

## Neues Verständnis von Wohlfahrt – Ansätze zur Verknüpfung der wirtschaftlichen Berichterstattung mit Leistungen der Natur

New understandings of welfare –  
Approaches to linking economic reporting with nature's services

Karsten Grunewald, Benjamin Held, Beate Richter, Ralf-Uwe Syrbe,  
Vera Taborski, Han Thuc Tran und Roland Zieschank

### Zusammenfassung

Der Verbrauch von Naturkapital in unserer Wirtschaft manifestiert sich in der Art und Weise, wie wir produzieren und konsumieren und damit unsere Wohlfahrt definieren. Für eine sozial-ökologische Transformation bedarf es einer ganzheitlicheren Betrachtung und Berichterstattung, die die gesamtgesellschaftlichen Werte von Natur umfasst. Ein solches, für Deutschland innovatives Verständnis von Wohlfahrt verknüpft das Wirtschaftswachstum mit den Leistungen der Natur für den Menschen und wirkt dadurch auf ein biodiversitätsfreundliches Wirtschaftswachstum hin. Konkrete Beispiele sind der weitere Ausbau der Ökosystemgesamtrechnung, die einen Teil der umweltökonomischen Gesamtrechnung darstellt, und die Integration von Naturkapital in wirtschaftliche Entscheidungsmechanismen. Der vorliegende Beitrag skizziert die existierenden Ansätze und Bedingungen eines Wohlfahrtsverständnisses, das Biodiversität als wertvolle Ressource betrachtet, die es zu schützen und zu erhalten gilt. Dies wird anhand erster Ergebnisse aus einem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben beleuchtet. Weiter wird aufgezeigt, wie durch eine stärker integrierte Betrachtung von Wohlfahrtsaspekten ein wertvoller Beitrag zu den informatorischen Grundlagen einer sozial-ökologischen Transformation geleistet werden kann.

### Abstract

The consumption of natural capital in our economy manifests itself in the way we produce and consume and thus define our prosperity. A socio-ecological transformation requires a more holistic approach in tandem with reporting that encompasses the values of nature for society as a whole. Such an understanding of welfare, which is innovative for Germany, links economic growth with the services nature provides for people and thus fosters biodiversity-friendly economic growth. Specific examples include the further expansion of ecosystem accounting, which is part of environmental economic accounting, and the integration of natural capital into economic decision-making mechanisms. This article outlines the existing approaches and conditions of a welfare concept that views biodiversity as a valuable resource requiring protection and preservation, illustrated on the basis of initial results from a research and development project. It also shows how integrating welfare aspects more firmly can make a valuable contribution to the informational foundations of a social-ecological transformation.

# Neues Verständnis von Wohlfahrt – Ansätze zur Verknüpfung der wirtschaftlichen Berichterstattung mit Leistungen der Natur

## New understandings of welfare – Approaches to linking economic reporting with nature's services

Karsten Grunewald, Benjamin Held, Beate Richter, Ralf-Uwe Syrbe,  
Vera Taborski, Han Thuc Tran und Roland Zieschank

### Zusammenfassung

Der Verbrauch von Naturkapital in unserer Wirtschaft manifestiert sich in der Art und Weise, wie wir produzieren und konsumieren und damit unsere Wohlfahrt definieren. Für eine sozial-ökologische Transformation bedarf es einer ganzheitlicheren Betrachtung und Berichterstattung, die die gesamtgesellschaftlichen Werte von Natur umfasst. Ein solches, für Deutschland innovatives Verständnis von Wohlfahrt verknüpft das Wirtschaftswachstum mit den Leistungen der Natur für den Menschen und wirkt dadurch auf ein biodiversitätsfreundliches Wirtschaftswachstum hin. Konkrete Beispiele sind der weitere Ausbau der Ökosystemgesamtrechnung, die einen Teil der umweltökonomischen Gesamtrechnung darstellt, und die Integration von Naturkapital in wirtschaftliche Entscheidungsmechanismen. Der vorliegende Beitrag skizziert die existierenden Ansätze und Bedingungen eines Wohlfahrtsverständnisses, das Biodiversität als wertvolle Ressource betrachtet, die es zu schützen und zu erhalten gilt. Dies wird anhand erster Ergebnisse aus einem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben beleuchtet. Weiter wird aufgezeigt, wie durch eine stärker integrierte Betrachtung von Wohlfahrtsaspekten ein wertvoller Beitrag zu den informatorischen Grundlagen einer sozial-ökologischen Transformation geleistet werden kann.

Biodiversität – Deutschland – Indikatoren – Ökosystemleistungen – volkswirtschaftliche Berichterstattung – gesellschaftliche Wohlfahrt – sozial-ökologische Transformation

### Abstract

The consumption of natural capital in our economy manifests itself in the way we produce and consume and thus define our prosperity. A socio-ecological transformation requires a more holistic approach in tandem with reporting that encompasses the values of nature for society as a whole. Such an understanding of welfare, which is innovative for Germany, links economic growth with the services nature provides for people and thus fosters biodiversity-friendly economic growth. Specific examples include the further expansion of ecosystem accounting, which is part of environmental economic accounting, and the integration of natural capital into economic decision-making mechanisms. This article outlines the existing approaches and conditions of a welfare concept that views biodiversity as a valuable resource requiring protection and preservation, illustrated on the basis of initial results from a research and development project. It also shows how integrating welfare aspects more firmly can make a valuable contribution to the informational foundations of a social-ecological transformation.

Biodiversity – Germany – Indicators – Ecosystem services – Macroeconomic reporting – Social welfare – Social-ecological transformation

Double peer-reviewed, Einreichung: 13.9.2024, Annahme: 10.3.2025

DOI: 10.19217/NuL2025-06-04

### 1 Einleitung

Weltweit bemühen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler seit über 30 Jahren, die Leistungen unterschiedlicher Ökosysteme sichtbarer zu machen und in volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Entscheidungsprozesse einzubeziehen. Obwohl dadurch auch die Bedeutung von Biodiversität steigt, da Ökosystemleistungen (ÖSL) in der Regel intakte Ökosysteme und artenreiche Landschaften voraussetzen, sind diese Ansätze lange Zeit kaum in der politischen Umsetzung aufgegriffen worden. Parallel läuft seit vielen Jahren eine Diskussion, die verengte wirtschaftswissenschaftliche Sicht auf Wohlstand (hier definiert als materieller Lebensstandard) und quantitatives Wirtschaftswachstum als dessen Garanten um andere Faktoren der gesellschaftlichen Wohlfahrt (hier definiert unter Einbeziehung auch immaterieller Komponenten der Lebensqualität) zu erweitern. So sind Naturleistungen essenziell für das

Funktionieren unserer Wirtschaft und das Wohlergehen der Gesellschaft. In der Art und Weise, wie wirtschaftliche Leistung (derzeit noch) gemessen wird, werden die Naturbeiträge jedoch nicht (adäquat) abgebildet. Bspw. lassen einerseits Naturkatastrophen wie Hochwasser, Dürre oder Starkregen und die damit verbundenen Reparaturmaßnahmen das Bruttoinlandsprodukt (BIP) in vielen Fällen steigen. Andererseits bleiben positive Beiträge v.a. der regulativen (wie Hochwasserschutz, Klimaregulation und Reinigung von Wasser) und kulturellen (immaterielle Werte der Ökosysteme, die durch Naturerleben und die Erhaltung von Natur- und Kulturgütern vermittelt werden, etwa im Tourismussektor) ÖSL in der Regel unbeachtet.

Ziel dieses Beitrags ist es, Ansätze aufzuzeigen, wie sich die Leistungen der Natur mit der wirtschaftlichen Berichterstattung so verknüpfen lassen, dass sie besser wertgeschätzt werden können. Dies trägt wiederum zur Förderung und Erhaltung der Biodiver-

sität sowie zur Stärkung einer sozial-ökologischen Transformation bei. Dass eine Stärkung ökologischer Belange in der wirtschaftlichen Berichterstattung notwendig ist, legen u. a. die Ergebnisse des Ansatzes der planetaren Belastungsgrenzen (planetary boundaries) nahe: Sechs der neun untersuchten Belastungsgrenzen sind demnach aktuell überschritten, u. a. auch die Belastungsgrenze zu Biodiversität (Caesar et al. 2024). In die gleiche Richtung zeigt auch der Ökologische Fußabdruck (Ecological Footprint). Demnach würden für eine Fortsetzung der aktuellen Wirtschafts- und Konsumweise 1,7 Erden benötigt werden (Global Footprint Network 2025).

Die folgenden Ausführungen geben einen Einblick in die jüngsten Bestrebungen, ein umfassenderes Verständnis wirtschaftlichen Wohlstands in Richtung Wohlfahrt zu erlangen. Es werden auf der Basis von Literaturrecherchen verschiedene Accounting- und Wohlfahrtsansätze und -indikatoren dargestellt, die darauf zielen, ÖSL und Biodiversität zu messen und zu quantifizieren. Aufbauend auf dieser Status-quo-Untersuchung werden spezifische Biodiversitätsindizes genauer untersucht, um deren Eignung hinsichtlich der Weiterentwicklung der Wirtschafts- und Wohlfahrtsberichterstattung in Deutschland herauszuarbeiten, wozu abschließend erste Ansatzpunkte skizziert werden.

## 2 Hintergrund und Zielstellung zum neuen Verständnis von Wohlfahrt

Bereits in den späten 1980er-Jahren wurde an integrativeren Wohlfahrtskonzepten für eine ganzheitlichere Wohlstandsberichterstattung geforscht, die neben ökonomischen auch ökologische und soziale Aspekte berücksichtigen (z. B. Daly, Cobb 1989; Daly 1992; Cobb et al. 1995). Ergänzend wurden und werden Konzepte verschiedener Biodiversitätsindizes, Systematiken zur monetären Integration physischer Biodiversitätsmessungen und Methodiken zur Integration von Natur als Kapital sowie eine Darstellung der wirtschaftlichen Vorteile durch verschiedenste ÖSL erarbeitet, z. B. The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB 2010) und der Prozess zum Aufbau der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR, englisch: System of Environmental-Economic Accounting – SEEA; Kaumanns, Schürz 2022).

Jedoch erst durch eine Veränderung der normativen, fallweise auch rechtlichen und programmatischen Rahmenbedingungen zeichnet sich eine neue Dynamik ab. Bspw. kam die deutsche Enquete-Kommission Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität bereits 2013 zu dem Schluss, dass das BIP soziale und ökologische Aspekte der Wohlfahrt nicht adäquat repräsentiert (Deutscher Bundestag 2013) und in diese Richtung keine transformative Wirkung entfaltet. Nun liegt seit März 2021 ein internationales Rahmenwerk zum Ökosystem-Accounting vor: Die Statistikkommission der Vereinten Nationen (UN) verabschiedete das SEEA-EA, das System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting (United Nations et al. 2021). Dieses System stellt einen international abgestimmten statistischen Rahmen dar für die Datenhaltung über Lebensräume und Landschaften und für deren Verknüpfung mit der wirtschaftlichen Aktivität. Es umfasst Konten – ein buchhalterischer Begriff der Ökosystemrechnungen des Statistischen Bundesamts (StBA) und deutsche Übersetzung des englischen Begriffs „account“ –, die vom StBA erstellt werden, und zwar

- zur Ausdehnung von Ökosystemen,
- zu deren Zuständen,
- zu Leistungen (physisch und monetär) und
- zu Wertbeständen.

Ende 2022 unterstrichen die Vertragsstaaten des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity – CBD) ein ähnliches Anliegen. In Ziel 14 des verabschiedeten Global Biodiversity Framework (GBF) wird die volle, wenn auch nicht verpflichtende Integration von Biodiversität und deren

vielfältigen Werten in die nationale Berichterstattung angestrebt (CBD 2022).

Die Forderung nach einer ganzheitlicheren wirtschaftlichen Berichterstattung war auch im Koalitionsvertrag der Bundesregierung 2021 verankert und gemäß dem Jahreswirtschaftsbericht (JWB) 2022 umzusetzen (BMWK 2022). Laut JWB 2022 ist es das Ziel, „anhand geeigneter Wohlfahrtsindikatoren den Orientierungsrahmen für unser Wirtschaftswachstum zur Sicherung von Nachhaltigkeit und gesellschaftlichem Zusammenhalt im politischen Prozess zu präzisieren und zu aktualisieren und dabei den Naturverbrauch zuverlässig zu begrenzen und vom Wirtschaftswachstum zu entkoppeln. Dies ist lediglich als erster Schritt zu einer insgesamt stärker integrierten Betrachtung von Wohlfahrtsaspekten in der Wirtschaftspolitik zu begreifen“ (BMWK 2022).

Aktuelle Versuche, eine erweiterte ökologisch-ökonomische Berichterstattung auf Bundesebene zu gestalten, wurden in den Sonderkapiteln „Ökologische Grenzen“ sowie „Wohlfahrtsmessung und gesellschaftlicher Fortschritt“ des JWB 2023 vorgenommen (BMWK 2023). „Zudem gibt es erstmals einheitliche Indikatoren in einem Monitoring-Rahmen, eine gestärkte Berichterstattung und Bilanzierung. Der Stand der Umsetzung soll regelmäßig analysiert und im Rahmen kommender CBD-Conferences of Parties thematisiert werden. Entsprechende Empfehlungen für die Vertragsstaaten zur Nachbesserung werden verhandelt“ (BMWK 2023: 104). Nicht zuletzt wird hierdurch auch angestrebt, das Bewusstsein und die Sensibilisierung der breiten Öffentlichkeit für das komplexe und wichtige Thema weiter zu erhöhen (CBD 2022; Grunewald et al. 2024).

Insofern eröffnet sich faktisch ein „window of opportunity“, denn diese unterschiedlichen Argumentationslinien für eine Integration von Indikatoren zur Biodiversität sowie zu Ökosystemen und deren Leistungen in gesellschaftliche Berichtssysteme, für ein erweitertes Verständnis volkswirtschaftlichen Wohlstands sowie für statistische Innovationen könnten gegenwärtig genutzt werden, um einen Meilenstein zu erreichen: von der wissenschaftlichen Angebotsseite zur politischen Praxis und zu einer stärkeren Nachfrage nach natur- und biodiversitätsbezogener Wirtschaftsberichterstattung. Für Deutschland bedeutet dies, die volkswirtschaftliche und ökosystembezogene Berichterstattung zu entwickeln (bzw. weiterzuentwickeln). Zentrale Stellschrauben mit Blick auf die aus mehreren Gründen notwendige Transformation der Wirtschaft wären u. a. Korrekturen der Wohlfahrtsmessung und der Wirtschaftsberichterstattung, z. B. durch den weiteren Ausbau der Ökosystemrechnungen und der JWB sowie durch eine weitere Integration von Naturkapital in wirtschaftliche Entscheidungsmechanismen.

Vielfach wird ein transformativer Wandel auch im Naturschutz gefordert, um dem Biodiversitätsverlust und Klimawandel durch eine Wiederverbindung von Natur und Gesellschaft zu begegnen (Berger et al. 2024). Initiativen drängen darauf, über BIP-Indikatoren und technische Lösungen hinauszugehen, um unser Wirtschaftsmodell zu überdenken und die Natur bzw. die Biodiversität stärker wertzuschätzen (z. B. Dinerstein et al. 2019). Dazu ist auch ein besseres Indikatorensystem notwendig.

Im jüngst erschienenen Faktencheck Artenvielfalt widmet sich ein ganzer Themenbereich dem „Transformationspotenzial zum Erhalt der biologischen Vielfalt“ (Hauck et al. 2024). Für das notwendige weitreichende Umdenken liefert der Faktencheck Artenvielfalt Empfehlungen, denn es wurden erfolgreiche Projekte analysiert, um die Bedingungen für eine Transformation zu verstehen. „Ökonomischer Nutzen“ im Sinne von Beiträgen der Natur für den Menschen (ÖSL-Konzept) wurde dabei als ein entscheidender Faktor im Rahmen sozial-ökologischer Transformationsansätze identifiziert.

Vor diesen Hintergründen begann Anfang 2024 das vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) geförderte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Biodiversitätsfreundliches Wirtschaftswachstum: Aktualisierung und Entwicklung von Empfehlungen für nachhaltige Wohlfahrtsindikatoren“.

Im Projekt soll untersucht werden, welche Potenziale und Hindernisse es gibt, biodiversitätsrelevante Wohlfahrtsindikatoren in die wirtschaftliche Berichterstattung Deutschlands zu integrieren und dabei einerseits den Verbrauch von Naturkapital und andererseits auftretende Natur- und Umweltbelastungen sowie entsprechende Schäden an Natur und Ökosystemen zu berücksichtigen.

### 3 Metaanalyse zu Accounting- und Wohlfahrtsansätzen

In den letzten Jahrzehnten wurde von mehr als 500 Initiativen weltweit eine Vielzahl an Ansätzen entwickelt ([Deutschlandfunk 2023](#)): nationale und internationale Accounting- wie auch Wohlfahrtsansätze und -indikatoren zur Messung des ökonomischen Wohlstands und der Biodiversität. Der vorliegende Beitrag identifiziert im Rahmen einer umfassenden Literaturrecherche nationale und internationale Ansätze sowie Indikatoren zur Messung von ökonomischem Wohlstand und Biodiversität und analysiert diese in einer anschließenden Metaanalyse systematisch anhand eines Kriterienkatalogs, bspw. in Bezug auf die methodische Herangehensweise, die Möglichkeit der Monetarisierung und den Bezug zur Biodiversität. Ziel ist es, Rückschlüsse auf Möglichkeiten zum Ausbau und zur Implementierung von Methodiken und Indikatoren zu ziehen und deren Eignung zur Erfassung der Wechselwirkungen zwischen Konsum, wirtschaftlicher Entwicklung, Umweltbelastung und nachhaltiger Ressourcennutzung sowie eine mögliche Integration in die wirtschaftliche Berichterstattung zu prüfen. In [Tab. 1](#), S. 258 f., ist die hier getroffene Auswahl an Indikatorenansätzen im Überblick dargestellt, zudem werden wesentliche Informationen zu den Indikatoren präsentiert hinsichtlich Zuständigkeit, Messansatz und Entwicklungsstatus/Anwendung. Die Vielfalt der Konzepte spiegelt die Komplexität sowie die großen Unterschiede bei der Schwerpunktsetzung (z. B. ökonomische Wohlfahrt, ökologische Nachhaltigkeit oder sozialer Fortschritt) und in Bezug auf das methodische Vorgehen (z. B. in Hinblick auf die Datenaggregation) wider.

Ein zentrales Unterscheidungsmerkmal der verschiedenen Ansätze ergibt sich aus der Frage, ob und ggf. wie die enthaltenen Kennzahlen zusammengerechnet werden:

1. Die **Accounting-Ansätze** ähneln methodisch dem BIP und basieren auf der systematischen Erfassung, Bewertung und Berichterstattung von Informationen, indem einzelne Komponenten monetarisiert oder in eine andere gemeinsame Einheit umgerechnet und anschließend zusammengerechnet werden ([WAVES 2012](#); [Held et al. 2022](#)). Abhängig vom gewählten Accounting-Ansatz umfassen diese Daten wirtschaftliche Indikatoren, Umweltindikatoren und soziale Indikatoren.
2. Bei den **Composite-Indikatoren** werden Indikatoren verschiedener Bereiche aggregiert und zusammengerechnet. Composite-Indikatoren, auch als zusammengesetzte Indikatoren bezeichnet, sind Werkzeuge zur Messung komplexer Phänomene, die nicht direkt durch Variablen einer gemeinsamen Einheit erfasst werden können. Sie kombinieren mehrere Einzelindikatoren zu einem einzigen Wert und bieten so eine zusammenfassende Indexgröße. Composite-Indikatoren können die Einschränkungen einzelner Indikatoren überwinden, indem die Komplexität von Wohlfahrt und Lebensqualität adäquater erfasst wird und spezifische politische Zielsetzungen in den Vordergrund gerückt werden können ([OECD 2008](#)). Durch die Überführung der Ergebnisse in eine einzelne Indexgröße bieten sie dabei Vorteile hinsichtlich der Kommunizierbarkeit, da eine einzelne Zahl direkte Aussagen über den Gesamtzustand und dessen Entwicklung erlaubt und systemische Zusammenhänge verdeutlicht. Allerdings führt das Fehlen einer gemeinsamen Einheit zu der Frage, welche Umrechnung und Gewichtung bei der Zusammenführung der Teilindikatoren eingesetzt werden. Die Zusammenführung verschiedener

Sachverhalte zu einer dimensionslosen Indexzahl ist daher auch mit Herausforderungen behaftet, da nicht offensichtlich ist, wofür diese steht und was Änderungen derselben bedeuten. Hierfür ist dann wieder ein Rückbezug auf die zugrundeliegenden Teilindikatoren notwendig. Häufig werden mit diesem Ansatz in Bereichen wie der ökonomischen Entwicklung, der sozialen Wohlfahrt und der Umweltberichterstattung die Leistungen von Ländern, Regionen oder Institutionen über verschiedene Dimensionen hinweg bewertet ([Nardo et al. 2005](#); [Saltelli et al. 2005](#); [OECD 2008](#)).

3. Mit **Indikatorensystemen** können komplexe Phänomene durch die Messung vieler Einzelindikatoren dargestellt werden. Diese Systeme bieten eine strukturierte und quantifizierbare Methode zur Beurteilung von Entwicklungen, Leistungen oder Zuständen in verschiedenen Bereichen wie Wirtschaft, Umwelt und Sozialwesen. Anders als bei den beiden Ansätzen zuvor ist hier keine Darstellung der Ergebnisse in Form einer einzelnen Zahl möglich. Dies erschwert die Kommunizierbarkeit und Interpretation, da viele Einzelindikatoren ohne klare Gewichtung präsentiert werden. Die fehlende Aggregation der Einzelindikatoren kann zu einer Unübersichtlichkeit führen und bei der Interpretation kann die Bedeutung einzelner Indikatoren unterschiedlich hervorgehoben werden. Teilweise werden allerdings am Ende positive und negative Indikatoren zusammengerechnet und bewertet ([Nardo et al. 2005](#); [Saisana et al. 2005](#); [Saltelli et al. 2005](#)). Auch durch das Herausheben einzelner Indikatoren in Form von Headline-Indikatoren oder über einen Dashboard-Ansatz kann diese Problematik verringert werden.

### 4 Überblick zu potenziell integrierbaren Biodiversitätsindizes

Die Metaanalyse aus [Abschnitt 3](#) fortsetzend werden hier jene Biodiversitätsindizes untersucht, die potenziell geeignet erscheinen, die biologische Vielfalt in die Wirtschafts- und Wohlfahrtsberichterstattung in Deutschland zu integrieren. Dies sind (siehe [Tab. 1](#), S. 258 f.):

- der Multidimensional Biodiversity Index (MBI),
- der Living Planet Index (LPI),
- der Biodiversity Intactness Index (BII) und
- der Ökologische Fußabdruck (Ecological Footprint – EF).

Ausgewählt wurden hierbei nur solche Indizes, die ein möglichst breites Spektrum an Biodiversitätsaspekten (bspw. Artenvielfalt, Abundanz der Arten, genetische Vielfalt, strukturelle und funktionale Vielfalt, Flächenausdehnung der Habitate und Zustand der Ökosysteme, Nutzen für die bzw. Wahrnehmung durch die Gesellschaft, Einwirkungen bestimmter Nutzungen bzw. des Verbrauchs auf die Integrität der Ökosysteme, internationale Wirkungszusammenhänge) abbilden und potenziell für die nationale Ebene geeignet sind. Zudem sollten sie Aussagen liefern, die in Zusammenhang mit der Wohlfahrts- bzw. Wirtschaftsberichterstattung Relevanz besitzen. Obwohl der EF kein direkter Biodiversitätsindex ist, erfasst er diese indirekt über den Flächenverbrauch und kann somit wertvolle Informationen über die Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten auf die Biodiversität/Ökosysteme liefern. Die CBD und der Streamlining-European-Biodiversity-Indicators-Prozess haben beide den EF als Pressure-Indikator für die Biodiversität angenommen. Sowohl die geforderte fachliche Breite als auch der Zusammenhang mit den Wirtschaftsfaktoren (Ursachen) führen dazu, dass Indikatoren, die Einzelaspekte abbilden, hier nicht weiter untersucht wurden, z. B. bestimmte Indikatoren der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS) wie der Indikator „Gefährdete Arten“ auf Grundlage von Daten aus Roten Listen, der Indikator „Erhaltungszustand der FFH (Fauna-Flora-Habitat)-Lebensräume und FFH-Arten“ oder „Gebietsschutz“ zur Ausdehnung von Schutzgebieten bestimmter Kategorien.

| Tab. 1: Ansätze zur Messung des Wohlstands und der Biodiversität.                           |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Table 1: Approaches for measuring prosperity and biodiversity.                              |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |
| Indikatortypen und -namen                                                                   | Zuständigkeit                                                                                                         | Messansatz                                                                                                                                                       | Entwicklungsstatus/Anwendung                                                                                                              |
| Accounting-Ansätze                                                                          |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |
| Umweltökonomische Gesamtrechnungen (UGR)/System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) | UN (StBA)/global (v. a. nationale Ebene)                                                                              | Bilden Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Gesellschaft ab. Konten zu Belastung, Zustand und Maßnahmen sowie zahlreiche sektorale Konten (physisch und monetär) | Internationaler Standardisierungsprozess vorhanden; wird in zahlreichen Ländern berechnet; immer noch im Aufbau/Weiterentwicklungsprozess |
| System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting (SEEA-EA)                | UN (StBA)/global (v. a. nationale Ebene)                                                                              | Konten zu Ökosystemausmaßen, -zuständen und -leistungen (physisch und monetär)                                                                                   | Ökosystemrechnungen befinden sich im Aufbau; UN/Eurostat-Prozess, bei dem auch StBA intensiv involviert ist                               |
| Wealth Accounting and Valuation of Ecosystem Services (WAVES)                               | Weltbank/global                                                                                                       | Auf Basis von Bestandskonten werden die bilanzierten Ökosystemleistungen monetär bewertet                                                                        | Bereits in einigen Staaten umgesetzt                                                                                                      |
| Adjusted Net Savings (ANS)                                                                  | Weltbank/national                                                                                                     | Berücksichtigt Erschöpfung der natürlichen Ressourcen und Schäden durch Umweltverschmutzung (monetär)                                                            | Für mehrere Länder verfügbar                                                                                                              |
| UK Natural Capital Accounts (UK NCA)                                                        | UK Office for National Statistics/national                                                                            | Kontensystem nach SEEA-EA aufgebaut (physisch und monetär)                                                                                                       | Wird spezifisch für Großbritannien berechnet                                                                                              |
| Gross Ecosystem Product (GEP)                                                               | Lokale Regierungen, Städte, Regionen und IUCN China/national                                                          | Quantifizierung des Wertbeitrags von Ökosystemen (monetär)                                                                                                       | Wird u. a. in der chinesischen Provinz Qinghai umgesetzt                                                                                  |
| Nationaler Wohlfahrtsindex (NWI)                                                            | FEST/national                                                                                                         | Berechnung aus 21 wohlfahrtssteigernden und -mindernden Komponenten (monetär)                                                                                    | Anwendung in Deutschland; kontinuierliche Weiterentwicklung, aktuell Version 3.0; jährliche Veröffentlichung beim IMK                     |
| Genuine Progress Indicator (GPI)                                                            | Maryland Department of Natural Resources/national                                                                     | Berechnungsmethode mit verschiedenen Komponenten aus Ökologie, Ökonomie und Sozialem (monetär)                                                                   | Wurde in verschiedenen Ländern angewendet (z. B. Frankreich, USA, Australien)                                                             |
| Index of Sustainable Economic Well-being (ISEW)                                             | New Economics Foundation und University of Surrey/national                                                            | Berechnungsmethode mit verschiedenen Komponenten aus Ökologie, Ökonomie und Sozialem (monetär)                                                                   | Anwendung in mehreren europäischen Ländern (Österreich, Deutschland, Niederlande, UK)                                                     |
| Ecological Footprint (EF) Approach                                                          | Global Footprint Network (GFN), Footprint Data Foundation (FoDaFo), York University – Ecological Footprint Initiative | Berücksichtigt die Ökosystemleistungen „Bereitstellung von Biomasse und Regulierung“                                                                             | Bereits in 13 Ländern offiziell anerkannt, in weiteren Ländern laufen Reviewprozesse                                                      |
| Ecosystem Services Valuation Database (ESVD)                                                | Foundation for Sustainable Development, Brander Environmental Economics/global                                        | Unterscheidung und Berechnung von 23 Ökosystemleistungen (monetär)                                                                                               | Wird in mehreren Projekten angewendet (z. B. SELINA-Projekt)                                                                              |
| Composite-Indikatoren (zusammengesetzte Indikatoren)                                        |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |
| Environmental Performance Index (EPI)                                                       | Yale University, Columbia University, World Economic Forum/global                                                     | Berechnet den EPI-Indexwert für alle Länder                                                                                                                      | Wird in 180 Ländern berechnet                                                                                                             |
| Better Life Index (BLI)                                                                     | OECD/global                                                                                                           | Misst in elf Dimensionen das individuelle Wohlbefinden; normiert verschiedene Bereiche des Wohlstands zu Indizes (dimensionslos)                                 | Wird für die OECD-Mitgliedstaaten (zusätzlich auch für Brasilien und Russland) berechnet                                                  |

In [Tab. 2](#), S.260, sind Analysen der drei ausgewählten internationalen Biodiversitätsindizes und der Flächenbilanz des EF anhand folgender Kriterien vergleichend zusammengestellt:

- Berücksichtigung von Biodiversität und ÖSL,
- Datenverfügbarkeit für Deutschland,
- Monetarisierungspotenzial,
- Erfassung von Biodiversitäts-Trade-offs im internationalen Handel.

Ziel ist es, die Aussagekraft der Indizes und der Flächenbilanz des EF zum Thema Biodiversität zu erläutern sowie zu prüfen, ob die Ergebnisse für die deutsche Wirtschaftsberichterstattung anwendbar sind und ob auch Auswirkungen der nationalen Wirtschaft auf die globale Biodiversität berücksichtigt werden. Für die Erfassung möglicher Zielkonflikte auf Grund globaler Lieferketten ist es wichtig, neben nationalen auch internationale Daten zu verwenden, die mit dem Ressourcenverbrauch verbundene indirekte Auswirkungen abbilden können. Mehr als 50 % des Verlusts an biologischer Vielfalt, der mit dem Konsum insbesondere in den Volkswirtschaften der Industriestaaten verbunden ist, finden außerhalb von deren territorialen Grenzen statt ([Carter et al. 2019](#)). Auch in Deutschland wird die Messung des Biodiversitätsfußabdrucks diskutiert ([Bürck et al. 2024](#)), basierend auf der Landnutzungsintensität und den Lebenszyklusansätzen der Produkte ([Chaudhary, Brooks 2018](#)).

Die Dimensionen der biologischen Vielfalt und der ÖSL werden bei den vier Ansätzen unterschiedlich berücksichtigt ([Tab. 2](#), S.260). Der BII wurde kritisiert, weil er „nur schwach mit ‚Biodiversität‘ im

Sinne ihrer Veränderung verbunden ist“ bzw. „eher partielle als totale Biodiversitätsverluste auf lokaler Ebene widerspiegeln kann“, da er sich ausschließlich auf die Landnutzung konzentriert ([Faith et al. 2008](#)). Dennoch bietet der Index Potenzial für integrierte Bewertungsmodelle, wie z. B. die Untersuchung der Folgen für die biologische Vielfalt in verschiedenen Szenarien für die Zukunft ([Fiorini et al. 2023](#)) zeigt. Dieser Aspekt wie auch die Darstellungsmöglichkeit des Ergebnisses ist in [Abb. 1](#), S.261, für den BII beispielhaft veranschaulicht. Der Index, hinsichtlich Berechnungsmethodik und Anwendung international noch in Diskussion, ist auch mit dem Planetary Boundary Framework verknüpft, in dem u. a. die Verbindung zum Klimawandel und zu landnutzungsbezogenen Faktoren erfasst wird ([Richardson et al. 2023](#)). Zwar gibt es für den BII auch für Deutschland neuere Daten, aber derzeit nur in Form von Karten und nicht als Landeswerte. Ohne eine geeignete Fortschreibung der in [Abb. 1](#), S.261, gezeigten historischen Datenreihe ist der BII für die weitere Berichterstattung über Deutschland nicht verwertbar.

In ähnlicher Weise können mit dem EF sowohl die Landnutzungs-konkurrenz als auch die Kompromisse zwischen den verschiedenen Ressourcenanforderungen bewertet werden, bis hin zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ([Tran, Egermann 2022](#)). Aus diesem Grund soll der EF nicht nur ein ergänzender Ansatz zur Bewertung der Treiber oder Belastungen sein, die den Verlust der biologischen Vielfalt verursachen, sondern auch ein integriertes Planungsinstrument. Ein solcher Ansatz bietet Potenzial für die Integration in die Wirtschaftsmodellierung in Form „explorativer Szenarien“ ([IPBES 2016](#)). Bisher ist allerdings noch zu wenig über die wechselseitigen Auswirkungen von Klima- und

**Tab. 1: Fortsetzung.**

Table 1: Continued.

| Indikatortypen und -namen                               | Zuständigkeit                                                                                          | Messansatz                                                                                                                                                                                                                              | Entwicklungsstatus/Anwendung                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Biodiversity and Ecosystem Services Index (BES)         | Swiss Re Institute/national                                                                            | In den Index fließen zehn Ökosystemleistungen ein (teilweise monetär)                                                                                                                                                                   | Wird für einzelne Länder berechnet                                                                                                                                                                   |
| Living Planet Index (LPI)                               | WWF und Zoological Society of London (ZSL)/global                                                      | Wird auf Basis von Zeitreihendaten zum globalen Wirbeltierbestand berechnet                                                                                                                                                             | Wird bereits international in einzelnen Regionen angewendet                                                                                                                                          |
| Biodiversity Intactness Index (BII)                     | R.J. Scholes und R. Biggs/national                                                                     | Gibt die durchschnittliche Abundanz für eine Vielzahl von Arten bzw. Organismen in einem bestimmten geographischen Gebiet als eine Kennzahl an; Faktoren wie Artenreichtum oder Zusammensetzung ökologischer Gemeinschaften fließen ein | Anwendung im Rahmen eines Projekts                                                                                                                                                                   |
| Ecosystem Integrity Index (EII)                         | UNEP-WCMC/global                                                                                       | Indexzahl aus drei Hauptkomponenten                                                                                                                                                                                                     | Berechnung im Rahmen einer Studie                                                                                                                                                                    |
| Indikatorensysteme                                      |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                      |
| Planetary Boundaries                                    | Stockholm Resilience Centre und viele internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler/national | Als neun biophysische Systemprozesse definiert, wobei für jeden ein Richtwert als „planetare Grenze“ festgelegt ist (physisch); keine Aggregation in eine Kennzahl                                                                      | Das Konzept wird in verschiedensten internationalen und nationalen Kontexten verwendet, z. B. bei der UN im Rahmen der SDG und des UNEP; wissenschaftlich wird das Konzept regelmäßig fortentwickelt |
| Monitoring der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) | Destatis/national                                                                                      | Indikatorensystem aus ca. 75 Indikatoren (monetär und physisch)                                                                                                                                                                         | Wird speziell für Deutschland erstellt; seit 2016 orientiert sich die Strategie an den SDG; wird regelmäßig weiterentwickelt                                                                         |
| Multidimensional Biodiversity Index (MBI)               | UNEP-WCMC und Luc Hoffmann Institute (LHI)/national                                                    | Index für die Biodiversitätsgesundheit                                                                                                                                                                                                  | Pilotprojekte in der Schweiz, in Mexiko und Vietnam                                                                                                                                                  |
| Glücksatlas                                             | Prof. Bernd Raffelhüschen (Universität Freiburg)/national                                              | Bemessung der Lebenszufriedenheit und des Wohlbefindens in Deutschland mittels Befragungen, ohne dass eine Aggregation zu einem Index stattfindet                                                                                       | Wird spezifisch für Deutschland erstellt; bis 2021 von der Deutschen Post herausgegeben, seit Anfang 2022 von der Süddeutschen Klassenlotterie                                                       |
| Sonderkapitel Jahreswirtschaftsbericht (JWB)            | BMWK/national                                                                                          | Sonderkapitel 2024 umfasst 35 Indikatoren (physisch und monetär)                                                                                                                                                                        | Wird spezifisch für Deutschland erstellt                                                                                                                                                             |
| Indikatorensystem Wohlfahrtsmessung                     | Schweizer Bundesamt für Statistik/national                                                             | Indikatorensystem aus 45 Indikatoren aus den Bereichen Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt (physisch und monetär)                                                                                                                       | Wohlfahrtsberichterstattung der Schweiz                                                                                                                                                              |

BMWK = Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz; Eurostat = Statistisches Amt der Europäischen Union; FEST = Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft; IMK = Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung; IUCN = International Union for Conservation of Nature (Internationale Union zur Bewahrung der Natur); OECD = Organisation for Economic Co-operation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung); SDG = Sustainable Development Goals (Ziele für nachhaltige Entwicklung); SEEA-EA = System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting (System umweltökonomischer Bilanzierung); SELINA = Science for evidence-based and sustainable decisions about natural capital (Wissenschaft für evidenzbasierte und nachhaltige Entscheidungen über Naturkapital); StBA = Statistisches Bundesamt; UK = United Kingdom (Vereinigtes Königreich); UN = United Nations (Vereinte Nationen); UNEP = United Nations Environment Programme (Umweltprogramm der Vereinten Nationen); WCMC = World Conservation Monitoring Centre (Weltüberwachungszentrum für Naturschutz); WWF = World Wide Fund For Nature (Weltweiter Fonds für die Natur)

Landnutzungsänderungen auf die biologische Vielfalt und die ÖSL bekannt (Rillig et al. 2019; Redlich et al. 2022).

BII und EF haben das Potenzial, eine Verbindung zu monetären Ansätzen herzustellen (Tab. 2, S. 260), und zwar aus der Perspektive, wie menschliche Ansprüche und das aktuelle Wirtschaftswachstumsmodell Landnutzungsänderungen und Klimawandel verursachen und damit die biologische Vielfalt und Ökosysteme gefährden. Die BII-Szenarien wurden mit fünf räumlich-zeitlichen Klimawandelszenarien entwickelt, die durch Treibhausgasemissionen definiert sind (Abb. 1, S. 261; Riahi et al. 2017; Phillips et al. 2021; IIASA 2024). Der EF knüpft an Monetarisierungsansätze an, da die Daten auf den Input-Output-Analysen der Waren- und Dienstleistungsströme in einer Volkswirtschaft basieren (Global Footprint Network o.J.). Die Anpassungen des EF für Deutschland finden sich in den Berichten des Umweltbundesamts (UBA) in Form separater Fußabdrücke (Lutter et al. 2022). Der Landnutzungsfußabdruck wird in den genannten Berichten auf Basis der für das United Nations International Resource Panel entwickelten Input-Output-Datenbank berechnet, in der sich die Trade-offs (Ziel- oder Handlungskonflikte zwischen denen eine Wechselbeziehung besteht) der Landauswirkungen durch die globale Lieferkette widerspiegeln (Lenzen et al. 2022).

Von den vier untersuchten Ansätzen verfügen nur BII und EF über Daten zu Deutschland sowie zu vergangenen und gegenwärtigen Zeitschnitten (und zu Zukunftsszenarien im Fall von BII). Ähnlich wie der BII ist die Footprint-Familie an den planetaren Grenzen ausgerichtet, obwohl sie nicht alle biophysikalischen Prozesse abdeckt.

Vielmehr soll sie als „breit angelegte Umweltbewertung“ (Wu et al. 2021) dienen und die planetaren Grenzen wissenschaftlich robuster und quantifizierbarer machen (Fang et al. 2015).

Mit Ausnahme des MBI haben die Ansätze das Potenzial, die durch den internationalen Handel und die Lieferketten bedingten Auswirkungen auf die biologische Vielfalt zu erfassen. Diese Eigenschaft ist beim EF am offensichtlichsten, da er den Verbrauch von oder die Nachfrage nach Materialien mit dem spezifischen lokalen Flächenbedarf an dem Ort verknüpfen kann, wo die Materialien angebaut oder gewonnen wurden. Ergänzende Indikatoren und Bewertungsinstrumente sollten verwendet werden, um die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt in den betroffenen Ökosystemen zu messen. Mit dem LPI und BII sind internationale Auswirkungen schwieriger zu erfassen, da diese Indizes nicht die gesellschaftliche Nachfrage, sondern die Biodiversitäts-Trade-offs bewerten (Mahlich et al. 2022).

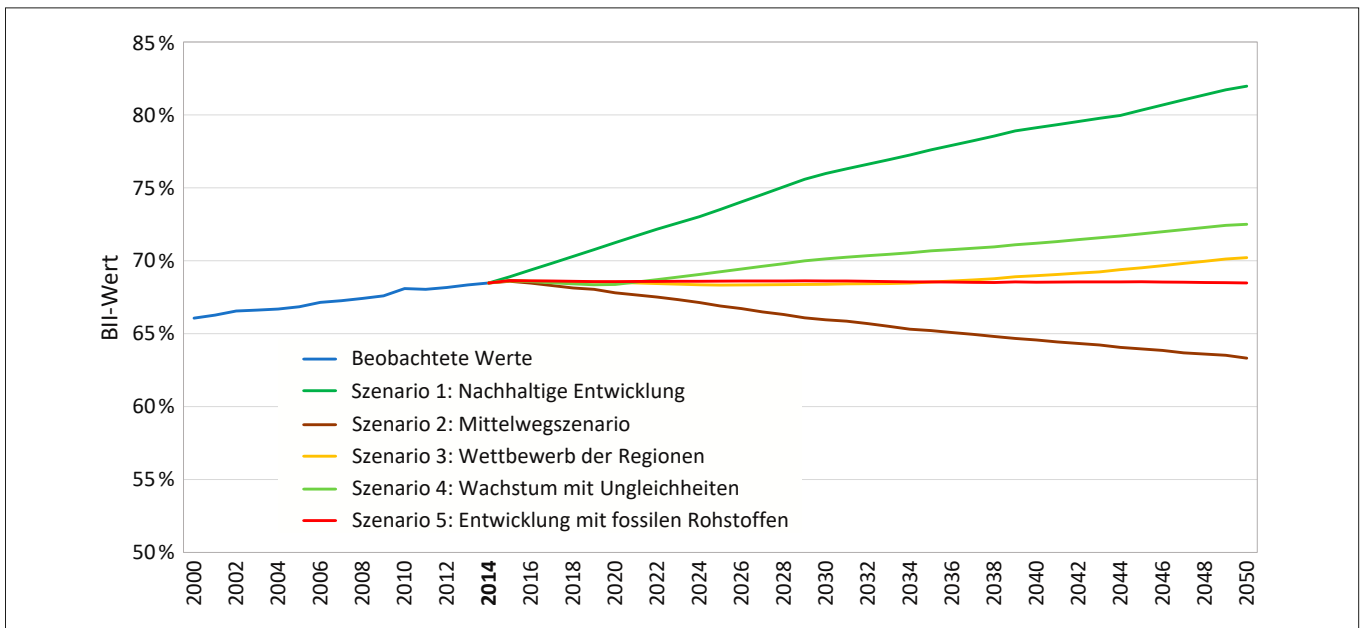
Drei entscheidende Fragen zur Integrierbarkeit der vier Ansätze werden in Tab. 3, S. 261, behandelt, nämlich welche Anwendungsmöglichkeiten bestehen sowie welche Potenziale und Einschränkungen damit verbunden sind, wenn man die daraus resultierenden Indikatoren in ein ökonomisches Berichtssystem integriert. Darauf aufbauend hier eine erste Empfehlung zur Berücksichtigung der bestehenden Biodiversitätsindizes und des EF:

- Der MBI ist innovativ, aber noch in der Entwicklung und aktuell ohne Daten für Deutschland. Neue Indikatoren können erst in den JWB aufgenommen werden, wenn Methodik und Datenlage

| Tab. 2: Vergleichende Analyse von drei internationalen Biodiversitätsindizes und des Ökologischen Fußabdrucks (Ecological Footprint).                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Table 2: Comparative analysis of three international biodiversity indices and the Ecological Footprint approach.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Kriterien der Analyse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Untersuchte Ansätze                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Multidimensional Biodiversity Index (MBI)                                                                                                                                                                             | Living Planet Index (LPI)                                                                                                                                                                                                                                    | Biodiversity Intactness Index (BII)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ecological Footprint (EF)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Quellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Soto-Navarro et al. (2021); Perrin (2022)                                                                                                                                                                             | WWF (2022); Ledger et al. (2023)                                                                                                                                                                                                                             | Scholes, Biggs (2005); Riahi et al. (2017); Phillips et al. (2021)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Wackernagel, Rees (1998); Galli et al. (2014); Mancini et al. (2018); Global Footprint Network (o. J.)                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Berücksichtigung von Biodiversität und Ökosystemleistungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Der MBI erfasst die Biodiversität mit Hilfe zweier Subindikatoren (BI, BCPI), wobei Einzeldaten als Veränderungen gegenüber einem Bezugsjahr (als Prozentwert) integriert werden                                      | Der vom WWF entwickelte LPI zeigt die durchschnittlichen Trends und Populationsgrößen von 5.495 Wirbeltierarten an, hierzu gehören Säugetiere, Fische, Kriechtiere, Vögel und Amphibien                                                                      | Modelliert die Einwirkung von Landnutzungen und Besiedelung auf lokalen Artenreichtum und lokales Artenvorkommen                                                                                                                                                                                                                                               | Gemessen wird der Flächenbedarf für die dauerhafte Bereitstellung der genutzten Ressourcen und Energie sowie für die Entsorgung aller Abfälle bzw. für die Bindung und Speicherung von Treibhausgasen                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | BI: misst drei Dimensionen der Biodiversität: Artenvielfalt, Abundanz der Arten und funktionale Vielfalt                                                                                                              | Der LPI wurde von der CBD als Indikator für das Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (GBF) angenommen. Datensatz zu Einflussfaktoren auf die Wirbeltierpopulationen (Habitatverlust und regulierende/unterstützende Ökosystemleistungen) liegt vor | Der BII hat Werte zwischen 0 und 100 % (100 % bedeutet ein natürliches Ökosystem ohne oder mit geringer Beeinträchtigung, 0 % bedeutet ein völlig zerstörtes Ökosystem). Bei BII ≥ 90 % ist genügend Biodiversität vorhanden für ein funktionierendes Ökosystem, bei BII ≤ 30 % ist die Biodiversität geschädigt und das Ökosystem läuft Gefahr zu kollabieren | Das Erreichen eines Biodiversitätspuffers erfordert die Verringerung des ökologischen Fußabdrucks der Menschheit, um die Biokapazität der Erde für die Erhaltung von Ökosystemen und Artenpopulationen freizugeben. Durch die Widmung der Hälfte der Erdoberfläche an wildlebende Arten könnten schätzungsweise 85 % der Biodiversität des 20. Jahrhunderts erhalten bleiben. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | BCPI: misst Ökosystemleistungen unterteilt in Regulierungsleistungen, Versorgungsleistungen und immaterielle (kulturelle) Leistungen                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Datenverfügbarkeit für Deutschland in Raum und Zeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Index für Deutschland nicht verfügbar, bislang nur erste Pilotstudien, bspw. für die Schweiz, für die auch noch keine endgültigen Werte veröffentlicht wurden                                                         | Keine Daten für einzelne Länder verfügbar                                                                                                                                                                                                                    | Index weltweit und für Nationen verfügbar, für Deutschland von 1970 bis 2014 (ab 2000 in Jahreswerten) sowie in Szenarien für die Zeit 2015 bis 2050 (Abb. 1)                                                                                                                                                                                                  | Referenzpunkt für Deutschland lag bei 4,5 gha pro Kopf und Jahr im Jahr 1961, mit dem Höchststand im Jahr 1979 (7,4 gha pro Kopf und Jahr); letzter verfügbarer Punkt im Jahr 2022 (4,5 gha pro Kopf und Jahr) im Vergleich zur aktuellen globalen Biokapazität von 1,6 gha pro Kopf und Jahr)                                                                                |
| Potenziale zur Monetarisierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Nicht abschließend zu beurteilen, da sich der Index (insbesondere der BCPI) noch in der Entwicklung befindet; in Pilotstudien teilweise monetär, aber: in aggregierter Form dimensionsloser Index/Composite-Indikator | Keine (Populationsdaten wurden bisher noch nicht in akzeptabler Form monetarisiert)                                                                                                                                                                          | Möglich, es handelt sich um eine Art Hemerobie-Indikator; für andere Indikatoren dieses Typs werden Monetarisierungsansätze diskutiert (siehe z. B. Biotopwerte)                                                                                                                                                                                               | Möglich, denn der EF verbindet die Materialflüsse mit der Ökonomie und insbesondere den Lieferketten                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Erfassung von Biodiversitäts-Trade-offs im Rahmen des internationalen Handels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Unklar, Index noch in Entwicklung                                                                                                                                                                                     | Möglich als ergänzender Index, denn der LPI ist in fünf geopolitische Regionen gegliedert; Daten können also auf verschiedene Regionen und Maßstäbe heruntergebrochen werden                                                                                 | Möglich als ergänzender Index; taxonomische Abdeckung von 54.000 Arten weltweit; der BII wird für Länder, Regionen, Kontinente und die globale Ebene berechnet                                                                                                                                                                                                 | EF kann den Verbrauch in Beziehung setzen mit der Region, wo der Verbrauch entsteht; ergänzende Indizes (wie der BII) messen die Auswirkungen auf die Biodiversität der anderswo betroffenen Ökosysteme                                                                                                                                                                       |
| BCPI = Biodiversity Contributions to People Sub-Index (Subindex der Beiträge der biologischen Vielfalt für den Menschen); BI = Biodiversity State Sub-Index (Subindex für den Zustand der biologischen Vielfalt); CBD = Convention on Biological Diversity (Übereinkommen über die biologische Vielfalt); gha = globaler Hektar; WWF = World Wide Fund For Nature (Weltweiter Fonds für die Natur) |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

- gesichert sind. Eine mittelfristige Aufnahme wäre möglich, erfordert aber einen umfangreichen Prozess zur Festlegung der genauen Methoden und zur Datenerhebung (vgl. Pilotprojekt Schweiz: Perrin 2022).
- Der LPI ist bekannt und weltweit im Einsatz, jedoch sind keine spezifischen Daten für Deutschland verfügbar, weshalb eine Integration aktuell nicht sinnvoll ist.
  - Der EF berücksichtigt die globalen Auswirkungen des Konsums in Deutschland auf die Biodiversität. Durch Modifikationen des vom UBA bereitgestellten Flächenfußabdrucks (Lutter et al. 2022) können reale Flächen erfasst und die Abhängigkeiten von Importen und Exporten visualisiert werden. Auch kann der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck auf Waldflächen übertragen werden. Darüber hinaus liegt die Stärke des EF darin, als integriertes Planungsinstrument die Abhängigkeiten von anderen Flächen zu visualisieren, was sich in Importen und Exporten („virtuelle Flächen“) ausdrückt.
  - Der BII ist eine weitere Option. Er berücksichtigt Landnutzungsänderungen und wirtschaftliche Aktivitäten, weshalb es überlegenswert wäre, die Potenziale dieses Index für den JWB weiter zu diskutieren. Wichtig sind die Transparenz hinsichtlich

- der Verwendung von Beobachtungsdaten oder Modellsimulationen sowie die Verfügbarkeit und Aktualisierung der Daten für Deutschland.
- ### 5 Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung der Wirtschafts- und Wohlfahrtsberichterstattung in Deutschland
- Nach den in Abschnitt 4, S. 257 ff., dargelegten Analysen der für eine Integration in Frage kommenden Biodiversitätsindizes wird abschließend ein Blick auf die aktuelle wirtschaftliche Berichterstattung in Deutschland und die damit verbundenen UGR geworfen sowie ein kurzer Ausblick auf die weiteren Projektarbeiten gegeben.
- Als ein zentrales Instrument der amtlichen Wirtschaftsberichterstattung steht der JWB der Bundesregierung im Fokus potenzieller Weiterentwicklungen. Im Jahr 2022 wurde erstmals das thematische Spektrum um eine Wohlfahrtsberichterstattung in Form eines Sonderkapitels erweitert, 2024 wurde zudem der Biodiversitätsindikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ neu



**Abb. 1: Verfügbare Werte des Biodiversity Intactness Index (BII) für Deutschland: bis 2014 beobachtete Werte, ab 2015 in Form verschiedener Szenarien (Datenquelle: Natural History Museum London, <https://data.nhm.ac.uk/>; Graphik: Ralf-Uwe Syrbe).**

Fig. 1: Available values of the Biodiversity Intactness Index (BII) for Germany: values observed until 2014, from 2015 in the form of various scenarios (data source: Natural History Museum London, <https://data.nhm.ac.uk/>; graphic: Ralf-Uwe Syrbe).

**Tab. 3: Potenziale von drei internationalen Biodiversitätsindizes und des Ökologischen Fußabdrucks (Ecological Footprint) für eine Integration in wirtschaftliche Berichte.**

Table 3: Potential of three international biodiversity indices and the Ecological Footprint approach for integration into economic reporting.

| Eingabelemente           | Untersuchte Ansätze                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | Multidimensional Biodiversity Index (MBI)                                                                                                                                                                                                           | Living Planet Index (LPI)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Biodiversity Intactness Index (BII)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ecological Footprint (EF)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Anwendungen/Auswirkungen | Ansatz richtet sich vor allem an politische Entscheidungsträgerinnen und -träger, ist skalierbar sowie länderübergreifend replizierbar und liefert eine globale Bewertung                                                                           | Ansatz ist für verschiedene geographische Gebiete (Kontinente, u. a. Europa und Zentralasien), national und subnational verfügbar<br><br>Breiter Einsatz in der Öffentlichkeitsarbeit und Interessenvertretung, auch in der Politik, als Nachweis für Veränderungen der biologischen Vielfalt im Entscheidungsprozess | Ansatz liefert Daten auf verschiedenen räumlichen Ebenen, von lokalen Ökosystemen bis zu globalen Bewertungen<br><br>Projektion künftiger globaler Veränderungen des BII auf der Grundlage von Szenarien möglich (Auswirkungen auf die biologische Vielfalt nach Szenarien unterschieden bedingt durch Standorte, Lieferketten oder Nutzpflanzen) | Ansatz ist ein integratives Planungsinstrument zur Veranschaulichung der Abhängigkeiten der Menschen in einem Gebiet von anderen Gebieten, was sich in Im- und Exporten ausdrückt („virtuelles Land“)<br><br>Integriert auch den Klimaschutz durch Kohlenstoffspeicherung. Zeigt Treiber und Gefahren, die einen Verlust an Biodiversität herbeiführen können |
| Potenziale               | Bietet eine offene, flexible Rahmenmethodik, die potenziell auf unterschiedliche nationale Kontexte und verfügbare Daten zugeschnitten werden kann, um nicht nur globale, sondern auch nationale Kenngrößen zur biologischen Vielfalt einzubeziehen | Hat ein flexibles Messsystem, da die Daten nach Ebenen und geographischen Kriterien, z. B. Ökosystemen, spezifischen Lebensräumen, aufgeschlüsselt werden können<br><br>Datensatz für Wirbeltierpopulationen ist einfach zu verstehen und zu kommunizieren; Methodik ist fachlich geprüft                             | Verknüpfung mit dem Planetary Boundary Framework zur Erfassung der Wechselwirkung zwischen Klimawandel und landnutzungsbezogenen Faktoren<br><br>Modellierung von Zukunftsszenarien; Möglichkeit der Integration in fünf sozioökonomische (Klimawandel-)Pfade                                                                                     | Kann sowohl die Angebots- als auch die Nachfrageseite erfassen, da er die Größe des produktiven Lands misst, das zur Deckung des Verbrauchs erforderlich ist<br><br>Bietet auch die Möglichkeit, verschiedene Zukunftsszenarien zu visualisieren, und kann mit anderen Indikatoren verknüpft werden, um eine ganzheitliche Messung zu ermöglichen             |
| Einschränkungen          | Verbindungen zwischen biologischer Vielfalt und Mensch sind vage<br><br>Anwendbarkeit und Datenverfügbarkeit sind noch offen, da sich der MBI noch in der Entwicklung befindet                                                                      | Global-geographische Verzerrung: Es sind mehr und längerfristige Daten für Europa und Nordamerika verfügbar<br><br>Taxonomische Voreingenommenheit: Es werden nur Wirbeltiere erfasst                                                                                                                                 | Bislang wurden nur Auswirkungen von Landnutzungsänderungen und deren Belastungen berücksichtigt, andere Faktoren/Gefährdungen für den Verlust der biologischen Vielfalt nicht<br><br>Berechnungen des BII mit höherer räumlicher Auflösung (subnational) noch offen                                                                               | Es werden hypothetische Flächen berechnet, nicht reale Flächen dargestellt, auf denen die Auswirkungen tatsächlich auftreten<br><br>Verbesserungen sind erforderlich, um eine klare Unterscheidung zwischen dem Flächenbedarf für die Energieerzeugung und jenem zur Bindung und Speicherung von Kohlenstoff zu treffen                                       |

aufgenommen sowie dem Thema ein eigenes Kapitel „Biodiversität, Bodenfunktionen und Wasserressourcen“ gewidmet (BMWK 2024). In diesem Kapitel wird u. a. auf die Notwendigkeit hingewiesen, dass hinsichtlich der Entwicklung der Biodiversität und der damit verbundenen Effekte für die Wirtschaftsberichterstattung valide Daten benötigt werden. Damit ist zumindest ein Anfang gemacht. Explizit hervorgehoben werden in diesem Kontext auch die Ökosystemgesamtrechnungen (SEEA-EA) im Rahmen der UGR (SEEA).

Inzwischen liegen erste Ergebnisse zum Ausmaß und Zustand der Ökosysteme gemäß SEEA-EA in physischen Einheiten vor. Sie bieten aus unserer Sicht flächenübergreifend Aussagen für die Wirtschaftspolitik, auch in Hinblick auf Investitionen in das Naturkapital. Dabei ist die Aufnahme in den JWB mit hohen Ansprüchen an die Verlässlichkeit und institutionelle Verankerung versehen. Da es für das SEEA-EA einen internationalen Standardisierungsprozess gibt und die Berechnungen für Deutschland vom Statistischen Bundesamt durchgeführt werden, sollten diese Kriterien erfüllt sein. Ein noch höheres Potenzial als die physischen Daten der SEEA-EA besitzen die aktuell in Entwicklung befindlichen, in Geldeinheiten ausgedrückten ÖSL, bietet sich doch durch die Monetarisierung die Möglichkeit einer unmittelbaren Verknüpfung und Vergleichbarkeit mit anderen wirtschaftlichen Größen des JWB. Der Mehrwert liegt nicht allein auf informatorischer Ebene, sondern im Leitmotiv, dass die Wohlfahrt eines Landes außer auf Produktivkapital auch auf „Sozialkapital“ und, wie hier betont, „Naturkapital“ gegründet ist. Produktivkapital meint das zur Herstellung von Gütern und Dienstleistungen notwendige Kapital, insbesondere Maschinen und Arbeitskraft. Mit „Sozialkapital“ ist der gesellschaftliche Zusammenhalt gemeint, der auf Vertrauen, Kooperationsbereitschaft und geteilten sozialen Normen beruht und damit auch die Interaktionen zwischen Menschen und Institutionen sicherstellt. „Naturkapital“ umfasst natürliche Ressourcen, Ökosysteme und die darauf gegründeten Ökosystemleistungen, die in Güter einfließen, aber auch als immaterielle Werte zum Wohlergehen und Wohlstand eines Landes beitragen. Hinsichtlich adäquater Methoden der Monetarisierung von ÖSL läuft aktuell ein Projekt auf Ebene der Europäischen Union (EU) bei Eurostat, dessen vom EU-Parlament vorgegebenes Ziel es ist, innerhalb der nächsten zwei Jahre konkrete Methoden und Ergebnisse vorzulegen (Europäisches Parlament 2024).

Damit diese Ergebnisse zeitnah in die Weiterentwicklung der Wirtschaftsberichterstattung einfließen können, wäre es sinnvoll, schon jetzt ein schlüssiges Konzept zu entwickeln, wie sich diese in das Sonderkapitel zur erweiterten Wohlfahrtsberichterstattung und darüber hinaus in die generellen Darstellungen des JWB integrieren lassen. Diesbezüglich wird von den Autorinnen und Autoren im Laufe des Projekts „Biodiversitätsfreundliches Wirtschaftswachstum: Aktualisierung und Entwicklung von Empfindern für nachhaltige Wohlfahrtsindikatoren“ ein Positionspapier erarbeitet. Dieses soll eine Grundlage für den weiteren Diskurs mit relevanten Akteuren der Angebotsseite wie auch der Nutzungsseite von ÖSL-Informationen bilden. Ähnliche partizipative Modelle haben sich in den Niederlanden bewährt (Hein et al. 2020).

Jenseits der Integration des SEEA-EA bieten sich ergänzend weitere Indikatoren zur Erweiterung der wirtschaftlichen Berichterstattung an. Dazu sollen im Projekt auf Basis der in Abschnitt 4 (S. 257 ff.) dargestellten Analysen zu ausgewählten Biodiversitätsindizes ebenfalls konkrete Vorschläge entwickelt werden. Es wird im weiteren Projektverlauf untersucht, welche Anknüpfungspunkte es gibt und wie konkrete Vorschläge für verbesserte Informationsgrundlagen aussehen könnten, die ein biodiversitätsfreundlicheres Wirtschaften unterstützen würden.

Im Bereich der nichtamtlichen Statistik hat sich u. a. der Nationale Wohlfahrtsindex (NWI) in Deutschland als alternatives Wohlfahrtsmaß etabliert (Held et al. 2023), der ebenfalls verschiedene Ansatz- und Erweiterungsmöglichkeiten hinsichtlich der Aufnahme von Biodiversität und ÖSL bietet, dessen direkter Einbezug in die amtliche Statistik jedoch aus unterschiedlichen Gründen aktu-

ell nicht absehbar ist, z. B. da er keine international standardisierte Berechnungsmethodik bietet.

Die erweiterte Aufnahme von Biodiversität und Leistungen der Natur in wirtschaftliche und Wohlfahrtsberichterstattungen stellt aus unserer Sicht einen wichtigen und notwendigen Beitrag zu einer sozial-ökologischen Transformation dar, da hierdurch – ganz im Sinne des Measuring-what-counts-Ansatzes der Beyond-gross-domestic-product(GDP)-Debatte (Stiglitz et al. 2019a, b) – verbesserte empirische Grundlagen für den gesellschaftlichen Diskurs und politische Entscheidungsprozesse in einem komplexen Feld geschaffen werden.

## 6 Literatur

- Berger L., Wulf S., Schuster B. (2024): Nature conservation and transformative change. The role of nature conservation in social-ecological transformation. Viewpoint. Federal Agency for Nature Conservation. Bonn: 31 S. DOI: 10.19217/pos241en
- BMWK/Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Hrsg.) (2022): Jahreswirtschaftsbericht 2022. BMWK. Berlin: 122 S. [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/jahreswirtschaftsbericht-2022.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/jahreswirtschaftsbericht-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=1) (aufgerufen am 10.9.2024).
- BMWK/Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Hrsg.) (2023): Jahreswirtschaftsbericht 2023. BMWK. Berlin: 159 S. [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/jahreswirtschaftsbericht-2023.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/jahreswirtschaftsbericht-2023.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (aufgerufen am 10.9.2024).
- BMWK/Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Hrsg.) (2024): Jahreswirtschaftsbericht 2024. BMWK. Berlin: 175 S. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2024/03/03-jahreswirtschaftsbericht-2024.html> (aufgerufen am 11.9.2024).
- Bürck S., Fehrenbach H. et al. (2024): Auf dem Weg zum Biodiversitätsfußabdruck. Natur und Landschaft 99(6): 283 – 287. DOI: 10.19217/NuL2024-06-03
- Caesar L., Sakschewski B. et al. (2024): Planetary health check report 2024. A scientific assessment of the state of the planet. Potsdam Institute for Climate Impact Research. Potsdam: 94 S.
- Carter S.K., Fleishman E. et al. (2019): Quantifying ecological integrity of terrestrial systems to inform management of multiple-use public lands in the United States. Environmental Management 64: 1 – 19.
- CBD/Convention on Biological Diversity (2022): Beschluss der Konferenz der Vertragsparteien des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. CBD/COP/DEC/15/4. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf> (aufgerufen am 10.9.2024).
- Chaudhary A., Brooks T. (2018): Land use intensity-specific global characterization factors to assess product biodiversity footprints. Environmental Science & Technology 52(9): 5.094 – 5.104. DOI: 10.1021/acs.est.7b05570
- Cobb C., Halstead T., Rowe J. (1995): The genuine progress indicator: Summary of data and methodology. Vol. 15. Redefining Progress. San Francisco: 50 S.
- Daly H.E. (1992): Allocation, distribution, and scale: Towards an economics that is efficient, just, and sustainable. Ecological Economics 6(3): 185 – 193. DOI: 10.1016/0921-8009(92)90024-M
- Daly H.E., Cobb J. (1989): For the common good. Redirecting the economy toward community, the environment, and a sustainable future. Beacon Press. Boston: 482 S.
- Deutscher Bundestag (2013): Schlussbericht der Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität – Wege zu nachhaltigem Wirtschaften und gesellschaftlichem Fortschritt in der Sozialen Marktwirtschaft“. Deutscher Bundestag, 17. Wahlperiode, Drucksache 17/13300: 844 S. [https://bit.ly/bundestag\\_Schlussbericht\\_Wachstum](https://bit.ly/bundestag_Schlussbericht_Wachstum) (aufgerufen am 10.9.2024).
- Deutschlandfunk (2023): Wohlstands-Indikatoren – Alternativen zum Bruttoinlandsprodukt. Deutschlandfunk. 19.5.2023. [https://bit.ly/deutschlandfunk\\_bip-alternativen](https://bit.ly/deutschlandfunk_bip-alternativen) (aufgerufen am 6.9.2024).

- Dinerstein E., Vynne C. et al. (2019): A global deal for nature: Guiding principles, milestones, and targets. *Science Advances* 5(4): aaw2869. DOI: 10.1126/sciadv.aaw2869
- Europäisches Parlament (2024): Europäische umweltökonomische Gesamtrechnungen: Einführung neuer Module. P9\_TA(2024)0194. [https://bit.ly/euoparl\\_umweltoekonomische-gesamtrechnungen](https://bit.ly/euoparl_umweltoekonomische-gesamtrechnungen) (aufgerufen am 10.9.2024).
- Faith D.P., Ferrier S., Williams K.J. (2008): Getting biodiversity intactness indices right: Ensuring that “biodiversity” reflects “diversity”. *Global Change Biology* 14(2): 207 – 17. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2007.01500.x
- Fang K., Heijungs R., de Snoo G.R. (2015): Understanding the complementary linkages between environmental footprints and planetary boundaries in a footprint-boundary environmental sustainability assessment framework. *Ecological Economics* 114: 218 – 226. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.04.008
- Fiorini O., Carolina A. et al. (2023): Investigating biodiversity trends in different mitigation scenarios with a national integrated assessment model. *Journal of Integrative Environmental Sciences* 20(1): e2239323. DOI: 10.1080/1943815X.2023.2239323
- Galli A., Wackernagel M. et al. (2014): Ecological footprint: Implications for biodiversity. *Biological Conservation* 173: 121 – 32. DOI: 10.1016/j.biocon.2013.10.019
- Global Footprint Network (o.J.): About the data/glossary. Global Footprint Network. <https://www.footprintnetwork.org/resources/glossary/> (aufgerufen am 10.9.2024).
- Global Footprint Network (2025): Open Data Platform. Global Footprint Network. [https://data.footprintnetwork.org/?ga=2.103676032.1894474697.1740124615-978299815.1740124614#](https://data.footprintnetwork.org/?ga=2.103676032.1894474697.1740124615-978299815.1740124614#/) (aufgerufen am 21.2.2025).
- Grunewald K., Zieschank R. et al. (2024): Zukunft der Wirtschaftsberichtserstattung. Springer Essential. Springer Vieweg. Wiesbaden: 79 S. DOI: 10.1007/978-3-658-44686-4
- Hauck J., Schreiner V. et al. (2024): Transformationspotenzial zum Erhalt der biologischen Vielfalt. In: Wirth C., Bruehlheide H. et al. (Hrsg.): Faktencheck Artenvielfalt – Bestandsaufnahme und Perspektiven zum Erhalt der biologischen Vielfalt in Deutschland. oekom. München: 1.121 – 1.177. DOI: 10.14512/9783987263361
- Hein L., Remme R.P. et al. (2020): Ecosystem accounting in the Netherlands. *Ecosystem Services* 44: 2 – 13. DOI: 10.1016/j.ecoser.2020.101118
- Held B., Rodenhäuser D., Diefenbacher H. (2022): Regionaler Wohlfahrtsindex für den Freistaat Bayern 2022. Langfassung. Institut für Interdisziplinäre Forschung. Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft (FEST). Heidelberg: 182 S.
- Held B., Rodenhäuser D., Diefenbacher H. (2023): NWI 2023 – Starker Anstieg durch mehr Konsum, Energieeinsparungen und geringere Schäden durch Naturkatastrophen. IMK Study 89. Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK) der Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf: 30 S. [https://www.imk-boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync\\_id=HBS-008766](https://www.imk-boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-008766) (aufgerufen am 2.12.2024).
- IIASA/International Institute for Applied Systems Analysis (2024): Shared Socioeconomic Pathways Scenario Database (SSP). IIASA. Laxenburg. <https://iiasa.ac.at/models-tools-data/ssp> (aufgerufen am 29.2.2024).
- IPBES/Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2016): Summary for policymakers of the methodological assessment of scenarios and models of biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES Secretariat. Bonn: 32 S.
- Kaumanns S.C., Schürz S. (2022): Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen – wo stehen wir? WISTA – Wirtschaft und Statistik 6/2022: 98 – 106. [https://bit.ly/WISTA\\_umweltoekonomische-gesamtrechnungen-062022](https://bit.ly/WISTA_umweltoekonomische-gesamtrechnungen-062022) (aufgerufen am 11.9.2024).
- Ledger S.E., Loh J. et al. (2023): Past, present, and future of the Living Planet Index. *npj Biodiversity* 2(1): 1 – 13. DOI: 10.1038/s44185-023-00017-3
- Lenzen M., Geschke A. et al. (2022): Implementing the material footprint to measure progress towards Sustainable Development Goals 8 and 12. *Nature Sustainability* 5(2): 157 – 166. DOI: 10.1038/s41893-021-00811-6
- Lutter S., Kreimel J., Giljum S. (2022): The use of natural resources. Resources report for Germany 2022. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau: 112 S.
- Mahlich L., Jung C., Schaldach R. (2022): The biodiversity footprint of German soy-imports in Brazil. *Sustainability* 14(23): e16272. DOI: 10.3390/su142316272
- Mancini M.S., Galli A. et al. (2018): Exploring ecosystem services assessment through Ecological Footprint accounting. *Ecosystem Services* 30: 228 – 235. DOI: 10.1016/j.ecoser.2018.01.010
- Nardo M., Saisana M. et al. (2005): Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide. STD/DOC(2005)3. OECD Statistics Working Papers 2005/03. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Paris: 108 S. DOI: 10.1787/533411815016
- OECD/Organisation for Economic Co-operation and Development (2008): Handbook on constructing composite indicators. Methodology and user guide. OECD Publications. Paris: 158 S.
- Perrin J. (2022): Multidimensional Biodiversity Index (MBI): Ein Pilotprojekt in der Schweiz. Präsentiert zur Tagung Natur und Landschaft des BAFU. Bern, 9. November 2022. Bundesamt für Umwelt (BAFU). Bern: 13 S.
- Phillips H., De Palma A. et al. (2021): The Biodiversity Intactness Index – Country, region and global-level summaries for the year 1970 to 2050 under various scenarios [Data set]. Natural History Museum. London. DOI: 10.5519/he1eqmg1
- Redlich S., Zhang J. et al. (2022): Disentangling effects of climate and land use on biodiversity and ecosystem services – A multi-scale experimental design. *Methods in Ecology and Evolution* 13(2): 514 – 527. DOI: 10.1111/2041-210X.13759
- Riahi K., van Vuuren D.P. et al. (2017): The shared socioeconomic pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview. *Global Environmental Change* 42: 153 – 68. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009
- Richardson K., Steffen W. et al. (2023): Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances* 9(37): adh2458. DOI: 10.1126/sciadv.adh2458
- Rillig M.C., Ryo M. et al. (2019): The role of multiple global change factors in driving soil functions and microbial biodiversity. *Science* 366(6.467): 886 – 890. DOI: 10.1126/science.aay2832
- Saisana M., Saltelli A., Tarantola S. (2005): The use of composite indicators for policy-making: A report prepared for the European Commission. [https://www.andreasaltelli.eu/file/repository/JRSS\\_2005.pdf](https://www.andreasaltelli.eu/file/repository/JRSS_2005.pdf) (aufgerufen am 26.2.2025).
- Saltelli A., Nardo M. et al. (2005): Composite indicators – The controversy and the way forward. In: OECD/Organisation for Economic Co-operation and Development: Statistics, knowledge and policy. Key indicators to inform decision making. OECD Publishing. Paris: 359 – 371. DOI: 10.1787/9789264009011-en
- Scholes R.J., Biggs R. (2005): A Biodiversity Intactness Index. *Nature* 434(7.029): 45 – 49. DOI: 10.1038/nature03289
- Soto-Navarro C.A., Harfoot M. et al. (2021): Towards a multidimensional biodiversity index for national application. *Nature Sustainability* 4(11): 933 – 942. DOI: 10.1038/s41893-021-00753-z
- Stiglitz J., Fitoussi J.-P., Durand M. (Hrsg.) (2019a): For good measure: An agenda for moving beyond GDP. The New Press. New York: 448 S.
- Stiglitz J., Fitoussi J.-P., Durand M. (2019b): Measuring what counts: The global movement for well-being. The New Press. New York: 224 S.
- TEEB/The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2010): Mainstreaming the economics of nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. <https://teebweb.org/publications/teeb-for-synthesis/> (aufgerufen am 11.9.2024).
- Tran T.H., Egermann M. (2022): Land-use implications of energy transition pathways towards decarbonisation – comparing the footprints of Vietnam,

New Zealand and Finland. Energy Policy 166: e112951. DOI: 10.1016/j.enpol.2022.112951

United Nations, Department of Economic and Social Affairs – Statistics Division, European Commission et al. (2021): System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting (SEEA EA). White cover publication, pre-edited text subject to official editing. <https://seea.un.org/ecosystem-accounting> (aufgerufen am 10.9.2024).

Wackernagel M., Rees W. (1998): Our ecological footprint: Reducing human impact on the earth. New Society Publishers. Gabriola Island, British Columbia: 176 S.

WAVES/Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services (2012): Moving beyond GDP. How to factor natural capital into economic decision making. The World Bank. Washington D.C.: 23 S. [https://www.wavespartnership.org/sites/waves/files/images/Moving\\_Beyond\\_GDP.pdf](https://www.wavespartnership.org/sites/waves/files/images/Moving_Beyond_GDP.pdf) (aufgerufen am 10.9.2024).

Wu L., Huang K. et al. (2021): A planetary boundary-based environmental footprint family: From impacts to boundaries. Science of The Total Environment 785: e147383. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.147383

WWF/World Wild Fund for Nature (2022): Living planet report 2022 – Building a nature positive society. WWF. Gland: 118 S. [https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/embargo\\_13\\_10\\_2022\\_lpr\\_2022\\_full\\_report\\_single\\_page\\_1.pdf](https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/embargo_13_10_2022_lpr_2022_full_report_single_page_1.pdf) (aufgerufen am 10.9.2024).

## Förderung

Die Forschungsarbeit wurde gefördert vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) im Rahmen des Projekts „Biodiversitätsfreundliches Wirtschaftswachstum: Aktualisierung und Entwicklung von Empfehlungen für nachhaltige Wohlfahrtsindikatoren“ (FKZ 3523800400-Gi2).

**Dr. habil. Karsten Grunewald**

**Korrespondierender Autor**

**Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)**

**Weberplatz 1**

**01217 Dresden**

**E-Mail: [k.grunewald@ioer.de](mailto:k.grunewald@ioer.de)**



Studium der Geographie, Mathematik und Pädagogik in Potsdam; Promotion 1993 an der Universität Potsdam (physische Geographie und Geoökologie); Habilitation 1997 an der Technischen Universität Dresden; danach Dozent für Ressourcenschutz, Firmengesellschafter, Vorstandsvorsitzender des Landschaftsforschungszentrums Dresden e. V.; seit 2009 Mitarbeiter und Projektleiter am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) in Dresden. Forschungsschwerpunkte: komplexe Analyse, quantitative Beschreibung und integrative Bewertung von Wechselwirkungen zwischen dem menschlichen Handeln und der Struktur und Dynamik von Landschaftsökosystemen; Stichworte: Landschafts- und Klimawandel, Biodiversität, Zustand und Leistungen von Ökosystemen, ecosystem accounting, grüne Stadtentwicklung.

**Dr. Benjamin Held**  
**Forschungsstätte der**  
**Evangelischen Studiengemeinschaft e. V. (FEST)**  
**Schmeilweg 5**  
**69118 Heidelberg**  
**E-Mail: [benjamin.held@fest-heidelberg.de](mailto:benjamin.held@fest-heidelberg.de)**

**Dr. Beate Richter**  
**Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS)**  
**Schwedenstraße 15a**  
**13357 Berlin**  
**E-Mail: [beate.richter@foes.de](mailto:beate.richter@foes.de)**

**Dr. Ralf-Uwe Syrbe**  
**Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)**  
**Weberplatz 1**  
**01217 Dresden**  
**E-Mail: [r.syrbe@ioer.de](mailto:r.syrbe@ioer.de)**

**Vera Taborski, M. Sc.**  
**Bundesamt für Naturschutz (BfN)**  
**Fachgebiet I 2.3 „Ökonomie und Naturschutz“**  
**Konstantinstraße 110**  
**53179 Bonn**  
**E-Mail: [vera.taborski@bfn.de](mailto:vera.taborski@bfn.de)**

**Dr. Han Thuc Tran**  
**Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)**  
**Weberplatz 1**  
**01217 Dresden**  
**E-Mail: [t.tran@ioer.de](mailto:t.tran@ioer.de)**

**Roland Zieschank, Dipl.-Verw. Wiss.**  
**Institut für Zukunftsstudien und**  
**Technologiebewertung gemeinnützige GmbH (IZT)**  
**Schopenhauerstraße 26**  
**14129 Berlin**  
**E-Mail: [r.zieschank@izt.de](mailto:r.zieschank@izt.de)**

Anzeigen



## SPENDEN STATT SCHENKEN

Ihre Feier hilft.  
Natur und Wildtiere danken.

040 970 78 69-0  
[www.DeutscheWildtierStiftung.de/Geschenkspende](http://www.DeutscheWildtierStiftung.de/Geschenkspende)



DEUTSCHE  
WILDTIER  
STIFTUNG