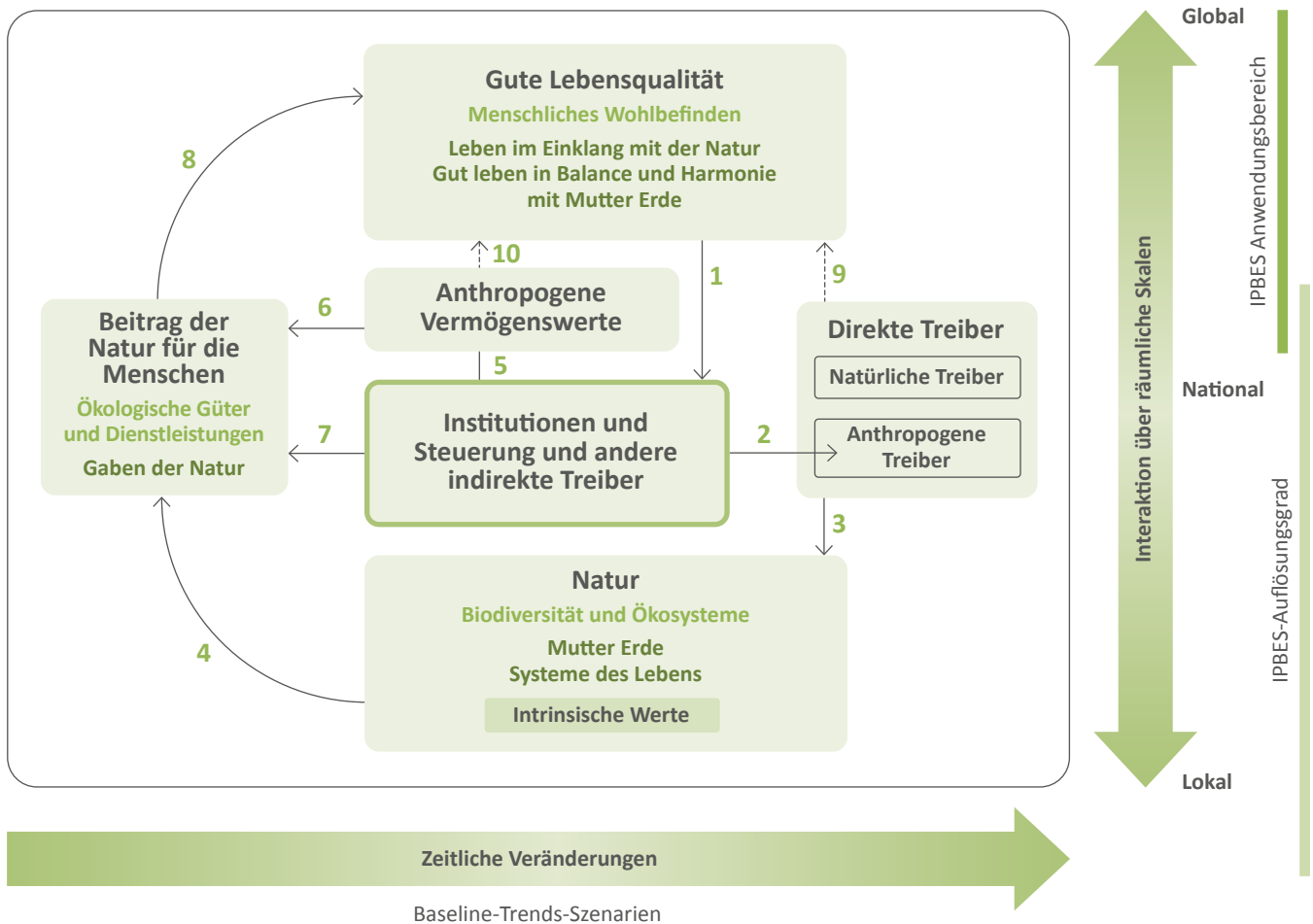
<sup>12</sup> De Groot et al. (2012, Value of Ecosystems).

<sup>13</sup> Schindler et al. (2010, Portfolio Effect).

Eine kürzlich durchgeführte europäische Studie fand eine **eindeutige positive Korrelation zwischen der Vogelvielfalt und dem menschlichen Wohlbefinden**. Steigt die Zahl der Vögel in der Nachbarschaft um 10 %, kann sich das ähnlich auf das Wohlbefinden auswirken wie eine 10-prozentige Gehaltserhöhung.<sup>14</sup> Natürliche und naturnahe Ökosysteme spielen also eine wichtige Rolle für die Gesundheit, sowohl in der Prävention als auch in der Behandlung – ein Potential, das noch nicht ausgeschöpft ist.

Zwischen der Natur, ihrer biologischen Vielfalt und der menschlichen Gesundheit besteht ein enger Zusammenhang. Zu den bekannten Leistungen gehören die Bereitstellung von Medikamenten (siehe oben), gesunde Ernährung und Lebensmittelsicherheit, die Versorgung mit sauberem Wasser und sauberer Luft oder die Beseitigung von Schadstoffen. Weniger bekannt sind die **komplexen Auswirkungen** der biologischen Vielfalt auf die **körperliche, mentale und soziale Gesundheit**, wozu auch Infektionskrankheiten, Allergien, Entzündungen und das Mikrobiom gerechnet werden.

Abb. 1: Der konzeptionelle Rahmen von IPBES



Quelle: IPBES (2019, Global Assessment Report), eigene Übersetzung

<sup>14</sup> Methorst et al. (2021, Human Well-Being).

**Zum Zusammenhang zwischen Biodiversität und menschlicher Gesundheit** gibt es drei Hypothesen:<sup>15</sup>

1. Die „**Biophilie-Hypothese**“ geht davon aus, dass der Mensch aufgrund der gemeinsamen Evolution von Mensch und Natur eine angeborene Affinität zur Natur und zur biologischen Vielfalt hat.
2. Die „**Biodiversitäts-Hypothese**“ besagt, dass die Exposition gegenüber der biologischen Vielfalt das Immunsystem verbessert, weil dadurch das menschliche Mikrobiom reguliert wird.
3. Die „**Verdünnungseffekt-Hypothese**“ besagt, dass ein hoher Artenreichtum bei Wirbeltieren das Risiko von Infektionskrankheiten für den Menschen verringert, da sich die Erreger auf die verschiedenen Arten verteilen.<sup>16</sup>

Die menschliche Gesundheit könnte in der Tat eine wichtige (indirekte) Motivation für die Erhaltung der biologischen Vielfalt und die Eindämmung des Klimawandels sein, ganz im Sinne von „Bending the Curve“ („Den Trend stoppen oder umkehren“). Dies setzt allerdings auch eine Umschichtung der Ressourcen im Gesundheitssystem voraus, wobei ein weitaus größerer Anteil als bisher für präventive Maßnahmen aufgewendet werden sollte. In Deutschland lagen die Gesundheitsausgaben laut *Statistischem Bundesamt* im Jahr 2021 bei über 474 Mrd. EUR, was 13,2 % des gesamten BIP entspricht. Weniger als 6 % dieser Mittel werden für Prävention und Vorsorge verwendet.

- ▶ Eine zentrale Herausforderung beim Versuch, biologische Vielfalt und menschliche Gesundheit und Wohlbefinden zusammen zu betrachten, sind die grundlegenden **Unterschiede in den Ansätzen**, Methoden und Konzepten der beiden Disziplinen.
- ▶ Gleichzeitig gibt es nur wenige Langzeitstudien mit einer ausreichenden Anzahl von Wiederholungen, um die – den Zusammenhängen zugrunde liegenden – Mechanismen zu untersuchen.
- ▶ Zu den weiteren Herausforderungen gehören die noch **unzureichend erforschte Komplexität der Beziehung** zwischen biologischer Vielfalt und menschlicher Gesundheit, die individuellen Zusammenhänge, Skaleneffekte, Pfadabhängigkeiten, außerdem das andauernde Problem, Korrelation von Kausalität zu trennen.

- ▶ Dies zeigt sich bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen biologischer Vielfalt und Infektionskrankheiten, bei der wir belegte Fakten von einfachen Beobachtungen trennen müssen.

Ökosystemleistungen zu managen und zu erhalten ist wichtig für die Eindämmung von Krankheiten und Pandemien: Ein aktuelles Beispiel für den Zusammenhang zwischen menschlicher Gesundheit und biologischer Vielfalt ist die **COVID-19-Pandemie**.

Das Auftreten und die rasche Ausbreitung des SARS-CoV-2-Virus, das COVID-19 hervorruft, wurde mit dem Eindringen des Menschen in natürliche Lebensräume und dem Handel mit Wildtieren in Verbindung gebracht. Mit der Veränderung der Ökosysteme, der Zerstörung natürlicher Lebensräume und dem engeren Kontakt des Menschen mit wildlebenden Tieren steigt das Risiko, dass zoonotische Krankheiten auf den Menschen überspringen.

**Biodiversitätsverlust und Habitatzerstörung** können zur Fragmentierung von Ökosystemen führen, was die Übertragung von Krankheiten vom Tier auf den Menschen erleichtert. Diese Pandemie macht deutlich, wie wichtig es für die Gesundheit und das Wohlergehen der Menschen ist, die biologische Vielfalt und gesunde Ökosysteme zu erhalten.

**Ein weiterer wichtiger Zusammenhang besteht zwischen Biodiversität und Ernährungssicherheit.** Pironon et al. (2024) bewerteten die globale Verbreitung von Pflanzenarten, die vom Menschen aus verschiedenen Gründen genutzt werden, beispielsweise als Nahrung, Medizin oder Material z.B. für Kleidung. Insgesamt kam das Team auf 35.687 Arten, die für diese Zwecke genutzt wurden das sind weniger als 10 % aller beschriebenen Pflanzenarten.<sup>17</sup> Sie fanden eine hohe Abhängigkeit zwischen der genutzten und der gesamten Pflanzenvielfalt, was die Bedeutung des Schutzes der biologischen Vielfalt unterstreicht. Dabei sollten gleichzeitig die Menschen in ihren jeweiligen Lebensräumen unterstützt werden. Die Gefahr, die der Verlust der biologischen Vielfalt mit sich bringt, wird jedoch noch deutlicher, wenn man das Insektensterben und den Rückgang der Vielfalt der Nahrungspflanzen berücksich-

<sup>15</sup> Sandifer et al. (2015, Biodiversity and Human Health).

<sup>16</sup> Aerts et al. (2018, Positive Health Effects).

<sup>17</sup> Pironon et al. (2024, Global Distribution of Plants).

tigt. Diese Kombination stellt ein erhebliches Risiko dar, das zu jährlichen weltweiten Ernteverlusten in Höhe von 235 bis 577 Mrd. USD führen kann.

Rund 6.000 Pflanzenarten können als Nahrungsquelle für den Menschen genutzt werden, aber nur vier Arten – Weizen, Reis, Mais und Sojabohnen – liefern mehr als 60 % aller Kalorien, die von der Weltbevölkerung verzehrt werden.

Eine größere Vielfalt bei Nahrungspflanzen, etwa durch sich abwechselnde Kulturen (Fruchtfolge), die Diversifizierung von Agrarlandschaften oder die Verwendung von Pflanzen, die Schädlinge fernhalten, kann die landwirtschaftliche Produktion und deren Zuverlässigkeit in der Zeit erhöhen. Die stärkere Berücksichtigung der Biodiversität in der Landwirtschaft hat daher das Potential, sowohl der menschlichen Gesundheit als auch den Ökosystemfunktionen und -leistungen zu nützen. Außerdem kann sie die Landwirtschaft widerstandsfähiger gegenüber dem Klimawandel machen.<sup>18</sup>

## 2.2 Biodiversität und Klima: zwei Seiten derselben Medaille

Laut dem *Global Risks Report 2024* des *Weltwirtschaftsforums*<sup>19</sup> sind **Umweltrisiken**, die auf den **Klimawandel**, den **Verlust der Biodiversität** und den **Zusammenbruch ganzer Ökosysteme** zurückgehen, die drängendsten Risiken der nächsten zehn Jahre.

- ▶ Umweltrisiken werden die Risikolandschaft weiterhin dominieren.
- ▶ Viele Volkswirtschaften sind jedoch nach wie vor kaum darauf vorbereitet, nichtlineare Veränderungen zu bewältigen und auf die Überschreitung von ökologischen und sozioökonomischen Kipppunkten zu reagieren.

Bis vor Kurzem wurden die globalen Krisen des Klimawandels und des Biodiversitätsverlusts getrennt voneinander betrachtet. Pörtner et al. (2023)<sup>20</sup> stellen fest, dass diese Krisen nicht erfolgreich bewältigt werden können, wenn sie nicht gemeinsam angegangen werden.

**Der Klimawandel ist eine der Hauptursachen für den Biodiversitätsverlust, während ein wirksamer Schutz der biologischen Vielfalt die Eindämmung des Klimawandels, die Anpassung an den Klimawandel und damit das menschliche Wohlergehen fördert.**

- ▶ Armut, Ernährungsunsicherheit, Migration und politische Instabilität werden zunehmen, wenn wir nicht handeln.
- ▶ Nur wenn wir beide Krisen – Klimawandel und Biodiversitätsverlust – zusammen angehen, können wir die Zukunft des Planeten und der Menschheit sichern.

Umso erstaunlicher ist es daher, dass diese miteinander verknüpften Krisen nicht die angemessene Beachtung finden, und das obwohl beide den Beitrag der Natur zum menschlichen Wohlergehen verringern.

- ▶ Wenn ganze Ökosysteme in Lebensräume mit geringer Biodiversität umgewandelt werden, geht oft auch ihre Fähigkeit verloren, Schadstoffe abzubauen, Kohlenstoff zu speichern, Wasser zurückzuhalten oder die Temperatur zu regulieren.
- ▶ Gleichzeitig beeinträchtigen Umweltstressoren wie Dürre oder Umweltverschmutzung die Fähigkeit der Ökosysteme, ihre natürlichen Funktionen und Dienstleistungen bereitzustellen, was wiederum zu Rückkopplungsschleifen führen kann, die den Klimawandel und den Verlust an biologischer Vielfalt weiter beschleunigen.

In der Erdsystemforschung ist ein **Kipppunkt** eine großskalige Komponente des Klimas oder allgemein des Erdsystems, die selbst durch geringe äußere Einflüsse in einen neuen Zustand übergehen kann, wenn sie einen **Kipppunkt** erreicht hat.

<sup>18</sup> Muller et al. (2017, Organic Agriculture).

<sup>19</sup> WEF (2024, Global Risk Report).

<sup>20</sup> Pörtner et al. (2023, Climate and Biodiversity).

Folglich bedeutet größere biologische Vielfalt auch größere Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel und anderen Störungen, was als **Portfolio-Effekt der biologischen Vielfalt** bekannt ist.<sup>21</sup> Gesundheit und Wohlergehen der Menschen müssen im Mittelpunkt von **Landschafts- und Stadtplanung** stehen, insbesondere angesichts der Wechselwirkungen zwischen biologischer Vielfalt und Klima.

- ▶ **Der Faktor Klimawandel spielt für den Verlust der Biodiversität eine immer größere Rolle**, da er zur Reduzierung geeigneter Lebensräume, zur Verschiebung von Verbreitungsgebieten und zur Verdrängung von Arten führt; die Toleranz- und Anpassungsgrenzen einiger Arten werden voraussichtlich überschritten werden.
- ▶ Gleichzeitig kann die **Degradierung von Ökosystemen** wie Entwaldung, Entwässerung von Mooren, Verstädterung oder Umweltverschmutzung zu einer Abnahme der Kohlenstoffspeicher und einer **regionalen temperaturausgleichenden Klimawirkung** führen.

**Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels können sich aber auch nachteilig auf die Biodiversität und das Funktionieren der Ökosysteme auswirken.** Ein globaler Anstieg beim Ausbau der Wasserkraft könnte die wenigen verbleibenden, frei fließenden Flüsse zerstückeln und das Abfluss-, Sediment- und Wärmeregime ganzer Flusssysteme verändern, was nicht nur wandernden Fischarten schaden, sondern auch den Kollaps von Flussdelta-Ökosystemen beschleunigen würde.<sup>22 23</sup>

- ▶ **Wasserkraft** ist eine erneuerbare Energiequelle, aber sie ist weder umweltfreundlich noch klimaneutral. Die Stauseen hinter den Dämmen, insbesondere in den Tropen und Subtropen, sind große Treibhausgasemittenten.
- ▶ Ebenso kann die Umwandlung von Ökosystemen für die **Biomasseerzeugung** zu einer tiefgreifenden Veränderung der Landschaft (Monokulturen) und damit zu einem Verlust der biologischen Vielfalt führen.<sup>24</sup>

Die **Wiederherstellung von Überschwemmungsgebieten und Mooren** kann sowohl der biologischen Vielfalt als auch dem Klima zugutekommen. Sie erhöht die Kohlenstoffspeicherung, mildert Dürren und Überschwemmungen, fördert natürliche Ökosystemprozesse wie Erosion und Sedimentation und unterstützt eine einzigartige biologische Vielfalt.

<sup>21</sup> Mahecha et al. (2022, Insurance Effect).

<sup>22</sup> Reid et al. (2019, Freshwater Biodiversity).

<sup>23</sup> Zarfl et al. (2015, Hydropower).

<sup>24</sup> Hof et al. (2018, Bioenergy).

- ▶ **In der Landschaftshydrologie findet derzeit ein Paradigmenwechsel statt: von der Entwässerung zum Zurückhalten des Wassers in der Landschaft.**

Der Druck zur Umsetzung von **Geoengineering-Lösungen** (z.B. der Eingriffe in die Atmosphäre) nimmt zu, mit unvorhersehbaren Folgen für die Natur und den Menschen gleichermaßen. Die Menschheit hat in seiner Geschichte bereits einige globale Experimente durchgeführt, wie z.B. die Erwärmung der Atmosphäre, die Erhellung der Nacht, die Veränderung des Abfluss- und Sedimenthaushalts großer Flüsse oder die Umwandlung von Wäldern in Ackerland: Die langfristigen Folgen für Natur und Ökosysteme sind gewaltig und oft unumkehrbar.

**Geoengineering-Lösungen** werden als eine Option zur Abschwächung des Klimawandels und der globalen Erwärmung angesehen. Zu den Ansätzen des *Geoengineerings* gehören natürliche Lösungen (wie die Wiederherstellung von Ökosystemen oder „blauer“ Kohlenstoff), das Management der Sonneneinstrahlung, die Abscheidung von Kohlendioxid und diverse andere Technologien, die eine Abschwächung des Klimawandels oder eine Anpassung an ihn versprechen. Die Anwendung von *Geoengineering*-Techniken kann jedoch erhebliche, unvorhersehbare Auswirkungen und Risiken für Mensch und Natur gleichermaßen mit sich bringen.

### 2.3 *Biodiversitäts-Verlust: die globale Erosion der biologischen Vielfalt*

Die Natur und ihre biologische Vielfalt werden in bisher ungekanntem Ausmaß geschädigt – und sie gehen immer schneller verloren:

- 75 % der Landfläche wurde vom Menschen verändert.**
- 66 % der Ozeane erfahren sich gegenseitig verstärkende Beeinträchtigungen unterschiedlicher Art.**
- 85 % der weltweiten Feuchtgebiete sind trockengelegt.**

- ▶ Aus diesen Gründen ist die **Rate des Artensterbens heute mindestens 100-mal** höher als in der Vergangenheit (als Referenzjahr wird oft das Jahr 1850 verwendet).
- ▶ In historischen Zeiträumen betrachtet ist das Aussterben von Arten irreversibel; unterschiedlichste menschliche Aktivitäten sind dafür verantwortlich.
- ▶ Aufgrund von Verzögerungseffekten, Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Stressoren und nichtlinearen Veränderungen sind die Folgen des Biodiversitätsverlustes noch kaum verstanden und bewertet.

Wenn wir aber nicht wissen, welche Folgen ein Rückgang der biologischen Vielfalt um 25 % oder mehr hätte, müssen wir besonders wachsam sein.<sup>25 26 27</sup> Außerdem ist es ein Mythos, dass geschädigte Ökosysteme vollständig wiederhergestellt werden können, während neuartige Ökosysteme zunehmend an die Stelle natürlicher Ökosysteme treten.

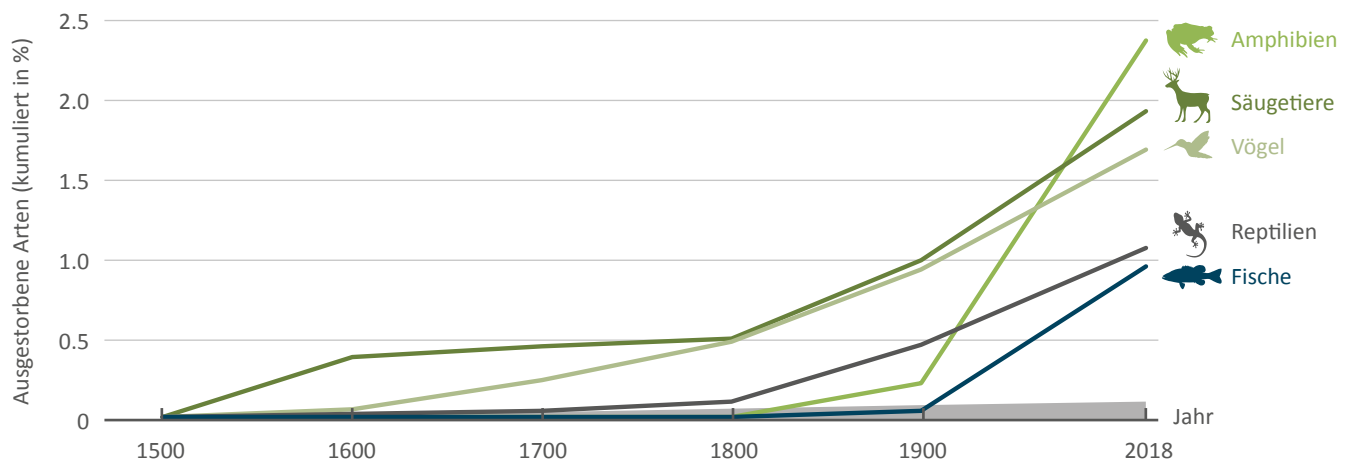
In einer aktuellen Studie haben Hochkirch et al. (2023) den Gefährdungszustand von rund 15.000 Arten in Europa analysiert.<sup>28</sup> Das Ergebnis: Die Zahl der vom Aussterben bedrohten Arten ist wohl doppelt so hoch wie in früheren *UN*-Schätzungen (*IPBES*).

- ▶ Weltweit könnten etwa 25 % aller vermutlich existierenden Arten, d.h. etwa 2 von 8 Mio. Arten,<sup>29</sup> bis zum Ende dieses Jahrhunderts aussterben.<sup>30</sup> Insbesondere Insekten, die bisher nicht sehr gut dokumentiert sind, sind weit stärker gefährdet als bisher angenommen.



Dieses **Video** kommt zu dem Schluss, dass die Menschheit fünf Erden bräuchte, wenn alle ihren gegenwärtigen Lebensstil beibehalten möchten.

Abb. 2: Weltweite Aussterberate



■ Hintergrundrate (0,1-2 Aussterbefälle pro Million Arten pro Jahr)  
 Globale Aussterberate ist mindestens zehn- bis hundertmal höher als im Durchschnitt der letzten zehn Millionen Jahre

Quelle: IPBES (2019, Global Assessment Report), eigene Übersetzung

<sup>25</sup> Isbell et al. (2011, Ecosystem Services).

<sup>26</sup> Isbell et al. (2015, Biodiversity).

<sup>27</sup> Reich et al. (2012, Biodiversity Loss).

<sup>28</sup> Hochkirch et al. (2023, Threats to Biodiversity).

<sup>29</sup> Hochkirch et al. (2023, Threats to Biodiversity).

<sup>30</sup> IPBES (2019, Global Assessment).

Artenvielfalt wird oft als Synonym für die biologische Vielfalt verwendet. Die **genetische Variation** (d.h. die Vielfalt innerhalb einer Art) **ist jedoch von grundlegender Bedeutung für die Fitness der Population und die Anpassung an Umweltveränderungen**. Im Gegensatz zur Artenvielfalt ist über den Zustand und die Veränderungsrate der genetischen Vielfalt viel weniger bekannt. Die derzeitigen Aussterberaten von Genpopulationen sind höchstwahrscheinlich um ein Vielfaches höher als die Aussterberaten von Arten. Die meisten Erhaltungsprogramme konzentrieren sich jedoch auf die Artenvielfalt und nicht auf die genetische oder die Ökosystem-Vielfalt.

Auf Grundlage einer globalen Meta-Analyse schätzten Leigh et al. (2019) einen durchschnittlichen Rückgang der genetischen Vielfalt innerhalb von Populationen wildlebender Organismen seit der industriellen Revolution auf 5,4 % bis 6,5 %; auf Inseln beträgt der Rückgang sogar 27,6 %.<sup>31</sup> Dies sind sehr konservative Werte, da ausgestorbene Arten nicht in die Analyse einbezogen wurden und erhebliche Verzerrungen zwischen Regionen und taxonomischen Gruppen bestehen. In jüngerer Zeit schätzten Exposito-Alonso et al. (2022) einen durchschnittlichen Verlust an genetischer Vielfalt von über 10 %, wobei die Raten für bedrohte und nicht bedrohte Arten sehr ähnlich sind; diese Verlustraten liegen damit über den Zielen, die die *Vereinten Nationen* für die Erhaltung der genetischen Vielfalt nach 2020 formuliert haben.<sup>32</sup>

In einigen Fällen, z.B. bei der Süßwasser-Megafauna, beträgt der Rückgang der Populationen mehr als 90 % in nur 40 Jahren (zwischen 1970 und 2010).<sup>33</sup> Der Verlust von Megafauna-Populationen führt zu einem erheblichen Rückgang zahlreicher Ökosystemleistungen, was schwerwiegende Folgen für lokale menschliche Gemeinschaften und indigene Völker hat.

**Die genetische Vielfalt der Kulturpflanzenarten** ist entscheidend für die Ernährung von mehr als 8 Mrd. Menschen, zumal in einer Zeit rascher Umweltveränderungen wie der globalen Erwärmung, veränderter Landnutzung und Umweltverschmutzung.<sup>34</sup> Trotz beachtlicher Anstrengungen zur

Priorisierung und Erhaltung der Kulturpflanzenvielfalt sind das Ausmaß, die Ursachen und die Bedeutung ihres Verlustes nach wie vor schlecht dokumentiert und verstanden.

Die am häufigsten zitierte Schätzung der *Organisation für Ernährung und Landwirtschaft (FAO)* besagt, dass **75 % der Kulturpflanzenvielfalt im Laufe des 20. Jahrhunderts verschwunden sind**.<sup>35</sup> Heute bewahren 1.750 Gendatenbanken – ohne botanische Gärten, Universitäten und kommunale Saatgutbanken – mit über 7 Mio. Proben weltweit die Kulturpflanzenvielfalt.<sup>36 37</sup>

- ▶ Die wichtigsten direkten Ursachen für den Verlust an biologischer Vielfalt sind die **Veränderung der Landnutzung und die Degradierung von Böden, die direkte Übernutzung (z.B. Überfischung), die Umweltverschmutzung, der Klimawandel und invasive Arten** (siehe Abb. 3).
- ▶ Diese Faktoren wirken nicht isoliert, sondern interagieren und haben **additive, kumulative oder synergistische Auswirkungen** sowohl auf die biologische Vielfalt als auch auf den Menschen, was zu nichtlinearen Veränderungen und zahlreichen Rückkopplungsschleifen führt.
- ▶ Darüber hinaus sind in den letzten zehn Jahren **neue Belastungen**, wie Licht und Lärm, Mikroplastik, neu auftretende Schadstoffe und **kumulative Stressfaktoren, hinzugekommen**.<sup>38</sup>

**Der Wandel der landwirtschaftlichen Bodennutzung ist die größte Bedrohung für die biologische Vielfalt, sowohl in Europa als auch weltweit.**

Sich nachteilig auf die Biodiversität auswirkende Subventionen (z.B. durch die *Gemeinsame Agrarpolitik (GAP)*), Intensivierung und Homogenisierung der Landnutzung, hoher Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden sowie die abnehmende Vielfalt der Kulturpflanzen gehören zu den Hauptursachen des Verlusts der biologischen Vielfalt. Leider hat der *European Green Deal* bisher nicht gehalten, was er versprochen hat. Wir sehen eine große Zurückhaltung bei der Um-

<sup>31</sup> Leigh et al. (2019, Loss of Genetic Variation).

<sup>32</sup> Exposito-Alonso et al. (2022, Genetic Biodiversity Loss).

<sup>33</sup> He et al. (2019, Freshwater Megafauna).

<sup>34</sup> Renard et al. (2021, Food Security).

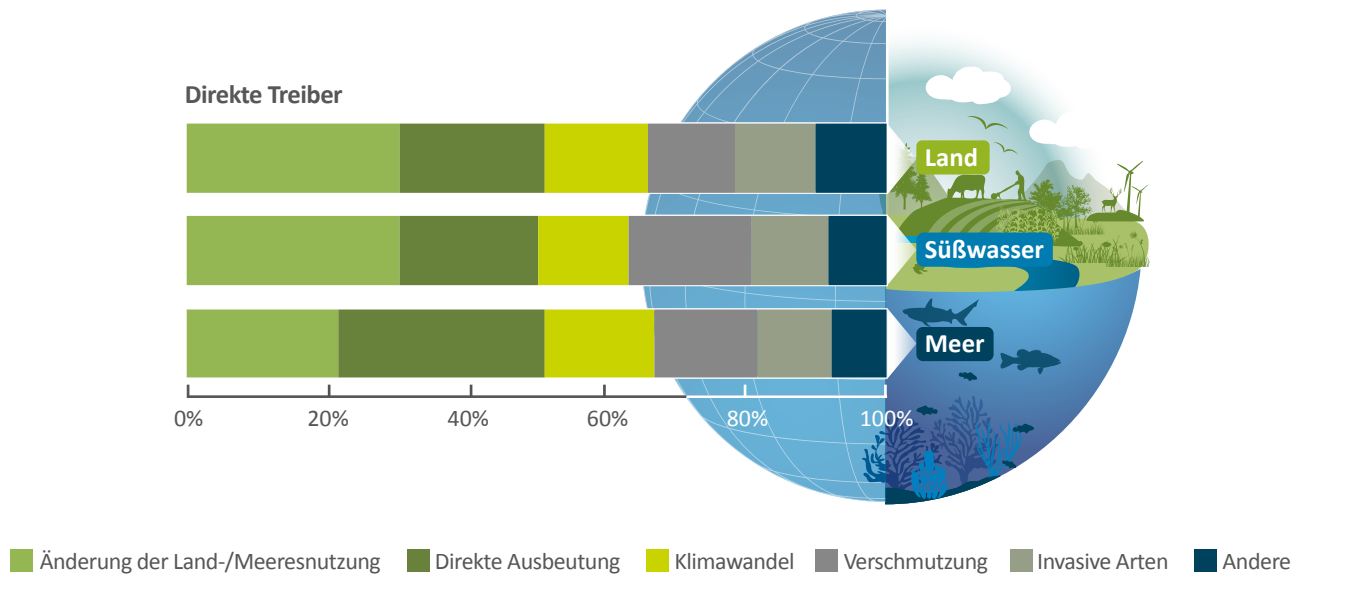
<sup>35</sup> Houry et al. (2022, Loss of Crop Diversity).

<sup>36</sup> Breman et al. (2021, Plant Diversity).

<sup>37</sup> Mascher et al. (2019, Genebank).

<sup>38</sup> Reid et al. (2019, Freshwater Biodiversity).

Abb. 3: Zielvorgaben für die direkten Treiber der Naturzerstörung



Quelle: IPBES (2019, Global Assessment Report), eigene Übersetzung

setzung von Naturschutzmaßnahmen und den globalen Biodiversitäts-Rahmenzielen von Kunming und Montreal (GBF). Tatsächlich stehen wir vor einer unverantwortlichen Entwicklung für Natur und Mensch.

**Invasive Arten sind in zunehmendem Maße für den Verlust an Biodiversität verantwortlich und bringen hohe wirtschaftliche Kosten für die Gesellschaft mit sich.** Weltweit haben sich mehr als 37.000 gebietsfremde Arten etabliert, von denen etwa 10 % als invasiv gelten. Diese invasiven Arten tragen zu etwa 60 % des weltweiten Artensterbens bei; auf Inseln liegt dieser Anteil sogar bei 90 %.<sup>39</sup>

**Die durchschnittlichen jährlichen Kosten für die Wirtschaft wurden auf 423 Mrd. USD (im Jahr 2019) geschätzt,** hauptsächlich aufgrund der Beeinträchtigung des Beitrags der Natur zum menschlichen Wohlergehen. Die Dickstielige Wasserhyazinthe (*Pontederia crassipes*), die Rote Feuerameise (*Solenopsis invicta*) und die Zebrauschel (*Dreissena polymorpha*) sind die invasiven Arten mit den größten Auswirkungen auf die Leistungen der Natur für den Menschen.<sup>40</sup> Heute gibt es in 156 Ländern Aktionspläne zum Umgang mit biologischen Invasionen, mit unterschiedlichem Erfolg.

## 2.4 Schutz der biologischen Vielfalt: Wie lässt sich das Massenaussterben stoppen?

Um einen weiteren Verlust der biologischen Vielfalt und ihrer Ökosystemleistungen zu verhindern, sind dringend verstärkte Anstrengungen erforderlich. An ehrgeizigen Zielen mangelt es nicht, z.B. die Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDG), die Aichi-Ziele für biologische Vielfalt (Aichi Biodiversity Targets) und in jüngster Zeit die Ziele der Rahmenvereinbarung zur Globalen Biodiversität (Global Biodiversity Framework) von Kunming und Montreal (GBF). Doch von diesen Zielen wurde bislang so gut wie keines umgesetzt. Viele der Aichi-Ziele beispielsweise verpflichteten die Länder nicht zu spezifischen Maßnahmen. Daher ist es nicht verwunderlich, dass auf globaler Ebene bislang keines der 20 Ziele auch nur annähernd erreicht wurde, trotz Fortschritte in einigen Ländern.

**Es gibt keine Alternativen: Wir brauchen mehr und bessere Schutzmaßnahmen und müssen geschädigte Natursysteme wiederherstellen.** Darüber hinaus können zwei Drittel des zukünftigen Verlustes an biologischer Vielfalt durch eine Verringerung der Lebensmittelverschwendung, durch eine stärker

<sup>39</sup> Roy et al. (2023, Invasive Species).

<sup>40</sup> Roy et al. (2023, Invasive Species).

pflanzlich ausgerichtete Ernährung, durch einen nachhaltigen Handel aber auch durch Intensivierungsmaßnahmen in der Landwirtschaft verhindert werden.<sup>41</sup> Dazu gehört auch die Bekämpfung der Ursachen der veränderten Landnutzung. Eine langfristig erfolgreiche Transformation ist technisch möglich und wirtschaftlich machbar, erfordert aber eine konzentrierte politische Vorgehensweise bei der Gestaltung und der Umsetzung geeigneter politischer Maßnahmen.

Weiterführende Informationen zu den wichtigsten Bereichen und Faktoren für alternative Systeme zur Nahrungsmittelerzeugung finden Sie in der Studie „Alternative Food“ des FERI Cognitive Finance Institute.



Derzeit sind nur etwa 17 % der Landfläche der Erde (einschließlich der Süßwasservorkommen) und 10 % der Ozeane geschützt; jedoch handelt es sich bei den Schutzgebieten häufig um sogenannte „Papierparks“, die nicht effektiv verwaltet werden, so dass sich der Druck auf die Natur in Gebiete außerhalb der Schutzgebiete verlagert. Gleichzeitig kann die Biodiversität in Schutzgebieten genauso schnell abnehmen wie außerhalb, weil viele Belastungen wie Klimawandel und Umweltverschmutzung nicht an deren Grenzen haltmachen. Gleichzeitig sind Schutzgebiete oft zu klein, um ihren Zweck zu erfüllen, und die Umsetzung von Schutzmaßnahmen nicht selten unzureichend.<sup>42</sup>

Die vom FERI Cognitive Finance Institute, von GEOMAR und Fraunhofer gemeinsam durchgeführte Studie „Sustainable Blue Economy“ liefert Einblicke in das ökonomische Potential der Meere.



- ▶ Wir brauchen ein **Kontinuum an Schutzmaßnahmen**, das von unberührten über nachhaltig bewirtschaftete bis hin zu neuartigen Ökosystemen reicht.
- ▶ Wir müssen uns zudem **auf die Multifunktionalität der Ökosysteme konzentrieren**, und zwar durch eine Kombination aus Erhaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen.
- ▶ **Kompensationsmaßnahmen für Biodiversitätsverluste müssen sorgfältig abgewogen werden**, da die Wiederherstellung oder der Schutz an anderer Stelle den Verlust bestimmter Systeme möglicherweise nicht ausgleichen kann.

Der kürzlich eingerichtete **Globale Naturschutz-Fonds (Global Biodiversity Framework Fund, GBFF)** soll Länder dabei unterstützen, den Verlust der biologischen Vielfalt zu verlangsamen oder aufzuhalten. Jüngste Studien haben jedoch gezeigt, dass bis zu **967 Mrd. USD pro Jahr benötigt werden**, um diese Ziele zu erreichen.<sup>43</sup> Die 219 Mio. USD, die die ersten fünf Länder dem GBFF zugesagt haben, sind daher nur ein Tropfen auf dem heißen Stein. Immer häufiger unterstützen private Stiftungen Aktivitäten zur Erhaltung der Biodiversität und der Wiederherstellung von Lebensräumen.

Die **Anerkennung und Achtung der Rechte indigener Völker und lokaler Gemeinschaften** wird eine grundlegende Rolle bei der erfolgreichen Umsetzung des globalen Rahmenwerks für Biodiversität (GBF) spielen. Für die Erhaltung unseres biologischen wie auch unseres kulturellen Erbes ist daher eine ausgewogene Balance zwischen streng geschützten und nachhaltig von Menschen genutzten Gebieten von entscheidender Bedeutung.

Nach Dasgupta & Levin (2023) erkennt das derzeitige ökonomische Denken nicht an, dass Wirtschaft in die Natur und ihre Ökosystemleistungen eingebettet ist und von ihnen abhängt. Und das, obwohl die Wirtschaftswissenschaft den Menschen als Nutzer und Verbraucher der Natur sehr wohl im Blick hat. Aus diesem Grund betonen einige Ökonomen das Kon-

<sup>41</sup> Leclère et al. (2020, Bending the Curve).

<sup>42</sup> Gatiso et al. (2022, Protected Areas).

<sup>43</sup> Karolyi et al. (2023, Biodiversity Finance).

zept des „**inklusiven Wohlstands**“, das für die nachhaltige Bewirtschaftung globaler öffentlicher Güter, wie Tropenwälder, der Atmosphäre und von offenen Ozean, steht.

**Inklusiver Wohlstand** ist der **Gesamtwert aller Kapitalwerte** in einer bestimmten Region, einschließlich Humankapital, Sozialkapital, öffentlichem Kapital und Naturkapital. Die Maximierung des inklusiven Wohlstands ist ein Ziel nachhaltiger Entwicklung.

Weltweit hat sich die Größe des **produzierten Kapitals** pro Kopf im Zeitraum von 1992 bis 2014 verdoppelt, das **Humankapital** pro Kopf ist in derselben Zeit **um etwa 15 % gestiegen**, während das **Naturkapital** pro Kopf **um 40 % zurückgegangen ist**.<sup>44</sup> Tatsächlich **nutzen wir die Leistungen der Natur**, ohne für sie zu zahlen, wie z.B. beim Fischfang in Hoch- und Tiefsee oder bei der Speicherung von Kohlenstoff in der Atmosphäre.

Dasgupta & Levin (2023) nennen drei Beispiele dafür, dass unsere Nutzung der Biosphäre einer Ausplünderung der Natur gleichkommt:

- Umweltsubventionen
- Gemeingüter
- Handel und Wohlstandstransfer

Zusammengenommen belaufen sich die Subventionen, die die Menschheit für die „Ausbeutung“ der Natur zahlt, auf 4 bis 6 Bio. USD pro Jahr (5-7 % des globalen BIP). Die Abschaffung oder Umverteilung dieser Subventionen würde zu einer Verlagerung des Konsums führen, weg von naturintensiven Gütern, und könnte eine naturfreundliche Gesellschaft fördern.

In Deutschland werden jährlich rund 83 Mrd. EUR in den Umweltschutz investiert.<sup>45</sup> Allerdings werden 94 % dieses Geldes für die Abwasserreinigung, die Abfallwirtschaft und die Beseitigung von Umweltschäden ausgegeben.

Wir müssen das Paradigma „Erst schädigen, dann reparieren“ **überwinden**, das nach wie vor das Leitprinzip unserer Beziehung zur Natur ist. Das bedeutet, dass wir den Anteil der Ressourcen, die für Präventions- und Erhaltungsstrategien eingesetzt werden, stark erhöhen sollten, statt uns auf „Sanierungsmaßnahmen“ zu konzentrieren.

**Naturbasierte Lösungen (Nature based Solutions, NbS)**, einschließlich Wiederherstellungs- und Erhaltungsmaßnahmen, gehören zu den wirksamsten und effizientesten Mitteln, um den Verlust der Biodiversität und den Klimawandel zu bekämpfen, auch wenn ihre Wirkung von Region zu Region und von System zu System sehr unterschiedlich sein kann. Gleichzeitig werden die NbS durch den Klimawandel beeinflusst. So kann z.B. die Wiederbewässerung von Mooren durch die Landschaftshydrologie gesteuert werden, zugleich können aber die Verdunstungsraten steigen und sich die Niederschlagsregime verschieben. Die Reduktion der Treibhausgasemissionen und die Begrenzung der globalen Erwärmung auf unter 1,5 °C sind daher von zentraler Bedeutung – auch wenn bereits 1,5 °C die Wirkung der NbS abschwächen.

**Naturbasierte Lösungen (NbS)** sind integrierte Ansätze, die die Erhaltung der biologischen Vielfalt, die Abschwächung des Klimawandels bzw. die Anpassung an den Klimawandel sowie nachhaltige Entwicklung zum Ziel haben. Sie schaffen wichtige Synergien zwischen den drei Rio-Konventionen und der Agenda 2030 mit ihren nachhaltigen Entwicklungszielen (SDGs).

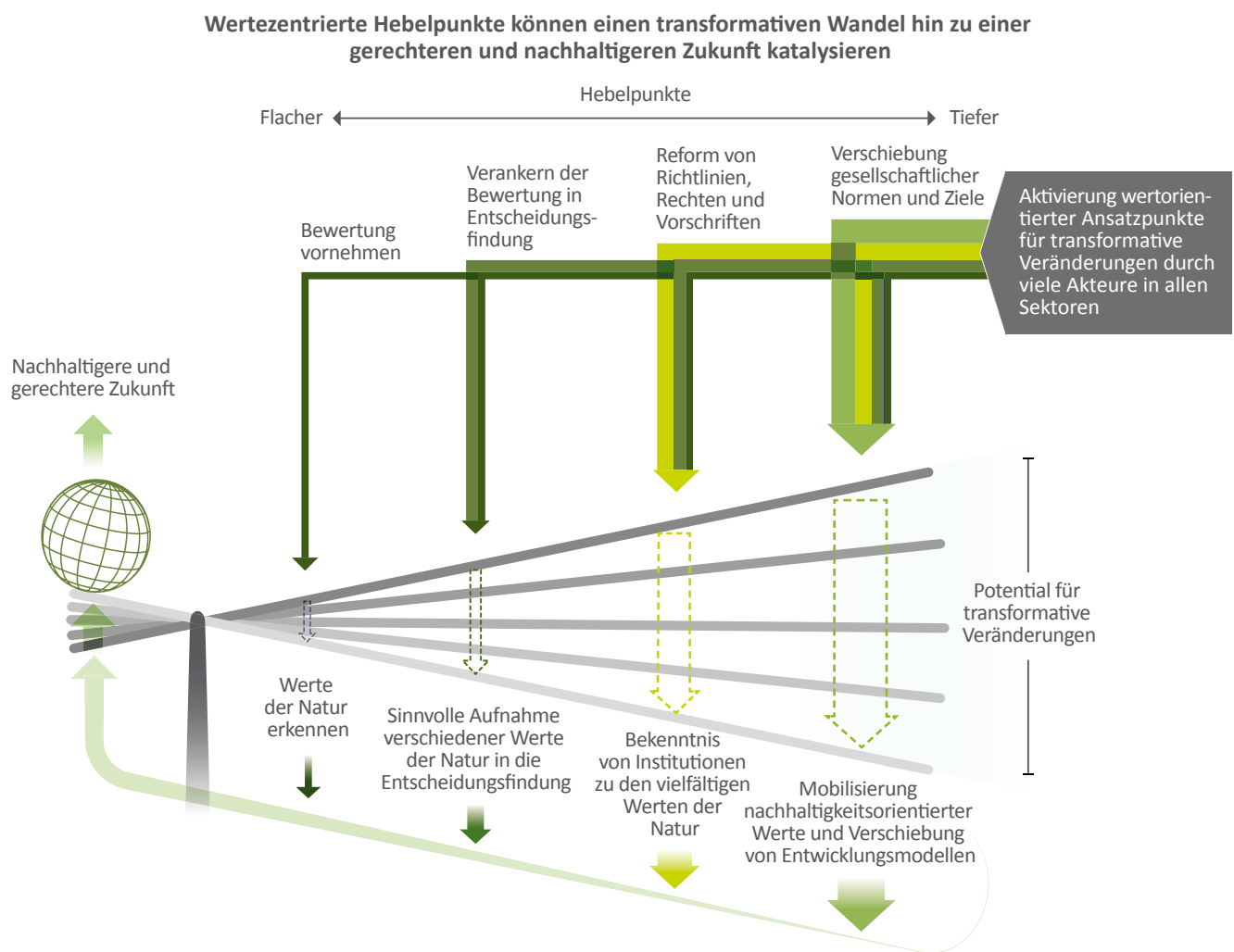
<sup>44</sup> Dasgupta et al. (2023, Economic Factors).

<sup>45</sup> Destatis (2024, Umweltschutzausgaben).

Ehrgeizige Biodiversitäts-, Klima- und Nachhaltigkeitsziele sind zum Scheitern verurteilt, wenn wir uns nicht konsequenter mit den direkten (und indirekten) Triebkräften des Klimawandels und des Biodiversitätsverlustes auseinandersetzen. In der Tat gibt es bereits einige Fortschritte bei der Umsetzung des globalen Biodiversitäts-Rahmenwerks von

Kunming und Montreal (*Global Biodiversity Framework, GBF*), wie z.B. die notwendige Umlenkung und Reduzierung von umweltschädlichen Subventionen, die Erweiterung und das nachhaltige Management von Schutzgebieten oder die Reduzierung des Einsatzes von Pestiziden und Düngemitteln.

Abb. 4: Verschiedene Werte der Natur



Quelle: Pascual et al. (2023, Values of Nature), eigene Übersetzung

Eine grundlegende Frage ist, **wie die biologische Vielfalt gemessen werden kann**, um kausale Zusammenhänge **zwischen Triebkräften und Reaktionen** zu ermitteln.

- ▶ Die Artenvielfalt ist nach wie vor ein zuverlässiger Indikator zur Bewertung der biologischen Vielfalt.
- ▶ Die genetische und die funktionelle Vielfalt sind jedoch ebenfalls von zentraler Bedeutung.
- ▶ Dringend gebraucht wird ein robustes und standardisiertes System zur Messung der Biodiversität, um Veränderungen zu erkennen – und zwar mit allen Komponenten und räumlich explizit.

Die Datenrevolution, die wir der Verfügbarkeit und Auswertung von Daten verdanken, die durch die Weiterentwicklung von Fernerkundungs- und Satellitentechnologien (z.B. das europäische Erdbeobachtungsprogramm *Copernicus*) gewonnen werden, molekulare Ansätze (z.B. *eDNA*), die

Beiträge von Bürgerwissenschaftlern (*Citizen Science*) und Big-Data-Analysen (z.B. durch KI-Anwendungen) könnten es ermöglichen, Veränderungen der Biodiversität, der Ökosystemfunktionen und der Ökosystemleistungen räumlich explizit und nahezu in Echtzeit zu modellieren und zu beobachten.

Weiterführende Informationen zum Potential der neuen Weltraum-ökonomie und ihrer Beziehung zum Klimaschutz durch Satellitendaten finden Sie im Cognitive Briefing „**New Space**“ – **Das Weltall als Wirtschaftsraum der Zukunft**“.



*„Desertification is a fancy word for land that is turning to desert, and this happens only when we create too much bare ground. There’s no other cause. I intend to focus on most of the world’s land that is turning to desert.“*

Allan Savory, Farmer aus Simbabwe und Mitbegründer des *Savory Institute*;  
zitiert nach: Savory (o.A., Grasslands)

## 3 Die Regulierung: Internationale Abkommen und Biodiversitätspolitik

Antje Biber, Aidin Niamir, Tobias Raffel

Der politische und rechtliche Rahmen für die Bewältigung des globalen Biodiversitätsverlusts hat sich in letzter Zeit deutlich weiterentwickelt. Er umfasst eine Vielzahl multilateraler Verträge, regionaler Abkommen und nationaler Gesetze. In diesem Kapitel werden die Schlüsselemente der globalen Biodiversitätspolitik erläutert, die für Finanzinstitutionen von besonderer Bedeutung sind.

### 3.1 Multilaterale Verträge der Biodiversität: CBD (1993) und GBF (2022)

Das *Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD)*, auch bekannt als *Biodiversitätskonvention*, ist ein UN-Vertrag, der von 196 Staaten ratifiziert wurde und 1993 in Kraft trat.

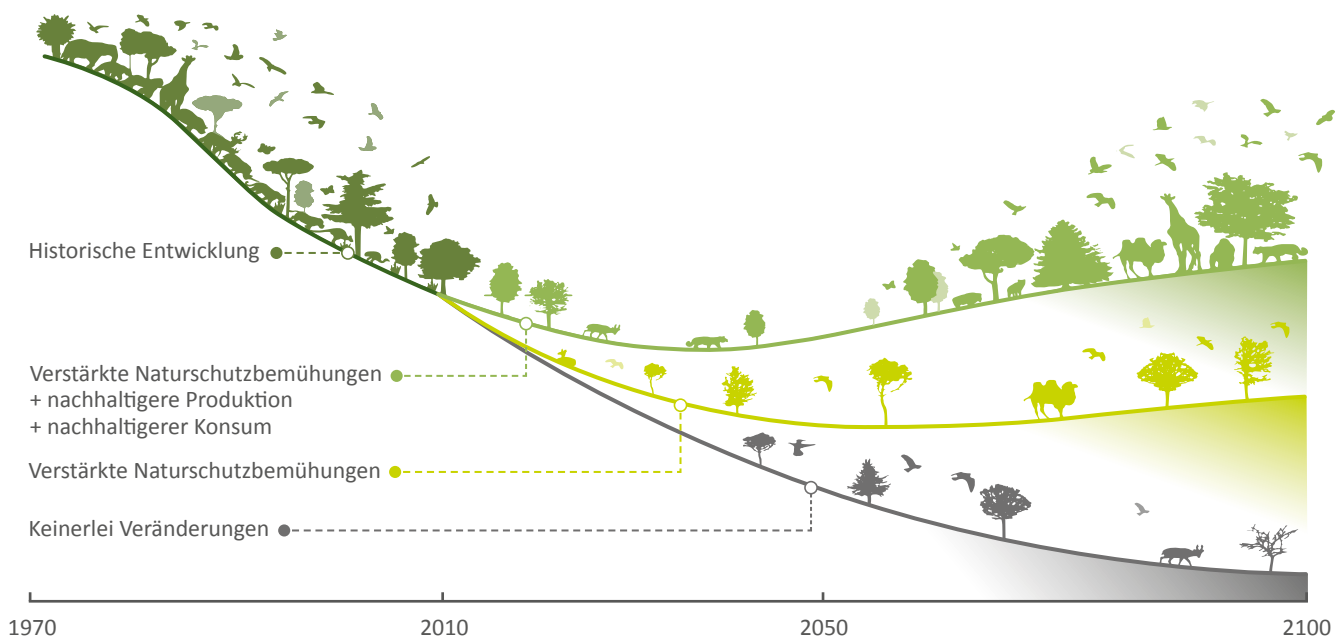
Das Übereinkommen verfolgt drei Hauptziele:

- die Erhaltung der biologischen Vielfalt,
- die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile,
- und die faire und gerechte Aufteilung der Vorteile, die sich aus den genetischen Ressourcen ergeben.

Die gemeinsame Umsetzung dieser Ziele wird wesentlich darüber entscheiden, ob es gelingt, den weltweiten Verlust an biologischer Vielfalt bis 2030 zu stoppen und umzukehren und bis 2050 eine vollständige Wiederherstellung zu erreichen (siehe **Abb. 5**).

Im Dezember 2022 verabschiedete das CBD nach einem mehrjährigen Konsultations- und Verhandlungs-

Abb. 5: Die Vision: Umkehr des Biodiversitätsverlusts



Quelle: Leclère et al. (2020, Bending the Curve), eigene Übersetzung

prozess das **Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (GBF)**.<sup>46</sup> Das GBF, das auch als „Montrealer Abkommen“ bekannt ist, ist derzeit das wichtigste internationale Biodiversitätsabkommen und der „Nordstern“ für die meisten Naturschutzbemühungen.

Um seinen **wegweisenden Charakter** zu unterstreichen, wird es oft mit dem 2015 in Paris unterzeichneten Klimaabkommen verglichen, in dem das 1,5°C-Ziel festgelegt wurde. Zu den Schlüsselementen des historischen GBF gehören 23 Ziele für 2030, Vereinbarungen über die Mobilisierung von Ressourcen und ein Überwachungsrahmen.

### 3.1.1 Das Globale Biodiversitätsrahmenwerk (GBF)

Das GBF enthält **23 Handlungsziele**, die bis 2030 erreicht werden sollen, und zwar im Einklang mit dem CBD und seinen beiden Protokollen, dem **Nagoya-Protokoll über den Zugang zu genetischen Ressourcen und den Vorteilsausgleich**, sowie dem **Cartagena-Protokoll über die Sicherheit und den Umgang mit genetisch veränderten Organismen**.

Alle 23 Ziele sind miteinander verknüpft und können nicht isoliert erreicht werden. Es gibt jedoch einige Ziele, die **für Finanzmarktteilnehmer besonders relevant sind**:

- **Ziel 14 (Einbeziehung von Biodiversität in die Entscheidungsfindung auf allen Ebenen):** Es soll sichergestellt werden, dass die Werte der biologischen Vielfalt in allen relevanten Entscheidungsfindungsprozessen bei Unternehmen in vollem Umfang berücksichtigt werden, mit dem Ziel, alle Aktivitäten und alle Finanzströme auf die Ziele und Vorgaben des GBF abzustimmen.
- **Ziel 15 (Bewertung und Offenlegung von Biodiversitätsrisiken durch Unternehmen)** zielt darauf ab, die negativen Auswirkungen der Wirtschaft auf die biologische Vielfalt schrittweise zu verringern und die positiven Auswirkungen zu verstärken sowie nachhaltigere Produk-

tionsmuster zu fördern. Um dies zu erreichen, sollten die Länder Schritte unternehmen, um Unternehmen und Finanzinstitutionen zu ermutigen und in die Lage zu versetzen, ihre Abhängigkeiten und Auswirkungen auf die biologische Vielfalt zu ermitteln und offenzulegen. Dieses Ziel gilt zwar für Maßnahmen von Unternehmen aller Art, legt aber einen besonderen Schwerpunkt auf große und transnationale Unternehmen und Finanzinstitute. Diese Unternehmen und Institutionen haben aufgrund der Größe und des Umfangs ihrer Geschäftstätigkeit, ihrer Liefer- und Wertschöpfungsketten und ihrer Portfolios oft große Nettoauswirkungen auf die biologische Vielfalt.

- **Ziel 18 (Verringerung schädlicher Anreize um mindestens 500 Mrd. USD pro Jahr und Ausbau positiver Anreize für die biologische Vielfalt)** hat zwei Hauptkomponenten.
  - Die erste ist die Beseitigung, schrittweise Abschaffung oder Reform von Anreizen, einschließlich Subventionen, die der biologischen Vielfalt schaden.
  - Das zweite Ziel besteht darin, positive Anreize für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt zu schaffen. In diesem Ziel werden zudem mehrere handlungsorientierte Elemente zur Erreichung der Ziele genannt.
- **Ziel 19 (Mobilisierung von 200 Mrd. USD pro Jahr für die biologische Vielfalt aus allen Quellen, einschließlich 30 Mrd. USD durch internationale Finanzmittel)** zielt darauf ab, die finanziellen Mittel für die Umsetzung nationaler Strategien und Maßnahmen zur biologischen Vielfalt bis 2030 auf 200 Mrd. USD pro Jahr zu erhöhen. Um dies zu erreichen, sollen verschiedene Elemente wie internationale Finanzierung, Finanzierung durch den Privatsektor, innovative Finanzierungssysteme und Synergien mit der Klimafinanzierung genutzt werden.

Zusammen mit den vier Statuszielen für 2050 bilden die 23 Handlungsziele für 2030 den sogenannten „Biodiversitätsplan“. Der *Globale Rahmen für die biologische Vielfalt* wird nun unter diesem Namen geführt (**Abb. 6**).

<sup>46</sup> Convention on Biological Diversity (2022, Montreal Agreement).

Abb. 6: Globaler Rahmen für Biodiversität



Quelle: Convention on Biological Diversity (2023, The Biodiversity Plan), eigene Übersetzung

### 3.1.2 Die Mobilisierung der Finanzmittel

Die wirksame Mobilisierung ausreichender Finanzmittel ist für die erfolgreiche Umsetzung des *GBF* von entscheidender Bedeutung. Diese Notwendigkeit wird in Ziel 19 unterstrichen und in dem ergänzenden Beschluss über die Mobilisierung von Ressourcen für den Rahmenplan weiter ausgeführt.<sup>47</sup> In Anerkennung der Notwendigkeit, die internationale Finanzierung für die biologische Vielfalt zu stärken, hat das *CBD* die **Globale Umweltfazilität (Global Environmental Facility, GEF)** aufgefordert, einen speziellen Treuhandfonds einzurichten, um die Umsetzung des *GBF* zu unterstützen.

Ziel ist es, die bestehende Unterstützung zu ergänzen und die Finanzierung zu erhöhen, um eine rechtzeitige Umsetzung zu gewährleisten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Mittel angemessen, vorhersehbar und zeitgerecht sein müssen. Einige Monate später ratifizierte die *GEF*-Versammlung die Einrichtung des **Globalen Fonds für Biodiversität (GBFF)** und dessen Programmrichtlinien. Die *GBFF*-Programmierungsrichtlinien enthalten die Hauptthemen der *GBFF*-Projekte sowie eine Reihe konsolidierter Kriterien und Anforderungen, die für alle *GBFF*-Projekte gelten.<sup>48</sup>

### 3.1.3 Der Prüfungs- und Monitoringrahmen

Um zu überwachen, inwieweit die Ziele des *GBF* erreicht werden, bedarf es einer Reihe von Maßnahmen, um die Fortschritte auf verschiedenen Ebenen zu bewerten und die wichtigsten Probleme zu ermitteln, die durch politische und andere Maßnahmen in Angriff zu nehmen sind. Die *GBF* wird von einem detaillierten Rahmen für die Überwachung begleitet, der aus einer Reihe von vereinbarten Indikatoren besteht, mit deren Hilfe die Fortschritte bei der Erreichung der Ziele des Rahmens verfolgt werden können. Bei den Indikatoren handelt es sich um Informationsinstrumente, die Daten zu verschiedenen und komplexen ökologischen und sozioökonomischen Themen zusammenfassen, um den allgemeinen Zustand und die Trends aufzuzeigen.

Das Monitoring für die *GBF* setzt sich aus Leitindikatoren, die für das Monitoring auf nationaler, regionaler und globaler Ebene empfohlen werden, sowie aus detaillierteren Teilindikatoren und ergänzenden Indikatoren zusammen. Zum jetzigen Zeitpunkt liegen noch nicht für alle Leitindikatoren Daten vor.

<sup>47</sup> Convention on Biological Diversity (2022, Resource Mobilization).

<sup>48</sup> Global Environment Facility (2024, GBFF).

**Tab. 1** gibt einen Überblick über die derzeitigen Indikatoren, die für die Finanzinstitute relevant sind. Die Weiterentwicklung des Überwachungsrahmens steht auf der Tagesordnung für weitere Diskussionen und Überprüfungen auf der 16. Konferenz der Vertragsparteien des *Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD COP16)* im Oktober/November 2024 in Cali, Kolumbien.

*Tab. 1: GBF-Ziele und Indikatoren, die für Finanzinstitute relevant sind*

	<b>Leitindikatoren</b>	<b>Komponenten-Indikatoren</b>	<b>Ergänzende Indikatoren</b>
<b>Handlungsziel 14</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anzahl der Länder, die das System der integrierten umweltökonomischen Gesamtrechnung anwenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Human Appropriation of Net Primary Production (HANPP)</li> <li>– CO<sub>2</sub>-Emission pro Wertschöpfungseinheit</li> <li>– Veränderung der Wassernutzungseffizienz im Laufe der Zeit</li> </ul>
<b>Handlungsziel 15</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anzahl der Unternehmen, die über die Offenlegung von Risiken, Abhängigkeiten und Auswirkungen auf die biologische Vielfalt berichten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Indikator auf der Grundlage der Task Force for Nature-related Financial Disclosures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metrik zur Eindämmung und Wiederherstellung der Bedrohung von Arten</li> <li>– Anzahl der Unternehmen, die Nachhaltigkeitsberichte veröffentlichen</li> </ul>
<b>Handlungsziel 18</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Positive Anreize für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt</li> <li>– Wert von Subventionen und anderen für die biologische Vielfalt schädlichen Anreizen, die abgeschafft, schrittweise abgebaut oder reformiert wurden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wert von Subventionen und anderen für die biologische Vielfalt schädlichen Anreizen, die umgelenkt, umgewidmet oder abgeschafft werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anzahl der Länder mit biodiversitätsrelevanten Steuern</li> <li>– Anzahl der Länder mit biodiversitätsrelevanten Abgaben und Gebühren</li> <li>– Anzahl der Länder mit biodiversitätsrelevanten, handelbaren Genehmigungssystemen</li> <li>– Trends bei potentiell umweltschädlichen Auswirkungen der staatlichen Förderung der Landwirtschaft (Schätzung der Produzentenunterstützung)</li> <li>– Trends in der Anzahl und im Wert staatlicher Fördermaßnahmen für fossile Brennstoffe</li> <li>– Höhe der Subventionen für fossile Brennstoffe pro BIP-Einheit (Produktion und Verbrauch)</li> </ul>
<b>Handlungsziel 19</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Internationale öffentliche Finanzierung, einschließlich offizieller Entwicklungshilfe für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme</li> <li>– Inländische öffentliche Finanzierung für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme</li> <li>– Private Finanzierung (national und international) für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Höhe der durch die Global Environment Facility bereitgestellten und dem Schwerpunktbereich Biodiversität zugewiesenen Mittel</li> <li>– Anteil ausländischer Direktinvestitionen, öffentlicher Entwicklungshilfe und Süd-Süd-Zusammenarbeit am gesamten inländischen Haushalt</li> <li>– Höhe und Zusammensetzung der biodiversitätsbezogenen Finanzierung, die an das Gläubigermeldesystem der OECD gemeldet wird</li> <li>– Dollarwert der für Entwicklungsländer bereitgestellten finanziellen und technischen Hilfe (einschließlich durch Nord-Süd-, Süd-Süd- und Dreiecks Kooperationen)</li> <li>– Höhe der philanthropischen Finanzierung im Zusammenhang mit Biodiversität</li> <li>– Anteil des gesamten Forschungsbudgets, das für die Forschung im Bereich der Meerestechnologie aufgewendet wird</li> <li>– Gesamtbetrag der genehmigten Mittel für Entwicklungsländer zur Förderung der Entwicklung, des Transfers, der Vermarktung und der Verbreitung von umweltverträglicher Technologien</li> <li>– Anzahl der Länder (und Anzahl der Instrumente) mit Zahlungen für Ökosystemdienstleistungsprogramme</li> </ul>

Quelle: Convention on Biological Diversity (2023, Monitoring Framework), eigene Übersetzung

Um wirksam zu sein, muss der oben genannte Rahmen in die nationalen und regionalen Rechtsvorschriften integriert werden.

Diese Integration findet derzeit auf zwei Arten statt:

- Erstens müssen die Länder **nationale Strategien und Aktionspläne für die Biodiversität (NBSAPs)** entwickeln.
- Zweitens müssen die Länder **nationale Berichte** über den Stand der Umsetzung der *GBF* erstellen. Beides wird auf der *CBD COP16* diskutiert werden.

Die Umsetzung des *GBF* dürfte mittelfristig signifikante Auswirkungen haben:

- Neue Regeln für die Wirtschaft – Unternehmen müssen ihre Auswirkungen auf die biologische Vielfalt offenlegen.
- Naturfreundlichere Finanzströme – Subventionen, die die Zerstörung der Natur fördern, werden abgebaut und Finanzinstitutionen werden stärker in Biodiversität und Natur investieren.
- Größeres Interesse am Thema – Stakeholder werden besser informiert sein, ihre Positionen stärker artikulieren und Maßnahmen einfordern.
- Umfassendere Mandate der Aufsichtsbehörden – Zentralbanken und ihre Leitungsgremien werden sich mit den Risiken befassen, die mit dem Verlust von Natur verbunden sind.
- Internationale Harmonisierung – Naturschutzpolitiken werden besser aufeinander abgestimmt.

### 3.2 EU-Regulierung: Von der politischen Zielsetzung zur Umsetzung

Die Europäische Union ist ein globaler Vorreiter in der Biodiversitätspolitik und -regulierung. Dies gilt trotz des zunehmenden Gegenwinds für Nachhaltigkeitsmaßnahmen und -narrative sowie der parteipolitischen Instrumentalisierung von Naturthemen in jüngster Zeit.

Drei Initiativen sind Ausdruck der europäischen Bemühungen um die Festlegung politischer Ziele im Bereich Natur und Biodiversität und deren Umsetzung in rechtliche Anforderungen für Unternehmen und den Finanzsektor:

1. der *EU Green Deal*
2. die *EU-Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt*
3. das *EU-Gesetz zur Wiederherstellung der Natur*

#### 3.2.1 Der EU Green Deal

Der *EU Green Deal* ist ein Bündel politischer Initiativen, mit denen die EU auf den Weg zu einer grünen Transformation gebracht werden soll, um ihr Ziel, bis 2050 klimaneutral zu werden, zu erreichen.

Der *Green Deal* unterstützt den Wandel zu einer gerechten, wohlhabenden Gesellschaft mit moderner, wettbewerbsfähiger Wirtschaft. Hervorgehoben wird die Notwendigkeit eines ganzheitlichen und sektorübergreifenden Ansatzes, bei dem alle relevanten Politikbereiche einen Beitrag zur Erreichung des übergeordneten Klimaziels leisten müssen. Das Paket umfasst daher Initiativen in mehreren eng verflochtenen Politikbereichen: Klima, Umwelt, Energie, Verkehr, Industrie, Landwirtschaft und nachhaltiges Finanzwesen.<sup>49</sup>

Zu den wichtigsten Zielen gehören die **Förderung der effizienten Ressourcennutzung durch den Übergang zu einer sauberen und kreislauforientierten Wirtschaft, die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt und die Verringerung der Umweltverschmutzung.**

Die Initiativen umfassen Gesetze und Aktionspläne für alle Wirtschaftssektoren. Die wichtigsten davon sind:

- **Europäisches Klimagesetz:** Ziel: Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2050
- **EU-Taxonomie:** Klassifizierungssystem zur Definition nachhaltiger Wirtschaftstätigkeiten
- **Biodiversitätsstrategie für 2030:** Ziel ist die Wiederherstellung natürlicher Lebensräume und Ökosysteme
- **„Farm to Fork“-Strategie:** Ziel sind nachhaltige „Foodsysteme“

<sup>49</sup> European Council (2020, Green Deal).

- **Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft:** Minimierung von Abfällen und Förderung der Nachhaltigkeit
- **Aktionsplan „Null Verschmutzung“:** Verringerung der Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung
- **Renovierungswelle:** Steigert die Energieeffizienz von Gebäuden
- **Nachhaltige und intelligente Mobilität:** Ziel ist die Verringerung der Verkehrsemissionen

Im Zusammenhang mit Biodiversität sind die wichtigsten Elemente des *EU Green Deals*, die **Biodiversitätsstrategie** für 2030, die **„Farm to Fork“-Strategie** und die **Strategien zur nachhaltigen Nutzung von Land- und Meeresressourcen**. Diese Komponenten zielen speziell auf die Wiederherstellung und den Schutz natürlicher Lebensräume, nachhaltige Landwirtschafts- und Fischereipraktiken und die Verringerung der Umweltverschmutzung ab, die allesamt für die Erhaltung der biologischen Vielfalt entscheidend sind.

### 3.2.2 EU-Biodiversitätsstrategie für 2030

Die *EU-Biodiversitätsstrategie für 2030* konzentriert sich auf den Naturschutz und die Umkehrung der Ökosystemdegradation. Sie wurde 2020 veröffentlicht und enthält über 100 konkrete Maßnahmen und Verpflichtungen bis 2030.<sup>50</sup>

Zu den wichtigsten Zielen der *EU-Biodiversitätsstrategie* gehören:

- **Schutz von mindestens 30 % der Land- und Meeresflächen der EU, z.B.** durch Ausweitung des Natura-2000-Netzes von Naturschutzgebieten, das derzeit 18 % der Landfläche der EU und 7 % der Meeresfläche der EU abdeckt.
- **Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme in der gesamten EU** – Zu diesem Zweck wurde das *EU-Gesetz zur Wiederherstellung der Natur* entwickelt (siehe nächster Absatz).
- **Freigabe von mindestens 25 % der landwirtschaftlichen Flächen für den ökologischen Landbau.**

- **Pflanzung von drei Milliarden zusätzlichen Bäumen bis 2030.**
- **Einbeziehung der Biodiversitätsziele in alle EU-Politiken.**

Ein beträchtlicher Teil der EU-Mittel soll für Maßnahmen im Bereich der biologischen Vielfalt bereitgestellt werden: Nach Angaben der *Europäischen Kommission*<sup>51</sup> will die EU **7,5 % (2024) und 10 % (ab 2026)** ihres **Haushalts für Biodiversitätsziele** verwenden.

Es wird erwartet, dass **mindestens 20 Mrd. EUR pro Jahr** aus privaten und öffentlichen Mitteln sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene für Ausgaben zugunsten der Natur zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus sollte ein erheblicher Teil des EU-Haushalts, der für die Bekämpfung des Klimawandels bestimmt ist, in Biodiversität und in *Natur-basierte Lösungen (NbS)* investiert werden, um die Synergien zwischen dem Klima und der biologischen Vielfalt zu verstärken.

### 3.2.3 EU-Gesetz zur Wiederherstellung der Natur

Die jüngste und heftig umstrittene Ergänzung der europäischen Biodiversitätsgesetzgebung ist das *EU-Renaturierungsgesetz*. Nach langwierigen Verhandlungen und Kompromissen zur Streichung von Regelungen, die laut Kritikern vor allem die Landwirte belasten würden, wurde das Gesetz im Juni 2024 verabschiedet. Die Gesetzgebung verpflichtet die EU-Länder, bis 2030 mindestens 20 % der Land- und Meeresflächen der EU zu renaturieren.<sup>52</sup>

Sie enthält verbindliche Ziele, um bis 2030 mindestens 30 % der geschädigten Lebensräume wiederherzustellen, die bis 2040 auf 60 % und bis 2050 auf 90 % steigen sollen. Derzeit sind mehr als 80 % der europäischen natürlichen Lebensräume, von Wäldern, Wiesen und Feuchtgebieten bis zu Flüssen, Seen und Korallenriffen, in einem schlechten Zustand und müssen wiederhergestellt werden.

Das Gesetz wird von vielen Experten als **erste umfassende kontinentale Gesetzgebung** gelobt. Die Befürworter des

<sup>50</sup> European Commission (2024, Actions Tracker).

<sup>51</sup> European Commission (2024, Biodiversity Financing).

<sup>52</sup> European Commission (2024, Nature Restoration Law).

Gesetzes sind der Ansicht, dass es zu einer erheblichen Verbesserung einer Vielzahl von Ökosystemen sowohl innerhalb als auch außerhalb von Schutzgebieten führen wird. Andere weisen jedoch darauf hin, dass die Wiederherstellung von Ökosystemen auf 20 % der Gesamtfläche immer noch hinter dem Ziel von 30 % zurückbleibt, auf das sich die internationale Gemeinschaft in Montreal geeinigt hat.

- ▶ Alle genannten politischen Ziele und Verordnungen werden **erhebliche Auswirkungen auf die Wirtschaft** haben, da sie die Unternehmen und den Finanzsektor zu bestimmten Verhaltensweisen und Maßnahmen verpflichten.
- ▶ Generell wird die Regulierung die Finanzmarktakteure zur **Einbeziehung der Biodiversität in ihr Risikomanagement und ihre Investitionsentscheidungen** veranlassen.

In der Praxis ist die biologische Vielfalt inzwischen Bestandteil der meisten europäischen Nachhaltigkeitsanforderungen an Unternehmen und Finanzdienstleister in den folgenden Bereichen:

- **Klassifizierung:** Um der *EU-Taxonomie* und der *Verordnung über die Offenlegung nachhaltiger Finanzprodukte (Sustainable Finance Disclosure Regulation, SFDR)* zu entsprechen, müssen Unternehmen ihre wirtschaftlichen Aktivitäten nach ökologisch nachhaltigen Kriterien klassifizieren und ihre Nachhaltigkeitsrisiken, -auswirkungen und -leistungen offenlegen. Sie müssen nachweisen, wie ihre Tätigkeiten zu den Umweltzielen beitragen, ohne dabei erheblichen Schaden anzurichten, sowie die Nachhaltigkeitsmerkmale ihrer Finanzprodukte transparent machen. Dieser Prozess umfasst eine detaillierte Bewertung, Dokumentation und Berichterstattung über nachhaltigkeitsbezogene Informationen.
- **Lieferkettensorgfaltspflicht:** Zur Einhaltung der *EU-Entwaldungsverordnung* und der *Richtlinie über die Sorgfaltspflicht von Unternehmen* im Hinblick auf die Unternehmensführung und -kontrolle im Bereich der Nachhaltigkeit (*Corporate Sustainability Due Diligence Directive, CSDDD*) müssen Unternehmen Sorgfaltsprozesse einführen und umsetzen, um sicherzustellen, dass ihre **Lieferketten** nicht zur Entwaldung oder zu Menschenrechtsverletzungen beitragen. Sie müssen Risiken im Zusammenhang mit Abholzung und Menschenrechten in ihren globalen Lieferketten identifizieren, bewerten und

abmildern und ihre Bemühungen und Ergebnisse gemäß den einschlägigen Vorschriften dokumentieren und berichten.

- **Berichterstattung:** Die *Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (Corporate Sustainability Reporting Directive, CSRD)* verlangt, dass diese über die biologische Vielfalt in Übereinstimmung mit den *Europäischen Standards für die Nachhaltigkeitsberichterstattung (ESRS) E4* berichten, die sich auf Biodiversität und Ökosysteme beziehen. Unternehmen müssen ihre Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und die Ausrichtung ihrer Tätigkeiten und Strategien an den Zielen des Schutzes und der Wiederherstellung der biologischen Vielfalt bewerten und darüber Bericht erstatten. Was im Einzelnen zu berichten ist, hängt davon ab, welche Tätigkeiten das Unternehmen ausübt und wie sich diese auf die Biodiversität auswirken.
- **Umweltkennzeichnung:** Um der geplanten EU-Umweltkennzeichnungsrichtlinie (*EU Green Claims Directive*) zu entsprechen, müssen Unternehmen ihre freiwilligen Umweltaussagen, die sie im Geschäftsverkehr oder Handel zwischen Unternehmen und Verbrauchern machen, nachweisen. Dies setzt voraus, dass sie ihre Angaben mit Lebenszyklusanalysen (*Life Cycle Assessments, LCA*) oder Ökobilanzinformationen untermauern, dass sie ihre Angaben korrekt und umfassend kommunizieren und dass sie diese extern überprüfen lassen.

Neben den zahlreichen Richtlinien, die für alle Unternehmen gelten, gibt es spezielle Vorschriften für Finanzinstitute. Die wichtigsten Vorschriften für den Finanzsektor werden im folgenden Abschnitt behandelt.

### 3.3 Anforderungen für Finanzinstitute: Biodiversität verbindlich geregelt

Für Finanzinstitutionen, die in der EU tätig sind, ist Biodiversität zu einem obligatorischen Thema für Analyse, Berichterstattung und Offenlegung geworden. Drei regulatorische Anforderungen sind besonders relevant: die *Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD)*, die *EU-Taxonomie* sowie die *Verordnung über die Offenlegung von Informationen über nachhaltige Finanzen (SFDR)*.

### 3.3.1 Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD)

Die Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD) zielt darauf ab, die Nachhaltigkeitsberichterstattung mit der Finanzberichterstattung gleichzustellen und macht die Berichterstattung über die biologische Vielfalt zur Pflicht. Sie verpflichtet die Unternehmen, über die Risiken und Abhängigkeiten des Unternehmens in Bezug auf die biologische Vielfalt und die Ökosysteme (*Outside-in-Perspektive*) sowie über die Auswirkungen des Unternehmens auf die biologische Vielfalt und die Ökosysteme (*Inside-out-Perspektive*) zu berichten.<sup>53</sup>

Spezifische Anforderungen an die Berichterstattung sind in den **Europäischen Standards für die Nachhaltigkeitsberichterstattung (ESRS)** des CSRD<sup>54</sup> für insgesamt fünf Themenbereiche, einschließlich der biologischen Vielfalt, beschrieben:

- **ESRS-E1:** Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels und zur Anpassung an den Klimawandel
- **ESRS-E2:** Strategien zur Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
- **ESRS-E3:** Nachhaltige Nutzung und Schutz von Wasser- und Meeresressourcen
- **ESRS-E4:** Auswirkungen auf und Abhängigkeiten von der biologischen Vielfalt und den Ökosystemen
- **ESRS-E5:** Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft und Praktiken der Abfallwirtschaft

Die Richtlinie betrifft rund 50.000 Unternehmen in der gesamten EU, davon 15.000 in Deutschland. Unternehmen, die zwei der folgenden drei Bedingungen erfüllen, müssen die CSRD einhalten: 50 Mio. EUR Nettoumsatz, 25 Mio. EUR Vermögenswerte und 250 oder mehr Beschäftigte. Darüber hinaus müssen auch Nicht-EU-Unternehmen, die in der EU einen Umsatz von über 150 Mio. EUR erzielen, die Richtlinie einhalten.

Ist das Thema Biodiversität wesentlich für das Geschäftsmodell des Unternehmens, gilt die Berichtspflicht bereits heute: Unternehmen, die bereits einen nichtfinanziellen Bericht nach der *Non-Financial Reporting Directive (NFRD)* erstellt haben, wozu in der Regel große, börsennotierte Unterneh-

men sowie Finanzinstitute gehören, müssen ab 2025 für das Geschäftsjahr 2024 berichten. Weitere Gruppen von Unternehmen werden in den Jahren 2025-27 hinzukommen.

### 3.3.2 EU-Taxonomie

Die *EU-Taxonomie* ist ein **Klassifizierungssystem**, das klären soll, welche wirtschaftlichen Aktivitäten ökologisch nachhaltig sind. Ziel ist es, Greenwashing zu verhindern und Investitionen in nachhaltige Projekte und Unternehmen zu lenken. Sie wurde 2022 in Kraft gesetzt und gilt für große Unternehmen (über 500 Beschäftigte) im Rahmen der *Richtlinie über die nichtfinanzielle Berichterstattung (NFRD)*, für Finanzmarktteilnehmer, die Produkte in der EU anbieten, sowie für die EU und ihre Mitgliedstaaten bei der Festlegung von Maßnahmen für grüne Finanzprodukte.

Die sechs Umweltziele der *EU-Taxonomie* sind:

- **Eindämmung des Klimawandels:** Reduzierung der Treibhausgasemissionen
- **Anpassung an den Klimawandel:** Stärkung der Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels
- **Nachhaltige Nutzung und Schutz von Wasser- und Meeresressourcen:** Erhaltung von Gewässern und Meereslebewesen
- **Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft:** Verbesserung der Abfallreduzierung und des Ressourcenrecyclings
- **Verhütung und Kontrolle der Umweltverschmutzung:** Verringerung der Verschmutzung von Luft, Wasser und Boden
- **Schutz und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme:** Erhaltung der natürlichen Lebensräume und Arten

Um der Taxonomie zu entsprechen, muss eine wirtschaftliche Tätigkeit einen wesentlichen Beitrag zu einem der Umweltziele leisten und darf die anderen fünf Umweltziele nicht wesentlich beeinträchtigen. Die Offenlegung sollte in die nichtfinanzielle Berichterstattung aufgenommen werden; entweder in den Jahresberichten oder in speziellen Nachhaltigkeitsberichten.

<sup>53</sup> European Commission (2024, CSRD).

<sup>54</sup> EFRAG (2024, Reporting Standard ESRS-E4).

Bei der Ausarbeitung der *EU-Taxonomie* gab es heftige Debatten, insbesondere über die Einbeziehung bestimmter Energiequellen, wie **Kernkraft und Erdgas**, in die als nachhaltig klassifizierten Wirtschaftsaktivitäten. Kernenergie und Erdgas wurden schließlich unter bestimmten Bedingungen aufgenommen und als „Übergangsaktivitäten“ eingestuft. Diese Einstufung bedeutet, dass sie noch nicht durch kohlenstoffarme Alternativen ersetzt werden können, aber einen Beitrag zur Eindämmung des Klimawandels und zum Übergang zu einer klimaneutralen Wirtschaft leisten.

#### EU-Taxonomie – Technische Screening-Kriterien<sup>55</sup>

Die technischen Screening-Kriterien (*Technical Screening Criteria, TSC*) in der *EU-Taxonomie* legen fest, welche Wirtschaftstätigkeiten als ökologisch nachhaltig angesehen werden können. Investoren sind verpflichtet, das Ausmaß, in dem ihre Investitionen mit diesen Kriterien übereinstimmen, zu bewerten und offenzulegen, die Bewertung in ihre Anlagestrategien zu integrieren und über ihre Einhaltung der Taxonomie zu berichten. Nachstehend werden Beispiele für technische Screening-Kriterien für die Umweltziele 3 bis 6 aufgeführt.

#### Ziel 3: Nachhaltige Nutzung und Schutz der Wasser- und Meeresressourcen

- Wiederherstellung und Sanierung von Wasser- und Meeresressourcen: z.B. Dekontaminierung und/oder Sanierung von Böden und Grundwasser in verschmutzten Gebieten sowie von Oberflächengewässern und ihren Ufern nach unfallbedingter Verschmutzung.
- Wasserversorgung: z.B. Bau und Betrieb eines neuen Wasserversorgungssystems oder Erweiterung eines bestehenden Wasserversorgungssystems, um neue Gebiete mit Wasser zu versorgen.
- Abwasserentsorgung: z.B. Behandlung von kommunalem Abwasser, Phosphorrückgewinnung aus Abwasser, Erzeugung alternativer Wasserressourcen und nachhaltige städtische Entwässerungssysteme.

#### Ziel 4: Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft

- Abfallwirtschaft: z.B. stoffliche Verwertung von Sekundärrohstoffen als Ersatz für neue Materialien oder Chemikalien in Produktionsprozessen.

- Herstellung von Lebensmitteln und Getränken: z.B. Design für Wiederverwendung und Recycling von Verpackungen in der Praxis.
- Herstellung und Verkauf von Schuhen und Lederwaren: z.B. sollten Ersatzteile für die Kunden für einen Zeitraum von mindestens vier Jahren ab dem Kauf des neuen Produkts verfügbar sein.

#### Ziel 5: Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung

- Wiederherstellung und Sanierung: z.B. Beseitigung von Ölverschmutzungen und anderen Verschmutzungen in terrestrischen Ökosystemen, Böden und Gebäuden.
- Abfallentsorgung: z.B. Behandlung und Entsorgung von radioaktivem Atommüll, Entsorgungsmaßnahmen.
- Schadstoffentfrachtung und Demontage von Altprodukten: z.B. Demontage von Altprodukten und beweglichen Wirtschaftsgütern und deren Komponenten jeglicher Art (z.B. Schiffe, Computer, Komponenten von Windkraftanlagen) zur stofflichen Verwertung.

#### Ziel 6: Schutz und Wiederherstellung von Biodiversität und Ökosystemen

- Landwirtschaft: z.B. sollte die Landwirtschaft die biologische Vielfalt durch Beweidung in Lebensräumen, in denen dies der biologischen Vielfalt zugutekommt, erhalten oder verbessern.
- Produktion: z.B. sollten die Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln und Getränken so ausgewählt werden, dass sie die Biodiversität und die Gesundheit von Ökosystemen fördern.
- Wiederherstellung der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme: Maßnahmen zur Unterstützung der Wiederherstellung eines guten Zustands von Ökosystemen an Land, in Binnengewässern oder im Meer mit dem Ziel der Verbesserung der physikalischen und chemischen Bedingungen.

<sup>55</sup> Platform on Sustainable Finance (2022, TSC).

### 3.3.3 Die Offenlegungsverordnung (SFDR)

Die *Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR)*<sup>56</sup> verpflichtet **Vermögensverwalter und andere Finanzmarktteilnehmer** zur Offenlegung nachhaltigkeitsbezogener Daten. Ziel ist es, die Transparenz auf den Finanzmärkten insbesondere in Bezug auf Nachhaltigkeitsrisiken zu erhöhen und sicherzustellen, dass Investoren fundierte Entscheidungen auf der Grundlage des Nachhaltigkeitsprofils ihrer Anlagen treffen können.

Die *SFDR* gilt für Finanzmarktteilnehmer und Finanzberater in der EU. Vermögensverwalter, Versicherungen, Pensionskassen und Wertpapierfirmen müssen detailliert offenlegen, wie sie Nachhaltigkeitsrisiken in ihre Anlageentscheidungen einbeziehen und welche ökologischen und sozialen Auswirkungen ihre Anlagen haben. Die Verordnung verlangt zwar Transparenz. Sie verpflichtet die Finanzmarktakteure jedoch nicht, Nachhaltigkeitskriterien bei ihren Investitionen zu berücksichtigen. Vielmehr ist es notwendig, dass sie jegliche Nachhaltigkeitsaussagen begründen. Die Offenlegung hat in bestimmten Formaten zu erfolgen, unter anderem auf den Webseiten der Unternehmen, in den vorvertraglichen Unterlagen und in den regelmäßig zu erstellenden Berichten.

Zur Messung der nachteiligen Auswirkungen (*Principle Adverse Impact, PAI*) von Investitionen gibt es verbindliche Risikoindikatoren, die gemessen und veröffentlicht werden müssen. Der *PAI 7* der *SFDR* zur Biodiversität verlangt beispielsweise von Finanzunternehmen, Aktivitäten offen zu legen, die sich negativ auf biodiversitätssensible Gebiete auswirken (definiert als „der Anteil der Investitionen in Unternehmen, die Standorte oder Betriebe in oder nahe biodiversitätssensiblen Gebieten haben, die negative Auswirkungen auf diese Gebiete haben“).

#### Verordnung über die Offenlegung nachhaltiger Finanzen Fondskategorien

- **Artikel 6 Fonds** stellen die Basisklassifizierung dar und sind nicht speziell auf Nachhaltigkeit ausgerichtet. Diese Fonds müssen dennoch Nachhaltigkeitsrisiken in dem Maße berücksichtigen und offenlegen, wie sie für die Investition relevant sind, aber sie haben kein spezielles Nachhaltigkeitsziel.
- **Artikel 8 Fonds** beziehen ökologische oder soziale Merkmale in die Anlagestrategie mit ein und berücksichtigen gute Governance-Praktiken, haben

aber kein explizites Wirkungsziel hinsichtlich der Nachhaltigkeit. Sie müssen detailliert darlegen, wie sie diese Merkmale erfüllen, indem sie zum Beispiel bestimmte schädliche Investitionen ausschließen oder *ESG*-Ratings bei ihren Investitionsentscheidungen berücksichtigen. Sie fördern zwar positive Nachhaltigkeitsbemühungen, verlangen aber nicht, dass alle Investitionen nachhaltig sind.

- **Artikel 9 Fonds** zielen speziell auf nachhaltige Investitionen als Hauptziel ab. Diese Fonds verpflichten sich, in wirtschaftliche Aktivitäten zu investieren, die zu einem ökologischen oder sozialen Ziel beitragen, und zwar nach dem Grundsatz „keinen wesentlichen Schaden anrichten“. Das bedeutet, dass ihre Investitionen keines der Ziele der *EU-Taxonomie* wesentlich beeinträchtigen dürfen. Fonds nach Artikel 9 gelten als die Fonds mit den strengsten Nachhaltigkeitsanforderungen. Ihr Ziel ist es, durch nachhaltige Investitionen einen positiven Beitrag für Gesellschaft oder Umwelt zu leisten.

#### Zusammenfassung:

- ▶ Multilaterale Abkommen, regionale Regelungen und nationale Umsetzungen werden Gesetzgebung, Besteuerung, Finanzströme, Anreizsysteme und Einkommensquellen in vielen Sektoren erheblich verändern und **Investitionsentscheidungen stark beeinflussen**.
- ▶ **Finanzströme sollen in großem Umfang umgelenkt werden:** Subventionen, die der biologischen Vielfalt schaden, sollen um 500 Mrd. USD gekürzt werden. Dies wird höchstwahrscheinlich, wie kürzlich bei den Reaktionen der Landwirte auf die vorgeschlagenen Subventionskürzungen zu sehen war, zu **erheblichem Widerstand** in den betroffenen Sektoren führen. Ähnliches könnte auch in anderen Sektoren mit starken Lobbys geschehen, z.B. in der chemischen Industrie.
- ▶ Auf der anderen Seite werden auch **positive Anreizmechanismen** geschaffen, die die notwendige Transformation der betroffenen Industrien unterstützen.

<sup>56</sup> European Commission (2023, SFDR).

## 4 Die möglichen Lösungen: Nutzung von Natur und Technik

Tobias Raffel

Wie in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben, ist der Biodiversitätsverlust – neben dem Klimawandel – eine der drängendsten Herausforderungen unserer Zeit, die weitreichende Auswirkungen auf die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme, das Wohlergehen der Menschen und die Nachhaltigkeit unserer wirtschaftlichen Wertschöpfung haben wird (Kap. 2). Zur Bewältigung dieser Herausforderung wurden verbindliche globale Biodiversitätsziele vereinbart, die derzeit in nationale, politische und regulatorische Anforderungen umgesetzt werden (Kap. 3).

Dieses Kapitel behandelt nun Lösungen, die zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt angewendet werden können.

Die folgenden Ansätze sind besonders vielversprechend:

1. **Naturbasierte Lösungen (Nature-based Solutions, NbS)**
2. **Technologiebasierte Lösungen (Technology based Solutions, Tbs)**
3. **Hybride Lösungen**, eine Kombination aus naturbasierten und technologiebasierten Ansätzen



Dieses **Video** zeigt, wie naturbasierte Lösungen sich positiv auf die Umwelt in städtischen Gebieten auswirken können.



Dieses **Video** erforscht die Einsatzmöglichkeiten technologiebasierter Lösungen, um Produktionsprozesse nachhaltiger zu gestalten.

### 4.1 Naturbasierte Lösungen: Das Potential der Ökosysteme nutzen

Naturbasierte Lösungen (*Nature-based Solutions, NbS*) sind Maßnahmen, die sich die Natur zunutze machen, um natürliche Ökosysteme nachhaltig zu bewirtschaften und wiederherzustellen.<sup>57</sup>

Beispiele hierfür sind:

- **Auf- und Wiederaufforstung:** Anpflanzung von Bäumen und Wiederherstellung von Wäldern zur Absorption von Kohlendioxid, Verbesserung der Luftqualität und Wiederherstellung von Lebensräumen für die biologische Vielfalt
- **Wiederherstellung von Feuchtgebieten:** Wiederherstellung von Feuchtgebieten zur Verbesserung der Wasserfilterung, als Lebensraum für verschiedene Arten und als Puffer gegen Stürme und Überschwemmungen
- **Agroforstwirtschaft:** Integration von Bäumen und Sträuchern in Agrarlandschaften, um die biologische Vielfalt zu erhöhen, die Bodengesundheit zu verbessern und die landwirtschaftliche Produktivität zu steigern
- **Wiederherstellung von Mangroven:** Aufforstung und Schutz von Mangrovenwäldern zur Förderung der biologischen Vielfalt im Meer, zum Schutz der Küsten vor Erosion und zur Bindung von Kohlenstoff
- **Grüne Infrastruktur:** Nutzung natürlicher Prozesse und Grünflächen wie Gründächer, städtische Gärten und durchlässige Bürgersteige zur Regenwasserbewirtschaftung, zur Verringerung städtischer Wärmeinseln und zur Verbesserung der Luftqualität

<sup>57</sup> IUCN (2022, Nature-based Solutions).

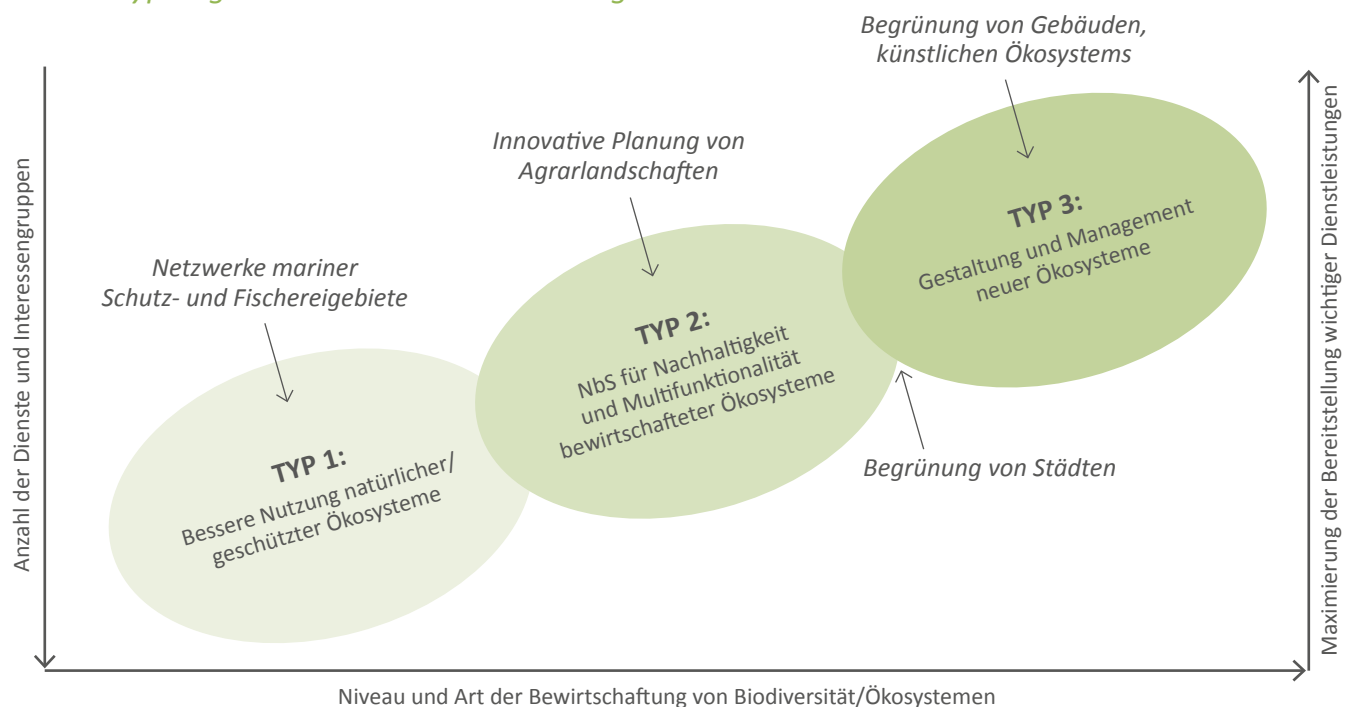
Im Mittelpunkt von *NbS* steht der Grundsatz, **MIT der Natur zu arbeiten, nicht GEGEN sie**.

In den vergangenen 4,5 Mrd. Jahren hat die Natur Lösungen entwickelt, erprobt und verfeinert, die die Effizienz und Effektivität der vom Menschen geschaffenen Technologien oft übertreffen. Von Wäldern und Feuchtgebieten bis hin zu Korallenriffen und Grasland bieten vielfältige Ökosysteme eine Fülle ökologischer und wirtschaftlicher Funktionen, die die Gesundheit und Widerstandsfähigkeit der Biosphäre unterstützen. Durch den Einsatz von *NbS* können wir nicht nur die biologische Vielfalt erhalten, sondern auch Ökosystemleistungen (*ES*) wie Kohlenstoffbindung, Wasserreinigung und Klimaregulierung verbessern, was Menschen, Unternehmen und der Natur gleichermaßen zugutekommt.

In der Regel wird zwischen drei Arten von *NbS* unterschieden (siehe **Abb. 7**):

1. **Typ 1 – Minimaler Eingriff in die Ökosysteme:** *NbS* von Typ 1 konzentrieren sich auf die **Erhaltung von Ökosystemen**, um ein breites Spektrum von *ES* zu verbessern und die biologische Vielfalt zu schützen. Das Hauptziel besteht darin, natürliche und/oder geschützte Ökosysteme besser zu nutzen. Beispiele sind der Schutz von Mangroven an der Küste sowie Naturschutz- oder Meeresschutzgebiete.
2. **Typ 2 – Mäßige Eingriffe in Ökosysteme und Landschaften:** *NbS* des Typs 2 umfassen **Eingriffe in Ökosysteme und Landschaften** zur Entwicklung nachhaltiger, multifunktionaler Gebiete, die spezifische *ES* verbessern. Beispiele sind innovative Agrarlandschaftsgestaltung und Agroforstwirtschaft.
3. **Typ 3 – Bewirtschaftung von Ökosystemen in extensiver Weise:** *NbS* des Typs 3 beschreiben eine **umfassende Bewirtschaftung** oder die **Schaffung neuer Ökosysteme** wie Gründächer oder Pflanzenkläranlagen zur Wiederherstellung geschädigter Gebiete und zur Verbesserung der städtischen Umwelt.

**Abb. 7: Typologie der naturbasierten Lösungen**



Quelle: Eggermont et al. (2015, NbS Typology), eigene Übersetzung

- ▶ Derzeit **werden jährlich** rund **200 Mrd. USD für NbS bereitgestellt**, wobei die Regierungen 82 % des Gesamtbetrags beisteuern.<sup>58</sup>
- ▶ Dieser Betrag liegt jedoch **weit unter dem, was erforderlich wäre**, um die globalen Ziele in den Bereichen Klima, Biodiversität und Bodendegradation bis 2030 zu erreichen, und steht im Gegensatz zu den erheblichen Investitionen des öffentlichen und privaten Sektors in naturschädigende Aktivitäten, die den Beitrag positiver Umweltmaßnahmen deutlich in den Schatten stellen.
- ▶ Der Großteil der öffentlichen Mittel für NbS wird für den Schutz der Biodiversität sowie für eine nachhaltige Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft ausgegeben, wobei auf fünf Länder mehr als 75 % der weltweiten Ausgaben entfallen (USA, China, Italien, Frankreich und Deutschland).

Die private Finanzierung von NbS, die sich **im Jahr 2022 auf 35 Mrd. USD belaufen hat, erfolgt hauptsächlich über Kompensations- oder Kreditstrukturen sowie über nachhaltige Lieferketten.**

Obwohl das Gesamtvolumen weiterhin gering ist, verzeichneten philanthropische Beiträge den schnellsten Anstieg: Sie stiegen im Vergleich zu 2021 um 39 % von 0,96 Mrd. USD auf 1,34 Mrd. USD, vor allem zur Unterstützung des 30x30-Erhaltungsziels.

Darüber hinaus stiegen die privaten Mittel, die durch *öffentliche Entwicklungshilfe (ODA)* gehebelt wurden, um 31 % von 0,55 Mrd. USD auf 0,72 Mrd. USD, durch Mechanismen wie Blended-Finance-Geschäfte, einschließlich innovativer Finanzierungsinstrumente wie *Blue Bonds* und *Rhino Bonds* (siehe Kap. 5).

## 4.2 Technologiebasierte Lösungen: Innovative Technik für die Natur

Das Pendant zu naturbasierten Lösungen sind technologiebasierte Lösungen (*TbS*). Bei *TbS* handelt es sich um Maßnahmen, bei denen innovative Technologien eingesetzt werden, um die Biodiversität und die Ökosystemleistungen zu schützen, wiederherzustellen und zu verbessern.

Beispiele hierfür sind:

- **Präzisionslandwirtschaft:** Einsatz von Technologien wie GPS, Drohnen und Sensoren zur Optimierung des Einsatzes von Wasser, Düngemitteln und Pestiziden, um die Umweltbelastung zu verringern.
- **Biologisch abbaubare Materialien:** Entwicklung von Materialien, die sich auf natürliche Weise abbauen und die Umweltverschmutzung verringern, wie z.B. biologisch abbaubare Kunststoffe und Verpackungen.
- **Erneuerbare Energiesysteme:** Nutzung von Sonnen-, Wind-, Wasser- und geothermischer Energie zur Senkung der Kohlenstoffemissionen und zur Verringerung der Zerstörung von Lebensräumen durch herkömmliche Energiequellen.
- **Drohnen zur Wiederaufforstung:** Das Pflanzen von Bäumen durch Abschießen von Samenkapseln mittels Drohnen zu einem Bruchteil der Kosten und der Zeit, die Menschen zum Pflanzen von Bäumen benötigen.
- **Überwachungs- und Messtechnologien:** Fernerkundung für die Kartierung von Lebensräumen, DNA-Barcoding für die Identifizierung von Arten, Bioakustik für die Bewertung des Zustands von Ökosystemen und Künstliche Intelligenz für die Vorhersage des Handels mit Wildtieren.

Technologischer Fortschritt war für die Entwicklung der Menschheit von zentraler Bedeutung, und wir haben oft die Tendenz, *TbS* gegenüber *Nbs* zu bevorzugen. Dies liegt nicht nur an unseren Bildungssystemen und kulturellen Narrativen. Es hat auch mit unserem Wirtschaftsmodell zu tun:

- ▶ Die globale **Wirtschaft** ist stark auf technologische Innovationen **angewiesen, um zu wachsen.**
- ▶ Technologische Lösungen können **patentiert, verkauft und exportiert** werden, was sie für Geschäftsinteressen attraktiver macht als naturbasierte Lösungen, die oft öffentliche Güter sind und weniger leicht vermarktet werden können.

<sup>58</sup> UNEP (2023, State of Finance for Nature).

- ▶ Es fehlt aber auch ganz einfach an **Bewusstsein und Verständnis** dafür, was die Natur zu bieten hat und dass Geschäftsmodelle auf der Schaffung und Nutzung von naturbasierten Lösungen aufgebaut werden können.

Die jährlichen Investitionen in *TbS* übersteigen die Investitionen in *NbS* deutlich. Im Jahr 2022 wurden mehr als 1,3 Bio. USD allein in erneuerbare Energiesysteme investiert. Das sind mehr als sechsmal so viel wie alle Investitionen in *NbS*.<sup>59</sup>

Beim Vergleich von *NbS* und *TbS* werden die **Vor- und Nachteile der beiden Lösungen** deutlich:

- **Naturbasierte Lösungen** sind häufig mit **geringeren Investitions- und Instandhaltungskosten** verbunden als technische Maßnahmen.
- Sie sind **in die natürlichen Prozesse integriert** und können diverse Vorteile bieten, die über die Erhaltung der biologischen Vielfalt hinausgehen.
- Allerdings können sie oft nur **langsamer umgesetzt** werden (z.B. Wiederaufforstung) und sind schwerer zu messen.
- **Technologiebasierte Lösungen** ermöglichen ein **präzises Monitoring und Management**. Die Lösungen können schnell auf andere Regionen ausgeweitet werden.
- Sie können jedoch mit **hohen Kosten verbunden sein und unbeabsichtigte negative Auswirkungen** auf andere Regionen haben.
- Außerdem können **Zugangsprobleme und Ungleichheiten** auftreten, da nicht alle Gemeinschaften sich technologische Lösungen leisten, geschweige denn anwenden können.

### 4.3 *Hybride Lösungen: Die Kombination von Natur und Technik*

Durch die Integration der besten Elemente aus beiden Ansätzen können hybride Lösungen zu **umfassenderen, wirksameren und nachhaltigeren Ergebnissen** bei der Bewältigung der Herausforderungen im Zusammenhang mit der Biodiversität führen.

Beispiele für hybride Lösungen sind:

- **Integrierte Bewirtschaftung der Wasserressourcen:** Kombination von Techniken zur Bewirtschaftung natürlicher Wassereinzugsgebiete mit modernsten Wasseraufbereitungstechnologien für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen.
- **Agrivoltaik:** Installation von Solarkollektoren auf bzw. über landwirtschaftlich genutzten Flächen mit dem Ziel, die knappe Ressource Boden effizient zu nutzen, ein günstiges Mikroklima zu schaffen und die Einkommensquellen der Landwirte zu diversifizieren.
- **Windparks und Algenfarmen:** Integration der Algenzucht in Offshore-Windparks, um die verfügbare Meeresfläche effizient zu nutzen, neue Lebensräume für Arten zu schaffen und Kohlenstoff zu binden.
- **Schwimmende Photovoltaikanlagen:** Installation von Sonnenkollektoren zur Verringerung der Verdunstung, zur Kontrolle des Algenwachstums und zur effizienten Nutzung der Seen, Stauseen oder ruhigen Flüsse.
- **Grüne Gebäude:** Integration natürlicher Elemente, wie z.B. begrünter Wände und Regengärten in Gebäuden, die so den Energieverbrauch senken, die biologische Vielfalt fördern und die Luftqualität verbessern.

Hybride Lösungen beinhalten oft die Idee des „**doppelten Verwendungszwecks**“, d.h. sie sind so konzipiert, dass sie mehreren Zwecken dienen oder mehr als ein Problem gleichzeitig angehen:

- ▶ Landwirtschaftliche Photovoltaikanlagen erzeugen erneuerbare Energie und unterstützen gleichzeitig die Landwirtschaft. Grüne Gebäude bieten Lebensraum und fördern gleichzeitig die Artenvielfalt.
- ▶ Darüber hinaus folgen viele Hybridlösungen der Logik der Kreislaufwirtschaft, indem sie die Belastung der natürlichen Ressourcen verringern, die Zerstörung von Lebensräumen reduzieren und die Umweltverschmutzung verringern.

<sup>59</sup> IRENA (2023, Renewable Energy Finance).

#### 4.4 Unternehmerisches Handeln: Der „Footprint, Handprint, Heartprint“-Ansatz

Wie der vorangegangene Abschnitt gezeigt hat, können Natur und Technologie auf viele faszinierende Weisen dazu beitragen, die Herausforderung der biologischen Vielfalt zu bewältigen. Es gibt eine wachsende Zahl intelligenter Ideen, wie beide Arten von Lösungen kombiniert werden können.

Damit diese Lösungen funktionieren, bedarf es einer **umfassenden Kooperation**: Wissenschaft und Wirtschaft entwickeln innovative Lösungen, die Politik reguliert und schafft Anreize, der private und öffentliche Finanzsektor finanziert sie und (in vielen Fällen) setzen die Unternehmen sie um und betreiben sie.

Doch heute ist die Wirtschaft immer noch überwiegend Teil des Problems und nicht Teil der Lösung für die globale Herausforderung des Biodiversitätsverlustes.

Die fünf Hauptursachen des Biodiversitätsverlustes – Landnutzungsänderung, Ressourcenausbeutung, Umweltverschmutzung, invasive Arten und Klimawandel – sind eng mit wirtschaftlichen Aktivitäten verbunden, wobei **wirtschaftliches Wachstum in der Regel mit negativen externen Effekten erkaufte wird**. Die Menschheit kann der Herausforderung der biologischen Vielfalt nur dann wirksam begegnen, wenn sie von **naturfeindlichen zu naturfreundlichen Geschäftspraktiken** übergeht.

Ein naturfreundlicher Wandel muss sowohl in den Unternehmenszentralen als auch in den globalen Lieferketten stattfinden:

- **In der Zentrale** werden naturbezogene **Strategien** entwickelt, Ziele und Meilensteine festgelegt, (finanzielle) Ressourcen zugewiesen, ein effizientes Management aufgebaut sowie die Berichterstattung und Kommunikation vorbereitet.
- **In den globalen Lieferketten** werden die **Maßnahmen zum Schutz, zur Wiederherstellung und zur Verbesserung von Biodiversität** und Ökosystemleistungen entwickelt, umgesetzt und überwacht – oft in enger Zusammenarbeit mit lokalen Gemeinschaften und Geschäftspartnern.

Es gibt eine wachsende Zahl von Leitlinien und Instrumenten, die von Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft entwickelt wurden, um Unternehmen bei ihren Bemühungen um eine positive Entwicklung der Natur zu unterstützen.

##### Instrumente und Leitlinien für unternehmerisches Handeln im Bereich Biodiversität

**ENCORE** von *UNEP Finance Initiative* et al.

Das *ENCORE-Tool (Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure)* ist eine Online-Plattform, die Organisationen helfen soll, ihre Auswirkungen und Abhängigkeiten von der Natur zu verstehen. Es ist besonders nützlich für Finanzinstitute, um naturbezogene Risiken bei ihren Investitionen zu ermitteln, wobei der Schwerpunkt auf Sektoren wie Landwirtschaft und Bergbau liegt.

**Biodiversitäts-Risikofilter** des *WWF*

Der *WWF-Biodiversitäts-Risikofilter* ist ein Instrument, das Unternehmen und Finanzinstitutionen dabei helfen soll, Risiken im Zusammenhang mit der biologischen Vielfalt bei ihren Tätigkeiten und Investitionen zu erkennen und zu mindern. Er bietet einen Überblick über die Auswirkungen und Abhängigkeiten der biologischen Vielfalt und hilft bei der Entwicklung naturfreundlicher Geschäftsmodelle.

**Wissenschaftsbasierte Ziele für die Natur (SBTN)** von *SBTi*

Die *wissenschaftsbasierten Ziele für die Natur (Science Based Targets, SBT for nature)* ermöglichen es Unternehmen, wissenschaftsbasierte Umweltziele zu ermitteln. Die ersten Ziele zum Thema Natur beziehen sich auf die Auswirkungen auf die Süßwasserqualität (insbesondere Stickstoff und Phosphor), die Süßwasserquantität und die terrestrischen Ökosysteme und umfassen einen fünfstufigen Prozess zur Umsetzung der Wissenschaft in die Praxis.

**Taskforce für naturbezogene finanzielle Offenlegungen (TNFD)**

Die *TNFD* hat eine Reihe von Empfehlungen und Leitlinien für die Offenlegung entwickelt, um Unternehmen und Finanzinstitute zu ermutigen und in die Lage

zu versetzen, ihre naturbezogenen Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen zu bewerten, darüber zu berichten und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen (für weitere Einzelheiten siehe Kap. 6).

**Strategiehandbuch Natur von Business for Nature**

Das Handbuch ist ein praktischer Leitfaden für die Entwicklung einer Biodiversitätsstrategie. Es enthält Leitfragen, Empfehlungen und Ressourcen und berücksichtigt die Anforderungen verschiedener Rahmenwerke, Leitlinien und Vorschriften.

Alle Instrumente und Leitlinien sind öffentlich zugänglich und können kostenlos genutzt werden.

Ein pragmatischer Ansatz für Unternehmen, um mit Maßnahmen im Bereich der biologischen Vielfalt zu beginnen und gleichzeitig **ein umfassendes und positives Bild zu vermitteln**, das **über die Risikoanalyse und die Einhaltung von Vorschriften hinausgeht**, ist der sogenannte „Footprint, Handprint, Heartprint-Ansatz“.<sup>60</sup>

Der Rahmen legt nahe, dass Unternehmen auf drei Ebenen handeln können und müssen: Reduzierung der negativen Auswirkungen (*Footprint*), Erhöhung der positiven Auswirkungen (*Handprint*) und Schaffung von transformativen Auswirkungen (*Heartprint*):

- **Footprint:** Unternehmen können ihre **negativen Auswirkungen** auf die Natur **verringern**, indem sie schädliche Praktiken wie Abholzung und Umweltverschmutzung vermeiden und den Raubbau an natürlichen Ressourcen wie Land, Wasser und Rohstoffen reduzieren. Das Gebot lautet: **Schade nicht!**
- **Handprint:** Unternehmen können ihren **positiven Einfluss** auf die Natur **verstärken**, indem sie dazu beitragen, den Zustand der Natur zu verbessern, z.B. durch Schutz- und Wiederherstellungsmaßnahmen, und indem sie zu zirkulären, regenerativen und naturfreundlichen Geschäftspraktiken übergehen. Die Devise lautet: **Tue Gutes!**
- **Heartprint:** Indem sie Menschen für die Sache der Natur gewinnen, können Unternehmen eine transformative Wirkung erzielen. Die **Kommunikation positiver**

Abb. 8: Footprint, Handprint, Heartprint-Ansatz



Quelle: Raffel et al. (2021, Footprint - Handprint - Heartprint), eigene Übersetzung

<sup>60</sup> Raffel et al. (2021, Footprint-Handprint-Heartprint).

**Narrative**, der Austausch von Erfolgsgeschichten, das Lernen von Best-Practice-Beispielen, die Schaffung von Anreizen für naturfreundliches Handeln und die Förderung der Zusammenarbeit in der globalen Lieferkette sind Maßnahmen, mit denen man sofort beginnen kann. Das Gebot der Stunde lautet: **Herzen für Biodiversität gewinnen!**

Auf allen drei Ebenen können *NbS*, *TbS* und hybride Lösungen in vielfältiger Weise eingesetzt werden. Voraussetzung für die Umsetzung einer solchen Lösung ist natürlich die Finanzierung. Hier sind Finanzmärkte und Investoren gefragt.

Investoren können Unternehmen zu nachhaltigeren Praktiken ermutigen, indem sie Umweltkriterien in ihre Investitionsentscheidungen einbeziehen. Sie können Finanzprodukte anbieten, die die biologische Vielfalt unterstützen, und mit Unternehmen zusammenarbeiten, um deren Umweltleistung zu verbessern. Sie können auch die Entwicklung von Märkten für naturverträgliche Investitionen und die Forderung nach Transparenz und Offenlegung von Umweltauswirkungen und Abhängigkeiten unterstützen.

Das folgende Kapitel befasst sich mit den Möglichkeiten, natur- und umweltverträgliche Investitionen zu finanzieren.



## 5 Die Investment Opportunitäten: Finanzierung von Naturschutz, Renaturierung und Zukunftslösungen

Antje Biber

- ▶ Trotz eines wachsenden Bewusstseins für die Risiken (physische Risiken und Übergangsrisiken), die mit dem Verlust der biologischen Vielfalt verbunden sind, tun sich Finanzinstitutionen immer noch schwer damit, Möglichkeiten für direkte positive Auswirkungen von Investitionen zu finden.
- ▶ **Wirkungsmessung, Monitoring** und Erzielung angemessener Renditen bei gleichzeitiger Unterstützung natürlicher Ökosysteme sind nach wie vor eine Herausforderung. Trotz des zunehmenden regulatorischen Drucks von Seiten der Politik und der Aufsichtsbehörden bleiben diese Hürden bestehen.
- ▶ Die Erkenntnis, dass der Umgang mit Biodiversität nicht nur eine ethische Verantwortung, sondern auch **im besten Interesse der beteiligten Investoren** ist, wird in Zukunft von entscheidender Bedeutung sein.
- ▶ **Finanzielle Risiken** stehen in engem Zusammenhang mit dem beschleunigten Verlust der biologischen Vielfalt und den sich verändernden politischen Rahmenbedingungen.
- ▶ Bei der **Bewältigung dieser komplexen Zusammenhänge** ist es von entscheidender Bedeutung, sich mit den Strategien und Mechanismen zu befassen, die für eine wirksame Integration von Überlegungen zum Erhalt der Biodiversität in die Entscheidungsprozesse im Finanzbereich erforderlich sind.

Werden die Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten auf die Natur und die Ökosysteme bewusst in Betracht gezogen, kann dies sowohl **Risiken verringern als auch eine Vielzahl von Chancen eröffnen**, einschließlich neuer Geschäfts-, Kooperations- und Investitionsmöglichkeiten. Finanzinstitutionen spielen bei der Umlenkung von Finanzströmen von negativen zu positiven Einflüssen auf die Natur eine entscheidende Rolle.

- ▶ **Investoren** werden sich zunehmend der Möglichkeiten und Auswirkungen auf die Natur und die Ökosysteme

**bewusst**, was durch ein breites Spektrum an regulatorischen Änderungen, durch neue Anreizsysteme und ein grundlegendes Umdenken in Richtung verantwortungsvoller Investitionen unterstützt wird.

- ▶ Darüber hinaus spielen die **Anforderungen und Entscheidungen von Zentralbanken und Aufsichtsbehörden** eine wichtige Rolle bei der Umsetzung von Anlagelösungen, insbesondere für große institutionelle Anleger.

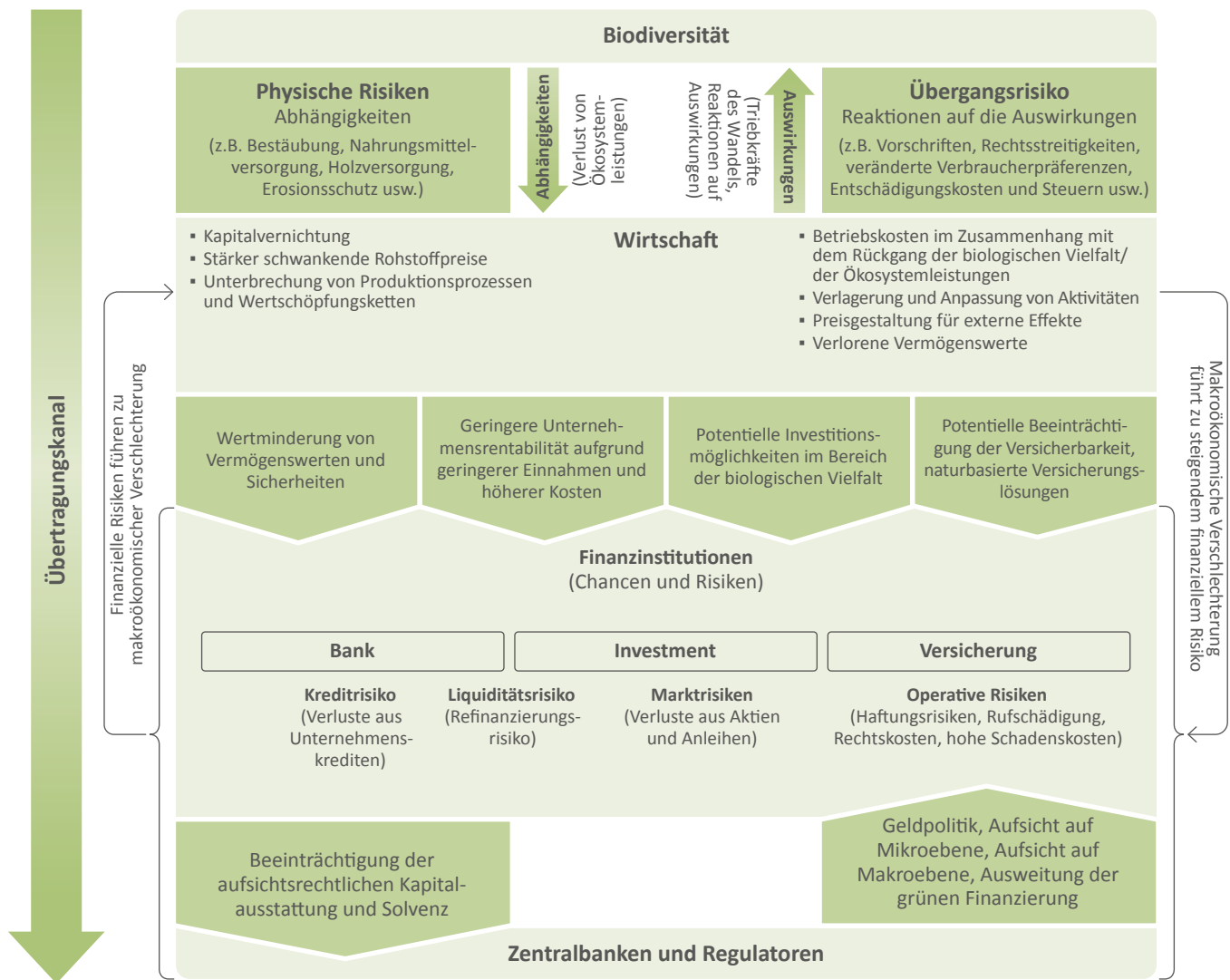
Bereits im April 2021 gründeten diese Institutionen das **Network for Greening the Financial System (NGFS) – International Network for Sustainable Financial Policy Insights, Research, and Exchange (INSPIRE) Study Group on Biodiversity and Financial Stability**, um einen forschungsbasierten Ansatz zu entwickeln, wie sie ihre Aufgaben im Zusammenhang mit dem Verlust der biologischen Vielfalt erfüllen können.

Dies verdeutlicht den **Umfang und die wirtschaftliche Bedeutung von Fragen der biologischen Vielfalt bei der Risikobewertung von Finanzsystemen**. Es wird somit betont, wie wichtig eine wirksame Politik und Gesetzgebung sind, um auf die langfristigen wirtschaftlichen Risiken zu reagieren, die mit dem Verlust der biologischen Vielfalt verbunden sind, und um den Wert der Natur zu steigern.

**Die Finanzinstitute sind unmittelbar** von den physischen Risiken **betroffen**, die sich aus der Abhängigkeit der Wirtschaft von der Natur ergeben.

Abb. 9 zeigt den engen Zusammenhang zwischen wirtschaftlichen und finanziellen Risiken, die Auswirkungen des Wandels und die negativen Folgen für Natur und biologische Vielfalt. Gleichzeitig sind die Finanzmarktteilnehmer aufgrund der negativen Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten auf die Natur langfristigen Transformationsrisiken ausgesetzt. **Dies zeigt, wie eng die Wirtschaft und die Finanzmärkte mit den strukturellen Veränderungen der ökologischen Systeme verwoben sind.**

Abb. 9: Biodiversität, Wirtschaft und Finanzsystem – Interdependenzen



Quelle: NGFS-INSPIRE Study Group (2022, Biodiversity and Financial Stability), eigene Übersetzung

Neben dem Engagement und den Bemühungen von Zentralbanken und Aufsichtsbehörden haben sich auch eine Reihe internationaler Initiativen und engagierter Investorengruppen zur Verbesserung des Wissens über die Auswirkungen von Investitionen auf die Natur und zur Entwicklung konkreter Lösungen und Standards für den Finanzsektor zusammengeschlossen.

#### Finance for Biodiversity Foundation

Insgesamt haben 163 Finanzinstitute aus 24 Ländern mit einem Vermögen von mehr als 21,4 Bio. EUR die Selbstverpflichtung des *Biodiversity Futures Initiative (BFI) Commitment* unterzeichnet. Die von einer Gruppe

von 26 Finanzinstituten initiierte und an weltweit führende Organisationen gerichtete Zusage verpflichtet zum Schutz und zur Wiederherstellung der biologischen Vielfalt durch Finanzierung und Investitionen. Die im März 2021 gegründete Stiftung fungiert als Schnittstelle zwischen den Unterzeichnern und den Partnerorganisationen. Sie unterstützt die Aufforderung zu handeln und die Zusammenarbeit zwischen den Finanzinstituten durch Arbeitsgruppen. Diese Arbeitsgruppen befassen sich mit den Themen Unternehmensengagement, Folgenabschätzung, einschließlich der Messung von Biodiversität und Daten, öffentliches Engagement, Zielsetzung und positive Auswirkungen.<sup>61</sup>

#### Natural Capital Investment Alliance (NCIA)

Die NCIA ist eine weitere Initiative, die darauf abzielt, die Entwicklung des Naturkapitals bzw. der Biodiversität (der weltweite Bestand an Naturgütern, einschließlich Geologie, Boden, Luft, Wasser und aller Lebewesen) als Hauptanlagethema zu beschleunigen. Die NCIA wurde von HRH The Prince of Wales im Rahmen seiner *Sustainable Markets Initiative* ins Leben gerufen, zu deren Gründungsmitgliedern *Climate Asset Management*, *Lombard Odier* und *Mirova* gehören. Ziel der NCIA ist es, Mitglieder der Finanzwelt durch die Schaffung von Größenvorteilen und Synergien zwischen großen Vermögenseigentümern und Vermögensverwaltern anzuziehen. Die Initiative soll als **zentraler Knotenpunkt für globale Unternehmen und Finanzinstitutionen** dienen, die ihre Investitionen in Naturkapital ausweiten wollen, um die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt zu unterstützen, unter anderem durch hochintegrierte Kohlenstoffkompensationen. Die Idee besteht darin, Investitionswissen und Fachkenntnisse über Investitionen in Naturkapital auf der Grundlage strenger Grundsätze auszutauschen sowie die Skalierbarkeit geeigneter Investitionsvehikel und die Bandbreite der Möglichkeiten über verschiedene Anlageklassen hinweg aufzuzeigen und zu demonstrieren.<sup>62</sup>

#### Taskforce on Nature Markets

Ziel der Taskforce ist es, das Bewusstsein für „nature markets“ zu schärfen, Communities of Practice zu schaffen, Innovationen zu fördern, eine Roadmap mit Empfehlungen für die wichtigsten Stakeholder zu entwickeln und beispielhafte Initiativen mit Vorbildcharakter hervorzuheben. Sie schlägt einen ehrgeizigen und praktischen Governance-Rahmen vor. Ziel ist es, **aktive, aufeinander abgestimmte Arbeitsgruppen einzubinden und zu vernetzen**. Dieser Ansatz wird von einer Gruppe von Mitgliedern aus den Bereichen Politik, Recht und Governance, Markt, Technologie, Zivilgesellschaft und indigene Gemeinschaften geleitet werden. Eine engagierte Gruppe von Wissenspartnern wird die Mitglieder unterstützen.<sup>63</sup>

Der Umfang und die Zahl der internationalen Aktivitäten sind ein Zeichen für die wachsende Aufmerksamkeit und Bedeutung der Rolle und des Einflusses des Finanzsektors.

Die größten Herausforderungen bei der Suche nach Investitionslösungen im Bereich Biodiversität sind derzeit jedoch:

- ▶ die unvollständige Kenntnis der gegenseitigen Wechselwirkungen in der Natur,
- ▶ die unklaren und teilweise nicht messbaren Auswirkungen und
- ▶ die prinzipielle Verfügbarkeit von Investitionsmöglichkeiten.

Dennoch ist eine sehr dynamische Entwicklung in verschiedenen Segmenten und Anlageklassen zu beobachten.

Ziel dieses Abschnitts der Studie ist die Untersuchung bestehender Lösungen und neuer Anlageideen im Zusammenhang mit Anlagemöglichkeiten im Rahmen von Biodiversität. Im Kontext bekannter Anlageklassen werden die Interdependenzen zwischen Anlagezielen, Restriktionen und regulatorischen Anforderungen institutioneller und privater Investoren diskutiert.

<sup>61</sup> Finance for Biodiversity Foundation (2024, Investment Network).

<sup>62</sup> NCIA (2024, Market Initiative).

<sup>63</sup> Nature Finance (2024, Taskforce).

## 5.1 Monetarisierung von Naturschutz: Biodiversity Credits, Conservation Bonds und Tokenisierung

Das zentrale Ziel der aktuellen multilateralen Initiativen ist es, die biologische Vielfalt zu erhalten, wiederherzustellen und auf nachhaltige Weise zu bewirtschaften.

- ▶ Die große Frage ist jedoch: Wie lässt sich der Wert von Ökosystemleistungen monetarisieren, um zu gewährleisten, dass sie erhalten bleiben?

Es gibt bereits mehrere innovative Lösungen, um den Wert von Ökosystemleistungen zu quantifizieren und Finanzinstrumente einzusetzen, um die Bewertung und messbare Verbesserung investierbar zu machen oder ihren Wert in einen Preis für wirtschaftliche Aktivitäten umzuwandeln. Im Allgemeinen geht es dabei um die Entwicklung von Finanzierungsmöglichkeiten zur Deckung der Kosten für die Wiederherstellung und den Schutz von Natur und Umwelt.

### 5.1.1 Biodiversity Credits

Eines der Instrumente, das in den letzten Jahren an Dynamik gewonnen hat, sind *Biodiversity Credits*. Diese neuartigen Finanzinstrumente könnten einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die bestehende Finanzierungslücke für den Naturschutz zu schließen und Wachstumschancen zu nutzen, die sich aus der Verbesserung des Naturschutzes ergeben, indem Umfang und Effizienz der Bemühungen erhöht werden.

Ein *Biodiversity Credit* ist ein Finanzinstrument, das eine käufliche Einheit des positiven Mehrwerts von Biodiversitätsprojekten darstellt. Die entsprechenden Projekte müssen in einem Biodiversitäts-Credit-System registriert sein, das auf wissenschaftlich abgeleiteten und messbaren Metriken basiert. Sie dürfen nicht dazu verwendet werden, gleichwertige negative Auswirkungen auf die Biodiversität an anderer Stelle auszugleichen.<sup>64</sup>

<sup>64</sup> Taskforce on Nature Markets (2023, Biodiversity Credits).

<sup>65</sup> Hula Technologies (2024, Biodiversity Investments).



*In the fight against biodiversity loss, datadriven strategies are pivotal. AI as a monitoring solution can transform raw data points into actionable intelligence, empowering decision-makers to gain unparalleled visibility into ecosystem health.”<sup>65</sup>*

Florian Geiser, Mitbegründer & Geschäftsführer  
Hula Technologies GmbH



Zuverlässige, standardisierte und klar messbare *Biodiversity Credits* könnten Unternehmen zahlreiche Vorteile bringen, darunter die Verringerung physischer Risiken, die Förderung positiver, naturbezogener Produkte, die den Verbraucherpräferenzen entsprechen, die Anpassung an regulatorische Änderungen, die Verringerung von Reputationsrisiken, die Sicherung wettbewerbsfähiger Finanzmittel, um Talente anzuziehen, und die Erhöhung des Engagements und der Bindung von Mitarbeitern.

Eine der größten Herausforderungen bei *Biodiversity Credits* ist die **Messung und überprüfbare Quantifizierung der Verbesserung von Ökosystemleistungen**, natürlichen Ressourcen oder einfach des natürlichen Zustands, die finanziert werden. Während es für *Carbon Credits* bereits weltweit anerkannte Standards für die Messung von Emissionen und Kohlenstoffbindung gibt, gibt es zwar auch für die Messung der biologischen Vielfalt bereits anerkannte Metriken, wie z.B. die mittlere Artenvielfalt (*Mean Species Abundance, MSA*), aber die Schwierigkeit liegt in der Messung selbst.

- ▶ Wie lassen sich Artenzahl, Evolution und voneinander abhängige, komplexe Ökosysteme in größerem Maßstab **zuverlässig messen?**

Innovative Technologien, die Satelliteninformationen mit Künstlicher Intelligenz kombinieren, sind eine mögliche Lösung.

### Hula Earth – KI für Biodiversity Credits

Hula Earth ist ein deutsches Hightech-Start-up. Als Teil der *Biodiversity Credit Alliance*, die von den Vereinten Nationen und dem *Weltwirtschaftsforum* (WEF) geleitet wird, gestaltet Hula Earth derzeit die zukünftigen Metriken und Richtlinien für *Biodiversity Credits* mit und vertritt vor allem die Interessen der europäischen Projekte für Flora und Fauna. **Messbarkeit ist der wichtigste Schlüssel und Erfolgsfaktor für die Biodiversitätszertifizierung.** Die Kombination von Fernerkundungsdaten, Internet of Things (IoT)-Sensoren und Künstlicher Intelligenz ist eine mögliche Lösung für ein transparentes Monitoring. Sie ist der technologische Schlüssel zu einem skalierbaren, kosteneffizienten und transparenten Biodiversitätsmonitoring.

Die Emission von *Biodiversity Credits* erfordert die kontinuierliche Überwachung von Biodiversitätsprojekten, nicht nur um sicherzustellen, dass sie die gewünschten Ziele und Auswirkungen erreichen, sondern auch um Risiken frühzeitig zu erkennen, die dann gezielt angegangen werden können. Hula erreicht dies durch die Kombination von Satellitendaten mit Informationen, die von IoT-Sensoren gesammelt werden. Diese Sensoren wurden von Hula speziell für die Überwachung der biologischen Vielfalt entwickelt und bieten durch Bioakustik, Mikroklima und andere Ökosystemdienste Einblicke in die lokale Fauna. Die Integration von Satellitendaten ermöglicht es, die IoT-Messungen in einen Kontext zu stellen und sie durch andere Erkenntnisse zu ergänzen, etwa über den Zustand und die Zusammensetzung der Vegetation.

**KI spielt eine entscheidende Rolle** bei der Analyse der Daten, die bei der Überwachung der biologischen Vielfalt gewonnen werden. Sie hilft, komplexe Zusammenhänge in Ökosystemen zu verstehen, zukünftige Trends vorherzusagen und Handlungsempfehlungen abzuleiten. Mithilfe von KI können Tier- und Pflanzenarten identifiziert und präzise Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt ergriffen werden.<sup>66</sup>

Der **Markt für Biodiversity Credits** steckt noch in den Kinderschuhen, der Gesamtmarkt und das Angebot sind sehr begrenzt, und **es fehlt an klaren Leitlinien und Standards.** Daher müssen die Geschäftsrisiken im Voraus bewertet und berücksichtigt werden. Dazu gehören strategische Risiken aufgrund einer unzureichenden Analyse der Auswirkungen und Abhängigkeiten, operative Risiken aufgrund einer unzureichenden Anzahl von Gutschriften und natürlich Reputationsrisiken aufgrund mangelnder Kontrollen oder Betrug.

Die **fehlende Standardisierung und der potentielle Missbrauch** von *Biodiversity Credits* können der Natur und den lokalen Gemeinschaften sogar schaden und Governance- und Reputationsrisiken mit sich bringen. Insbesondere wenn diese Credits als Ersatz für sinnvolle Bemühungen zur Vermeidung und Verringerung negativer Auswirkungen auf die Natur wahrgenommen werden, besteht ein massives Risiko des Greenwashings.

Die umstrittenste Verwendung von *Biodiversity Credits* – **die Kompensation** – sollte in diesem Zusammenhang gesehen werden.

- ▶ Hier verwenden die Unternehmen *Biodiversity Credits*, um die „unvermeidlichen“ negativen Auswirkungen ihrer Aktivitäten auf die biologische Vielfalt auszugleichen.
- ▶ Ob und wann freiwillige *Biodiversity Credits* auf diese Weise verwendet werden können, ist derzeit Gegenstand intensiver Diskussionen.

Gleichzeitig bietet dieses Finanzierungsinstrument eine **Vielzahl von Möglichkeiten**, positive Auswirkungen auf die Natur und die biologische Vielfalt **finanziell zu unterstützen** und gleichzeitig einen wirtschaftlichen Wert zu schaffen.

### Biodiversity Credits: Nutzungsmöglichkeiten und Szenarien<sup>67</sup>

#### A) Verbesserte/Erweiterte Carbon Credits für mehr Naturschutz

Im Rahmen von Projekten zur Vergabe von Emissionsgutschriften werden bereits *Carbon Credits* mit einer

<sup>66</sup> Hula Technologies (2024, Biodiversity Investments).

<sup>67</sup> WEF (2023, Biodiversity Credits).

„Prämie“ für die biologische Vielfalt vergeben, die ausdrücklich zur Verbesserung der Biodiversität und des Naturschutzes als integraler Bestandteil des Credit beiträgt. Da immer mehr Organisationen naturbasierte Ziele verfolgen, könnten Projekte, die explizit die biologische Vielfalt fördern, *Carbon Credits* und *Biodiversity Credits* separat für dasselbe Projekt ausstellen, sofern die Additionalitäts-Regeln erfüllt sind. Dieser Anwendungsfall ist insbesondere für künftige „Blue Carbon“-Projekte interessant. Beispiel: Die Akkumulierung von *Kohlenstoff- und Biodiversity Credits* aus einem Mangroven-Restaurierungsprojekt könnte gleichzeitig die Klima- und Naturergebnisse verbessern.

### **B) Verbesserung der Ökosystemleistungen als Geschäftsfaktor**

Unternehmen könnten *Biodiversity Credits* nutzen, um Verbesserungen des Naturkapitals in ihrer Wertschöpfungskette zu finanzieren und so die Ökosystemleistungen, von denen sie abhängig sind, zu erschließen und zu verbessern. So könnten sie positive Ergebnisse für die Natur erzielen und gleichzeitig geschäftliche Vorteile generieren. Beispiel: Ein Süßwarenhersteller, der Beeren direkt von einem Landwirt kauft, könnte *Biodiversity Credits* aus der lokalen Landschaft erwerben, um die für das Wachstum der Früchte wichtigen Bestäuber zu schützen.

### **C) Kombination von Projekten/Produkten mit der Wiederherstellung der Natur**

Als zusätzliches Produktmerkmal könnten Unternehmen in Erwägung ziehen, Produkte und Dienstleistungen anzubieten, mit denen Verbraucher Verbesserungen für die Natur kaufen können. Ein mit *Biodiversity Credits* gebündeltes Produkt bietet den Verbrauchern ein bequemes Instrument, um durch ihre Konsumententscheidungen direkt positive Ergebnisse für die Natur zu beeinflussen. Um jedoch sicherzustellen, dass dieser Anwendungsfall kein Greenwashing unterstützt, sind eine glaubwürdige Beratung und eine wirksame Überprüfung der Angaben unerlässlich.

### **D) Unternehmerisches Engagement und Umweltbeitrag**

Um die globalen Naturschutzziele und die Ökosystemleistungen, von denen die Weltwirtschaft abhängt, zu unterstützen, wollen immer mehr Unternehmen über ihre eigenen direkten und indirekten Auswirkungen hinaus zum Schutz und zur Wiederherstellung der Natur beitragen. Vor allem im Finanzsektor nehmen Aktivitäten und Initiativen zu, die sich ausdrücklich auf die Verbesserung und Unterstützung der biologischen Vielfalt konzentrieren. Unternehmen und Finanzinstitute bekennen sich öffentlich zur Notwendigkeit des Handelns und zum Wunsch, einen finanziellen Beitrag zu leisten. *Biodiversity Credits* können eine messbare und überprüfbare Lösung darstellen.

Es wäre ein wichtiger Hebel, wenn *Biodiversity Credits* auch als relevante Aktivität im EU-Taxonomiebericht anerkannt werden könnten. Dies erfordert klare Spezifikationen, Standards und Richtlinien. *Biodiversity Credits* und eine Reihe anderer Instrumente, wie direkte Investitionen in Wiederherstellungsprojekte, Beiträge zu Naturschutzorganisationen oder positive Lobbyarbeit, könnten zur Unterstützung jedes dieser Anwendungsfälle eingesetzt werden.

- ▶ Die Wahl des Instruments sollte in jedem Fall eine Einzelfallentscheidung der Unternehmen sein, wobei die Komplementarität der verschiedenen Instrumente zu beachten ist.

Da der Markt für Biodiversitätsgutschriften noch sehr jung ist, hat er noch Entwicklungsbedarf. Durch die Zertifizierung messbarer Auswirkungen auf Natur und/oder Klima kann dieser Markt jedoch eine **wichtige Rolle bei der Umsetzung des Schutzes und der Wiederherstellung von Natur und Ökosystemen** spielen.

- ▶ Ein Schlüsselfaktor für den Erfolg werden **künftige globale Standards und zuverlässige Überprüfungssysteme** sein, ähnlich denen für Kohlenstoffgutschriften.
- ▶ Gleichzeitig muss klar und transparent sein, wer Biodiversitätszertifikate kauft und wofür.

Eine völlig neue Gesetzgebung im Vereinigten Königreich könnte ein möglicher Weg sein, eine sinnvolle **Entschädigungspflicht** für negative Natur- und Biodiversitätsschäden durchzusetzen:

### **Biodiversity Units und Biodiversity Net Gain, BNG – Eine innovative Finanzierungslösung der britischen Regierung, Januar 2024**

Eine Lösung zur Gewährleistung einer glaubwürdigen Umsetzung und Messbarkeit könnten die neu geschaffenen **Biodiversity Units** sein. Dabei handelt es sich um ein neues System, das von der britischen Regierung zur Verbesserung der biologischen Vielfalt und zur Bekämpfung des Klimawandels eingeführt wurde. Die britische Regierung hat mit dem Umweltgesetz 2021 angekündigt, dass ab Januar 2024 (April 2024 für kleinere Standorte) alle Entwicklungsprojekte **als Bedingung für die Erteilung einer Baugenehmigung** sicherstellen müssen, dass sie den **Nettogewinn an Biodiversität (Biodiversity Net Gain, BNG)** in einem Gebiet um **mindestens 10 %** im Vergleich zum Wert vor der Entwicklung **erhöhen**.

Das Konzept sieht vor, dass **jedes Unternehmen**, das in den betroffenen Sektoren, insbesondere Erschließung und Bau, tätig ist, den Biodiversitätswert der von ihm bebauten Flächen verbessern muss. Die neuen Regeln besagen, dass eine 10 %-ige Biodiversitätsverbesserung durch die sogenannte **BNG** erreicht werden muss.

Wenn Unternehmen in der Phase der Baugenehmigung nicht in der Lage sind, nachzuweisen, wie sie dieses Ziel erreichen wollen, ist es ihnen nicht erlaubt, das Projekt zu realisieren. Die Verbesserung der **BNG** kann durch den Kauf von Biodiversitätseinheiten (**Biodiversity Units**) als Ausgleich für den verursachten Schaden erreicht werden. Im Idealfall werden diese Einheiten auf demselben Gelände geschaffen, auf dem das Projekt durchgeführt werden soll. Sollte dies am Standort nicht möglich sein (was häufig der Fall ist), ist der Kauf von **Biodiversity Units** von unabhängigen Verkäufern außerhalb des Standorts erforderlich. Dies können landwirtschaftliche Betriebe, lokale Verwaltungen, private Landbesitzer oder andere sein.

Für die **Biodiversity Units** und den **BNG**-Markt wurde ein **spezielles Mess- und Preisbildungsinstrument** entwickelt: die **Biodiversitätsmetrik**. Alle Daten, ob von Auftragnehmern, Ökologen, lokalen Planungsbehörden

oder Landverwaltern, werden mit diesem Instrument erfasst und überprüft. Daher ist der Kauf von **Biodiversity Units** ein **obligatorischer Bestandteil der Planung und Genehmigung für alle Entwicklungs- oder Bauunternehmen** und muss von den zuständigen lokalen Planungsbehörden genehmigt werden. Der Markt und die Preise sind somit transparent, und die Anreizstruktur ist klar definiert. Die Zukunft wird zeigen, ob sich daraus sogar ein Handelsmarkt entwickeln wird.<sup>68</sup>

### **5.1.2 Conservation Bonds (Naturschutzanleihen) – eine multilaterale Lösung**

Für die Einrichtung und Verwaltung von Schutzgebieten wie Nationalparks oder Meeresschutzgebieten ist in der Regel **ein Staat bzw. eine öffentliche Kommune zuständig**. Die laufende Bewirtschaftung, Erhaltung und der Schutz der Natur erfordern jedoch **erhebliche finanzielle Mittel**. Für viele Länder, vor allem in Schwellen- und Entwicklungsländern, ist es oft schwierig, diese Summen aufzubringen. Um die Natur in diesen Ländern zu schützen oder wiederherzustellen, werden Finanzinstrumente benötigt, die von staatlichen Eigentümern genutzt werden können, die aber auch sicherstellen, dass die **Gelder zielgerichtet eingesetzt werden**. Die **Weltbank** hat kürzlich eine sehr gezielte Fazilität für diesen Zweck entwickelt, den **Wildlife Conservation Bond**.

#### **Wildlife Conservation Bond, WCB (Weltbank-Anleihe zur Erhaltung der Tierwelt)**

Der **WCB** der Weltbank in Höhe von 150 Mio. USD ist die erste ergebnisorientierte Anleihe ihrer Art zur Finanzierung von Naturschutzmaßnahmen. Zusammen mit der zuschussbasierten Finanzierung aus der **Globalen Umweltfazilität (GEF)** wird das Projektrisiko von den Sponsoren auf die Investoren übertragen. Die Transaktion mobilisiert privates Kapital zur Finanzierung des Schutzes von Spitzmaulnashörnern in zwei südafrikanischen Naturschutzgebieten, dem **Addo Elephant National Park** und dem **Great Fish River Nature Reserve**.

<sup>68</sup> Gaia (2024, Biodiversity Net Gain).

Die WCB ist eine auf USD lautende, kapitalgeschützte Weltbankanleihe, auch „Rhino Bond“ genannt. Sie hat eine Laufzeit von fünf Jahren. Die Anleger der WCB erhalten **keine Kuponzahlungen**. Stattdessen leistet die *Weltbank* Investitionszahlungen an die beiden Naturschutzgebiete, um die Erhaltung der Nashörner zu finanzieren. Am Ende der Laufzeit erhalten die Anleger eine **Leistungsvergütung, die an die Wachstumsrate der Spitzmaulnashornpopulation** in den beiden Parks **gebunden ist**. Die Wachstumsrate der Nashornpopulation wird während der Laufzeit der Anleihe von unabhängigen Parteien berechnet und überprüft. Die **maximale Zahlung** für den Erfolg beläuft sich auf 13,76 Mio. USD, d.h. etwas mehr als **9 %**. Diese **AAA-Anleihe**, die in Luxemburg notiert ist, zeigt die enormen Anstrengungen der internationalen Institutionen, Anlagelösungen zu schaffen, die sowohl finanziell attraktiv sind als auch eine hohe positive Wirkung auf die Umwelt haben.<sup>69</sup>

### 5.1.3 Nature Token

Zur Mobilisierung von privatem Kapital für den Umweltschutz als Ergänzung zur öffentlichen Finanzierung bieten sich heute im Zuge der fortschreitenden Technologisierung von Finanzanlagen völlig neue alternative Instrumente an.

Unter **Tokenisierung** versteht man eine kleinteilige Stückelung und digitale Darstellung von realen oder immateriellen Werten. Jeder Anteil repräsentiert einen festen Wert sowie definierte Rechte und Pflichten. Das Verfahren basiert auf der Blockchain-Technologie.

Ein sehr innovativer Weg zur Finanzierung des Umweltschutzes ist die „**Tokenisierung der Natur**“. Bei dieser Lösung werden **Einheiten der Wirkung** auf die Natur berechnet und dann in Form von Token zum Kauf angeboten. Ziel ist es, sicherzustellen, dass alle Aktivitäten und Gelder in die Wiederherstellung der Integrität des Ökosystems investiert werden:

- **Beispiel 1 „Land-Token“:** In diesem Fall kann jeder Token **für einen Anteil von einem Hektar an einem Grundstück stehen**, das für ein Naturwiederherstellungsprogramm genutzt wird. Den Besitzern dieser Token stehen diverse Vorteile zur Verfügung, die eine engere persönliche Verbindung zur Geschichte der Renaturierung schaffen. Ihre Investition bietet fortschrittlichen Landbesitzern die Möglichkeit, die Wiederherstellung von Ökosystemen als einen Vermögenswert zu finanzieren, der mehrere Formen von Wert generiert und zur Gemeinschaft beiträgt. Die Token können in verschiedenen Ausgaben ausgegeben werden, um verschiedene Stadien der Wiederherstellung des Ökosystems zu repräsentieren, darunter:
  - (1) **Reset** (Wiederherstellung), wenn eine aktive Wiederherstellung erforderlich ist, weil sich die Ökosysteme ohne Wiederherstellung nicht mehr erholen können,
  - (2) **Recovery** (Erholung), wenn die Ökosysteme eine gewisse Unversehrtheit behalten oder wiedererlangt haben und ein Prozess der Selbsterholung und Selbsterhaltung eingesetzt hat, oder
  - (3) **Steward** (Verwaltung), wenn die Ökosysteme ein hohes Maß an Integrität und eine hohe Fähigkeit zur Selbstregulierung und Anpassung aufweisen.
- **Beispiel 2 „Wildlife Restoration Token“:** Diese Token werden verwendet, um in die Wiederbesiedlung von Gebieten mit Arten zu investieren, die an der ökologischen Wiederherstellung beteiligt sind. Diese Arten werden oft als „**ökologische Ingenieure**“ oder „**ökologische Architekten**“ bezeichnet. Jeder Token repräsentiert einen Anteil am Wiederaufbau einer gesunden Population einer funktionalen Art im Gebiet. Die Investition in den Token führt zur Erhöhung der Population um eine vorhergesagte Anzahl. Die Token-Inhaber sind berechtigt, eine Reihe von Vorteilen zu nutzen, die eine engere persönliche Verbindung mit dem Ziel, die Population wiederherzustellen, schaffen. Die Investition gibt Naturschützern und fortschrittlichen Landbesitzern die finanziellen Mittel zur Besiedlung des Landes mit Arten, die die Erholung und das Funktionieren des Ökosystems unterstützen.

<sup>69</sup> World Bank (2022, Wildlife Conservation Bond).

### „Nature+“ Token

*Nature+* Token ist ein auf Naturwerte spezialisiertes Anlageinstrument, das durch die Nutzung von dezentraler Finanzierung (DeFi) und Krypto-Mechanismen die Erzielung von Renditen aus der Wertsteigerung von Naturwerten ermöglicht, z.B. durch das Pflanzen neuer Bäume und die regenerative Nutzung anderer natürlicher Ressourcen.

Ein so genannter Stablecoin, der an den US-Dollar gekoppelt ist, wird durch ein dynamisches Portfolio aus globalen Naturwerten gestützt. *Nature+* wird **Stablecoins** ausgeben, die dem Wert des *Asset Pools* in USD entsprechen. Hinzu kommt eine Sicherheitsmarge, um das Risiko zu minimieren und sicherzustellen, dass die Stablecoins jederzeit zu mindestens 100 % durch physische Vermögenswerte gedeckt sind. Der Wert des *Asset Pools* wird von einem externen Wirtschaftsprüfer geprüft. Dadurch wird sichergestellt, dass die Token jederzeit durch physische Vermögenswerte gedeckt sind.

Stablecoin ist ein agnostischer, anlagenbasierter Token, der ursprünglich als ERC20-Token auf der Ethereum-Blockchain entwickelt wurde. *Nature+* beinhaltet eine Interoperabilitätslösung, die es den Nutzern ermöglicht, den Token auf jeder beliebigen Blockchain zu handeln. Es gibt keine Zwischenhändler. Der **Ledger-Agnostizismus** (die Fähigkeit eines Tokens, auf mehr als einer Blockchain zu existieren) hat sich zu einer revolutionären Neuerung im Bereich der Kryptowährungen entwickelt und ist ein wichtiger Schritt, um eine breite Akzeptanz zu erreichen.<sup>70</sup>

Das **dezentrale Finanzsystem (DeFi)** ist ein digitales Finanzökosystem, das auf der Blockchain basiert, genauer gesagt auf der Basis von Ethereum und meist auf Open-Source-Protokollen und modularen Frameworks. Damit können digitale Vermögenswerte erstellt und ausgegeben werden.

Die **Verbesserung der Markenreputation** und die Steigerung des PR-Wertes für Unternehmen werden als Ziele und Kaufmotivatoren für Token und *Biodiversity Credits* genannt. **Glaubwürdige und messbare Wirkungsberichte**, die in den Prozess der Nachhaltigkeitsberichterstattung eingebettet sind, können in dieser Hinsicht einen zusätzlichen Nutzen darstellen. Gleichzeitig wird erwartet, dass die Instrumente zur Verbesserung der Mitarbeiterbindung und -rekrutierung sowie der internen Leistungspakete beitragen.

Inwieweit Nature Token einen Beitrag zum Umweltengagement von Unternehmen leisten können, bleibt abzuwarten. Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Preisgestaltung und Umsetzung werden auch hier von entscheidender Bedeutung sein.

## 5.2 *Blended Finance: Kooperation von öffentlichem und privatem Kapital*

**Blended Finance (Mischfinanzierung)** ist ein Ansatz, bei dem öffentliche Mittel eingesetzt werden, um das Risiko- und Renditeprofil von Investitionsprojekten zu verändern und so die Beteiligung des Privatsektors zu fördern. Zuschüsse, zinsgünstige Darlehen und andere Kofinanzierungsinstrumente können eingesetzt werden, um die Umsetzung von Biodiversitäts- oder Naturprojekten zu unterstützen. Bei der Mischfinanzierung werden öffentliche Entwicklungsfinanzierung und private Kapitalflüsse in Schwellen- und Entwicklungsländer kombiniert. Ziel ist es, eine Win-Win-Situation für Investoren und finanzierte Projekte zu schaffen. Die öffentliche Beteiligung stellt somit de facto eine Subvention dar. Sie kann dazu beitragen, dass private Investoren zu investieren beginnen.

<sup>70</sup> Nature+ (2024, Nature Token).

Aktivitäten wie **Natur- und Agrarrehabilitierung in Entwicklungsregionen** basieren auf neuen Geschäftsmodellen und stehen vor besonderen Herausforderungen, die der Privatsektor allein nur zögerlich angeht oder die zu Renditeanforderungen führen, die die ökologische und soziale Nachhaltigkeit der Projekte gefährden. Gleichzeitig sind die öffentlichen Finanzinstitutionen in zunehmendem Maße daran interessiert, ihre Bilanzen zu nutzen, um private Investoren und privates Kapital anzuziehen.

Der **öffentliche Sektor spielt hier eine Schlüsselrolle bei der Unterstützung privater Investitionen** durch **Risikominderungsmechanismen**, in der Regel durch die Übernahme von Erstverlusttranchen (Senior-Tranchen). Private Investoren werden vor Kapitalverlusten im Falle der Insolvenz der geförderten Entwicklungsprojekte geschützt. Auf diese Weise soll den Anlegern die Erzielung einer marktnahen Rendite bei deutlich reduziertem Risiko ermöglicht werden.

Die meisten *Blended-Finance*-Transaktionen finden heute in Sektoren wie Energie und Infrastruktur statt, in denen Projekte Dienstleistungen erbringen, Einnahmen generieren und klar messbare finanzielle Renditen erwirtschaften. Auch wenn die Anerkennung von Ökosystemleistungen in der Wirtschaft noch nicht in vollem Umfang vorhanden ist, können *Blended-Finance*-Instrumente in Zukunft eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung von Investitionen in die Natur zum Mainstream spielen.

In einem Bericht der *Earth Security Group*<sup>71</sup> aus dem Jahr 2022, der in Zusammenarbeit mit *HSBC* erstellt wurde, werden **31 aktive Investitionsvehikel** (Fonds, Fazilitäten und Anleihen) aufgeführt, die *Blended Finance* als Ansatz zur Förderung des Schutzes der Ökosystemleistungen der Natur nutzen (nur 5 % aller *Blended Finance*-Vehikel, die in allen Investitionssektoren eingesetzt werden). Ihr gemeinsames Mittelbeschaffungsziel betrug etwas mehr als **5,1 Mrd. USD**.








Der Bericht unterscheidet vier Haupttypen von Finanzierungen für naturbasierte Lösungen, Biodiversität oder Naturschutz. Diese bieten eine Reihe von Möglichkeiten, Kapital zu streuen, um Anreize zu schaffen, in *NbS* zu investieren.

Häufig werden bei *Blended Finance* Vehikeln mehrere dieser Finanzierungsformen in einer Transaktion kombiniert. Dies hängt von den Bedürfnissen und der Komplexität der Investition ab:

- ▶ **Typ 1: Design- und Vorbereitungszuschüsse** werden verwendet, um den Nachweis eines Konzepts zu unterstützen, eine Ausgangsbasis sowie ein Überwachungs- und Überprüfungssystem einzurichten, eine Pipeline zu entwickeln und die **vorkommerzielle Finanzierung** bereitzustellen, die in der Anfangsphase einer Investitionsthese oder eines Vehikels erforderlich ist (Zuschussfinanzierung durch eine philanthropische Organisation).
- ▶ **Typ 2: Zuschüsse für technische Hilfe** dienen dem Aufbau der technischen Kapazitäten von Investitionsempfängern und wichtigen Akteuren, wie z.B. lokalen Gemeinschaften, die für die erfolgreiche Durchführung und letztendliche wirtschaftliche Lebensfähigkeit von Projekten entscheidend sein können.
- ▶ **Typ 3: Risikogarantien** schützen Investoren als Teil einer Kapitalstruktur vor Verlusten. Auf diese Weise werden Projekte, die von privaten Investoren zunächst als zu risikoreich angesehen werden, entschärft. Der Garantiegeber (meist öffentliche Banken) erklärt sich bereit, den Verlust (ganz oder teilweise) einer Drittfinanzierung im Falle einer Nichtrückzahlung oder eines Wertverlusts zu decken. Garantien ermöglichen es, Kapital zu **günstigeren Zinssätzen anzuziehen**. Andere Risikominderungsinstrumente wie die **Versicherung politischer Risiken** spielen eine ähnliche Rolle.
- ▶ **Typ 4: Öffentliche Einrichtungen stellen konzessionäre Finanzierungen zu günstigeren Bedingungen** bereit, um privates Kapital zu mobilisieren. Fremd- oder Eigenkapital zu unter dem Marktniveau liegenden Zinssätzen hilft, die Gesamtkapitalkosten zu senken und Finanzmittel von risikoscheueren Investoren zu mobilisieren. Dazu gehört auch die Akzeptanz von nachrangigen oder nachrangigen Bedingungen (First-Loss- oder Junior-Equity) im Vergleich zu anderen Co-Investoren. Darlehen zu Vorzugsbedingungen können auch den Gesamtzinssatz der Finanzierung senken, wenn andere Kreditgeber Darlehen zum Marktzinssatz gewähren, wodurch die Finanzierung für das Unternehmen erschwinglicher wird. Konzessionäres Kapital kann auch unter der Bedingung bereitgestellt werden, dass im Voraus vereinbarte Ergebnisse erzielt werden („wirkungsgebundene Darlehen“ oder „ergebnisorientierte Finanzierung“), die den Investoren die Gewissheit geben, dass die Finanzierung tatsächlich an die beabsichtigten ökologischen und sozialen Auswirkungen gebunden ist.

<sup>71</sup> HSBC (2021, Blended Finance).

Abb. 10: Mischfinanzierungsarten und wahrscheinliche Anbieter

	Philanthropische Stiftungen	Spender und Mehrspenderfonds	Institutionen für Entwicklungsfinanzierung
<b>Typ 1</b> Entwurf und Vorbereitungsfonds			
<b>Typ 2</b> Technische Hilfsfonds			
<b>Typ 3</b> Garantien und Risikoversicherung			
<b>Typ 4</b> Vorzugsfinanzierung			
<b>Führend</b> Organisationen, die bei dieser Art von Transaktionen aktiv waren	Bloomberg Philanthropies Convergence (Zuschussfenster) David and Lucile Packard Foundation Global Innovation Lab for Climate Finance (Philanthropie Zusammenarbeit) Gordon and Betty Moore Foundation MacArthur Foundation Paul G. Allen Family Foundation Prince Albert II of Monaco Foundation The Rockefeller Foundation	Agence Française de Développement Dutch Ministry of Foreign Affairs Europäische Union Global Environment Facility Green Climate Fund USAID	Asian Development Bank Dutch Entrepreneurial Development Bank – FMO Inter-American Development Bank KfW European Investment Bank US International Development Finance Corporation Weltbank

Quelle: HSBC (2021, Blended Finance), eigene Übersetzung

Ein aktuelles Beispiel für eine ergebnisorientierte Finanzierung als besondere Form der Mischfinanzierung ist der *eco.business Fund*.

**eco.business Fund<sup>72</sup>**

Der von *Finance in Motion* beratene *eco.business Fund* unterstützt den **Erhalt der Biodiversität, die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen und den Klimaschutz** durch die Vergabe von Privatkrediten an Unternehmen in Lateinamerika und der Karibik sowie in Subsahara-Afrika. Die Mittel werden über Finanzinstitute – wie lokale Banken und Mikrofinanzinstitutionen – sowie direkt an Unternehmen und Gebietskörperschaften vergeben. Der Schwerpunkt liegt auf den Zielsektoren **Landwirtschaft, Fischerei,**

**Forstwirtschaft und Tourismus.** Der Fonds hat strenge Kriterien für die Verwendung der Mittel festgelegt, um den Nutzen für die Umwelt sicherzustellen: Die Endbegünstigten müssen entweder über eine vorab geprüfte Nachhaltigkeitszertifizierung (z.B. *Rainforest Alliance* und *FSC*) verfügen oder nachhaltige Geschäftspraktiken anwenden, die in der „Green List“ des Fonds aufgeführt sind. Die Einhaltung der Anforderungen des Fonds wird regelmäßig überprüft und ist Teil der Berichterstattung über die Auswirkungen.

Der Fonds mobilisiert Kapital von öffentlichen Investoren wie dem *Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung* und der EU sowie von privaten institutionellen Anlegern. Die gemischte Struktur des Fonds, die einen hohen Kapitalschutz bie-

<sup>72</sup> Finance in Motion (2024, Eco.Business Fund).

tet, ermöglicht es institutionellen Anlegern, Anleihen mit Laufzeiten von **drei bis fünf Jahren und marktba-sierten Renditen** zu erwerben, wobei die Kupons je nach Seniorität in der Kapitalstruktur variieren. Bis Ende 2023 wird der Fonds mehr als **928 Mio. USD** in Lateinamerika und mehr als 127 Mio. USD in Subsahara-Afrika mobilisiert haben. Fast 50 % des Kapitals in Lateinamerika stammen von privaten Investoren.

Neben der Bereitstellung von Finanzmitteln unterstützt die Entwicklungsfazilität des Fonds auch kleine Finanzinstitute und Unternehmen mit maßgeschneiderten Kapazitätsaufbau- oder Beratungsleistungen in den Zielländern, um die Einführung nachhaltiger Praktiken zu erleichtern und ihre Fähigkeiten im Bereich Umwelt- und Sozialmanagement zu verbessern.

Eine der wichtigsten Institutionen, die das weltweite Wachstum von Blended Finance Instrumenten vorantreiben, ist die *Globale Umweltfazilität (Global Environment Facility, GEF)*.

#### **Global Environment Facility, GEF<sup>73</sup>**

Die *GEF* wurde 1991 gegründet und ist einer der wichtigsten multilateralen Fonds für den Schutz der Umwelt. Der Fonds dient als Finanzierungsinstrument für sechs UN-Umweltkonventionen und -abkommen, darunter das **UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)** und die **Convention on Biological Diversity (CBD)**.

Es handelt sich um eine Reihe unterschiedlicher Finanzierungsvehikel, die sich dem Kampf gegen den Verlust der biologischen Vielfalt, den Klimawandel, die Umweltverschmutzung und den Druck auf die Gesundheit an Land und auf See widmen. Ihre Zuschüsse, Mischfinanzierungen und politische Unterstützung helfen den Entwicklungsländern, ihre wichtigsten Umweltprioritäten anzugehen und die internationalen Umweltabkommen einzuhalten.

In den letzten drei Jahrzehnten hat die *GEF* mehr als 23 Mrd. USD bereitgestellt und 129 Mrd. USD an Kofinanzierungsmitteln für mehr als 5.000 nationale und regionale Projekte mobilisiert.

Die positiven Investitionsergebnisse dieser Instrumente müssen **besser kommuniziert** werden, um die Beteiligung privater Investoren an Mischfinanzierungstransaktionen zu erhöhen. Insbesondere ist auch eine **größere Transparenz über die Wirkungen** ergebnisorientierter Finanzierungsoptionen erforderlich, die die Finanzierung mit einer **positiven Verbesserung der Ökosystemleistungen** verknüpfen können.

Eine wesentliche Hürde für institutionelle Investoren, wie z.B. Pensionsfonds, ist das **Transaktionsvolumen**. Dies wird eine Herausforderung für spezifische Projekte darstellen. Hier wird die Bündelung zu größeren Investitionsmöglichkeiten immer wichtiger, um diese Möglichkeiten unter Investoren zu verteilen und den Sektor zu skalieren.

- Nichtsdestotrotz bietet die Mischfinanzierung eine vielversprechende Möglichkeit, um in gezielte Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung von Natur und Biodiversität zu investieren. Die wichtigsten Treiber für ein verstärktes Engagement privater Investoren werden voraussichtlich die Risiko-Rendite-Optimierung und die Wirkungsorientierung sein.

### 5.3 *Labelled Bonds: Neue nachhaltige Finanzinstrumente*

Einige Investoren verwenden den Begriff „Labelled Bonds“ zur Beschreibung von Schuldtiteln zur Finanzierung eines bestimmten Zwecks. In den meisten Fällen werden sie jedoch nach wie vor häufig als **„Green Bonds“** oder **„grüne Anleihen“** bezeichnet. Diese besondere Form der Finanzierung kann nicht nur Unternehmen dabei helfen, auf umweltfreundlichere Vermeidungs- und Sanierungsmaßnahmen umzusteigen, sondern bietet Investoren auch eine marktübliche Rendite, ein anerkanntes Kreditrating und eine transparente, positive Umweltwirkung. Die Möglichkeiten, Biodiversität über den Anleihemarkt zu finanzieren, werden in diesem Abschnitt beschrieben. Dabei steht der sogenannte „Labelled Bonds Markt“ im Mittelpunkt der Analyse.

<sup>73</sup> UNEP (2024, Global Environment Facility).

### 5.3.1 Der Labelled Bonds Markt und die Standards

Bei **Labelled Bonds** handelt es sich um zweckgebundene Anleihen mit spezifischen ökologischen oder sozialen Zielen. Ihre Erlöse werden ausschließlich zur (Re-)Finanzierung förderfähiger Projekte mit ökologischem Nutzen (*Green Bonds*), positiven sozialen Ergebnissen (*Social Bonds*) oder einer Kombination aus beidem (*Sustainability Bonds*) verwendet.<sup>74</sup>

Sowohl staatliche Emittenten als auch Unternehmen nutzen dieses Fremdfinanzierungsinstrument zunehmend, um den **Ausbau erneuerbarer Energien**, den eigenen klimarelevanten Wandel (*Green Bonds*), den Bau von Gesundheits- oder Bildungseinrichtungen (*Social Bonds*) und bezahlbaren Wohnraum zu finanzieren. Bei nachhaltigkeitsorientierten Anleihen (*Social Linked Bonds, SLB*) hängen die finanziellen oder strukturellen Merkmale (d.h. Kupon, Laufzeit, Rückzahlungsbetrag) davon ab, ob der Emittent vordefinierte zweckbezogene Ziele innerhalb eines vordefinierten Zeitrahmens erreicht.

Derzeit gibt es drei wichtige internationale Institutionen, die Einfluss auf die **Festlegung von Standards** für den Markt für *Labelled Bonds* haben:

1. die *International Capital Market Association (ICMA)*,
2. die *Climate Bonds Initiative (CBI)*,
3. und *Green Bond Standard der Europäischen Union (GBS)*.

1. Die marktbeherrschende *ICMA* ist eine Selbstregulierungsorganisation und Handelsvereinigung für Kapitalmarktteilnehmer mit Schwerpunkt auf den Märkten für festverzinsliche Wertpapiere. Die erklärten Ziele sind die Förderung hoher Standards in der Marktpraxis, angemessene Regulierung, Unterstützung des Handels und Ausbildung.<sup>75</sup> Im Jahr 2021 entsprachen über **98 % aller Labelled Bonds den ICMA-Grundsätzen**.<sup>76</sup>
2. Das *CBI* ist eine internationale Non-Profit-Organisation, die sich zum Ziel gesetzt hat, einen großen und liquiden Markt für grüne Anleihen zu entwickeln. Damit sollen die Kapitalkosten für den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft mobilisiert und gesenkt werden. Neben der **Zertifizierung des eigenen Standards** ist die Zusammenarbeit mit Investoren, Aufsichtsbehörden und anderen Stakeholdern sowie die Bereitstellung von Marktinformationen und Forschungsergebnissen Teil der Arbeit.<sup>77</sup> Da die Definition eines positiven Umwelt- oder Sozialergebnisses jedoch teilweise subjektiv ist, könnten bis zu 21 % der Anleihen dem *Greenwashing* unterliegen, wobei die *SLBs* für ihre unambitionierten Ziele kritisiert werden.<sup>78</sup> Infolgedessen gibt es eine wachsende Zahl externer Prüfer wie *Vigeo Eiris*, *Cicero* oder *ISSOekom*, die gelabelte Anleihen bewerten: sowohl den Rahmen vor der Emission als auch die Umsetzung nach der Emission und die Verwendung der Erlöse.<sup>79</sup>
3. Die EU hat darüber hinaus einen Standard für grüne Anleihen (*Green Bond Standard*) auf der Grundlage der *EU-Taxonomie* zur Definition „grüner Wirtschaftstätigkeiten“ eingeführt, der ab dem **21. Dezember 2024** anwendbar sein wird, um den Vorwurf des *Greenwashing* zu entkräften und die Vergleichbarkeit und Transparenz zu erhöhen.<sup>80</sup> Die Verordnung führt ein **Registrierungssystem und einen Aufsichtsrahmen für externe Prüfer** unter der *Europäischen Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde (ESMA)* ein.<sup>81</sup>

<sup>74</sup> ICMA Group (2023, Labelled Bonds).

<sup>75</sup> ICMA Group (2024, Organization).

<sup>76</sup> ICMA Group (2024, Principles).

<sup>77</sup> Climate Bonds Initiative (2024, Organization).

<sup>78</sup> McNeil (2024, Impact Market).

<sup>79</sup> Phillips (2021, Labelled Bonds).

<sup>80</sup> Ziegenbalg (2024, Green Bond Standard).

<sup>81</sup> European Council (2023, European Green Bonds).

### 5.3.2 Entwicklung und Zukunft des Markts für Labelled Bonds

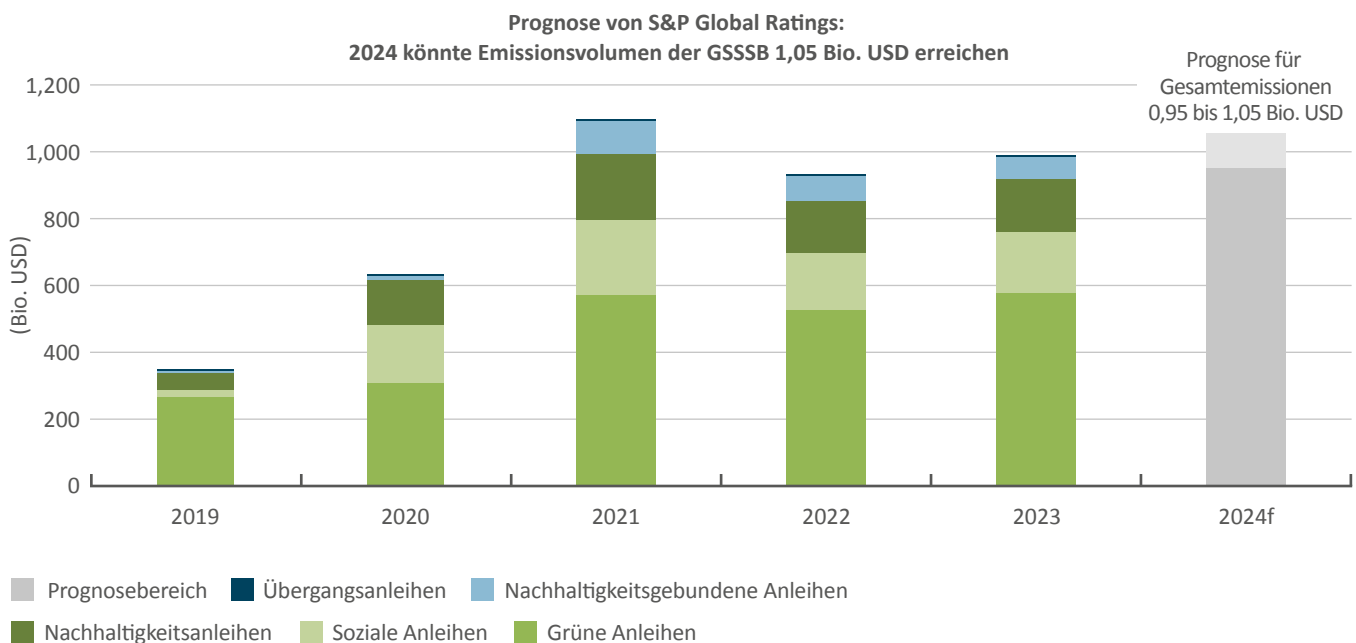
Der Markt für *Labelled Bonds* ist in den letzten Jahren sehr schnell gewachsen. Im Jahr 2007 begab die *Europäische Investitionsbank* den ersten *Green Bond* unter dem Namen **Climate Awareness Bond**.<sup>82</sup> Seitdem ist das Marktvolumen auf 30 Mrd. USD im Jahr 2014<sup>83</sup> und heute auf mehr als 3,4 Bio. USD angewachsen.<sup>84</sup>

Es wird erwartet, dass die Emissionen im Jahr 2024 ein Volumen von 1 Bio. USD erreichen werden, was einem Anteil von 14 % am Gesamtmarkt entspräche, während makroökonomische Bedingungen und steigende Zinsen eine stärkere Expansion verhindern. Mit 147 Mrd. USD an neuen nachhaltigen Anleihen und Krediten war der Januar 2024 der stärkste Januar in der Geschichte neuer nachhaltiger Schuldentransaktionen; *Green Bonds* wuchsen im Vergleich zum Vorjahr um 25 % auf 76 Mrd. USD.<sup>85</sup> Bisher wurden *Labelled Bonds*

in mehr als **80 Ländern und in 40 verschiedenen Währungen** (42 % in EUR) ausgegeben, vor allem in den USA, Frankreich und China.<sup>86</sup>

*Green Bonds* dominieren bislang den Markt für *Labelled Bonds*, obwohl andere Arten ihren Marktanteil erhöhen und in naher Zukunft voraussichtlich an Bedeutung gewinnen werden. Im Jahr 2022 **stammten zwei Drittel** des Volumens grüner Anleihen **aus den entwickelten Märkten**, obwohl China der größte Emittent grüner Anleihen war. Zwar können *Labelled Bonds* von allen Arten von Emittenten auf den Fremdkapitalmärkten begeben werden, doch wird der Markt derzeit von supranationalen, staatlichen und behördlichen Emittenten dominiert (51 % im Jahr 2022), gefolgt von nichtfinanziellen Unternehmen (26 %) und Finanzinstituten (23 %).<sup>87</sup> Etwa 80 % der Geschäfte waren kleiner als 100 Mio. USD, aber auf Benchmark-Geschäfte mit Tickets von 500 Mio. USD und mehr entfielen etwa 70 % des Volumens der gekennzeichneten Anleihen.

Abb. 11: Entwicklung des globalen Markts für Labelled Bonds mit Prognose für 2024



Ohne strukturierte Finanzemissionen. f--S&P Global Ratings Prognose. GSSSB--Grüne, soziale, nachhaltige und nachhaltigkeitsbezogene Anleihen.

Quelle: Cochelin et al. (2024, Sustainable Bond Issuance), eigene Übersetzung

<sup>82</sup> EIB (2024, Climate Bond Awareness).

<sup>83</sup> MSCI (2024, Labelled Bonds).

<sup>84</sup> Malich et al. (2023, Labelled Bonds).

<sup>85</sup> SEB (2024, Green Bonds).

<sup>86</sup> Climate Bonds Initiative (2024, Data Platform).

<sup>87</sup> Malich et al (2023, Labelled Bond Issuance).

In der ersten Hälfte des Jahres 2023 lag die durchschnittliche **Überzeichnung bei grünen Anleihen in USD beim 5,4-fachen** und in EUR beim 3,2-fachen, verglichen mit dem 2,4-fachen und dem 2,7-fachen bei Standardanleihen.<sup>88</sup>

Einige Studien zeigen sogar, dass *Green Bonds* oft sogar eine **grüne Prämie oder ein „Greenium“** haben – eine höhere Bewertung im Vergleich zu herkömmlichen Anleihen. Eine *MSCI*-Analyse von auf USD lautenden Unternehmensanleihen, die in den letzten Jahren begeben wurden, ergab, dass diese durchweg mit Spreads gehandelt wurden, die um 1-6 Basispunkte enger waren als die Renditekurven ihrer Emittenten es vermuten ließen. Anleihen, die von Unternehmen aus dem **Versorgungssektor** begeben wurden, wiesen im Vergleich zu anderen Sektoren das größte „Greenium“ auf.<sup>89</sup>



Laut **Sean Kidney, CEO der CBI**, sind **Labelled Bonds** sehr gefragt:

*Green and other labelled bonds carry huge demand, are regularly oversubscribed, and deliver results for issuers even as tough times cause fixed income to falter. As for investors, they're throwing themselves at labelled bonds which offer transparent debt fit for the net-zero future.*<sup>90</sup>



Gegenwärtig wird nur ein kleiner, wenn auch wachsender Teil der *Labelled Bond*-Erlöse zum Schutz oder zur Wiederherstellung der Biodiversität verwendet. Die **dominierenden UoP-Kategorien sind nach wie vor Energie, Gebäude und Verkehr** mit einem Anteil von rund **80 %**. Rund **16 %** der *Labelled Bonds* enthielten den Schutz der **terrestrischen und aquatischen Biodiversität** als förderfähige UoP im Jahr 2023, verglichen mit 5 % im Jahr 2020. Im Januar 2024 enthielten rund 480 Mrd. USD der ausstehenden Anleihen den Schutz der biologischen Vielfalt als potentielle UoP.<sup>91</sup>

Die Hälfte der Mittel wurde für forstwirtschaftliche Projekte, 23 % für terrestrische Naturschutzprojekte und 18 % für nachhaltige Landwirtschaft ausgegeben. Und nur 5 % gingen in die biologische Vielfalt der Meere.<sup>92</sup> Ein größerer Anteil der *Labelled Bonds* finanziert verwandte Zielprojekte wie nachhaltige Wasserbewirtschaftung (24 %) und Verhütung und Bekämpfung der Umweltverschmutzung (20 %). Vor allem supranationale Institutionen, namentlich die **Weltbank und die EIB**, sind die wichtigsten Emittenten von Anleihen im Zusammenhang mit der biologischen Vielfalt, hauptsächlich zur Finanzierung von Projekten in Entwicklungsregionen.

- Ein besonders interessantes Segment könnten *Labelled Bonds* sein, die **Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien finanzieren und gleichzeitig positive Auswirkungen auf die biologische Vielfalt haben**, wie z.B. die **sambische grüne Anleihe**, die darauf abzielt, die Verwendung von Holzbrennstoffen und die Abholzung von Wäldern durch die Finanzierung von Solarenergieprojekten zu verringern.

### 5.3.3 Herausforderungen und Lösungen für Biodiversitätsanleihen

Das größte Hindernis für die rasche Entwicklung von *Labelled Bonds* zur Finanzierung der Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt ist derzeit der **Mangel an skalierbaren Messinstrumenten und Wirkungsmetriken**. Wie in Kap. 6 erwähnt, ist die Erhebung und Verfügbarkeit von Biodiversitätsdaten eine Herausforderung. **Es gibt keinen globalen Konsens** über Messstandards, und klare Regeln werden erst jetzt entwickelt.

Sowohl die **Messbarkeit der Interdependenzen von Ökosystemen** als auch die negativen **Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten** müssen erheblich ausgeweitet werden. Bislang legen nur wenige Unternehmen ihren ökologischen Fußabdruck offen oder messen ihn, und wenn sie es tun, sind die Messgrößen sehr unterschiedlich. Die **gesetzlichen Anforderungen der CSRD und SFDR** (siehe Kap. 3) werden dies jedoch drastisch ändern. Ab 2024 wird die Veröffentlichung dieser Informationen obligatorisch sein.

<sup>88</sup> Caroline (2023, Green Bond Pricing).

<sup>89</sup> Malich et al. (2024, Greenium).

<sup>90</sup> Harrison (2023, Green Bond Pricing).

<sup>91</sup> Sustainable Fitch (2024, Financing Biodiversity).

<sup>92</sup> Webb (2023, Biodiversity Bonds).

Eine positive Entwicklung in dieser Hinsicht ist ein Leitfaden der **Impact Reporting Working Group**, einer von der **ICMA** eingerichteten Gruppe. In dem Dokument wird ein **harmonisierter Rahmen für die Berichterstattung über die Auswirkungen** von Projekten im Bereich der biologischen Vielfalt vorgeschlagen. Es enthält quantitative Kernindikatoren sowie Referenzvorlagen für die Berichterstattung und Benchmarks, die den einschlägigen internationalen Standards entsprechen.<sup>93</sup>

Darüber hinaus hat die **International Finance Corporation (IFC – ein Mitglied der Weltbankgruppe)** einen **Leitfaden zur Finanzierung von Biodiversität** veröffentlicht, der eine detaillierte Beschreibung von Investitionen, Aktivitäten und Projektkomponenten enthält, um geeignete UoPs zu identifizieren, die für eine Finanzierung im Bereich Biodiversität in Frage kommen. Diese können die Erhaltung oder Wiederherstellung der biologischen Vielfalt als primäres Ziel haben, einen Mehrwert für die biologische Vielfalt anstreben oder Lösungen unterstützen, die auf der Natur basieren.

Alle aufgeführten Projekte müssen den **Umweltzielen der ICMA Green Bonds Principles** entsprechen. In den **ICMA Green Bonds Principles** wird der Schutz der biologischen Vielfalt als ein förderfähiger UoP genannt, es gibt jedoch keine detaillierte Beschreibung der Projekte, die in diese Kategorie fallen. Der Referenzleitfaden stellt eine indikative Liste von Investitionsaktivitäten zur Verfügung, um diese Lücke zu schließen.<sup>94</sup>

Darüber hinaus hat die **ICMA** gemeinsam mit der **IFC**, dem **UN Global Compact**, der **Finanzinitiative des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP FI)** und der **Asiatischen Entwicklungsbank (ADB)** einen **globalen Leitfaden für Blue Bonds** zur Finanzierung der nachhaltigen Blue Economy entwickelt. Er baut auf bestehenden Marktstandards auf und bietet Marktteilnehmern Kriterien, Praktiken und Beispiele für **Blue Bonds**.<sup>95</sup>

- Eine weitere Möglichkeit, Bedenken hinsichtlich der vermeintlich geringen Erträge und höheren Risiken von Biodiversitätsprojekten im Mantel von **Labelled Bonds** zu zerstreuen, können **Risikoteilungs- und Garantiemechanismen** sein.

<sup>93</sup> ICMA Group (2020, Impact Reporting).

<sup>94</sup> IFC (2023, Biodiversity Finance).

<sup>95</sup> ICMA Group (2024, Blue-Themed Bonds).

<sup>96</sup> IFC (2023, Green and Social Bonds).

- Darüber hinaus bieten zahlreiche Aktivitäten die Möglichkeit, stabiles Einkommen auf Naturkapitalbasis zu erzielen. Beispiele hierfür sind die **Finanzierung einer nachhaltigeren Produktion von Rohstoffen**, Maßnahmen gegen Umweltverschmutzung (z.B. Recyclingprojekte), die Finanzierung von **NbS** wie z.B. Küstenschutz durch Mangroven oder naturbasierte Filtersysteme zur Wasserreinigung.

#### **Blue Bonds in Südostasien – Plastikverschmutzung bekämpfen und Wasser schützen 2022<sup>96</sup>**

Im Mai 2022 begab die größte Bank der Philippinen mit einer Investition der **IFC** den **ersten Blue Bond des Privatsektors in Südostasien** im Wert von 100 Mio. USD. Mit dieser Emission wird die Finanzierung von Projekten wie Abwasseraufbereitung, Kunststoffrecycling oder nachhaltige Verarbeitung von Meeresfrüchten ausgeweitet, die dazu beitragen, Meeresverschmutzung zu verhindern und saubere Wasserressourcen zu erhalten. Die Bewirtschaftung fester Abfälle und die Verschmutzung der Meere durch Kunststoffe sind für die Philippinen von zentraler Bedeutung und bedrohen verschiedene Elemente der Wirtschaft sowie die öffentliche Gesundheit in den Städten. Laut einer Studie der **Weltbank** sind die Philippinen der drittgrößte Verursacher von schätzungsweise 750.000 Tonnen Plastik, die jedes Jahr ins Meer gelangen.

Eine weitere Herausforderung für die Emission von **Labelled Bonds** ist der **relativ geringe Umfang von Biodiversitätsprojekten**.

Zur Bewältigung dieser Herausforderung könnten lokale, regionale und nationale Regierungen sowie private Akteure die Koordinierung und Bündelung kleinerer Projekte und mehrerer Wertschöpfungsketten unterstützen, um eine ausreichende Größenordnung und gleichzeitig eine positive Wirkung zu erzielen.

Eine angemessene **technische Unterstützung und der Aufbau von Kapazitäten** durch internationale Partner aus Industrieländern sind wichtig. Dies gilt vor allem für einige der am wenigsten entwickelten Länder, die auch für ihren Reichtum

an biologischer Vielfalt bekannt sind. Die lokalen Behörden in diesen Ländern müssen in die Lage versetzt werden, mehr bankfähige Projekte zu entwickeln, die den Anforderungen für *Green* oder *Biodiversity Bonds* entsprechen. Für die Bereitstellung des für die Finanzierung erforderlichen Wissens und der Messkapazitäten sind laufende und künftige internationale technische Kooperationsprogramme zur Wiederherstellung von Meeren, Wäldern und Landschaften unerlässlich.<sup>97</sup>

#### Blue Bond, ADB 2021 Action Plan für gesunde Meere

Im September 2021 hat die *Asiatische Entwicklungsbank (ADB)* erstmals zwei Tranchen von *Blue Bonds* zur Finanzierung von ozeanbezogenen Projekten in Asien und im Pazifikraum begeben. Die Emission der 15-jährigen Anleihe im Wert von 208 Mio. USD und der 10-jährigen Anleihe im Wert von 217 Mio. NZD ist Teil des Aktionsplans der *ADB* für gesunde Ozeane und nachhaltige blaue Volkswirtschaften. Ziel des Plans ist es, nachhaltige Investitionen zu fördern, indem bis 2024 mindestens 5 Mrd. USD für Investitionen und technische Hilfe bereitgestellt werden. Mit diesen Mitteln sollen Projekte finanziert werden, die die Gesundheit der Ozeane verbessern. Dazu gehören die Wiederherstellung von Ökosystemen, die Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen, nachhaltige Fischerei und Aquakultur, die Verringerung der Küstenverschmutzung, Kreislaufwirtschaft, erneuerbare Meeresenergie sowie umweltfreundliche Häfen und Schifffahrt.<sup>98</sup>

► *Labelled Bonds* haben eine große Zukunft: Unterstützt durch ein deutlich gestiegenes öffentliches Bewusstsein und globale Initiativen zum Erhalt und zur Wiederherstellung der Natur, wie z.B. das *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*, ist zu erwarten, dass die Emissionen durch nationale Entwicklungsbanken und supranationale Institutionen deutlich zunehmen werden.

- Es liegt in der Verantwortung der Länder und Regionen, kapitalintensive Naturschutzprojekte zu entwickeln und die biologische Vielfalt zu erhalten und wiederherzustellen. Die Bereitstellung von Finanzmitteln durch die öffentliche Hand wird ein Schlüsselfaktor für eine erfolgreiche Umsetzung sein.
- Gleichzeitig zeigt die Erfolgsgeschichte der *Labelled Bonds*, dass die Finanzierung von Klima- und Naturschutzmaßnahmen auch durch Unternehmen bei Investoren hoch im Kurs stehen dürfte.

## 5.4 Private Markets – Innovationsmotor und technische Lösungen

### 5.4.1 Marktentwicklung für Impact und Nature Private Equity

Die Integration von Nachhaltigkeitsfaktoren in Anlageentscheidungen gewinnt auch im privaten Marktsegment an Dynamik. Biodiversitätsaspekte werden zu einem integralen Bestandteil von Anlagestrategien. Dies veranlasst Investoren, auch die **Auswirkungen ihres Private Markets Portfolios auf die Natur** zu bewerten.<sup>99</sup>

Investitionen in biodiversitätsbezogene Produkte und technische Lösungen auf privaten Kapitalmärkten bieten Investoren eine einzigartige Möglichkeit, ihre finanziellen Ziele mit positiven Auswirkungen auf die Natur und die biologische Vielfalt in Einklang zu bringen.<sup>100</sup>

- Der mittel- bis **langfristige Investitionshorizont** privater Märkte eignet sich besonders gut, um die potentiellen Chancen und Erträge von Ökosystemleistungen und biologischer Vielfalt im Zusammenhang mit der Wiederherstellung und Aufwertung zu nutzen.
- Gleichzeitig bieten technologiebasierte Innovationen **renditestarke Anlagemöglichkeiten**, die auch für renditeorientierte Investoren attraktiv sind.

<sup>97</sup> Chahine et al. (2020, Green Bonds).

<sup>98</sup> ADB (2024, Blue Bonds).

<sup>99</sup> Tidd (2022, Lazar Asset Management).

<sup>100</sup> Finance for Biodiversity Foundation (2024, Measurement Approaches).

- ▶ Der Markt für Investitionen in Biodiversität ist derzeit im Entstehen begriffen und stößt auf wachsendes Interesse.<sup>101</sup>

Es gibt eine Reihe aufregender **technologischer Durchbrüche**, aus denen sich interessante Investitionsmöglichkeiten ergeben können. Private Frühphasenunternehmen dürften zu den **wachstumsstärksten Disruptoren** gehören, die die Innovation in den kommenden Jahren vorantreiben werden. Für den Zugang zu diesen Unternehmen und Investitionsmöglichkeiten ist daher die Investition in private Märkte von entscheidender Bedeutung.<sup>102</sup>

Die Förderung von Biodiversitätsinitiativen wird nicht nur durch ethische Erwägungen vorangetrieben, sondern auch durch die Erkenntnis, dass **Unternehmen mit guten Umweltspraktiken besser in der Lage sind, globale Herausforderungen zu bewältigen**. Investitionen in naturbezogene Risikokapital- und Private-Equity-Fonds können eine einzigartige Gelegenheit für Investoren bieten, zu positiven Umweltergebnissen beizutragen und gleichzeitig attraktive finanzielle Erträge zu erzielen.

#### 5.4.2 Biodiversitätsbezogene Anlagechancen auf den privaten Kapitalmärkten (PE & VC)

**Regenerative Landwirtschaft** ist zu einem Schlüsselement bei der Suche nach umweltfreundlichen und nachhaltigen Praktiken geworden. Die Idee der regenerativen Landwirtschaft besteht darin, dass die Landwirtschaft nicht nur Nahrungsmittel produziert, sondern auch die Biodiversität, Wasser- und Bodenqualität fördert.



Mark Durno, ehemaliger Landwirt und geschäftsführender Gesellschafter der Risikokapitalgruppe Rockstart, meint dazu:

*Regenerative farming is a different way of thinking about the land, and it is about thinking of the land as something, that is alive.*<sup>103</sup>



Große Lebensmittelkonzerne wie *Nestlé*, *Danone* und *Unilever* haben den Begriff der regenerativen Landwirtschaft aufgegriffen, so dass er in ihren Nachhaltigkeitsplänen häufig erwähnt wird.

Die Perspektive, finanzielle Gewinne zu erzielen und gleichzeitig einen aktiven Beitrag zum globalen Wandel zu leisten, bietet Private Equity im Bereich der regenerativen Landwirtschaft.

Private Märkte treiben die **Entwicklung und Umsetzung von Innovationen** in der **regenerativen Landwirtschaft und der nachhaltigen Meereswirtschaft** voran. Insbesondere die Finanzierung von Technologie-Start-ups in Verbindung mit einem wachsenden Bewusstsein für Umweltfragen hat den Anwendungsbereich auf Innovationen ausgeweitet, die auf die Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt ausgerichtet sind.

- ▶ Wachsendes Interesse und staatlich geförderte Innovationsprogramme, wie die *BlueInvest-Initiative* der *Europäischen Kommission*, schaffen ein neues Ökosystem junger Unternehmen, die Lösungen für Natur, Landwirtschaft und Ozeane entwickeln.
- ▶ Auch die Bereitschaft der Investoren, diesen Start-ups die notwendigen Mittel zur Verfügung zu stellen, wächst.<sup>104</sup>

Im Gegensatz zum ökologischen Landbau erlaubt die **regenerative Landwirtschaft** den begrenzten Einsatz von chemischen Düngemitteln und Pestiziden. Obwohl die Definitionen von Fall zu Fall variieren, umfassen die Praktiken in der Regel eine **minimale Bodenbearbeitung** zur Verringerung von Bodenstörungen und eine **jährliche Fruchtfolge** auf derselben Fläche zur Erhöhung der Nährstoffvielfalt und zur Minimierung von Schädlingen.

<sup>101</sup> Flammer (2023, UNPRI).

<sup>102</sup> Schaeffer (2023, Private Market Growth).

<sup>103</sup> Financial Times (2024, Regenerative Agriculture).

<sup>104</sup> BlueInvest (2024, Community).

**BlueInvest – Blue Economy Innovation – Europäische Kommission<sup>105</sup>**

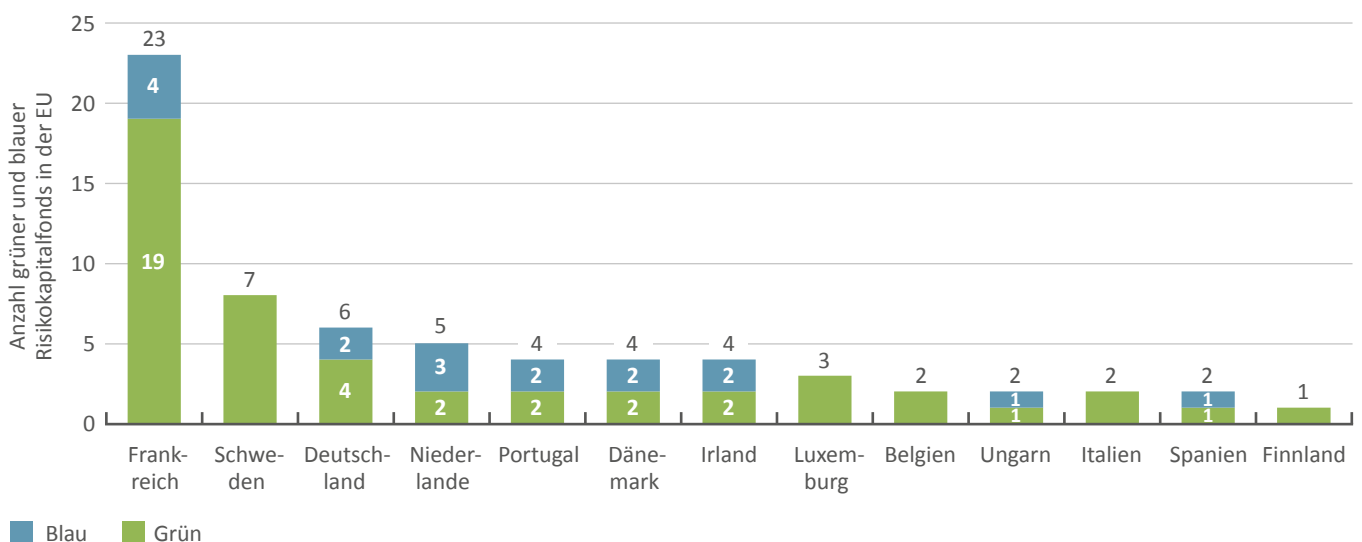
Die **BlueInvest Initiative** ist eine **Accelerator Plattform**, die Investoren die Möglichkeit bietet, attraktive Möglichkeiten für technologieorientiertes Risikokapital mit Schwerpunkt auf der Blue Economy zu erkunden. Diese besondere EU-Initiative, die 2019 von der *Europäischen Kommission* ins Leben gerufen wurde, bringt zukunftsorientierte Investoren mit führenden Technologieunternehmen in den Bereichen **Meerestechnik, Fischerei und Aquakultur** zusammen. Durch die Bereitstellung umfassender Informationen über aktuelle Entwicklungen und innovative Projekte wird das Potential für Investitionen in technologieorientiertes Risikokapital hervorgehoben und die Schlüsselrolle von Spitzentechnologien bei der Gestaltung der Zukunft der blauen Wirtschaft unterstrichen.

Die Strategie von *BlueInvest* ist sowohl **sektor- als auch technologieorientiert**. Dazu gehören sowohl speziell auf die Blue Economy ausgerichtete als auch breiter angelegte Fonds, die einen Teil ihres Portfolios

der blauen Wirtschaft zuweisen. Dieser strategische Ansatz gewährleistet ein **vielfältiges Spektrum an Investitionsmöglichkeiten** und fördert die Integration von Spitzentechnologien in verschiedenen Sektoren wie Landwirtschaft, blaue Biotechnologie, Naturschutz und Regeneration, Fischerei, Schiffbau und -umrüstung, Schifffahrt und Häfen, Wasserwirtschaft, erneuerbare Energien, Blue Tech und Meeresbeobachtung, Küsten- und Meerestourismus, Umweltschutz usw. Seit ihrem Start haben **226 Unternehmen** von der Plattform profitiert. Darüber hinaus wurden mehr als 80 Begünstigte qualifiziert an Investoren vermittelt.

Nach Angaben des Datenanbieters *Dealroom* haben VC-Fonds zwischen 2021 und 2023 1,4 Mrd. USD Kapital für **Start-ups im Bereich der regenerativen Landwirtschaft** finanziert. Das ist ein Anstieg um **46 %** im Vergleich zu den vorangegangenen drei Jahren.<sup>106</sup> Derzeit ist die Zahl der VC-Fonds, die in die blaue oder grüne Wirtschaft investieren, noch relativ gering, aber das Wachstum ist vielversprechend, wie aus einem Bericht der *BlueInvest*-Initiative hervorgeht.

Abb. 12: Anzahl der Risikokapitalfonds in Grün und Blau in der EU\*



\*In Frankreich gibt es Investoren im grünen Bereich, die mehrere Fonds aufgelegt haben (wie *Mirova, Omnes* und *Soffinova*). Gleiches passiert in den Niederlanden. Dort hat *Aqua-Spark* mehrere blaue Fonds aufgelegt.

Quelle: BlueInvest (2023, Investor Report), eigene Übersetzung

<sup>105</sup> BlueInvest (2024, Community).

<sup>106</sup> Pratty (2024, Regenerative Agriculture).

Durch gezielte Investitionen in blaue und grüne Technologien können Anleger nicht nur nachhaltige Renditen erzielen, sondern auch die Bodengesundheit fördern, die Wassernutzung optimieren, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck verringern und die Wiederherstellung der Natur und der Ozeane unterstützen.

Unternehmen, die sich auf regenerative Praktiken konzentrieren, sind oft Vorreiter **bei innovativen Technologien**, die Landwirtschaft und Fischerei/Aquakultur effizienter und ökologisch nachhaltiger machen. Innovative Geschäftskonzepte und Technologien ermöglichen es Anlegern, in Unternehmen zu investieren, die den Kohlenstoff-Fußabdruck in der gesamten Lieferkette beim regenerativen Anbau und der Nutzung von Umweltressourcen berücksichtigen. Unternehmen, die Rohstoffe verantwortungsbewusst beschaffen und in ihren Lieferketten Umweltpraktiken anwenden, tragen zur allgemeinen Gesundheit der Ökosysteme bei.

#### 5.4.3 Zukunftsthemen: Natürliche Kohlenstoffsequestrierung und Biotechnologie

Von **präzisen Anbaumethoden** bis hin zu **umweltfreundlichen Verpackungslösungen** – junge innovative Unternehmen, die Nachhaltigkeit in jedem Prozessschritt fördern, tragen zur Verringerung der mit konventionellen landwirtschaftlichen Verfahren verbundenen Emissionen bei.

► Investitionen in Unternehmen, die sich auf (grüne) Kohlenstoffbindungstechnologien im Bereich der regenerativen Landwirtschaft spezialisieren, sind vielversprechend.<sup>107</sup>

Diese Technologien zielen darauf ab, Kohlenstoff im Boden zu binden und zu speichern, und helfen so, die globale Erwärmung zu bekämpfen. Gleichzeitig bieten die Praktiken der **konservierenden Landwirtschaft** einen zusätzlichen Beitrag zum Schutz des Klimas.

► Diese Praktiken konzentrieren sich auf minimale Bodenbeeinträchtigung, Deckfruchtanbau und Fruchtfolge, die nicht nur die Bodengesundheit verbessern, sondern auch zur Kohlenstoffbindung beitragen, was sie für umweltbewusste Investoren attraktiv macht.

Investitionen in Klimaschutztechnologien im Bereich der regenerativen Landwirtschaft stehen nicht nur im Einklang mit den globalen Umweltzielen, sondern positionieren Investoren auch an der Spitze der nachhaltigen Innovation.

Durch die Unterstützung von Unternehmen, die aktiv zur Kohlenstoffbindung und Emissionsreduzierung beitragen, **können Investoren einen greifbaren Einfluss ausüben und gleichzeitig das finanzielle Potential dieses sich schnell entwickelnden und wichtigen Sektors ausschöpfen.**

Ein weiterer vielversprechender Weg der natürlichen Kohlenstoffspeicherung sind Blaue Kohlenstoffsinken (*Blue Carbon Sinks*), die zu den effizientesten Methoden der Kohlenstoff-Sequestrierung gehören. Dazu gehören **Flussmündungen, Salzwiesen, Schelfmeere, Seegräser und Mangroven**, die Ökosystemleistungen im Wert von schätzungsweise 25 Bio. USD pro Jahr erbringen.<sup>108</sup>

Dennoch sind die **Blue-Carbon-Märkte** aber auch Start-ups derzeit noch unterfinanziert, obwohl die Nachfrage der Unternehmen nach diesem begrenzten Angebot steigt.<sup>109</sup> Das vielfältige Feld der Start-ups<sup>110</sup> reicht vom Abwurf von Mangrovensamen aus Drohnen<sup>111</sup> bis zur Kombination von Fischeichen mit Mangroven für investierbare regenerative Aquakulturfarmen.<sup>112</sup>

Darüber hinaus spielen fortschrittliche Sensortechnologien eine entscheidende Rolle bei der Überwachung und Erfassung von Biodiversitätsdaten. Diese **Sensoren**, die häufig durch **Künstliche Intelligenz** unterstützt werden, ermöglichen die **Überwachung von Ökosystemen in Echtzeit** und helfen Wissenschaftlern und Naturschützern, fundierte Entscheidungen über die Bewirtschaftung und den Schutz von Lebensräumen zu treffen.

<sup>107</sup> Woolnough (2023, Carbon Pulse).

<sup>108</sup> Nellemann et al. (2009, Blue Carbon).

<sup>109</sup> World Ocean Initiative (2022, Blue Carbon).

<sup>110</sup> Blue Natural Capital (2024, Accelerator Fund).

<sup>111</sup> Distant Imagery (2024, Drone Technology).

<sup>112</sup> Blue Natural Capital (2024, Sustainable Seafood).

Investitionen konzentrieren sich häufig auf die Entwicklung von Spitzentechnologien, wie z.B. **Satellitenbilder, Sensornetzwerke und die Analyse von Daten** für die Überwachung und das Management von Ökosystemen.

Investitionen des privaten Marktes können die Entwicklung und den Einsatz dieser Technologien im Hinblick auf die Erzielung kommerzieller Vorteile und positiver Auswirkungen auf die Umwelt gezielt unterstützen.

- ▶ Die meisten **datengesteuerten Ansätze** ermöglichen gezielte Maßnahmen, die die Ressourcenzuweisung optimieren und die Gesamtwirkung der Erhaltungsmaßnahmen erhöhen.
- ▶ Die **Blockchain-Technologie** wird eingesetzt, um die Transparenz und Rückverfolgbarkeit von Naturschutzmaßnahmen zu verbessern. Durch dezentralisierte und fälschungssichere Hauptbücher können Investoren die Auswirkungen ihrer Investitionen verfolgen und so sicherstellen, dass die Mittel effizient und effektiv für Projekte zur Erhaltung der biologischen Vielfalt eingesetzt werden.
- ▶ **Biotechnologische Lösungen** wie **Gentechnik und synthetische Biologie** werden ebenfalls erforscht, um die Wiederherstellung von Ökosystemen zu unterstützen. Dazu gehört auch die Entwicklung **widerstandsfähiger Pflanzen- und Tierarten**, die in geschädigten Umgebungen gedeihen können und so zur Erhaltung der biologischen Vielfalt beitragen.

Börsennotierte **Biotech Firmen** hatten in den letzten Jahren eine schwierige Zeit. Der *S&P Biotechnology Select Industry* ist zu Beginn des vierten Quartals 2023 gegenüber seinem Höchststand im Februar 2021 um über 50 % gefallen. In den ersten drei Quartalen des Jahres 2023 haben nur 30 Biotech-Start-ups einen Börsengang durchgeführt, im Vergleich zu 114 Börsengängen im Jahr 2021. Insgesamt ist die Finanzierung von Biotech-Börsengängen zurückgegangen: In den ersten drei Quartalen 2023 wurden nur 3,4 Mrd. USD aufgenommen, gegenüber 16 Mrd. USD in den ersten drei Quartalen 2021.

Die Antwort auf dieses schwierige Umfeld ist, dass über 250 Biotech-Start-ups in den Jahren 2022 und 2023 begonnen haben, Mitarbeiter zu entlassen. Daher haben viele Unternehmen ihre Projektpipelines vereinfacht, um ihre verfügbaren Kapitalressourcen zu sichern. In diesem schwierigen Umfeld war die Risikokapitalfinanzierung eine dringend benötigte Rettungsleine für die Biotechnologieforschung.

Die **Finanzierung durch VC-Fonds ist konstant geblieben** und liegt über dem Niveau vor der Pandemie, dennoch ist sie seit dem Höchststand im Jahr 2021 zurückgegangen. Im Jahr 2022 investierten VC-Fonds mehr als 22 Mrd. USD in Früh- und Spätphasenrunden. Der Rückgang des Finanzierungsvolumens ist vor allem auf einen Rückgang der Zahl der Deals zurückzuführen, während die durchschnittliche Deal-Größe gleichgeblieben ist. Die **Investoren konzentrieren sich nach wie vor in erster Linie auf Innovationen**, wobei Finanzierungsrunden der Serie A fast die Hälfte aller Deals ausmachen.<sup>113</sup>

Auch wenn alternative Investitionen und Biodiversität vielversprechend sind, bleiben Herausforderungen wie **regulatorische Unsicherheiten, Fragen der Skalierbarkeit und die Komplexität von Naturschutzprojekten** bestehen. Das Engagement der Investmentbranche, positive Veränderungen zu fördern, und die kontinuierliche Entwicklung innovativer Technologien deuten jedoch darauf hin, dass die Zukunft für die Beiträge des privaten Marktes zum Erhalt der biologischen Vielfalt vielversprechend ist.

- ▶ Durch die strategische Auswahl von Private Market Investitionen mit Schwerpunkt Biodiversität können Anleger eine aktive Rolle bei der Erhaltung natürlicher Lebensräume, dem Schutz bedrohter Arten und der Förderung nachhaltiger Praktiken spielen. Dies entspricht nicht nur globalen Umweltzielen, sondern bietet auch die Möglichkeit, sehr attraktive Renditen zu erzielen und gleichzeitig einen positiven Beitrag zu leisten.
- ▶ Die Konvergenz von Risikokapital, Technologie und biologischer Vielfalt markiert einen entscheidenden Moment.

<sup>113</sup> McKinsey (2023, Biotech VC Funding).

- ▶ Da die Investoren das **Potential sowohl für finanzielle Renditen als auch für ökologische Auswirkungen** erkennen, ist die Wirtschaft bereit für weitere Innovationen und Zusammenarbeit.
- ▶ Durch die Förderung der Entwicklung von Spitzentechnologien und die Unterstützung von Naturschutzinitiativen kann die Investmentbranche zu einer starken Kraft für den Schutz der biologischen Vielfalt unseres Planeten für kommende Generationen werden.

## 5.5 Multi-Use & Green Infrastruktur – Wirtschaftsfaktor und großvolumige Investitionschancen

Infrastruktur gilt als **Schlüsselfaktor für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes**, die zumeist durch direkte und indirekte fiskalische Wachstumsimpulse gefördert wird. **Großinvestoren** haben in den letzten Jahren stark in die Infrastruktur investiert. Die langfristig stabilen und vorhersehbaren Einkommensströme, der Umfang der Investition und das günstige Risiko-Rendite-Profil haben Infrastruktur zu einer der beliebtesten Anlageklassen gemacht.

Darüber hinaus ist Infrastruktur eine der wenigen Anlageklassen, die einen **direkten Zugang und eine direkte Wirkung von Investitionen auf das Klima** bietet, wie z.B. erneuerbare Energien. Gleichzeitig ist Infrastruktur auch entscheidend für die Erreichung der *SDGs* der Vereinten Nationen und wird als solches in **SDG 9** anerkannt: „**Industrie, Innovation und Infrastruktur; Aufbau einer widerstandsfähigen Infrastruktur, Förderung einer inklusiven und nachhaltigen Industrialisierung und Förderung von Innovationen**“.

Leider stehen politische und wirtschaftliche Interessen **manchmal in direktem Konflikt mit dem Naturschutz**, insbesondere bei der Entwicklung von großen Infrastrukturprojekten. Außerdem ist die **Planung von Infrastrukturen ein langfristiger und kostspieliger Prozess**. Auf institutioneller Ebene sind Ministerien, Planungskommissionen, Stadtverwaltungen, das nationale Finanzministerium, Banken und internationale Geber beteiligt.

Die biologische Vielfalt überschneidet sich oft mit der Bewertung des Infrastrukturbedarfs, wenn die Bedarfsbewertung ganzheitlich und systemisch ist. Daher bemühen sich in letzter Zeit einige politische Entscheidungsträger sowie die Wirtschaft, sich besser an den Marktrealitäten zu orientieren und **die Umweltauswirkungen** von Infrastrukturprojekten zu **bewerten, zu minimieren oder zu vermeiden**. Investoren konzentrieren sich zunehmend auf die Umweltauswirkungen ihrer Investitionen und fordern eine verantwortungsvolle Planung und Umsetzung.<sup>114</sup>

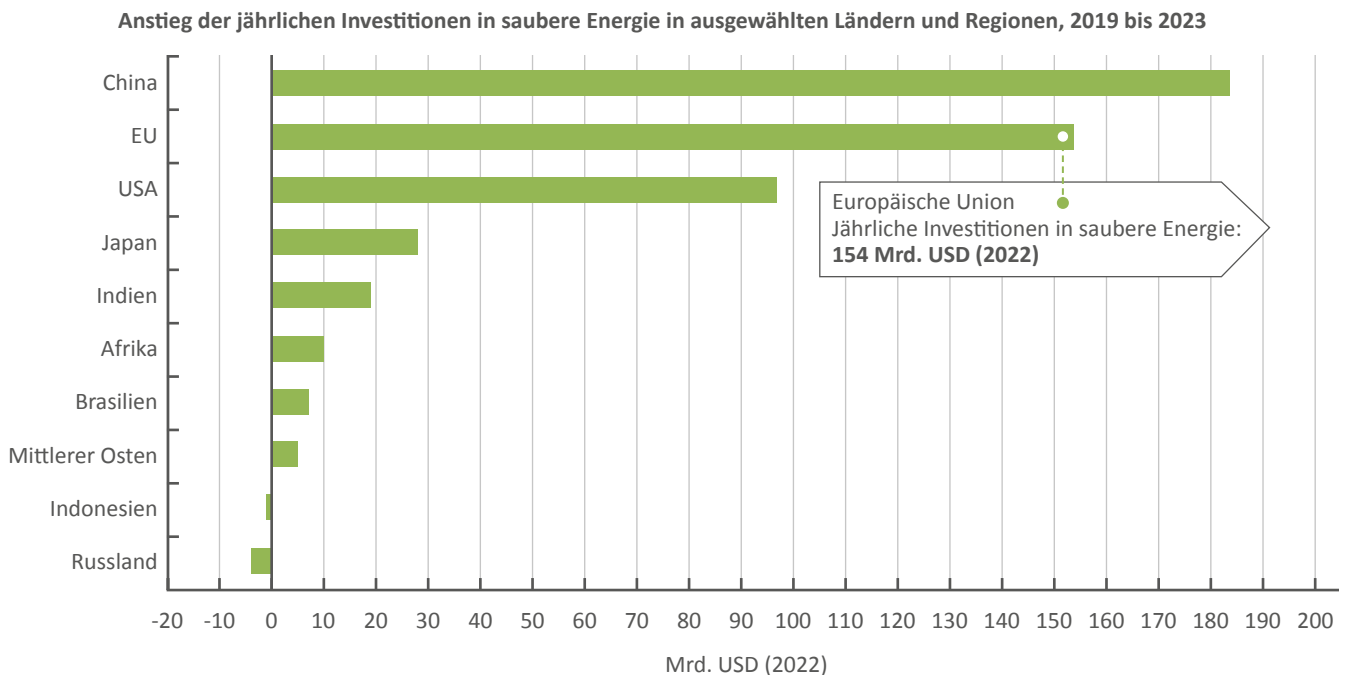
Die Skalierbarkeit und das günstige Risiko-Rendite-Profil von **Infrastruktur** als Anlageklasse können eine der **wichtigsten Investitionsmöglichkeiten** bei den Bemühungen um den Schutz und Wiederaufbau der biologischen Vielfalt darstellen. Das Ausmaß und die Auswirkungen von Infrastrukturprojekten sind enorm, so dass das Potential für Veränderungen ebenso groß ist, wenn sie auf umweltverträgliche Weise durchgeführt werden. Neue, **innovative Kombinationslösungen** (Multi-Use) können Infrastrukturprojekte sogar in die Lage versetzen, einen positiven Biodiversitätsnettobeitrag zu leisten.

### 5.5.1 Erneuerbare Energien plus Biodiversität = „Multi-Use-Infrastruktur“

Die Infrastruktur für erneuerbare Energien ist nicht nur eines der wichtigsten Instrumente im Kampf gegen die klimaschädliche Energieerzeugung aus fossilen Brennstoffen, sondern auch eine der **wichtigsten, beliebtesten und größten Anlageklassen für institutionelle Anleger**. Das Wachstum und der Bedarf sind ungebrochen. In den letzten beiden Jahren, die von geopolitischen Krisen und Spannungen geprägt waren, hat sich die Nachfrage sogar noch beschleunigt. In ihrem jüngsten Energiebericht stellt die *Energy Information Administration (EIA)* fest, dass sowohl die Erholung nach den COVID-19 Krisen als auch die Reaktion auf die globale Energiekrise einen wichtigen Anreiz für Investitionen in saubere Energie geboten haben.

<sup>114</sup> Perera et al. (2017, Biodiversity Infrastructure).

Abb. 13: Ausgaben für erneuerbare Energie weltweit



Quelle: International Energy Agency (2023, Energy Investments), eigene Übersetzung

Die Analyse zeigt, wie die **starken Schwankungen auf den Märkten für fossile Brennstoffe** infolge des russischen Einmarsches in der Ukraine trotz der kurzfristigen Unterbrechung der Öl- und Gasversorgung **den Einsatz einer Reihe von sauberen Energietechnologien gefördert haben**.

Nach Schätzungen der *EIA* werden im Jahr 2023 rund **2,8 Bio. USD in Energie investiert werden**. Mehr als **1,7 Bio. USD werden in saubere Energie fließen**. Dazu gehören erneuerbare Energien, Kernenergie, Netze, Speicherung, emissionsarme Kraftstoffe, Effizienz, erneuerbare Energien und die Elektrifizierung des Endverbrauchs.

Der Rest, etwas mehr als 1 Bio. USD, wird für die Versorgung mit fossilen Brennstoffen und die Stromerzeugung ausgegeben, davon etwa 15 % für Kohle und der Rest für Öl und Gas. Für jeden 1 USD, der für fossile Brennstoffe ausgegeben wird, werden jetzt 1,7 USD für saubere Energie ausgegeben. Vor fünf Jahren lag das Verhältnis noch bei 1:1. Für die Investitionen in saubere Energie gibt es mehrere Gründe. Dazu gehört die verbesserte Wirtschaftlichkeit in einer Zeit, in der die Preise für fossile Brennstoffe hoch und unbeständig waren.<sup>115</sup>

**Neuartige Mehrzweckprojekte (Multi-Use Infrastructure)** können ein vielversprechender Weg sein, um die Biodiversität in Kombination mit sauberer Energie zu verbessern, was nicht nur zur Eindämmung des Klimawandels beiträgt, sondern auch positive Auswirkungen auf die Ökosysteme hat. Betrachtet man Naturschutzmaßnahmen und Projekte zur Mehrfachnutzung, so besteht Grund zum Optimismus, dass mit dem raschen Ausbau der Kapazitäten zur Erzeugung erneuerbarer Energie als Reaktion auf politische Veränderungen noch mehr Investitionen in die Wiederherstellung der Natur fließen werden.

Weitere Vorteile sind:

- Die enormen Investitionssummen, die auch in den weitergehenden Segmenten der Energiewende getätigt werden, können viele Möglichkeiten bieten, die negativen Auswirkungen der Energiewirtschaft deutlich zu reduzieren.

<sup>115</sup> International Energy Agency (2023, Energy Investments).

- ▶ Die Verbesserung der Effizienz, die Verringerung schädlicher Emissionen, die Vermeidung von Abfällen und die Verhinderung von Umweltverschmutzung werden sich unmittelbar positiv auf die lokale biologische Vielfalt auswirken.

Im Hinblick auf den Einfluss und die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und auf die Investitionen in die Infrastruktur gibt es im Wesentlichen zwei Perspektiven:

1. **Schadensbegrenzung:** Vermeidung und Verringerung negativer Auswirkungen auf die Natur beim Bau und Betrieb von Infrastrukturen.
2. **Positive Wirkung:** Innovative Mehrzwecknutzung von Infrastrukturen, um einen zusätzlichen wirtschaftlichen Nutzen und positive Auswirkungen auf die biologische Vielfalt zu erzielen.

Dies sind gleichzeitig die Anforderungen, für die es bereits gesetzliche Vorgaben gibt (z.B. CSRD) und die auch Gegenstand wirtschaftlicher Förderungen sind. Die grundsätzlichen Auswirkungen des Baus von Infrastruktur auf die Natur müssen gemindert werden. Ausgleichs- und Schutzmaßnahmen könnten obligatorisch werden. In Zukunft könnten dementsprechend sowohl Investoren als auch Regulierungsbehörden verpflichtende Ausgleichs- und Minderungsmaßnahmen verlangen.

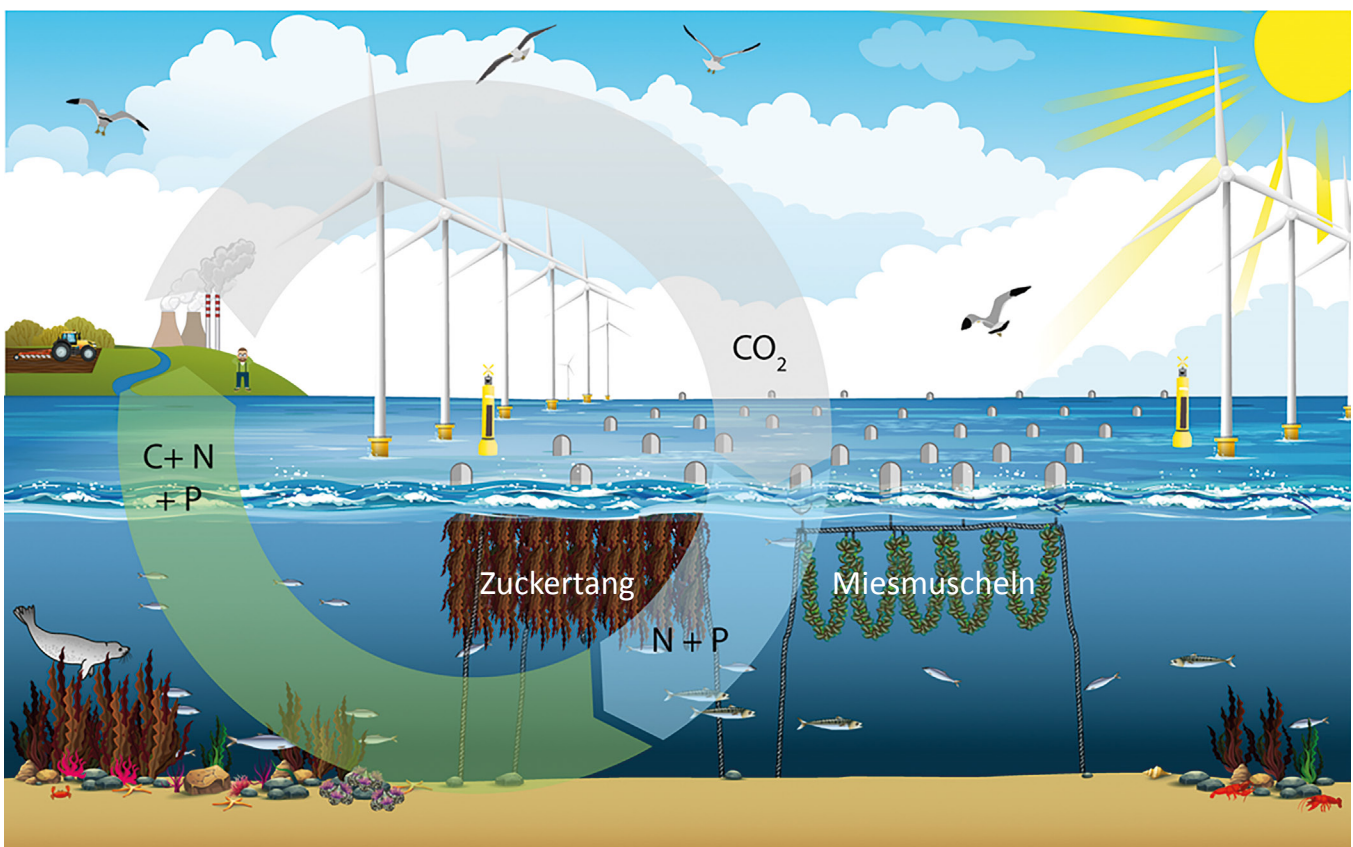
### Beispiele für Multi-Use Infrastruktur

#### Beispiel 1 – Offshore-Windparks mit niedertropischer Aquakultur

Eine **Mehrfachnutzung von Offshore-Windparks mit niedertropischer Aquakultur** könnte **nachhaltige Energie, nahrhafte Meeresfrüchte** und wiederherstellende Ökosystemleistungen liefern.

Abb. 14: Offshore Windparks in Kombination mit Algen- oder Muschelfarmen

Die Mehrfachnutzung in Offshore-Windparks mit der Zucht von Miesmuscheln und Zuckertang kann emissionsfreie Energie, nahrhafte Meeresfrüchte und positive Ökosystemleistungen durch Abscheidung und Nutzung von Emissionen ( $\text{CO}_2$  und Nährstoffen) liefern.



Quelle: Maar et al. (2023, Offshore Windfarms), eigene Übersetzung

durch Nährstoff- und Kohlenstoffbindung und -nutzung liefern. In einer kürzlich durchgeführten Studie wurde untersucht, dass in einer Übergangszone zwischen Meer und Brackwasser bei einer Zuweisung von **nur 10 % der projektierten** Windparkflächen für die Aquakultur von Muscheln und Zuckertang in der Übergangszone zwischen Nord- und Ostsee **18 Tonnen Frischgewicht ha-1 pro Jahr** erzielt werden könnten. Der **gesamte Kohlenstoff**, der aus der Algenbiomasse und den Muschelschalen gebunden und geerntet wird, würde **40 % der Kohlendioxidemissionen des dänischen Agrarsektors** entsprechen. Darüber hinaus wird die weltweite Aquakulturproduktion voraussichtlich **um 132 %** gegenüber der derzeitigen Produktion ansteigen.

- ▶ Unter Berücksichtigung der noch zu bewältigenden technologischen und regulatorischen Herausforderungen zeigen diese Ergebnisse das **enorme Potential der Mehrfachnutzung** von Offshore-Windenergieprojekten zur Erzeugung von Biomasse mit weniger Nutzungskonflikten bei gleichzeitiger Reduzierung der Eutrophierung und des Klimawandels, wodurch mehrere globale Ziele der nachhaltigen Entwicklung unterstützt werden.

In einem weiteren zweijährigen Projekt, das von der *Europäischen Kommission* unterstützt wird, hat eine zusätzliche Studie gezeigt, dass die **Kultivierung von Algen und Muscheln in der belgischen Nordsee** innerhalb von Offshore-Windparks biologisch machbar ist. Die wirtschaftliche Umsetzung hängt von der Bewältigung einiger technischer Herausforderungen ab, könnte aber ebenso wie die oben erwähnte Nutzung von Algen eine machbare und sehr vorteilhafte Lösung sein.

Die **zusätzliche Einnahmequelle** durch die Kultivierung der Meeresflora und -fauna ist ein klarer **wirtschaftlicher Vorteil**. Sie ermöglicht auch eine sinnvolle Nutzung von Meeresflächen innerhalb von Offshore-Windparks. Die Kultivierung von Algen und anderen marinen Ressourcen hat darüber hinaus hervorragende Eigenschaften, um ein **gesundes marines Ökosystem wiederherzustellen**.<sup>116</sup>

Im Jahr 2023 wird vor der niederländischen Küste eine 10 ha große Demonstrationsfarm in Betrieb genommen, die als Vorbild für die gesamte Nordsee dienen soll. Das Projekt „**North Sea Farm 1**“, das von der gemeinnützigen Organisation *North Sea Farmers (NSF)* geleitet wird, soll das Potential des Algenanbaus in Offshore-Windparks demonstrieren und zeigen, wie die Pflanzen zur Reduzierung von CO<sub>2</sub> beitragen können. Angestrebt wird eine Mindestproduktion von **6.000 kg Frischalgen** im ersten Betriebsjahr. Potenziell könnten gleichzeitig bis zu **85.000 Arbeitsplätze** im europäischen Seetangsektor geschaffen werden, wenn ähnliche Projekte in der gesamten Nordsee durchgeführt würden und der Raum zwischen den Windparks genutzt würde. Diese Arbeitsplätze würden von der Kultivierung bis zur Produktion und dem Verkauf von Produkten auf Algenbasis reichen.<sup>117</sup>

#### Beispiel 2 – Agri-PV: Photovoltaik mit landwirtschaftlicher Nutzung

Eine weitere Möglichkeit zur Nutzung erneuerbarer Energien sind die sogenannten „**Agri-PV**“ Projekte.

Unter **Agri-Photovoltaik (Agri-PV)** versteht man die gleichzeitige Nutzung von Flächen für die landwirtschaftliche Produktion bei gleichzeitiger PV-Stromerzeugung. Hinsichtlich der Intensität und Art der landwirtschaftlichen Nutzung sowie der zusätzlichen Kosten für den Bau von PV-Anlagen deckt Agri-PV ein breites Spektrum ab. Es reicht vom **Anbau von Sonderkulturen** über den **intensiven Ackerbau** mit speziellen PV-Montagesystemen bis hin zur **extensiven Weidenutzung** mit nur geringen Anpassungen auf der PV-Seite.

<sup>116</sup> European Commission (2019, Offshore Mussel Culture).

<sup>117</sup> Erneuerbare Energien (2023, Algae Farm).

Agri-PV erhöht die **Flächeneffizienz und ermöglicht den Ausbau der PV-Leistung**. Gleichzeitig **können fruchtbare Ackerflächen für die Landwirtschaft erhalten oder mit der Schaffung von artenreichen Biotopen kombiniert werden**. Das *Fraunhofer ISE* ist bereits aktiv an verschiedenen internationalen Praxisprojekten beteiligt und hat festgestellt, dass sich die Agri-PV-Technologie in den letzten Jahren sehr dynamisch entwickelt hat und bereits in fast allen Regionen der Welt verbreitet ist. Die installierte **Leistung von Agri-PV ist exponentiell** von ca. 5 MWp im Jahr 2012 und ca. 2,9 GWp (2018) auf über 14 GWp im Jahr 2020 **gestiegen**, mit staatlichen Förderprogrammen in Japan (seit 2013), China (ca. 2014), Frankreich (seit 2017), den USA (seit 2018) und zuletzt Korea.<sup>118</sup>

#### Agri-PV: Obstanbau<sup>119</sup>

Agri-Photovoltaik kann als Resilienzkonzept zur Anpassung an den Klimawandel im Obstanbau angesehen werden. Die Landwirtschaft steht vor großen Herausforderungen. Im Zuge des Klimawandels müssen Strategien entwickelt werden, um negative Auswirkungen auf die Ernten zu vermeiden. Der Obstanbau in Deutsch-

land ist bereits heute von den Folgen des Klimawandels betroffen: steigende Temperaturen, veränderte Niederschlagsmuster und zunehmende Extremwetterereignisse wie Hagel und Starkregen. Der Erwerbsobstbau setzt daher zunehmend Hagelschutznetze und -folien ein, um Qualitäts- und Ertragseinbußen zu vermeiden. Im Projekt „APV-Obstanbau“ soll untersucht werden, inwieweit Agri-PV diese Schutzfunktion im Apfelanbau erfüllen kann, welche Anlagenauslegung für diese Kultur sinnvoll ist und welchen Einfluss die PV-Anlage auf die Ernteerträge hat.

Ziel des Projekts ist es, **die Widerstandsfähigkeit des Obstanbaus zu erhöhen und die Flächen dual und ressourceneffizient zu nutzen**. Damit kann der Flächenutzungskonkurrenz zwischen Photovoltaik-Freiflächenanlagen und Landwirtschaft entgegengewirkt werden. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und dem Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität des Landes Rheinland-Pfalz (MKUEM) finanziert und läuft bis 2025 in Bayern, Deutschland.

Abb. 15: Agri-PV-Versuchsaufbau



Quelle: Fraunhofer ISE (o.A., Agri-Photovoltaik)

<sup>118</sup> Trommsdorf (2024, Agri-Photovoltaik).

<sup>119</sup> Steinhüser (2024, Fruit Growing).

### 5.5.2 Grüne Infrastruktur

Neben der Mehrzweckinfrastruktur gibt es eine weitere Kategorie von Infrastrukturprojekten, die als „Grüne Infrastruktur“ oder *NbS* bezeichnet wird und bei der Biodiversität und Ökosystemleistungen in den strategischen Entwicklungsprozess integriert sind.

Grüne Infrastruktur ist ein **strategisch geplantes Netz von natürlichen und naturnahen Gebieten** sowie anderen Umweltmerkmalen, die so gestaltet und verwaltet werden, dass sie eine breite Palette von Ökosystemleistungen erbringen. Zu diesen Leistungen gehören die **Wasserreinigung**, die **Verbesserung der Luftqualität**, die **Bereitstellung von Erholungsräumen** und die Unterstützung bei der Eindämmung des Klimawandels und der Klimaanpassung. Die Entwicklung grüner Infrastruktur kann die Qualität der Umwelt, den Zustand und die Vernetzung von Naturgebieten sowie die Gesundheit und Lebensqualität der Bürger verbessern. Sie kann auch eine grüne Wirtschaft fördern und Arbeitsplätze schaffen.<sup>120</sup>

**Beispiele für grüne Infrastrukturen** sind Stadtparks, Gründächer, grüne Wände, Regengärten, Feuchtgebiete, Wälder und grüne Korridore. Diese Elemente wirken zusammen, um die biologische Vielfalt zu erhalten, Luft und Wasser zu reinigen, Überschwemmungen abzuschwächen, das Klima zu regulieren und Erholungsmöglichkeiten zu bieten.

- ▶ Grüne Infrastruktur bietet **Lebensraum für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten** und fördert so die biologische Vielfalt und die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme.

- ▶ Durch die Erhaltung natürlicher Gebiete und die Schaffung von **Grünflächen in städtischen Umgebungen** trägt die grüne Infrastruktur dazu bei, Wildtierpopulationen zu unterstützen und das ökologische Gleichgewicht zu erhalten. Im Gegensatz zur traditionellen „grauen Infrastruktur“, die in der Regel mit schweren technischen und baulichen Maßnahmen verbunden ist, steht bei der grünen Infrastruktur die **Zusammenarbeit mit der Natur** im Vordergrund, um nachhaltige Ergebnisse zu erzielen.
- ▶ Die Integration von grüner Infrastruktur und *NbS* kann auch positive Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit haben. Durch die Integration von Grünflächen und natürlichen Elementen in städtische Gebiete, wie Parks, Gärten und baumbestandene Straßen, können die Menschen von besserer Luftqualität, weniger Lärmbelastung und mehr Möglichkeiten für körperliche Betätigung profitieren.

Grüne Infrastruktur kann dazu beitragen, städtische Temperaturen zu regulieren, den städtischen Wärmeinseleffekt abzuschwächen und den Bedarf an energieintensiven Kühlsystemen zu verringern. Durch die Priorisierung grüner Infrastruktur können Kommunen ein gesünderes und lebenswerteres Umfeld für ihre Einwohner schaffen.

### 5.6 „Real Assets“ – Regenerative Land- und Forstwirtschaft

Üblicherweise werden **„Real Assets oder Sachwerte“** als Investitionen in nicht liquide Vermögenswerte definiert. In dieser Studie bezieht sich der Begriff Sachwerte auf Direktinvestitionen in Land und Forstwirtschaft, wie sie von vielen institutionellen Anlegern genutzt werden.

<sup>120</sup> European Commission (2020, Green Infrastructure).

### 5.6.1 Nachhaltige Forstwirtschaft – Kohlenstoffspeicherung und Wiederherstellung von Ökosystemen

**Forstwirtschaftliche Investitionen** sind in den letzten Jahren immer beliebter geworden, insbesondere bei institutionellen Anlegern, da sie ein **attraktives Risiko-Rendite-Profil** und die Möglichkeit zur Diversifizierung der Investitionen bieten, wodurch sich die **Anlagerisiken streuen** lassen.

Die **Korrelation** mit Anlagen in anderen Asset Klassen, die traditionell von institutionellen Anlegern getätigt werden, ist **gering**, insbesondere in Krisenzeiten, da Wälder völlig unabhängig von der wirtschaftlichen Entwicklung und den Finanzmärkten wachsen. Zudem können Holzpreisschwankungen durch aktive Bewirtschaftung ausgeglichen werden. In Zeiten niedriger Holzpreise werden die Bäume einfach stehen gelassen und können je nach Region um bis zu 10 % an Volumen und damit auch an Wert zulegen („store on the stump“).

Sorgfältig ausgewählte forstwirtschaftliche Investitionen können sich zudem positiv auf die wichtigen Messindikatoren im Zusammenhang mit **Umwelt, Gesellschaft und Governance** auswirken. Die Speicherung von CO<sub>2</sub> in Holz, einer erneuerbaren Ressource, trägt darüber hinaus zur Bekämpfung des Klimawandels bei.

Der Erwerb von Waldflächen erfordert jedoch **umfangreiche Fachkenntnisse und Verwaltungsressourcen**. Verschiedene Asset Manager haben zu diesem Zweck gebündelte Anlagevehikel geschaffen, bei denen die Flächen über mehrere Regionen verteilt sind und das Management der Waldnutzung von entsprechenden Dienstleistern übernommen wird.

Soll die Natur positiv beeinflusst werden, bedarf auch die Nutzung und wirtschaftliche Bewirtschaftung des Waldes einer sorgfältigen Prüfung und Überwachung. Eine **extensive Waldbewirtschaftung kann** bei reinen Monokulturen oder der Verwendung von gebietsfremden Baumarten **zu einer Schädigung des Ökosystems führen**.

Die Fähigkeit der Wälder, Kohlenstoff zu speichern, sollte nicht das einzige positive Argument sein. Es sollte immer berücksichtigt werden, wie die vorhandenen Waldbestände und die lokale Biodiversität einbezogen werden. Eine **nachhaltige Waldbewirtschaftung** kann durch eine unabhängige Zertifizierung sichergestellt werden, die die Interessen der lokalen Bevölkerung und den Erhalt der Biodiversität berücksichtigt.

Der Einsatz neuer Technologien wie **Satellitendaten und Künstliche Intelligenz** sind ebenfalls wichtige Lösungen, um die Transparenz und Zuverlässigkeit des Schutzes der Waldökosysteme zu gewährleisten. Die **Messung und Überwachung** des Artenreichtums und der Artenvielfalt sind zentrale Aspekte einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung.

### 5.6.2 Regenerative Landwirtschaft – Schlüssel zur Wiederherstellung der Natur

Wie in den vorangegangenen Kapiteln erörtert, ist die industrielle und extensive Landwirtschaft eine der Hauptursachen für den weltweiten Verlust der biologischen Vielfalt.

**Der Verlust von fruchtbaren Böden und biologischer Vielfalt sowie der Verlust von einheimischem Saatgut und Wissen ist eine tödliche Bedrohung für das zukünftige Überleben.**

Bei der derzeitigen Geschwindigkeit der Bodendegradation (d.h. Dekarbonisierung, Erosion, Wüstenbildung, chemische Verschmutzung) wird die Gesundheit der Bevölkerung durch die Verschlechterung der Nahrungsmittelversorgung aufgrund des geringeren Nährstoffgehalts und des Verlusts wichtiger Spurenelemente ernsthaft beeinträchtigt.

Gleichzeitig deuten die derzeitigen Trends darauf hin, dass es buchstäblich **nicht genug Ackerland** geben wird, **um die Menschheit zu ernähren**. Ohne den Schutz und die Regeneration der Böden auf den weltweit **4 Mrd. ha Ackerland, 8 Mrd. ha Weideland** und **10 Mrd. ha Wald** wird es unmöglich sein, die Welt zu ernähren, die Erderwärmung unter 2°C zu halten oder den Verlust der biologischen Vielfalt aufzuhalten.

- Die Lösung für diese existenziellen globalen ökologischen und sozialen Herausforderungen kann in einer **regenerativen Form der Landwirtschaft** liegen.

Der entscheidende Faktor für eine regenerative Landwirtschaft liegt darin, die Anbaufläche nicht nur nicht zu schädigen, sondern sie durch den Einsatz von Technologien zur **Regeneration des Mutterbodens** und der Umwelt sogar zu **verbessern**.

Regenerative Landwirtschaft schafft gesunde Böden, die in der Lage sind, qualitativ hochwertige und nahrhafte Lebensmittel zu produzieren, und wertet das Land auf, anstatt es zu zerstören, was letztlich zu produktiven Betrieben, gesunden Gemeinden und Volkswirtschaften führt.

**Regenerative Landwirtschaft**<sup>121</sup> ist ein Erhaltungs- und Sanierungskonzept für landwirtschaftliche Systeme. Sie konzentriert sich auf die Regeneration des Mutterbodens, die Erhöhung der biologischen Vielfalt, die Verbesserung des Wasserkreislaufs, die Verbesserung der Ökosystemleistungen, die Unterstützung der biologischen Sequestrierung, die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel und die Stärkung der Gesundheit und **Vitalität** des landwirtschaftlichen Bodens.

Dieser **dynamische und ganzheitliche Ansatz** zur Verbesserung der Nahrungsmittelproduktion, des landwirtschaftlichen Einkommens und vor allem des Mutterbodens umfasst Permakultur und ökologische Anbaumethoden wie konservierende Bodenbearbeitung, Deckfruchtanbau, Fruchtfolge, Kompostierung, mobile Viehhaltung und Weidehaltung. Zahlreiche Landwirtschafts-, Viehzucht- und Landnutzungspraktiken werden bereits heute angewandt, um regenerative Lebensmittelsysteme und gesunde natürliche Ökosysteme zu schaffen, z.B. Aquakultur, Agrarökologie, Agroforstwirtschaft, Biokohle, Kompost, ganzheitlich geplante Weidehaltung, Direktsaat, Weideanbau, mehrjährige Kulturen und Viehzuchtlandschaften mit geringem Kohlenstoffausstoß und hohem Tierschutz.

Eine der weltweit führenden Einrichtungen auf dem Gebiet der regenerativen Transformation ist das **Savory Institute**<sup>122</sup>, das 2002 von *Allan Savory* und *Daniela Ibarra-Howell* gegründet wurde. Das Institut fördert die großflächige Regeneration der Grasländer der Welt und die Lebensgrundlagen ihrer Bewohner durch ganzheitliches Management. Sein globales Netz-

werk von 24 akkreditierten Zentren auf sechs Kontinenten hat offiziell den Meilenstein von 10 Mio. ha umgewandeltem Grasland überschritten und fast 9.000 Menschen ausgebildet.

Für Investoren bieten sich durch die große Bandbreite an innovativen Anbaumethoden und den Einsatz neuer Technologien neue Möglichkeiten, in die **Transformation der Nahrungsmittelproduktion** zu investieren. Die Erhaltung und Wiederherstellung der natürlichen Vielfalt, die nachhaltige Verbesserung der Nahrungsmittelproduktion und die sozialen Aspekte der Ernährungssicherheit stehen dabei im Vordergrund.

Der direkte Kauf von Ackerflächen kann für Investoren jedoch eine Herausforderung darstellen, da die oft kleinräumige Bewirtschaftung, die sozialen Auswirkungen und die laufende Überwachung ein hohes Maß an Fachwissen erfordern und zudem potentielle politische Risiken bergen, die vor allem institutionelle Investoren vermeiden wollen.

Alternativ dazu gibt es Investitionslösungen in Form von Private-Equity-Fonds, die die Möglichkeit bieten, das landwirtschaftliche Management zu verändern, die Umwelt- und Naturauswirkungen zu kontrollieren und zu messen und gleichzeitig ein attraktives Risiko-Rendite-Profil zu bieten.

Die folgende Fallstudie veranschaulicht, wie regenerative Landwirtschaft in einem Private-Equity-Investitionsplan eingesetzt wird und zeigt die verschiedenen Anwendungsbereiche auf.

*“Desertification is a fancy word for land that is turning to desert, and this happens only when we create too much bare ground. There’s no other cause. I intend to focus on most of the world’s land that is turning to desert.”*

*Allan Savory*

<sup>121</sup> Regenerative International (2024, Agriculture).

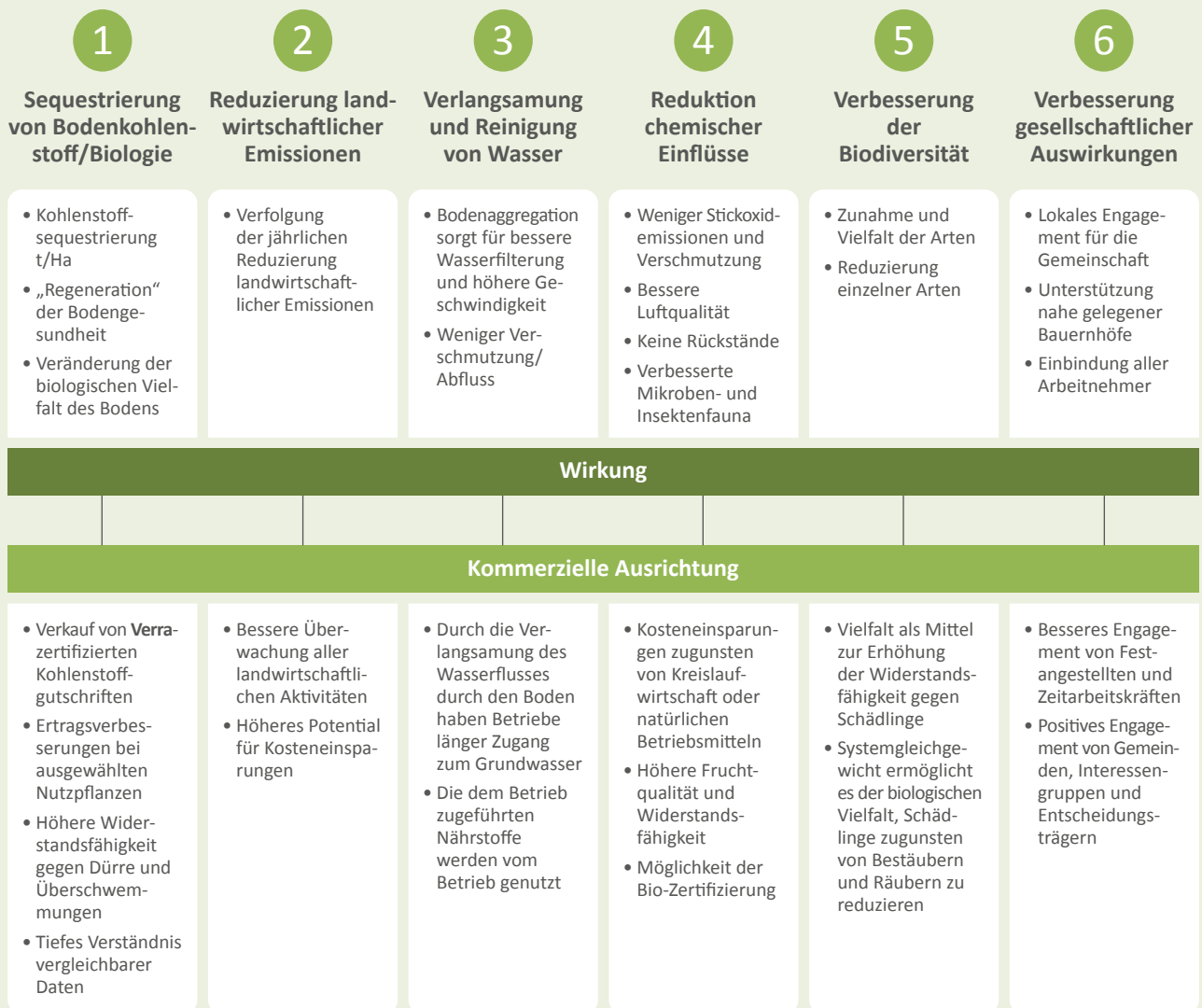
<sup>122</sup> Savory Institute (2024, Grasslands).

## Regenerate - RESA

Die *Regenerate European Agriculture Strategy* baut auf den Grundlagen landwirtschaftlicher Investitionen auf, indem bei jeder Investition sowohl ein **wirtschaftlicher** als auch ein **regenerativer** Mehrwert angestrebt wird, wodurch Kapazität, Leistung und Nachhaltigkeit gesteigert werden. *Regenerate* ist bestrebt, landwirtschaftliche Unternehmen zu erwerben, die über einen inhärenten Wert für den Einstieg verfügen, der durch nicht ausreichend genutzte Flächen, attraktive Einstiegsbedingungen durch Vermeidung von Preisaufschlägen und gute Aussichten auf einen wirtschaftlichen und regenerativen Übergang geschaffen wird.

gert werden. *Regenerate* ist bestrebt, landwirtschaftliche Unternehmen zu erwerben, die über einen inhärenten Wert für den Einstieg verfügen, der durch nicht ausreichend genutzte Flächen, attraktive Einstiegsbedingungen durch Vermeidung von Preisaufschlägen und gute Aussichten auf einen wirtschaftlichen und regenerativen Übergang geschaffen wird.

Abb. 16: Umweltauswirkungen und wirtschaftliche Ausrichtung von RESA



Quelle: Regenerate Asset Management (o.A., Agri. Impact), eigene Übersetzung

Viele Möglichkeiten zur Verbesserung des wirtschaftlichen Wertes ergeben sich aus der hohen betrieblichen und finanziellen Verschuldung, die durch übermäßige Konzentration und Abhängigkeit von EU-Subventionen, synthetischen Betriebsmitteln und unzureichender Bodennutzung verursacht wird.

Die wirtschaftliche Verbesserung oder Umstellung landwirtschaftlicher Betriebe wird in dreifacher Hinsicht gefördert:

- Skalierung des Geschäfts durch Akquisition und Expansion von Neuflächen
- Verbessertes Finanzmanagement und Corporate Governance und finanzielle Entschuldung
- Die ökonomische Ausrichtung ergänzt die ökologische und betriebliche Umstellung des Betriebes, die auf regenerative und nachhaltige Landbewirtschaftungsmethoden ausgerichtet ist. Der ökologische und der betriebswirtschaftliche Mehrwert sind miteinander verknüpft, da die Landnutzung umgestellt oder umgewidmet wird, um die Ressourcen des Betriebes so effizient wie möglich zu nutzen. Die Integration dieser Komponenten schafft Mehrwert in zweierlei Hinsicht:
  - Erhöhung der Kapazität eines landwirtschaftlichen Betriebs durch den Anbau neuer Kulturen oder durch die Ausweitung der Produktion an einem bestimmten Standort.
  - Leistungsverbesserung eines landwirtschaftlichen Betriebes durch Einführung regenerativer Verfahren, Schulung des Personals und Kontrolle positiver externer Effekte.

Der Ansatz bietet Vorteile für die Umwelt, indem er sich auf die Bodengesundheit, die effiziente Wassernutzung und die Vermeidung von Umweltverschmutzung konzentriert, die Kohlenstoffbindung erhöht und die biologische Vielfalt verbessert, indem Schädlingspopulationen erhalten werden, um die Entwicklung natürlicher Räuber und Bestäuber zu unterstützen.

### 5.6.3 „Nature Equity“ – eine neue Anlageklasse

Bei **direkten Investitionen in die Natur** (Land und Wälder) basieren die derzeitigen Finanzierungsquellen hauptsächlich auf traditionellem Landerwerb, staatlichen Subventionen, philanthropischen Beiträgen oder Ausgleichszahlungen. Diese Investitionen beinhalten keinen Treuhandvertrag zwischen Anbieter und Käufer von Naturkapital.

**Die Schaffung, der Schutz oder die Wiederherstellung von Natur auf lange Sicht wird bei den meisten dieser Investitionen nicht berücksichtigt.**

Die **Land Banking Group** hat mit der Schaffung einer neuartigen Marktinfrastruktur eine hochinnovative Lösung entwickelt, die es Landwirten ermöglicht, Naturkapital zu akkumulieren und hierdurch eine neuartige Investitionsmöglichkeit zu bieten. Über eine digitale Naturkapitalbewertung, ein **digitales Naturkapitalkonto** (*Natural Capital Account, NCA*) werden Natur und Investitionen auf eine dynamische und nachvollziehbare Art und Weise miteinander in Verbindung gebracht.

Zu diesem Zweck wurde ein neues Konzept entwickelt, das als **„Nature Equity“** bezeichnet wird und eine innovative Anlageform darstellt. Dabei handelt es sich um einen völlig **neuen Rechnungslegungsstandard**, der hochtechnologische Überwachungs- und Messinstrumente einsetzt, um Investitionen in den Schutz, die Wiederherstellung oder die Verbesserung der Natur zu erfassen.

Es ist eine **Kombination aus biophysikalischer Erhaltung bzw. Aufwertung und finanzieller Belohnung** mit der Möglichkeit einer ergebnisorientierten Vergütung. Im Gegenzug wird den Investoren ein überprüfbarer Nachweis für das Naturmanagement erbracht.

Mit den **Nature Equity Contracts** werden eine **neue Anlageklasse** geschaffen, die untrennbar mit einem **Natural Capital Account (NCA)** verbunden ist. Dieses Konto erfasst den Bestand an biologischer Vielfalt, Kohlenstoff, Boden oder Wasser für ein bestimmtes Stück Land. Mit einem **NCA** als Sicherheit können Zahlungen für die Erhaltung oder Pflege der Natur als immaterieller Vermögenswert in der Bilanz des Käufers ausgewiesen werden.

*Nature Equity Contracts* erleichtern den Austausch von naturbezogenen Verträgen zwischen Landwirten und Unternehmen auf einer gerechten Basis. *Nature Equity* kann als realer Anlagewert, als naturbasiertes Wertpapier oder auch Währung verstanden werden.

*Nature Equity* ist ein robustes, transparentes und für beide Seiten vorteilhaftes Modell für Investitionen in den Erhalt und die Verbesserung natürlicher Ökosysteme, das sowohl den Bewirtschaftern als auch den Investoren greifbare Vorteile bietet.

Aus philosophischer Sicht stellt das *Nature Equity*-Vermögen den „regenerativen“ Nettovermögenswert nach Abzug aller „extraktiven“ Verbindlichkeiten dar. Dies qualifiziert *Nature Equity* als **Eigenkapitalposition** in einer Welt der vollständigen Naturkapitalbilanzierung und damit als Buchhaltungsinfrastruktur für jedes Land, das bereit ist, den *UN-Standard für die umweltökonomische Rechnungslegung – Natural Capital Accounting* – zu übernehmen.

- ▶ Völlig neue Wege zur **Erzielung wirkungsorientierter Renditen** eröffnen nicht nur der Einsatz neuer **Technologien**, sondern auch die **Gestaltung neuer Kapitalmarktinstrumente**. Die Kombination von High-Tech-Lösungen mit ganzheitlichen Managementansätzen ist ein vielversprechender Ansatz. Investoren müssen sich jedoch mit den neuen Ideen vertraut machen und Wissen aufbauen.

## 5.7 *Investmentfonds und Aktienanlagen zum Thema Biodiversität*

Aktienanlagen sind eine weitere Möglichkeit, Biodiversitätsaspekte in eine Anlagestrategie zu integrieren. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die **Auswirkungen der Anlage auf Natur und Umwelt nur indirekt** über die Auswahl der Unternehmen und deren spezifische Umweltpolitik erreicht werden können.

Das Angebot an Publikumsfonds, die sich diesem Thema widmen, wächst rasant. Dennoch ist es ratsam, die genaue Datenlage und die Umsetzung der jeweiligen Impact-Faktoren in den Portfolios genau zu prüfen.

### 5.7.1 *Aktienfonds mit Biodiversitätsbezug*

Wie im zweiten Bericht der Europäischen Wertpapieraufsichtsbehörde (*European Securities and Markets Authority, ESMA*) über Risikotrends und Anfälligkeiten festgestellt wurde, ist das Thema Biodiversität in den Fokus der Anleger gerückt.<sup>123</sup>

Da immer mehr auf Biodiversität ausgerichtete Aktienfonds auf den Markt kommen, machen sich die Regulierungsbehörden zunehmend **Sorgen über Greenwashing** und die diesen Fonds zugrunde liegenden Methoden zur Messung der Biodiversität.

In diesem Kapitel werden die derzeit verfügbaren Aktienfonds, die bereits verfügbaren Biodiversitäts-ESG-Daten und die derzeitigen Fallstricke der Biodiversitäts-Rating-Methoden näher beleuchtet.

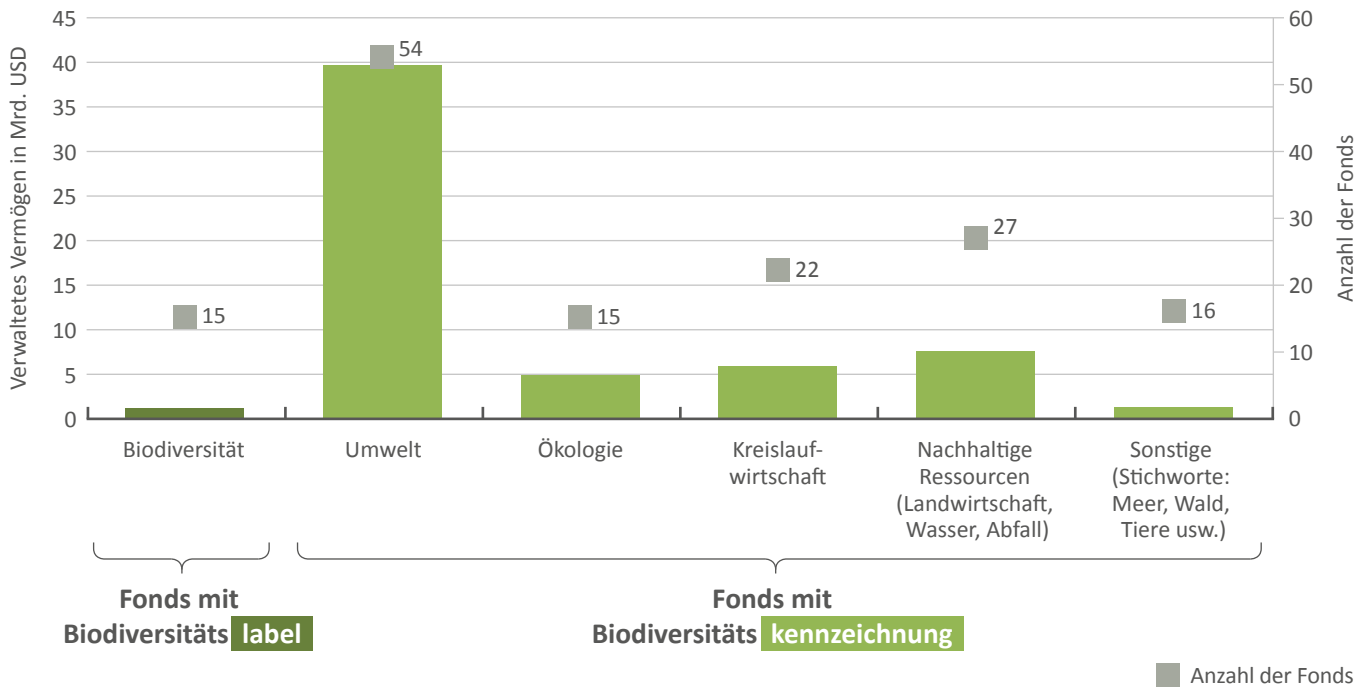
Durch Investitionen in börsennotierte Aktien oder Aktienfonds werden die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt durch die **Gesamtheit der Aktivitäten des Unternehmens** und nicht durch spezifische Projekte erreicht. Dies wird in der Regel von Engagementstrategien der Vermögensverwalter dieser Fonds begleitet.

Eine kürzlich durchgeführte Studie über *Fonds mit Biodiversitätssiegel* sowie über *biodiversitätsbezogene Fonds* ergab:

- Die große Vielfalt an Terminologie und Methoden zur Messung der biologischen Vielfalt, die in den Fonds verwendet werden, führt zu einem **Mangel an Vergleichbarkeit** und macht es den Anlegern sehr schwer, die verschiedenen Methoden und Themen der biologischen Vielfalt, auf die die Fonds abzielen, wirklich zu verstehen.
- Im dritten Quartal 2023 verfügten die **15** von *MSCI ESG Research* analysierten **Fonds mit Biodiversitätsbezug** zusammen über ein verwaltetes Vermögen von rund 1 Mrd. USD.
- Das verwaltete Vermögen der Biodiversitätsfonds beläuft sich auf insgesamt rund 59 Mrd. USD.
- Die Anwendung der *MSCI Sustainable Impact Metrics* auf die untersuchten Fonds ergab, dass Fonds, die den Begriff „Biodiversität“ in ihrem Namen führen, im Durchschnitt doppelt so hohe Erträge aus nachhaltiger Wirkung erzielen wie ihre Konkurrenten.

<sup>123</sup> European Securities and Markets (2023, Biodiversity).

Abb. 17: Fonds mit Biodiversitätskennzeichnung und Biodiversitätsbezug im Vergleich – eine Marktanalyse



Quelle: MSCI (2023, Biodiversity Funds), eigene Übersetzung

Eine Analyse der Sektoren, in die die zehn Fonds mit dem Biodiversitätslabel und den höchsten AUM investieren, liefert aufschlussreiche Informationen. Am auffälligsten war, dass **zyklische Sektoren** dominierten, wobei **Industriewerte** im Durchschnitt das größte Sektorexposure aufwiesen, gefolgt von **Informationstechnologie und Grundstoffen**, wobei der Energiesektor fast nicht vertreten war.

Während das Fehlen von Aktien aus dem Energiesektor in diesen Fonds relativ unbedeutend ist, zeigt das relativ hohe Portfolioengagement in Sektoren wie Informationstechnologie, Finanzen und Industriewerte sowie die große Variationsbreite des Engagements der Fonds in diesen Sektoren, dass die Messung der Biodiversität von Fonds zu Fonds variiert und dass es nicht trivial ist, festzustellen, ob eine bestimmte Branche oder ein bestimmtes Unternehmen einen positiven oder negativen Einfluss auf die Biodiversität hat. Die Bewertung der Auswirkungen börsennotierter Unternehmen und Branchen auf die biologische Vielfalt ist sehr komplex und erfordert verlässliche Daten sowie eine klare und umfassende Methodik.

### Anlagethemen von Biodiversitätsfonds

Die Navigation durch die derzeit verfügbaren ESG-Daten und -methoden, die zur Bewertung der Biodiversität in börsennotierten Fonds verwendet werden, kann komplex sein. Die Fonds sollten daher so viele Informationen wie möglich offenlegen, um ihren Anlegern ein umfassendes Verständnis der Konzepte und Daten zu vermitteln, die verwendet werden, um einen echten Einfluss auf den Schutz oder die Erhaltung der Biodiversität zu haben.

Die meisten der bereits bestehenden Fonds mit Biodiversitätskennzeichnung lassen sich einer der folgenden Kategorien zuordnen:

- **Fonds mit Schwerpunkt auf der Gesundheit von Ökosystemen** zielen auf den Schutz von Wildtieren, nicht-marinen Ökosystemen und der allgemeinen Biosphäre ab, indem sie hauptsächlich in Unternehmen investieren, die nicht in Gebieten mit empfindlicher biologischer Vielfalt tätig sind, keine nicht recycelbaren Abfälle produzieren, sich auf die Gesamteffizienz konzentrieren, die Umwelt nicht verschmutzen und zu den SDGs und Klimazielen beitragen.

- **Fonds mit Meeresschwerpunkt** zielen darauf ab, marine Ökosysteme und Arten zu schützen, indem sie hauptsächlich in Unternehmen investieren, bei denen ein proaktives Engagement mit meeresbezogenen Portfoliounternehmen eine messbare positive Wirkung ermöglicht, in Unternehmen, die Meeresressourcen effizienter nutzen, um einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen, oder in Unternehmen, die sich mit CO<sub>2</sub> Emissionen, Produktabfällen am Ende des Lebenszyklus und der Einleitung in Gewässer befassen und darauf achten, sowie in Unternehmen, die sich für den Umweltschutz einsetzen.<sup>124</sup>
- **Fonds, die sich auf die Kreislaufwirtschaft konzentrieren**, investieren hauptsächlich in Unternehmen, die zu einer nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen und erneuerbarer Prozesse beitragen, sowie in Unternehmen der Maschinen- und Verpackungsindustrie. Diese Unternehmen müssen ein alternatives Wirtschaftsmodell zum standardmäßigen „Make-use-throw-away“-Konsumansatz darstellen, der angesichts knapper Ressourcen und steigender Kosten für die Abfallbewirtschaftung als nicht nachhaltig gilt.<sup>125</sup>
- **Fonds mit dem Schwerpunkt Wasser** investieren vor allem in Unternehmen, die auf die Lösung der globalen Wasserkrise oder die Verbesserung der nachhaltigen Wassergewinnung abzielen, sowie in Unternehmen, die im Bereich der Wassertechnologie oder -infrastruktur tätig sind.<sup>126</sup>
- **Fonds mit dem Schwerpunkt nachhaltige Landwirtschaft** investieren hauptsächlich in Unternehmen, die in der Land- und Forstwirtschaft tätig sind, ein besseres ESG-Profil als ihre Konkurrenten haben und die Umwelt nicht oder nur wenig schädigen, indem sie die nachhaltigsten Geschäftspraktiken oder Produktionsmethoden anwenden. Die meisten Fonds sind so strukturiert, dass sie in eine Sammlung von Lösungen investieren, die darauf abzielen, von den globalen Trends, Innovationen und Praktiken, die im Agrarsektor umgesetzt werden, zu profitieren.<sup>127</sup>

Die größte Herausforderung für das öffentliche Aktien- und Fondsinvestment besteht darin, den aktuellen Stand der ESG-Daten in Bezug auf die biologische Vielfalt zu ermitteln.

Um ein besseres Verständnis der in diesen thematischen Fonds verwendeten Daten zu erlangen, ist es notwendig, einige der bekanntesten und traditionelleren ESG-Faktoren zu betrachten und anschließend einen kurzen Ausblick auf mögliche zukünftige Faktoren zu geben.

Ein sehr wichtiger **ESG-Faktor**, auf den sich die meisten ESG-Fonds konzentrieren, sind **Kohlenstoffemissionen**. Während die zunehmenden CO<sub>2</sub>-Emissionen im Allgemeinen die Hauptursache für den Klimawandel sind, tragen sie auch in hohem Maße zur **Versauerung der Ozeane bei**, die zu einer **Veränderung der Meerwasserchemie** führt, was wiederum eine ernsthafte Bedrohung für das Leben im Meer, die **Gesundheit der Ökosysteme** und die Menschen darstellt, deren Lebensgrundlage vom Meer abhängt.<sup>128</sup>

Die Konzentration auf Kohlenstoffemissionen ist daher nicht nur ein universelles Thema für ESG-bezogene Fonds, sondern bildet auch die **Grundlage für die meisten Biodiversitätsfonds**, insbesondere für Fonds, die sich auf die Gesundheit von Ökosystemen und Ozeanen konzentrieren.

Während die **Methodik zur Berechnung** von Kohlenstoffemissionen seit langem bekannt ist, sind viele der neu entstehenden Biodiversitätsfaktoren relativ neu und basieren selten auf direkten Berichten von Unternehmen, sondern sind oft das Ergebnis von **Schätzmodellen der ESG-Datenanbieter**.

Die wichtigsten Biodiversitätsfaktoren, die in börsennotierten Aktienfonds verwendet werden, sind:

- **Emissionen:** Luftverschmutzung und Kohlenstoffemissionen (CO<sub>2</sub> e-Intensität, Scope 1, 2, 3 Emissionen)
- **Abfall:** Abfallaufkommen, Abfalleffizienz, Anteil nicht recycelter Abfälle, Emissionen gefährlicher Abfälle, Entsorgungsmethoden, Vermeidung und Sanierung von Umweltverschmutzung, Abfallverringerung und Recycling

<sup>124</sup> Newday (2022, Impact ETFs).

<sup>125</sup> BlackRock (2020, Circular Economy Fund).

<sup>126</sup> Pictet Asset Management (2024, Water).

<sup>127</sup> Lazard Asset Management (2024, Agriculture Funds).

<sup>128</sup> Tarakanov (2022, Acidification).

- **Wasser:** Wassereffizienz, Wassernutzung, Wasseremissionen, Wasserknappheit, Wasserentnahme, Wasserverschmutzung, Erhaltung des Meeresökosystems
- **Land:** Bodennutzung, Bodenveränderung, Bodenverschmutzung, Entwaldung, Zerstörung von Gebieten mit hoher biologischer Vielfalt und empfindlichen Gebieten, Ausbeutung natürlicher Ressourcen, landwirtschaftliche Produktionsmethoden, Bodenqualität, Erhaltung von Bodenökosystemen, Aktivitäten von Unternehmen in Gebieten mit hoher biologischer Vielfalt oder empfindlichen Gebieten
- **Produktionsmethoden:** Verpackung, Logistik, Gebäude, energiesparende Technologien, Verwendung von erneuerbaren Materialien
- **Ausgaben:** Investitions- und Betriebsausgaben sowie Forschungs- und Entwicklungsausgaben im Zusammenhang mit Themen der biologischen Vielfalt
- **Verbrauch:** Verbrauch von nachhaltig produzierten, beschafften und erneuerbaren Rohstoffen, keine Nutzung erschöpfbarer Ressourcen
- **SDG Profil:** Die meisten ESG-Datenanbieter bieten eine Art von SDG-Metriken an, in denen sie meist die Geschäftstätigkeit und Produkte der Unternehmen sowie bestimmte Ertragsströme den *UN-SDGs* zuordnen. Bei den Biodiversitätsfonds sind SDG 6 (sauberes Wasser und sanitäre Einrichtungen), SDG 12 (verantwortungsvoller Konsum und Produktion), SDG 13 (Klimaschutz), SDG 14 (Leben unter Wasser) und SDG 15 (Leben an Land) die am häufigsten verwendeten SDG-Kennzahlen.

#### **Künstliche Intelligenz und Stimmungsanalyse von unternehmensbezogenen Nachrichten:**

In den letzten Jahren haben KI und datenwissenschaftliche Methoden bei der Erfassung von Informationen über die biologische Vielfalt, die von Unternehmen oder Nachrichtenagenturen veröffentlicht werden, zunehmend an Bedeutung gewonnen. Während KI es ermöglicht, Millionen von Unter-

nehmensberichten zu durchsuchen und Informationen über Biodiversität zu extrahieren, bleiben die **Verlässlichkeit und der Kontext**, in dem die Informationen veröffentlicht wurden, einer der größten **Schmerzpunkte** für Datenkritiker.

KI hat es Fondsmanagern auch ermöglicht, öffentlich zugängliche Medienberichte über Unternehmen im Hinblick auf biodiversitätsrelevante Informationen zu durchsuchen und die Stimmung in diesen Artikeln zu analysieren.

Auch wenn die angebotenen Analysedaten recht umfangreich erscheinen mögen, bleiben die größten Herausforderungen bei Daten zur biologischen Vielfalt die **Qualität, Verfügbarkeit, Zugänglichkeit, Aktualität und Vergleichbarkeit**. Eines der Hauptprobleme bei Biodiversitätsdaten ist die Qualität und die Abdeckung dieser Faktoren.

- ▶ Direkt vom Unternehmen gemeldete Daten sind nur in **sehr begrenztem Umfang** verfügbar, und **Schätzungen von Datenanbietern** sind die Regel, was sich auf die Qualität dieser Faktoren auswirkt. Eine begrenzte Anzahl börsennotierter Unternehmen verfügt zwar über einige dieser Kennzahlen, legt sie aber aus unterschiedlichen Gründen nur selten offen.
- ▶ Da die **Aktualität** ein Problem der ESG-Daten ist, ist das Problem im Zusammenhang mit der biologischen Vielfalt noch dringlicher. Die Datenerhebung, -aggregation, -validierung und -veröffentlichung dieser Faktoren ist **ungeheuer komplex** und erfordert ein enormes Maß an Kompetenz, Zeit und finanziellen Mitteln. Die von den Unternehmen offengelegten Informationen sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung oft schon veraltet.
- ▶ Ein weiteres wichtiges Problem, das Anleger und Manager im Auge behalten sollten, ist die **fehlende Vergleichbarkeit der meisten dieser Faktoren**. Die meisten Anbieter von ESG-Daten haben ihre eigenen Schätzungsmodelle, die entweder auf die Branche, die Region oder sogar auf die Größe des Unternehmens ausgerichtet sind und meist völlig unterschiedliche Methoden zugrunde legen.

Bis die Regulierungsbehörden **verbindliche Berichterstattungsstandards** einführen, sind diese geschätzten Faktoren die besten verfügbaren Informationen, und die Anleger müssen der Anlagestrategie sowie den Methoden zur Bewertung der Auswirkungen und der biologischen Vielfalt ihrer Fondsmanager vertrauen.

Dies unterstreicht die **Notwendigkeit von Transparenz und Offenlegung** sowohl für die Anbieter von ESG-Daten in Bezug auf ihre Methodik und ihren Datenerhebungsansatz als auch für die Fondsmanager in Bezug auf die von ihnen verwendeten Methoden zur Wirkungsmessung.

Mit der Einführung der **Global Reporting Initiative (GRI)** und der Entwicklung von Offenlegungsempfehlungen wie der **TNFD** wird deutlich, dass Regulierungs- und Berichterstattungsinitiativen aufholen und Investoren und Organisationen dabei helfen, besser zu verstehen, welche Entscheidungen und Geschäftspraktiken zum Verlust der biologischen Vielfalt führen, wo in ihrer Wertschöpfungskette die Auswirkungen auftreten und wie sie gesteuert werden können.<sup>129</sup>

- ▶ Mit zunehmender Regulierung und standardisierten Offenlegungsmethoden sieht die Zukunft von ESG-Faktoren im Zusammenhang mit Biodiversität vielversprechend aus. Sie ermöglichen es Fondsmanagern, nur Unternehmen auszuwählen, die einen **aktiven Beitrag zum Schutz der Biodiversität** leisten.
- ▶ Damit werden Aktienfonds zu einem immer wichtigeren Instrument für die Finanzierung des Biodiversitätsschutzes.
- ▶ Bis sich die Qualität der Biodiversitätsdaten weiter verbessert, lohnt es sich, einen Fondsmanager zu wählen, der neben einem quantitativen Investmentansatz auch eine strenge qualitative Biodiversitäts-Due-Diligence der Unternehmen durchführt und die investierten Unternehmen wirklich kennt.

<sup>129</sup> GRI (2024, Biodiversity).

## 6 Messung der biologischen Vielfalt: Leitfaden für Investoren

Antje Biber

Die Messung der biologischen Vielfalt ist sowohl für die Bewältigung von Biodiversitätsproblemen als auch für Investoren wichtig, um Investitionsentscheidungen zu ihren Gunsten zu treffen. Dieses Kapitel bietet Anlegern eine Orientierungshilfe, indem es die wichtigsten **Messansätze** (6.1), **Biodiversitätsmetriken** (6.2) und die **Empfehlungen der Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD)** zur Berichterstattung und zum Management naturbezogener Risiken (6.3) vorstellt.

Die Einbeziehung von Biodiversitätsaspekten in finanzielle Entscheidungsprozesse gewinnt zunehmend an Bedeutung. Dabei ist es wichtig, die verschiedenen Herausforderungen im Zusammenhang mit der Bewertung der Auswirkungen von Finanzinstrumenten auf die biologische Vielfalt zu erkennen und anzugehen. Die von Unternehmen und anderen Finanzinvestoren berichteten Daten geben häufig keinen vollständigen Aufschluss über ihre tatsächlichen Auswirkungen auf die Biodiversität.

Die von den Unternehmen gemeldeten Daten weisen eine Reihe von Problemen auf, darunter:

- **Variabilität und Inkonsistenz der Daten:** Zwar legen viele Organisationen Daten zu den ökologischen und sozialen Auswirkungen offen, doch sind die Angaben zur biologischen Vielfalt oft unvollständig oder unzureichend detailliert. Dieser Mangel an umfassender Berichterstattung behindert die Fähigkeit von Investoren und Finanzinstituten, die tatsächlichen Auswirkungen ihrer Investitionen auf die Biodiversität genau zu beurteilen.
- **Fehlende Metriken und Standards:** Im Gegensatz zu finanziellen Messgrößen wie Kapitalrendite oder Kohlenstoffemissionen gibt es keinen einheitlichen Rahmen für die Bewertung der Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten auf die biologische Vielfalt. Es gibt verschiedene Instrumente und Methoden, die zu unterschiedlichen Ansätzen bei der Messung und Quantifizierung der Auswirkungen auf die biologische Vielfalt führen. Diese Vielfalt an Standards erschwert den Vergleich und das Benchmarking der Biodiversitätsleistung verschiedener Finanzinstrumente und schränkt die Wirksamkeit von branchenübergreifenden Bewertungen ein.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, besteht ein **wachsender Bedarf an standardisierten Methoden und Berichtsrahmen**, die die Auswirkungen von Finanzinstrumenten auf die Biodiversität explizit erfassen. Eine gemeinsame Sprache und ein einheitliches Messinstrumentarium verbessern nicht nur die Qualität und Vergleichbarkeit von Biodiversitätsdaten, sondern ermöglichen auch genauere Bewertungen des ökologischen Fußabdrucks verschiedener Investitionen.

Angesichts der Dringlichkeit der Situation sind Interessenvertreter aus der Industrie, politische Entscheidungsträger und Umweltorganisationen aktiv an der Entwicklung und Förderung standardisierter Ansätze zur Bewertung der Auswirkungen auf die biologische Vielfalt beteiligt.

Initiativen wie die **Task Force on Nature-related Financial Disclosures (TNFD)** bemühen sich um die Schaffung eines Rahmens, der mit bestehenden Initiativen zur Offenlegung von Finanzdaten in Einklang steht und sich speziell auf Risiken und Chancen im Zusammenhang mit der biologischen Vielfalt konzentriert. Im Vergleich zur Messung und Offenlegung von klimabezogenen Daten, die von der **Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD)** standardisiert wurden, steckt der Standard für die Offenlegung von naturbezogenen Daten noch in den Kinderschuhen.

Im Zuge des sich langsam entwickelnden Trends hin zu einer **naturfreundlicheren Wirtschaft** setzen sich Unternehmen zunehmend Natur- bzw. Biodiversitätsziele und versprechen ambitionierte Ziele wie „**Zero Net Loss 2030**“ oder „**Biodiversity Positive**“. Dies hat zur Entwicklung von Methoden geführt, mit denen die biologische Vielfalt und die Auswirkungen des Menschen auf die Umwelt quantitativ gemessen und analysiert werden können.

## 6.1 Messansätze

Es können **drei Arten von Messansätzen** unterschieden werden:

1. die Ansätze des **Sektor-Screenings**,
2. die Ansätze für das **Standort-Screening**, und
3. **Abhängigkeits- und Folgenabschätzungen (Biodiversitäts-Footprinting)**.

Die Instrumente und Matrizen, die in diesen Kategorien enthalten sind, bieten Unternehmen wertvolle Einblicke in die Biodiversität. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass solche detaillierten Untersuchungen noch nicht die Regel sind. Um die spezifischen Wechselwirkungen zwischen der Wirtschaft und der biologischen Vielfalt unseres Planeten effektiv quantifizieren zu können, ist eine breitere Datenabdeckung weltweit erforderlich.<sup>130</sup>

### 6.1.1 Ansätze für das Sektorenscreening

Sektorscreening-Ansätze wurden entwickelt, um die Auswirkungen verschiedener Wirtschaftssektoren auf die biologische Vielfalt zu bewerten und zu steuern. Unter Berücksichtigung des einzigartigen ökologischen Fußabdrucks verschiedener Sektoren wie Landwirtschaft, Bergbau und Bauwesen bieten sie einen systematischen Weg, die Auswirkungen der Sektoren auf die biologische Vielfalt zu bewerten und abzumildern. Durch die Integration **sektorspezifischer Indikatoren, Leitlinien und Leistungskennzahlen** können Investoren, die wichtigsten Risiken und Chancen im Bereich der biologischen Vielfalt erkennen.

**ENCORE (Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure)** ist eine Datenbank für das Screening von Sektoren. Sie zeigt auf, in welchem Ausmaß die wirtschaftliche Aktivität von der Natur abhängig ist und welche Auswirkungen mögliche Umweltschäden auf die finanzielle Stabilität haben

könnten. Sie ermöglicht es den Nutzern, die Abhängigkeit der Wirtschaftssektoren vom Naturkapital zu ermitteln und gleichzeitig das materielle Risiko durch Umweltzerstörung aufzuzeigen. Die Nutzer können die **Auswirkungen und Abhängigkeiten von mehr als 167 Wirtschaftssektoren von 21 Ökosystemleistungen** ermitteln. Außerdem können sie die wirtschaftlichen Verluste ermitteln, die sich aus dem Verlust jeder einzelnen Leistung ergeben.<sup>131</sup>

### 6.1.2 Ansätze für das Standort-Screening

Das Standort-Screening bezieht sich auf die Bewertung der geografischen Standorte, auf die eine industrielle Tätigkeit eines Unternehmens Einfluss haben kann. Dieser Einfluss kann z.B. durch den Besitz einer Produktionsanlage in dem Gebiet oder durch eine Investition in eine Anlage bedingt sein. Die Durchführung eines Standort-Screenings gibt Aufschluss über die **örtlichen Umweltbedingungen** und darüber, was berücksichtigt werden muss, um nachhaltig und im Einklang mit der Natur zu arbeiten.

Das **Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT)** ist ein Beispiel für ein Standort-Screening-Instrument. Das Tool wurde von führenden Naturschutzorganisationen wie *BirdLife International*, *Conservation International*, *International Union for Conservation of Nature (IUCN)* und dem *World Conservation Monitoring Centre der Vereinten Nationen (UN-WCMC)* entwickelt. **IBAT** ist eine Datenbank, die aktuelle Daten zur Biodiversität bereitstellt, um informierte Entscheidungen von Führungskräften in Wirtschaft, Regierung, Naturschutz und anderen Sektoren zu unterstützen. Die Datensätze werden laufend aktualisiert und umfassen die *Rote Liste der bedrohten Arten der IUCN*, die Weltdatenbank für Schutzgebiete und die Weltdatenbank der wichtigsten Biodiversitätsgebiete. **IBAT** ist somit in der Lage, äußerst aktuelle, **geografisch verortete Daten über die biologische Vielfalt und die Risiken für den Naturschutz** zu liefern.<sup>132</sup>

<sup>130</sup> Finance for Biodiversity (2024, Biodiversity Measurement Approaches).

<sup>131</sup> ENCORE (2024, Natural Capital).

<sup>132</sup> IBAT Alliance (2024, Assessment Tool).

Da die weltweite Nachfrage nach **Infrastrukturentwicklung** steigt, werden die potentiellen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt zu einem kritischen Faktor. Um die Notwendigkeit des wirtschaftlichen Fortschritts mit der Erhaltung der biologischen Vielfalt in Einklang zu bringen, sind robuste Bewertungsinstrumente erforderlich.

Die folgende **Fallstudie** zeigt ein praktisches Beispiel, bei dem das *Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT)* in Kombination mit dem *ENCORE*-Tool eingesetzt wurde, um die **Auswirkungen von Infrastrukturprojekten auf die Biodiversität** zu bewerten. Der Einsatz dieser Instrumente zeigt einen proaktiven Ansatz zur Integration von **Biodiversitätserwägungen in die Infrastrukturplanung und Investitionsentscheidungen**.

Die Instrumente, die für die Bewertung der beiden Infrastrukturprojekte verwendet werden, folgen unterschiedlichen Ansätzen zur Bewertung der biologischen Vielfalt. Die Ergebnisse der *IBAT-Analyse* zeigen die Anzahl der gefährdeten Arten (*Rote Liste der IUCN*), verschiedene Kategorien von Schutzgebieten und verschiedene Kategorien von Schlüsselgebieten der biologischen Vielfalt im Umkreis von 50 km um die Projektgrenze. Die *ENCORE*-Methodik verfolgt einen anderen Ansatz. Hier wird das Projekt auf der Grundlage der Teilindustrie und des Produktionsprozesses nach den *Global Industry Classification Standards (GICS)* bewertet. Die Ergebnisse zeigen dann die **wesentlichen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und die Abhängigkeiten von dieser spezifischen Teilbranche und dem Produktionsprozess**.

#### **Analyse mit IBAT und ENCORE (von FERI): Batterie- und Energiespeichersystem (BESS) Deux Acren, Belgien**

*Deux Acren* ist ein *BESS*-Infrastrukturprojekt in einer kleinen Stadt in Belgien. Es besteht aus 40 *Tesla* Mega-

pack-Batterien und ist derzeit das größte *BESS*-Projekt in Europa. Das Ziel dieses Projekts ist es, die Schwankungen der erneuerbaren Energiequellen auszugleichen und gleichzeitig die Netzfrequenz zu regulieren. Die Fläche des Projektgeländes beträgt 0,86 ha.

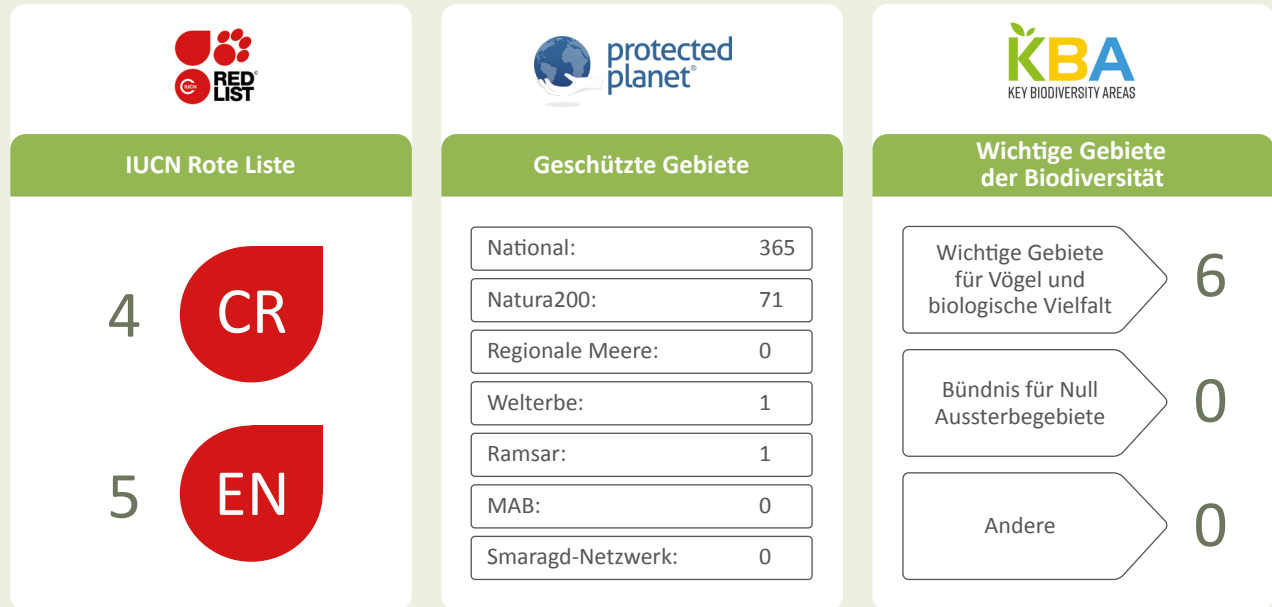
*Abb. 18: Drohnenaufnahme von Deux Acren während der Bauphase*



Quelle: Tesla (2022, Energy Storage)

Die IBAT-Analyse zeigt die folgenden Ergebnisse für einen Radius von 50 km um die äußeren Grenzen des Projektgeländes:

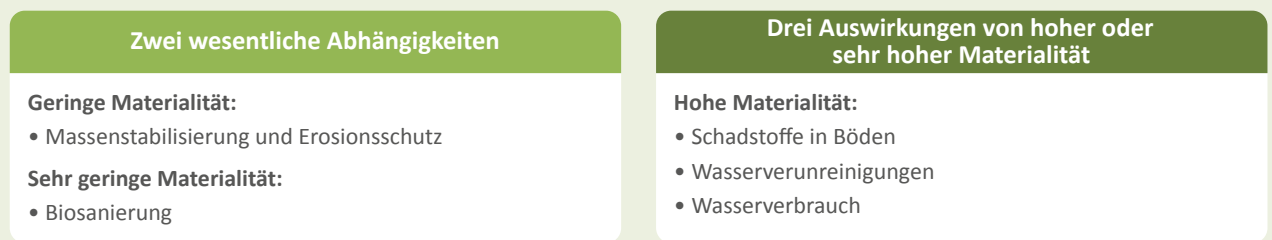
Abb. 19: Ergebnisse der IBAT-Analyse von BESS Deux Acren



Quelle: FERI, 2024

Die ENCORE-Analyse mit der Klassifikation Energieversorgungsunternehmen, Infrastrukturunternehmen führt zu folgenden wesentlichen Abhängigkeiten und Auswirkungen auf die Biodiversität:

Abb. 20: Ergebnisse der ENCORE-Analyse für die GICS-Kategorie Elektrische Versorgungsunternehmen, Infrastrukturbeteiligungen



Quelle: FERI, 2024

**Nature and Biodiversity Metrics (NMB)** ist ein von MSCI entwickeltes Instrument. Es wurde im Jahr 2023 eingeführt und enthält mehr als 110 Datenpunkte zu Natur und Biodiversität. Ziel ist es, Kunden bei der Messung und Berichterstattung

über Risiken und Chancen im Zusammenhang mit Biodiversität und Natur in Bezug auf die Vermögenswerte, die sie besitzen, zu unterstützen.

Ähnlich wie *IBAT* enthält das Tool spezifische geografische Daten, die ein detailliertes Screening des Biodiversitätsrisikos in bestimmten Gebieten ermöglichen. *NMB* kombiniert die *MSCI*-Datenbank zum Standort von Vermögenswerten mit Biodiversitätsdaten, um die **Exposition der Vermögenswerte eines Unternehmens gegenüber biodiversitätssensiblen Gebieten** zu messen. Das Tool verwendet vier mit der biologischen Vielfalt zusammenhängende Ebenen, um festzustellen, ob ein Gebiet als „biodiversitätssensibel“ eingestuft wird. Dazu gehören:

- **Healthy Forests**, Gesunde Wälder (basierend auf dem *Forest Landscape Integrity Index*)
- **Intact Biodiversity Areas**, Intakte Biodiversitätsgebiete (basierend auf der *mittleren Artenvielfalt (MSA)* aus dem *globalen Biodiversitätsmodell zur Unterstützung der Politik*)
- **Prime Areas for Conservation**, Vorrangige Gebiete für die Erhaltung (basierend auf dem *globalen Sicherheitsnetz*)
- **Deforestation Fronts**, Entwaldungsfronten (basierend auf dem *WWF*)

Darüber hinaus können auch Unternehmen ermittelt werden, die direkt oder indirekt an der Entwaldung beteiligt sind, sei es durch die Produktion oder den Verbrauch von Rohstoffen wie Palmöl, Soja oder Holz.

### 6.1.3 Abhängigkeits- und Folgenabschätzungen

Die vorgestellten Instrumente sollen den Finanzinstituten einen detaillierteren Einblick in die direkten Auswirkungen ihrer Organisation auf die Umwelt und umgekehrt geben, d.h. wie die Organisation von der Umwelt und ihren Leistungen abhängig ist. Solche Instrumente werden als **Biodiversitäts-Fußabdruckinstrumente** bezeichnet und sind in großer Zahl vorhanden:

- Das Instrument ***Biodiversity Footprint Financial Institutions (BFFI)*** beschreibt die Auswirkungen der wirtschaftlichen Aktivitäten, in die ein Finanzinstitut investiert, auf die biologische Vielfalt. Ursprünglich für ein Finanzinstitut entwickelt, kann die *BFFI*-Methode auch zur Ermittlung des Biodiversitäts-Fußabdrucks anderer Unternehmen verwendet werden. In einem vierstufigen Prozess berechnet das Instrument die **Umweltbelastungen und die Auswirkungen von Investitionen auf die biologische**

**Vielfalt**. Das Instrument kann zur Analyse der Auswirkungen eines breiten Spektrums von Vermögenswerten verwendet werden, das von einem Investitionsportfolio bis zu den Auswirkungen eines einzelnen Projekts reicht.

- Das ***Biodiversity Impact Assessment Tool (BIAT)*** bewertet die Ursachen für den Verlust der biologischen Vielfalt und modelliert die Auswirkungen von Unternehmenstätigkeiten, um die potentiellen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt zu quantifizieren. Das Tool folgt einem fünfstufigen Prozess, der letztendlich **Biodiversitätsergebnisse in Form der Metrik „Potentially Disappeared Fraction of Species“ (PDF) und der Metrik „Mean Species Abundance“** liefert. Während der gesamten Bewertung werden zehn Indikatoren für Umweltauswirkungen aus *IMPACT World+* berücksichtigt, darunter: Klimawandel, Versauerung des Meeres, Versauerung des Süßwassers, Versauerung des Bodens, Eutrophierung des Süßwassers, Eutrophierung des Meeres, Ökotoxizität des Süßwassers, Wasserverfügbarkeit, Landumwandlung und Landnutzung. Insgesamt quantifiziert *BIAT* die Auswirkungen von Unternehmen auf die biologische Vielfalt und ermöglicht es Investoren, den Biodiversitäts-Fußabdruck ihrer eigenen Portfolios zu beurteilen.
- ***Biodiversity Impact Analytics (BIA-GBS)*** ist ein Instrument, das die Auswirkungen von Unternehmen auf die biologische Vielfalt misst und es Anlegern ermöglicht, Bereiche in ihren Portfolios zu identifizieren, die eine hohe Auswirkung auf die biologische Vielfalt haben oder von ihr abhängig sind. Es nutzt den *Global Biodiversity Score*, um **wirtschaftliche Aktivitäten in Biodiversitätsbelastungen und -auswirkungen zu übersetzen**, und integriert Klimadatenbanken von *Carbon4Finance* für eine verfeinerte Bewertung der Belastungen durch den Klimawandel. Das Instrument wird gemeinsam von *Carbon4Finance* und *CDC Biodiversité* entwickelt und von einem wissenschaftlichen Prüfungsausschuss unterstützt. *BIA-GBS* wurde für Finanzportfolios und Indizes entwickelt und bietet quantitative Schätzungen der Auswirkungen von Unternehmen und ihrer Abhängigkeit von der biologischen Vielfalt. Es bewertet den potentiellen Biodiversitäts-Fußabdruck von Portfolios unter Berücksichtigung der gesamten Wertschöpfungskette der zugrunde liegenden Unternehmen und deckt Belastungen wie Landnutzung, Raubbau, Klimawandel und Verschmutzung ab.

- Der **Biodiversitäts-Fußabdruck von Unternehmen (Corporate Biodiversity Footprint, CBF)** bewertet die jährlichen Auswirkungen von Unternehmen, Finanzinstituten, Immobilien und staatlichen Einrichtungen auf die globale und lokale Biodiversität. Er modelliert die **Auswirkungen auf der Grundlage der gekauften oder verkauften Produkte oder Dienstleistungen** und berücksichtigt dabei Umweltbelastungen wie Klimawandel, Landnutzung, Luft- und Wasserverschmutzung. Mithilfe eines von *Iceberg Data Lab* entwickelten granularen Input-Output-Modells berechnet das *CBF* den Ressourcenverbrauch und die Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Die von einem wissenschaftlichen Ausschuss überwachte Methodik kombiniert modellierte und gemeldete Daten, um die **Auswirkungen in Quadratkilometern der mittleren Artenvielfalt (MSA)** abzuschätzen. *CBF* ermöglicht es Finanzinstituten, ihren Biodiversitäts-Fußabdruck zu verstehen und unterstützt Investitions- und Finanzierungsentscheidungen, die die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt berücksichtigen.
- Der **Global Biodiversity Score for Financial Institutions (GBSFI)** bietet einen synthetischen Überblick über den Biodiversitäts-Fußabdruck von Finanzanlagen, von einer einzelnen Anlage bis hin zu einem umfassenden Portfolio. Er wurde von *CDC Biodiversité* entwickelt und misst die **mittlere Artenvielfalt** auf der Grundlage der Beziehungen zwischen Belastung und Auswirkung des *GLOBIO*-Modells, das terrestrische und aquatische Belastungen abdeckt. Der *GBSFI* bewertet die Auswirkungen, die von der Landnutzung bis zur Verschmutzung reichen, und bietet eine detaillierte **Analyse der Abhängigkeiten der Finanzanlagen von der biologischen Vielfalt**. Dieses Instrument ist von entscheidender Bedeutung für Finanzinstitute, die ihre Investitionsentscheidungen mit den Zielen der Erhaltung der biologischen Vielfalt in Einklang bringen wollen, da es eine Mischung von Daten für eine differenzierte Bewertung bietet.
- Die **Global Impact Database (GID)** ist eine umfassende Datenbank zu den Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, die Erkenntnisse aus verschiedenen Datenquellen mit geografischer und sektoraler Granularität zusammenführt. Sie misst die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, die durch Belastungen wie Klimawandel, Luft- und Wasserverschmutzung, Wassernutzung und Landnutzung verursacht werden. *GID* nutzt *ReCiPe* und *GLOBIO* für die **Modellierung der Auswirkungen von Belastungen und ordnet die Auswirkungen der Wertschöpfungskette der**

**Unternehmen zu.** *GID* bietet monetarisierte Ergebnisse für den Verlust von Ökosystemleistungen und unterstützt Organisationen bei der Berichterstattung und beim Handeln in Bezug auf die Auswirkungen ihrer Portfolios auf die biologische Vielfalt, wobei ein breites Spektrum von berichtenden und nicht berichtenden Unternehmen und Anlageklassen abgedeckt wird.

## 6.2 Metriken zur biologischen Vielfalt

Die Landschaft der Metriken zur Messung der biologischen Vielfalt ist breit gefächert. Es gibt verschiedene Ansätze für die Bewertung der Unversehrtheit der biologischen Vielfalt oder die Bewertung der Auswirkungen auf die biologische Vielfalt. Aufgrund des breiten Spektrums an unterschiedlichen Messgrößen ist es nicht möglich, hier alle Messgrößen zu behandeln. Einige Ansätze zur Messung der biologischen Vielfalt verwenden sogar eine Kombination mehrerer Metriken oder Variationen von Metriken für ihre Bewertungen. Die drei wichtigsten Metriken, die heute verwendet werden, sind die folgenden:

- **Mean Species Abundance (MSA):** Der *MSA* weist viele Ähnlichkeiten mit dem *Living Planet Index* auf, da er ebenfalls auf der Entwicklung (Abnahme) von Artenpopulationen basiert. Er ist jedoch weniger sensitiv für die Aussterberisikoüberwachung. Er kann als Indikator betrachtet werden, um zu zeigen, ob die biologische Vielfalt intakt bleibt oder nicht. Er ist definiert als die **durchschnittliche Häufigkeit der ursprünglichen Arten, bezogen auf ihre Häufigkeit in ungestörten Ökosystemen**. Eine *MSA* (*Mean Species Abundance – mittlere Artenhäufigkeit*) von 0 % bedeutet, dass das Ökosystem vollständig zerstört ist und keine der ursprünglichen Arten mehr vorhanden ist.
- **Potentially Disappeared Fraction of Species (PDF):** Der *PDF*-Wert wurde als Fußabdruck-Metrik für die Verwendung in Lebenszyklusanalysen entwickelt. Er zeigt den **potentiellen Verlust von Arten aufgrund von Belastungen** wie Landnutzung, Eutrophierung, Klimawandel oder anderen Einflussfaktoren an. Es misst nicht das endgültige Aussterben, da die Veränderungen in einem Fußabdruck im Allgemeinen klein sind im Vergleich zu den global auftretenden Aussterbefaktoren. Verschiedene Varianten des *PDF* werden in Instrumenten zur Bewertung der Auswirkungen auf die biologische Vielfalt verwendet. Die wichtigste Variante davon ist  $PDF * m^2 * yr$ , die sich auf den

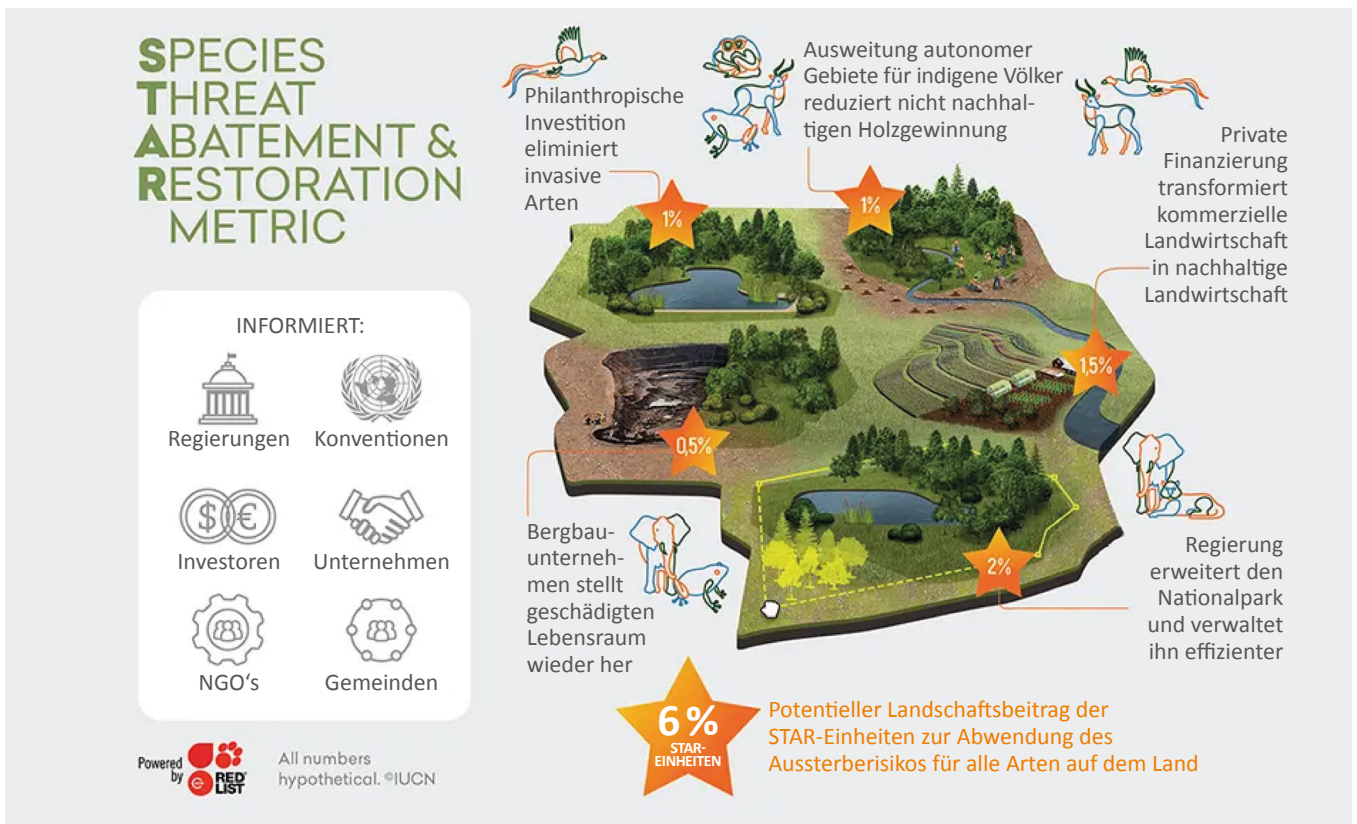
potentiell verschwundenen Anteil von Arten in einem bestimmten Gebiet (in Quadratmetern) über einen bestimmten Zeitraum (in Jahren) bezieht. Diese Metrik eignet sich für die Messung potentieller **negativer Auswirkungen auf die biologische Vielfalt in einem bestimmten Gebiet über einen bestimmten Zeitraum**.

- **Species Threat Abatement and Restoration (STAR):** Die STAR-Methode misst den Beitrag, den Investitionen zur **Verringerung des Aussterberisikos von Arten** leisten können. Sie hilft Regierungen, Städten, der Zivilgesellschaft, der Finanzindustrie, Investoren und Unternehmen, ihre Investitionen und Aktivitäten gezielt auf den Artenschutz auszurichten und zu globalen politischen Zielen beizutragen. Die STAR-Metrik basiert auf Daten der *Roten Liste der bedrohten Arten der IUCN*. Weitere Forschungsarbeiten sind im Gange, um die Anwendung von STAR auf die aquatische Umwelt auszuweiten.

STAR ist zwar ein wissenschaftlich fundierter Maßstab für die Messung **potentieller positiver Auswirkungen auf die biologische Vielfalt**, doch ist zu beachten, dass sein Ziel darin besteht, die potentielle positive Verringerung des Risikos von Biodiversitätsverlusten abzuschätzen. Daher sollte er nur für die Bewertung von Projekten verwendet werden, die positive Auswirkungen auf die biologische Vielfalt haben sollen.

Die Anwendung der STAR-Kennzahl zur Messung negativer Auswirkungen des Menschen auf die biologische Vielfalt ist irreführend, da die Kennzahl positiv konnotiert ist und nicht das Ausmaß des potentiellen Risikos, sondern nur die potentielle Risikominderung ausdrücken kann. Nichtsdestotrotz bedeutet ein hoher STAR-Wert für einen bestimmten Ort, dass dieses Gebiet besonders empfindlich auf negative Einflüsse auf die biologische Vielfalt reagiert und geschützt werden muss.

Abb. 21: Die STAR-Metrik



Quelle: IUCN (o.A., STAR Metric), eigene Übersetzung

Zusätzlich zu diesen Metriken, die versuchen, die Integrität der Biodiversität oder die potentiellen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt zu quantifizieren, gibt es andere Methoden, die einen Wesentlichkeitsansatz verwenden, um die Auswirkungen auf die Biodiversität und die Abhängigkeiten von Investitionen abzuschätzen. Diese Methoden sind eher **qualitativ** und konzentrieren sich auf die verschiedenen Branchen und Teilbranchen von Investitionen oder Unternehmen, um die Auswirkungen auf das Naturkapital und die Abhängigkeiten von Ökosystemleistungen zu ermitteln.

### 6.3 TNFD-Empfehlungen

Die **Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD)** ist eine globale Initiative, die Organisationen Empfehlungen für die **Berichterstattung über naturbezogene Risiken und entsprechende Maßnahmen** gibt.

Die **TNFD** entstand als Reaktion auf die weltweit zunehmende Anerkennung der Auswirkungen und Abhängigkeiten des Finanzsektors von Natur und biologischer Vielfalt. Ihr Ziel ist die Förderung nachhaltiger Investitionen, insbesondere im Hinblick auf die Förderung von Biodiversität und Ökosystemleistungen. Ziel der **TNFD** ist es, Organisationen einen **globalen Rahmen für die Offenlegung ihrer Umweltauswirkungen** zur Verfügung zu stellen, mit dem eine detaillierte Analyse der Risiken, Abhängigkeiten, aber auch Chancen möglich wird.<sup>133</sup>

Die Bedeutung der **TNFD** kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden, denn die Förderung finanzieller Transparenz in Bezug auf Umweltauswirkungen ist ein entscheidender Schritt zur Umverteilung dieser Ressourcen zugunsten von Natur und biologischer Vielfalt in der Region. Obwohl noch viel zu tun bleibt, steht die **TNFD** an der Spitze der weltweiten Bemühungen, den Verlust der biologischen Vielfalt durch eine biodiversitätsorientierte Finanzberichterstattung zu stoppen.

Die **TNFD** hat **zwei Rahmenwerke** entwickelt, die Finanzinstitute und andere Organisationen bei der Analyse und Bericht-

erstattung über die Auswirkungen der Organisation auf Natur und biologische Vielfalt unterstützen sollen. Darüber hinaus können das Ausmaß der Abhängigkeit der Organisation von der Natur und den Ökosystemleistungen sowie die damit verbundenen Risiken gemessen werden.

Die beiden Rahmenwerke sind:

- ▶ die **TNFD** und
- ▶ das **LEAP-Konzept**.

Während die empfohlenen Angaben den Hauptrahmen darstellen, wurde der **LEAP**-Ansatz als ergänzender Leitfaden entwickelt, um aufzuzeigen, wie naturbezogene Themen zu identifizieren, zu bewerten, zu verwalten und offenzulegen sind.

Wie bereits erwähnt, gibt die **TNFD** Organisationen Empfehlungen für Informationen, die offengelegt werden sollten, um das Risiko, das die Organisation für die Natur und die biologische Vielfalt darstellt, zu minimieren und gleichzeitig die Risiken zu minimieren, denen die Organisation potentiell ausgesetzt sein könnte. Die Empfehlungen der **TNFD** „basieren auf umfangreichen Marktkonsultationen und Pilottests über einen Zeitraum von zwei Jahren“.

Die Empfehlungen basieren auf **vier „Disclosure Pillars“**, Offenlegungssäulen, die auf den Empfehlungen der **Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD)** beruhen und mit den **IFRS Sustainability Disclosure Standards** des **ISSB** übereinstimmen.

Insgesamt gibt es **14 empfohlene Angaben**, die alle vollständig mit der Anforderung des **Global Biodiversity Framework Target 15** übereinstimmen, das die Offenlegung von Abhängigkeiten, Auswirkungen und Risiken verlangt.

Diese Empfehlungen wurden in Zusammenarbeit mit einer Vielzahl wissenschaftlicher Partner und Unternehmensorganisationen wie der **UN-Statistikabteilung**, dem **Science Based Targets Network (SBTN)**, der **Global Reporting Initiative (GRI)**, der **International Organization of Standardization (ISO)** und dem **Carbon Disclosure Project (CDP)** entwickelt.

Wie in **Abb. 22** zu sehen ist, sind die Empfehlungen auf die vier Säulen Governance, Strategie, Risiko- und Wirkungsmanagement sowie Messgrößen und Ziele verteilt.

<sup>133</sup> TNFD (2024, Disclosure Pillars).

Abb. 22: Von der TNFD empfohlene Offenlegungen

Governance	Strategie	Risiko- und Wirkungsmanagement	Kennzahlen und Ziele
Offenlegung der Governance der Organisation in Bezug auf naturbedingte Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen	Offenlegung der Auswirkungen von naturbedingten Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen auf das Geschäftsmodell, die Strategie und die Finanzplanung der Organisation, sofern diese Informationen wesentlich sind	Beschreibung der von der Organisation angewandten Verfahren zur Ermittlung, Bewertung, Priorisierung und Überwachung naturbezogener Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen	Offenlegung der Kennzahlen und Ziele, die zur Bewertung und Steuerung der wesentlichen naturbezogenen Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen verwendet werden.
<p><b>Empfohlene Offenlegungen</b></p> <p><b>A.</b> Beschreiben Sie, wie der Vorstand die naturbedingten Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen beaufsichtigt.</p> <p><b>B.</b> Beschreiben Sie die Rolle der Geschäftsführung bei der Bewertung und dem Management von naturbedingten Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen.</p> <p><b>C.</b> Beschreiben Sie die Menschenrechtsrichtlinien und Engagementaktivitäten der Organisation sowie die Aufsicht durch den Vorstand und das Management in Bezug auf indigene Völker, lokale Gemeinschaften, betroffene und andere Interessengruppen bei der Bewertung und Reaktion der Organisation auf naturbedingte Abhängigkeiten, Auswirkungen und Risiken und Chancen.</p>	<p><b>Empfohlene Offenlegungen</b></p> <p><b>A.</b> Beschreiben Sie die naturbezogenen Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen, die die Organisation kurz-, mittel- und langfristig identifiziert hat.</p> <p><b>B.</b> Beschreiben Sie, wie sich naturbedingte Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen auf Geschäftsmodell, Wertschöpfungskette, Strategie und Finanzplanung der Organisation ausgewirkt haben sowie alle bestehenden Übergangspläne oder Analysen.</p> <p><b>C.</b> Beschreiben Sie die Widerstandsfähigkeit der Strategie der Organisation gegenüber naturbedingten Risiken und Chancen unter Berücksichtigung verschiedener Szenarien.</p> <p><b>D.</b> Beschreiben Sie die Standorte von Vermögenswerten und/oder Tätigkeiten in der direkten Geschäftstätigkeit der Organisation und, soweit möglich, der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette(n), die die Kriterien für prioritäre Standorte erfüllen.</p>	<p><b>Empfohlene Offenlegungen</b></p> <p><b>A(i)</b> Beschreiben Sie die Prozesse der Organisation zur Identifizierung, Bewertung und Priorisierung von naturbezogenen Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen in ihren direkten Tätigkeiten.</p> <p><b>A(ii)</b> Beschreiben Sie die Prozesse der Organisation zur Identifizierung, Bewertung und Priorisierung naturbezogener Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen in ihrer/ ihren vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette(n).</p> <p><b>B.</b> Beschreiben Sie die Prozesse der Organisation zur Steuerung naturbezogener Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen.</p> <p><b>C.</b> Beschreiben Sie, wie Prozesse zur Identifizierung, Bewertung, Priorisierung und Überwachung naturbedingter Risiken in die gesamten Risikomanagementprozesse der Organisation integriert sind und diese beeinflussen.</p>	<p><b>Empfohlene Offenlegungen</b></p> <p><b>A.</b> Offenlegung der Kennzahlen, die von der Organisation zur Bewertung und Steuerung wesentlicher naturbezogener Risiken und Chancen im Einklang mit ihrer Strategie und ihrem Risikomanagementprozess verwendet werden.</p> <p><b>B.</b> Offenlegung der von der Organisation verwendeten Messgrößen zur Bewertung und Steuerung von Abhängigkeiten und Auswirkungen auf die Natur.</p> <p><b>C.</b> Beschreiben Sie die Ziele und Vorgaben, die die Organisation für das Management von naturbezogenen Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen verwendet, sowie ihre diesbezüglichen Leistungen.</p>

Quelle: TNFD (2023, Adoption), eigene Übersetzung

Die bisherigen Empfehlungen der *Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD)* geben einen Einblick in den zu **erwartenden Umsetzungsprozess**: Die Unternehmen begannen mit der Übernahme der *TCFD*-Regelungen, indem sie nach und nach kleine Teile der *TCFD*-Empfehlungen veröffentlichten. Im Laufe der Zeit stieg die Zahl der Unternehmen, die *TCFD*-Informationen veröffentlichten, kontinuierlich an.

Da die *TNFD*-Empfehlungen auf den *TCFD*-Empfehlungen basieren, ist davon auszugehen, dass der Prozess der Akzeptanz und Umsetzung ähnlich verläuft. Es gibt jedoch auch Grund

zu der Annahme, dass die ***TNFD*-Empfehlungen schneller angenommen werden könnten**. Dies liegt daran, dass Unternehmen, die die *TCFD*-Vorgaben übernommen haben, bereits mit dem **Konzept der Nachhaltigkeitsberichterstattung** vertraut sind und die erforderlichen internen Prozesse bereits etabliert haben.

Eine erste Marktumfrage ergab, dass **70 % der Befragten** in der Lage wären, bis zum Jahr **2025 mit der Offenlegung von *TNFD*-Empfehlungen zu beginnen**, wobei der durchschnittliche Befragte angab, dass er mit der Offenlegung von 7 der 14 *TNFD*-Offenlegungsempfehlungen beginnen würde.

TNFD geht davon aus, dass die Empfehlungen auf drei verschiedenen Wegen **angenommen werden**:

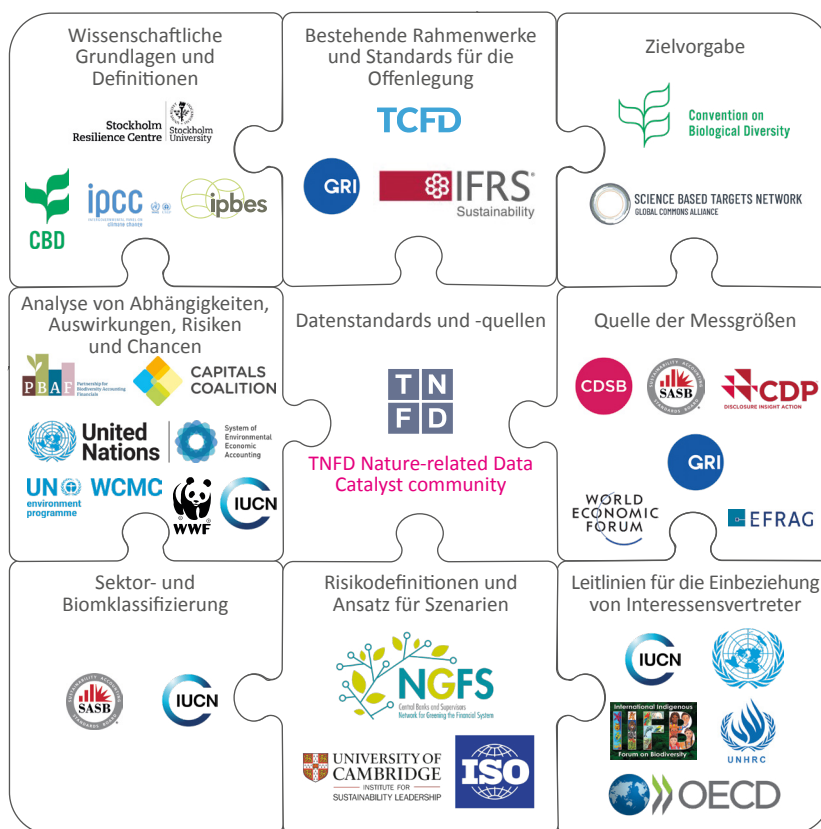
1. Erstens durch Anleitung bei der **Entwicklung von Offenlegungsstandards in Bezug auf die Natur** durch das *Internationale Komitee für Nachhaltigkeitsstandards (International Sustainability Standards Board, ISSB)*. Im Dezember 2022 signalisierte das ISSB seine Absicht, „die Arbeit der TNFD bei der Entwicklung von Offenlegungsstandards im Bereich Natur zu nutzen“.
2. Zweitens haben zahlreiche **Regierungen angekündigt, die TNFD zu unterstützen**. Die TNFD hofft daher, mit dem *Global Biodiversity Framework (GBF)* zusammenzuarbeiten, um den Regierungen zu helfen, das Ziel 15 des GBF zu erreichen, das von den Unternehmen verlangt, über naturbezogene Risiken zu berichten.
3. Wie bereits erwähnt, hofft das TNFD, dass Unternehmen seine Empfehlungen **freiwillig übernehmen, um möglichen Gesetzesänderungen zuvorzukommen** und ihrer sozialen Verantwortung nachzukommen.

Der **LEAP-Ansatz** ist das Rahmenwerk, das die von der TNFD empfohlenen Angaben ergänzen soll, indem es aufzeigt, **wie „naturbezogene Themen identifiziert, bewertet, verwaltet und offengelegt werden können“**.

LEAP steht für *Locate, Evaluate, Assess and Prepare (Lokalisieren, Bewerten, Beurteilen und Vorbereiten)* und ist für Organisationen aller Größen, aller Sektoren und aller Standorte konzipiert. Der LEAP-Ansatz wurde über einen Zeitraum von zwei Jahren eingehend getestet und von über 240 Einrichtungen in einem Pilotprojekt erprobt.

Es wurde in Zusammenarbeit mit einer Vielzahl von Wissenspartnern entwickelt (**Abb. 23**) und steht im Einklang mit zahlreichen Bewertungsrahmen.

Abb. 23: Wissenspartner, die zur Entwicklung der TNFD beitragen



Quelle: TNFD (2023, Recommendations), eigene Übersetzung

TNFD betont, dass es vor der Anwendung des LEAP-Ansatzes in einer Organisation wichtig ist, die Natur zu verstehen. Im LEAP-Ansatz wird zwischen vier verschiedenen Bereichen unterschieden, die alle vom Menschen beeinflusst werden, die aber auch alle vom Menschen abhängig sind. Bei diesen Bereichen handelt es sich um das Süßwasser, das Land, den Ozean und die Atmosphäre.

Darüber hinaus können alle Bereiche mit Ausnahme der Atmosphäre in **verschiedene Biome** eingeteilt werden, die verschiedene Umweltgüter oder -dienstleistungen bereitstellen können, von kulturellen bis hin zu regulatorischen Dienstleistungen.

TNFD: Fünf Treiber des Verlustes von Biodiversität

1. Klimawandel
2. Änderung der Nutzung von Land/Süßwasser/Ozeanen
3. Ressourcenverbrauch/Wiederauffüllung
4. Verschmutzung/Verschmutzungs-beseitigung
5. Einführung/Entfernung invasiver gebietsfremder Arten

Das TNFD betont, dass die Untersuchungsteams vorab über den Umfang der LEAP-Untersuchung informiert werden sollten.

#### Arten von naturwissenschaftlicher Biodiversitätsdatenbanken

Biodiversitätsdatenbanken spielen eine zentrale Rolle bei der Zusammenstellung und Organisation riesiger Mengen biologischer Informationen und erleichtern umfassende Analysen der Verteilung und Häufigkeit von Arten sowie der genetischen Vielfalt.

Es gibt verschiedene Arten von Datenbanken:

- **Taxonomische Datenbanken** konzentrieren sich auf die Organisation von Informationen auf der Grundlage der Taxonomie und bieten eine systematische Anordnung der Arten.
  - Beispiel: Das **Integrierte Taxonomische Informationssystem (ITIS)** ist eine umfassende taxonomische Datenbank, die maßgebliche Informationen über die Namen und Klassifizierungen von Arten liefert.
- **Genomische Datenbanken** speichern genetische Informationen und ermöglichen es den Forschern, die biologische Vielfalt auf molekularer Ebene zu untersuchen.
  - Beispiele: **GenBank** ist eine vom *National Center for Biotechnology Information (NCBI)* betriebene Gensequenzdatenbank, die DNA-, RNA- und Proteinsequenzen verschiedener Organismen enthält. **BOLD** konzentriert sich auf das DNA-Barcoding und bietet ein Repository für DNA-Barcodesequenzen und zugehörige Metadaten zur Artenidentifizierung.
- **Ökologische Datenbanken** erfassen ökologische Beziehungen, Interaktionen zwischen Arten und Umweltbedingungen.
  - Beispiel: Das **National Ecological Observatory Network (NEON)** sammelt und liefert langfristige, kontinentale Daten zur ökologischen Dynamik, die die Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels und menschlicher Aktivitäten erleichtern.
- **Geodatenbanken** konzentrieren sich auf raumbezogene Informationen und ermöglichen die Kartierung und Analyse von Biodiversitätsmustern.
  - Beispiele: **BioFresh** ist eine räumliche Datenbank, die Daten zur biologischen Vielfalt von Süßwasser integriert und die Forschung über Süßwasser-Ökosysteme und Naturschutzbemühungen unterstützt. **Map of Life** kombiniert Daten zur Artenverteilung mit Umweltinformationen und bietet eine Plattform zur Visualisierung und Analyse globaler Biodiversitätsmuster.
- **Bürgerwissenschaftliche Plattformen** beziehen die Öffentlichkeit in die Sammlung von Daten über die biologische Vielfalt ein und tragen so zu wertvollen Beobachtungen bei.
  - Beispiele: **iNaturalist** ist eine Citizen-Science-Plattform, auf der Einzelpersonen Beobachtungen der biologischen Vielfalt aufzeichnen und weitergeben können, um so zu einer globalen Datenbank über das Vorkommen von Arten beizutragen. **eBird** ist eine Citizen-Science-Plattform, auf der Daten über Vogelbeobachtungen gesammelt werden, die wertvolle Erkenntnisse über die Verbreitung und das Verhalten von Vögeln liefern.

Abb. 24: Der LEAP-Ansatz



Quelle: TNFD (2023, Recommendations), eigene Übersetzung

Darüber hinaus werden die folgenden Datenbanken zur Information von politischen Entscheidungsträgern und Wirtschaftsakteuren genutzt:

- Die **Weltdatenbank für Schutzgebiete (World Database on Protected Areas, WDPA)** konzentriert sich auf die Katalogisierung und Bewertung der Wirksamkeit von Schutzgebieten auf der ganzen Welt. Sie hilft zu verstehen, wie sich wirtschaftliche Aktivitäten wie Landnutzungsänderungen und Ressourcengewinnung auf diese wichtigen Biodiversitätszonen auswirken.
- **Global Forest Watch (GFW)** stellt Echtzeitdaten zur Entwaldung und Waldschädigung zur Verfügung und bietet Einblicke in die wirtschaftlichen Aktivitäten, die zum Verlust von Lebensräumen und zum Rückgang der biologischen Vielfalt beitragen.
- Der **Environmental Performance Index (EPI)** bewertet die Umweltleistung von Ländern, einschließlich ihrer Auswirkungen auf die biologische Vielfalt. Er umfasst Indikatoren für den Schutz von Lebensräumen, Ökosystemleistungen und den Artenschutz.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass **bereits umfangreiche, wissenschaftlich fundierte Messungen** durchgeführt werden. Diese Messungen können und werden sich **durch den Einsatz von Technologien** wie Drohnen, Künstlicher Intelligenz und Blockchain **exponentiell verbessern**. Allerdings sind diese Daten noch häufig auf wissenschaftliche

Studien beschränkt, z.B. auf bestimmte Bereiche und begrenzte regionale Gebiete. Vergleichbare Datenerhebungen kommerzieller Unternehmen und deren Auswirkungen auf Natur und Biodiversität stehen noch am Anfang.

Internationale Bemühungen zur Harmonisierung und Festlegung von Standards, wie die *TNFD* und der *LEAP*-Ansatz, werden zu einer erheblichen Zunahme und Verbesserung der Berichterstattung über wirtschaftliche Aktivitäten führen.

- ▶ Investoren können bei der Förderung und Katalyse technologischer Entwicklungen im Bereich der Datenerhebung behilflich sein. Gleichzeitig können sie den Druck auf die Unternehmen im Hinblick auf die Bereitstellung solcher Daten erhöhen.
- ▶ Alle Marktteilnehmer benötigen jedoch eine Standardisierung, um die Auswirkungen und Interdependenzen von wirtschaftlichen Aktivitäten vergleichen zu können und damit zu erfahren, wie Investitionen wirken.

Der Bedarf an verfügbaren und zuverlässigen Daten wird auch **durch regulatorische Anforderungen an Investoren** zur Überwachung und Vermeidung langfristiger Risiken, einschließlich solcher, die durch Umweltschäden verursacht werden, erheblich **steigen**.

## 7 Schlussfolgerung, Zukunftsaussichten und Empfehlungen

Antje Biber, Tobias Raffel, Klement Tockner

- ▶ Biodiversität bzw. deren Verlust stellt einerseits ein erhebliches materielles Risiko dar, andererseits eröffnet der Einsatz für ihre Erhaltung auch neue Geschäftsfelder; sie sollte daher heutzutage auf der Agenda eines jeden Investors stehen.
- ▶ Biodiversität in ihrer ganzen Komplexität zu verstehen, zu messen und zu managen ist zweifellos mit zahlreichen Herausforderungen verbunden.
- ▶ Es bieten sich jedoch eine Vielzahl von Geschäftslösungen und Investitionsmöglichkeiten, wenn man die Herausforderung annimmt und eine aktive Rolle einnimmt.

Wie das Einführungskapitel zeigt, sind die biologische Vielfalt und die Ökosystemleistungen von **grundlegender Bedeutung für das menschliche Wohlbefinden und die wirtschaftliche Wertschöpfung**:

- ▶ Schätzungen zufolge beläuft sich der weltweite Wert der biologischen Vielfalt auf bis zu **125 Bio. USD pro Jahr**.
- ▶ Der zunehmende Verlust an biologischer Vielfalt, der hauptsächlich auf menschliche Aktivitäten wie Flächennutzungsänderungen und Raubbau an natürlichen Ressourcen zurückzuführen ist, stellt eine der größten wirtschaftlichen und ökologischen Herausforderungen unserer Zeit dar.
- ▶ Die Verschlechterung der Ökosysteme beeinträchtigt die Fähigkeit der Natur, lebenswichtige Leistungen zu erbringen. Fortschritte in Wissenschaft und Technik bieten neue Möglichkeiten, diese Herausforderungen zu verstehen und zu bewältigen.

Im Dezember 2022 wurde mit dem *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (GBF)* ein **wirkmächtiger politischer Plan zur Eindämmung und Umkehrung des Biodiversitätsverlusts** mit ehrgeizigen Zielen und 23 handlungsorientierten Zielvorgaben bis 2030 vorgelegt. Vor allem

in der Europäischen Union werden die rechtlichen Rahmenbedingungen derzeit verschärft, so dass Unternehmen zunehmend zur Berücksichtigung der biologischen Vielfalt bei ihren finanziellen und wirtschaftlichen Entscheidungen verpflichtet sind.

**Große Unternehmen und Finanzinstitute in der EU müssen** im Rahmen der Nachhaltigkeitsberichtspflicht (*Corporate Sustainability Reporting Directive, CSRD*) erstmals für das Geschäftsjahr 2024 über ihre Abhängigkeiten von der Natur und Risiken durch Naturverluste **berichten**.

Für den Kampf gegen den Verlust der biologischen Vielfalt gibt es bereits innovative und faszinierende Strategien:

- **Naturbasierte Lösungen (NbS)** wie Aufforstung, Wiederherstellung von Feuchtgebieten und grüne Infrastruktur nutzen die Fähigkeiten und Mechanismen von Ökosystemen.
- **Technologiebasierte Lösungen (TbS)** wie Präzisionslandwirtschaft, erneuerbare Energien und fortschrittliche Überwachungssysteme dagegen bieten eine unmittelbare, skalierbare Möglichkeit, den Verlust biologischer Vielfalt einzudämmen.
- Besonders vielversprechend sind **hybride Lösungen, die natürliche Prozesse und technologische Innovationen in sich vereinen**, um den ökologischen und wirtschaftlichen Nutzen zu optimieren. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass der Unternehmenssektor jetzt handelt und diese Lösungen umsetzt, z.B. durch Anwendung des „Footprint, Handprint, Heartprint“-Ansatzes.

**Finanzinstitute und private Investoren spielen eine entscheidende Rolle** bei der Umlenkung von Finanzströmen weg von negativen Auswirkungen auf die Natur und hin zu positiven Ergebnissen für die biologische Vielfalt und Ökosysteme. Die wachsende Aufmerksamkeit und die zunehmende Bedeutung der Rolle und des Einflusses des Finanzsektors spiegeln sich im Umfang und in der Zahl der internationalen Aktivitäten wider.

Der **politische und regulatorische Druck** ist in den letzten Jahren **sehr groß geworden**. In Zukunft wird es wichtig sein, sicherzustellen, dass erkannt wird, dass der Umgang mit der biologischen Vielfalt im Interesse der beteiligten Institutionen sein muss.

Der direkte **Zusammenhang zwischen dem sich beschleunigenden Verlust der biologischen Vielfalt und den sich verändernden politischen Rahmenbedingungen und finanziellen Risiken** wird von den Zentralbanken weltweit bereits erkannt. Die physischen Risiken, die sich aus der Abhängigkeit der Wirtschaft von der Natur ergeben, wirken sich direkt auf die Finanzinstitute aus. Gleichzeitig sind dieselben Finanzmarktteilnehmer aufgrund der negativen Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten auf die Natur langfristigen Übergangsrisiken ausgesetzt. Die Berücksichtigung der Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten auf die Ökosysteme kann sowohl eine Quelle der Risikominderung als auch eine Quelle von Chancen sein, wie etwa neue Geschäfts-, Kooperations- und Investitionsmöglichkeiten.

Die Finanzinstitute sind jedoch noch weit davon entfernt, die Risiken des Verlusts der biologischen Vielfalt vollständig in ihre Arbeitsabläufe zu integrieren. Die Möglichkeiten für direkte positive Auswirkungen von Investitionen sind nach wie vor unklar und begrenzt.

**Unvollständiges Wissen über die Wechselwirkungen**, die unklaren und manchmal nicht abschätzbaren Auswirkungen und die grundsätzliche Verfügbarkeit von Investitionsmöglichkeiten sind derzeit zweifellos die größten Herausforderungen.

**Dennoch ist eine sehr dynamische Entwicklung in den verschiedenen Segmenten und Anlageklassen zu beobachten, die interessante und vielversprechende Anlagemöglichkeiten eröffnet:**

#### **Monetarisierung von Umweltschutz und Renaturierung**

- **Biodiversity Credits** können ein zukünftiges Erfolgsmodell für die Finanzierung von Umweltschutzprojekten sein. Voraussetzung dafür sind jedoch künftige globale Standards und verlässliche Überprüfungssysteme, ähnlich wie bei den Kohlenstoffgutschriften.

- **Conservation Bonds** können für den Schutz oder die Wiederherstellung der Natur in Ländern eingesetzt werden, in denen ein Bedarf an Finanzinstrumenten besteht.
- Mit der fortschreitenden **Digitalisierung von Finanzanlagen eröffnen sich** völlig neue alternative Instrumente, von denen die **Tokenisierung der Natur** die innovativste ist.
- Bei der Wiederherstellung der Natur wird die Mischfinanzierung, **Blended Finance**, eine Schlüsselrolle spielen. Durch Risikominderungsmechanismen unterstützt der öffentliche Sektor Investitionen des privaten Sektors, insbesondere in Regionen, die als risikoreich gelten (Schwellenländer). Diese Investitionsstruktur unterstützt ergebnisorientierte Finanzierungsoptionen, die die Finanzierung mit positiven Steigerungen der Ökosystemleistungen verknüpfen können und eine größere Transparenz der erzielten Wirkungen ermöglichen.

#### **Labelled Bonds – neue Anlagemöglichkeiten mit positiver Wirkung auf die Natur**

- Das rasante Wachstum des **Marktes für Labelled Bonds** (Green Bonds, Impact Bonds usw.) zeigt, dass die Kredit-Finanzierung von Klima- und Naturschutzmaßnahmen durch Unternehmen und Regierungen bei den Anlegern bereits einen hohen Stellenwert besitzt.
- Institutionelle Anleger sind besonders interessiert, weil die Bonität des Emittenten, der feste Zinssatz und die transparenten und glaubwürdigen positiven Auswirkungen ihren Zielen entsprechen, große Sanierungsprojekte oder umweltfreundliche Unternehmenstätigkeiten durch Anleihen zu finanzieren.

#### **Private Markets – Innovation und technologische Lösungen für Venture Capital**

- Auf den privaten Märkten werden zunehmend Nachhaltigkeitsfaktoren in die Anlageentscheidungen einbezogen. Biodiversität wird zu einem integralen Bestandteil der Anlagestrategien und veranlasst die Anleger dazu, sich Gedanken darüber zu machen, wie sich ihre Portfolios auf die natürliche Welt auswirken.

- **Lösungen für regenerative Landwirtschaft** sind zu einem Schlüsselement im Streben nach umweltfreundlichen und nachhaltigen Praktiken geworden und werden im Rahmen von Investitionsmöglichkeiten auf der Grundlage von privatem Beteiligungskapital angeboten.
- **Auf Biotechnologie und Nahrungsmittel spezialisierte Risikokapitalfonds** bieten technologische Lösungen zur Verringerung der Emissionen an, die mit konventionellen landwirtschaftlichen Verfahren einhergehen, von Methoden der Präzisionslandwirtschaft bis zu umweltfreundlichen Verpackungslösungen. Investitionen in Unternehmen, die sich auf **(grüne) Technologien zur Kohlenstoffbindung** in der **regenerativen Landwirtschaft** spezialisiert haben, zeigen vielversprechende Erträge.

#### **Multi-Use- und Grüne Infrastruktur – wirtschaftliche Grundlage und große Chance**

- Infrastrukturprojekte mit Mehrfachnutzung (z.B. die Kombination von Offshore-Windparks mit Aquakulturen mit niedrigem Nährstoffgehalt) können ein vielversprechender Weg zur Verbesserung der biologischen Vielfalt in Verbindung mit sauberer Energie sein. Dies würde nicht nur helfen, den Klimawandel abzuschwächen, sondern auch einen positiven Einfluss auf die Ökosysteme haben.
- Angesichts des raschen Ausbaus der Kapazitäten für die Erzeugung erneuerbarer Energien als Reaktion auf politische Veränderungen sind die Aussichten gut, dass noch mehr Investitionen in die Wiederherstellung der Natur fließen und Umweltschutzmaßnahmen und Projekte mit Mehrfachnutzen dabei eine Rolle spielen werden.

#### **„Sachwerte“ – Investitionen in regenerative Land- und Forstwirtschaft**

- Forstwirtschaftliche Investitionen mit ihrem **attraktiven Risiko-/Ertragsprofil** und ihren Diversifizierungsmöglichkeiten sind in den letzten Jahren immer beliebter geworden, insbesondere bei institutionellen Anlegern.

- Ein wichtiger Aspekt der nachhaltigen Waldbewirtschaftung ist die **Messung und Überwachung** des Artenreichtums und der Artenvielfalt.
- Der **Einsatz neuer Technologien** wie von Satelliten und Künstlicher Intelligenz sind ebenfalls wichtige Lösungen, um Transparenz und Zuverlässigkeit beim Schutz der Waldökosysteme zu gewährleisten.
- Ein wesentlicher Schritt auf dem Weg hin zur **regenerativen Landwirtschaft** ist es, von der Vorstellung, „dem Land keinen Schaden zuzufügen“, dahin zu kommen, **es durch regenerative Technologien für Boden und Umwelt sogar noch zu verbessern**. Regenerative Landwirtschaft schafft gesunde Böden, die hochwertige, nahrhafte Lebensmittel produzieren können. Sie verbessert das Land, anstatt es zu zerstören, was letztlich zu produktiven Betrieben und zu gesunden Gemeinden und Volkswirtschaften führt.
- Eine **Vielzahl innovativer landwirtschaftlicher Verfahren** und neuer Technologien bietet neue Investitionsmöglichkeiten zur **Transformation der Nahrungsmittelproduktion**. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erhaltung und Wiederherstellung der natürlichen Vielfalt, der nachhaltigen Verbesserung der Lebensmittelproduktion und den sozialen Aspekten der Ernährungssicherheit.

#### **Anlageangebote auf dem öffentlichen Markt (Aktien- und Investmentfonds)**

- Bei Investitionen in börsennotierte Aktien oder Aktienfonds kommen die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt eher durch die Gesamtaktivitäten des Unternehmens zustande als durch einzelne spezifische Projekte. Dies wird in der Regel durch die **Anlagestrategie** der Vermögensverwalter dieser Fonds unterstützt.
- **Die Sichtung der ESG-Daten und -Methoden**, die derzeit für die Bewertung des Biodiversitätsengagements bei börsennotierten Fonds zur Verfügung stehen, **kann sehr aufwändig sein**. Damit die Anleger das Zahlenwerk und die Konzepte verstehen, die zum Einsatz kommen, um bei Artenschutz und Erhaltung der Biodiversität erkennbar wirksam zu sein, ist es wichtig, dass die börsennotierten Fonds **so transparent wie möglich** sind und **so viel Information wie möglich** zur Verfügung stellen.

- Die Zahl der ESG-Faktoren mag zwar recht groß erscheinen, die größten Herausforderungen für Biodiversitätsdaten bleiben jedoch **Qualität, Verfügbarkeit, Zugänglichkeit, Aktualität und Vergleichbarkeit**. Die **Qualität und die Erfassung** dieser Faktoren ist eine der größten Herausforderungen für Biodiversitätsdaten.

Es gibt bereits **zahlreiche wissenschaftliche Verfahren zur Messung der biologischen Vielfalt**. Der Einsatz von Technologien wie Drohnen, Künstliche Intelligenz und Blockchain wird diese Messungen enorm verbessern. Allerdings decken diese Daten oft nur die wissenschaftliche Forschung ab, für die sie eingesetzt wurden, z.B. zu bestimmten Themen und begrenzten Regionen.

**Internationale Harmonisierungs- und Standardisierungsbestrebungen** werden die Berichterstattung über wirtschaftliche Aktivitäten, wie z.B. die *Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD)* und das *Locate-Evaluate-Assess-Prepare (LEAP)-Konzept*, deutlich erhöhen und verbessern. Der Bedarf an verfügbaren und zuverlässigen Daten wird durch Auflagen des Gesetzgebers noch ansteigen, der von Investoren fordert, langfristige Risiken, einschließlich solcher, die durch Umweltschäden verursacht werden, zu kontrollieren und zu vermeiden.

**Investoren können treibende Kräfte und Katalysatoren** für technologische Entwicklungen im Bereich der Datenerhebung sein. Gleichzeitig können sie den Druck auf die Unternehmen zur Bereitstellung dieser Daten erhöhen. Grundsätzlich gilt jedoch, dass alle Marktteilnehmer auf verlässliche und standardisierte Daten angewiesen sind. Insbesondere auf der Ebene der Anlageinstrumente ist der Weg dorthin noch lang und mühsam. Es sollte möglich sein, Auswirkungen und Interdependenzen von Wirtschaftsaktivitäten – und damit auch die Auswirkungen von Investitionen – besser zu verstehen und zu vergleichen.

Das Thema Biodiversität wird in den nächsten Jahren in die Analysen vieler Investoren einfließen, Kundengespräche prägen und zu einer Reihe neuer, innovativer Produkte und Dienstleistungen führen. Der Aufstieg des Klimawandels auf die Investorenagenda vor einigen Jahren kann hier als Vorbild dienen.



*Ohne das Finanzsystem kann eine Transformation hin zu einer natur-positiven Wirtschaftsweise nicht gelingen. Diese Aufgabe kann allerdings nicht nur von einer Institution gestemmt werden, sondern es bedarf eines Zusammenspiels von privaten und öffentlichen Akteuren, also von Unternehmen, der Finanzwirtschaft und der Staaten.*

Silke Stremmlau, Vorsitzende des Sustainable Finance-Beirats der Bundesregierung und Mercator Senior Fellow, zitiert nach: Natur ist unser Kapital (2024, Biodiversität)



Aufgrund des zunehmenden regulatorischen Drucks der EU ist es **unerlässlich für Unternehmens- und Finanzverantwortliche**, sich jetzt mit Biodiversitätsfragen zu befassen.

Die Wirtschaft trägt zur Zerstörung der biologischen Vielfalt bei, und die Entscheidungsträger in Unternehmen und im Finanzsektor werden zunehmend mit Fragen wie diesen konfrontiert werden:

- Wie können Sie die negativen Auswirkungen Ihrer unternehmerischen Aktivitäten verringern?
- Wie können Sie ein Teil der Lösung werden?
- Welche Geschäftsmodelle funktionieren, und welche sind nachhaltig und wettbewerbsfähig?

Jede Unternehmensleitung sollte sich der Dringlichkeit des Themas bewusst sein und früher oder später **muss jeder Investor in der Lage sein, kompetent über die biologische Vielfalt zu sprechen**.

In den kommenden Jahren wird die Biodiversitätsdebatte in der Wirtschaft höchstwahrscheinlich von den Themen **Regulierung, Compliance und Daten** dominiert werden.

Zuverlässige, gute Daten sind eine Voraussetzung für das Verständnis und die Bewältigung der Herausforderung, die biologische Vielfalt zu bewahren. Die derzeitigen technologischen Fortschritte in den Beobachtungs- und Aufzeichnungsmethoden werden jedoch bald zu einer erheblichen **Verbesserung des Umfangs, der Qualität und der Zugänglichkeit von Biodiversitätsdaten** führen, und Unternehmensdaten werden bestehende öffentliche und wissenschaftliche Datensätze ergänzen.

Viele Diskussionen werden sich zudem in den kommenden Jahren um **praktikable Lösungen** drehen – naturbasierte, technologiebasierte und hybride Lösungen, die die beiden anderen intelligent miteinander verbinden. Und das aus guten Gründen:

- Erstens gilt es, die **Maßnahmen zu ermitteln**, die dazu beitragen, das Problem des weltweiten Biodiversitätsverlusts zu lösen, d.h. die tatsächlichen (positiven) Auswirkungen der Aktivitäten von Unternehmen und Finanzsektor.

- Zweitens ist ein **Perspektivwechsel hin zu einer positiven Sichtweise erforderlich**, die die biologische Vielfalt nicht nur als materielles Risiko, sondern auch als **bedeutende unternehmerische Gelegenheit** betrachtet – der „Biodiversitätsvorteil“ für den Visionär, der heute entschlossen handelt.

**Naturfreundliche Geschäftsmodelle und Anlagestrategien**, die die Synergien zwischen Natur und Technologie nutzen, werden diese optimistische Sichtweise vorantreiben. Investoren spielen in diesem sich abzeichnenden Paradigma eine entscheidende Rolle als Katalysatoren und Fürsprecher. Sie üben Einfluss auf Unternehmen aus, damit diese Daten offenlegen, innovative Lösungen entwickeln und neue Geschäftsmodelle testen, um so die Wirkung dieser Lösungen zu verstärken und zu vergrößern.

- ▶ Durch **aktives Engagement und Führungstärke** können Investoren die Unternehmenswelt in Richtung einer nachhaltigen Zukunft mit hoher Biodiversität lenken, in der wirtschaftliche und ökologische Ziele nicht nur aufeinander abgestimmt sind, sondern sich gegenseitig verstärken.



## Abkürzungsverzeichnis

ADB	Asian Development Bank (Asiatische Entwicklungsbank)
AI/KI	Artificial Intelligence (Künstliche Intelligenz)
BFI	Biodiversity Futures Initiative (Initiative für die Zukunft der biologischen Vielfalt)
BNG	Biodiversity Net Gain (Nettogewinn an Biodiversität)
CBD	Convention on Biological Diversity (Biodiversitätskonvention)
CBI	Climate Bond Initiative (Klima-Anleihen-Initiative)
DeFi	Decentralized Finance (Dezentrales Finanzwesen)
EIA	Energy Information Administration (Energie-Informationsbehörde)
ESMA	European Securities and Markets Authority (Europäische Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde)
ES	Ecosystem Services (Ökosystemleistungen)
FAO	Food and Agriculture Organization (Organisation für Ernährung und Landwirtschaft)
GBF	Global Biodiversity Framework (Globaler Rahmen für die biologische Vielfalt)
GEF	Global Environment Facility (Globale Umweltfazilität)
GRI	Global Reporting Initiative (Initiative zur globalen Berichterstattung)
IFC	International Finance Corporation (Internationale Finanzkorporation)
INSPIRE	International Network for Sustainable Financial Policy Insights, Research, and Exchange (Internationales Netzwerk für nachhaltige finanzpolitische Erkenntnisse, Forschung und Austausch)
IoT	Internet of Things (Internet der Dinge)
IPBES	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (Zwischenstaatliche Plattform für Biodiversität und Ökosystem-Dienstleistungen)
MAPA	Most Affected People and Areas (Am stärksten betroffene Völker und Gebiete)
NbS	Nature-based Solutions (naturbasierte Lösungen)
NCA	Natural Capital Account (Naturkapitalbewertung)
NCIA	Natural Capital Investment Alliance (Allianz für Investitionen in Naturkapital)
NGFS	Network for Greening the Financial System (Netzwerk für ein nachhaltigeres Finanzsystem)
PV	Photovoltaics (Photovoltaik)
SDG	Sustainable Development Goals (Nachhaltigkeitsziele)
SLBs	Sustainability-linked Bonds
TbS	Technology-based Solutions (technologiebasierte Lösungen)
TNFD	Taskforce on Nature-related Financial Disclosure
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
UNEP FI	United Nations Environment Program Finance Initiative (Finanz-Initiative des Umweltprogramms der Vereinten Nationen)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen)
UoP	Use of Proceeds (Verwendung/Zweckbestimmung der Erträge)
WCB	Wildlife Conservation Bond (Anleihe zum Schutz von Wildtieren)
WEF	World Economic Forum (Weltwirtschaftsforum)

## Literaturverzeichnis

- ADB** (2024, Blue Bonds): Blue SEA Finance Hub, veröffentlicht 2024, <https://www.adb.org/what-we-do/themes/environment/blueseas>, zuletzt abgerufen am 12.03.2024.
- Aerts, R./Honnay, O./Van Nieuwenhuysse, A.** (2018, Positive Health Effects): Biodiversity and Human Health: Mechanisms and Evidence of the Positive Health Effects of Diversity in Nature and Green Spaces, in: *British Medical Bulletin*, 127(1), 5-22, veröffentlicht 09.2018, <https://doi.org/10.1093/bmb/ldy021>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Attenborough, D.** (2020, Our Planet): A Life on Our Planet: My Witness Statement and a Vision for the Future, veröffentlicht 10.2020, Netflix.
- BlackRock** (2020, Circular Economy Fund): Blackrock Circular Economy Fund A2, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://www.blackrock.com/hk/en/products/310165/blackrock-circular-economy-fund>, zuletzt abgerufen am 02.03.2024.
- BlueInvest** (2023, Investor Report): Investor Report 2023, veröffentlicht 09.03.2023, <https://blueinvest-community.converve.io/upload/fck/file/Blueinvest-Investor-report-An-ocean-of-opportunities.pdf>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- BlueInvest** (2024, Community): Welcome to the BlueInvest Community, <https://blueinvest-community.converve.io/index.html>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Blue Natural Capital** (2024, Accelerator Fund): Current BCAAF Projects, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://bluenaturalcapital.org/bcaf/the-coastal-restoration-projects-supported-by-bcaf-the-blue-carbon-accelerator-fund/>, zuletzt abgerufen am 12.03.2024.
- Blue Natural Capital** (2024, Sustainable Seafood): Sustainable Seafood Through Restoring Indonesian Mangrove Forests, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://bluenaturalcapital.org/projects/sustainable-seafood-in-indonesian-mangroves/>, zuletzt abgerufen am 12.03.2024.
- Breman, E./Ballesteros, D./Castillo-Lorenzo, E./Cockel, C./Dickie, J./Faruk, A./.../Uljan, T.** (2021, Plant Diversity): Plant Diversity Conservation Challenges and Prospects – The Perspective of Botanic Gardens and the Millennium Seed Bank, veröffentlicht 03.11.2021, in: *Plants*, 10(11), <https://doi.org/10.3390/plants10112371>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Caroline, H.** (2023, Green Bond Pricing): Green Bond Pricing in the Primary Market H1 2023, Climate Bonds Initiative, veröffentlicht 14.09.2023, [https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi\\_pricing\\_h1\\_2023\\_01f.pdf](https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_pricing_h1_2023_01f.pdf), zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Chahine, P./Liagre L.** (2020, Green Bonds): How Can Green Bonds Catalyse Investments in Biodiversity and Sustainable Land-use Projects?, *Global Landscapes Forum*, veröffentlicht 2020, <https://www.globallandscapesforum.org/publication/how-can-green-bonds-catalyse-investments-in-biodiversity-and-sustainable-land-use-projects/>, zuletzt abgerufen am 06.03.2024.
- Climate Bonds Initiative** (2024, Data Platform): Interactive Data Platform, veröffentlicht 2024, <https://www.climatebonds.net/market/data/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Climate Bonds Initiative** (2024, Organization): About Climate Bond, veröffentlicht 2024, <https://www.climatebonds.net/about/what-we-do>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Cochelin P./Popoola B./Viland E.** (2024, Sustainable Bond Issuance): Sustainable Bond Issuance to Approach USD 1 Trillion in 2024, in: *S&P Global Ratings*, veröffentlicht 13.02.2024, [https://www.spglobal.com/\\_assets/documents/ratings/research/101593071.pdf](https://www.spglobal.com/_assets/documents/ratings/research/101593071.pdf), zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Convention on Biological Diversity** (2022, Montreal Agreement): GBF Home, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://www.cbd.int/gbf>, zuletzt abgerufen am 28.03.2024.
- Convention on Biological Diversity** (2022, Resource Mobilization): Decision CBD/COP/DEC/15/7 Resource Mobilization, veröffentlicht 19.12.2022, <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-07-en.pdf>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Convention on Biological Diversity** (2023, The Biodiversity Plan): Branding Toolkit, zuletzt aktualisiert 26.02.2024, <https://www.cbd.int/gbf/branding/>, zuletzt abgerufen am 28.03.2024.
- Convention on Biological Diversity** (2023, Monitoring Framework): Monitoring Framework for the Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, veröffentlicht 16.06.2023, <https://www.cbd.int/gbf/related/monitoring>, zuletzt abgerufen am 28.03.2024.
- Costanza, R./De Groot, R./Sutton, P./Van der Ploeg, S./Anderson, S. J./Kubiszewski, I./Farber, S./Turner, R. K.** (2014, Value of Ecosystem Services): Changes in the Global Value of Ecosystem Services, in: *Global Environmental Change*, 26, 152-158, veröffentlicht 20.05.2014, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Costanza, R./De Groot, R./Braat, L./Kubiszewski, I./Fioramonti, L./Sutton, P./Farber, S./Grasso, M.** (2017, Ecosystem Services): Twenty Years of Ecosystem Services: How Far Have We Come and How Far Do We Still Need to Go?, in: *Ecosystem Services*, 28, 1-16, veröffentlicht 27.09.2017, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Dasgupta, P./Levin, S.** (2023, Economic Factors): Economic Factors Underlying Biodiversity Loss, in: *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 378(1881), 20220197, veröffentlicht 29.05.2023, <https://doi.org/10.1098/rstb.2022.0197>, zuletzt abgerufen am 19.04.2024.
- De Groot, R./Brander, L./Van Der Ploeg, S./Costanza, R./Bernard, F./Braat, L./.../Van Beukering, P.** (2012, Value of Ecosystems): Global Estimates of the Value of Ecosystems and Their Services in Monetary Units, in: *Ecosystem Services*, 1, 50–61, veröffentlicht 23.08.2012, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.005>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Destatis** (2024, Umweltschutzausgaben): Umweltschutzausgaben, veröffentlicht 09.02.2024, [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/umweltschutzausgaben/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/umweltschutzausgaben/_inhalt.html), zuletzt abgerufen am 19.04.2024.
- Distant Imagery** (2024, Drone Technology): Drone Habitat Restoration, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://www.distantimagery.com/copy-of-our-engineering>, zuletzt abgerufen am 12.03.2024.
- Earthwise** (2024, Ecosystem Services): What are Ecosystem Services?, veröffentlicht ohne genauere Datumsangabe, <https://www.earthwiseaware.org/what-are-ecosystem-services/>, zuletzt abgerufen am 03.04.2024.

- EFRAG** (2024, Reporting Standard ESRS-E4): ESRS E4 Biodiversity and Ecosystems, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, [https://www.efrag.org/Assets/Download?assetUrl=%2Fsites%2Fwebpublishing%2FsiteAssets%2FESRS%2520E4%2520Delegated-act-2023-5303-annex-1\\_en.pdf](https://www.efrag.org/Assets/Download?assetUrl=%2Fsites%2Fwebpublishing%2FsiteAssets%2FESRS%2520E4%2520Delegated-act-2023-5303-annex-1_en.pdf), zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Eggermont, H./Balian, E./Azevedo, J./Beumer, V./Brodin, T./.../Le Roux, X.** (2015, NbS Typology): Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe Nature-based Solutions, in: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society, 2015, 24 (4), p. 243-248, veröffentlicht 09.2015, [https://univ-perp.hal.science/hal-01245631/file/Eggermont%20et%20al.%202015%20\(NBS\).pdf](https://univ-perp.hal.science/hal-01245631/file/Eggermont%20et%20al.%202015%20(NBS).pdf), zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- EIB** (2024, Climate Bond Awareness): Climate Bond Awareness: The World's First Green Bond, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://www.eib.org/en/investor-relations/cab/index.html>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- ENCORE** (2024, Natural Capital): Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure, veröffentlicht 2024, <https://www.encorenature.org/en>, zuletzt abgerufen am 29.03.2024.
- Erneuerbare Energien** (2023, Algae Farm): Algenfarm im Offshore-Windpark soll 2023 starten, veröffentlicht 22.02.2023, <https://www.erneuerbareenergien.de/technologie/offshore-wind/algenfarm-im-offshore-windpark-soll-2023-starten>, zuletzt abgerufen am 08.03.2024.
- European Commission** (2019, Offshore Mussel Culture): Edulis: Offshore Mussel Culture in Wind Farms, veröffentlicht 2019 <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/projects/edulis-offshore-mussel-culture-wind-farms>, zuletzt abgerufen am 08.03.2024.
- European Commission** (2020, Green Infrastructure): Green Infrastructure, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/green-infrastructure\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/green-infrastructure_en), zuletzt abgerufen am 12.03.2024.
- European Commission** (2023, SFDR): Sustainability-related Disclosure in the Financial Services Sector, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, [https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/disclosures/sustainability-related-disclosure-financial-services-sector\\_en](https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/disclosures/sustainability-related-disclosure-financial-services-sector_en), zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- European Commission** (2024, Actions Tracker): EU Biodiversity Strategy Actions Tracker, zuletzt aktualisiert 2024, <https://dopa.jrc.ec.europa.eu/kcbd/actions-tracker/>, zuletzt abgerufen am 28.03.2024.
- European Commission** (2024, Biodiversity Financing): Biodiversity Financing, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, [https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/financing\\_en.htm#](https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/financing_en.htm#), zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- European Commission** (2024, CSRD): Corporate Sustainability Reporting, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, [https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting\\_en](https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en), zuletzt abgerufen am 28.03.2024.
- European Commission** (2024, Nature Restoration Law): Nature Restoration Law, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law\\_en#:~:text=it%20is%20a%20key%20element,the%20impact%20of%20natural%20disasters.](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en#:~:text=it%20is%20a%20key%20element,the%20impact%20of%20natural%20disasters.), zuletzt abgerufen am 28.03.2024.
- European Council** (2020, Green Deal): European Green Deal, letzte Aktualisierung 21.03.2024, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/>, zuletzt abgerufen am 28.03.2024.
- European Council** (2023, European Green Bonds): European Green Bonds: Council Adopts New Regulation to Promote Sustainable Finance, veröffentlicht 24.10.2023, <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/10/24/european-green-bonds-council-adopts-new-regulation-to-promote-sustainable-finance/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- European Securities and Markets** (2023, Biodiversity): TRV, ESMA Report on Trends, Risks and Vulnerabilities No 2, veröffentlicht 19.09.2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2856/550918>, zuletzt abgerufen am 02.03.2024.
- Exposito-Alonso, M./Booker, T./Czech, L./Gillespie, L./Hateley, S./Kyriazis, C./.../Zess, E.** (2022, Genetic Biodiversity Loss): Genetic Diversity Loss in the Anthropocene, in: Science 377, no. 6613 (2022): 1431-1435, veröffentlicht 22.09.2022, <https://doi.org/10.1126/science.abn5642>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Finance for Biodiversity** (2024, Biodiversity Measurement Approaches): Guide on Biodiversity Measurement Approaches (3rd edition), veröffentlicht 02.2024, <https://www.financeforbiodiversity.org/publications/guide-on-biodiversity-measurement-approaches/>, zuletzt abgerufen am 24.03.2024.
- Finance for Biodiversity Foundation** (2024, Investment Network): Home – Finance for Biodiversity Foundation, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://www.financeforbiodiversity.org/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Finance for Biodiversity Foundation** (2024, Measurement Approaches): Finance for Biodiversity Foundation, veröffentlicht 02.2024, [https://www.financeforbiodiversity.org/wp-content/uploads/Finance-for-Biodiversity\\_Guide-on-biodiversity-measurement-approaches\\_3rd-edition-1.pdf](https://www.financeforbiodiversity.org/wp-content/uploads/Finance-for-Biodiversity_Guide-on-biodiversity-measurement-approaches_3rd-edition-1.pdf), zuletzt abgerufen am 06.04.2024.
- Finance in Motion** (2024, Eco.Business Fund): Finance in Motion, veröffentlicht 2024, <https://www.finance-in-motion.com/our-impact-funds/ecobusiness-fund/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Financial Times** (2024, Regenerative Agriculture): Regenerative Agriculture Sparks Venture Capital Interest, veröffentlicht 25.01.2024, <https://www.ft.com/content/89a1cba2-e0ee-4dca-b7c6-f77e583c716e>, zuletzt abgerufen am 12.04.2024.
- Flammer, C.** (2023, UNPRI): Financing Biodiversity through Private Capital Investments, veröffentlicht 04.07.2023, <https://www.unpri.org/academic-blogs/financing-biodiversity-through-private-capital-investments/11577.article>, zuletzt abgerufen am 06.03.2024.
- Fraunhofer ISE** (o.A., Agri-Photovoltaik): Agri-Photovoltaik, veröffentlicht o.A., <https://www.ise.fraunhofer.de/de/leitthemen/integrierte-photovoltaik/agri-photovoltaik-agri-pv.html>, zuletzt abgerufen am 08.03.2024.
- Gaia** (2024, Biodiversity Net Gain): Biodiversity Net Gain Units, veröffentlicht 2024, <https://gaiacompany.io/biodiversity-units/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.

- Gatso, T. T./Kulik, L./Bachmann, M./Bonn, A./Bösch, L./Eirdosh, D./.../Kühl, H. S.** (2022, Protected Areas): Effectiveness of Protected Areas Influenced by Socio-economic Context, in: *Nature Sustainability*, 5(10), 861-868, veröffentlicht 15.08.2022, <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00932-6>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Global Environment Facility** (2024, GBFF): Global Biodiversity Framework Fund Project Cycle Policy, veröffentlicht 08.01.2024, <https://www.thegef.org/council-meeting-documents/gef-gbff-01-04-rev-02>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- GRI** (2024, Biodiversity): GRI – Topic Standard Project for Biodiversity, veröffentlicht 24.01.2024, <https://www.globalreporting.org/standards/standards-development/topic-standard-project-for-biodiversity/>, zuletzt abgerufen am 12.03.2024.
- Harrison, C.** (2023, Green Bond Pricing): Green Bond Pricing in the Primary Market H2 2022, Climate Bond Initiative, veröffentlicht 03.2023, <https://www.climatebonds.net/resources/press-releases/2023/03/green-bond-label-helped-deals-over-line-volatile-2022>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- He, F./Zarfl, C./Bremerich, V./David, J. N./Hogan, Z./Kalinkat, G./.../Jähnig, S. C.** (2019, Freshwater Megafauna): The Global Decline of Freshwater Megafauna, in: *Global Change Biology*, 25(11), 3883-3892, veröffentlicht 08.08.2019, <https://doi.org/10.1111/gcb.14753>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Helmholtz-Klima-Initiative** (2022, Biodiversität Klimaschutz): Wie wichtig Biodiversität für den Klimaschutz ist – und umgekehrt, veröffentlicht 11.05.2022, <https://helmholtz-klima.de/biodiversitaet-klima>, zuletzt abgerufen am 17.04.2024.
- Hochkirch, A./Bilz, M./Ferreira, C. C./Danielczak, A./Allen, D./Nieto, A./.../Zuna-Kratky, T.** (2023, Threats to Biodiversity): A Multi-taxon Analysis of European Red Lists Reveals Major Threats to Biodiversity, in: *Plos one*, 18(11), veröffentlicht 08.11.2023, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293083>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Hof, C./Voskamp, A./Biber, M. F./Böhning-Gaese, K./Engelhardt, E. K./Niamir, A./Willis, S. G./Hickler, T.** (2018, Bioenergy): Bioenergy Cropland Expansion May Offset Positive Effects of Climate Change Mitigation for Global Vertebrate Diversity, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115: 13294-13299, veröffentlicht 10.12.2018, <https://doi.org/10.1073/pnas.1807745115>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- HSBC** (2021, Blended Finance): The Blended Finance Playbook for Nature-Based Solutions, veröffentlicht 30.07.2021, <https://www.business.hsbc.com/en-gb/insights/sustainability/blended-finance-playbook>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Hula Technologies** (2024, Biodiversity Investments): Unlocking Biodiversity Investments, veröffentlicht 2024, <https://hula.earth/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- IBAT Alliance** (2024, Assessment Tool): Integrated Biodiversity Assessment Tool, veröffentlicht 01.05.2024, <https://www.ibat-alliance.org/?locale=en>, zuletzt abgerufen am 12.03.2024.
- ICMA Group** (2020, Impact Reporting): THE GBP Impact Reporting Working Group – Suggested Impact Reporting Metrics for Biodiversity Projects, veröffentlicht 04.2020, <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Stand-alone-Biodiversity-Impact-Metrics-April-2020-200420.pdf>, zuletzt abgerufen am 06.03.2024.
- ICMA Group** (2023, Principles): ICMA Supports Voluntary Nature of EU Green Bond, veröffentlicht 01.03.2023, <https://www.icmagroup.org/News/news-in-brief/icma-supports-voluntary-nature-of-eu-green-bond-eu-gb-label-and-of-wider-sustainable-bond-disclosures/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- ICMA Group** (2023, Labelled Bonds): Guidance Handbook, veröffentlicht 11.2023, <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/2023-updates/The-Principles-Guidance-Handbook-November-2023-291123.pdf>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- ICMA Group** (2024, Organization): About ICMA, veröffentlicht 2024, <https://www.icmagroup.org/About-ICMA/>, zuletzt abgerufen am 06.03.2024.
- ICMA Group** (2024, Blue-Themed Bonds): New Guidance on Blue-Themed Bonds to Help Unlock Finance for a Sustainable Ocean Economy, veröffentlicht 06.09.2023, <https://www.icmagroup.org/News/news-in-brief/new-guidance-on-blue-themed-bonds-to-help-unlock-finance-for-a-sustainable-ocean-economy/>, zuletzt abgerufen am 06.03.2024.
- IFC** (2023, Biodiversity Finance): Biodiversity Finance Reference Guide, World Bank Group, veröffentlicht 31.05.2023, <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/mgrt/biodiversity-finance-reference-guide.pdf>, zuletzt abgerufen am 06.03.2024.
- IFC** (2023, Green and Social Bonds): Green and Social Bond Impact Report 2023, veröffentlicht 02.2024, <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2024/ifc-green-and-social-bond-impact-report-fy-23.pdf>, zuletzt abgerufen am 06.03.2024.
- International Energy Agency** (2023, Energy Investments): World Energy Investment 2023: Overview and Key Findings, veröffentlicht 05.2023, <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023/overview-and-key-findings>, zuletzt abgerufen am 08.03.2024.
- International Renewable Energy Agency** (2023, Renewable Energy Finance): Global Landscape of Renewable Energy Finance, 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, veröffentlicht 02.2023, <https://www.irena.org/Publications/2023/Feb/Global-landscape-of-renewable-energy-finance-2023>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- IPBES** (2019, Global Assessment Report): Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Brondizio, E.S., Settele, J., Díaz, S. & Ngo, H. T. (Herausgeber), IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1148 pages, veröffentlicht 04.05.2019, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>, last accessed on 4/18/2024.
- IPBES** (2019, Global Assessment Report); geändert nach: Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N., ... & Zlatanova, D. (2015, IPBES): The IPBES Conceptual Framework – Connecting Nature and People, in: *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 1-16, veröffentlicht 06.2015, <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.11.002>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- IRENA** (2023, Renewable Energy Finance): Global Landscape of Renewable Energy Finance, veröffentlicht 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi; <https://www.irena.org/Publications/2023/Feb/Global-landscape-of-renewable-energy-finance-2023>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Isbell, F./Calcagno, V./Hector, A./.../Loreau, M.** (2011, Ecosystem Services): High Plant Diversity is Needed to Maintain Ecosystem Services, in: *Nature* 477, 199–202 (2011), veröffentlicht 10.08.2011, <https://doi.org/10.1038/nature10282>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.

- Isbell, F./ Craven, D./Connolly, J./Loreau, M./Schmid, B./Beierkuehnlein, C./.../Eisenhauer, N.** (2015, Biodiversity): Biodiversity Increases the Resistance of Ecosystem Productivity to Climate Extremes, in: *Nature*, 526, 574–577, veröffentlicht 14.10.2015, <https://doi.org/10.1038/nature15374>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- IUCN** (o.A., STAR Metric): Species Threat Abatement and Restoration (STAR) Metric, veröffentlicht o.A., <https://www.iucn.org/resources/conservation-tool/species-threat-abatement-and-restoration-star-metric>, zuletzt abgerufen am 29.03.2024.
- IUCN** (2022, Nature-based Solutions): International Union for Conservation of Nature, Global Standards for Nature-based Solutions, veröffentlicht 12.2022, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S277241152200015#bib0026>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Karolyi, G. A./Tobin-de la Puente, J.** (2022, Biodiversity Finance): Biodiversity Finance: A Call for Research into Financing Nature, veröffentlicht 06.2022, in: *Financial Management*, 52(2), 231-251, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4142482>, zuletzt abgerufen am 19.04.2024.
- Khoury, C. K./Brush, S./Costich, D. E./Curry, H. A./De Haan, S./Engels, J. M./.../Thormann, I.** (2022, Loss of Crop Diversity): Crop Genetic Erosion: Understanding and Responding to Loss of Crop Diversity, in: *New Phytologist*, 233(1), 84-118, veröffentlicht 01.2022, <https://doi.org/10.1111/nph.17733>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Lazard Asset Management** (2024, Agriculture Funds): Sustainable Agriculture, veröffentlicht 30.04.2024, [https://www.lazardassetmanagement.com/us/en\\_us/investments/strategy/sustainable-agriculture/s303](https://www.lazardassetmanagement.com/us/en_us/investments/strategy/sustainable-agriculture/s303), zuletzt abgerufen am 02.02.2024.
- Leclère, D./Obersteiner, M./Barrett, M./Butchart, S. H./Chaudhary, A./De Palma, A./.../Young, L.** (2020, Bending the Curve): Bending the Curve of Terrestrial Biodiversity Needs an Integrated Strategy, in: *Nature*, 585(7826), 551-556, veröffentlicht 10.09.2020, <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2705-y>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Leigh, D. M./Hendry, A. P./Vázquez-Domínguez, E./Friesen, V. L.** (2019, Loss of Genetic Variation): Estimated Six Per Cent Loss of Genetic Variation in Wild Populations Since the Industrial Revolution, in: *Evolutionary Applications*, 12(8), 1505-1512, veröffentlicht 07.05.2019, <https://doi.org/10.1111/eva.12810>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Maar, M./Holbach, A./Boderskov, T./Thomsen, M./Buck, B./Kotta, J./Bruhn, A.** (2023, Offshore Windfarms): Multi-Use of Offshore Wind Farms with Low-Thropic Aquaculture Can Help Achieve Global Sustainability Goals, in: *Communications Earth & Environment*, vol. 4, no. 447, veröffentlicht 29.11.2023, <http://dx.doi.org/10.1038/s43247-023-01116-6>, zuletzt abgerufen am 12.03.2024.
- Mahecha, M. D./Bastos, A./Bohn, F. J./Eisenhauer, N./Feilhauer, H./Hartmann, H./.../Wirth, C.** (2022, Insurance Effect): Biodiversity Loss and Climate Extremes – Study the Feedbacks, in: *Nature*, 612(7938), 30-32, veröffentlicht 29.11.2022, <https://doi.org/10.1038/d41586-022-04152-y>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024
- Mascher, M./Schreiber, M./Scholz, U./Graner, A./Reif, J. C./Stein, N.** (2019, Genebank): Genebank Genomics Bridges the Gap between the Conservation of Crop Diversity and Plant Breeding, in: *Nature genetics*, 51(7), 1076-1081, veröffentlicht 28.06.2019, <https://doi.org/10.1038/s41588-019-0443-6>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Malich, J./Husi, A.** (2023, Labelled Bond Issuance): Labelled-Bond Issuance and Cost of Debt, in: MSCI, veröffentlicht 07.07.2023, <https://www.msci.com/www/research-report/labelled-bond-issuance-and-cost/03937024041>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Malich, J./Husi, A.** (2023, Labelled Bonds): Labelled Bonds: Quarterly Market Overview Q4 2023, in: MSCI, veröffentlicht 21.02.2024, <https://www.msci.com/www/research-report/labelled-bonds-quarterly-market/04413732988>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Malich, J./Petrovich M./Ridley, M./Husi, A.** (2024, Greenium): Is Greenium Evaporating in USD Corporate Bonds?, in: MSCI, veröffentlicht 09.02.2024, [https://www.msci.com/www/blog-posts/is-greenium-evaporating-in-usd/04382937271?utm\\_source=pardot&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=2024\\_MSCI+Weekly\\_02-15](https://www.msci.com/www/blog-posts/is-greenium-evaporating-in-usd/04382937271?utm_source=pardot&utm_medium=email&utm_campaign=2024_MSCI+Weekly_02-15), zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- McKinsey** (2023, Biotech VC Funding): What Early-Stage Investing Reveals about Biotech Innovation, veröffentlicht 12.12.2023, <https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/what-early-stage-investing-reveals-about-biotech-innovation>, zuletzt abgerufen am 08.03.2024.
- McNeil, D.** (2024, Impact Market): Impact Markt wächst innerhalb von 10 Jahren auf 3 Billionen US Dollar, in: *Institutional Investment*, veröffentlicht 12.02.2024, <https://www.institutional-investment.de/content/am-reports/gastbeitrag-impact-markt-waechst-innerhalb-von-10-jahren-auf-3-billionen-us-dollar.html>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Methorst, J./Bonn, A./Marselle, M./Böhning-Gaese, K./Rehdanz, K.** (2021, Human Well-Being): Species Richness Is Positively Related to Mental Health – A Study for Germany, in: *Landscape and Urban Planning*, 211, 104084, veröffentlicht 07.2021, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104084>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- MSCI** (2023, Biodiversity Funds): Biodiversity Funds: Welcome to the Jungle, veröffentlicht 20.09.2023, <https://www.msci.com/www/blog-posts/biodiversity-funds-br-welcome/04075535373>, zuletzt abgerufen am 02.03.2024.
- MSCI** (2024, Labelled Bonds): Navigating the Complexities of Labelled Bonds, veröffentlicht 2024, <https://www.msci.com/esg-101-what-is-esg/navigating-complexities-of-esg-bonds>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Muller, A./Schader, C./El-Hage Scialabba, N./Brüggemann, J./Isensee, A./Erb, K.-H./Smith, P./Klicke, P./Leiber, F./Stolze, M./Niggli, U.** (2017, Organic Agriculture): Strategies for Feeding the World More Sustainably with Organic Agriculture, in: *Nature Communications*, 8: 1290, veröffentlicht 14.11.2017, <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01410-w>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Nature+** (2024, Nature Token): Nature Token, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://natureplus.io/nature-token/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Nature Finance** (2024, Taskforce): Taskforce on Nature Markets, veröffentlicht 2024, <https://www.naturefinance.net/making-change/nature-markets/taskforce-on-nature-markets/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Natur ist unser Kapital** (2024, Biodiversität): Sustainable Finance und Biodiversität: Wie kann das Finanzsystem zu einem Mehr an Artenvielfalt beitragen?, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://www.natur-ist-unser-kapital.de/2024/02/19/sustainable-finance-und-biodiversitaet-wie-kann-das-finanzsystem-zu-einem-mehr-an-artenvielfalt-beitragen/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.

- NCIA** (2024, Market Initiative): About the Natural Capital Investment Alliance, veröffentlicht 2024, <https://www.sustainable-markets.org/ncia/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Nellemann, C./Corcoran, E./Duarte, C. M./Valdrés, L./Young, C. D./Fonseca, L./Grimsditch, G.** (2009, Blue Carbon): Blue Carbon: The Role of Healthy Oceans in Binding Carbon, UN Environment, GRID-Arendal, veröffentlicht 14.10.2009, <https://www.grida.no/publications/145>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Newday** (2022, Impact ETFs): AHoy – Newday Impact ETFs, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://www.newdayimpactetfs.com/>, zuletzt abgerufen am 02.03.2024.
- Newman, D. J./Cragg, G. M.** (2012, Natural Products): Natural Products as Sources of New Drugs over the 30 Years from 1981 to 2010, veröffentlicht 02.2012, in: *Journal of Natural Products*, 75(3), 311-335, <https://doi.org/10.1021/np200906s>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- NGFS-INSPIRE Study Group** (2022, Biodiversity and Financial Stability): Central Banking and Supervision in the Biosphere: An Agenda for Action on Biodiversity Loss, Financial Risk and System Stability, veröffentlicht 03.2022, [https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/central\\_banking\\_and\\_supervision\\_in\\_the\\_biosphere.pdf](https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/central_banking_and_supervision_in_the_biosphere.pdf), zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Pascual, U./Balvanera, P./Anderson, C.B./.../Zent E.** (2023, Values of Nature): Diverse Values of Nature for Sustainability, in: *Nature* 620, 813–823 (2023), veröffentlicht 09.08.2023, <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06406-9>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Perera, O./Uzoki, D.** (2017, Biodiversity Infrastructure): Biodiversity and Infrastructure, in: WWF, veröffentlicht 11.2017, <https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2017-11/Final%20WWF%20IISD%20Study-mainstreaming%20biodiversity%20into%20infrastructure%20sector.pdf>, zuletzt abgerufen am 12.03.2024.
- Phillips, Y.** (2021, Labelled Bonds): What's Powering the Surge in Labelled Bonds, in: Russel Investments, veröffentlicht 02.09.2021, <https://russellinvestments.com/uk/blog/surge-in-labelled-bond-issuance>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Pictet Asset Management** (2024, Water): Pictet – Water – HI CHF, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://am.pictet/de/germany/intermediary/funds/pictet-water>, zuletzt abgerufen am 02.03.2024.
- Pironon, S./Ondo, I./Diazgranados, M./Allkin, R./Baquero, A. C./Cámara-Leret, R./.../Willis, K. J.** (2024, Global Distribution of Plants): The Global Distribution of Plants Used by Humans, veröffentlicht 01.2024, in: *Science*, 383(6680), 293-297, <https://doi.org/10.1126/science.adg8028>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Platform on Sustainability Finance** (2022, TSC): Platform on Sustainability Finance: Technical Working Group, Part A: Methodological Report, veröffentlicht 03.2022, [https://finance.ec.europa.eu/system/files/2022-04/220330-sustainable-finance-platform-finance-report-remaining-environmental-objectives-taxonomy\\_en.pdf](https://finance.ec.europa.eu/system/files/2022-04/220330-sustainable-finance-platform-finance-report-remaining-environmental-objectives-taxonomy_en.pdf), zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Pörtner, H. O./Scholes, R. J./Arneeth, A./Barnes, D. K. A./Burrows, M. T./Diamond, S. E./.../Val, A. L.** (2023, Climate and Biodiversity): Overcoming the Coupled Climate and Biodiversity Crises and Their Societal Impacts, in: *Science*, 380(6642), veröffentlicht 21.04.2023, <https://doi.org/10.1126/science.abl4881>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Pratty, F.** (2024, Regenerative Agriculture): Regenerative Agriculture Sparks Venture Capital Interest, veröffentlicht 25.01.2024, in: *Financial Times*, <https://www.ft.com/content/89a1cba2-e0ee-4dca-b7c6-f77e583c716e>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Raffel, T./Rockström, J.** (2021, Footprint-Handprint-Heartprint): Green Business after COP26, in: Project Syndicate, veröffentlicht 24.11.2021, <https://www.project-syndicate.org/commentary/green-business-after-cop26-by-johan-rockstrom-and-tobias-raffel-2021-11>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Reich, P. B./Tilman, D./Isbell, F./Mueller, K./Hobbie, S. E./Flynn, D. F. B./Eisenhauer, N.** (2012, Biodiversity Loss): Impacts of Biodiversity Loss Escalate through Time as Redundancy Fades, in: *Science* 336: 589-592, veröffentlicht 04.05.2012, <https://doi.org/10.1126/science.1217909>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Reid, A. J./Carlson, A. K./Creed, I. F./Eliason, E. J./Gell, P. A./Johnson, P. T./.../Cooke, S. J.** (2019, Freshwater Biodiversity): Emerging Threats and Persistent Conservation Challenges for Freshwater Biodiversity, in: *Biological Reviews*, 94(3), 849-873, veröffentlicht 03.05.2019, <https://doi.org/10.1111/brv.12480>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Regenerate Asset Management** (2024, RESA Strategy): Transitioning Business for a Brighter, More Sustainable Future, veröffentlicht 2024, <https://www.regenerateam.com/home>, zuletzt abgerufen am 18.03.2024.
- Regenerative International** (2024, Agriculture): Regenerative International, veröffentlicht 2024, <https://regenerationinternational.org/why-regenerative-agriculture/>, zuletzt abgerufen am 08.03.2024.
- Renard, D./Tilman, D.** (2021, Food Security): Cultivate Biodiversity to Harvest Food Security and Sustainability, in: *Current Biology*, 31(19), R1154-R1158, veröffentlicht 11.10.2021, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.06.082>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Richardson, K./Steffen, W./Lucht, W./Bendsten, J./Cornell, S. E./Donges, J./Drüke, M./Fetzer, I./Bala, G./.../et al.** (2023, Planetary Boundaries): Earth Beyond Six of Nine Planetary Boundaries, in: *Science Advances*, veröffentlicht 13.09.2023, <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>, zuletzt abgerufen am 19.04.2024.
- Rockström, J./Gupta, J./Lenton, T. M./Qin, D./Lade, S. J./Abrams, J. F./.../Winkelmann, R.** (2021, Identifying Corridor): Identifying a Safe and Just Corridor for People and the Planet, in: *Earth's Future*, 9(4), veröffentlicht 05.04.2021, <https://doi.org/10.1029/2020EF001866>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Roy, H. E./Pauchard, A./Stoett, P./Renard Truong, T./Bacher, S./Galil, B. S./Hulme, P. E./Ikeda, T./Sankaran, K. V./McGeoch, M. A./Meyerson, L. A./Nuñez, M. A./Ordonez, A./Rahlo, S. J./Schwindt, E./Seebens, H./Sheppard, A. W./Vandvik, V.** (2023, Invasive Species): IPBES Invasive Alien Species Assessment: Summary for Policymakers, in: IPBES, veröffentlicht 09/10.2023, <https://doi.org/10.5281/zenodo.7430692>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Sandifer, P. A./Sutton-Grier, A. E./Ward, B. P.** (2015, Biodiversity and Human Health): Exploring Connections among Nature, Biodiversity, Ecosystem Services, and Human Health and Well-being: Opportunities to Enhance Health and Biodiversity Conservation, in: *Ecosystem services*, 12, 1-15, veröffentlicht 08.01.2015, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.007>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.

- Savory Institute** (2024, Grasslands): Regenerating the World's Grasslands, veröffentlicht 2024, <https://savory.global/>, zuletzt abgerufen am 08.03.2024.
- Schaeffer, I.** (2023, Private Market Growth): Private Market Growth and Innovation Have Only Just Begun, in: J.P. Morgan, veröffentlicht 05.2023, <https://www.jpmorgan.com/insights/investing/private-equity/private-market-growth-and-innovation-have-only-just-begun>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Schindler, D. E./Hilborn, R./Chasco, B./Boatright, C. P./Quinn, T. P./Rogers, L. A./Webster, M. S.** (2010, Portfolio Effect): Population Diversity and the Portfolio Effect in an Exploited Species, in: Nature, 465(7298), 609-612, veröffentlicht 03.06.2010, <https://doi.org/10.1038/nature09060>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- SEB** (2024, Green Bond): The Green Bond – Your Insight into Sustainable Finance, veröffentlicht 21.02.2024, <https://sebgroup.com/our-offering/reports-and-publications/the-green-bond-highlights>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Steinhüser, A.** (2024, Fruit Growing): APV-Obstbau – Agri-Photovoltaik als Resilienzkonzept zur Anpassung an den Klimawandel im Obstbau, Fraunhofer ISE, veröffentlicht 2024, <https://www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/apv-obstbau.html>, zuletzt abgerufen am 08.03.2024.
- Stockholm Resilience Centre** (2024, Planetary Boundaries): Planetary Boundaries, veröffentlicht ohne genaue Datumsangabe, <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Sustainable Fitch** (2024, Financing Biodiversity): ESG Debt to Play Key Role in Financing Biodiversity, FitchSolutions Company, veröffentlicht 15.01.2024, <https://www.sustainablefitch.com/corporate-finance/esg-debt-to-play-key-role-in-financing-biodiversity-15-01-2024>, zuletzt abgerufen am 06.03.2024.
- Tarakanov, V.** (2022, Acidification): How Carbon Emissions Acidify Our Ocean, veröffentlicht 12.2022, <https://www.iaea.org/bulletin/how-carbon-emissions-acidify-our-ocean>, zuletzt abgerufen am 02.03.2024.
- Taskforce on Nature Markets** (2023, Biodiversity Credits): Biodiversity Credit Market April 2023, veröffentlicht 19.04.2023, <https://www.naturemarkets.net/publications/biodiversity-credit-markets>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Tesla** (2022, Energy Storage): 40 Megapack Units Balance the Grid in Lessines, Belgium – Making It the Biggest Operational Energy Storage System in Continental Europe, in: X, veröffentlicht 09.12.2022, <https://twitter.com/Tesla/status/1601286533688229889/photo/2>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Tidd, O.** (2022, Lazar Asset Management): Why Biodiversity Is Moving to Top of Mind for Investors, veröffentlicht 02.2022, [https://www.lazardassetmanagement.com/de/de\\_de/references/sustainable-investing/demystifying-sustainability/why-biodiversity](https://www.lazardassetmanagement.com/de/de_de/references/sustainable-investing/demystifying-sustainability/why-biodiversity), zuletzt abgerufen am 06.04.2024.
- TNFD** (2023, Adoption): Getting Started with the Adoption of the TNFD Recommendations, veröffentlicht 09.2023, [https://tnfd.global/wp-content/uploads/2023/09/Getting\\_started\\_TNFD\\_v1.pdf?v=1698156380](https://tnfd.global/wp-content/uploads/2023/09/Getting_started_TNFD_v1.pdf?v=1698156380), zuletzt abgerufen am 29.03.2024.
- TNFD** (2023, Recommendations): Recommendations of the Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, veröffentlicht 09.2023, [https://tnfd.global/wp-content/uploads/2023/08/Recommendations\\_of\\_the\\_Taskforce\\_on\\_Nature-related\\_Financial\\_Disclosures\\_September\\_2023.pdf?v=1695118661](https://tnfd.global/wp-content/uploads/2023/08/Recommendations_of_the_Taskforce_on_Nature-related_Financial_Disclosures_September_2023.pdf?v=1695118661), zuletzt abgerufen am 29.03.2024.
- TNFD** (2024, Disclosure Pillars): Four Disclosure Pillars, veröffentlicht 2024, <https://tnfd.global/#4-disclosure-pillars>, zuletzt abgerufen am 12.03.2024.
- Trommsdorf, D. M.** (2024, Agri-Photovoltaik): Agri-Photovoltaik, Fraunhofer ISE, veröffentlicht 2024, <https://www.ise.fraunhofer.de/de/leitthemen/integrierte-photovoltaik/agri-photovoltaik-agri-pv.html>, zuletzt abgerufen am 08.03.2024.
- UNEP** (2023, State of Finance for Nature): The Big Nature Turnaround – Repurposing USD 7 Trillion to Combat Nature Loss, Nairobi, veröffentlicht 12.2023, <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/44278>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- UNEP** (2024, Global Environment Facility): UNEP Global Environment Facility, veröffentlicht 2024, <https://www.unep.org/gef/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- Webb, D.** (2023, Biodiversity Bonds): Biodiversity in Use-of-Proceeds Bonds Skewed towards Carbon Focus, Responsible Investor, veröffentlicht 23.10.2023, <https://www.responsible-investor.com/biodiversity-in-use-of-proceeds-bonds-skewed-towards-carbon-focus/>, zuletzt abgerufen am 06.03.2024.
- WEF** (2023, Biodiversity Credits): Biodiversity Credits: A Guide to Support Early Use with High Integrity, veröffentlicht 12.2023, [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Biodiversity\\_Credits\\_A\\_Guide\\_to\\_Support\\_Early\\_Use\\_with\\_High\\_Integrity\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Biodiversity_Credits_A_Guide_to_Support_Early_Use_with_High_Integrity_2023.pdf), zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- WEF** (2024, Global Risk Report): The Global Risk Report 2024, 19th Edition, veröffentlicht 10.01.2024, <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/digest/>, zuletzt abgerufen am 04.04.2024.
- Woolnough, T.** (2023, Carbon Pulse): Carbon Pulse, veröffentlicht 13.09.2023, <https://carbon-pulse.com/222129/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- World Bank** (2022, Wildlife Conservation Bond): Wildlife Conservation Bond Mobilizes Private Capital to Protect Critically Endangered Rhinos, veröffentlicht 23.03.2022, <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/7039bd837e60e484fb3a93ea63951306-0340022022/original/CaseStudy-WildlifeConservationBond.pdf>, zuletzt abgerufen am 18.04.2024.
- World Ocean Initiative** (2022, Blue Carbon): 12 Organisations Delivering on the Promise of Blue Carbon, veröffentlicht 03.03.2022, <https://impact.economist.com/ocean/ocean-and-climate/12-organisations-delivering-on-the-promise-of-blue-carbon>, zuletzt abgerufen am 12.03.2024.
- Zarfi, C./Lumsdon, A. E./Berlekamp, J./Tydecks, L./Tockner, K.** (2015, Hydropower): A Global Boom in Hydropower Dam Construction, in: Aquatic Sciences, 77, 161-170, veröffentlicht 01.2015, <https://doi.org/10.1007/s00027-014-0377-0>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Ziegenbalg, M.** (2024, Green Bond Standard): EU Green Bond Standard: Stringent Requirements Bring Greater Clarity, in: BaFin, veröffentlicht 19.01.2024, [https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/EN/Fachartikel/2023/fa\\_bj\\_2312\\_Green\\_Bonds\\_en.html](https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/EN/Fachartikel/2023/fa_bj_2312_Green_Bonds_en.html), zuletzt abgerufen am 18.04.2024.

## Danksagung des FERI Cognitive Finance Institute

Wir möchten uns bei allen unseren Partnern und Unterstützern für ihre Mitarbeit, ihre Zeit und ihre wertvollen Beiträge bedanken. Der Inhalt und die Ausrichtung dieser Studie wurden maßgeblich durch ihre konstruktiven und anregenden Diskussionen und ihre wichtige Unterstützung beeinflusst.

### Liste der Autoren

**Antje Biber** ist als Head of SDG Office für alle strategischen Belange der Nachhaltigkeit der FERI AG zuständig. Sie ist als Mitglied des Management Boards für die Entwicklung und Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie der FERI Gruppe verantwortlich. Öffentliches Engagement, Wissenstransfer und die Entwicklung innovativer Beratungs- und Anlagekonzepte im Bereich nachhaltiger Investments sind Kernelemente ihrer Arbeit. Sie arbeitet aktiv mit verschiedenen globalen Institutionen (u.a. UN, WEF, KfW) zusammen, hat zahlreiche Bildungsaufträge und setzt sich mit großem Engagement für die Integration der SDGs in die Finanzindustrie und Wirtschaft ein. Sie ist seit 2005 bei FERI tätig und war bis 2021 Präsidentin des Verwaltungsrates der FERI (Schweiz) AG.

**Prof. Dr. Klement Tockner** ist Generaldirektor des Senckenberg – Leibniz-Instituts für Biodiversität und Erdsystemforschung und Professor für Ökosystemwissenschaften an der Goethe-Universität Frankfurt am Main. Er ist ein international führender Süßwasserforscher, insbesondere in den Bereichen Biodiversität, Ökosystemwissenschaft und Umweltmanagement, und hat rund 250 wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht. Er berät wissenschaftliche Einrichtungen weltweit bei ihrer strategischen Entwicklung und ist Mitglied mehrerer wissenschaftlicher Ausschüsse und Beiräte, darunter des Wissenschaftsrats der Bundesregierung und der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina.

**Dr. Tobias Raffel** ist Gastwissenschaftler an der Senckenberg – Leibniz Institution für Biodiversität und Erdsystemforschung und an der internationalen Wirtschaftshochschule ESMT Berlin, wo er an der Schnittstelle zwischen Biodiversität und Wirtschaft forscht. Er verfügt über zehn Jahre Management-erfahrung in privaten Stiftungen und zehn Jahre in der Entwicklung von Thought Leadership für ein globales Beratungsunternehmen. Nachdem er kürzlich das FUTURE Institute for Sustainable Transformation an der ESMT Berlin gegründet und geleitet hat, baut der Nachhaltigkeitsexperte derzeit einen neuen Non-Profit-Akteur im Bereich Biodiversität auf.

Besonderer Dank gilt den Teams des FERI SDG Office, des FERI Cognitive Finance Institute und des Senckenberg – Leibniz-Instituts für Biodiversität und Erdsystemforschung, die alle einen sehr wertvollen Beitrag zum Gelingen der Studie geleistet haben.

Mit besonderem Dank für die hervorragende Unterstützung

- Florian Arnold
- Iris Réthy-Jensen
- Julia Bahlmann

Mit besonderem Dank an die mitwirkenden Autoren

- Aidin Niamir
- Carlo Humpert
- Nicklas Kemmner
- Merea Lee
- Björn Traenckner
- Klemens Kressin

Die Rolle des FERI Cognitive Finance Institute beschränkt sich hier auf Herausgabe und Publikation. Alle dargestellten Inhalte liegen vollständig in der Verantwortung der Autoren.

---

### HAFTUNGS AUSSCHLUSS

Dieser Text dient nur zu Informationszwecken. Er stellt keine Anlageberatung und auch keine Aufforderung zum Kauf oder Verkauf von Wertpapieren, Terminkontrakten oder sonstigen Finanzinstrumenten dar. Eine Investitionsentscheidung hat auf Grundlage eines Beratungsgesprächs mit einem qualifizierten Anlageberater zu erfolgen und auf keinen Fall auf der Grundlage dieser Information. Potentielle Investoren sollten sich informieren und adäquaten Rat einholen bezüglich rechtlicher und steuerlicher Vorschriften sowie Devisenbestimmungen in den Ländern ihrer Staatsbürgerschaft, ihres Wohnorts oder ihres Aufenthaltsorts, die möglicherweise für die Zeichnung, den Kauf, das Halten, das Tauschen, die Rückgabe oder die Veräußerung jeglicher Investments relevant sein könnten. Alle Angaben und Quellen werden sorgfältig recherchiert. Für Vollständigkeit und Richtigkeit der dargestellten Information wird keine Gewähr übernommen. Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Jede weitere Verwendung, insbesondere der gesamte oder auszugsweise Nachdruck oder die nicht nur private Weitergabe an Dritte ist nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von FERI gestattet. Die nicht autorisierte Einstellung auf öffentlichen Internetseiten, Portalen oder anderen sozialen Medien ist ebenfalls untersagt und kann rechtliche Konsequenzen nach sich ziehen. Die angeführten Meinungen sind aktuelle Meinungen, mit Stand des in diesen Unterlagen aufgeführten Datums.

© FERI AG/Senckenberg

---



## Erkennen ist mehr als Sehen

*Erkenntnisgewinn beruht auf Vernetzung. Wir bringen hochkarätige Experten zusammen und analysieren systemrelevante Themenstellungen.*

*Das FERI Cognitive Finance Institute versteht sich als kreativer Think Tank und beantwortet wirtschaftliche und strategische Fragestellungen.*

**Vorausschauend. Innovativ. Strategisch.**

*Erfahren Sie mehr auf unserer Webseite [www.feri-institut.de](http://www.feri-institut.de)*

# Bisherige Analysen und Publikationen im FERI Cognitive Finance Institute:

## Studien:



1. Carbon Bubble und Dekarbonisierung (2017)
2. Overt Monetary Finance (OMF) (2017)
3. Die Rückkehr des Populismus (2017)
4. KI-Revolution in der Asset & Wealth Management Branche (2017)
5. Zukunftsrisiko „Euro Break Up“ (2018)
6. Die Transformation zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft, (2018)
7. Wird China zur Hightech-Supermacht? (2018)
8. Zukunftsrisiko „Euro Break Up“, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage (2018)
9. Risikofaktor USA (2018)
10. Impact Investing: Konzept, Spannungsfelder und Zukunftsperspektiven (2019)
11. „Modern Monetary Theory“ und „OMF“ (2019)
12. Alternative Mobilität (2019)
13. Digitalisierung – Demographie – Disparität (2020)
14. „The Great Divide“ (2020)
15. Zukunftstrend „Alternative Food“ (2020)
16. Digitalisierung – Demographie – Disparität, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage (2020)
17. „The Great Progression“ (2021)
18. „Blockchain und Tokenisierung“ (2021)
19. „The Monetary Supercycle“ (2021)
20. Wasserstoff als Energiequelle der Zukunft (2022)
21. Sustainable Blue Economy (2022)
22. Chinas globales Powerplay (2022)
23. Quo vadis, Europa? (2023)
24. Neue Weltordnung – „Made in China“ (2023)
25. Vorteil Biodiversität – Lösungsansätze und Investitionschancen im Einklang mit der Natur (2024)

## Cognitive Comments:



1. Network Based Financial Markets Analysis (2017)
2. Zwischen Populismus und Geopolitik (2017)
3. „Neue Weltordnung 2.0“ (2017)
4. Kryptowährung, Cybermoney, Blockchain (2018)
5. Dekarbonisierungsstrategien für Investoren (2018)
6. Innovation in blockchain-based business models and applications in the enterprise environment (2018)
7. Künstliche Intelligenz, Quanten-Computer und Internet of Things - Die kommende Disruption der Digitalisierung (2019)
8. Quantencomputer, Internet of Things und superschnelle Kommunikationsnetze (2019)
9. Was bedeutet die CoViD19-Krise für die Zukunft? (2020)
10. Trouble Spot Taiwan – ein gefährlich unterschätztes Problem (2021)
11. Urban Air Mobility – Flugdrohnen als Transportmittel der Zukunft (2021)
12. „Longevity“: Megatrend Langlebigkeit – Die komplexen Auswirkungen und Konsequenzen steigender Lebenserwartung (2022)
13. Hightech-Metalle und Seltene Erden – Akute Rohstoff-Risiken für Europas Zukunft (2022)
14. Amerika auf dem Weg zur Autokratie – Anatomie und Perspektiven einer gespaltenen Großmacht (2022)
15. Vertical Farming – Technologische Innovation zur Umgestaltung des globalen Ernährungssystems (2023)
16. Generation Z – Potentiale der jungen Generation für globale Disruption (2023)
17. KI: The Next Level – Die transformative Wucht des Megatrends „Künstliche Intelligenz“ (2023)
18. Chinas Angriff auf den US-Dollar – Maßnahmen, Motive und mögliche Risiken für das westliche Finanzsystem (2023)
19. „Trump reloaded“ – Drohender Umbau der USA in eine Präsidialdiktatur (2024)
20. 3D-Druck und Additive Fertigung: Unterschätztes Potential zur Transformation wichtiger Zukunftstrends (2024)
21. Takeoff der Tokenisierung – 2024 als Katalysatorjahr der Token-Ökonomie (2024)
22. „Space Cold War“: Massive Militarisierung des Weltraums als globales Risiko (2024)

## Cognitive Briefings:



1. Ressourcenverbrauch der Digital-Ökonomie (2020)
2. Globale Bifurkation oder „New Cold War“? (2020)
3. Digitaler Euro: Das Wettrennen zwischen Europäischer Zentralbank und Libra\* Association (2020)
4. Herausforderung „Deep Fake“ (2021)
5. Geoökonomische Zeitenwende (2022)
6. Brennpunkt Taiwan (2023)
7. CRISPR/Cas (2023)
8. „New Space“ (2024)

Diese und noch viele weitere themenspezifische Veröffentlichungen haben wir auf unserer Webseite hinterlegt: [www.feri-institut.de](http://www.feri-institut.de)

*„Ohne das Finanzsystem kann eine Transformation hin zu einer naturpositiven Wirtschaftsweise nicht gelingen. Diese Aufgabe kann allerdings nicht nur von einer Institution gestemmt werden, sondern es bedarf eines Zusammenspiels von privaten und öffentlichen Akteuren, also von Unternehmen, der Finanzwirtschaft und der Staaten.“*

Silke Stremlau, Vorsitzende des Sustainable Finance-Beirats der Bundesregierung und Mercator Senior Fellow;  
zitiert nach: Natur ist unser Kapital (2024, Biodiversität)



Erkenntnisse der Cognitive Finance  
ISSN 2567-4927

FERI AG | FERI Cognitive Finance Institute  
Das strategische Forschungszentrum der FERI Gruppe  
Haus am Park  
Rathausplatz 8 – 10  
61348 Bad Homburg v.d.H.  
T +49 (0)6172 916-3631  
[umwelt@feri-institut.de](mailto:umwelt@feri-institut.de)  
[www.feri-institut.de](http://www.feri-institut.de)

