

Kontext, Methodik und Qualität von Indikatoren zur Bewertung von Umweltleistungen: Tierbesatzdichte (TBD)

Nicolas Lampkin

Schlussbericht Teil II.17

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

Kontext, Methodik und Qualität von Indikatoren zur Bewertung von Umweltleistungen: Tierbesatzdichte (TBD)

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.17 beschreibt die methodische Vorgehensweise und Datenquellen und bewertet die Qualität des Indikators ‚Tierbesatzdichte (TBD)‘, 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. Zudem möchten wir Andrea Ackermann, Thünen-Institut für ländlichen Raum, Angela Bergschmidt, Thünen-Institut für Betriebswirtschaft, Jan Brinkmann, Thünen-Institut für ökologischen Landbau, sowie Vertreter der Öko-Kontrollstellen für ihre Hilfe bei der Vorbereitung dieses Indikatorberichts unseren Dank aussprechen.

Nicolas Lampkin
Thünen-Institut für Betriebswirtschaft
Bundesallee 63
38116 Braunschweig
E-Mail: bw@thuenen.de

Braunschweig, Juli 2023

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Politische Relevanz und Vorschriften	1
1.2	Beitrag des ökologischen Landbaus	3
2	Methodik	4
2.1	Zusammenfassung	4
2.2	Detaillierte Methodenbeschreibung	4
2.3	Notwendige Inputdaten	6
2.4	Leistungsbestimmung (Schwellenwerte)	6
2.5	Offene Fragen	7
3	Indikatorqualitätsbewertung	9
3.1	Aussagekraft	9
3.2	Justiziabilität und Betrugsanfälligkeit	10
3.3	Datenverfügbarkeit und -qualität	11
3.4	Transaktionskosten	12
3.5	Kommunizierbarkeit	12
3.6	UGÖ-Modul-A-Ergebnisse: Ausschnitt aus dem Schlussbericht Teil 1 (2023)	14
4	Schlussfolgerung	15
5	Literaturverzeichnis	16
6	Indikatorberichtsanhang – Tierbestandsdaten in ausgewählten Bundesländern	17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Politische Ziele und Indikatoren sowie Leistungen der Landwirtschaft zum Thema Tierbesatzdichte	1
Tabelle 2-1:	Düngereinheiten, Großvieheinheiten und Stickstoffäquivalente nach EU-Öko-Verordnung	5
Tabelle 2-2:	Zusammenfassung der notwendigen Inputdaten und mögliche Datenquellen	6
Tabelle 2-3:	Vorschläge für TBD-Indikator-Schwellenwerte	6
Tabelle 3-1:	Bewertung des TBD-Indikators nach den ausgewählten Aussagekraftkriterien	9
Tabelle 3-2:	Bewertung des TBD-Indikators nach den ausgewählten Justiziabilitäts- und Betrugsanfälligkeitskriterien	11
Tabelle 3-3:	Bewertung des TBD-Indikators nach den ausgewählten Datenverfügbarkeits- und -qualitätskriterien	12
Tabelle 3-4:	Bewertung des TBD-Indikators nach den ausgewählten Transaktionskostenkriterien	12
Tabelle 3-5:	Kommunizierbarkeit des TBD-Indikators nach Zielgruppen	13
Tabelle 3-6:	Bewertung des TBD-Indikators nach den ausgewählten Kommunizierbarkeitskriterien	13
Tabelle 4-1:	Gesamtbewertung des TBD-Indikators	15
Tabelle 6-1:	Unterschiedliche InVeKoS-Kategorisierung der Nutztierarten und Altersgruppen in ausgewählten Bundesländern	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Beispiel der staatlichen Tierhaltungskennzeichnung	8
----------------	--	---

1 Einleitung

Die Intensität der Landwirtschaft, von der Nutzung von Betriebsmitteln bis zu nicht-flächegebundenen Tierbeständen, ist eine Hauptursache der Umweltprobleme, die in Deutschland als politisch-relevant gesehen werden (UGÖ-Schlussbericht Teil II.1). Besonders synthetische N-Dünger und zugekaufte Futtermittel führen auf landwirtschaftlichen Flächen zu Nährstoffkonzentrationen, die nicht von Ökosystemen verwendet werden können, mit Folgen für Wasser (Nitratauswaschung, Eutrophierung), Böden (P-Anreicherung, C_{org}-Abbau, reduzierte biologische Aktivität), Klima (Lachgas- und Methanemissionen) und Biodiversität (Konkurrenz für sensible Arten). Die Intensität der Nutzung von Betriebsmitteln wird in Verbindung mit dem Indikator Verzicht auf ausgewählte Betriebsmittel (UGÖ-Schlussbericht Teil II.11) behandelt. Hier handelt es sich in erster Linie um die Folgen von und Reduzierung der Intensität der Tierhaltung.

1.1 Politische Relevanz und Vorschriften

Die Tierbesatzdichte hat einen Einfluss auf mehrere politische Umweltziele. Raufutterverzehrende Tiere, besonders Rinder in Deutschland, tragen zu hohe Methanemissionen bei. Die mit der stallgebundenen Tierhaltung verbundenen Ammoniakemissionen beeinflussen Luftqualität, einschl. Feinstaubbildung, und Biodiversität in sensiblen Ökosystemen. Die aus der Tierhaltung stammenden organischen Wirtschaftsdünger tragen zur Phosphatbelastung von Gewässern bei, durch Bodenerosion (an Bodenpartikel gebunden) und direkten Oberflächenabfluss nach der Ausbringung. Verschiedene Gesetze, Verordnungen und Strategien sind damit verbunden, einschl. Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), Düngegesetz (DüG) und Düngeverordnung (DüV), Klimaschutzgesetz (KSG), Deutscher Nachhaltigkeitsstrategie (DNS), Grundwasserverordnung (GrwV), Fauna- Flora-Habitat Richtlinie (FFH-R) und Nationaler Strategie für biologische Vielfalt (NSBV) (vgl. Tabelle 1-1).

Tabelle 1-1: Politische Ziele und Indikatoren sowie Leistungen der Landwirtschaft zum Thema Tierbesatzdichte

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 zu begrenzen (KSG)	Die Treibhausgas-Emissionen werden im Vergleich zum Jahr 1990 schrittweise gemindert (KSG, DNS)	Jahres-THG-Emissionen der Landwirtschaft einschließlich landwirtschaftliche Energieverbrauch (1.A.4)	Verminderung der direkten und indirekten THG-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 Gesamt-N eingehalten wird.	Verminderung der Nitrat- und Stickstoffbelastung im Grundwasser und in Oberflächengewässer
		Anteil der Messstellen mit einer Phosphatkonzentration <0,5 mg/l oder an denen der Orientierungswert des guten ökologischen Zustands für Gesamt-P eingehalten wird.	Verminderung der Phosphatbelastung im Grundwasser und in Oberflächengewässer
	Stickstoffüberschüsse der Gesamtbilanz für Deutschland soll auf 70 kg/ha LF verringert werden (DNS, NSBV)	Stickstoffüberschuss landwirtschaftlich genutzter Flächen	Verminderung der Stickstoffüberschüsse je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche

Oberziel	Qualitative Zielsetzung	Zielindikator	Leistungsformulierung*
<p>Ökosysteme schützen, Ökosystemleistungen erhalten und Lebensräume bewahren</p> <p>... dass die biologische Vielfalt, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter ... auf Dauer gesichert sind (BNatSchG)</p>	<p>Verringerung der Eutrophierung der Ökosysteme durch atmosphärische Stickstoffeinträge (DNS)</p>	<p>Anteil der bewerteten Fläche empfindlicher Ökosysteme</p>	<p>Verminderung der Ammoniakemissionen (NH₃ und NH₄⁺)</p>
	<p>Bis zum Jahr 2030 soll der Flächenanteil mit erhöhtem Stickstoffeintrag um 35 % ggü. 2005 reduziert werden. Dies entspricht einer Senkung auf 50 % der bewerteten Fläche empfindlicher Ökosysteme (DNS, NSBV).</p>	<p>Anteil der Ökosysteme mit Überschreitung der Belastungsgrenzen für Eutrophierung durch atmosphärische Stickstoffeinträge</p>	<p>Verminderung der Stickstoffinputs und Ammoniakemissionen</p>
	<p>Erhaltung sowohl der Artenvielfalt als auch der Vielfalt an Lebensgemeinschaften und Biotopen (NSBV)</p>	<p>Index über die bundesweiten Bestandsgrößen ausgewählter repräsentativer Vogelarten des Agrarlandes</p>	<p>Erhaltung der Artenvielfalt und Vielfalt an Lebensgemeinschaften und Biotopen</p>
	<p>Erhaltung der (durch landwirtschaftliche Nutzung stark geprägten) Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Schutzgüter (NSBV, FFH-R)</p>	<p>Index (Maßzahl in %) über den gewichteten Erhaltungszustand der Lebensräume und Arten der FFH-Richtlinie</p>	<p>Erhaltung der FFH-Schutzgüter (Arten und Lebensräume)</p>
	<p>Zunahme des Anteils von Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert (NSBV)</p>	<p>Index über die bundesweiten Bestandsgrößen ausgewählter repräsentativer Vogelarten des Agrarlandes</p>	<p>Bewirtschaftung und Erhaltung von HNV-Flächen</p>

* Die zu honorierende Umweltleistung besteht in der ...

Quelle: UGÖ-Schlussbericht Teil II.1.

Die unterschiedlichen Gesetze regeln die Stallhaltung (z.B. Tierbestandsdichte, Einstreu) und Stallgebäude (z.B. Belüftung, Böden), die Behandlung und Ausbringung von Wirtschaftsdünger, Bodenstruktur und Bedeckung, um Beweidungs- und Auslaufschaden zu reduzieren, und die Gestaltung des Verhältnisses zwischen Tierhaltung und Pflanzenbau, um schädliche Umweltwirkungen der Tierhaltung zu vermeiden.

Die Grundsätze der guten fachlichen Praxis und die Cross-Compliance-Bestimmungen bzw. die Konditionalitäten der GAP (GAPKondV¹) spezifizieren Maßnahmen zum Erhalt des guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustands (GLÖZ). Hier relevant sind GLÖZ 1: Erhalt des Grünlands, und GLÖZ 4: Schaffung von Pufferstreifen mit begrenzter Düngezufuhr entlang von Wasserläufen. GLÖZ-Bestimmungen zu Fruchtfolgen, Grünland und Landschaftselementen, sind auch relevant.

¹ Verordnung zur Durchführung der im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik geltenden Konditionalität (GAP-Konditionalitäten-Verordnung - GAPKondV) <https://www.gesetze-im-internet.de/gapkondv/BJNR224400022.html>, abgerufen am 28.06.2023.

Mehrere Bundesländer bieten relevante Agrarumweltmaßnahmen an, zum Beispiel die Einführung von Uferrand und Gewässerschutzstreifen, die emissionsarme und/oder gewässerschonende Ausbringung von Wirtschaftsdünger, Erweiterung der Lagerkapazität und Abdeckung von Lagerbehältern, sowie Pflege von Biotop-Grünland. Die neue Öko-Regelung 4: Extensivierung des gesamten Dauergrünlands des Betriebes, ist hier auch sehr relevant. Auch relevant ist ÖR1d: Altgrasstreifen oder Altgrasflächen in Dauergrünland.

1.2 Beitrag des ökologischen Landbaus

Der ökologische Landbau enthält auch viele Maßnahmen, um die Intensität der Tierhaltung zu reduzieren, einschließlich maximaler Tierbesatzdichte im Stall, in den Ausläufen und auf dem Gesamtbetrieb (vgl. Tabelle 2-1). Auch die Fütterung, Gesundheit und das Tierwohl werden über die EU-Öko-Verordnung geregelt. Dauerhafte Stallhaltung ist nicht gestattet; Weidegang, Ausläufe und Freilandhaltung, auch von Nichtwiederkäuern, sind vorgeschrieben.

Sanders und Heß (2019) haben auch Umwelt- und Tierwohlaspekte der Tierhaltung im ökologischen Landbau untersucht. Im Gegensatz zu Pflanzenbau ermöglicht die Datenlage aber keinen quantitativen Vergleich der THG-Emissionen aus der Tierhaltung im ökologischen und konventionellen Landbau. Zu erwarten wären zum einen weniger Methanemissionen pro ha LF wegen niedrigerer Besatzdichte und zum anderen ein begrenzter Wirtschaftsdüngerverbrauch sowie niedrigere Lachgasemissionen sowohl durch den Verzicht auf synthetische N-Dünger auch in Grünland als auch durch die Nutzung von Leguminosen, um Stickstoff biologisch zu fixieren. Auch bei Tierarzneimitteln kann aufgrund der Produktionsvorschriften für die ökologische Tierhaltung von deutlich geringeren Einträgen in Gewässer ausgegangen werden. Hinsichtlich der Phosphoreinträge in Gewässer lassen die Produktionsvorschriften ebenfalls eine geringere Belastung erwarten. Für eine gut abgesicherte Aussage liegen allerdings nicht genügend geeignete Studien vor, insbesondere, weil vergleichende Untersuchungen zum Phosphorabtrag durch Erosion fehlen.

Kein klares Bild zeigte sich auch beim Tierwohl. Bei 46 % der Vergleichspaare wurden über alle Tierarten und Produktionsrichtungen hinweg keine eindeutigen Unterschiede zwischen der ökologischen und konventionellen Tierhaltung festgestellt. Die ökologische Wirtschaftsweise wies bei 35 % der Vergleichspaare Vorteile auf, wohingegen die konventionelle Variante bei 19 % der Vergleichspaare besser abschnitt. Allerdings wurden nur sehr wenige Studien gefunden, die Tierwohl im umfassenden Sinne berücksichtigten. Noch weniger Studien berücksichtigen bisher neben der Tiergesundheit weitere Dimensionen des Tierwohls, d. h. Tierverhalten und emotionales Befinden. Die vorhandenen Studien deuten hier beim Tierverhalten und beim emotionalen Befinden Vorteile der ökologischen Tierhaltung an, z. B. aufgrund des größeren Platzangebots oder des vorgeschriebenen Zugangs zu Freiflächen bzw. Weidegangs.

2 Methodik

2.1 Zusammenfassung

Die Tierhaltung spielt eine wichtige Rolle in vielen ökologischen Betrieben, um Klee gras rentabel zu verwenden und als Teil von Nährstoffkreisläufen im System. Um die Tierhaltung flächengebunden zu gestalten, darf die Gesamtbesatzdichte den Grenzwert von 170 kg N-Äq/ha LF und Jahr nicht überschreiten. Dies gilt für eigene Flächen sowie Flächen eines regionalen Kooperationsbetriebs, der die Wirtschaftsdünger verwertet. Dies entspricht folgender Höchst-TBD für Rinder je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche: zwei Milchkühe (2 GVE), 2,5 Mutterkühe, 2,5 Mast- und Zuchtfärsen, 3,3 Rinder zwischen einem und zwei Jahren, fünf Rinder unter einem Jahr. Ähnliche Berechnungen gelten für andere Tierarten.

Diese Grenzwerte haben wichtige Konsequenzen für die Umwelt, besonders weniger Konzentration von Nährstoffen (N und P) pro ha LF, geringere Stickstoffsalden, weniger Ammoniakemissionen, weniger THG-Emissionen pro ha (Lachgas und Methan), weniger Nitratauswaschung und weniger Eutrophierung. Die extensive Beweidung von Grünland ist auch für die Biodiversität wichtig (Sanders und Heß, 2019). Aber die in der EU-Öko-Verordnung vorgesehene Höchst-TBD ist oft nur mit Futtermittelzukaufen möglich, und niedrigere TBD sind aus Umweltsicht von Vorteil. TBD kann als Proxy-Indikator für Produktionsintensität gesehen werden.

2.2 Detaillierte Methodenbeschreibung

Der TBD-Indikator ist einfach zu berechnen, als Summe der Tiereinheiten pro ha LF. Dabei sollen alle Nutztierarten, nicht nur Wiederkäuer, mit berechnet werden. Zugekaufte organische Dünger werden hier nicht mitgerechnet, sie werden eher über Stoffstrombilanzen wahrgenommen.

Mögliche Einheiten für TBD sind:

- Eine *Dungeinheit*² (DE) ist eine Messgröße für den Nährstoffeintrag durch organische Dünger wie Gülle oder Mist. Eine Dungeinheit entspricht 80 kg N und 70 kg P₂O₅.
- Eine *Großvieheinheit*³ (GVE) dient als Umrechnungsschlüssel zum Vergleich verschiedener Nutztiere auf Basis ihres Lebendgewichtes. Eine GVE entspricht 500 kg.
- Ein *N-Äquivalentwert* (N-Äq.) basiert auf der EU-Öko-Verordnung⁴, wobei die Gesamtbesatzdichte den Grenzwert von 170 kg organischem Stickstoff pro Jahr und Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche nicht überschreiten darf.

Die GVE- und DE-Umrechnungsfaktoren und Stickstoffäquivalente (EU-Öko-Verordnung) für einzelne Tierarten und Altersgruppen sind gut bekannt und werden oft verwendet (Tabelle 2.1). Obwohl Dungeinheiten eher die N- und P-Belastung der TBD repräsentieren (die EU-Öko-Verordnung berücksichtigt P-Werte nicht), werden die InVeKoS-Tierdaten normalerweise mit standardisierten GVE-Werten berechnet (für alle Nutztierarten). Deswegen wird hier vorgeschlagen, weiter mit GVE zu arbeiten.

² Nach Biolandrichtlinien über Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/Dungeinheit>, abgerufen am 12.07.2023.

³ Nach Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/Viehbesatz>, abgerufen am 12.07.2023.

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848>, Anhang II, Teil II: Vorschriften für die Tierproduktion, Satz 1.6.6., abgerufen am 12.07.2023.

Tabelle 2-1: Düngereinheiten, Großvieheinheiten und Stickstoffäquivalente nach EU-Öko-Verordnung

Tierart	Großvieh- einheiten (GVE)/Stück	GVE/Stück nach InVeKo ⁵	Dungeinheit/ Stück	Stück/ Dungeinheit	Stück/ 170kg N/ ha LF-Äq.
<i>Rinder</i>					
Zuchtbulle	1,2	1,0	0,8	1,25	2
Milchkühe	1	1,0	0,7	1,5	2
Sonstige Kühe	0,8	1,0			2,5
Rinder über 2 Jahre	1	1,0	0,7	1,5	2
Rinder 1 bis 2 Jahre	0,7	0,6	0,5	2	3,3
Färsen		1,0			2,5
Kälber bis 6 Monate	0,3	0,4	0,2	5	5
<i>Schafe und Ziegen</i>					
Lämmer, Kitie 20 kg - 1 Jahr		0,05			
Über 1 Jahr (nicht Mutter)	0,1	0,1	0,03	30	
Über 1 Jahr (Mutter)	0,1	0,15	0,05	18	13,3
<i>Damtiere</i>					
Kälber 20 kg bis 1 Jahr		0,05			
1 bis 2 Jahre		0,1			
Über 2 Jahre, Mutter		0,15			
<i>Pferde</i>					
Pferde unter 3 Jahren und Kleinpferde	0,7	0,5 bis 6M dann 1,0			2
Pferde, 3 Jahre und älter	1,1	1,0			
<i>Schweine</i>					
Zuchtsauen mit Ferkeln			0,33	3	
Zuchtsauen ohne Ferkel	0,3	0,3			6,5
Zuchteber	0,3	0,3			
Läufer 20 bis 50 kg	0,06	0,06			14
Ferkel bis 20 kg	0,02	0,02-0,03			
Mastschweine	0,16	0,06	0,14	7	14
Mastschweine über 50 kg	0,16	0,16			
<i>Geflügel</i>					
Legehennen	0,01	0,004	0,01	100	230
Junghennen		0,0015	0,005	200	
Masthähnchen		0,0015	0,005	200	580
Mastenten		0,004	0,007	150	
Mastgänse		0,004	0,005	200	
Mastputen		0,013	0,01	100	
Wachteln		0,0003			
Strauße (Aufzucht/Mast)		0,12			
Strauße ü. 2 Jahre (Zucht)		0,24			
<i>Kaninchen</i>					
Mastkaninchen		0,003			

⁵ Beispiel BW: https://foerderung.landwirtschaft-bw.de/pb/_Lde/Startseite/Foerderwegweiser/Anlage+2, abgerufen am 12.07.2023.

Tierart	Großvieh-einheiten (GVE)/Stück	GVE/Stück nach InVeKoS ⁵	Dungeinheit/ Stück	Stück/ Dungeinheit	Stück/ 170kg N/ ha LF-Äq.
Mutterhäsinen		0,02			100
<i>Alpacas, Lamas und Kamele</i>					
Lamas, Alpacas bis 2 Jahre		0,1			
Alpacas über 2 Jahre		0,15			
Lamas über 2 Jahre		0,25			
Kamele 1 bis 3 Jahre		0,5			
Kamele über 3 Jahre		1,0			

Quelle: Eigene Darstellung.

2.3 Notwendige Inputdaten

Die Gesamt-LF pro Betrieb ist über InVeKoS bekannt. Die Tierzahlen einzelner Tierarten und -altersgruppen sind über InVeKoS und die HIT-Datenbank auch verfügbar, obwohl die Klassifizierung in den Bundesländern nicht einheitlich ist (vgl. Tabelle 6-1). Falls nötig, sind die Zahlen auch über Kontrollstellen verfügbar. Falls Beweidungstage auch von Interesse sind (vgl. Abschnitt 2.5), sind sie nur über Betriebsunterlagen oder evtl. Fernerkundung verfügbar.

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

Quelle	InVeKoS	HIT	GLÖZ	Kontrolle	Betriebs- unterlagen	Proben	Drohnen	Fern- erkundung	Statistik/ Stand.daten
Gesamt-LF	X			X	X				
Tierzahlen nach Art und Alter	X	X		X	X				
Beweidungstage					X			X	

Quelle: Eigene Darstellung.

2.4 Leistungsbestimmung (Schwellenwerte)

Dieser Indikator ist für alle Betriebe gültig, könnte aber auf Futterbau- und Grünlandflächen beschränkt werden. In solchen Fällen wäre auch ein Mindestwert, zum Beispiel von 0,3 GVE/ha LF wie bei Öko-Regelung 4 (ÖR 4): Extensives Grünland, relevant, um sicherzustellen, dass Tiere ausreichend vorhanden sind. Als Schwellenwert für Stufe 1 gelten die 2,0 GVE/ha LF nach der EU-Öko-Verordnung und für Stufe 2 gelten 1,4 GVE/ha LF wie in ÖR 4 und sonstigen extensiven Bewirtschaftungsmaßnahmen. Für Stufe 0 könnte entweder 2,5 oder 3,0 als Schwellenwert festgesetzt werden, falls nicht über GLÖZ definiert. Stufe 3 ist ein Vorschlag, um die Beweidung zu integrieren (vgl. Abschnitt 2.5). Diese Stufe würde wahrscheinlich nur gelten, falls die Möglichkeit besteht, Beweidung verlässlich mit Fernerkundung zu kontrollieren.

Tabelle 2-3: Vorschläge für TBD-Indikator-Schwellenwerte

Indikator	Ein- heit	Gruppierung	Sehr gut (Stufe 3)	Gut (Stufe 2)	Ausreich- end (Stufe 1)	Basis (Stufe 0)	Anmerkung/ Quelle
Tierbesatz- dichte (TBD)	GVE/ ha LF	Alle	Stufe 2, mit > 200 Tagen Weidegang	0,3 bis 1,4	>1,4 bis 2,0	>2,0 bis 2,5	

Quelle: Eigene Darstellung.

Bielza M (2022)⁶ hat mit Hilfe von CAPRI die Folgen einer Reduzierung der Tierbesatzdichte in der EU unter 2,0 GVE/ha LF (entspricht EU-Öko-Verordnung) und unter 1,4 GVE/ha LF (entspricht ÖR 4: Extensives Grünland) analysiert. Gesamt tierzahlen würden um 3 bis 10 % bzw. 7 bis 16 % zurückfallen unter diesen Annahmen, aber mit einem Zuwachs in der Gesamtfläche von 2 %. Stickstoffüberschüsse würden um 3 bis 8 % bzw. 6 bis 12 % zurückgehen, in manchen Fällen bis mehr als 50 % oder 100 kg N/ha. Ähnliche Reduktionen in Ammoniakemissionen und Nitratemissionen könnten auch erreicht werden. THG-Emissionen würden sogar 49 % weniger sein unter der Annahme von 1,4 GVE/ha LF, aber dann könnten Importe aus anderen Regionen diese Leistungen um 79 bis 84 % herabsetzen.

2.5 Offene Fragen

Weidegang und Freilandhaltung

Weidegang ist wichtig für Tiergesundheit und Biodiversität auf Grünlandbetrieben. Auch für Schweine und Geflügel ist die Freilandhaltung unter den richtigen Bedingungen gut vorstellbar.

Die Möglichkeit besteht, Weidegang und Freilandhaltung als Teil-Indikatoren zu integrieren. Aber wie? Es gäbe unterschiedliche Möglichkeiten, um Weidegang zu erfassen:

- Einfach ja oder nein – kommt es vor auf dem Betrieb? Eine Kontrolle wäre notwendig, auch eine Festlegung, welche Tierarten dabei sind. Auf Milchviehbetrieben könnten die Jungtiere draußen sein, aber die Milchkühe dauerhaft im Stall.
- Mit einem Tagebuch die Anzahl Tierweidetage pro Schlag aufnehmen. Auch Anfang und Ende der Beweidungsperiode könnte damit bestätigt werden. Georeferenzierte Aufnahmen könnten helfen, die Tagebücher zu kontrollieren, aber die Betrugsanfälligkeit dieses Systems ist bedenklich und die Justiziabilität deswegen niedrig.
- Mit Fernerkundung kann man anhand von Kotresten erkennen, ob eine Beweidung stattgefunden hat, oder man sieht die Tiere selber, und mit regelmäßigen Aufnahmen besteht evtl. die Möglichkeit, die Dauer der Beweidung zu bestätigen.

Tierwohl

Wir wurden oft gefragt – von Praktikern, Verbänden und Behörden: Warum nicht auch Tierwohl als Teil des Honorierungssystems?

Tierwohl ist nicht in diesem Projekt als Schutzgut vorgesehen, teilweise weil die Bundesregierung eine staatliche Tierhaltungskennzeichnung (Tierwohllabel) geplant und jetzt umgesetzt hat⁷. Die Haltungskennzeichnung umfasst fünf Haltungsformen: Stall, Stall+Platz, Frischluftstall, Auslauf/Weide und Bio (Abbildung 2-1). Das Gesetz regelt zuerst die Mast bei Schweinen und soll auf andere Tierarten sowie weitere Bereiche in der Verwertungskette zum Beispiel in der Gastronomie und Verarbeitungsprodukte ausgeweitet werden. Dadurch sollen eher Marktmechanismen als öffentlicher Gelder verwendet werden, um Tierwohl zu verbessern.

⁶ https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/markets/outlook/medium-term_en, abgerufen am 12.07.2023.

⁷ https://www.bmel.de/DE/themen/tiere/tierschutz/tierhaltungskennzeichnung/tierhaltungskennzeichnung_node.html, abgerufen am 12.07.2023.

Abbildung 2-1: Beispiel der staatlichen Tierhaltungskennzeichnung



Quelle: BMEL.

Auch ein Grund, Tierwohl nicht in diesem Projekt zu bearbeiten, war, dass andere Projekte am Thünen-Institut sich damit befassen haben – unter anderem ein Projekt, um Tierschutzleistungen ergebnisorientiert zu honorieren (ähnlich wie Umweltleistungen), am Beispiel Milchviehhaltung⁸, und das Projekt Nationales Tierwohl-Monitoring (NaTiMon)⁹. Das NaTiMon-Projekt hat inzwischen mehrere Publikationen und Modell-/Indikatorenvorschläge veröffentlicht, für unterschiedliche Tierarten (Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Geflügel, Fisch), die teilweise auf früheren KTBL-Publikationen basieren (zum Beispiel Rind: (Magierski et al., 2023; Brinkmann et al., 2020)).

Diese Projekte haben mehrere Tierwohlindikatoren identifiziert, zusammengestellt und geprüft. Danach könnte es möglich sein, auch Tierwohl ins Honorierungssystem zu integrieren. Aber nur für wenige Indikatoren und Tierarten gibt es die Möglichkeit, bundesweit an Daten zu kommen, ohne hohe Transaktionskosten. Am ehesten wären Indikatoren für Milch vorstellbar:

- (1) Mortalität und Langlebigkeit (anhand von HIT-Daten)
- (2) Eutergesundheit (Zellzahlen in der Milch)¹⁰
- (3) Stoffwechselgesundheit (Fett-Eiweiß-Quotient der Milch)

Falls das NaTiMon-Konzept sich durchsetzen kann oder für Milch das Q-Check-System, wäre es auch eine Möglichkeit, als Indikator die durchschnittliche Bewertung des Betriebes nach diesen Systemen zu verwenden.

Tierarzneimittel

Die Verwendung von Tierarzneimitteln (TAM) könnte auch relevant sein, weil einige TAM Folgen für Biodiversität und Wasserqualität haben können. Dieses Thema ist aber schwer als Indikator umzusetzen und wird auch in UGÖ-Schlussbericht Teil II.11 diskutiert.

⁸ <https://www.thuenen.de/de/institutsuebergreifende-projekte/tiergerechte-milchviehhaltung-das-ergebnis-messen-und-honorieren>, abgerufen am 12.07.2023.

⁹ <https://www.thuenen.de/de/institutsuebergreifende-projekte/nationales-tierwohl-monitoring>, abgerufen am 12.07.2023.

¹⁰ <https://q-check.org/monitoring>, abgerufen am 12.07.2023.

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 TBD-Indikators nach den ausgewählten Aussagekraftkriterien

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Relevanz (theoretisch, zeitlich, politisch, Umwelt, Praxis)		Wie in Kapitel 1 und Abschnitt 2.4 beschrieben, hat die Tierbesatzdichte Folgen für mehrere Umweltschutzgüter und politische Ziele. In manchen Ländern (z. B. NL und IE) wird auch über eine rechtliche Begrenzung der TBD diskutiert, um Nährstoffverluste und THG-Emissionen zu reduzieren. Die TBD-Werte haben einen direkten Einfluss auf Methanemissionen (vgl. auch UGÖ-Schlussbericht Teil II.16). Sie beeinflussen auch Stoffstrombilanzen (vgl. UGÖ-Schlussbericht Teil II.14), aber die Folgen für Gewässer sind eher indirekt. Die Folgen sind auch indirekt für Biodiversität, dabei wäre Information zur Beweidung von Bedeutung.
Leistung 1: Verminderung der THG-Emissionen	++	TBD wird jährlich mit der Landnutzung über InVeKoS berechnet.
Leistung 2: Minderung der stofflichen Belastung von Gewässern	+	Nach der EU-Öko-Verordnung, sollen die TBD-Werte pro ha LF 170 kg N-Äquivalent oder 2,0 GVE/ha nicht übersteigen. Die Möglichkeit besteht, die TBD-Werte noch weiter zu senken; die Betriebe können freiwillig entscheiden, ob sie sie nutzen wollen.
Leistung 3: Förderung der Grünland-biodiversität	0	Die TBD wird auf Betriebsebene berechnet und ist deswegen eine Mischung aus Handlungsmaßnahmen und gesamtbetrieblichen Wirkungen.

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Repräsentativität	+	Die Repräsentativität hängt vom Standort (Bodenwert- oder -klimazahl ¹¹) ab. Für extensivere Standorte sind eventuell niedrigere Schwellenwerte als in Tabelle 2-3 notwendig.
Sensibilität	++	Die TBD-Werte sind genau mit InVeKoS-Tierhaltungsdaten zu berechnen und sind nicht von Beobachter*innen zu beeinflussen.
Vergleichbarkeit	+	Der TBD-Indikator ist eher für tierhaltende Betriebe (mit Dauergrünland oder Acker/Grünland gemischt) relevant, und nicht für viehlose oder vieharme Acker-, Gemüse-, Obst- oder Weinbaubetriebe. Eine Untergruppierung nach Betriebstyp ist deswegen nicht notwendig. Wichtiger wäre die Differenzierung nach Boden- und Klimaqualität (Bodenklimazahl) des Standortes. Weil alle Betriebe in DE über Bodenklimazahlen verfügen, ist eine Differenzierung dieser Art gut möglich, mit angepassten Schwellenwerten für extensivere Betriebe.
Komplementarität	+	Es könnte Überschneidungen mit den Indikatoren Stoffstrombilanzen und THG-Emissionen geben (siehe oben).
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.

¹¹ <https://de.wikipedia.org/wiki/Bodenwertzahl>, abgerufen am 12.07.2023.

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

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Rechtliche Grundlage	+	Je nach Bundesland sind die Tierarten und Altersgruppen und die relevanten GVE-Umrechnungsfaktoren über InVeKoS gut definiert (vgl. Tabelle 6-1).
Messbarkeit/ Quantifizierbarkeit	++	Der TBD-Indikator ist einfach auf der Basis von InVeKoS-/HIT-Daten zu berechnen. Die einfache Methodik und gute Datengrundlage ermöglichen eine sehr hohe Genauigkeit.
Evidenzbasiertheit	+	Mehrere wissenschaftliche Veröffentlichungen über die Umweltvorteile reduzierter TBD liegen vor. Eine Bewertung der existierenden InVeKoS-Daten könnte wertvoll sein, um die Schwellenwerte nach Bodenklimazahl zu differenzieren.
Replizierbarkeit/ Verlässlichkeit	++	Die Replizierbarkeit ist wegen guter Datengrundlage und einfacher Berechnungsmethodik sehr gut. Die TBD-Werte können direkt auf Betriebsebene berechnet werden. Der Zeitpunkt der Datensammlung ist von der InVeKoS-Verordnung festgelegt. Die Datensammler*innen spielen in diesem Fall keine Rolle.
Betrugsanfälligkeit	+	Für die meisten Tierarten, die nach der Geburt gekennzeichnet werden müssen, und wo Bewegungen vom Hof kontrolliert werden, ist die Betrugsanfälligkeit eher niedrig. Bei Tierarten, die weniger intensiv kontrolliert werden, ist die Betrugsanfälligkeit höher, sie sind aber auch weniger bedeutsam.
Gesamtbewertung Justiziabilität	+	Hoch bis sehr hoch

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
- 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 TBD-Indikators nach den ausgewählten Datenverfügbarkeits- und -qualitätskriterien

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Verlässlichkeit der Datenquelle	++	InVeKoS ist für Tierhaltungsdaten wie für Landnutzungsdaten sehr gut etabliert und verlässlich, obwohl die Klassifizierung nach Bundesland unterschiedlich sein kann (vgl. Tabelle 6-1). Die HIT-Datenbank ist auch sehr verlässlich, aber nicht alle Tierarten werden damit erfasst.
Datenqualität	++	Die Datenqualität ist hoch und wird regelmäßig kontrolliert und verbessert.
Verlässlichkeit der Erhebungsmethode	++	Sehr hoch wegen Flächenkartierung
Vermeidung mehrfacher Erhebungen	++	Tierbestandsdaten werden für andere Zwecke erfasst und müssen nicht mehrfach erhoben werden.
Gesamtbewertung Daten	++	Hoch

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 TBD-Indikators nach den ausgewählten Transaktionskostenkriterien

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Verwaltungskosten	+	Die Transaktionskosten für TBD sind sehr gering, weil die InVeKoS-Daten schon vorhanden sind. Die Programmierungskosten sind eher dem Gesamthonorierungssystem zuzurechnen.
Betriebskosten	++	Die zusätzlichen Betriebskosten sind gering, weil die Daten für andere Zwecke im Voraus gesammelt werden müssen.
Gesamtbewertung Transaktionskosten	+	Hoch bis sehr hoch

Quelle: Eigene Darstellung.

3.5 Kommunizierbarkeit

Um tatsächliche Verhaltensänderungen mit dem Honorierungssystem zu erreichen, vor allem von Landwirt*innen, aber auch von 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 TBD-Indikators nach Zielgruppen

	Landwirt*innen	Behörden	Politiker*innen	Verbraucher*innen
Durchschaubarkeit der Methodik	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Komplexität der Umsetzung	Sehr einfach	Einfach (mit Programmierung)	Nichtzutreffend	Nichtzutreffend
Interpretierbarkeit der Ergebnisse	Hoch	Hoch	Mäßig bis hoch je nach Engagement	Mäßig
Änderungsmotivation	Hoch	Mäßig	Mäßig	Niedrig
Gesamt	Hoch	Hoch	Mäßig	Mäßig

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 TBD-Indikators nach den ausgewählten Kommunizierbarkeitskriterien

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Durchschaubarkeit der Methodik	++	Die Konzepte mit Großvieheinheiten und Tierzahlen unterschiedlicher Arten sind schon gut bekannt und weit verbreitet.
Komplexität der Umsetzung	++	Der TBD-Indikator ist sehr einfach umzusetzen.
Interpretierbarkeit der Ergebnisse	+	Die Ergebnisse sind einfach zu interpretieren, zumindest für landgebundene Tierarten. Für sehr spezialisierte Schweine- oder Geflügelhalter, die keine landwirtschaftliche Fläche bewirtschaften, könnte die Interpretation etwas schwieriger sein.
Änderungsmotivation	++	Wenn die finanziellen Anreize stimmen, wird die Änderungsmotivation hoch sein. Allerdings können Kapitalinvestitionen in Gebäude und Abschreibungskosten hemmende Faktoren sein.
Gesamtbewertung Kommunizierbarkeit	++	

Quelle: Eigene Darstellung.

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

Einfluss auf den N-Eintrag in das Grundwasser haben verschiedene Parameter aus den Bereichen Fruchtfolgegestaltung, Düngung bzw. N-Input, wozu auch die Tierbesatzdichte und wiederum auch die Fruchtfolgegestaltung bzw. der Leguminosenanteil in der Fruchtfolge gehören sowie die Bodenbearbeitung, durch die das Management des legumen Stickstoffs und die Stickstoffmineralisierung gesteuert werden können. Es zeigt sich, dass Landwirt*innen in verschiedenen Bereichen durch die Anwendung unterschiedlicher Bewirtschaftungspraktiken Einfluss auf den mineralischen Stickstoffgehalt im Boden und somit auf den N-Austrag aus dem System Boden-Pflanze nehmen können. Durch die Ausrichtung der einzelnen Maßnahmen kann somit eine höhere oder niedrigere Ökosystemleistung für den Bereich Wasserschutz von den landwirtschaftlichen Betrieben erbracht werden. Diese Maßnahmen sind im Vergleich zur Erhebung von N-Gehalten in Sickerwasser- oder Bodenproben deutlich aufwandsärmer in den Betrieben zu erfassen und sind daher gut als maßnahmenorientierte Parameter für ein leistungsdifferenziertes Honorierungssystem geeignet.

Der Tierbesatz ist im ökologischen Landbau begrenzt und darf den Grenzwert von 170 kg N pro ha und Jahr landwirtschaftliche Nutzfläche nicht überschreiten. Die ökologischen Anbauverbände in Deutschland (Bioland, Demeter und Naturland) haben den Grenzwert auf 112 kg/ha Jahr gesetzt.

Auf der Basis von den untersuchten Studien ist Tierbesatzdichte nicht oft genug vorhanden, um eine detaillierte Analyse zu machen.

4 Schlussfolgerung

TBD eignet sich gut als Indikator für mehrere Schutzgüter und Umweltschutzziele und ist einfach und mit geringen Kosten zu berechnen. Die Einbindung der Fernerkundung, um die Einhaltung der Beweidung zu kontrollieren, muss noch weiterbearbeitet werden.

Tabelle 4-1: Gesamtbewertung des TBD-Indikators

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

Quelle: Eigene Darstellung.

Der Indikator Tierbesatzdichte könnte gut in das Honorierungssystem passen, unter Berücksichtigung der Gemeinsamkeiten mit Stoffstrombilanzen und THG-Emissionen.

5 Literaturverzeichnis

- Bielza M (2022) Environmental Scenario: Livestock reduction. In: EC (ed) EU agricultural outlook for markets, income and environment, 2022-2032. Brussels: European Commission, DG Agriculture and Rural Development
- Brinkmann J, Ivemeyer S, Pelzer A, Winckler C, Zap R (2020) Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Rind. Vorschläge für die Produktionsrichtungen Milchkuh, Aufzuchtkalb, Mastrind, 2. Aufl. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
- Magierski V, Lühken S, Heil N, Over C, Frieten D, Nyanzi C, Kernberger-Fischer I, Kauselmann K, Magner R, Prottengeier B, Brinkmann J, March S, Schrader L, Koch M, Schultheiß U, Bergschmidt A (2023) Rind: Modellbericht Nationales Tierwohl-Monitoring. Braunschweig: Konsortium des Projektes Nationales Tierwohl-Monitoring (NaTiMon)
- 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

6 Indikatorberichtsanhang – Tierbestandsdaten in ausgewählten Bundesländern

Tabelle 6-1: Unterschiedliche InVeKoS-Kategorisierung der Nutztierarten und Altersgruppen in ausgewählten Bundesländern

Klasse	GVE	BB	BW	HE	NI	NW	RP	SH
GEFL-GES	0.004				Geflügel	Geflügel	Geflügel	
GEFL-ENTE	0.004		Mastenten ¹	Mastenten				Enten
GEFL-GANS	0.008		Mastgänse ²	Mastgänse				Gänse
GEFL-GANS	0.004	Weidegänse						
GEFL-HENNE	0.0034	Legehennen	Legehennen	Legehennen			Legehennen	Legehennen
GEFL-HENNE	0.0014		Junghennen, Küken	Junghennen				Junghennen
GEFL-HENNE	0.004		Masthähnchen	Masthähnchen/ Masthühnchen				Masthühner, -hähne
GEFL-PUTE	0.007		Mastputen ³	Mastputen				Truthühner, Mastputen
GEFL-SONST	0.004	Sonstiges Geflügel				Tauben	Sonstiges Geflügel	Sonstiges Geflügel
EQUI	0.85							
EQUI	0.7		Kleinpferde (inkl. Pony)					
EQUI	0.7		Esel, Maultiere			Esel		
EQUI	0.7					Pferde		
EQUI	0.25	Equiden (Pferde, Ponys, Esel) unter 6 Monaten		Pferde und andere Equiden bis 6 Monate, Ponys	Equide_bis_6		Equiden bis 6 Monate	Pferde (Esel, Ponys, Maultiere) bis 6 Monate
EQUI	0.7	Equiden (Pferde, Ponys, Esel) über 6 Monate		Pferde und andere Equiden über 6 Monate	Equide_ab_6		Equiden über 6 Monate	Pferde (Esel, Ponys, Maultiere) über 6 Monate
EQUI	0.7						Pferde Milch + FI >6 M	

Klasse	GVE	BB	BW	HE	NI	NW	RP	SH
EQUI	0.7						Reit und Sport Pferde >6 M	
EQUI	0.7		Pferde <= 0,5 Jahre					
EQUI	0.7		Pferde > 0,5 bis 3 Jahre					Pferde über 6 M, zur Stutenmilcherzeugung
EQUI	1.1		Pferde > 3 Jahre					
RIND	-			Rindvieh ⁴	Rind	Rinder		
RIND	0.3	Kälber und Jungvieh unter 6 Monaten	Kälber <= 0,5 Jahre	Kälber < 0,5 Jahre (aus HIT)	Kalb	Kälber(-6M)	Kälber/ Jungvieh<=6M	Kälber (außer Mastk.) u. Jungvieh unter 6 Monate
RIND	0.3	Mastkälber unter 6 Monaten	Mastkalb <= 0,5 Jahre		Mastkalb		Mastkälber	Mastkälber bis 6 Monate
RIND	0.6	Rinder von 6 Monaten bis 2 Jahre		Jungvieh 0,5–2 Jahre (aus HIT)			Rinder von 6M bis 2J	Rinder von 6 Monaten bis 2 Jahren
RIND	1	Rinder über 2 Jahre		Rinder > 2 Jahre (aus HIT)	Rind_ue_2		Rinder über 2J	
RIND	1	Milchkühe	Milchkühe		Milchkuh			
RIND	1	Mutter- und Ammenkühe	Ammen- und Mutterkühe		Mutterkuh			Mutterkühe
RIND	1							Milchkühe, Bullen u. sonst. Rinder über 2 J.
RIND	0.6	Weibl. Mastrinder von 6 Monaten bis 2 Jahre						
RIND	0.6	Weibl. Zucht- rinder von 6 Mon. bis 2 Jahre						
RIND	0.6		weibl. Rinder > 0,5 bis 1 Jahr					

Klasse	GVE	BB	BW	HE	NI	NW	RP	SH
RIND	0.6		weibl. Rinder > 1 bis 2 Jahre					
RIND	1	Weibl. Rinder über 2 Jahre	weibl. Rinder > 2 Jahre					
RIND	0.6		männl. Rinder > 0,5 bis 1 Jahr					
RIND	0.6		männl. Rinder > 1 bis 2 Jahre					
RIND	1		männl. Rinder > 2 Jahre					
SCHAF	0.15					Schafe		
SCHAF	0.04			Schafe bis 1 Jahr (einschl. Lämmer und Hammel)			Schafe unter 1 Jahr	Schafe unter 1 Jahr einschl. Lämmer
SCHAF	0.04		Schafklämmer > 20kg					
SCHAF	0.15			Mutterschafe/Böcke				
SCHAF	0.15			Schafe über 1 Jahr (außer Mutterschafe/Böcke)				
SCHAF	0.15	Mutterschafe	Mutterschafe			Mutterschafe	Milchschafe einschl. ged. Lämmer	Mutterschafe, einschl. gedeckter Lämmer
SCHAF	0.15	Schafe von mehr als 1 Jahr (außer Mutterschafe)	Sonstige Schafe > 1 Jahr			Schafe >1J ohne Mutterschaf	Hammel und übrige Schafe	
SCHAF	0.15							Schafböcke zur Zucht
SCHAF	0.15							
ZIEGE	0.15					Ziegen		
ZIEGE	0.05			Ziegen bis 1 Jahr		Ziegen unter 1 Jahr		

Klasse	GVE	BB	BW	HE	NI	NW	RP	SH
ZIEGE	0.15		Mutterziegen				Mutterziegen	weibl. Ziegen zur Zucht, einschl. trag. Zicklein
ZIEGE	0.15			Mutterziegen/ Böcke				Milchziegen
ZIEGE	0.15			Ziegen über 1 J. (außer Mutterziegen/ Böcke)				
ZIEGE	0.15	Ziegen von mehr als 1 Jahr	Sonstige Ziegen > 1 Jahr				Ziegen über 1 Jahr	
ZIEGE	0.15							Andere Ziegen
ZIEGE	0.15						Mutterschafe und -ziegen	
SCHWEIN	-					Schweine		
SCHWEIN	0.02	Ferkel	Ferkel (10–30 kg)	Ferkel	Ferkel		Ferkel	Ferkel (bis 20 kg)
SCHWEIN	0.06	Mastschweine - bei zweistufiger Betrachtung: Läufer (20-50 kg)		Laeufer	Laeufer		Läufer 2-Stufig	Läufer (20-50 kg)
SCHWEIN	0.06		Jungsauen					Jungsauen (bis 50 kg)
SCHWEIN	0.06		Jungeber					
SCHWEIN	0.16					Sauen		
SCHWEIN	0.16	Mastschweine - bei Betrachtung der gesamten Mastdauer			Mastschwein2 (undiff.)		Mastschweine über Ges.Mast	
SCHWEIN	0.16		Mastschweine > 30 kg				Mastschweine 2-Stufig	Mastschweine (über 50 kg)
SCHWEIN	0.16				Mastschwein1 (> 50 kg)			
SCHWEIN	0.3	Zuchtschweine > 50 kg (einschl. Wildschweine)			Zuchtschwein		Zuchtschweine	

Klasse	GVE	BB	BW	HE	NI	NW	RP	SH
SCHWEIN	0.3		Zuchtsauen	Zuchtschweine (Sauen)				Zuchtsauen einschl. Jungsauen ab 50 kg
SCHWEIN	0.3		Zuchteber	Andere Zuchtschweine (Eber)				
SCHWEIN	0.3							andere Schweine (Eber, ausgemerzte Zuchtsauen)
SCHWEIN	0.3	Mastschweine - bei zweistufiger Betrachtung: sonstige Mastschweine (über 50 kg)		Mastschweine (ab 50 kg)				
SCHWEIN	0.16	Sonstige Schweine						
WILD	0.1							
WILD	0.1					Damtiere		Dam-/Rotwild unter 1 Jahr
WILD	0.055	Damwild bis zu 18 Monaten (einschließlich Muffelwild)		Damwild bis 1 Jahr				Dam-/Rotwild über 1 Jahr
WILD	0.16	Damwild über 18 Monaten (einschließlich Muffelwild)	Sonstige Damtiere > 1 Jahr	Damwild über 1 Jahr				
WILD	0.1		Mutterdamtiere				Mutterdamtiere	
WILD	0.03		Damkälber > 20 kg					
WILD	0.2					Rotwild		
WILD	0.12	Rotwild bis zu 18 Monaten			Rotwild_bis_1			
WILD	0.3	Rotwild über 18 Monaten			Rotwild_ueber_1			

Klasse	GVE	BB	BW	HE	NI	NW	RP	SH
WILD	0.16					Wildschweine		
SONST	0.5		Sonstige Tiere	Sonstige Tierarten	Sonstige	andere Tierart	Sonst. lw. Nutztiere	
SONST	1.2						Bison	
SONST	1.2						Büffel	
SONST						Kamele	Trampeltiere	
SONST	0.13	Alpaka (außer Mutteralpaka) von > 1 Jahr				Alpaka		
SONST	0.13	Mutteralpaka						
SONST	0.2	Lama				Lamas	Lamas, Alpakas, Gunakos	
SONST	0.06	Laufvögel (z.B. Strauße)				Nandus		
SONST	0.06	Strauße (Aufzucht und Mast)				Strauße		
SONST	0.06					Emus		
SONST-Weiteres						Schnecken		
SONST-Weiteres						Fische		
SONST-Weiteres						Bienen		
SONST-Weiteres						Pfauen		
SONST-Weiteres						Weißstörche		
SONST-Weiteres						Kaninchen		
SONST-Weiteres	0.025		Mutterhäsinnen					

Klasse	GVE	BB	BW	HE	NI	NW	RP	SH
SONST-Weiteres	0.025		Mastkaninchen Erst ab 2014, vorab Sonstige Tiere					
SONST-Weiteres	0.0021	Mastkaninchen (1,05 kg)						
SONST-Weiteres	0.025	Zucht- und Mastkaninchen, geschl. System, je Häsin (12,5 kg)						
SONST-Weiteres	0.0133	Zuchtkaninchen mit Absetzer (6,65 kg)						
SONST-Weiteres	0.06			Sonstige (bitte angeben):		Kängurus		

Quelle: Ackermann A (TI, pers. Mitteilung, 2021).



THÜNEN

UGÖ-Schlussbericht Teil II.17

**Kontext, Methodik und Qualität von Indikatoren zur Bewertung von Umweltleistungen:
Tierbesatzdichte (TBD)**

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft
Bundesallee 63
DE-38116 Braunschweig