

Kontext, Methodik und Qualität von Indikatoren zur Bewertung von Umweltleistungen: Anteil Landschaftselemente an der LF (ALE)

Nicolas Lampkin, Judith Brüggemann, Tanja Strobel-Unbehaun

Schlussbericht Teil II.18

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

Kontext, Methodik und Qualität von Indikatoren zur Bewertung von Umweltleistungen: Anteil Landschaftselemente an der LF (ALE)

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.18 beschreibt die methodische Vorgehensweise und Datenquellen und bewertet die Qualität des Indikators ‚Anteil Landschaftselemente (ALE)‘, der eventuell als Teil des Honorierungssystems dienen könnte.

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Förderkennzeichen: 2818OE110, 2819OE121

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 Stefan Erasm, Thünen-Institut für Betriebswirtschaft; Karin Stein-Bachinger und Almut Haub, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung; Frank Gottwald, Naturschutzhof Brodowin; und Katharina Schertler, Bioland-Naturschutzberatung, 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

Judith Brüggemann, Tanja Strobel-Unbehaun
Forschungsinstitut für biologischen Landbau
Kasseler Straße 1a
60486 Frankfurt

E-Mail: info.projekte@fibl.org

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	Verfügbare Inputdaten	5
2.4	Leistungsbestimmung (Schwellenwerte)	9
3	Indikatorqualitätsbewertung	10
3.1	Aussagekraft	10
3.2	Justiziabilität und Betrugsanfälligkeit	11
3.3	Datenverfügbarkeit und -qualität	12
3.4	Transaktionskosten	13
3.5	Kommunizierbarkeit	14
3.6	UGÖ-Modul-A-Ergebnisse: Ausschnitt aus dem Schlussbericht Teil 1 (2023)	15
4	Schlussfolgerung	16
5	Literaturverzeichnis	17
6	Indikatorberichtsanhang – GLÖZ-Bestimmungen zu Landschaftselementen nach GAPKondV	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Politische Ziele und Indikatoren sowie Leistungen der Landwirtschaft zum Thema Landschaftselemente	1
Tabelle 1-2:	Klassifikation der ökologischen Landwirtschaft hinsichtlich der Artenzahl und Abundanz der Flora und Fauna im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft	3
Tabelle 2-1:	Wertigkeit der verschiedenen Arten von ökologischen Vorrangflächen	5
Tabelle 2-2:	Über ATKIS gut erfassbare Landschaftselemente	6
Tabelle 2-3:	Vor- und Nachteile der Fernerkundung von Landschaftselementen	8
Tabelle 2-4:	Zusammenfassung der notwendigen Inputdaten und mögliche Datenquellen	8
Tabelle 2-5:	Vorschläge für ALE-Indikator-Schwellenwerte	9
Tabelle 3-1:	Bewertung des ALE-Indikators nach den ausgewählten Aussagekraftkriterien	10
Tabelle 3-2:	Bewertung des ALE-Indikators nach den ausgewählten Justiziabilitäts- und Betrugsanfälligkeitskriterien	12
Tabelle 3-3:	Bewertung des ALE-Indikators nach den ausgewählten Datenverfügbarkeits- und -qualitätskriterien	13
Tabelle 3-4:	Bewertung des ALE-Indikators nach den ausgewählten Transaktionskostenkriterien	13
Tabelle 3-5:	Kommunizierbarkeit des ALE-Indikators nach Zielgruppen	14
Tabelle 3-6:	Bewertung des ALE-Indikators nach den ausgewählten Kommunizierbarkeitskriterien	15
Tabelle 4-1:	Gesamtbewertung des ALE-Indikators	16

1 Einleitung

Landschaftselemente und nicht-produktive Flächen auf landwirtschaftlichen Betrieben können wichtige Beiträge für die Biodiversität und die Produktionssysteme leisten, vor allem als Lebensräume für Tiere und Pflanzenarten. Diese Lebensräume und Arten sind nicht nur für die Natur wichtig, sie können auch das landwirtschaftliche System fördern, zum Beispiel fördern Blühstreifen Insekten einschließlich Nützlingen und Bestäubern und Hecken bieten Wind- und Sonnenschutz für Pflanzen und Tiere.

1.1 Politische Relevanz und Vorschriften

Die Leistungen von Landschaftselementen wurden ab 2015 als Teil des Greening (ökologische Vorrangflächen – ÖVF) anerkannt und gefördert. In der nächsten GAP-Periode (2023–2027) werden 4 % der Ackerfläche für solche Zwecke ohne Förderung erwartet, als Teil der Konditionalität (GLÖZ 8, GAPKondV¹). In der EU-Biodiversitätsstrategie² sind 10 % der gesamten landwirtschaftlichen Fläche bis 2030 als Ziel gesetzt. Im ökologischen Landbau sind Landschaftselemente aber nicht in der EU-Öko-Verordnung vorgeschrieben. Verschiedene Gesetze, Verordnungen und Strategien sind mit Landschaftselementen verbunden, einschl. Ackerbaustrategie (AS), Aktionsplan Insektenschutz (IS), Deutscher Nachhaltigkeitsstrategie (DNS), Klimaschutzgesetz (KSG), Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-R) und der Nationalen Strategie für biologische Vielfalt (NSBV) (vgl. Tabelle 1-1).

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

Oberziel	Qualitative Zielsetzung	Zielindikator	Leistungsformulierung*
Klima: Den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C u. möglichst auf 1,5 °C ggü. dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen (KSG)	Die Treibhausgasemissionen werden im Vergleich zum Jahr 1990 schrittweise gemindert (KSG, DNS)	Jahres-THG-Emissionen der Landwirtschaft einschließlich landwirtschaftlichen Energieverbrauchs (1.A.4)	Verminderung der direkten und indirekten THG-Emissionen
Boden: Stärkung des Bodenschutzes und Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit/ Bodenqualität	Schädliche Einflüsse auf den Boden durch Erosion müssen verringert werden (AS)	Anzahl/Umfang Bodenverlustereignisse gemäß bundesweitem Bodenerosionskataster	Verringerung der Erosionsgefährdung
Biodiversität: Die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerations- und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter zu sichern	Insektenlebensräume sollen in ausreichender Qualität und Quantität erhalten, ausgeweitet bzw. wiederhergestellt und insektengerecht gepflegt werden (IS)	Steigerung der Insektenbiomasse bei gleichzeitigem Erhalt der Artenvielfalt	Schaffung und Erhaltung von Insektenlebensräumen, -biomasse, -artenvielfalt, besonders Rote-Liste-Insektenarten
	Erhöhung des Anteils von Lebens- und Rückzugsräumen in der Agrarlandschaft, die zur Schonung und Förderung von	Anteil von Lebens- und Rückzugsräumen an der Landschaftsfläche (je nach Agrarlandschaft)	Erhöhung des Anteils von Lebens- und Rückzugsräumen

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.

² https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en. In letzter Zeit wurde ein Gesetz dazu vom Europaparlament verabschiedet: https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en, beide Quellen abgerufen am 17.07.2023.

Oberziel	Qualitative Zielsetzung	Zielindikator	Leistungsformulierung*
Biodiversität: Die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerations- und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter zu sichern	Nutzorganismen und Nichtzielorganismen beitragen (NAP)		
	Schaffung von ökologischen Vorrangflächen ohne Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP)	Anteil der Ackerbaufläche als Teil des Greening	Schaffung von ökologischen Vorrangflächen ohne Anwendung von Pflanzenschutzmitteln
	Erhaltung der (durch landwirtschaftliche Nutzung stark geprägten) Fauna-Flora-Habitat (FFH) Schutzgüter (NSBV, FFH-R).	Index (Maßzahl in %) über den gewichteten Erhaltungszustand der Lebensräume und Arten der FFH-Richtlinie	Erhaltung der FFH-Schutzgüter (Arten und Lebensräume)
	Erhaltung sowohl der Artenvielfalt als auch der Vielfalt an Lebensgemeinschaften und Biotopen (NSBV).	Index über die bundesweiten Bestandsgrößen ausgewählter repräsentativer Vogelarten des Agrarlandes	Erhaltung der Artenvielfalt und Vielfalt an Lebensgemeinschaften und Biotopen

* Die zu honorierende Umweltleistung besteht in der ...

Quelle: UGÖ-Schlussbericht Teil II.1.

Die Grundsätze der guten fachlichen Praxis und die Cross-Compliance-Bestimmungen bzw. die Konditionalitäten der GAP (GAPKondV³) spezifizieren Maßnahmen zum Erhalt des guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustands (GLÖZ). Hier relevant ist GLÖZ 8: Mindestanteil der landw. Fläche für nichtproduktive Flächen oder Landschaftselemente.

Mehrere Bundesländer bieten relevante Agrarumweltmaßnahmen an, die auch hinsichtlich der Anlage von Landschaftselementen helfen können, zum Beispiel: mehrjährige Schonstreifen für unterschiedliche Arten; freiwillige Naturschutzleistungen; Pflege von Heiden, Trockenrasen und anderen Grünlandstandorten; Brachebegrünung mit Blümmischungen, Blühstreifen; Anlage von Hecken, Integration naturbetonter Strukturelemente der Feldflur; Pflege von Biotop-Grünland, extensive Nutzung von Biotopen nach § 30 BNatSchG und FFH-Lebensraumtypen; und Vertragsnaturschutz, um die extensive Bewirtschaftung ökologisch wertvoller Flächen, die Lebensraum seltener Pflanzen und Tiere sind zu unterstützen, so dass die Lebensgrundlagen von gefährdeten oder bedrohten Arten erhalten, verbessert oder wiederhergestellt werden und neue naturschutzwürdige Flächen entstehen. Die neuen Öko-Regelungen ÖR 1: Bereitstellung von Biodiversitätsflächen: Aufstockung nicht produktiver Ackerflächen (von >1-2 % oder von >2-6 %); Blühstreifen auf nicht-produktiven-Flächen und in Dauerkulturen; Altgrasstreifen in Dauergrünland (bis 1 %, von >1 bis 3 % und von >3 bis 6%); und ÖR 3: Beibehaltung einer agroforstlichen Bewirtschaftung auf Acker- und Dauergrünland, sind hier relevant.

³ 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.

1.2 Beitrag des ökologischen Landbaus

Der ökologische Landbau bietet Vorteile für unterschiedliche Arten (Bodenorganismen, Insekten, Pflanzen, Vögel usw. – siehe Tabelle 1-2) (Stein-Bachinger et al., 2022; Sanders und Heß, 2019). Bewirtschaftungsmaßnahmen, und besonders der stark begrenzte Einsatz von chemischen Betriebsmitteln, spielen sicher eine wichtige Rolle dabei. Aber die Artenvielfalt hängt erheblich von der Landschaftsstruktur ab, welche die Effekte der Landnutzung sehr stark überlagern können. Vergleichsstudien der Wirkung der Landschaftsfaktoren im ökologischen und konventionellen Landbau sind sehr schwierig, selbst wenn sie nahe beieinander liegen, und kommen nur selten vor (Sanders und Heß, 2019). Deswegen ist es notwendig, auf Studien Bezug zu nehmen, die nicht auf ökologischen Landbau spezifiziert sind, um die potentiellen Leistungen zu schätzen.

Tabelle 1-2: Klassifikation der ökologischen Landwirtschaft hinsichtlich der Artenzahl und Abundanz der Flora und Fauna im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft

	Anzahl Studien	Anzahl der VGP			Anteil (%) der VGP					
		Öko +	Öko =	Öko -	0	25	50	75	100	
Flora	Artenzahl	Mittel	89 (70)	15 (0)	1 (0)					
		Gesamt	19 (2)	4 (0)	0 (0)					
	Abundanz	Mittel	15 (11)	0 (0)	0 (0)					
		Gesamt	4 (0)	0 (0)	0 (0)					
Fauna	Artenzahl	Mittel	26 (22)	27 (0)	0 (0)					
		Gesamt	11 (2)	3 (0)	0 (0)					
	Abundanz	Mittel	41 (27)	40 (0)	11 (0)					
		Gesamt	3 (0)	3 (0)	0 (0)					

Öko + Höhere Artenzahl und Abundanz in der ökologischen Landwirtschaft (sign. bzw. > +20 %)

 Öko = Vergleichbare Artenzahl und Abundanz in der ökologischen Landwirtschaft (nicht sign. bzw. +/- 20 %)

 Öko - Niedrigere Artenzahl und Abundanz in der ökologischen Landwirtschaft (sign. bzw. < -20 %)

Zahlen in Klammern beziehen sich auf die Anzahl der Vergleichspaare (VGP) mit statistisch signifikanten Ergebnissen. Falls in den Studien keine Angaben zur Signifikanz vorlagen, erfolgte die Klassifizierung mit Hilfe prozentualer Schwellenwerte.

Quelle: Sanders und Heß, 2019.

Spezifische Maßnahmen für Landschaftselemente und nicht produktive Flächen sind nicht in der EU-Öko-Verordnung festgelegt. Die GLÖZ- und Konditionalitätsvorschriften sind aber auch für Öko-Betriebe relevant (siehe Tabelle 2-1). Biodiversitätsmaßnahmen-Kataloge, wie Landwirtschaft für Artenvielfalt⁴, Bioland⁵ und FIBL/Biosuisse⁶, beinhalten viele Einzelmaßnahmen, die von Öko-Betrieben umgesetzt werden können (vgl. UGÖ-Schlussbericht Teil II.21). Viele davon sind für LSE und nicht produktive Flächen relevant. Je nach Bundesland wäre es aber notwendig zu klären, welche Überschneidungen mit Öko-Regelungen und Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen vorkommen, um doppelte Förderungen zu vermeiden

⁴ <https://www.landwirtschaft-artenvielfalt.de/die-massnahmen/das-naturschutzmodul/>, abgerufen am 17.07.2023.

⁵ Bisher unveröffentlicht.

⁶ <https://www.fibl.org/de/shop/1702-handbuch-biodiversitaet?ref=1>, abgerufen am 17.07.2023.

2 Methodik

2.1 Zusammenfassung

Die Leistungen von Landschaftselementen wurden ab 2015 als Teil des Greening (ökologische Vorrangflächen – ÖVF) anerkannt und gefördert. Ökologische Betriebe mussten nicht die ÖVF-Bedingungen vom Greening erfüllen, weil sie *de facto* für das Greening anerkannt waren. Landschaftselemente sind aber ein wichtiger Teil des Systemansatzes der ökologischen Bewirtschaftung. Die neue Konditionalität GLÖZ 8 muss aber jetzt auch von ökologischen Betrieben erfüllt werden. Insoweit könnten Flächen, einschließlich Brachen, die GLÖZ 8 erfüllen, sowie die Teilnahme an Öko-Regelungen, die ähnliche Flächen fördern, Doppelförderungsschwierigkeiten verursachen. Aber Artikel 4.4 der EU-GAP-Strategieplanverordnung⁷ sieht vor, dass solche Flächen unter Umständen trotzdem noch als förderfähige Hektarflächen bezeichnet werden können, was auch für die Förderung des ökologischen Landbaus als Systemansatz relevant ist. Betriebe, die mehr als 4 % der Ackerfläche oder einen Anteil des Dauergrünlandes in Landschaftselemente ohne Förderung durch die Öko-Regelungen oder Agrarumweltmaßnahmen umwidmen möchten, würden eine honorierbare Umweltleistung erbringen. Der Anteil an Landschaftselementen an der landwirtschaftlichen Fläche (unterteilt in Acker und Dauergrünland) kann entweder als Gesamtwert oder differenziert nach der Art der Landschaftselemente berechnet werden.

2.2 Detaillierte Methodenbeschreibung

Landschaftselemente auf landwirtschaftlichen Betrieben sind alle halb-natürlichen Flächen, wie z. B. Hecken, Gehölze, Steinmauern, Brache, die in dem Betrieb integriert sind, aber nicht als Kulturflächen zählen. Teile der ökologischen Vorrangflächen des Greening (Tabelle 2-2) gehören dazu, obwohl Gründüngung, Leguminosen und Zwischenfrüchte sowie Kurzumtriebsplantagen eher als Kulturarten im ökol. Landbau zu bezeichnen sind.

Diese Landschaftselemente werden auch als Teil von GLÖZ für das Greening (ökologische Vorrangflächen – Tabelle 2-1) und die Konditionalität (GLÖZ 8) vorgeschrieben, wobei ökol. Betriebe vom Greening, aber nicht von GLÖZ 8 ausgenommen werden. Für GLÖZ 8 ist 4 % der Ackerfläche vorgesehen, reduziert auf 3 % bei Teilnahme von mindestens 7 % der Fläche an einer Öko-Regelung. Die Mindestanforderung erhöht sich auf 7 %, falls Leguminosen oder Zwischenfrüchte mit dem Faktor 0,3 mitgezählt werden, obwohl auch hier mindestens 3 % der AF Brache oder nicht-produktive Flächen sein müssen. Betriebe mit weniger als 10 ha, mehr als 75 % Grünland oder mehr als 75 % der Ackerfläche mit Brache, Futterpflanzen oder Leguminosen sind von dieser Regelung ausgenommen. Diese Unterscheidung entspricht auch der Definition von Landschaftselementen in der GAPKondV⁸ (siehe auch Kapitel 6). Landschaftselemente sind auch in Dauergrünlandflächen relevant und sollten berücksichtigt werden. Die Biodiversitätsstrategie der EU hat 10 % der Gesamt-LF als Ziel für Landschaftselemente gesetzt.

⁷ Verordnung (EU) 2021/2115 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 2. Dezember 2021 mit Vorschriften für die Unterstützung der von den Mitgliedstaaten im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik zu erstellenden und durch den Europäischen Garantiefonds für die Landwirtschaft (EGFL) und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) zu finanzierenden Strategiepläne (GAP-Strategiepläne) und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 sowie der Verordnung (EU) Nr. 1307/2013

⁸ 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.

Tabelle 2-1: Wertigkeit der verschiedenen Arten von ökologischen Vorrangflächen

Typen/Merkmale der ökologischen Vorrangflächen	Faktor
Hecken, Gehölzstreifen, Baumreihen und Gräben (soweit unter CC-Schutz)	2,0
Pufferstreifen, Feldrandstreifen; Feldraine, Einzelbäume und Feldgehölze (soweit unter CC-Schutz); Streifen beihilfefähiger Flächen entlang von Waldrändern ohne Produktion, für Honigpflanzen genutzte brachliegende Flächen (pollen- und nektarreiche Arten)	1,5
Stilllegung, Agroforstflächen und Aufforstungsflächen; Steinwälle, Terrassen und Feuchtgebiete (soweit unter CC-Schutz)	1,0
Anbau von Stickstoff bindenden Pflanzen (Leguminosen) (Erhöhung 2018)	1,0
Zwischenfruchtanbau,	0,3
Kurzumtriebsplantagen (Erhöhung 2018)	0,5
neu ab 2018: Flächen mit Miscanthus, Flächen mit Silphium perfoliatum	0,7

CC = Cross-Compliance, ab 2023 Konditionalität

Quelle: BMEL⁹.

Eine Frage ist, ob andere Landschaftselemente, wie zum Beispiel größere Gehölze oder Feuchtgebiete wie Teiche und andere Oberflächengewässer (jeweils über 2.000 m²) auch mitzuzählen sind. Aus Justiziabilitätsgründen (Konsistenz mit anderen Verordnungen) und weil größere Gehölze evtl. eher als Forstwirtschaft gelten, ist es möglicherweise besser, bei den GAPKondV-Definitionen zu bleiben. Aber es wird auch argumentiert, dass auch größere Landschaftselemente relevant sind. Die 2.000 m²-Regelung führte z. T. auch dazu, dass Hecken unterteilt wurden, damit sie gezählt werden, was ziemlich kontraproduktiv ist. Die Zuteilung zur Forstwirtschaft trifft in vielen Fällen eher nicht zu. Größere Kleingewässer sind auch sehr wichtig. Eine Begrenzung auf einen Hektar könnte diese Situationen besser miteinbeziehen.

2.3 Verfügbare Inputdaten

Verzeichnisse von Landschaftselementen

Derzeit werden in Deutschland Landschaftselemente in verschiedenen Verzeichnissen dokumentiert:

- a. ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem Kleinstrukturenverzeichnis);
 - b. Verzeichnis der rationalisierten Kleinstrukturanteile; und
 - c. in bundeslandspezifischen Verzeichnissen (z.B. iBALIS)¹⁰.
- Mit hochauflösenden digitalen Karten aus dem Amtlichen Topographischen Informationssystem (ATKIS) kann mittels GIS die Ausstattung von Agrarlandschaften mit naturnahen Biotopen ermittelt werden. Durch die Verwendung der Daten können naturnahe Biotope wie z. B. Verkehrsbegleitgrün oder Hecken an Verkehrswegen¹¹ einbezogen werden. Es werden verschiedene flächenförmige Kleinstrukturen und linienförmige Kleinstrukturen (Ackersäume), s. u., aufgeführt. Die Daten, die gut über ATKIS zu erfassen sind, sind in Tabelle 2-2 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** aufgelistet. Die folgenden Kleinstrukturen werden nicht über ATKIS erfasst, können aber über die Länder gemeldet werden:

⁹ https://www.bmel.de/SharedDocs/FAQs/DE/faq-GAP/FAQ-GAP_List.html, abgerufen am 17. Juli 2023.

¹⁰ Aus einem Vortrag zu RS und Landschaftselementen [P06_Riedel_Landschaftselemente.pdf \(d-geo.de\)](#), abgerufen am 17.07.2023, für den Zugriff auf die Website ist eine Anmeldung erforderlich.

¹¹ Es kann schwierig werden, wenn z. B. Hecken auf kommunalen Flächen liegen und wenig oder gar nichts mit der Landnutzung des Betriebes zu tun haben. Bei den Bioland-Biodiversitätsrichtlinien wird versucht, die Hälfte mit anzurechnen, aber das ist auch nicht einfach, denn oft ist nicht bekannt, ob es kommunale Flächen sind.

- extensiv oder nicht genutztes Grünland ohne Düngung und Pflanzenschutz mit Schnittzeitregelung, soweit diese Flächen im 500 m breiten Pufferstreifen um einen „Agrarraum“ liegen
 - Gewässerrandstreifen an Acker-, Gemüse- oder Sonderkulturen
 - aufgelassene Weinbauflächen (z. B. in Steillagen)
 - flächenförmige Kleingehölze unter 1.000 m² oder neu angelegte Kleingehölzflächen
 - Hecken neben einem Weg, wenn sie über 6 m breit sind, nicht aus ATKIS zu entnehmen sind und im 500 m breiten Pufferstreifen um einen „Agrarraum“ liegen
- Das Julius-Kühn-Institut veröffentlicht das Verzeichnis der regionalisierten Kleinstrukturanteile¹². In diesem Verzeichnis findet man Information darüber, ob die Gemeinde, in deren Gemarkung Bewirtschaftungsflächen liegen, zu einer Agrarlandschaft mit einem ausreichenden Anteil an Kleinstrukturen gehört. Ist eine Gemeinde nicht im Verzeichnis aufgeführt, handelt es sich um einen Naturraum mit einem völlig unbedeutenden Anteil pflanzenschutzrelevanter Freiland-Kulturen. In diesem Fall gilt der Ausstattungsgrad immer als erfüllt, d. h., der Anteil an Kleinstrukturen ist ausreichend.
 - Einige Landschaftselemente sind auch Cross-Compliance (CC, GLÖZ)-relevant (siehe unten) und müssen z. B. ins iBALIS (integriertes Bayerisches Landwirtschaftliches Informationssystem) eingetragen werden. Liegen auf einem Feldstück oder direkt an das Feldstück angrenzend Landschaftselemente (LE), für die ein Bewirtschaftungsrecht besteht, sind diese beim jeweiligen Feldstück mit aufzunehmen.

Tabelle 2-2: Über ATKIS gut erfassbare Landschaftselemente

Flächenförmige Kleinstrukturen	Linienförmige Kleinstrukturen (Ackersäume)
<ul style="list-style-type: none"> • Feldgehölze • Kleine Waldfläche bis 1 Hektar • Kleine Grünlandflächen bis 1 Hektar • Heideflächen innerhalb der Pufferzone • Feuchtbiotopflächen in der Pufferzone • Verkehrsbegleitgrün • Friedhofsflächen, Grünanlagen, Parks 	<ul style="list-style-type: none"> • Säume in direkter Nachbarschaft zwischen Flächen • Säume in direkter Nachbarschaft zwischen Flächen und Linienobjekten (Straßen, Gewässer, Wege) • Hecken zwischen landwirtschaftlichen Flächen mit einer Breite von 3 Metern, • Hecken einseitig an Wegen mit einer Breite von 6 Metern und • Hecken beidseitig an Wegen mit einer Breite von 10 Metern

Quelle: Eigene Darstellung.

Verwaltungsdaten

Landschaftselemente werden nur teilweise in den InVeKoS- und GLÖZ-Daten erfasst. InVeKoS schließt ökologische Vorrangflächen (ÖVF, mindestens 4 % vom Ackerland) und Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) mit ein. Es ist davon auszugehen, dass die künftigen Öko-Regelungsflächen auch über InVeKoS erfasst werden. Die GLÖZ-Kontrollen¹³ könnten ebenfalls Daten liefern. Leider werden einige Aspekte nur stichprobenartig erfasst. Landschaftselemente unter einer bestimmten Mindestgröße werden nicht erfasst (vgl. Kapitel 6). Außerdem werden Betriebe mit weniger als 10 ha Ackerland oder mehr als 75 % Grünland oder mit 75 % der Ackerlandfläche unter Brache, Leguminosen oder Futterkulturen von diesen GLÖZ-Voraussetzungen ausgenommen und deswegen nicht berücksichtigt.

¹² [JKI: Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft \(julius-kuehn.de\)](http://www.jki.de), abgerufen am 17.07.2023.

¹³ Verordnung zur Durchführung der im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik geltenden Konditionalität (GAP-Konditionalitäten-Verordnung – GAPKondV). <https://www.gesetze-im-internet.de/gap kondv/BJNR224400022.html>, abgerufen am 28.06.2023.

Fernerkundungsdaten

Als Alternative bietet sich der Einsatz von Drohnen und Satelliten an (Binte Mostafiz et al., 2021; Lausch et al., 2019; Liu et al., 2019). Die Kombination aus ATKIS-Daten (Kleinstrukturenverzeichnis), multispektralen Daten, LiDAR- und SAR-Daten ermöglicht die Darstellung von Höhe, Breite, Länge, Kontinuität, Diskontinuität, Heterogenität, Artenvielfalt, Struktur und Dichte von Landschaftselementen.

Mit Hilfe von Satelliten oder Drohnen und deren Beobachtungsinstrumenten (z. B. Spektralfarben-Kameras oder Radar) können unterschiedliche Farben oder Strukturen auf der Erde in einem Raster von 10 x 10 m bzw. 0,2 ha (Stand: 2021) erkannt werden. Zukünftig werden auch kleinere minimale Kartiereinheiten wie z. B. 1 x 1 m möglich sein.

Die Daten der unterschiedlichen Satelliten können für verschiedene Fragestellungen eingesetzt werden (Spektralfarben (Bodenbedeckung), Radar (Strukturen/Rauigkeit) etc.). S. [Copernicus Land Monitoring Service](#) (abgerufen am 17.07.2023). Derzeit erfolgt ein Überflug im Mittel ca. alle fünf Tage, d. h., zeitpunktspezifische Maßnahmen können eventuell nicht erkannt werden.

Die Auflösung ist noch auf 10 x 10 m begrenzt. Über verschiedene Datenarten können unterschiedliche Strukturen erkannt werden:

- **Multispektrale Daten z. B. über Landsat, Sentinel-2 (s. u.):** Formen: Längen, Breiten, Artenvielfalt, Zeitreihenanalyse, Herausforderung: Verfügbarkeit hochauflösende Zeitreihen, Betrachtung mehrerer Jahre – z. B. über RapidEye-Satelliten-Mission ([RapidEye - Earth Online \(esa.int\)](#), abgerufen am 17.07.2023). Sentinel-2 liefert hochauflösende, multispektrale Bilder. Die 13 Bänder des Multispektralinstrument (MSI) und der breite Aufnahmestreifen ermöglichen eine detaillierte Überwachung großer Gebiete mit Vegetation, Boden- und Wasserbedeckung, Binnenwasserstraßen und Küstenzonen. Anwendungsbereich: Landbedeckungskarten, Karten zur Erfassung von Landveränderungen, Vegetationsüberwachung, Überwachung von Brandflächen; Auflösung: Die Auflösung ist abhängig von der Wellenlänge.
- **LiDAR-Daten (Light detection and ranging oder Light imaging, detection and ranging, Radar, z.B. auf Drohnen):** Dreidimensionale Vegetationsstruktur, Aufnahme in regelmäßigen Abständen durch Bundesländer, Höhe, Breite, Länge, Lücken, Kontinuität, Überschildung durch Bäume, Dichte, spezielle Heckenart z.B. Wallhecke ...
- **SAR-Daten (Synthetic Aperture Radar, Synthetic Aperture Radar – Wikipedia**, abgerufen am 17.07.2023): ggf. Alternative zur LiDAR-Daten – hohe zeitl. Auflösung, Vorteil gegenüber opt. Daten: Wetter- und Tageslichtunabhängigkeit – kontinuierliche Zeitreihen und somit Monitoring möglich. Kartierung der Landschaftselemente, Lücken, Kontinuität. Wissenschaftliche Studien belegen ein Potential von SAR-Daten zur Kartierung von Hecken.

Werden alle diese Daten erhoben, lassen sich Höhe, Breite, Länge, Kontinuität, Diskontinuität, Heterogenität, Artenvielfalt, Struktur und Dichte von Landschaftselementen bestimmen. Die Vor- und Nachteile der Kombination sind in Tabelle 2-3 zusammengefasst.

Eine Zusammenfassung der möglichen Datenquellen ist in Tabelle 2-4 dargestellt.

Um die Transaktionskosten für die Kontrolle des Indikators zu reduzieren, wäre eine Bestandsaufnahme am Anfang und Ende der Förderperiode geeignet, mit Rückzahlung von Prämien, falls die Bestände zurückgegangen sind.

Tabelle 2-3: Vor- und Nachteile der Fernerkundung von Landschaftselementen

Vorteile	Nachteile
Regelmäßiger Überflug	Überflug alle 5 Tage, d. h. zeitpunktspezifische Maßnahmen können eventuell nicht erkannt werden
Freie Datenquellen	Zum Teil abhängig von der Witterung
Etablierte Technologie	Fehlende Geo-Referenzdaten
Monitoring von Flächen möglich	Fehlende Referenzwerte
Höhe / Breite / Länge Kontinuität / Diskontinuität Heterogenität / Artenvielfalt Struktur / Dichte von Landschaftselementen	Auflösung z. T. noch nicht genau genug
z. T. sind Landschaftselemente CC relevant und müssen im Mehrfachantrag angegeben werden (Kontrolle möglich)	z. T. gehören die Daten den Landwirten
Für Cross-Compliance nicht relevante, oder davon ausgeschlossene, Betriebe und Flächen werden mitgezählt	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 2-4: Zusammenfassung der notwendigen Inputdaten und mögliche Datenquellen

Quelle	InVeKoS	HIT	GLÖZ	Kontrolle	Betriebs- unterlagen	Proben	Drohnen	Fern- erkundung	Statistik/ Stand.daten
Schlag ID		X							
Schlaggröße		X							
Schlagnutzung	X							X	
Landschaftselemente (Art, Fläche, Länge)			X		X			X	
Ökol. Vorrangfläche (Art, Größe)			X					X	
Waldfläche	X							X	
Sonstige Fläche	X				X			X	
Betriebstyp	X								
Betriebsgröße	X			X	X				

Quelle: Eigene Darstellung.

2.4 Leistungsbestimmung (Schwellenwerte)

Für die Schwellenwerte haben wir als Mindestwert die GLÖZ-Vorschriften für Ackerland genommen (siehe Berichtsanhang) und das auf andere LF (Dauergrünland usw.) erweitert. Das Ziel der EU-Biodiversitätsstrategie^{14,15}, 10 % der LF für die Natur zu priorisieren, haben wir als Oberziel genommen – einige Öko-Betriebe könnten noch mehr erreichen. Die Stufe 4-7 % ist auch im Sinne der Konditionalität und Öko-Regelungen sinnvoll.

Tabelle 2-5: Vorschläge für ALE-Indikator-Schwellenwerte

Indikator	Einheit	Gruppierung	Sehr gut (Stufe 3)	Gut (Stufe 2)	Ausreichend (Stufe 1)	Basis (Stufe 0)	Anmerkung/Quelle
Anteil Landschaftselemente (ALE)	% LF	Alle	> 10 %	7-10 %	4-7 %*	< 4 % (GLÖZ: 4 % AF)	GLÖZ – vgl. Kapitel 6

* ohne Doppelförderung mit Öko-Regelungen und AUKM

Quelle: Eigene Darstellung.

Für die Gewichtung einzelner LSE-Typen könnte die ÖVF-Gewichtung (Tabelle 2-1) weiterverwendet werden, aber ohne folgende Produktionsaktivitäten:

- Anbau von Stickstoff bindenden Pflanzen (Leguminosen)
- Zwischenfruchtanbau
- Kurzumtriebsplantagen
- Flächen mit *Miscanthus*, Flächen mit *Silphium perfoliatum*

Stattdessen könnten nicht-produktive Flächen (Brache, Blüh- und sonstige Streifen) mit 0,5 oder 1,0 (wie Stilllegung) gewichtet werden. Maßnahmen die als Teil von Biodiversitätsmaßnahmenkatalogen (wie zum Beispiel Landwirtschaft für Artenvielfalt¹⁶, Bioland¹⁷ und FIBL/Biosuisse¹⁸) vorkommen, könnten auch höher (1,0 oder 1,5) gewichtet werden, wenn sie nicht als AUKM oder Öko-Regelungen sonst gefördert sind.

Mehrjährigkeit

Die Mehrjährigkeit ist für Landschaftselemente sehr relevant, einschließlich der Entwicklung von Jungpflanzen in ausgewachsene Bäume und der Entwicklung von komplexen Pflanzengemeinschaften in Zusammenhang mit den Hauptelementen. Am einfachsten bedeutet das eine Differenzierung zwischen kurzfristigen (zum Beispiel Blühstreifen und Brachen) und langfristigen Elementen (zum Beispiel Hecken und Gehölzen). Diese Differenzierung kann schon über die vorher vorgeschlagene Gewichtung der unterschiedlichen Landschaftselemente anerkannt werden. Falls Brachen o. Ä. für mehr als zwölf Monate beibehalten werden, könnte eine andere Gewichtung benutzt werden. Anders zu bewerten ist die Neupflanzung von Landschaftselementen. Hier wären eher Agrarumweltmaßnahmen als Förderung geeignet, mit der späteren Beibehaltung davon im Honorierungssystem anerkannt.

¹⁴ https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en, abgerufen am 13.07.2023.

¹⁵ Auch im neuen EU Nature Restoration Law festgelegt: https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en, abgerufen am 13.07.2023.

¹⁶ <https://www.landwirtschaft-artenvielfalt.de/die-massnahmen/das-naturschutzmodul/>, abgerufen am 17.07.2023.

¹⁷ <https://www.bioland.de/presse/pressemitteilungen/news-detail/bioland-verabschiedet-neue-richtlinie-biodiversitaet>, abgerufen am 17.07.2023.

¹⁸ <https://www.fibl.org/de/shop/1702-handbuch-biodiversitaet?ref=1>, abgerufen am 17.07.2023.

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 ALE-Indikators nach den ausgewählten Aussagekraftkriterien

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Relevanz (theoretisch, zeitlich, politisch, Umwelt, Praxis)		Landschaftselemente (LE) (Hecken, Gehölze usw.), einschl. nicht-produktiver Flächen (Brache, Blühstreifen, Insektenwälle (beetle banks), Bodenerosionsstreifen), sind für die Umwelt und auch für die Landwirtschaft von Bedeutung. Sie bieten Biotop, Lebensräume und Rückzugsräume für Insekten (auch Nützlinge und Bestäuber), Vögel und andere Tiere, speichern Kohlenstoff, bilden Barrieren, um durch Wind und Wasser verursachte Erosion zu reduzieren, und mehr. Die Ökosystemdienstleistungen, die erzeugt werden, sind auch für die Landwirtschaft von Nutzen, um Betriebsmitteleinsatz zu reduzieren und Ressourcen zu schonen (Tscharntke et al., 2012). Diese Flächen grenzen nicht nur an produktive Flächen an, sie sind auch ein integrierter Teil des landwirtschaftlichen Systems. Die Breite der Umweltleistungen ist theoretisch und politisch sehr relevant (siehe auch Tabelle 1.1).
Leistung 1: Schaffung und Erhaltung von Lebensräumen	++	Die ALE-Werte haben einen direkten Einfluss auf Quantität, aber nicht Qualität der Lebensräume. Qualität und Art der Landschaftselemente haben auch einen Einfluss auf die Verminderung von THG-Emissionen und Bodenerosion.
Leistung 2: Verminderung der THG-Emissionen	+	
Leistung 3: Verminderung der Bodenerosion	+	

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
		Der Anteil LE auf einem Betrieb ist teilweise standortbedingt, wobei seine Erhaltung ein Ergebnis unterschiedlicher Handlungsmaßnahmen sein kann. Insoweit ist dieser Indikator gemischt ergebnis- und handlungsorientiert.
Repräsentativität	0	ALE ist als Indikator relevant, aber sagt wenig über die Qualität der Elemente oder über die vorhandenen Arten. Langfristige LE wie Hecken, Knicks und Gehölze sind anders zu bewerten als kurzfristige nicht-produktive Flächen wie Brache, Blüh- oder Grasstreifen. Es besteht die Möglichkeit, unterschiedliche Anteile zu gewichten, ähnlich wie in bisherigen ÖVF-Maßnahmen (siehe auch Tabelle 2.2), aber Fernerkundungsdaten könnten dafür notwendig sein. Eine Ausgangsbestandsaufnahme ist empfehlenswert.
Sensibilität	+	Die ALE-Werte sind meist mit InVeKoS-Flächendaten und GLÖZ-/AUKM-Daten zu berechnen. Aber einige Flächen werden nicht berücksichtigt, weil sie zu klein oder zu groß sind, und es bestehen auch Schwierigkeiten, Abgrenzungen mit Nachbarbetrieben oder Gemeindeflächen zu definieren.
Vergleichbarkeit	0	Im Prinzip ist ALE als Indikator für alle Betriebe gleichwertig, aber es gibt deutliche standortbedingte Landschaftsunterschiede, die relevant sein könnten. In Gebieten mit offenen Landschaften könnten Streifen eine wichtigere Rolle spielen, eventuell mit einer höheren Gewichtung (siehe Abschnitt 2.4), als in Gebieten, wo Hecken und Gehölze häufiger vorkommen.
Komplementarität	++	Anteil LE ist auf die nicht-produktiven Flächen fokussiert und hat hohe Komplementarität/wenig Duplikation mit anderen, produktionsorientierten Indikatoren. Der Indikator Teilnahme an Biodiversitätsmaßnahmen (UGÖ-Schlussbericht Teil II.21) könnte Landschaftselemente beinhalten, und eine klare Abgrenzung wäre eventuell notwendig.
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 ALE-Indikators nach den ausgewählten Justiziabilitäts- und Betrugsanfälligkeitskriterien

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Rechtliche Grundlage	+	Die Mindestgrenzwerte sind teilweise über GLÖZ-Bestimmungen der GAPKondV geregelt (siehe Kapitel 6), aber nicht für alle Landnutzungen. Die Landnutzungen sind über InVeKoS meist gut definiert, außer LE-Flächen, die nicht gefördert oder nicht von den GLÖZ-Regeln betroffen sind.
Messbarkeit/ Quantifizierbarkeit	+	Der ALE-Indikator ist meist einfach auf der Basis von InVeKoS-/GLÖZ-Daten zu berechnen. Fernerkundungsdaten könnten helfen, die Flächen zu differenzieren und fehlende InVeKoS-Daten zu vervollständigen. Die einfache Methodik und meist gute Datengrundlage ermöglichen eine hohe Genauigkeit.
Evidenzbasiertheit	+	Mehrere wissenschaftliche Veröffentlichungen, auch aus DE, liegen vor, die die Umwelleistungen von Landschaftselementen beweisen. Statistische Daten über LE auf Biobetrieben fehlen. Eine Bewertung von Strukturdaten von der Agrarstrukturerhebung oder InVeKoS-Daten könnte wertvoll sein.
Replizierbarkeit/ Verlässlichkeit	+	Die Replizierbarkeit ist wegen guter Datengrundlage und einfacher Berechnungsmethodik sehr gut. Die ALE-Werte können direkt auf Betriebsebene berechnet werden. Der Zeitpunkt der Datensammlung ist von der InVeKoS-Verordnung festgelegt. Fernerkundungsdaten könnten mehrmals jährlich geprüft werden.
Betrugsanfälligkeit	+	Die Betrugsanfälligkeit ist gering, weil die Anwesenheit oder Abwesenheit von Landschaftselementen gut zu erkennen ist. Trotzdem wäre eine Bestandsaufnahme am Anfang und am Ende der Förderperiode sinnvoll. Bestandsaufnahmen könnten mit georeferenzierten Aufnahmen belegt werden.
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 ALE-Indikators nach den ausgewählten Datenverfügbarkeits- und -qualitätskriterien

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Verlässlichkeit der Datenquelle	+	InVeKoS ist mit Ausnahmen (siehe oben) für Landnutzungsdaten sehr gut etabliert und verlässlich.
Datenqualität	+	Die Datenqualität ist hoch und wird regelmäßig kontrolliert und verbessert.
Verlässlichkeit der Erhebungsmethode	++	Die Erhebungsmethodik ist sehr verlässlich, vor allem mit Hilfe von ausgebildeten Beobachter*innen für die Bestandsaufnahme und evtl. auch mit Hilfe der Fernerkundung.
Vermeidung mehrfacher Erhebungen	+	Eine Bestandsaufnahme am Anfang und Ende der Förderperiode wäre geeignet, um mehrfache Erhebungen zu vermeiden, mit Rückzahlung von Prämien, falls die Bestände zurückgegangen sind.
Gesamtbewertung Daten	+	Hoch bis sehr 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 ALE-Indikators nach den ausgewählten Transaktionskostenkriterien

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Verwaltungskosten	+	Die Transaktionskosten für ALE sind meist gering, weil die InVeKoS-Daten schon vorhanden sind. Die Programmierungskosten sind eher dem Gesamthonorierungssystem zuzurechnen. Die Nutzung von Fernerkundungsdaten könnte zusätzliche Verwaltungskosten verursachen, die wir hier nicht bestimmen können.
Betriebskosten	+	Die zusätzlichen Betriebskosten sind gering, weil die meisten Schlag- und Landnutzungsdaten vorhanden sind. Falls eine Bestandsaufnahme notwendig ist, um fehlende LE wahrzunehmen, könnten die Transaktionskosten etwas höher sein.
Gesamtbewertung Transaktionskosten	+	Etwas höher als andere Indikatoren, die nur mit InVeKoS-Daten berechnet werden können.

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 ALE-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, könnte mit Bildern unterstützt werden, um die Gewichtung einzelner LSE zu beschreiben
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 ALE-Indikators nach den ausgewählten Kommunizierbarkeitskriterien

Kriterien	Bewertung	Anmerkungen/Quellen
Durchschaubarkeit der Methodik	++	Das Konzept ist einfach zu verstehen und die Landschaftselemente sind auch meist einfach zu erkennen.
Komplexität der Umsetzung	+	Die Umsetzung sollte einfach sein, falls die Daten schon vorliegen. Falls nicht alle LE schon aufgenommen sind oder Grenzunklarheiten vorkommen, könnte die Umsetzung etwas komplexer sein.
Interpretierbarkeit der Ergebnisse	+	Die Ergebnisse sind meist deutlich zu erkennen und einfach zu interpretieren. Die Gewichtung der unterschiedlichen LE könnte die Interpretierbarkeit etwas erschweren.
Änderungsmotivation	+	Wenn die finanziellen Anreize stimmen, wird die Änderungsmotivation hoch sein. Investitionskosten, um neue LE anzulegen, könnten über AUKM finanziert werden.
Gesamtbewertung Kommunizierbarkeit	+	Hoch bis sehr hoch

Quelle: Eigene Darstellung.

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

Neben der Bewirtschaftungsform spielt auch der Landschaftskontext eine wichtige Rolle für die Biodiversität in der Agrarlandschaft. Der Anteil und die Qualität von Landschaftselementen und (semi-)natürlichen Habitaten sind u. a. für Vögel bedeutend als Nistmöglichkeit, Nahrungs- und Rückzugsraum, ebenso die Größe und Anordnung der Feldschläge und die Konnektivität der Landschaft. Diese Einflussfaktoren konnten im Rahmen der Auswertung nur bedingt berücksichtigt werden, da dazu häufig keine oder nur wenige Angaben in den Studien gemacht wurden.

Die Tabellen 4.11 und 4.12 (im Schlussbericht) geben einen Überblick, wie viele Studien bzw. Einzelbeobachtungen je Bewirtschaftungspraktik, Indikator (Artenzahl und Abundanz) und Gruppe (Flora und Fauna) erfasst wurden. In den Untersuchungen zur Flora wurde der Indikator Artenzahl (31 Studien) deutlich häufiger erfasst als der Indikator Abundanz (11 Studien). Außerdem wurden relativ häufig allgemeine, qualitative Angaben zur Bodenbearbeitung, Düngung, Beikrautregulierung und Fruchtfolge gemacht, z. B., ob eine Anwendung stattgefunden hat und mitunter auch in welcher Form. Quantitative Angaben zur Menge und/oder Häufigkeit der Anwendung waren selten. Die Themen Krankheits- und Schädlingsregulierung, Mahd-/Beweidungsmanagement und Informationen zur umgebenden Landschaft sind in den Studien vergleichsweise wenig enthalten.

4 Schlussfolgerung

ALE 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 Differenzierung der Landschaftselemente und die Vollständigkeit der Daten zu kontrollieren, könnte überlegt werden. Die Gesamtbewertung ist als hoch bis sehr hoch einzuordnen (Tabelle 4-1, siehe auch Kapitel 3).

Tabelle 4-1: Gesamtbewertung des ALE-Indikators

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

Quelle: Eigene Darstellung.

Anteil Landschaftselemente könnte ins Honorierungssystem gut passen, unter Berücksichtigung der Gemeinsamkeiten mit Teilnahme an Biodiversitätsmaßnahmen und GLÖZ 8 sowie der Mehrjährigkeit.

5 Literaturverzeichnis

Binte Mostafiz R, Noguchi R, Ahamed T (2021) Agricultural Land Suitability Assessment Using Satellite Remote Sensing-Derived Soil-Vegetation Indices. *Land* 10(2):223. doi: 10.3390/land10020223

Lausch A, Baade J, Bannehr L, Borg E, Bumberger J, Chabrilliat S, Dietrich P, Gerighausen H, Glässer C, Hacker J, Haase D, Jagdhuber T, Jany S, Jung A, Karnieli A, Kraemer R, Makki M, Mielke C, Möller M, Mollenhauer H, Montzka C, Pause M, Rogass C, Rozenstein O, Schmullius C, Schrodte F, Schrön M, Schulz K, Schütze C, Schweitzer C, Selsam P, Skidmore A, Spengler D, Thiel C, Truckenbrodt S, Vohland M, Wagner R, Weber U, Werban U, Wollschläger U, Zacharias S, Schaepman M (2019) Linking Remote Sensing and Geodiversity and Their Traits Relevant to Biodiversity—Part I: Soil Characteristics. *Remote Sensing* 11(20):2356. doi: 10.3390/rs11202356

Liu C, Chen Z, Shao Y, Chen J, Hasi T, Pan H (2019) Research advances of SAR remote sensing for agriculture applications: A review. *Journal of Integrative Agriculture* 18(3):506-525. doi: 10.1016/S2095-3119(18)62016-7

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

Stein-Bachinger K, Preißel S, Kühne S, Reckling M (2022) More diverse but less intensive farming enhances biodiversity. *Trends Ecol Evol* 37(5):395-396. doi: 10.1016/j.tree.2022.01.008

Nützliche Fernerkundungsinternetseiten

- [CODE-DE](#): Copernicus-Daten und durch Synergie mit der europäischen EO Plattform CREODIAS: Zugriff auf mehr als 18 PB an Sentinel- und Landsat Daten, die in der CODE-DE Cloud verarbeitet oder heruntergeladen werden können, abgerufen am 17.07.2023
- Infos bzw. Vergleich zw. LiDAR, RS und Drohnen; [LiDAR, Drones, and Satellites: What Technology Works Best for Your Vegetation Management? · UP42](#), abgerufen am 17.07.2023
- [Das Europäische Copernicus-Programm](#) und verschiedene [Land Use Cases](#), abgerufen am 17.07.2023
- [Land Cover | Copernicus Global Land Service](#) beinhaltet folgende Themen: Burnt Area, NDVI, Dry matter production, Soil Water Index, FAPAR, Surface soil moisture, FCover, VCI, Leaf area index, VPI, Land cover, abgerufen am 17.07.2023
- Monvia: <https://www.thuenen.de/de/institutsuebergreifende-projekte/monitoring-der-biologischen-vielfalt-in-agrarlandschaften/>, abgerufen am 17.07.2023

6 Indikatorberichtsanhang – GLÖZ-Bestimmungen zu Landschaftselementen nach GAPKondV¹⁹

Kapitel 2, Abschnitt 4

Mindestanteil von nichtproduktiven Flächen und Landschaftselementen an Ackerland

§ 19

Anpassung des Mindestanteils von nichtproduktiven Flächen und Landschaftselementen an Ackerland nach § 11 Absatz 2 des GAP-Konditionalitäten-Gesetzes

(1) Der in § 11 Absatz 1 des GAP-Konditionalitäten-Gesetzes genannte Prozentsatz wird auf 4 Prozent festgelegt.

§ 20

Anrechnung von nichtproduktiven Flächen und Landschaftselementen

(1) Auf die 4 Prozent des Ackerlands des Betriebes, die der Begünstigte nach § 11 Absatz 1 des GAP-Konditionalitäten-Gesetzes in Verbindung mit § 19 als nichtproduktive Fläche oder als Landschaftselemente vorzuhalten hat, werden angerechnet:

1. nichtproduktive Fläche in Form von brachliegendem Ackerland, das eine Mindestparzellengröße von 0,1 Hektar aufweist, einschließlich der Landschaftselemente, die nach § 11 Absatz 1 Nummer 2 Buchstabe b der GAP-Direktzahlungen-Verordnung Bestandteil der förderfähigen Fläche des brachliegenden Ackerlands sind, und
2. Landschaftselemente nach § 23 Absatz 1 Satz 2, die in einem unmittelbaren räumlichen Zusammenhang zum Ackerland des Begünstigten und dem Begünstigten zur Verfügung stehen.

(2) Ein Agroforstsystem auf Ackerland nach § 4 Absatz 2 der GAP-Direktzahlungen-Verordnung wird nicht nach Absatz 1 angerechnet.

§ 21

Anforderungen an nichtproduktive Flächen

(1) Der Begünstigte ist verpflichtet, die nichtproduktiven Flächen seines Betriebes während des gesamten Antragsjahres, beginnend unmittelbar nach der Ernte der Hauptkultur im Vorjahr, der Selbstbegrünung zu überlassen oder durch Aussaat zu begrünen. Die Begrünung durch Aussaat nach Satz 1 darf nicht mittels Reinsaat einer landwirtschaftlichen Kulturpflanze erfolgen. Eine Reinsaat liegt vor, wenn Samen nur einer Spezies verwendet werden. Die Bodenbearbeitung und der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sind auf Flächen nach Satz 1 untersagt. Abweichend von Satz 4 ist eine Bodenbearbeitung zulässig, soweit dadurch die Verpflichtung nach Satz 1 durch Begrünung durch Aussaat erfüllt wird.

(2) Abweichend von Absatz 1 darf ab dem 1. September des Antragsjahres eine Aussaat, die nicht vor Ablauf dieses Jahres zur Ernte führt, vorbereitet und durchgeführt oder der Aufwuchs durch Schafe oder Ziegen beweidet werden. Abweichend von Satz 1 darf eine Aussaat von Wintergerste oder Winterrapsp ab dem 15. August vorbereitet und durchgeführt werden.

(3) Abweichend von Absatz 2 können die zuständigen Behörden ab dem 1. August des jeweiligen Jahres allgemein oder im Einzelfall zulassen, dass in Gebieten, in denen auf Grund außergewöhnlicher Umstände, insbesondere aufgrund ungünstiger Witterungsereignisse, nicht ausreichend Futter zur Verfügung steht oder stehen wird, der Aufwuchs durch eine Beweidung mit Tieren oder durch eine Schnittnutzung für Futterzwecke genutzt wird.

¹⁹ Verordnung zur Durchführung der im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik geltenden Konditionalität (GAP-Konditionalitäten-Verordnung – GAPKondV). <https://www.gesetze-im-internet.de/gap kondv/BJNR224400022.html>, abgerufen am 28.06.2023.

§ 22

Ausnahmen für bestimmte Begünstigte

Die Verpflichtungen nach § 11 Absatz 1 des GAP-Konditionalitäten-Gesetzes in Verbindung mit den §§ 19 bis 21 gelten nicht für

1. Begünstigte, bei denen mehr als 75 Prozent des Ackerlands
 - a) für die Erzeugung von Gras oder anderen Grünfütterpflanzen genutzt werden,
 - b) dem Anbau von Leguminosen oder Leguminosengemengen dienen,
 - c) brachliegendes Land sind, oder
 - d) einer Kombination der Nutzungen nach den Buchstaben a bis c unterfallen.
2. Begünstigte, bei denen mehr als 75 Prozent der beihilfefähigen landwirtschaftlichen Fläche
 - a) Dauergrünland sind
 - b) für die Erzeugung von Gras oder anderen Grünfütterpflanzen genutzt werden, oder
 - c) einer Kombination der Nutzungen nach den Buchstaben a und b unterfallen,
3. Begünstigte mit Ackerland bis 10 Hektar.

§ 23

Keine Beseitigung von Landschaftselementen

(1) Folgende Landschaftselemente dürfen nicht beseitigt werden:

1. Hecken oder Knicks: lineare Strukturelemente, die überwiegend mit Gehölzen bewachsen sind und eine Mindestlänge von 10 Metern sowie eine Durchschnittsbreite von bis zu 15 Metern aufweisen, wobei kleinere unbefestigte Unterbrechungen unschädlich sind,
2. Baumreihen: mindestens fünf linear angeordnete, nicht landwirtschaftlich genutzte Bäume entlang einer Strecke von mindestens 50 Metern Länge,
3. Feldgehölze: überwiegend mit Gehölzen bewachsene Flächen, die nicht der landwirtschaftlichen Erzeugung dienen, mit einer Größe von mindestens 50 Quadratmetern bis höchstens 2 000 Quadratmetern; Flächen, für die eine Beihilfe zur Aufforstung oder eine Aufforstungsprämie gewährt worden ist, gelten nicht als Feldgehölze,
4. Feuchtgebiete mit einer Größe von höchstens 2 000 Quadratmetern:
 - a) in Biotopen, die nach § 30 Absatz 2 Satz 1 Nummer 1 und 2 des Bundesnaturschutzgesetzes oder weitergehenden landesrechtlichen Vorschriften geschützt und über die Biotopkartierung der Länder erfasst sind,
 - b) Tümpel, Sölle, Dolinen sowie
 - c) mit Buchstabe b vergleichbare Feuchtgebiete.
5. Einzelbäume: Bäume, die als Naturdenkmäler nach § 28 des Bundesnaturschutzgesetzes geschützt sind,
6. Feldraine: überwiegend mit gras- und krautartigen Pflanzen bewachsene, schmale, lang gestreckte Flächen mit einer Gesamtbreite von mehr als 2 Metern, die innerhalb von oder zwischen landwirtschaftlichen Nutzflächen liegen oder an diese angrenzen und auf denen keine landwirtschaftliche Erzeugung stattfindet,
7. Lesesteinwälle: Aufschüttungen von Lesesteinen von mehr als 5 Metern Länge,
8. Fels- und Steinriegel sowie naturversteinte Flächen mit einer Größe von höchstens 2 000 Quadratmetern,
9. Terrassen: unter Verwendung von Hilfsmaterialien angelegte, linear-vertikale Strukturen in der Agrarlandschaft, die dazu bestimmt sind, die Hangneigung von Nutzflächen zu verringern.
10. Trocken- und Natursteinmauern: Mauern aus mit Erde oder Lehm verputzten oder nicht verputzten Feld- oder Natursteinen, die

a) Bestandteile einer Terrasse nach Nummer 9 sind, oder

b) mehr als 5 Metern lang, und kein Bestandteil einer Terrasse nach Nummer 9 sind,

(2) Das Beseitigungsverbot nach Absatz 1 gilt nicht für Gehölze von Agroforstsystemen nach § 4 Absatz 2 der GAP-Direktzahlungen-Verordnung.

(3) § 39 Absatz 5 Satz 1 Nummer 2 und Satz 2 bis 4 des Bundesnaturschutzgesetzes in Verbindung mit dem darauf gestützten Landesrecht gilt entsprechend für

1. Hecken und Knicks,
2. Bäume in Baumreihen,
3. Feldgehölze und
4. Einzelbäume.

(4) Die Landesregierungen können ergänzend zu Absatz 1 durch Rechtsverordnung nach Maßgabe des § 23 Absatz 1 Nummer 2 in Verbindung mit Absatz 4 Satz 1 der GAP-Konditionalitäts-Gesetzes weitere Landschaftselemente festlegen, die nach Absatz 1 nicht beseitigt werden dürfen, soweit dies erforderlich ist, um besonderen regionalen Gegebenheiten Rechnung tragen zu können. Die Landesregierungen können durch Rechtsverordnung nach Satz 1 Ausnahmen vom Beseitigungsverbot des Absatzes 1 zulassen, soweit dies aus Gründen des Naturschutzes erforderlich ist.

(5) Mit dem Beseitigungsverbot der Absatzes 1, auch in Verbindung mit einer Rechtsverordnung nach Absatz 4, ist keine Pflicht zur Pflege verbunden. Pflegemaßnahmen an Landschaftselementen nach Absatz 1 Nummer 1 bis 3 gelten als nichtproduktiv. Satz 2 gilt auch, wenn insbesondere anfallendes Schnittgut anschließend verwertet wird.



THÜNEN

UGÖ-Schlussbericht Teil II.18

**Kontext, Methodik und Qualität von Indikatoren zur Bewertung von Umweltleistungen:
Anteil Landschaftselemente an der LF (ALE)**

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft
Bundesallee 63
DE-38116 Braunschweig