

## **Biodiversitätsbewertung in landwirtschaftlichen Ökobilanzen: Eine Herausforderung**

Gabel V<sup>1,2</sup>, Meier MS, Stolze M<sup>1</sup> & Köpke U<sup>2</sup>

*Keywords: biodiversity, life cycle assessment, impact assessment method, agriculture.*

### **Abstract**

*Within the last years the demand and use of Life Cycle Assessment (LCA) for calculating and comparing the ecological impacts of agricultural products has increased. In addition there is growing awareness that biodiversity impacts should be included in comprehensive LCAs. This has led to research efforts with the goal to develop and implement methods for biodiversity impact assessment. Especially for organic agriculture such a development is important because thus the often in literature described biodiversity differences between conventional and organic farming could be pictured. In a review, twenty-two different biodiversity impact assessment methods have been analyzed. Their suitability for the evaluation of agricultural products was questioned. Different criteria, have been selected to investigate the identified methods. It was found that so far none of the existing methods can be applied globally while at the same time being able to differentiate between various agricultural intensities. Global value chains of agricultural production systems demand the development of evaluation methods that are able to overcome these shortcomings.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

In einer Reihe von Publikationen aus den letzten Jahren wurde darauf hingewiesen, dass eine Biodiversitätsbewertung mittels Ökobilanz grundsätzlich eine Herausforderung darstellt und eine Bewertung von landwirtschaftlichen Produkten bislang nicht hinreichend durchgeführt werden kann (Curran et al. 2010, LEAP 2015). Generelle Schwierigkeiten in der Biodiversitätsbewertung entstehen dadurch, dass Biodiversität nicht direkt gemessen werden kann und dass unterschiedliche Biodiversitätsaspekte den Einsatz verschiedener Indikatoren verlangen (Heink and Kowarik 2010). Hinzu kommt, dass eine globale Anwendbarkeit der Biodiversitätsbewertungsmethoden für Ökobilanzen angestrebt werden sollte, weil landwirtschaftliche Produkte häufig einen globalen Lebenszyklus durchlaufen. Gleichzeitig sollen die Methoden aber auch verschieden intensive Produktionssysteme (z.B. biologisch und konventionell) differenzieren können. Ebenso ist die Wahl der zu verwendenden funktionellen Einheit bei einer ökobilanziellen Biodiversitätsbewertung von Agrarprodukten zu diskutieren. Aus diesem Grund wurde eine Übersicht über die Entwicklung bestehender Biodiversitätsbewertungsmethoden erstellt, um die Stärken und Schwächen der verschiedenen Ansätze zu analysieren. Hintergrund dabei war immer eine Bewertung landwirtschaftlicher Produkte. Ziel war es, dadurch einen Überblick bestehender Biodiversitätsbewertungsmethoden für Ökobilanzen zu schaffen

---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Ackerstr. 113, 5070, Frick, Schweiz, [vanessa.gabel@fibl.org](mailto:vanessa.gabel@fibl.org), Internet: [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

<sup>2</sup> Institut für organischen Landbau, Katzenburgweg 3, 53115, Bonn, Deutschland [iol@uni-bonn.de](mailto:iol@uni-bonn.de), Internet: [www.iol.uni-bonn.de](http://www.iol.uni-bonn.de)

und eine mögliche Verwendung der Methoden in Bezug auf eine Bewertung von landwirtschaftlichen Produkten zu überprüfen. Der Fokus der Analyse lag in der Betrachtung von **Biodiversitätsaspekten** und **Indikatoren**, der verwendeten **Referenzzustände** und **funktionellen Einheiten** und bei der Möglichkeit der Methoden verschiedene **landwirtschaftliche Intensitäten** zu differenzieren, was gerade auch für die Unterscheidung ökologisch produzierter Produkte essentiell ist. Von dieser Analyse sollen Empfehlungen abgeleitet werden, um in weiteren Forschungsansätzen die identifizierten Schwächen der bestehenden Methoden nach und nach aufzulösen und die vorhandenen Stärken für die Weiterentwicklung zu erkennen.

### Methoden

Wir verwendeten die Suchbegriffe "Biodiversität" und "Ökobilanz" in der elektronischen Datenbank "ISI Web of Science", um die relevanten Publikationen in Bezug auf Biodiversitätswirkungsabschätzungsmethoden für Ökobilanzen zu identifizieren, die bis Herbst 2015 publiziert wurden. Die Literaturrecherche wurde ausgeweitet indem zusätzlich Studien miteinbezogen wurden, die in den relevanten Studien zitiert wurden. Die Eignung der Biodiversitätsbewertungsmethoden wurde basierend auf den folgenden Kriterien analysiert:

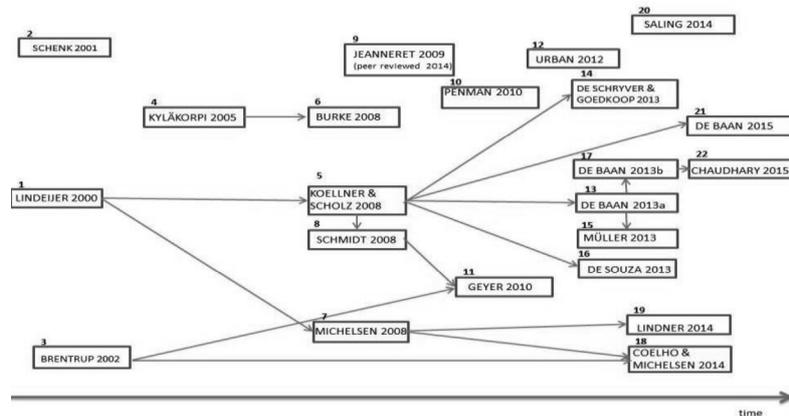
- Biodiversitätsaspekt
- Biodiversitätsindikatoren
- Referenzzustand
- Funktionelle Einheit
- Differenzierung landwirtschaftlicher Intensitäten

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 22 Publikationen (17 Artikel, 3 Berichte und 2 Konferenzbeiträge) analysiert, die in einem Zeitraum zwischen 2000 und 2015 veröffentlicht wurden (siehe Abb.1).

Die Analyse der Studien ergab für die untersuchten Parameter die folgenden Ergebnisse:

**Biodiversitätsaspekt:** Verwendung: **12\*** Artendiversität, **7\*** Biotopqualität, **2\*** funktionelle Diversität, **8\*** seltene und gefährdete Arten. Genetische Diversität wurde in keiner der Studien einbezogen und **2\*** sollte „totale Biodiversität“ bewertet werden. Eine Begründung für die Auswahl eines bestimmten Biodiversitätsaspekt wurde bis auf eine Ausnahme nicht geliefert.



**Abbildung 21: Übersicht der Entwicklung von Biodiversitätsbewertungsmethoden im Zeitverlauf. Pfeile weisen auf Studien hin die aufeinander aufbauen (Gabel et al. 2016).**

**Biodiversitätsindikatoren:** Anders sieht es bei der Begründung für die Auswahl der verwendeten Biodiversitätsindikatoren aus. Hier wurde vor allem die Verfügbarkeit von Daten aufgeführt, aber auch die Verwendung der Indikatoren in bestehenden Methoden und eine gute Akzeptanz unter Ökobilanzierern gehörten zu den Auswahlgründen. Zudem wurden gute Kenntnisse bestimmter Taxa oder die Eignung als Indikator für Landwirtschaftliche Biodiversitätswirkungen genannt. Eine Korrelation zwischen den betrachteten Biodiversitätsaspekten und den ausgewählten Indikatoren wurde nicht als Grund oder gar als Voraussetzung für die Auswahl angeführt.

**Referenzzustände:** Verwendung: 3\* alternatives Nutzungsszenario, 4\* der durchschnittliche Landnutzungsmix, 10\* eine natürliche oder halbnatürliche Referenzsituation 3\* eine zeitliche oder historische Referenz und 2\* ein erwünschtes Ziel oder ein Biodiversitätspotential.

**Funktionelle Einheit:** Alle identifizierten Studien fokussieren sich auf Landnutzungseinflüsse auf die Biodiversität. Deswegen ist es auch nicht erstaunlich, dass zwölf Studien die verwendete Landfläche als funktionelle Einheit verwenden. In 9 Studien wird eine produktbezogene funktionelle Einheit gewählt. In einem Fall wird keine Angabe über die zu verwendende funktionelle Einheit gemacht.

**Unterscheidung landwirtschaftlicher Intensitäten:** Eine detaillierte Bewertung landwirtschaftlicher Aktivitäten und verschiedener Intensitäten ist nur mit wenigen der bestehenden Methoden möglich. Die meisten Methoden sind zu grob, um zwischen verschiedenen landwirtschaftlichen Systemen und Intensitäten unterscheiden zu können. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es zwar Methoden gibt die detailliert genug sind, um zu differenzieren, diese sind dann aber in der Regel nur in einer spezifischen Region oder einem bestimmten Land anwendbar. Global

anwendbare Methoden sind bisher nicht detailliert genug, um landwirtschaftliche Systeme und Intensitäten unterscheiden zu können.

### **Diskussion und Schlussfolgerungen**

Es bleibt eine Herausforderung die Biodiversitätswirkung verschiedener landwirtschaftlicher Produktionssysteme im Rahmen einer Ökobilanz zu unterscheiden. Wir empfehlen bei wichtigen Grundbausteinen der Methoden wie der Wahl von Biodiversitätsaspekten, Indikatoren und Referenzzuständen reflektiert vorzugehen und einen Vergleich mit den Forschungsergebnissen der aktuellen Biodiversitätsforschung durchzuführen. Besonders sollte überprüft werden, ob ein ausgewählter Indikator wirklich für die Bewertung eines spezifischen Biodiversitätsaspekts geeignet ist. Die Gründe für die Wahl bestimmter Biodiversitätsaspekte, Indikatoren oder Referenzzustände und der daraus resultierende informative Wert sollten transparent gemacht werden. Weiterer Forschungsbedarf besteht um die Lücke zwischen global anwendbaren Methoden, die zu grob sind, um landwirtschaftliche Intensitäten zu unterscheiden und den detaillierten Methoden die auf bestimmte Regionen oder Länder beschränkt sind zu schliessen. Eine weitere wichtige Empfehlung ist einen Schritt in Richtung Konsistenz der Methoden zu unternehmen. So könnten für landwirtschaftliche Ökobilanzen zum Beispiel Standardkategorien festgelegt werden, Biodiversität eingeschlossen. Dafür sollten geeignete Indikatoren bestimmt werden, die dann in Ökobilanzen konsistent angewendet werden können. Um eine Biodiversitätsbewertung von landwirtschaftlichen Produkten in Bezug auf unterschiedliche Fragestellungen zu ermöglichen, die unabhängig vom gewählten Referenzzustand sind, empfehlen wir in einem weiteren Schritt die Ergebnisse der Biodiversitätswirkung mit der durchschnittlichen Landnutzungspraxis oder einem alternativen Nutzungsszenario in derselben Region zu vergleichen. Dadurch können die Biodiversitätswirkungen verschiedener Nutzungsintensitäten gegenübergestellt werden. Wir schlagen vor, eine Kombination aus wenigstens einer produktbezogenen und einer flächenbezogenen funktionellen Einheit zu verwenden. Das Verfeinern der global anwendbaren Methoden dahingehend, dass sie verschiedene Intensitäten unterscheiden können, könnte durch den Einbezug wichtiger biodiversitätsbeeinflussender landwirtschaftlicher Aktivitäten (z. B. N-Düngung, oder Pestizideinsatz) in bestehende noch zu grobe Methoden adressiert werden. Dabei spielt natürlich die Datenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle.

### **Literatur**

- Curran M, de Baan L, De Schryver AM, van Zelm R, Hellweg S, Koellner T, Sonnemann G & Huijbregts MAJ (2010) Toward Meaningful End Points of Biodiversity in Life Cycle Assessment. *Environmental Science & Technology* 45: 70-79.
- Gabel VM, Meier MS, Köpke U & Stolze M (2016) The challenges of including impacts on biodiversity in agricultural life cycle assessments. *Journal of Environmental Management* 181: 249-260.
- Heink U & Kowarik I (2010) What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning. *Ecological Indicators* 10: 584-593.
- Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership (LEAP) (2015) A review of indicators and methods to assess biodiversity. Application to livestock production at global scale. FAO, Rome.