

# BIODIVERSITÄT IN DER ÖKOBILANZ

Wirkungsabschätzung landnutzender  
Prozesse auf die biologische Vielfalt  
Factsheet für Unternehmen

Kontakt:

**Prof. Dr. Jan Paul Lindner**

[jan-paul.lindner@hs-bochum.de](mailto:jan-paul.lindner@hs-bochum.de)

**Julian Quandt**

[julian.quandt@hs-bochum.de](mailto:julian.quandt@hs-bochum.de)

**Nico Mumm**

[nico.mumm@hs-bochum.de](mailto:nico.mumm@hs-bochum.de)

Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen

Fachbereich Mechatronik und Maschinenbau

Hochschule Bochum

Am Hochschulcampus 1

44801 Bochum

[www.hochschule-bochum.de](http://www.hochschule-bochum.de)

Bochum, 14. März 2022

## Einführung und Ziel

Dieses Factsheet ist Teil des Verbundforschungsvorhabens „Biodiversity Valuing & Valuation (BioVal)“. BioVal erarbeitet Lösungen, um negative Auswirkungen auf Biodiversität durch Lebensmittel entlang des Lebenswegs zu verringern. Gemeinsam mit Unternehmen wird eruiert, wie sie zur Förderung von Biodiversität entlang von Produktlebenszyklen beitragen, dies im Management verankern und kommunizieren können. BioVal fokussiert auf die Lebensmittelbranche, die aufgrund der Nutzung einer breiten Vielfalt von Ökosystemen einen großen Einfluss auf Schutz und Erhalt von Biodiversität hat. BioVal bearbeitet die übergreifende Forschungsfrage, wie Biodiversität entlang der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln gesteigert werden kann, aus drei Perspektiven: der gesellschaftlichen Perspektive über Werthaltungen zu Biodiversität, der methodischen Perspektive über die Wirkungsabschätzung von Produkten auf Biodiversität und der unternehmerischen Perspektive über biodiversitätssteigerndes Wirtschaften.

Ziel des vorliegenden Factsheets ist es, einen kurzen Einblick in die zugrunde liegende Biodiversitätswirkungsabschätzungsmethode aufbereitet für die Zielgruppe Unternehmen zu geben.

Das Verbundforschungsvorhaben „BioVal – Biodiversity Valuing and Valuation“ wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung, und Forschung unter dem Förderkennzeichen FKZ 01UT2110A - F gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieses Berichts liegt bei den Autor:innen.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**FONA**  
Sozial-ökologische Forschung

## Ausgangslage

Biodiversität spielt für das Leben auf der Erde eine entscheidende Rolle. Wichtige Ökosystemdienstleistungen, wie Bodenbildung oder Nährstoffkreisläufe werden maßgeblich durch die biologische Vielfalt beeinflusst. Diese nimmt jedoch stark ab, weswegen der Schutz der Biodiversität zu einem zentralen Thema umweltpolitischen Handelns geworden ist. Die Ökobilanzierung hat sich im Umweltmanagement als Werkzeug zur Erfassung der Emissionen auf Produktebene seit Jahren bewährt. Eine geeignete Methode zur Abschätzung von Wirkungen auf das Schutzgut Biodiversität ist in der Ökobilanzierung bislang jedoch nicht geläufig.

## Zielsetzung

Ein Ziel des Forschungsvorhabens BioVal ist die Integration einer innovativen Methode zur Abschätzung von Biodiversitätswirkungen landnutzender Prozesse in den unternehmerischen Kontext. Mit diesem Modell kann neben bereits etablierten Messgrößen, wie dem Treibhausgaspotential, auch die Biodiversitätswirkung als neuer Indikator herangezogen werden. Auf diese Weise können zentrale Stellschrauben zur Minderung der negativen Biodiversitätswirkungen entlang der Lieferkette identifiziert und Produktbilanzen gezielt verbessert werden.

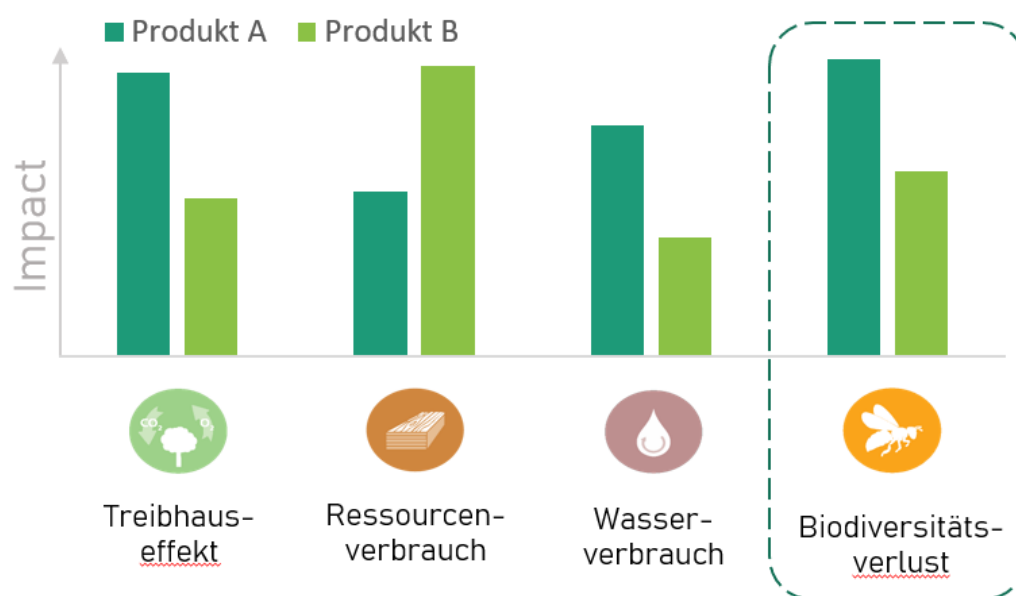


Abbildung 1: Biodiversitätsverlustpotenzial als Wirkungskategorie in der Ökobilanzierung

## Methodischer Ansatz

Die Methode zur Abschätzung der Biodiversitätswirkung geht davon aus, dass eine Fläche, auf der beispielsweise Landwirtschaft betrieben wird, einen Lebensraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten bietet. Der Zustand der Fläche bildet in gewisser Weise die Qualität des Lebensraumes ab und steht dabei im Zusammenhang mit dem Grad der auf dieser Fläche bestehenden und potentiellen biologischen Vielfalt. Je besser der Zustand der Fläche, umso höher das Biodiversitätspotential. Jeder Eingriff, bspw. durch die Bearbeitung des Bodens oder durch den Einsatz von Düngemitteln oder Pestiziden hat dabei einen Einfluss auf den Zustand der betrachteten Fläche bzw. auf den Lebensraum. Aber auch Faktoren, die nicht offensichtlich sind, bspw. strukturgebende

Elemente, also Elemente, die der Fläche Struktur verleihen und damit auch verschiedenen Tier- und Pflanzenarten Lebensräume bieten, haben einen Einfluss auf die biologische Vielfalt. Über diese Parameter wird der Einfluss eines landnutzenden Prozesses, bspw. den Anbau von Zuckerrüben, auf die Biodiversität bestimmt.

Die Methode nach Lindner et al. 2019/2021 erlaubt es mit Hilfe eines über Jahre entwickelten Rechenmodells diese Einflüsse zu quantifizieren und zu einem lokalen Biodiversitätswert zusammenzufassen. Der lokale Biodiversitätswert hängt sowohl von der Ausprägung der ausgewählten Parameter als auch von der Landnutzungsart (bspw. Acker, Weidefläche, Bergbau) ab.

Da die verschiedenen Regionen auf der Erde aufgrund ihrer biogeographischen Begebenheiten von Grund auf einen unterschiedlichen Grad an Biodiversität aufweisen, hat ein landnutzender Prozess in Regionen mit einer großen biologischen Vielfalt global gesehen einen größeren Einfluss als in Regionen mit niedriger Biodiversität. Diese globale „Gewichtung“ wird auf Basis von Ökoregionen, also Regionen, die ähnliche biogeographische Charakteristiken aufweisen, in die Methode aufgenommen. Jeder der mehr als 800 Ökoregionen wird dazu ein „Ecoregion Factor“ zugewiesen. Diese Gewichtung ist vor allem in globalen Wertschöpfungsketten relevant.

## Vorgehen

Um die Berechnungen durchführen zu können, werden zunächst folgende Informationen benötigt:

1. Welche Arten von landnutzenden Prozessen werden betrachtet (bspw. Acker, Weidefläche, Bergbau)
2. Wo findet die Nutzung statt? In welchem Land? In welcher Region?

Auf Basis dieser Informationen wird bestimmt, welche Managementparameter erhoben werden müssen. In Tabelle 1 sind die benötigten Parameter für die Landnutzungsklasse „Acker“ exemplarisch aufgeführt. Die Parameter lassen sich nicht immer einfach erfassen. Grundlegende Parameter, welche standardmäßig in der Landwirtschaft erfasst werden, sind in Tabelle 1 grün markiert. Bei den gelb markierten Parametern erfordert es in der Regel Schätzungen, während die rot markierten Parameter in den meisten Fällen auf Basis von Datenbanken abgedeckt werden. Es gilt jedoch: Je genauer die Daten erhoben werden, desto genauer wird das Ergebnis, aus dem zielgerichtete Maßnahmen abgeleitet werden können.

Im letzten Schritt wird der errechnete Biodiversitätswert mit der beanspruchten Fläche verrechnet. Anhand der sich ergebenden Biodiversitätswirkung für das Produkt können schließlich Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet werden.

Tabelle 1: Managementparameter für die Landnutzungs-kategorie "Acker"

Kriterium	Parameter [Einheit]	Beschreibung
Begleitflora	Artenvielfalt der Begleitflora [Anzahl/ha]	Anzahl Pflanzenarten, die nicht zu den angebauten Arten gehören
	Vorkommen von Rote-Liste-Arten [%]	Zeitlicher Anteil des Vorkommens von Rote-Liste-Arten
Strukturvielfalt	Strukturgebende Elemente [%]	Flächenanteil an strukturgebenden Elementen
	Feldgröße [ha]	Durchschnittliche Feldgröße
Bodenbearbeitung	Bodenbewegung [Liter/ha]	Dieserverbrauch der Bodenbearbeitung
	Bodenbedeckung [%]	Zeitlicher Anteil an unbedecktem Boden
	Fruchtfolge [Punkte]	Fruchtfolgeevaluierung
Düngung	Düngeintensität [kg N/ ha a]	Stickstoffbilanz
Schädlingsbekämpfung	Einsatz von Pflanzenschutzmitteln [Anzahl/a]	Einsätze chemischer Pflanzenschutzmittel (z.B. Pestizide: Herbizide, Fungizide, Insektizide)

## Wissenschaftlicher Ansatz

Die oben dargestellte Methode zur Biodiversitätswirkungsabschätzung basiert auf jahrelanger wissenschaftlicher Forschung und bezieht aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse ein (für weitere Informationen, siehe z. B. Lindner et al. (2014), Lindner (2016), Lindner et al. (2019), Lindner et al. (2021)). Sie orientiert sich am wissenschaftlichen Konsens zur Integration landnutzender Prozesse in der Ökobilanz, dem sogenannten *Land Use Framework* (siehe iCanals (2007) bzw. Koellner et al. (2013)).

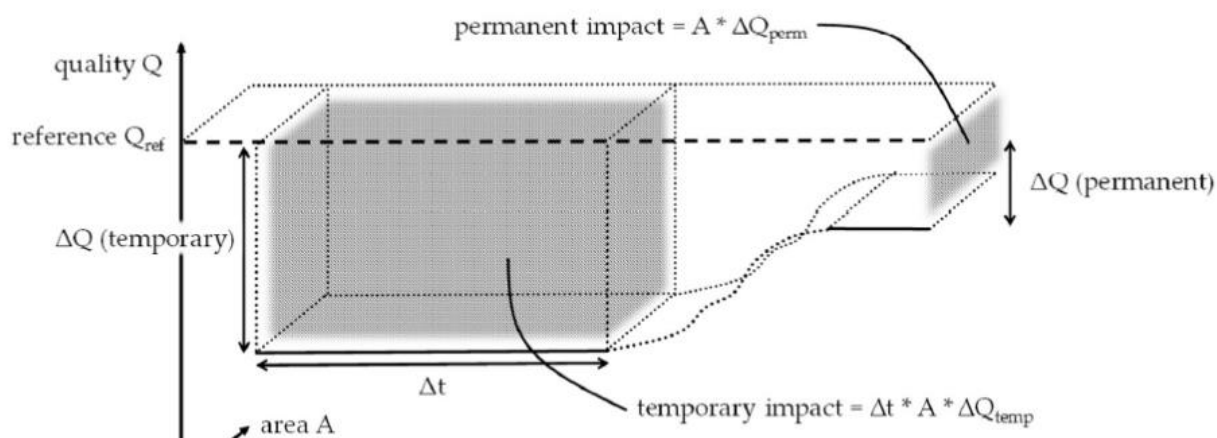


Abbildung 2: Quantifizierung landnutzender Prozesse (nach Koellner et al. (2013) bzw. iCanals (2007))

Das *Land Use Framework* (Abbildung 2) gibt vor, wie die Wirkung landnutzender Prozesse auf verschiedene Qualitätsmerkmale der betrachteten Flächen (u. a. der Biodiversitätswert) berechnet wird. Dieser Standard wird von Software- und Datenbankanbieter:innen bereits aufgegriffen, sodass die oben dargestellte Methode grundsätzlich kompatibel zu aktuell angebotener Software bzw. genutzten Datenbanken ist.

Die Wirkung der landnutzenden Prozesse wird über die Multiplikation von drei Parametern berechnet: die temporäre Qualitätsdifferenz ( $\Delta Q$ ), die okkupierte Fläche ( $A$ ) über die Nutzungsdauer ( $\Delta t$ ).

$$\text{Wirkung} = \Delta Q * \Delta t * A$$

$\Delta Q$  bildet dabei den Qualitätsunterschied des aktuellen Zustands einer Fläche zu einem wünschenswerten Referenzzustand ab. Wie dieser Qualitätszustand bzw. der Referenzzustand quantifiziert und abgebildet wird, ist unter anderem in Lindner et al. 2019/2021 entwickelt und beschrieben worden. Die Qualität der Fläche wird dort als Biodiversitätswert charakterisiert, sodass sich unter Nutzung der oben genannten Methode die Biodiversitätswirkung durch landnutzende Prozesse quantifizieren lässt.

Die Parameter *Fläche* und *Nutzungsdauer* lassen sich beispielsweise über den Flächenertrag relativ gut bestimmen. In Datenbanken sind diese beiden Parameter bereits standardmäßig zu der *Flächenzeit* (Fläche multipliziert mit der Zeit) zusammengefasst.

## Quellen

i Canals LM, Bauer C, Depestele J, Dubreuil A, Knuchel RF, Gaillard G, Michelsen O, Müller-Wenk R, Rydgren B (2007) Key elements in a framework for land use impact assessment within LCA (11 pp). Int J Life Cycle Assess 12(1):5–15. <https://doi.org/10.1065/lca2006.05.250>

Koellner T, de Baan L, Beck T, Brandão M, Civit B, Margni M, i Canals LM, Saad R, de Souza DM, Müller-Wenk R (2013) UNEP-SETAC guideline on global land use impact assessment on biodiversity and ecosystem services in LCA. Int J Life Cycle Assess 18(6):1188–1202. <https://doi.org/10.1007/s11367-013-0579-z>

Lindner J, Niblick B, Luick R, Eberle U, Schmincke E, Bos U, Schwarz S, Blumberg M, Urbanek A (2014) Proposal of a unified biodiversity impact assessment method. In: Schenck R, Huizenga D (eds) LCA Food 2014. Proceedings of the 9th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-food Sector : 8–10 October 2014, San Francisco. ACLCA, Vashon

Lindner JP (2016) Quantitative Darstellung der Wirkungen landnutzender Prozesse auf die Biodiversität in Ökobilanzen. Doctoral dissertation, University of Stuttgart

Lindner JP, Fehrenbach H, Winter L, Bischoff M, Bloemer J, Knuepffer E (2019) Valuing biodiversity in life cycle impact assessment. Sustainability 11(20):5628. <https://doi.org/10.3390/su11205628>

Lindner, J.P., Eberle, U., Knuepffer, E. *et al.* Moving beyond land use intensity types: assessing biodiversity impacts using fuzzy thinking. *Int J Life Cycle Assess* **26**, 1338–1356 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11367-021-01899-w>