

# Kontext, Methodik und Qualität von Indikatoren zur Bewertung von Umweltleistungen: Verzicht auf umweltschädliche Betriebsmittel (VUB)

Nicolas Lampkin

## Schlussbericht Teil II.11

Verbundprojekt "Entwicklung eines leistungsdifferenzierten Honorierungssystems für den Schutz der Umwelt"

## **Kontext, Methodik und Qualität von Indikatoren zur Bewertung von Umweltleistungen: Verzicht auf umweltschädliche Betriebsmittel (VUB)**

Der ökologische Landbau steht für ein ganzheitliches Konzept der Landnutzung mit dem Anspruch, in besonderer Weise die Belastungsgrenzen der Natur zu berücksichtigen. Für die erbrachten Umweltleistungen erhalten Ökobetriebe eine flächenbezogene Prämie. Die Höhe dieser Umweltprämie wird bisher auf der Basis regionaler durchschnittlicher Zusatzkosten und Erlöseinbußen der ökologischen Produktion im Vergleich zur konventionellen Wirtschaftsweise kalkuliert. Dieses Vorgehen hat zwei Nachteile. Zum einen steht die Prämienhöhe in keinem Zusammenhang zum Wert der erbrachten öffentlichen Leistung. Und zum zweiten bietet die Prämie keine finanziellen Anreize, Bewirtschaftungspraktiken umzusetzen, die über die gesetzlichen Öko-Mindestbedingungen hinausgehen. Vor diesem Hintergrund war das Ziel des UGÖ-Forschungsprojektes „Entwicklung eines leistungsdifferenzierten Honorierungssystems für den Schutz der Umwelt“, die Wirkungszusammenhänge zwischen verschiedenen ökologischen Landbaupraktiken und der Erbringung von Umweltleistungen zu quantifizieren und eine Grundlage für die Entwicklung eines Konzepts zur Honorierung von Umweltleistungen unter besonderer Berücksichtigung des ökologischen Landbaus zu schaffen.

Der vorliegende UGÖ-Schlussbericht Teil II.11 beschreibt die methodische Vorgehensweise und Datenquellen und bewertet die Qualität des Indikators ‚Verzicht auf schädliche Betriebsmittel‘, der eventuell als Teil des Honorierungssystems dienen könnte.

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Förderkennzeichen: 2818OE110

Die Durchführung des Projektes erfolgte in einem engen Austausch mit der BÖL-Geschäftsstelle und dem BMEL. Für die inhaltlichen Impulse und die administrative Unterstützung möchten wir insbesondere Frau Doris Pick, Dorothee Hahn, Viola Molkenhain und Karl Kempkens danken.

Nicolas Lampkin  
Thünen-Institut für Betriebswirtschaft  
Bundesallee 63  
38116 Braunschweig  
E-Mail: [bw@thuenen.de](mailto:bw@thuenen.de)

Braunschweig, September 2023

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Politische Relevanz und Vorschriften	1
1.2	Beitrag des ökologischen Landbaus	3
<b>2</b>	<b>Methodik</b>	<b>5</b>
2.1	Zusammenfassung	5
2.2	Detaillierte Methodenbeschreibung	5
2.3	Leistungsbestimmung (Schwellenwerte)	8
<b>3</b>	<b>Indikatorqualitätsbewertung</b>	<b>9</b>
3.1	Aussagekraft	9
3.2	Justiziabilität und Betrugsanfälligkeit	10
3.3	Datenverfügbarkeit und -qualität	11
3.4	Transaktionskosten	12
3.5	Kommunizierbarkeit	13
3.6	UGÖ-Modul-A-Ergebnisse: Ausschnitt aus dem Schlussbericht Teil 1 (2023)	14
<b>4</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>16</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Politische Ziele und Indikatoren sowie Leistungen der Landwirtschaft zum Thema umweltschädliche Betriebsmittel	2
Tabelle 1-2:	Bewertung der Leistungen der ökologischen Landwirtschaft in den Bereichen Umwelt- und Ressourcenschutz sowie Tierwohl auf der Basis der herangezogenen Studien und der Auswertung der Produktionsvorschriften im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft	4
Tabelle 2-1:	Zusammenfassung der notwendigen Inputdaten und mögliche Datenquellen	8
Tabelle 2-2:	Vorschläge für VUB-Indikator-Schwellenwerte	8
Tabelle 3-1:	Bewertung des VUB-Indikators nach den ausgewählten Aussagekraftkriterien	9
Tabelle 3-2:	Bewertung des VUB-Indikators nach den ausgewählten Justiziabilitäts- und Betrugsanfälligkeitskriterien	10
Tabelle 3-3:	Bewertung des VUB-Indikators nach den ausgewählten Datenverfügbarkeits- und -qualitätskriterien	11
Tabelle 3-4:	Bewertung des VUB-Indikators nach den ausgewählten Transaktionskostenkriterien	12
Tabelle 3-5:	Kommunizierbarkeit des VUB-Indikators nach Zielgruppen	13
Tabelle 3-6:	Bewertung des VUB-Indikators nach den ausgewählten Kommunizierbarkeitskriterien	13
Tabelle 4-1:	Gesamtbewertung des VUB-Indikators	15

## 1 Einleitung

Die Zunahme der Nutzung von unterschiedlichen Betriebsmitteln in den letzten 70 Jahren hat wesentlich zur Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktivität beigetragen. Die Intensivierung der Landwirtschaft mittels solcher Hilfsmittel hat aber auch verschiedene unerwünschte Umweltfolgen mit sich gebracht, die alle vier Schutzgüter – Boden, Wasser, Klima/Luft und Biodiversität – betreffen:

- Stickstoffdünger brauchen fossile Energien in der Herstellung, dabei wird u. a. Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) emittiert. Die Anwendung von N-Düngern führt zu Lachgasemissionen (N<sub>2</sub>O) vom Boden. Insgesamt werden fast 10 kg THG-Emissionen (CO<sub>2</sub>-Äq) pro kg N emittiert, die der Herstellung und Landwirtschaft zugeordnet werden (Menegat et al., 2022). Stickstoffdünger sind auch eng mit Nitratauswaschung und Eutrophierung von Gewässern verbunden. Verfügbares N wird allerdings auch von Bodenorganismen für Wachstum und Vermehrung gebraucht, die Energie dafür kommt von Bodenkohlenstoff (C<sub>org</sub>) mit der Freisetzung von CO<sub>2</sub>.
- Phosphat von P-Dünger wird an Bodenpartikel gebunden, wenn nicht von Pflanzen aufgenommen werden. Die Bodenpartikeln können dann infolge von Bodenerosion Phosphat in Gewässer tragen, wo Phosphat zu Eutrophierung führt. Änderungen der Bodenbiologie, zum Beispiel die Unterdrückung von Mykorrhizen, ist auch eine Folge. Einige Phosphatquellen wie Rohphosphat sind auch mit Schwermetallen belastet.
- Wirtschaftsdünger können auch Umweltprobleme verursachen. Die Gehalte an Stickstoff und Phosphat können, wie bei Mineraldünger, zu Lachgasemissionen und Eutrophierung führen. Bei der Lagerung und Ausbringung kann auch Stickstoff als Ammoniak (NH<sub>3</sub>) freigesetzt werden. Die Folgen können zum Teil vermindert werden, insoweit dass die Nährstoffe an Organismen oder organische Substanz gebunden sind und dass die Wirtschaftsdünger eine Energiequelle für Bodenorganismen liefern.
- Die Form der organischen Düngemittel ist auch relevant, ob aerobischer Kompost, Festmist, Gülle, Gärreste oder Klärschlamm. Kompost ist weniger problematisch, weil Stickstoff überwiegend als Eiweiß in Organismen und organische Substanz gebunden ist, aber eventuell wird mehr N als NH<sub>3</sub>, und zudem CO<sub>2</sub>, während der Kompostherstellung freigesetzt. Mit Gülle und besonders Gärresten besteht die Wahrscheinlichkeit Ammoniak bei der Ausbringung freizusetzen, viel höher. Deswegen werden Maßnahmen wie Abdeckung von Güllebehältern und besondere Ausbringungsmethoden empfohlen, auch wenn sie möglicherweise wiederum Folgen für Bodenorganismen haben.
- Die Gesamtmengen an Wirtschaftsdünger, die ausgebracht werden müssen, sind eng mit der Tierbesatzdichte und Zukäufen an Kraftfutter verbunden. Die Konzentration von Nährstoffen auf begrenzten Flächen kann sehr problematisch sein, wie es im Nordwesten Deutschlands und den Niederlanden oft vorkommt.
- Pflanzenschutzmittel (PSM) und Tierarzneimittel (TAM) können auch problematisch sein, mit Folgen für Wasser und Biodiversität. Die Folgen können direkt oder indirekt sein, entweder über toxikologische Effekte auf Nicht-Zielorganismen oder durch die Störung der Nährstoffkreisläufe in Ökosystemen. Einige Tierarzneimittel können auch die Kotkäfer töten, die für den Abbau von Kotresten normalerweise wichtig sind.
- Genveränderte Organismen werden auch häufig diskutiert, vor allem in Zusammenhang mit der menschlichen Ernährung. Aber die möglichen Folgen für Biodiversität sind auch relevant, zum Beispiel die unerwünschte Verbreitung von Resistenzgenen.

Eine Möglichkeit für die Umweltsleistungen der Landwirtschaft wäre, ganz oder erheblich auf die Nutzung dieser Betriebsmittel zu verzichten. Einige davon sind schon im ökologischen Landbau verboten oder streng kontrolliert oder werden mit Agrarumweltmaßnahmen und Öko-Regelungen reduziert.

### 1.1 Politische Relevanz und Vorschriften

Die Vermeidung von Nährstoff- und sonstigen Belastungen aus der Landwirtschaft ist in mehreren Gesetzen und Strategien geregelt, einschließlich Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), Pflanzenschutzgesetz (PflSchG),

Klimaschutzgesetz (KSG), Grundwasserverordnung (GrwV), sowie Deutscher Nachhaltigkeitsstrategie (DNS), des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP), der Nationalen Strategie für biologische Vielfalt (NSBV) und der Ackerbaustrategie (AS) (Tabelle 1-1). Die Problematik solcher Umweltbelastungen hat auch zu besonderen Regeln geführt: der Stoffstrombilanzverordnung (StoffBilV) und der Düngeverordnung (DüV). Sorgen wegen dieser Betriebsmittel und der Intensivierung der Landwirtschaft haben auch zur Entwicklung des ökologischen Landbaus beigetragen; die EU-Öko-Verordnung regelt streng oder verbietet gänzlich den Einsatz vieler Produkte wie synth. N-Dünger und PSM (vgl. UGÖ-Schlussbericht Teil II.15) und setzt auch Grenzen u. a. für Tierbesatzdichte und TAM-Verbrauch (vgl. UGÖ-Schlussbericht Teil II.17).

**Tabelle 1-1: Politische Ziele und Indikatoren sowie Leistungen der Landwirtschaft zum Thema umweltschädliche Betriebsmittel**

Oberziel	Qualitative Zielsetzung	Zielindikator	Leistungsformulierung*
Den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C u. möglichst auf 1,5 °C ggü. dem vorindustriellen Niveau begrenzen (KSG)	Die Treibhausgas-emissionen werden im Vergleich zum Jahr 1990 schrittweise gemindert (KSG, DNS).	Jahres-THG-Emissionen der Landwirtschaft einschließlich des landwirtschaftlichen Energieverbrauchs (1.A.4)	Verminderung der direkten und indirekten THG-Emissionen
Ökosysteme schützen, Ökosystemleistungen erhalten und Lebensräume bewahren	Verringerung der Eutrophierung der Ökosysteme durch atmosphärische Stickstoffeinträge (DNS)	Anteil der bewerteten Fläche empfindlicher Ökosysteme	Verminderung der Ammoniak (NH <sub>3</sub> )- und NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -Emissionen
Minderung der stofflichen Belastung von Gewässern	Das Grundwasser ist vor Verunreinigungen oder sonstigen nachteiligen Veränderung seiner Eigenschaften zu schützen und in seiner natürlichen Beschaffenheit zu erhalten (GrwV, DNS).	Anteil der Messstellen mit einer Nitratkonzentration von <50 mg/l oder an denen der Orientierungswert des guten ökologischen Zustands für Gesamtstickstoff eingehalten wird.	Verminderung der Nitrat- und Stickstoffbelastung im Grundwasser und in Oberflächengewässern
		Anteil der Messstellen mit einer Phosphatkonzentration <0,5 mg/l oder an denen der Orientierungswert des guten ökologischen Zustands für Gesamt-Phosphor eingehalten wird.	Verminderung der Phosphatbelastung im Grundwasser und in Oberflächengewässern
		Anteil der Messstellen mit einer PSM-/Biozid-Wirkstoffkonzentration von <0,1 µg/L je Wirkstoff bzw. <0,5 µg/L insgesamt	Verminderung der PSM- und Biozidbelastung im Grundwasser
Stärkung des Bodenschutzes und Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit/ Bodenqualität	Schädliche Einflüsse auf den Boden durch Erosion, Bodenschadverdichtung und unerwünschte Einträge von Schadstoffen müssen verringert werden (AS).		Verringerung unerwünschter Einträge von Schadstoffen

Oberziel	Qualitative Zielsetzung	Zielindikator	Leistungsformulierung*
Natur und Landschaft schützen, so dass die biologische Vielfalt; die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts, ... auf Dauer gesichert ist (BNatSchG)	Die Risiken der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln für den Naturhaushalt reduzieren (NAP)	Reduktion des Risikopotenzials der angewendeten Pflanzenschutzmittel für terrestrische Nichtzielorganismen berechnet mittels SYNOPSIS Risikoindezes für Testorganismen, ggü. dem Mittelwert 1996 bis 2005	Nutzung weniger und risikomindernder Pestizide
	Von genveränderten Organismen (GVO) geht auch in Zukunft keine Gefährdung für die biologische Vielfalt, insbesondere in Schutzgebieten, aus (NSBV).		Vermeidung von GVOs und der Schutz von natürlichen genetischen Ressourcen

\* Die zu honorierende Umweltleistung besteht in der ...

Quelle: UGÖ-Schlussbericht Teil II.1.

Die Düngeverordnung und das Pflanzenschutzgesetz versuchen die Mengen und Ausbringungsmethoden von umweltschädlichen Betriebsmitteln zu regeln, ohne sie ganz zu verbieten. Einige Bundesländer bieten Agrarumweltmaßnahmen an, die auch zur Reduktion von Stickstoff und PSM-Einsatz führen sollen. Die neuen Öko-Regelungen (ÖR) bieten auch Möglichkeiten, um Produktionsintensität zu reduzieren, zum Beispiel ÖR 4: Extensivierung des gesamten Dauergrünlands des Betriebes, und ÖR 6: Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel. Zulässig bei ÖR 6 ist die Anwendung bestimmter Pflanzenschutzmittel mit Wirkstoffen mit geringem Risiko oder die für den ökologischen Landbau zugelassen sind.

## 1.2 Beitrag des ökologischen Landbaus

Die Richtlinien und Verordnungen des Ökolandbaus enthalten viele Bedingungen, die die Mengen an umweltschädlichen Betriebsmitteln wesentlich reduzieren oder ganz verbieten:

- Gänzlich verboten sind synth. N-Dünger, Herbizide, chemisch-synthetische PSM, Wachstumsregler, GVO und Klärschlamm.
- Streng geregelt sind sonstige PSM (vgl. UGÖ-Schlussbericht Teil II.15) und TAM.
- Tierbesatzdichte und die Mengen an Wirtschaftsdünger sind auf Äquivalente von 170 kg N/ha und Jahr eingeschränkt.
- Sonstige mineralische Düngemittel (z. B. Phosphat und Kalium) sind auch begrenzt erlaubt

Diese Verbote und Einschränkungen bestimmen aber nicht alleine die Grundprinzipien und Umweltleistungen des ökologischen Landbaus: Auch wichtig sind die Maßnahmen, die umgesetzt werden, um ohne verbotene Betriebsmittel trotzdem weiter wirtschaften zu können, wie diversifizierte Fruchtfolgen, Mischkulturen, Gründüngung, mehrj. Klee gras, um Stickstoff und Kohlenstoff biologisch zu fixieren. Diese ökologischen Maßnahmen haben auch indirekte Auswirkungen für die Umwelt und Natur. Als Beispiel: Um ohne Herbizide Unkräuter (Beikräuter) zu regulieren, ist es notwendig, mehr Sommerungen anzubauen, die einige Vogelarten fördern. Insoweit sollte der ökologische Landbau nicht nur als Verbot von Technologien verstanden werden, sondern als ganzheitlicher, multifunktionaler Systemansatz, der mehrere Umweltleistungen dadurch erbringt.

Die Gesamtauswirkungen diese Maßnahmen sind in Detail von Sanders und Heß (2019) erfasst worden, auf der Basis einer extensiven Untersuchung der wissenschaftlichen Literatur. Tabelle 1-2 fasst diese Leistungen zusammen. Dabei ist anzuerkennen, dass auch im ökologischen Landbau eine große Spannweite an Ergebnissen zu finden ist, und nicht alle Umweltprobleme werden durch Ökolandbau gelöst.

**Tabelle 1-2: Bewertung der Leistungen der ökologischen Landwirtschaft in den Bereichen Umwelt- und Ressourcenschutz sowie Tierwohl auf der Basis der herangezogenen Studien und der Auswertung der Produktionsvorschriften im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft**

Leistungsbereich	Indikator	In Studien gewählte Bezugsgröße	Anzahl Studien	Anzahl VGP	Bewertung der gesellschaftlichen Leistung auf der Basis einer					
					quantitativen Auswertung der Literaturergebnisse			qualitativen Auswertung der Literaturergebnisse		
Wasser	Stickstoff	Fläche	71	202	■	■	■	■	■	■
	Stickstoff	Ertrag	8	24	■					
	PSM	Fläche	12	66	■					
	Phosphor <sup>a</sup>	Fläche	13	43				■		
Boden	TAM	Fläche	0	0				■		
	Regenwürmer	Abundanz	Fläche	21	64	■				
		Biomasse	Fläche	17	93	■				
	Bodenacidität	Fläche	30	71	■					
	Phosphor	Fläche	14	35		■				
Biodiversität	Eindringwiderstand	Fläche	4	44	■					
	Flora	Artenzahl	Fläche	42	128	■				
		Abundanz <sup>b</sup>	Fläche	8	19	■				
	Fauna	Artenzahl	Fläche	31	67	■				
Abundanz		Fläche	28	98	■					
Klimaschutz	Boden / Pflanze	SOC-Gehalt	Fläche	103	270	■				
		SOC-Vorrat	Fläche	52	131	■				
		C-Speicherung	Fläche	17	41	■				
		N <sub>2</sub> O-Emissionen	Fläche	13	35	■				
		CH <sub>4</sub> -Emissionen	Fläche	3	6				■	
	THG-Gesamt	Ertrag	-	-				■		
	Milchkühe	CH <sub>4</sub> -Emissionen	Ertrag	-	-				■	
Klima-anpassung	THG-Gesamt	Ertrag	-	-				■		
	Fruchtfolgeeffekte (C-Faktor)	Fläche	3	6				■		
	Anteil organischer Substanz	Fläche	24	71	■					
	Aggregatstabilität	Fläche	22	76	■					
	Trockenraumdichte	Fläche	13	30		■				
	Infiltration	Fläche	11	28	■					
	Oberflächenabfluss	Fläche	9	22		■				
Ressourcen-effizienz	Bodenabtrag <sup>c</sup>	Fläche	16	45	■					
	N-Input	Fläche	39	113	■					
	N-Effizienz	Ertrag	36	114	■					
	N-Saldo	Fläche	37	114	■					
	Energieinput	Fläche	53	142	■					
Tierwohl <sup>d</sup>	Milchkühe	Energieeffizienz	Ertrag	38	101	■				
		Tiergesundheit	Herde	46	286		■			
		Tierverhalten	Herde	3	10				■	
	Schweine	Emotionen	Herde	1	3				■	
		Tiergesundheit	Herde	8	51		■			
		Tierverhalten	Herde	2	2				■	
	Geflügel	Emotionen	Herde	-	-				■	
		Tiergesundheit	Herde	6	28		■			
		Tierverhalten	Herde	2	4				■	
	Emotionen	Herde	3	5				■		



Quelle: Sanders und Heß (2019).



## 2 Methodik

### 2.1 Zusammenfassung

Alle im Abschnitt 1 aufgelisteten Betriebsmittel (synth. N-Dünger, mineralische P-Dünger, organische Dünger einschl. Gärresten und Klärschlamm, Futtermittel, PSM, TAM und GVO) könnten für diesen Indikator in Frage kommen. Es wäre aber notwendig, die relevantesten zu priorisieren und zu schauen, ob es andere Möglichkeiten gibt, um die Einsatzmengen und -methoden zu regeln. Nicht unproblematisch ist auch die Kontrolle, ob auf solche Betriebsmittel verzichtet wird oder nicht. Die Kontrolle und die Motivation, Praxismaßnahmen zu ändern, ist einfacher bzw. höher, wenn ganz verzichtet wird, dann sollten die Substanzen gar nicht auf dem Betrieb vorkommen. Eine Verminderung des Einsatzes, entweder in Bezug auf die früheren Mengen auf dem Betrieb oder in Bezug auf regionale oder nationale Referenzwerte ist viel schwieriger zu kontrollieren, weil die tatsächliche Mengen schwer zu belegen sind und die Kontrolleure nicht 24/7 Stunden auf dem Betrieb sein können.

### 2.2 Detaillierte Methodenbeschreibung

Wie in UGÖ-Schlussbericht Teil II.3 beschrieben, wird der Einsatz der meisten Betriebsmittel die hier im Fokus stehen im ökologischen Landbau kontrolliert. Aufgrund der EU-Öko-Verordnungen<sup>1</sup> und deren Umsetzung in deutsches Recht (Öko-Landbaugesetz – OLG)<sup>2</sup>, müssen ökologische Betriebe jährlich von anerkannten Kontrollstellen kontrolliert werden. Dies dient nicht nur dazu, die Herkunft der Öko-Produkte zu bestätigen, sondern auch dem Umsetzen wesentlicher Elemente der Öko-Förderungsvorschriften einschließlich Einhaltung der EU-Öko-Verordnungen. Die Öko-Kontrollstellen stellen für ökologische Betriebe Förderbestätigungen aus, damit die Förderung ausgezahlt werden kann. Bei den Kontrollen werden Vor-Ort-Begehungen durchgeführt, Proben entnommen und Aufzeichnungen geprüft. Dabei werden Betriebsdaten geprüft, insbesondere die, die von den Unternehmer\*innen geführt werden müssen (KOM VO 2021/1691)<sup>3</sup>, einschließlich:

#### *Pflanzen*

- Landnutzung und Erntemenge
- Düngemittel – einschließlich Zeitpunkt, Bezeichnung, Menge, Kulturen und Parzellen
- Pflanzenschutzmittel – einschließlich Notwendigkeit, Zeitpunkt, Bezeichnung, Menge, Kulturen und Parzellen sowie der zu bekämpfenden Schädlinge oder Krankheiten
- Reinigungs- und Desinfektionsmittel, einschließlich Zeitpunkt, Bezeichnung, Wirkstoffen und Ort der Verwendung
- Sonstige externe Produktionsmittel und Nachweise über abweichende Regelungen
- Sammlung von Wildpflanzen, einschließlich Zeitraum, Ort, Arten und Menge

#### *Tiere*

- Nachweise über abweichende Regelungen für die Tierhaltung
- Herkunft der Tiere, tierärztlichen Unterlagen, Einstelldatum und Umstellungszeitraum

---

<sup>1</sup> <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/oekologischer-landbau/aenderungen-oekoverordnung.html>, abgerufen am 25.04.2023.

<sup>2</sup> [https://www.gesetze-im-internet.de/ljg\\_2009/%C3%96LG.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/ljg_2009/%C3%96LG.pdf), abgerufen am 25.04.2023.

<sup>3</sup> Delegierte Verordnung (EU) 2021/1691 der Kommission vom 12. Juli 2021 zur Änderung des Anhangs II der Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen an die Unternehmer in der ökologischen/biologischen Produktion in Bezug auf die Führung von Aufzeichnungen <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1632324008181&uri=CELEX%3A32021R1691>, abgerufen am 25.04.2023.

- Fütterungsregime, einschließlich Weidezeit, Bezeichnung des Futtermittels, Anteil aller Futtermittelarten, Anteil aus dem eigenen Betrieb oder derselben Region, Zeiträume des Zugangs zu Weideflächen und die mit Beschränkungen belegten Wander- bzw. Hüteperioden
- Reinigungs- und Desinfektionsmittel, einschließlich Zeitpunkt der Anwendung, Bezeichnung, Wirkstoffe und Ort der Verwendung
- Tierarzneimittel, einschließlich behandelter Tiere, Datum der Behandlung, Diagnose, Dosierung, Bezeichnung, ggf. Verschreibung, Wartezeit
- Eingriffe, wie z. B. Enthornung, und Begründung des Eingriffs
- Für Tiere, die den Hof verlassen: Alter, Anzahl der Tiere, Gewicht von Schlachttieren, Identifikation, Datum des Abtransports und Bestimmungsort
- Geflügelställe: Räumung, Desinfizierung und Ruhezeit von Ausläufen vor Belegung mit neuer Partie
- Geografische Standort und sonstige Information zu Bienenstöcken
- Ähnliche Aufzeichnungen für Aquakultur

#### *Sonstige*

- Verarbeitung
- Futtermittelherstellung
- Wein
- Hefe

In den meisten Fällen sind nicht nur Gesamtmengen, sondern auch Notwendigkeit, Zeitpunkt, Produktbezeichnung, Menge pro Hektar, Behandlungsfrequenz, behandelte Tiere, Kulturen und Parzellen sowie der Zweck (zum Beispiel die zu bekämpfenden Schädlinge oder Krankheiten) von den Öko-Betrieben zu dokumentieren (siehe oben). Für Futter- und Saatgutmischungen sind diese Daten sowie Anteile für die einzelne Komponente notwendig. Die Belege für die Kontrolle sind normalerweise Lieferscheine, Tierarztrezepte oder Rechnungen – tierärztliche Behandlungen müssen auch bei HIT gemeldet werden. Bei Futter und Saatgut sind viele Daten zu Komponenten und deren Anteil auf den Verpackungsetiketten zu finden. Schlagkarteien und Tagebücher sind relevant, aber informeller. Deswegen werden auch hier KTBL-Faustzahlen für die Überprüfungen verwendet. Für einige zugelassene Produkte, wie zum Beispiel Düngemittel, gibt es auch Maximalwerte, die nicht überschritten werden dürfen.

Allerdings werden diese Daten nicht oder nur teilweise von den Kontrollstellen systematisch erhoben und in Datenbanken gespeichert. Hierbei spielen die Vorgaben der EU-Datenschutz-Grundverordnung („Datensparsamkeit“) eine wichtige Rolle; Öko-Betriebsleiter\*innen sind meist natürliche Personen und fallen in den Anwendungsbereich dieser Verordnung. Um eine mögliche Doppelarbeit und hohe Transaktionskosten für Betriebsleiter\*innen zu vermeiden, wäre es sinnvoll, die gleichen Daten und Aufzeichnungen für das Honorierungssystem wie auch für die Kontrolle zu verwenden.

Wichtig ist es in diesem Zusammenhang, hohe Datenverarbeitungskosten für die Kontrollstellen zu vermeiden, die dann von den Betrieben getragen werden müssten. Dies könnte über eine standardisierte, tabellarische Auflistung der Erträge, Tiere und Betriebsmittel erreicht werden, die Kontroll- und Förderungszwecke gleichzeitig abdeckt. Ein Format wie Excel und eine konsistente Definition der Merkmale könnte verwendet werden, um die digitale Übertragbarkeit in Buchführungs-, Verwaltungs- und Kontrollsysteme zu ermöglichen. Die Betriebsleiter\*innen müssten dieses Format für die Kontrolle verwenden, wenn sie auch an dem Honorierungssystem teilnehmen wollen. Die Kontrollstellen wären für die Überprüfung der Angaben zuständig, als Teil des üblichen Kontrollverfahrens.

Die jahrzehntelange Erfahrung mit der Öko-Kontrolle und den dahinterstehenden Verordnungen könnte auch für den VUB-Indikator relevant sein. Vorstellbar ist auch, die Öko-Kontrollstellen eine erweiterte Rolle haben

könnten, um den VUB-Indikator auch auf Nicht-Ökobetrieben zu kontrollieren. In Zukunft könnten auch E-Schlagkarteien und staatliche Überwachung des PSM-Verbrauchs eine Rolle spielen.

Den einzelnen Betriebsmitteln haben ihre eigenen Charakteristika, die für die Methodenbeschreibung relevant sind:

- Synthetische N-Dünger werden teilweise von der DüV und StoffBilV geregelt. Der vollständige Verzicht auf den Einsatz, wie im ökologischen Landbau, und die daraus resultierenden Umweltvorteile rechtfertigen den ‚Verzicht auf synth. N-Dünger‘ als Teilindikator zu empfehlen.
- Mineralische P-Dünger sind als Düngemittel auch im ökologischen Landbau zugelassen, zumindest in einigen Formen, und deren Anwendung ist auch in einigen Fällen notwendig. Bestehende Risiken mit Schwermetallen und Rohphosphat werden über Ordnungsrecht geregelt, auch im ökologischen Landbau. Die Kontrolle mittels des SSB-Indikators (P-Saldo), unter Bezug auf Boden-P-Indizien, halten wir für besser geeignet als einen spezifischen Verzicht-Teilindikator.
- Betriebseigene und zugekaufte Futtermittel und Wirtschaftsdünger können auch mit der DüV, der StoffBilV, und mit den Indikator Tierbesatzdichte erfasst und geregelt werden. Deswegen wird hier kein Teilindikator ‚Verzicht auf organische Düngemittel‘ vorgeschlagen.
- Gärreste und Klärschlamm könnten problematischer sein als andere organische Düngemittel. Im Fall von Gärresten könnte die hohe N-Verfügbarkeit, ähnlich wie für synth. N-Dünger, zu Lachgas- und Ammoniakemissionen führen, in Mengen, die in Zukunft für ein Verzicht-Indikator sprechen würden. Für Klärschlamm bestehen Risiken im Hinblick auf Schwermetalle und sonstigen Schadstoffen und Organismen, die eine gesundheitliche Auswirkung haben könnten. Wir haben einen Teilindikator für Klärschlamm (VKS) geprüft, aber die Meinung in den Agrarverwaltungen (vgl. UGÖ-Schlussbericht Teil II.7) war das Klärschlamm sonst gut geregelt ist und sowieso kaum eingesetzt wird. Es gibt auch Argumente dafür, dass um Nährstoffkreisläufe auf regionale Ebene zu schließen, die bisherigen Versuche saubere Formen von Klärschlamm und Nebenprodukte, wie Struvit, fortgesetzt werden sollten. Deswegen haben wir diesen Teilindikator nicht weiter bewertet.
- Vor allem für Pflanzenschutzmittel (PSM), aber auch für Tierarzneimittel (TAM) und sonstige Biozide, gibt es gute Argumente für Verzicht-Indikatoren, vor allem wegen der Auswirkungen auf Biodiversität und Wasser. Obwohl Pesticide Load Index (PLI) als Indikator (vgl. UGÖ-Schlussbericht Teil II.15) verwendet werden könnte, ist es noch nicht so weit, dass eine staatliche Überwachung der PSM-Wirkstoffmengen und behandelten Flächen verlässlich vorgenommen werden kann. Die Öko-Regelung 6 (Verzicht von chem.-synth. PSM) sieht vor, dass unbedenkliche PSM und die im ökologischen Landbau zugelassene Wirkstoffe benutzt werden können. Deswegen könnte es relevant sein, auf Wirkstoffgruppen zu verzichten. Für TAM, wo die meisten Wirkstoffe Tiermedizinisch geregelt werden, kann man nicht für ein Verzicht-Indikator argumentieren, da dieser auch negative Tierwohlfolgen haben könnte.
- Solange gentechnisch veränderte Organismen (GVO) nicht häufig in der Landwirtschaft vorkommen, lohnt es sich noch nicht, den Verzicht auf GMO zu priorisieren. Diese Situation könnte sich in den nächsten Jahren ändern, infolge von Ordnungsrechtsänderungen auf EU-Ebene.

Auf der Basis dieser Überlegungen schlagen wir vor, nur den Verzicht auf synth. N-Dünger (VND) und den Verzicht auf chemisch-synthetische (nicht im Ökolandbau zugelassene) Pflanzenschutzmittel (VPSM) hier weiter zu betrachten.

**Tabelle 2-1: Zusammenfassung der notwendigen Inputdaten und mögliche Datenquellen**

Quelle	InVeKoS	LPIS	GLÖZ	Kontrolle	Betriebsunterlagen	Proben	Drohnen	Fernerkundung	Statistik/Stand.daten
Schläge		X		X	X				
Landnutzung	X			X	X				
Düngemittel				X	X				
Wirtschaftsdünger				X	X				
Gärreste				X	X				
Klärschlamm				X	X				
Futtermittel				X	X				
Pflanzenschutzmittel				X	X				
Tierarzneimittel				X	X				
Gentechnisch veränderte Organismen				X	X				
Betriebstyp					X				

Quelle: Eigene Darstellung.

### 2.3 Leistungsbestimmung (Schwellenwerte)

Die Hauptfrage hier ist, ob ein vollständiger Verzicht auf dem ganzen Betrieb, wie im Ökolandbau, stattfinden soll oder eher eine allmähliche Reduzierung. Bei einer Reduzierung müssen Referenzwerte entweder betriebsbezogen oder auf Regional- oder Nationalbasis nach Betriebstyp oder Hauptlandnutzungskategorien (Grünland, Ackerbau, Gemüsebau) festgesetzt werden. Wir gehen davon aus, dass unbedenkliche Wirkstoffe, oder im Ökolandbau zugelassene Wirkstoffe, weiterhin verwendet werden können.

**Tabelle 2-2: Vorschläge für VUB-Indikator-Schwellenwerte**

Indikator	Einheit	Gruppierung	Sehr gut (Stufe 3)	Gut (Stufe 2)	Mäßig (Stufe 1)	Basis (Stufe 0)	Anmerkung/Quelle
Verzicht auf synth. N-Dünger und synth. PSM	kg N bzw. PSM-WS/ha LF	Alle	-	-	0	> 0	Bezogen auf Referenzwert
	Anteil		100 % weniger	50 % weniger	>25 % weniger	DüV und PflSchG gemäß	

Quelle: Eigene Darstellung.

Stufe 1, evtl. auch 2, könnte auch für Verzicht auf Teilflächen oder für Verzicht bei bestimmten Kulturen oder für Verzicht auf bestimmte Wirkstoffe wie Totalherbizide verwendet werden; wobei Verzicht auf dem gesamten Betrieb als Stufe 2 oder 3 eingeordnet würde. Dabei wären Kontrollschwierigkeiten zu berücksichtigen.

#### Mehrjährigkeit

Vor allem Verzicht auf PSM, wenn langfristig eingehalten, hat mehr Auswirkungen auf Biodiversität. Diese Mehrjährigkeitsvorteile könnten über eine Bonusprämie nach dem ersten Jahr honoriert werden, zum Beispiel 10 % der Ausgangsprämie im zweiten Jahr, 20 % im dritten Jahr und bis zu 50 % ab dem sechsten Jahr.

### 3 Indikatorqualitätsbewertung

Die Methodik der Bewertung wurde in UGÖ-Schlussbericht Teil II.4 vorgestellt. Hier werden nur einzelne Aspekte wiederholt als Verständnishilfe für die Detailergebnisse des Indikators.

#### 3.1 Aussagekraft

Bei der Aussagekraft eines Indikators handelt es sich um die Fähigkeit des Indikators, das erwünschte Zielniveau oder die Leistungserbringung möglichst genau darzustellen. Die politischen Ziele, im Kontext vom Leitbild der nachhaltigen Entwicklung und Umweltgerechtigkeit, und dafür relevante Leistungen sind im Abschnitt 1.1 dargestellt.

Unter Aussagekraft sind folgende Aspekte wichtig:

- **Relevanz:** Der Indikator hat Bezug oder Nähe (theoretisch und zeitlich) zum Problem, zum Ziel oder zur erwünschten Leistung. Im Prinzip haben ergebnisorientierte Indikatoren einen engeren Bezug zum Problem als handlungsorientierte. Allerdings können methodische oder andere Überlegungen dazu führen, dass handlungsorientierte Indikatoren als besser geeignet bewertet werden. Relevanz heißt auch, dass Handlungsebenen direkt beeinflusst werden können und Handlungsbereiche für die Agierenden (Politik, Verwaltung, Unternehmen, Verbände ...) handhabbar sind.
- **Repräsentativität und Sensibilität:** Die tatsächliche Situation und Änderungen in der beobachteten Situation können gut abgebildet werden.
- **Vergleichbarkeit:** Inwieweit und unter welchen Umständen sind Kontextfaktoren, zum Beispiel ähnliche Standorte (Boden, Klima, Hangneigung) oder Produktionssystem/Betriebstypen (Ackerbau-, Gemüsebau-, Milch-, sonstige Grünlandbetriebe usw.), für die Interpretation der Indikatoren von Bedeutung.
- **Komplementarität und Duplikation** unter den Indikatoren, bezogen auf das Logikmodell (vgl. UGÖ-Schlussbericht Teil II.5): Ist ein Indikator auch für andere Schutzgüter bzw. Ziele relevant oder sind die gleichen Daten für mehrere Indikatoren relevant, können unnötige Überlappungen mit anderen Indikatoren oder wiederholte Datenerhebung vermieden werden.

Eine Fünf-Punkte-Bewertungsskala (++: sehr hoch/gut, +: hoch/gut, 0: mäßig/ausreichend, -: niedrig/schlecht, --: sehr niedrig/schlecht) wurde verwendet, um die einzelnen Indikatoren nach den Kriterien zu benoten.

**Tabelle 3-1: Bewertung des VUB-Indikators nach den ausgewählten Aussagekraftkriterien**

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Relevanz (theoretisch, zeitlich, politisch, Umwelt, Praxis)		Die N-Düngung, mineralisch und organisch, ist sehr relevant für alle vier Schutzgüter Boden, Wasser, Klima und Biodiversität und die damit verbundenen umweltpolitische Ziele. 100 % Verzicht auf synth. N-Dünger bietet viel mehr Umweltleistungen als eine effizienzbedingte Reduzierung von z. B. 20 %, aber ist mit verminderten Erträgen verbunden. Die synth. N-Düngung kann durch biologische Fixierung mit Leguminosen und organische Dünger ersetzt werden. Biozide (PSM und TAM) haben auch eine sehr große Umweltwirkung, vor allem auf Biodiversität auch in Böden und Gewässern. Hier gibt es auch gute Möglichkeiten, auf viele Wirkstoffe zu verzichten, weil agrarökologische Praxismaßnahmen verfügbar sind, um viele Probleme anders zu regulieren. Eine Liste von zugelassenen Wirkstoffen wie im Ökolandbau wäre eine Lösung für Probleme, die sonst nicht gelöst werden können.
Leistung 1: Minderung der stofflichen Belastung von Gewässern	+	
Leistung 2: Minderung der THG-Emissionen	++	
Leistung 3: Verminderung der Nutzung von Bioziden, um Biodiversität zu schützen	++	
Leistung 4: Verringerung der Einträge von Schadstoffen in den Boden	+	Die Ausbringung von Schadstoffen wie Schwermetallen in Klärschlamm und Rohphosphat ist meist sonst gut geregelt, die

Kriterien	Bewer- tung	Anmerkungen/Quellen
		Problemprodukte werden kaum eingesetzt, auch wenn noch zugelassen.
Repräsentativität	++	Die Repräsentativität ist hoch, wenn die verringerten Mengen verlässlich erfasst werden können.
Sensibilität	+	100 % Verzicht auf dem Gesamtbetrieb ist eine Ja-Nein-Frage mit sehr hoher Sensibilität bzgl. Änderungen in der Situation. Eine Teilreduzierung wäre schwieriger, um Änderungen zu erfassen.
Vergleichbarkeit	+	Die Vergleichbarkeit ist hoch, zumindest nach Betriebstyp, weil die Verwendung von N-Dünger und PSM sich erheblich zwischen z. B. Milchvieh und sonstigen Futterbaubetrieben und zwischen Obst- oder Gemüse- und Ackerbau unterscheiden. Die Vergleichbarkeit ist auch davon abhängig, ob die Ausgangsposition für eine Reduzierung betriebsbedingt ist oder ob regionale oder nationale Referenzwerte verwendet werden.
Komplementarität	+	Dieser Indikator könnte sich mit anderen wie PLI, SSB-N und THGE überschneiden oder als Alternative dienen, falls die anderen zu schwierig umzusetzen sind.
Gesamtbewertung Aussagekraft	+	Hoch

Quelle: Eigene Darstellung.

### 3.2 Justiziabilität und Betrugsanfälligkeit

Vor allem, weil es sich um öffentliche Mittel handelt, muss mit den Indikatoren eine hohe Justiziabilität gewährleistet werden können. Auf der einen Seite müssen die Betrugsmöglichkeiten möglichst geringgehalten werden. Auf der anderen Seite muss es möglich sein, dass, wenn einzelne Betriebe unterschiedliche Bewertungen bekommen, diese Bewertungen eine gerichtliche Überprüfung bestehen können. Wichtige Kriterien dafür sind:

- rechtliche Grundlage (klare Definition einschließlich Methodenbeschreibung und technischer Koeffizienten/ Umrechnungsfaktoren)
- Messbarkeit/Quantifizierbarkeit (Präzision/Genauigkeit)
- Evidenzbasiertheit (betriebliche Belege, Forschung oder statistische Gesicherheit)
- Replizierbarkeit/Verlässlichkeit (zwischen Betrieben, unter Datensammlern, über Zeit)
- Betrugsanfälligkeit (Möglichkeiten, Daten anzupassen, um bestimmte Ergebnisse zu erzielen)

Eine Fünf-Punkte-Bewertungsskala (++: sehr hoch/gut, +: hoch/gut, 0: mäßig/ausreichend, -: niedrig/schlecht, --: sehr niedrig/schlecht) wurde verwendet, um die einzelnen Indikatoren nach den Kriterien zu benoten.

**Tabelle 3-2: Bewertung des VUB-Indikators nach den ausgewählten Justiziabilitäts- und Betrugsanfälligkeitskriterien**

Kriterien	Bewer- tung	Anmerkungen/Quellen
Rechtliche Grundlage	+	Der Einsatz von synth. N-Dünger und PSM wird teilweise nach Mengen und Wirkstoffen über DüV, StoffBilV, PflSchG und BBodSchG und sonstigem Ordnungsrecht geregelt. Es gibt keine Verichtsregeln als solche, es sei denn, dass einzelne Wirkstoffe ganz verboten werden. Ausnahmen sind die Verordnungen für Ökolandbau und für einige Öko-Regelungen und Agrarumweltmaßnahmen.

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Messbarkeit/ Quantifizierbarkeit	0	Im Prinzip ist 100 % Verzicht belegbar, aber das muss kontrolliert werden. Im Ökolandbau gibt es schon geeignete Kontrollsysteme (vgl. UGÖ-Schlussbericht Teil II.3). Inwieweit solche Kontrollsysteme auf anderen Betrieben umgesetzt werden könnten, müsste noch geklärt werden. Teilreduzierungen sind viel schwieriger zu kontrollieren. Zukünftige Entwicklungen wie Meldepflicht für PSM-Einsatz und elektronische Schlagkarteien könnten relevant sein.
Evidenzbasiertheit	0	Viele Forschungsergebnisse deuten auf die Umweltauswirkungen von N-Dünger und PSM hin. Problematischer ist es, die tatsächlichen Anwendungen dieser Produkte auf einzelnen Betrieben und Schlägen zu belegen. Belege wie Lieferscheine und Rechnungen sind auf Betriebsebene vorhanden, aber keine Belege sind zurzeit auf Schlagebene vorhanden.
Replizierbarkeit/ Verlässlichkeit	+	Die Replizierbarkeit und Verlässlichkeit ist hoch als Teil eines kontrollierten Systems mit 100 % Verzicht wie im Ökolandbau. Auch hier gibt es Verstöße gegen die Öko-Verordnung, aber viele Fälle werden entdeckt. Ob weniger intensive Kontrollsysteme das erreichen können, besonders wenn nicht alle Betriebe jedes Jahr kontrolliert werden, ist noch eine offene Frage. Die Erfahrungen mit ÖR 6: Verzicht von chemisch-synthetischen PSM, sind hier auch relevant.
Betrugsanfälligkeit	-	Es ist leider immer möglich, Wege zu finden, um Betriebsmittel aus der Buchhaltung herauszubekommen, zum Beispiel mit der Hilfe von Nachbarbetrieben.
Gesamtbewertung Justiziabilität	0	Mäßig bis hoch, falls Teil eines guten Kontrollsystems

Quelle: Eigene Darstellung.

### 3.3 Datenverfügbarkeit und -qualität

Im Prinzip sollen Indikatoren auf der Grundlage (dauerhaft) verfügbarer oder leicht zu erhebender Daten einfach zu messen und zuverlässig/belastbar sein. Die Daten sollen praktikabel zu erheben und nicht zu sehr expertenabhängig sein. Möglicher Datenbedarf sowie mögliche Datenquellen und deren Verfügbarkeit sind schon in Abschnitt 2.3 und UGÖ-Schlussbericht Teil II.3 erfasst worden.

Um die Datenverfügbarkeit zu bewerten, müssen zudem die Qualität der Daten und die Verlässlichkeit der Datenquelle bzw. Erhebungsmethode berücksichtigt werden. Die Erhebungskosten müssen auch akzeptabel sein (siehe ebenfalls den Abschnitt zu Transaktionskosten). Wo möglich sollte eine mehrfache Lieferung ähnlicher Daten, zum Beispiel Landnutzungsdaten an InVeKoS und Kontrollstellen, vermieden werden. Für die Bewertung sind folgende Kriterien verwendet worden: Verlässlichkeit der Datenquelle; Datenqualität; Verlässlichkeit der Erhebungsmethode; und Vermeidung mehrfacher Datenerhebung.

Eine Fünf-Punkte-Bewertungsskala (++: sehr hoch/gut, +: hoch/gut, 0: mäßig/ausreichend, -: niedrig/schlecht, --: sehr niedrig/schlecht) wurde verwendet, um die einzelnen Indikatoren nach den Kriterien zu benoten.

**Tabelle 3-3: Bewertung des VUB-Indikators nach den ausgewählten Datenverfügbarkeits- und -qualitätskriterien**

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Verlässlichkeit der Datenquelle	+	Die Landnutzungsdaten, die über InVeKoS geliefert werden, haben eine sehr hohe Verlässlichkeit. Die Daten über verwendete Mengen sind weniger verlässlich, weil Schlagkarteien sehr unterschiedlich aufgebaut und auch



Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
		unterschiedlich gepflegt werden. Die Kontrollsysteme, um Daten zu belegen, sind wichtig.
Datenqualität	+	Die Datenqualität als solche könnte sehr hoch sein im Fall von 100 % Verzicht, weil das eine Ja-Nein-Situation ist. Falls Teilreduzierungen erlaubt sind, könnte die Datenqualität weniger sicher sein.
Verlässlichkeit der Erhebungsmethode	0	Die Erhebungsmethode, auf der Basis von Schlagkarteien und Belegen, als Teil eines Kontrollsystems und auch, wenn es nur um zugelassene Wirkstoffe geht, kann schwierig umzusetzen sein.
Vermeidung mehrfacher Erhebungen	+	Falls die Daten für ein bestehendes Kontrollsystem sowieso vorgelegt werden müssen, kann die erweiterte Nutzung diese Daten mit weniger Mehrarbeit vorstellbar sein.
Gesamtbewertung Daten	+	Mäßig bis hoch, falls gute Kontrollsysteme vorhanden sind

Quelle: Eigene Darstellung.

### 3.4 Transaktionskosten

Die Transaktionskosten, die mit der Datenerhebung und -prüfung verbunden sind (Zeitaufwand, Ausgaben), müssen möglichst geringgehalten werden, so dass möglichst viele Fördermittel zielgemäß verwendet werden können. Transaktionskosten können auf der Seite der Geldgeber oder auf der Seite der Empfänger\*in vorkommen. Beispiele sind die Entwicklung von Verwaltungssoftware, Berechnung und Kontrolle von Ergebnissen sowie der Arbeitszeitbedarf für Betriebsleiter\*innen, um Anträge zu stellen, Daten und Unterlagen zu liefern und so weiter. Auch relevant können besondere Kosten für die Probenahme und Analyse von Bodenproben oder direkte Biodiversitätserhebungen sein. Um die Transaktionskosten zu bewerten, werden die verschiedenen Kostenarten qualitativ aufgelistet und, wenn möglich, tatsächliche Kosten spezifiziert oder geschätzt.

Um die Folgen für Verwaltungen und Betriebe zusammenzufassen, wurde eine Fünf-Punkte-Bewertungsskala (++: sehr hoch/gut, +: hoch/gut, 0: mäßig/ausreichend, -: niedrig/schlecht, --: sehr niedrig/schlecht) verwendet.

**Tabelle 3-4: Bewertung des VUB-Indikators nach den ausgewählten Transaktionskostenkriterien**

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Verwaltungskosten	+	Die Haupttransaktionskosten für diesen Indikator bestehen darin, die Mengen- und Wirkstoffdaten zu kontrollieren. Im Ökolandbau kann die Kontrolle um 1.000 € oder mehr kosten, je nach Betriebsgröße und Komplexität. Verzicht auf N-Dünger und PSM sind nur ein Teil von der Öko-Kontrolle.
Betriebskosten	0	Falls die Betriebe selber die Kontrollkosten übernehmen sollen, könnte das relevant sein, falls keine Marktvorteile damit verbunden sind. Dazu kommen die Änderungen, die vorgenommen werden müssen, um ohne diese Betriebsmittel weiter zu wirtschaften und mit Ertragsrückgängen klarzukommen. Wir gehen davon aus, dass viele, wenn nicht alle solche Kosten über die Prämien für diesen Indikator gedeckt werden.
Gesamtbewertung Transaktionskosten	+	Mäßig bis hoch, je nach Kontrollsystem

Quelle: Eigene Darstellung.



### 3.5 Kommunizierbarkeit

Um tatsächliche Verhaltensänderungen mit dem Honorierungssystem zu erreichen, vor allem bei Landwirt\*innen, aber auch bei Verbraucher\*innen, Behörden und Politiker\*innen, sollten die Indikatoren für eine breite Öffentlichkeit verständlich und einfach in relevanten Kontexten zu interpretieren sein. Dies würde helfen, Zielsetzungen zu vermitteln, Interesse zu wecken und Innovationen zu inspirieren. Es könnte auch helfen, Fehlentscheidungen auf der Basis einer zu begrenzten Auswahl an Indikatoren zu vermeiden. Eine jährliche Indikatoren-Berichterstellung könnte der Kommunikation des Programms dienen.

Um die Kommunizierbarkeit zu bewerten, wäre es notwendig, die einzelnen Indikatoren unterschiedlichen Zielgruppen vorzustellen. Das ist in diesem Projekt nicht vorgesehen. Eine einfache, qualitative Bewertung der Kommunizierbarkeit wird trotzdem versucht, in Hinsicht auf folgende Kriterien (Tabelle 3-5): Durchschaubarkeit der Methodik; Komplexität der Umsetzung; Interpretierbarkeit der Ergebnisse; Änderungsmotivation.

**Tabelle 3-5: Kommunizierbarkeit des VUB-Indikators nach Zielgruppen**

	Landwirt*innen	Behörden	Politiker*innen	Verbraucher*innen
Durchschaubarkeit der Methodik	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Komplexität der Umsetzung	Mäßig bis schwierig	Mäßig, je nach Kontrollmöglichkeiten	Nichtzutreffend	Nichtzutreffend
Interpretierbarkeit der Ergebnisse	Mäßig bis hoch	Mäßig bis hoch	Mäßig bis hoch, je nach Engagement	Mäßig
Änderungsmotivation	Mäßig bis hoch (bei 100 % Verzicht)	Mäßig	Mäßig	Mäßig bis hoch (z. B. ungespritzte Produkte kaufen)
Gesamt	Mäßig bis hoch	Mäßig bis hoch	Mäßig bis hoch	Mäßig bis hoch

Quelle: Eigene Darstellung.

Für die Gesamtbewertung der Kommunizierbarkeit wurde eine Fünf-Punkte-Bewertungsskala (++: sehr hoch/gut, +: hoch/gut, 0: mäßig/ausreichend, -: niedrig/schlecht, --: sehr niedrig/schlecht) verwendet, um die einzelnen Indikatoren nach den Kriterien zu benoten (Tabelle 3-6).

**Tabelle 3-6: Bewertung des VUB-Indikators nach den ausgewählten Kommunizierbarkeitskriterien**

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Durchschaubarkeit der Methodik	+	Verzicht ist als Konzept einfach zu kommunizieren, wenn auch schwieriger zu kontrollieren.
Komplexität der Umsetzung	0	Die Umsetzung bringt Praxis- und Systemänderungen mit sich und Kontrollmaßnahmen, die manchmal schwieriger umzusetzen sind und nicht immer vorhersehbar sind. Eine gute Beratung oder Informationsarbeit könnten notwendig sein.
Interpretierbarkeit der Ergebnisse	++	Auf einer Ebene ist Verzicht als Ergebnis sehr einfach zu interpretieren. Die Umweltauswirkungen könnten schwieriger zu interpretieren sein, zumindest auf einzelnen Betrieben. Hier müsste man auf wissenschaftliche Ergebnisse Bezug nehmen.
Änderungsmotivation	+	Bei 100 % Verzicht ist die Änderungsmotivation hoch, besonders ökologische Praxismaßnahmen umzusetzen, um die Produktivität möglichst hoch zu halten. Bei Teilverzicht ist zu erwarten, dass weniger Änderungen vorgenommen werden. Auch bei Verbraucher*innen würde 100 % Verzicht besser ankommen.
Gesamtbewertung Kommunizierbarkeit	+	Hoch

Quelle: Eigene Darstellung.

### 3.6 UGÖ-Modul-A-Ergebnisse: Ausschnitt aus dem Schlussbericht Teil 1 (2023)

#### N-Input

Mit dem vorliegenden Datensatz wird ein breites Spektrum von Fruchtfolge-, Bodenbearbeitungs- und Düngesystemen im ökologischen Landbau erfasst. Der N-Input variiert zwischen < 50 kg/ha bis über 350 kg/ha; es werden somit sehr unterschiedliche Intensitäten (von Low-Input- bis zu High-Input-Systemen) in ihrem Einfluss auf die N-Salden und die N-Effizienz abgebildet. Dies stimmt sehr gut mit der im Netzwerk der Pilotbetriebe<sup>4</sup> festgestellten einzelbetrieblichen Variabilität der N-Inputs überein. In den ökologischen Pilotbetrieben betrug der N-Input auf dem Ackerland 103 bis 284 kg/ha, auf dem Grünland 35 bis 263 kg/ha.

Mit dem N-Input steigt der N-Entzug stark an. Mit sehr geringem N-Input (extensive Systeme) können keine hohen Erträge und N-Entzüge erzielt werden. Sehr hohe N-Inputs durch Dünger und N<sub>2</sub>-Fixierung ermöglichen auch unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus sehr hohe N-Entzüge (> 200 kg/ha), die das Niveau konventioneller Systeme erreichen. Eine Strategie zur Steigerung der Ertragsfähigkeit und Produktivität ökologischer Systeme besteht daher in der optimalen Stickstoffversorgung der Kulturpflanzenbestände, denn nicht selten ist Stickstoff ein ertragslimitierender Faktor im ökologischen Landbau.

Mit steigender Fruchtartendiversität sinkt der N-Entzug, ebenso mit zunehmendem Getreideanteil. Allerdings zeigt sich hierbei eine sehr hohe Variabilität. Die untersuchten ökologischen Fruchtfolgen haben zum Teil sehr hohe Getreideanteile (bis 75 %), die auch in der landwirtschaftlichen Praxis tatsächlich auftreten können, z. B. in spezialisierten ökologischen Marktfruchtbetrieben. 75 % Getreide in der Fruchtfolge bedeuten, dass dreimal hintereinander Getreide angebaut wird, mit potenziell negativen phytosanitären Wirkungen und geringem Ertragspotenzial (ungünstige Vorfruchtwirkungen).

Eine hohe Fruchtartendiversität (vielfältige, artenreiche Fruchtfolge) kann die Ertragsstabilität und damit auch die N-Entzüge erhöhen und ist eine wichtige Maßnahme des klimaresilienten Pflanzenbaus (Risikominderung durch Diversität). Allerdings können die Ertrags- und N-Entzugspotenziale von Fruchtfolgen mit dem Indikator Fruchtartendiversität allein nicht hinreichend genau abgebildet werden, denn die verschiedenen Fruchtarten und Fruchtartengruppen (Getreide, Klee gras, Körnerleguminosen, ...) haben sehr unterschiedliche potenzielle Erträge und N-Entzüge.

Organische Düngung führt zu höheren N-Entzügen als Gründüngung; dies bestätigt Forschungsergebnisse, wonach ökologische Betriebssysteme mit Tierhaltung oder Biogasanlage (mit organischen Düngern) deutlich höhere Erträge und N-Entzüge erzielen als Marktfruchtbetriebe, die nur Gründüngung einsetzen.

#### N-Effizienz

Es wurden sehr hohe, aber auch extrem niedrige N-Effizienzen gefunden. Mit steigendem N-Input geht die N-Effizienz zurück, das ist ein oftmals experimentell festgestellter Zusammenhang. Dies spricht dafür, dass standortbezogen ein bestimmter N-Input nicht überschritten werden sollte. Hohe Getreideanteile mindern, hohe Hackfruchtanteile in der Fruchtfolge steigern die N-Effizienz. Auch dieser Zusammenhang ist pflanzenbaulich gut zu interpretieren und plausibel. Hackfrüchte haben meist eine lange Vegetationszeit und können spät mineralisierten Stickstoff (aus organischer Düngung) gut verwerten.

Insgesamt gibt es sehr viele, sich überlagernde Einflussfaktoren auf die N-Effizienz, die immer auch im Kontext der jeweiligen Standort- und Bewirtschaftungsbedingungen stehen. Daher ist es auch nicht möglich, allgemein abzuleiten, welches Bodenbearbeitungs-, Fruchtfolge- und Düngesystem die höchste N-Effizienz erzielt.

---

<sup>4</sup> <http://www.pilotbetriebe.de/>, abgerufen am 29.09.2023.

## 4 Schlussfolgerung

Der Verzicht auf umweltschädliche Betriebsmittel, wie schadstoffhaltige Düngemittel, synth. N-Dünger, Pflanzenschutzmittel, Tierarzneimittel und genveränderte Organismen, ist zwar Teil der Richtlinien des ökologischen Landbaus, aber die Umweltauswirkungen sind unterschiedlich. Die Rechtsgrundlagen sind auch unterschiedlich, wie zum Beispiel für schadstoffhaltige Düngemittel wie Klärschlamm und GVO, die meist über das Ordnungsrecht geregelt werden. Tierarzneimittel werden in der Regel in sehr kleinen Mengen verwendet und auch in Rahmen der Öko-Verordnung gibt es nur wenige vollständige Verbote. Die Betriebsmittel, die am meisten relevant sind, sind synth. N-Dünger und Pflanzenschutzmittel, mit der Ausnahme der für den Ökolandbau zugelassenen Produkte. Für fast alle solche Produkte ist es einfacher, einen 100 %igen Verzicht zu kontrollieren als eine teilweise Minderung.

**Tabelle 4-1: Gesamtbewertung des VUB-Indikators**

Kriterien	Bewertung
Aussagekraft	+
Justiziabilität und Betrugsanfälligkeit	0
Datenverfügbarkeit und -qualität	+
Transaktionskosten	+
Kommunizierbarkeit	+
Gesamtbewertung	+

Quelle: Eigene Darstellung.

Trotz Schwächen in der Justiziabilität- und Betrugsanfälligkeitsbewertung sind Verzicht auf synth. N-Dünger und Pflanzenschutzmittel für das Honorierungssystem empfehlenswert. Die bereits existierende Erfahrung mit AUKM und ÖR sowie die Ökokontrolle könnten helfen, die Justiziabilität zu stärken.

## 5 Literaturverzeichnis

Menegat S, Ledo A, Tirado R (2022) Greenhouse gas emissions from global production and use of nitrogen synthetic fertilisers in agriculture. *Sci Rep* 12(1):14490. doi: 10.1038/s41598-022-18773-w

Sanders J, Heß J (eds) (2019) Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Thünen Report 65. Braunschweig: Thünen-Institut



THÜNEN

*UGÖ-Schlussbericht Teil II.11*

**Kontext, Methodik und Qualität von Indikatoren zur Bewertung von Umwelleistungen:  
Verzicht auf umweltschädliche Betriebsmittel (VUB)**

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft  
Bundesallee 63  
DE-38116 Braunschweig