

Bellingen, Marius; Felgendreher, Simon; Reith, Jonathan; Schürz, Simon

Article

Wie steht es um die Ökosysteme in Deutschland? Einführung einer regelmäßigen Zustandsbilanzierung

WISTA – Wirtschaft und Statistik

Provided in Cooperation with:

Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden

Suggested Citation: Bellingen, Marius; Felgendreher, Simon; Reith, Jonathan; Schürz, Simon (2024) : Wie steht es um die Ökosysteme in Deutschland? Einführung einer regelmäßigen Zustandsbilanzierung, WISTA – Wirtschaft und Statistik, ISSN 1619-2907, Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden, Vol. 76, Iss. 1, pp. 80-88

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/284656>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Marius Bellinghen

studierte Geographie und Management natürlicher Ressourcen.

Er ist als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Referat „Monetäre Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Materialflussrechnungen, Nachhaltigkeitsindikatoren“ des Statistischen Bundesamtes für die ökologische Perspektive der Ökosystemrechnungen in Deutschland zuständig.

Dr. Simon Felgendreher

ist Volkswirt und koordiniert im Statistischen Bundesamt als Referent die Ökosystemrechnungen in Deutschland.

Jonathan Reith

ist studierter Geograph und wissenschaftlicher Mitarbeiter im oben genannten Referat des Statistischen Bundesamtes. Neben der ökologischen Perspektive innerhalb der Ökosystemrechnungen liegt sein Tätigkeitsschwerpunkt insbesondere auf der Berechnung der Ökosystemleistungen.

Dr. Simon Schürz

ist Volkswirt und Referent im Referat „Monetäre Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Materialflussrechnungen, Nachhaltigkeitsindikatoren“ des Statistischen Bundesamtes. Er ist für die monetären Konten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und der Ökosystemrechnungen zuständig.

WIE STEHT ES UM DIE ÖKOSYSTEME IN DEUTSCHLAND? EINFÜHRUNG EINER REGELMÄSSIGEN ZUSTANDSBILANZIERUNG

Marius Bellinghen, Simon Felgendreher, Jonathan Reith, Simon Schürz

📌 **Schlüsselwörter:** Ökosystemrechnungen – Zustandsbilanz – Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Ökosystemleistungen – Ökosystematlas

ZUSAMMENFASSUNG

Die Ökosystemrechnungen des Statistischen Bundesamtes sollen eine bundesweit einheitliche Datengrundlage zu Fläche, Zustand und Leistungen der Ökosysteme schaffen. Sie fungieren als Grundlage für Monitoring und umweltpolitische Analysen und bieten hierfür eine wichtige Datenbasis an der Schnittstelle zwischen Gesellschaft, Wirtschaft und Natur. Die Zustandsbilanz der Ökosysteme ist nach der Flächenbilanz der zweite Baustein dieses Berichtssystems. Sie informiert anhand ausgewählter Variablen und Indikatoren umfassend über die Qualität der Ökosysteme; ihre Ergebnisse werden sowohl in Tabellenkonten als auch teilweise im Kartenformat dargestellt.

📌 **Keywords:** *ecosystem accounts – ecosystem condition account – environmental-economic accounting – ecosystem services – ecosystem atlas*

ABSTRACT

The aim of the Federal Statistical Office's ecosystem accounts is to create a uniform data basis nationwide on the extent, condition and services of ecosystems. The accounts support monitoring and environmental policy analysis and are an important data basis at the interface between society, economy and nature. Alongside the ecosystem extent account, the ecosystem condition account is the second core component of the reporting system. Presenting selected variables and indicators, the ecosystem condition account provides comprehensive information on the quality of the ecosystems. The results are published in tabular accounts and also in map format in some cases.

1

Einleitung

Intakte und funktionsfähige Ökosysteme erbringen eine Vielzahl von wichtigen Leistungen für die Menschen, beispielsweise speichern sie Kohlenstoff und filtern Luft, erhalten die Biodiversität und bilden die Grundlage der Nahrungsmittelproduktion. Ihre Leistungsfähigkeit hängt dabei von ihrer Qualität und Resilienz gegenüber Belastungen ab. Um systematische und bundesweite Daten hierzu bereitzustellen, hat das Statistische Bundesamt 2023 erstmals die Zustände aller Ökosysteme Deutschlands erfasst und als Zustandsbilanz veröffentlicht.

Die Zustandsbilanz ist Teil der neuen Ökosystemrechnungen.¹ Der Aufbau der Ökosystemrechnungen beim Statistischen Bundesamt orientiert sich am internationalen Rahmenwerk „System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting (SEEA EA)“ (SEEA Ecosystem Accounting Technical Committee, 2021) und setzt dieses im nationalen Kontext bestmöglich um. Die Zustandsbilanz ist auch ein wichtiger Teil jener Berichtspflichten der Ökosystemrechnungen, die bei der anstehenden Erweiterung der EU-Verordnung Nr. 691/2011 (Europäische Kommission, 2022) zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen geplant sind. Ziel ist, die Datenlücke zum Umweltzustand im aktuellen statistischen System auf europäischer Ebene zu schließen.

Über die Indikatoren der Zustandsbilanz können zum Beispiel drohende Degradation von Ökosystemen oder Veränderungen durch Renaturierungsmaßnahmen, wie die Wiedervernässung von drainierten Moorböden, beobachtet und kartiert werden. Dies bedeutet, die Zustandsbilanz kann eine Monitoringfunktion für Wiederherstellungsmaßnahmen von Ökosystemen übernehmen und das Erreichen von Zielwerten nachweisen. So haben die Vereinten Nationen die 2020er-Jahre zur „UN-Dekade für die Wiederherstellung von Ökosystemen“ erklärt, in der sowohl deren Erhalt gesichert als auch die Wiederherstellung degradierter Ökosysteme aktiv umgesetzt werden soll. Auch die Europäische Union (EU) setzt im Rahmen des Green Deals Maßnah-

men zum Schutz des Naturkapitals um.² Künftig werden dazu durch die Verordnung zur Wiederherstellung der Natur (Europäischer Rat, 2023) verpflichtende Ziele vorgeschrieben. In Deutschland soll das Aktionsprogramm „Natürlicher Klimaschutz“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz das Hauptelement für die nationale Umsetzung der Wiederherstellung der Natur sein.

Die Ökosystemrechnungen bestehen aus insgesamt vier verschiedenen Konten: der Flächenbilanz, der Zustandsbilanz und den physischen sowie monetären Leistungsbilanzen. Daten zur Flächenbilanz der Ökosysteme wurden bereits im Jahr 2021 veröffentlicht.³ Die Zustandsbilanz baut auf der räumlichen Datengrundlage der Flächenbilanz auf und bereitet eine Vielzahl von räumlichen Daten aus Fernerkundung, Modellierung und bestehenden Monitoringsystemen statistisch auf. Die bereits bestehenden Bilanzen der Ökosystemrechnungen zu Fläche und Zustand werden regelmäßig – derzeit im dreijährlichen Rhythmus – aktualisiert. Sie bilden die Grundlage für die Ausweisung der Leistungen der Ökosysteme. Die Bilanz zu den physischen Leistungen befindet sich im Aufbau und eine Veröffentlichung der Ergebnisse hierzu ist in den kommenden zwei Jahren geplant. Für die Erstellung der monetären Leistungsbilanz sind dagegen noch methodische Fragen zu klären, bevor mit der Arbeit an diesem Kontensystem begonnen werden kann. [↪ Grafik 1](#)

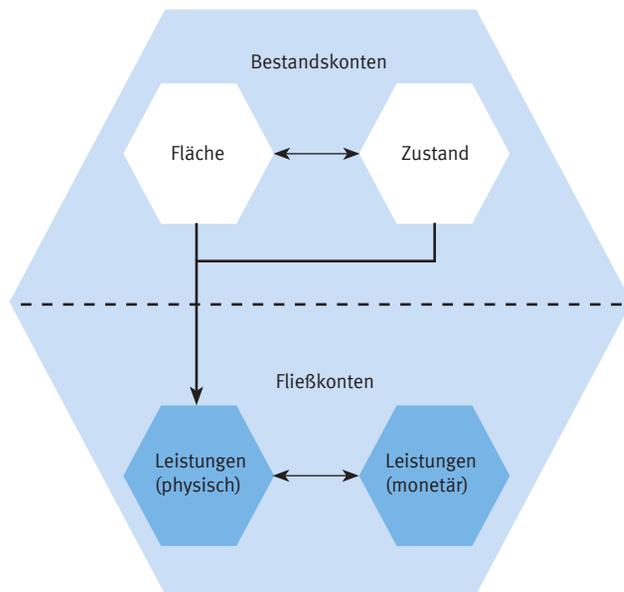
1 Vormalig Ökosystemgesamtrechnungen (Bellingen und andere, 2021).

2 Naturkapital umfasst in dieser Definition die Gesamtheit der natürlichen Ressourcen, also sowohl Ökosysteme und ihre Leistungen als auch mineralische Rohstoffe sowie erneuerbare und nicht erneuerbare Energieträger.

3 Die Flächenbilanz klassifiziert bundesweit alle Flächen zu verschiedenen Ökosystemen und bilanziert diese auf verschiedenen administrativen Ebenen über die Zeit. Weitere Informationen hierzu finden sich in Bellingen und andere (2021).

Grafik 1

Aufbau der Ökosystemrechnungen nach dem SEEA EA¹ der Vereinten Nationen



¹ System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting.

Das Statistische Bundesamt hat erste Ergebnisse zur Zustandsbilanz im Juni 2023 veröffentlicht. Die Ergebnisse werden sowohl in Tabellenform als [Statistischer Bericht](#) als auch im neuen [Ökosystematlas](#) in Kartenform angeboten. Das Vorgehen und die Methodik zur Erstellung der neuen Zustandsbilanz werden in diesem Beitrag näher erläutert: Kapitel 2 erklärt den Aufbau einer Typologie für den Zustand der Ökosysteme. Kapitel 3 befasst sich mit der technischen Implementierung. Kapitel 4 stellt die Ergebnisse vor, während Kapitel 5 ein Fazit zur aktuellen Zustandsbilanzierung zieht und einen Ausblick auf Innovationen durch neue Daten und Methoden gibt.

2

Eine Typologie für den Zustand der Ökosysteme

Um den Ökosystemzustand aller in Deutschland vorkommenden Ökosysteme möglichst umfassend und strukturiert erfassen zu können, hat das Statistische Bundesamt in Abstimmung mit ausgewählten Stakeholdern⁴ eine Zustandstypologie erstellt. Sie ordnet allen relevanten ökologischen Aspekten des Zustands geeignete Variablen zu. Die Typologie wurde für den deutschen Kontext (relevante Ökosysteme, ökologischer Kontext, Datenverfügbarkeit) konzipiert, orientiert sich dabei an den Vorgaben des SEEA EA und ist somit international in seiner Struktur vergleichbar. [↪ Übersicht 1](#)

Übersicht 1

Struktur der Zustandstypologie nach Ökosystemtypen

Typologie-Gruppe	Typologie-Klasse
Abiotisch	physisch
	chemisch
Biotisch	kompositionell
	strukturell
	funktional
Landschaftlich	
Belastung	
Management	
Zusatzdaten	

Diese Struktur stellt zum einen sicher, dass der Zustand ganzheitlich beschrieben wird. So soll jeder ökologische Aspekt mindestens durch eine Variable veranschaulicht werden. Je nach Datenverfügbarkeit und ökologischer Relevanz können auch mehrere Variablen einen Zustandsaspekt detaillierter erfassen. Zum anderen wird die Typologie für jeden Ökosystemtyp gemäß der Flächenbilanz spezifisch mit relevanten Variablen befüllt. Das bedeutet zum Beispiel, dass im Agrarland der abiotisch-physische Zustand durch die Variable „pflanzenverfügbares Wasser“ dargestellt wird, während in Siedlungsflächen die Variable „Versiegelung“ verwendet wird.

⁴ Im Einzelnen sind dies Expertinnen und Experten aus dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, dem Umweltbundesamt und dem Bundesamt für Naturschutz.

Die Zustandsvariablen sind das Ergebnis eines Auswahlprozesses, der von der Identifikation relevanter Eigenschaften eines Ökosystems bis hin zur Einordnung einer Variablen in die Typologie verläuft. Damit eine Variable in die Zustandsbilanz aufgenommen wird, muss diese ebenso wie ihre zugrundeliegende Datenquelle bestimmte Kriterien erfüllen:

- › Angemessene räumliche und zeitliche Auflösung sowie Abdeckung: Da die Ökosystemrechnungen ein bundesweit fortlaufendes Produkt darstellen, gilt für die für die Zustandsbilanz ausgewählten Daten ein bundesweiter Anspruch. Idealerweise liegen sie räumlich hoch aufgelöst vor. Ebenso muss gewährleistet sein, dass die Daten der jeweiligen Variablen auch künftig in einem regelmäßigen Rhythmus verfügbar sind.
- › Sensitiv gegenüber anthropogenem Einfluss: Nur so ist es möglich, Veränderungen des Ökosystemzustands auf menschliches Handeln zurückzuführen. Die Baumkronendichte in Wäldern zeigt beispielsweise Veränderungen sowohl bei Dürrestress als auch gegenüber Forstarbeiten an.
- › Ökologische Relevanz ist erforderlich.
- › Konformität mit dem SEEA EA⁵ ist notwendig.

Nicht für alle ökologischen Aspekte gibt es Datensätze, welche die oben genannten Kriterien zur Gänze erfüllen. Beispielsweise liegt die Variable „Charakteristische Vogelarten“ nicht räumlich gegliedert vor, stellt aber für einige Ökosystemtypen die einzige bundesweite Datengrundlage zur Beschreibung der biotisch-kompositionellen Eigenschaften (Biodiversität) dar. Sie wurde deshalb dennoch vollständigshalber in die Typologie aufgenommen. Für die marinen Ökosysteme sowie die Binnengewässer wird hauptsächlich auf bestehende Berichtssysteme zurückgegriffen, indem die Ergebnisse der Zustandserhebungen für die Meeresstrategie-rahmenrichtlinie und die Wasserrahmenrichtlinie integriert wurden.

Variablen, welche die oben genannten Kriterien nicht vollständig erfüllen, jedoch direkt für die Ableitung

von Ökosystemleistungen benötigt werden, können als Zusatzdaten aufgenommen werden. Beispiele dafür sind Temperatur (für die Erfassung der Kühlleistung von Grünflächen) und Niederschlag (für die Erfassung von Überflutungsschutz). Einzelne Variablen eignen sich nur zur Beschreibung spezifischer Ökosysteme (zum Beispiel Eisvolumen für die Ökosystemklasse „Gletscher und Dauerschneegebiete“). Hingegen sind die verschiedenen Waldökosysteme so homogen, dass dieselben Variablen viele von ihnen beschreiben können. Die Zustandstypologie ist dementsprechend flexibel und wird gemäß den Anforderungen der jeweiligen Ökosysteme angepasst.

Der Ausweis der Variablen ist je nach Datenqualität und Aussagekraft auf unterschiedlichen administrativen Ebenen und in unterschiedlicher Detailtiefe der Ökosystemklassifikation möglich. Insbesondere die räumliche Auflösung der Zustandsvariablen bestimmt, ob

- › eine Variable auf einer niedrigeren administrativen Ebene (Gemeinden) dargestellt werden kann oder nur für den Bund oder die Länder aggregiert wird, und
- › differenzierte Aussagen zu einzelnen Ökosystemklassen (hohe ökologische Detailtiefe) möglich sind oder dies nur für thematisch höher aggregierte Ökosystemgruppen oder -abteilungen der Fall ist.

3

Technische Implementierung der Zustandsbilanzierung

Die Erstellung der Zustandsbilanz erfolgt größtenteils automatisiert. Jede Zustandsvariable wird einzeln und unabhängig von anderen Variablen bilanziert. Dazu werden drei Hauptbausteine verwendet:

- › Alle Eingangsdaten werden gemäß ihrem Datenformat vorprozessiert und fließen in standardisierter Form in die Bilanzierung ein.
- › Eine zentrale Metadatenbank enthält standardisierte Informationen zu allen Zustandsvariablen, die eine automatisierte Bilanzierung ermöglichen. Beispiele sind der Datentyp, die räumliche und zeitliche Auflösung, das zugewiesene Ökosystem oder die Maßeinheit.

⁵ Das internationale Rahmenwerk SEEA EA benennt noch weitere Kriterien (SEEA EA Annex 5.1). Diese lassen sich in konzeptionelle, praktische und umfassende Kriterien zusammenfassen. Erfüllen die Daten die oben genannten Kriterien, können ebenfalls die im SEEA EA genannten Kriterien als erfüllt angesehen werden.

- › Die Flächenbilanz der Ökosysteme gibt für jede Fläche Deutschlands größer als 1 Hektar das vorliegende Ökosystem an.

Die Zustandsbilanzierung für verschiedene administrative Ebenen oder verschiedene Ökosysteme erfolgt stets nach demselben Prinzip. [↘ Grafik 2](#) Es lassen sich drei Verarbeitungsschritte unterscheiden:

- › Daten zuspielen:

Räumliche Eingangsdaten der Zustandsvariablen werden auf die Ökosystemflächen zugespielt. Somit können die Zustandsdaten differenziert nach Ökosystemtyp verwendet werden. Je nach ihrem Datentyp (zum Beispiel Raster bei Fernerkundungsdaten, Vektorgeometrien bei Kartierungen oder Punktdaten bei Messnetzen) kommen verschiedene Verarbeitungswerkzeuge zum Einsatz.

- › Statistisch aufbereiten:

Die Daten werden je nach Bedarf zeitlich und räumlich aggregiert. Dies wird etwa durch das arithmetische Mittel des Niederschlags, die Summe von Lärmereignissen im Meer oder prozentuale Anteile von geschützten Flächen realisiert.

- › Daten aggregieren:

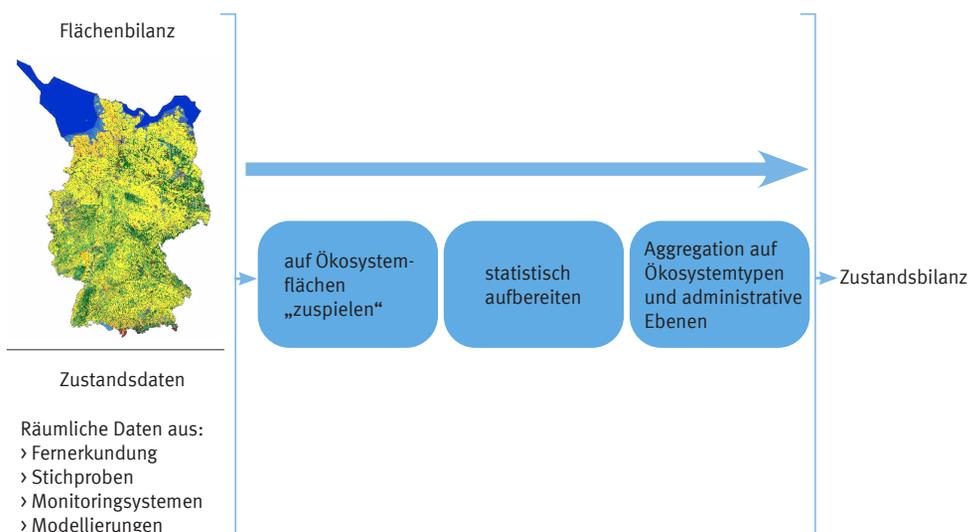
Um den Ökosystemzustand nicht nur differenziert nach verschiedenen Ökosystemen, sondern auch auf verschiedenen administrativen Ebenen beschreiben zu

können, werden die Zustandsinformationen von den einzelnen Ökosystemflächen zu jenen der administrativen Einheiten (Gemeinden, Kreise, Länder, Bund) aggregiert. Dabei werden, je nach Bedarf, flächengewichtete Mittelwerte, Summen oder Anteile berechnet. Wenn ein Eingangsdatensatz direkt den Zustand eines Ökosystemtyps auf einer administrativen Veröffentlichungsebene beschreibt, zum Beispiel „Charakteristische Vogelarten“ auf nationaler Ebene, werden die Schritte 1 und 2 automatisch übersprungen.

Die räumliche Diversität des Ackerlandes ist ein Beispiel für eine Variable, die speziell für die Zustandsbilanz berechnet wurde. Eine höhere räumliche Diversität kann zu einer höheren Resilienz von Agrarökosystemen, einer höheren Produktivität der landwirtschaftlichen Flächen und einer höheren Biodiversität führen. Datengrundlage ist die aus Satellitendaten abgeleitete Feldfruchtkarte des Johann Heinrich von Thünen-Instituts, dem Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (Blickensdörfer und andere, 2022). Angelehnt an die Methodik von Merlos/Hijmans (2020) wurde die räumliche Vielfalt der Feldfrüchte auf Ackerflächen mithilfe des Diversitätsmaßes Shannon-Evenness-Index je Quadratkilometer gemessen. Ähnliche Kulturen wurden zu einer Klasse zusammengefasst (zum Beispiel Sommer- und Winterweizen zu Weizen) und je Quadratkilometer alle Ackerflächen betrachtet. Hohe Werte

Grafik 2

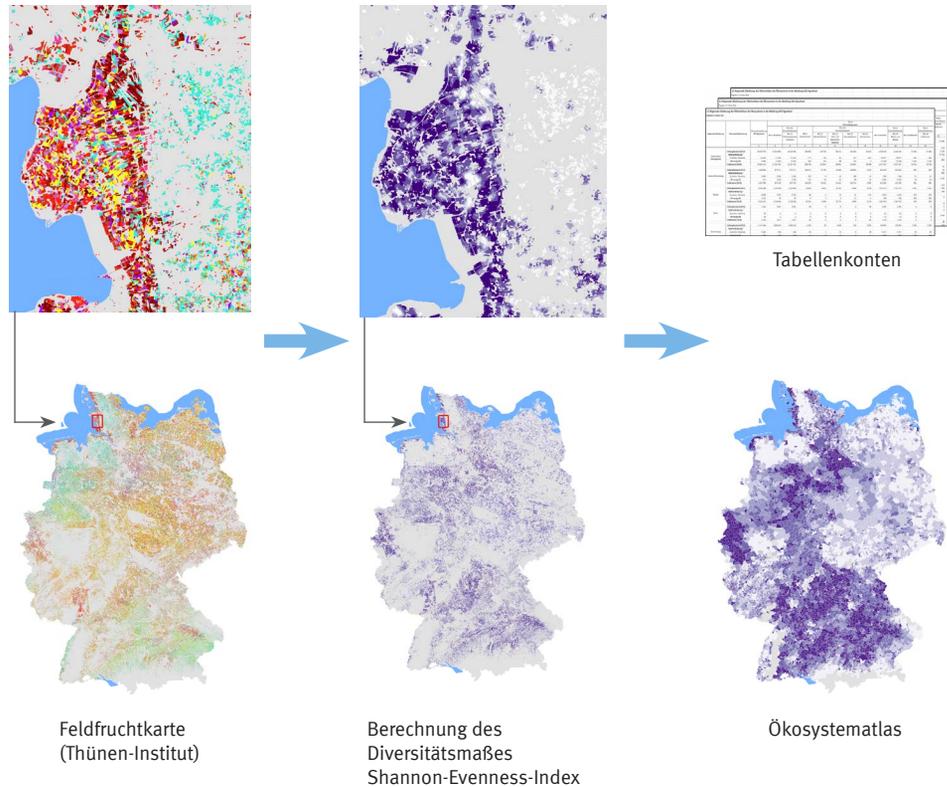
Technische Implementierung der Zustandsbilanz



Wie steht es um die Ökosysteme in Deutschland? Einführung einer regelmäßigen Zustandsbilanzierung

Grafik 3

Von der Feldfruchtkarte zum Diversitätsmaß und zur Ergebnisdarstellung



Anmerkung: Eine stärkere Einfärbung stellt eine höhere Diversität der Ackerflächen dar.

entsprechen vielen verschiedenen, gleichmäßig verteilten Kulturen, während niedrige Werte auf wenige unterschiedliche Arten und/oder eine ungleichmäßige Verteilung hindeuten. So weisen die großen Ackerflächen im Osten Deutschlands oft niedrige Werte auf, ebenso wie Gebiete mit vielen Maisflächen im Inland Schleswig-Holsteins. [↘ Grafik 3](#)

4

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Zustandsbilanz liefern Informationen, die Vergleiche über Raum und Zeit und zwischen verschiedenen Ökosystemen ermöglichen. Die Bilanz in Tabellenform, veröffentlicht als [Statistischer Bericht](#), weist 43 Zustandsvariablen und deren Veränderung über die Zeit für 21 Ökosystemgruppen auf Bundes- und Länderebene aus. Um den Nutzerinnen und Nutzern

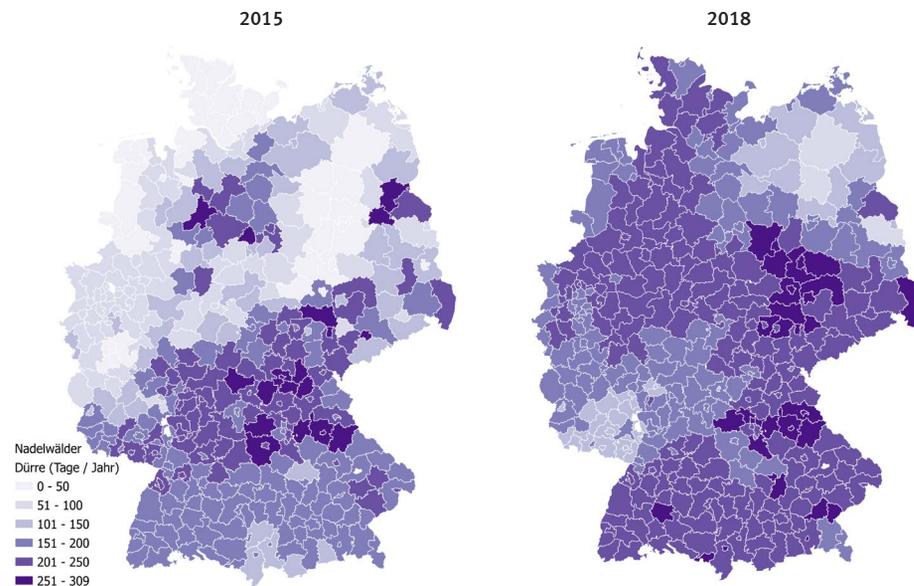
die Vorteile der explizit räumlichen Daten auch direkt zugänglich zu machen, enthält der [Ökosystematlas](#) ausgewählte Zustandsvariablen als Karten auch auf Kreis- und Gemeindeebene.

Nach der erstmaligen Berechnung für die Zeitschritte 2015 und 2018 ist allerdings zu beachten, dass die Zeitreihe erst durch regelmäßige Fortführung langfristige Aussagen über die Zeit zulässt. Vor allem die im Ökosystematlas veröffentlichten Zustandskarten auf Kreis- und Gemeindeebene veranschaulichen die räumliche Dimension der Daten:

- › In der Ökosystemabteilung Agrarland spiegeln sich die sinkenden Niederschlagssummen während der Sommer- und Herbstmonate in der Abnahme des pflanzenverfügbaren Wassers von 69,6% im Jahr 2015 auf 55% im Jahr 2018 wider. Vor allem Ackerflächen in und um Sachsen-Anhalt weisen sowohl viele Dürretage als auch einen geringen Vegetationsindex (Produktivität der Pflanzen) auf.

Grafik 4

Anzahl der Dürretage in Nadelwäldern (Gesamtboden)



Anmerkung: 2018 herrschte in weiten Teilen Deutschlands Dürre.

- › Die Gesamtbodenfeuchte in Wäldern liefert ähnliche Muster: Die Anzahl der jährlichen Dürretage stieg von 147 Tagen im Jahr 2015 auf 202 Tage im Jahr 2018. Bei den davon besonders betroffenen Nadelwäldern sind deutliche regionale Unterschiede zu erkennen: So herrschte zum Beispiel im Harz und im Elbsandsteingebirge ebenso wie im Bayerischen Wald fast während des gesamten Jahres 2018 Dürre im Gesamtboden vor. ➔ Grafik 4
- › Bei den Ökosystemen des Offenlandes verdeutlicht die Zustandsbilanz folgende Entwicklungen: Klima-relevante Ökosysteme wie Feuchtgebiete werden zunehmend unter Schutz gestellt (+ 1 Prozentpunkt zwischen 2015 und 2018); sie sind aber, vor allem im Norddeutschen Tiefland, auch stark von Dürre betroffen. Die mittels Fernerkundungsdaten erfasste Nutzungsintensität der Grünländer zeigt deutliche regionale Unterschiede mit hoher Mahdfrequenz in Brandenburg und Bayern verglichen mit den Flächen in West- und Mitteldeutschland. Das Gletschervolumen geht weiter zurück, zwischen den beiden betrachteten Zeitschritten um 3,8 Millionen Kubikmeter, was einer Abnahme um 49% entspricht.

5

Fazit und Ausblick

Die Ökosystemrechnungen des Statistischen Bundesamtes erfassen und bilanzieren den Zustand der Ökosysteme regelmäßig flächendeckend und über alle in Deutschland relevanten Ökosysteme in einem in sich konsistenten System. Dies ist auch im internationalen Vergleich eine der ersten Arbeiten in diesem Umfang. Die räumliche Verbindung von georeferenzierten Zustandsdaten mit der Flächenbilanz ermöglicht ökosystemspezifische Aussagen sowohl bundesweit als auch auf regionaler Ebene. Negative und positive Trends können so über Zeit und Raum erfasst werden, was wiederum dazu beitragen kann, politische Entscheidungen auf einer fundierten Datenbasis zu treffen. Die bundesweite Zustandsbilanz kann zudem mit passenden Indikatoren das Monitoring von Umweltmaßnahmen wie der geplanten Europäischen Wiederherstellungsverordnung unterstützen.

Die Zustandsbilanz soll außerdem direkt in die Erfassung von finalen Ökosystemleistungen für den Menschen einfließen. Die Leistungsbilanzen bilden das Herzstück der Ökosystemrechnungen und stellen Leistungen wie

Luftfilterung, Kohlenstoffspeicherung oder Naherholungsangebote der unterschiedlichen Ökosysteme der Flächenbilanz dar. Ihre räumliche Modellierung basiert direkt auf Zustandsvariablen, wie der Feinstaubkonzentration in Städten, dem organischen Bodenkohlenstoff auf Ackerflächen, der Kronendichte der Wälder oder dem Anteil geschützter Meeresgewässer. Zusätzlich zu diesem Nutzen als Eingangsdaten bieten die Informationen der Zustandsbilanz die Möglichkeit, Leistungen zu interpretieren. Das Zusammenspiel aller Konten kann im Zeitverlauf die Dynamik bestimmter Ökosystemleistungen erklären. Es wäre zum Beispiel erkennbar, dass eine hohe Anzahl an Dürretagen mit einer Abnahme der Leistungsfähigkeit der Kohlenstoffspeicherung in Wald-Ökosystemen korreliert und wie eine hohe Baumarten-Diversität diesen Zusammenhang abschwächen könnte.

Somit ist die Zustandsbilanz ein gutes Beispiel dafür, wie die Ökosystemrechnungen als umfangreiches, kohärentes Berichtssystem flexible Datenprodukte erzeugen. Sowohl einzeln betrachtet als auch im System eingebettet schaffen diese Datenprodukte einen deutlichen Mehrwert für Entscheidungsfindungen zu Umweltschutzmaßnahmen und Umweltpolitik. Gleiches gilt für die Wohlfahrtsberichterstattung.

Die Zustandsbilanz ist in ihrem erstmaligen Aufbau hauptsächlich durch die Datenverfügbarkeit limitiert. Das bedeutet, dass für einige zentrale ökologische Aspekte nur wenige, oft räumlich und zeitlich grob aufgelöste Datensätze zur Verfügung stehen. Die Flexibilität der Typologie sowie die automatische Implementierung ermöglichen jedoch eine kosteneffiziente und zeitnahe Integration neuer Datenquellen und statistischer Methoden, sobald diese zur Verfügung stehen. Damit lassen sich Fragestellungen aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung genauer bearbeiten. So soll der Aufbau eines nationalen Monitoring-Zentrums die Berichterstattung zu Biodiversitätsdaten bundesweit bündeln und perspektivisch bundesweite Daten zu den verschiedenen Aspekten von Biodiversität (Diversität der Arten, Gene und Ökosysteme) verfügbar machen. Daneben gibt es zahlreiche Forschungsprojekte in der Fernerkundung, welche die direkte Ableitung von Datensätzen für die Ökosystemrechnungen ermöglichen. Durch den Aufbau des Digitalen Zwillings, einem räumlichen, digitalen Abbild Deutschlands, beim Bundesamt für Kartographie und Geodäsie werden so in Zukunft dreidimensionale Laserscandaten zur Verfügung stehen. Sie ermöglichen

es, lineare Elemente in der Landschaft noch genauer zu identifizieren und ein Maß für den Struktureichtum des Ackerlands in die Zustandsbilanz aufzunehmen. Einige innovative Datenprodukte solcher Forschungsprojekte, wie die Diversität der Hauptbaumarten und landwirtschaftlicher Hauptanbaufrüchte, sind bereits jetzt in die Zustandsbilanz integriert. Weitere wichtige Zustandsindikatoren, wie die Zerschneidung und Konnektivität der Landschaft, können direkt durch Weiterverarbeitung der bestehenden Daten der Flächenbilanz abgeleitet werden. Diese Zustandsindikatoren befinden sich ebenfalls in Vorbereitung und werden schrittweise in die Zustandsbilanz integriert.

Die Zustandsbilanz ist mit dem internationalen Rahmenwerk SEEA EA konsistent und ermöglicht so auch internationale Vergleiche. Künftige Berichtspflichten, wie etwa jene gegenüber der EU (geplante Änderung der EU-Verordnung Nr. 691/2011), lassen sich dann ohne großen Mehraufwand erfüllen. Generell hat die Zustandsbilanz nicht nur in Deutschland, sondern auch in Europa ein Alleinstellungsmerkmal. Hervorzuheben ist vor allem die umfassende Beschreibung aller hier vorkommenden Ökosysteme. Konzeptionell wie auch inhaltlich ist die im Statistischen Bundesamt aufgebaute Zustandsbilanz (Statistisches Bundesamt, 2023) auf großes Interesse gestoßen – national und international. Daraus ist ein reger Austausch mit nationalen Stakeholdern, internationalen Forschungsprojekten und anderen europäischen Statistikämtern entstanden, bei dem sowohl bestehendes Know-how vermittelt als auch neue Ansätze und Informationen für die Zukunft der Ökosystemrechnungen gesammelt wurden.

Nach der erstmaligen Veröffentlichung der Flächen- und Zustandsbilanz der Ökosysteme für die Jahre 2015 und 2018 wird, neben der Berechnung des Zeitschritts 2021 beider Konten, der Aufbau des Leistungskontos in physischen Einheiten vorangetrieben. Die kühlende Wirkung urbaner Grünflächen an Hitzetagen, die Sequestrierung von Kohlenstoff durch Wälder oder die Filtrierung von Feinstaub durch die Vegetation sind einige Beispiele für die angestrebten Berechnungen von Ökosystemleistungen. [uu](#)

LITERATURVERZEICHNIS

Belling, Marius/Felgendreher, Simon/Oehrlein, Johannes/Schürz, Simon/Arnold, Stephan. *Ökosystemgesamtrechnungen – Flächenbilanzierung der Ökosysteme (Extent Account)*. In: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 6/2021, Seite 31 ff.

Blickensdörfer, Lukas/Schwieder, Marcel/Pflugmacher, Dirk/Nendel, Claas/Erasm, Stefan/Hostert, Patrick. *Mapping of crop types and crop sequences with combined time series of Sentinel-1, Sentinel-2 and Landsat 8 data for Germany*. In: Remote Sensing of Environment. Ausgabe 269. Februar 2022. DOI: [10.1016/j.rse.2021.112831](https://doi.org/10.1016/j.rse.2021.112831)

Europäische Kommission. *Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 691/2011 in Bezug auf die Einführung neuer Module für die umweltökonomischen Gesamtrechnungen*. 2022. [Zugriff am 13. Dezember 2023]. Verfügbar unter: eur-lex.europa.eu

Europäischer Rat. *Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über die Wiederherstellung der Natur*. 2023. [Zugriff am 13. Dezember 2023]. Verfügbar unter: data.consilium.europa.eu

Merlos, Fernando Aramburu/Hijmans, Robert J. *The scale dependency of spatial crop species diversity and its relation to temporal diversity*. In: Proceedings of the National Academy of Sciences. Volume 117 (number 42). Seite 26176 ff. Oktober 2020. DOI: [10.1073/pnas.2011702117](https://doi.org/10.1073/pnas.2011702117)

SEEA Ecosystem Accounting Technical Committee. *System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting (SEEA EA)*. 2021. [Zugriff am 13. Dezember 2023]. Verfügbar unter: seea.un.org

Statistisches Bundesamt. *Methode der Zustandsbilanzierung der Ökosysteme*. 2023. Umweltökonomische Gesamtrechnungen. [Zugriff am 14. Dezember 2023]. Verfügbar unter: www.destatis.de

Herausgeber
Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden

Schriftleitung
Dr. Daniel Vorgrimler
Redaktion: Ellen Römer

Ihr Kontakt zu uns
www.destatis.de/kontakt

Erscheinungsfolge
zweimonatlich, erschienen im Februar 2024
Ältere Ausgaben finden Sie unter www.destatis.de sowie in der [Statistischen Bibliothek](#).

Artikelnummer: 1010200-24001-4, ISSN 1619-2907

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2024
Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.