

Flächennutzungsmonitoring XII
mit Beiträgen zum Monitoring von Ökosystemleistungen und SDGs

IÖR Schriften Band 78 · 2020

ISBN: 978-3-944101-78-1

Datengrundlagen für einen Biodiversitäts-flächenindikator auf Bundesebene

Burkhard Schweppe-Kraft, Ralf-Uwe Syrbe, Sophie Meier, Karsten Grunewald

Schweppe-Kraft, B.; Syrbe, R.-U.; Meier, S.; Grunewald, K. (2020): Datengrundlagen für einen Biodiversitätsflächenindikator auf Bundesebene. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring XII mit Beiträgen zum Monitoring von Ökosystemleistungen und SDGs. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 78, S. 191-202.
DOI:https://doi.org/10.26084/12dfns-p020

RHOMBOS Rhombos Verlag – www.rhombos.de

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung IÖR – www.ioer.de

Datengrundlagen für einen Biodiversitätsflächenindikator auf Bundesebene

Burkhard Schweppe-Kraft, Ralf-Uwe Syrbe, Sophie Meier, Karsten Grunewald

Zusammenfassung

Die Leistung der Ökosysteme zur Erhaltung der biologischen Vielfalt soll als Teil der umweltökonomischen Gesamtrechnung erhoben, bewertet und messbar gemacht werden. Ein Monitoring räumlich expliziter Ökosystembilanzen ermöglicht politische und fachliche Schlussfolgerungen, die ggf. Qualitätsverluste anzeigen und Gegenmaßnahmen begründen können. Als Beobachtungsgröße zu Zustand und Leistungen der Ökosysteme wurde ein Biodiversitätsflächenindikator entwickelt, dessen Datengrundlagen in diesem Beitrag vorgestellt werden. Der Indikator verwendet ein hierarchisches System der Ökosystemklassifizierung und -zuordnung, deren Veränderungen regelmäßig bundesweit beobachtet werden. Dafür genutzt wird eine Kombination aus wiederholt aktualisierten, flächenhaften Landbedeckungsdaten mit nicht flächenkonkreten oder zeitlich bzw. räumlich diskontinuierlich verfügbaren Fachdaten zu den Eigenschaften der Ökosysteme. Diese Datenkombination erlaubt eine vergleichende Bewertung des bundesdeutschen Ökosysteminventars in Fläche und Qualität. Der vorgeschlagene Indikator nutzt kardinale Biotopwertpunkte der Bundeskompensationsverordnung. Die Biotoptypen werden abgeleitet aus dem Landbedeckungsmodell Deutschland und präzisiert durch Fachinformationen aus der Berichterstattung zur EU wie NATURA 2000, Wasserrahmenrichtlinie und landwirtschaftlich genutzten Flächen mit hohem Naturschutzwert sowie mithilfe statistischer Flächenerhebungen und der Bundeswaldinventur. Aufgrund der Anwendung von Biotopwertpunkten kann auch eine monetäre Bewertung durchgeführt werden, die auf durchschnittlichen Kosten zur Entwicklung von Biotopen basiert.

Schlagworte: Ökosystem, Lebensraumtypen, Biotopwerte, Landbedeckungsmodell, Naturkapital

1 Einführung

Der hier vorgestellte Indikator ist im Rahmen eines Pilotprojektes[1] des Bundesamtes für Naturschutz zur Entwicklung von Ökosystembilanzen erarbeitet worden. Ökosystembilanzen sollen zukünftig regelmäßiger Bestandteil der Umweltgesamtrechnung werden. Durch die Erfassung und Bilanzierung des Naturkapitals parallel zur Erfassung vom Mensch-gemachten Kapitalbestand und Güterflüssen soll die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung erweitert werden. Auch heute bereits werden Leistungen der Natur

[1] Integration von Ökosystemen und Ökosystemleistungen in die Umweltökonomische Gesamtrechnung. Theoretische Rahmenbedingungen und methodische Grundlagen.

in Teilen der Umweltgesamtrechnung und der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung berücksichtigt, z. B. in der Waldgesamtrechnung (Thünen-Institut 2020b) oder der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung (BMEL 2020). Der Wert der Natur als eigenständiger Produktionsfaktor wird hierbei aber in der Regel nicht deutlich. Außerdem werden im Wesentlichen nur jene Leistungen erfasst, die auf Märkten gehandelt werden. Die Bilanzierung von Ökosystemleistungen soll auch solche Leistungen der Natur erfassen und nach Möglichkeit monetär bewerten, die ohne eine Vermittlung über Märkte der Gesellschaft zugutekommen.

Die Veranlassung zu einer solchen Bilanzierung erwächst unter anderem aus internationalen Vereinbarungen: sowohl die Aichi-Targets der Konvention für die biologische Vielfalt (CBD 2010, Ziel 2) als auch die europäische Biodiversitätsstrategie für 2020 (Ziel 2, Maßnahme 5) fordern von den Nationalstaaten, Ökosystembilanzen zu entwickeln, um Wert und Leistungen der Natur systematisch und umfassend in die volkswirtschaftlichen Rechnungssysteme zu integrieren.

Methodische Hinweise dafür, was unter dem Begriff Ökosystemleistungen im Rahmen der Umweltgesamtrechnung zu verstehen ist und wie Ökosystembilanzen aufgestellt werden sollen, finden sich in der Common International Classification for Ecosystem Services der Europäischen Umweltagentur EEA (2020) und im System for Environmental-Economic Accounts – Experimental Ecosystem Accounts (UN SEEA EEA 2017), das unter dem Dach der Vereinten Nationen entwickelt wurde. Derzeit befinden sich die Vorschläge für die EEA in Revision. Bis 2021 soll ein international verbindlicher Standard für Ökosystem-Bilanzen entwickelt werden.

Die Leistungen der Ökosysteme zur Erhaltung der biologischen Vielfalt werden nach der Common International Classification for Ecosystem Services in die Kategorien Versorgungs-, Regulations- und kulturelle Leistungen eingeteilt (CICES 5.1, EEA 2020). CICES definiert zwei kulturelle Ökosystemleistungen, an die der hier entwickelte Indikator anknüpft: „Merkmale oder Eigenschaften lebender Systeme, die einen Existenzwert“ (Klasse 3.2.2.1) oder einen „Vermächtniswert“ (3.2.2.2) haben. Eine alleinige Fokussierung auf Wildnis, gefährdete Arten und Lebensräume im Sinne der Roten Listen ist dafür nicht zielführend, denn viele Menschen wünschen sich auch die Erhaltung von Arten, die nicht auf Roten Listen stehen. Die Existenz- und Vermächtniswerte der Natur werden also hier breiter gefasst, nämlich im Sinne der internationalen Konvention über die biologische Vielfalt oder des Bundesnaturschutzgesetzes. Beides sind auf demokratischen Prozessen aufbauende gesellschaftlich gültige Regelungen, welche die Präferenzen der Gesellschaft kennzeichnen. Was bei den Bürgern eine positive Präferenz hat, ist im ökonomischen Sinne ein Gut. Wenn dieses Gut von der Natur zur Verfügung gestellt wird, ist es deren ökonomische Leistung.

Viele Ökosystemleistungen lassen sich nur messen, wenn man die Anzahl der Nutznießer dieser Leistungen und den Nutzen selbst quantifizieren kann. Ohne eine relativ kleinteilige räumliche Modellierung ist dies sehr schwierig. Beispiele hierfür sind die klimatische Wirkung von Stadtgrün, die Hochwasserminderung in Auen, landschaftsgebundene Naherholung oder Bestäubungsleistungen. Durch eine möglichst detaillierte räumlich explizite Verarbeitung soll auch eine Analyse von Synergien oder des Konfliktpotenzials zwischen Nutzungen und verschiedenen Ökosystemleistungen ermöglicht werden, z. B. zwischen Landwirtschaft und Trinkwassergewinnung oder Bestäubung und Artenschutz.

Zur Umsetzung werden keine neuen Erhebungen zur Biodiversität verwendet, sondern Daten, die aus bereits bestehenden regelmäßig durchgeführten Untersuchungsprogrammen bundesweit vergleichbar vorliegen. Aufgrund der beiden zuletzt genannten Kriterien „regelmäßig" und „bundesweit vergleichbar" wurde zum jetzigen Zeitpunkt darauf verzichtet, die Biotopkartierungen oder andere Spezialdaten der Bundesländer in die Methodik einzubeziehen.

2 Flächenhafte Datengrundlage für die räumlich explizite Darstellung von Ökosystemen

Die räumlich explizite Darstellung von Ökosystemen und ihren Leistungen für die biologische Vielfalt erfolgt auf der Grundlage des vom BKG bereitgestellten „Landbedeckungsmodell Deutschland" LBM-DE (BKG 2019). Dieser Datensatz kennzeichnet Landnutzung und Landbedeckung mithilfe der dreistelligen Klassifikation des europäischen Systems CORINE Landcover (CLC, UBA 2020a), die allerdings in einer höheren räumlichen Auflösung von mindestens 1 ha alle drei Jahre fortgeschrieben wird (frei verfügbar mit 5 ha Auflösung beim BKG). Dies sind für Deutschland 35 verschiedene Ökosystemtypen, wie z. B. Salzwiesen, Ackerland oder Wald, welche eine Synthese aus Landbedeckungs- und Nutzungstypen darstellen. Im geringer aufgelösten CLC-Datensatz (CLC25), der aus dem LBM-DE abgeleitet wird, kommen noch die Mischklassen 242 und 243 dazu (Hovenbitzer et al. 2015). Die dreistelligen CLC-Klassen wurden zur vereinfachten Kommunikation mit Entscheidungsträgern noch einmal zu fünf Haupt- und 14 Unter-Ökosystemtypen zusammengefasst (Grunewald et al. 2020, Abb. 5).

Der flächenhaft (also durch Polygone) kartierte Datensatz des LBM-DE wurde um bestimmte linienhafte Elemente erweitert, die eine hohe Relevanz für die biologische Vielfalt oder für die Fragmentierung der Landschaft haben. Kleinere Fließgewässer, Hecken, Baumreihen, Steinrücken, Mauern und linienhafte Felsstrukturen, aber auch Straßen und Bahnlinien wurden aus dem Amtlichen Topographischen Informationssystem ATKIS ausgewählt und im GIS durch das Buffer-Werkzeug (Breitenangaben auf der Grundlage der Angaben in ATKIS) zu Polygonen überführt und in den LBM-DE-Datensatz integriert.

Eine weitere Differenzierung bzw. fachliche Unterlegung von LBM-DE wäre überall dort möglich, wo deutschlandweit räumlich-explizite Daten vorhanden sind, die eine zusätzliche Differenzierung eines Ökosystems hinsichtlich seiner Leistung für die Erhaltung der biologischen Vielfalt erlauben. Diese Voraussetzung ist bei den Gewässern erster Ordnung gegeben, die hinsichtlich ihres ökologischen Zustandes nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) eingestuft sind und bei den Lebensraumtypen nach NATURA 2000, wo eine Einstufung nach Erhaltungszustand existiert. Geplant ist auch eine weitere Differenzierung von Laub-, Nadel- und Mischwäldern abhängig von der potenziellen natürlichen Vegetation. Aktuell sind diese drei weiteren räumlich expliziten Differenzierungen unterhalb der CLC-Klassen noch nicht umgesetzt.

Bei der Berechnung der bundesweiten Werte wurde berücksichtigt, dass sowohl der ATKIS-Datensatz als auch die amtliche Statistik realistischere Werte als das LBM-DE enthalten können. Darauf aufbauend wurden in wenigen Einzelfällen Zu- bzw. Abschläge bei den Flächensummen nach LBM-DE vorgenommen, ohne dass sich dabei Inkonsistenzen bei der Berechnung der Gesamtfläche Deutschlands ergaben. Dieses Vorgehen hat zur Folge, dass ein allein auf Basis von LBM-DE berechneter Wert für die Leistungen aller Ökosysteme von dem des hier vorgestellten Indikators leicht abweicht (Meier et al. in diesem Band). Allerdings sind die Abweichungen minimal und im fachlichen Sinne vertretbar.

3 Fachdaten zur weiteren Differenzierung

Die LBM-DE Ökosystem- bzw. Landbeckungsklassen sagen bereits einiges über die Bedeutung der jeweiligen Fläche zur Erhaltung der biologischen Vielfalt aus, bleiben aber aus fachlicher Sicht an der Oberfläche. Zusätzlich ist daher eine Vielzahl von Fachdatenbanken und -bewertungen auf ihre Integrationsfähigkeit getestet worden, die deutschlandweit vergleichbare Daten für eine genauere Einschätzung liefern können.

Neben dem LBM-DE (und den integrierten ATKIS-Daten) wurden hierzu verwendet:

- FFH-Daten aus der Berichterstattung zu NATURA 2000 (BfN 2020a),
- Daten aus der Berichterstattung zur Wasserrahmenrichtlinie (UBA 2020b),
- die Kartierung von landwirtschaftlich genutzten Flächen mit hohem Naturschutzwert (HNV-Kartierung, BfN 2020b),
- Daten des Statistischen Bundesamtes zur Landnutzung und zu den verschiedenen Arten der landwirtschaftlichen Bodennutzung (Destatis 2020 a, b) und
- die Bundeswaldinventur (Thünen 2020a).

Auf der Grundlage dieser Quellen wurden Werte für etwa 300 verschiedene Ökosystemtypen bzw. Zustandsklassen von Ökosystemtypen fixiert, die das gesamte Bundesgebiet abdecken. Sie wurden jeweils bestimmten CLC-Typen aus dem LBM-DE zugeordnet (Grunewald et al. 2020). In Abbildung 1 wird das Verfahren am Beispiel des CLC-Typs 322 „Heiden und Moorheiden" dargestellt. Diesem werden in einem ersten Schritt die hierzu passenden FFH-Lebensraumtypen und zusätzlich die hochgerechneten Flächen für Bäume und Baumreihen sowie Hecken und Gehölze aus der HNV-Kartierung zugeordnet. Für die letztgenannten Flächen gibt es keinen eigenen CLC-Typ, sodass sie dem ähnlichsten Typ zuordnet werden mussten. Die Summe aus FFH- und HNV-Flächen ist größer als die Fläche des Typs CLC-322 im LBM-DE, sodass der Überhang einem anderen passenden CLC-Typ zugeordnet werden musste. In diesem Fall ist dies die CLC-Klasse 324 „Wald-Strauch-Übergangsstadien". Sowohl für die FFH-Lebensraumtypen als auch die HNV-Biotope gibt es aufgrund der jeweiligen Fachbewertungen verschiedene Zustandsklassen. Daran setzt eine kardinale Bewertung mit Biotopwerten an, die in Abbilkdung 1 dargestellt ist.

In die genannten Facherhebungen und -bewertungen der FFH- und Wasserrahmenrichtlinie, der HNV-Kartierung und der Bundeswaldinventur gehen Daten über Vorkommen und Abundanz von Arten ein. Der vorliegende Indikator für die Leistung der Ökosysteme zur Erhaltung der biologischen Vielfalt besteht deshalb nicht nur aus einer Bewertung von Nutzungstypen. Er reflektiert durch die genannten Fachdaten auch Artenerhebungen. Im terrestrischen Bereich sind dies vorwiegend Pflanzenarten. Deren Zusammensetzung lässt jedoch, verbunden mit strukturellen Elementen, auch generelle Schlüsse auf die Lebensraumeignung für Tierarten zu.

Die unterschiedlichen, in den genannten Fachdaten verwendeten relativen Zustandsbewertungen (Infokasten 1) gelten jeweils nur für einen Ökosystemtyp bzw. eine einzelne Gruppe von Ökosystemtypen. Sie erlauben keinen Vergleich zwischen verschiedenen Ökosystemtypen. Das Ziel dieser Studie war es jedoch, ein System zu entwickeln und zu testen, das eine Aussage darüber erlaubt, ob die Leistungen der Ökosysteme für die biologische Vielfalt insgesamt steigen oder fallen. Dazu bedarf es zusätzlich eines Bewertungssystems, das einen Vergleich zwischen unterschiedlichen Ökosystemtypen ermöglicht.

Infokasten 1: Ordinale Zustandsklassen in den verwendeten Datengrundlagen (Quelle: eigene Darstellung)

FFH (NATURA2000-Habitate): günstiger, ungünstig-unzureichender, ungünstig-schlechter Erhaltungszustand

HNV (wertvolle Biotope in der Agrarlandschaft): äußerst hoher, sehr hoher, mäßig hoher Naturwert

WRRL (Bewertung von Gewässern nach der Wasserrahmenrichtlinie): sehr guter, guter, mäßiger, unbefriedigender, schlechter ökologischer Zustand oder ökologisches Potenzial

BWI (Bundeswaldinventur): sehr naturnahe, naturnahe, bedingt naturnahe, kulturbetonte und kulturbestimmte Baumartenzusammensetzung (hier zusätzlich noch mit der Bewertung der Altersstufe kombiniert)

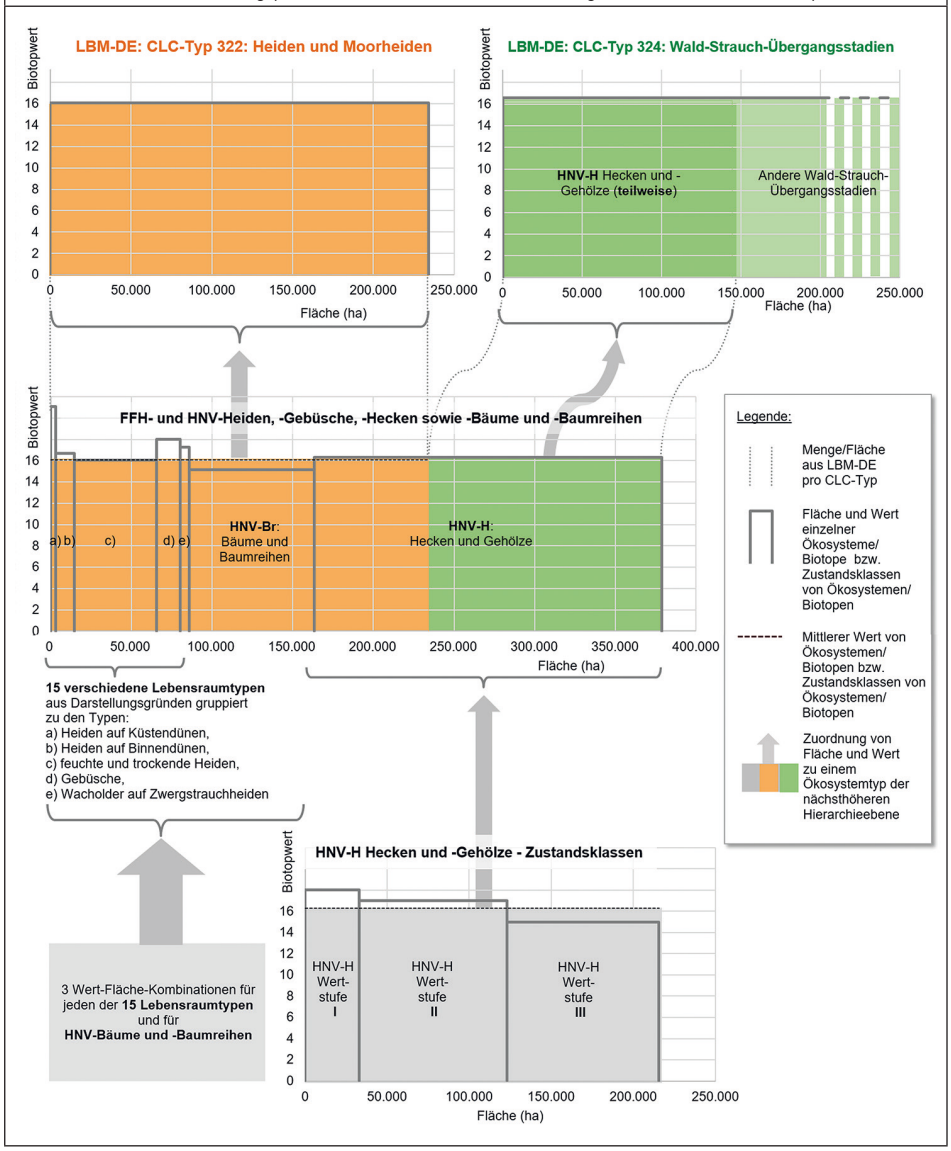


Abb. 1: Zuordnung und Integration von Fachdaten und Fachbewertungen in die CLC-Klassen – Beispiel CLC-Typ 322, Heiden und Moorheiden (Quelle: eigene Darstellung)

4 Verwendung von Biotopwertpunkten als Indikator und Grundlage für ein aufbauendes Bewertungssystem

Als Grundlage für die ökosystemübergreifende Bewertung wurden „Biotopwertpunkte" verwendet. Biotopwertpunkte berücksichtigen Merkmale wie Natürlichkeit, Alter, das Vorkommen gefährdeter Arten und die Gefährdung des Ökosystems selbst. Sie werden in Deutschland häufig eingesetzt, um bei Eingriffen in Natur und Landschaft zu ermitteln, ob der Eingriff durch die Aufwertung oder Neuschaffung anderer Lebensräume ausgeglichen wurde. Biotopwertpunkte können als fachlich begründete Austauschwerte für Ökosysteme angesehen werden und haben eine Preis-ähnliche Funktion, allerdings auf einer nicht-monetären Skala.

Angewandt wurde die Biotopwertliste nach Mengel et al. (2018), die für die Bundeskompensationsverordnung (BKompV) entwickelt und zwischenzeitlich vor allem im Bereich der Küsten und Meere weiter ausdifferenziert wurde. Die Liste von 2018 definiert Biotopwertpunkte für ca. 500 verschiedene Ökosystemtypen. Die Bewertungen reichen von 0 (versiegelte Flächen) bis 24 (intakte Moore, alte naturnahe Wälder). Die aufgeführten Punkte gelten als Mittelwerte, die um maximal drei Punkte erhöht oder verringert werden können, um spezifische Zustände zu berücksichtigen.

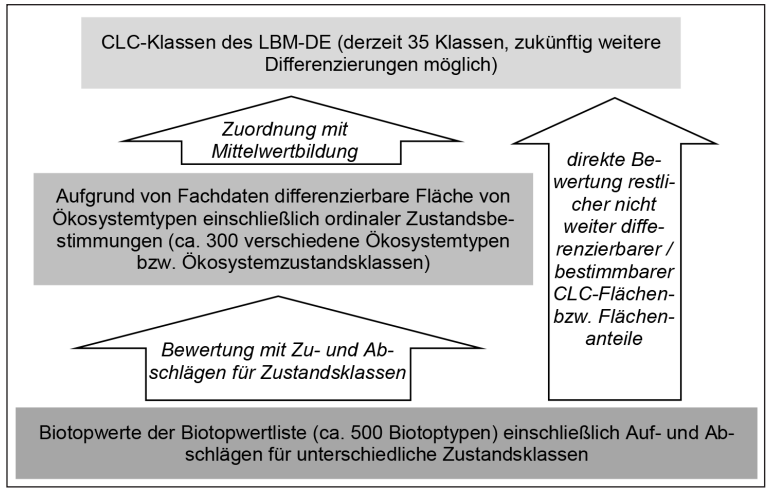


Abb. 2: Verknüpfung von Biotopwerten mit Fachdaten und Aggregation zu bewerteten CLC-Klassen (Quelle: eigene Abbildung)

Die Werte aus dieser Liste wurden jedem der oben genannten ca. 300 verschiedenen Ökosystemtypen bzw. Zustandsklassen von Ökosystemtypen zugeordnet, die auf der Grundlage von LBM-DE-Daten und Facherhebungen hinsichtlich ihrer Flächengröße (für Deutschland) bestimmt werden konnten. Die genannten Abschläge und Zuschläge wurden verwendet, um unterschiedliche Zustandsklassen zu bewerten, falls die Biotopwertliste nicht bereits selbst passende Zustandsklassen enthielt.

Im Ergebnis entstand ein dreistufiges System (Abb. 2) von Wert- und Flächenzuweisungen, ausgehend von derzeit ca. 500 Biotoptypen der Biotopwertliste über die 300 verschiedenen Ökosystem- bzw. Ökosystemzustandsklassen für die deutschlandweite Flächenangaben möglich sind, bis hin zu den CLC-Typen und weiteren potenziell räumlich explizit darstellbaren Untertypen.

5 Ergebnisse der Biotopwerte – Summe und Entwicklung nach Hauptökosystemtypen

Abbildung 3 stellt die Beiträge der fünf Hauptökosystemtypen zur Gesamtzahl der Biotopwertpunkte dar, die unter Nutzung der verschiedenen Fachbewertungen (FFH, WRRL etc.) als flächenbasierter Indikator für den Beitrag der verschiedenen Ökosysteme für die biologische Vielfalt verwendet werden.

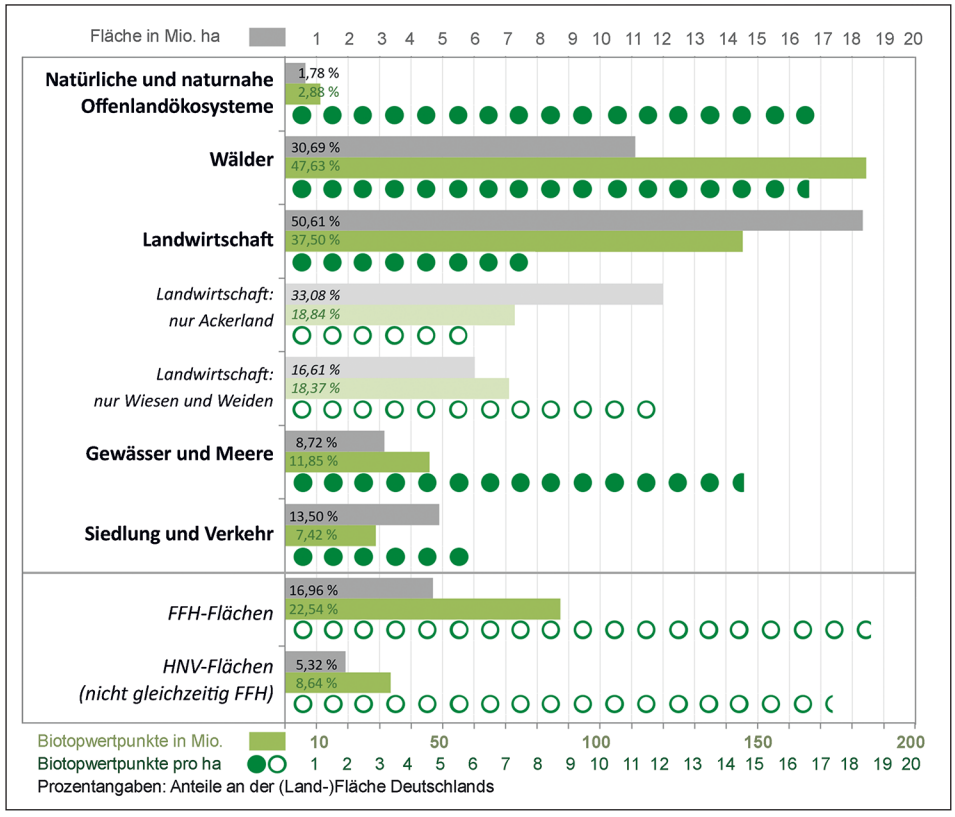


Abb. 3: Anteil der Hauptökosysteme sowie der FFH- und HNV-Biotope an der Fläche und der Summe der Biotopwertpunkte Deutschlands (Quelle: eigene Darstellung)

Die Anteile sind auf die terrestrische Fläche bezogen und addieren sich deshalb mit den marinen Flächen auf 105 %.

Den höchsten Beitrag zur Summe der Biotopwertpunkte erbringen mit 47,6 % die Wälder bei einem Flächenanteil von 30,7 %. Landwirtschaftlich genutzte Flächen (ohne nicht-landwirtschaftlich genutzte HNV-Flächen) kommen bei einem Flächenanteil von 50,6 % immerhin auf einen Anteil an den Biotopwertpunkten von 37,5 %, wobei die Hälfte davon auf Wiesen und Weiden zurückgehen, die nur ca. ein Drittel der landwirtschaftlichen Flächen einnehmen. Extra dargestellt sind die naturschutzfachlich besonders wertvollen FFH- und HNV-Flächen, die den überwiegenden Anteil des Hauptökosystemtyps „naturnahe Offenlandbiotope" ausmachen, aber mit ihrem größeren Anteil den Wäldern, Gewässern und landwirtschaftlich genutzten Flächen zugeordnet sind. Sie erbringen auf nur 18,3 % der Fläche 31,2 % der Biotopwertpunkte.

6 Fazit

6.1 Zielerreichung und Weiterentwicklungsmöglichkeiten

In der Studie wurde erstmals ein System entwickelt, dass auf bestehender Datengrundlage durch Integration verschiedener Fachdaten eine fortschreibungsfähige flächendeckende Erfassung der Leistungen der Ökosysteme zur Erhaltung der biologischen Vielfalt ermöglicht. Aufbauend auf dem System der Biotopwertpunkte, das eine Art Währung für den Vergleich und den Austausch unterschiedlicher Biotope darstellt, kann die Leistung für die biologische Vielfalt – falls gewünscht – in einer einzigen Zahl ausgedrückt werden. Durch eine Verknüpfung mit durchschnittlichen Herstellungskosten pro Biotopwertpunkt ist zukünftig auch eine monetäre Bewertung dieser Leistung möglich (Schweppe-Kraft 2009).

Das Ergebnis der Studie zeigt, dass ein solches ökologisch-ökonomisches Bewertungssystem machbar ist. Es ist anzunehmen, dass sich noch bestehende Lücken in den Datengrundlagen u. a. im Bereich weniger wertvoller Biotope in Zukunft durch Einführung des Ökosystem-Monitorings (BfN 2020c) vermindern lassen. Verbunden hiermit sollten Wege gesucht werden, die sehr langen Erhebungsintervalle bei den WRRL-, FFH- und BWI-Daten (6 bzw. 10 Jahre) zwischenzeitlich durch die Erfassung wichtiger Teilindikatoren zu überbrücken. Von den drei gerade genannten Datenquellen konnten aufgrund der Erhebungsintervalle nur bei den FFH-Daten zwei Zeitschnitte verwendet werden. In Zukunft sollten weitere Datenerhebungen und -bestände berücksichtigt werden, auch wenn das verwendete Biotoppunktesystem noch keine Anknüpfungspunkte bietet. Hierzu gehört beispielsweise die Erfassung der Totholzbestände in der BWI oder eine Integration des Vogelmonitorings.

6.2 Anschlussfähigkeit an statistische Standards

Das Ziel, Leistungen für die Erhaltung der biologischen Vielfalt zu quantifizieren, ähnelt sehr stark einer sogenannten Biodiversitätsbilanzierung, die im SEEA-EEA (s. Einleitung) als thematische Bilanz vorgesehen ist. Bekannte Systeme für eine solche Biodiversitätsbilanzierung sind der Natural-Capital-Index (NCI) aus den Niederlanden (ten Brink 2007) und der Nature-Index (NI) aus Norwegen (Pedersen et al. 2016). Die Orientierung auf expertenbasierte Einschätzungen (der Biotopwerte), steht der Nutzung in statistischen Systemen nicht entgegen. Auch andere nationale Indizes (s. o.) verwenden Experteneinschätzungen, entweder als Datengrundlage oder als Gewichtungsfaktoren zwischen den Einzelindizes. Als Vorteil kann gesehen werden, dass die Biotopwertpunkte in Deutschland als Regeln für staatliches Handeln normiert wurden, wodurch sie gesellschaftlich legitimiert sind. Auch die Verwendung von Daten aus den europäischen Berichtssystemen kommt der Forderung nach Konsistenz und internationaler Abstimmung entgegen.

Wie stark sich verbleibende Datenunsicherheiten auf die Bewertung der Ökosysteme auswirken, sollte noch im Einzelnen überprüft werden. Insgesamt sollte die Einbeziehung unabhängig voneinander erhobener Datenbestände dazu beitragen, die Fehleranfälligkeit des Systems zu verringern. Auf jeden Fall dürfte es zur Akzeptanz des entwickelten Indikators als statistische Kennziffer beitragen, die Kriterien und Gewichtungen, die hinter den Biotopbewertungen stehen, transparent zu machen.

7 Literatur

BfN – Bundesamt für Naturschutz (2020a): Nationaler Bericht 2019 gemäß FFH-Richtlinie. Bundesamt für Naturschutz. https://www.bfn.de/themen/natura-2000/berichte-monitoring/nationaler-ffh-bericht.html (Zugriff: 24.03.2020).

BfN – Bundesamt für Naturschutz (2020b): High Nature Value Farmland-Indikator – Ein Indikator für Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert in Deutschland. https://www.bfn.de/themen/monitoring/monitoring-von-landwirtschaftsflaechen-mit-hohem-naturwert.html (Zugriff: 24.03.2020).

BfN – Bundesamt für Naturschutz (2020c): Ökosystem-Monitoring. https://www.bfn.de/themen/monitoring/oekosystem-monitoring.html (Zugriff: 25.06.2020).

BKG – Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2019): Dokumentation. Digitales Landbedeckungsmodell für Deutschland. LBM-DE2018. Stand: 15.2.2019, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), Frankfurt (Main), 61 S.

BMEL – Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung (2020): Landwirtschaftliche Gesamtrechnung. https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/landwirtschaftliche-gesamtrechnung/ (Zugriff: 25.06.2020).

CBD – Convention on Biological Diversity (2010): Strategic plan for biodiversity 2011-2020. www.cbd.int/sp (Zugriff: 18.03.2019).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2020a): Genesis-Online Datenbank: 33111 Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung.
https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=themes&levelindex=0&levelid=1585082414828&code=33#abreadcrumb (Zugriff: 30.06.2020).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2020b): Genesis-Online Datenbank: 41271 Bodennutzungshaupterhebung.
https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=themes&levelindex=0&levelid=1585083058992&code=41#abreadcrumb (Zugriff: 30.06.2020).

EEA – European Environmental Agency) (2020): CICES – Towards a common classification for ecosystem services.
https://cices.eu/ (Zugriff: 24.03.2020).

EU – Europäische Union (2011): Die Biodiversitätsstrategie der EU bis 2020. Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union/Europäischen Kommission. Biodiversität, Dezember 2011 (DE).

Grunewald, K.; Schweppe-Kraft, B.; Syrbe, R.-U.; Meier, S.; Krüger, T.; Schorcht, M.; Walz, U. (2020): Hierarchical classification system of Germany's ecosystems as basis for an ecosystem accounting – methods and first results. One Ecosystem 5: e50648. https://doi.org/10.3897/oneeco.5.e50648

Hovenbitzer, M.; Emig, F.; Happe, K.; Wende, C. (2015): Das neue Landbedeckungsmodell Deutschlands LBM-DE. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring VII. Boden – Flächenmanagement – Analysen und Szenarien. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 67: 145-154.

Mengel, A.; Müller-Pfannenstiel, K.; Schwarzer, M.; Wulfert, K.; Strohtmann, T.; von Haaren, C.; Galler, C.; Wickert, J.; Pieck, S.; Borkenhagen, J. (2018): Methodik der Eingriffsregelung im bundesweiten Vergleich. Bundesamt für Naturschutz, Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 165.

Pedersen, B.; Nybø, S.; Sæther, S. A. (Hrsg.) (2016): Nature Index for Norway 2015. Ecological framework, computational methods, database and information systems – NINA Report 1226.
https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2374610 (Zugriff: 01.07.2020).

Schweppe-Kraft, B. (2009): Natural Capital in Germany – State and Valuation; with special reference to Biodiversity. In: Döring, R: Sustainability, natural capital and nature conservation. Marburg (Metropolis).

ten Brink, B. (2007): The Natural Capital Index framework (NCI). Zusammenfassung für Beyond GDP, Internationale Konferenz, 19./20.11.2007, Brüssel.

https://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/download/factsheets/bgdp-venci.pdf (Zugriff: 01.07.2020).

Thünen-Institut (2020a): Dritte Bundeswaldinventur 2012.
https://bwi.info/?lang=de / Johann Heinrich von Thünen-Institut
(Zugriff: 30.06.2020).

Thünen-Institut (2020b): Waldgesamtrechnung.
https://www.thuenen.de/de/wf/zahlen-fakten/waldwirtschaft/waldgesamtrechnung-wgr/erweiterte-forstwirtschaftliche-gesamtrechnung/Johann Heinrich von Thünen-Institut (Zugriff: 25.06.2020).

UBA – Umweltbundesamt (2020a): CORINE Land Cover (CLC).
https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten/corine-land-cover-clc (Zugriff: 13.07.2020).

UBA – Umweltbundesamt (2020b): Ökologischer Zustand der Fließgewässer.
https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/fliessgewaesser/oekologischer-zustand-der-fliessgewaesser#okologischer-zustand-der-flusse-und-bache (Zugriff: 30.06.2020).

UN SEEA EEA (2017): System of Environmental-Economic Accounting – Experimental Ecosystem Accounting: Technical Recommendations. Final Draft. UNEP/UNSD/CBD.
https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/Presentations/Training_China_2017/seea_eea_tech_rec_final_v3.2_16oct2017.pdf (Zugriff: 14.07.2020).