



**FiBL**



**Öko-Institut e.V.**  
Institut für angewandte Ökologie  
Institute for Applied Ecology

## Diskussionspapier 7

# Ökologische Folgenabschätzung einer Biodiversitätsumlage für die Landwirtschaft

Margarethe Scheffler  
Kirsten Wiegmann  
**Öko-Institut e.V.**

Unter Mitarbeit von:  
Axel Wirz  
Jan Albus  
**FiBL**

Stand: Juli 2025

gefördert durch:



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**FONA**

Forschung für Nachhaltigkeit



*Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Projekt „Entwicklung eines Nachhaltigen Lebensmittelgesetzes (NLG) als Analogie zum Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) der Energiewirtschaft“ im Rahmen der Strategie „Forschung für Nachhaltigkeit“ (FONA) [www.fona.de](http://www.fona.de) im Förderschwerpunkt Sozial-ökologische Forschung unter dem Förderkennzeichen 01UT2107A.*

*Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.*

## Das Projekt

Was wäre, wenn man ein wesentliches Instrument der Energiewende, das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), auf die Landwirtschaft überträgt und eine „Einspeisevergütung“ für nachhaltig produzierte Lebensmittel etabliert?

Das Projekt „Blaupause<sup>1</sup> für die Landwirtschaft“ ist Teil der „Forschungsinitiative zum Erhalt der Artenvielfalt“, mit der das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFT) die Forschungsförderung darauf ausrichtet, konkrete Handlungsoptionen zu erarbeiten, mit denen Entscheidende aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft dazu befähigt werden, dem Biodiversitätsverlust rasch und wirksam entgegenzuwirken. Mit diesem Vorhaben soll ein Instrument erarbeitet werden, welches ähnlich wie das EEG eine Umlagefinanzierung für den Landwirtschafts- und Ernährungssektor einführt.

Grundidee ist es, analog zum EEG eine feste „Einspeisevergütung“ für Biodiversitätsmaßnahmen zu zahlen. Da diese Ökosystemleistungen nicht oder nur unzureichend mit den Produkten vermarktet werden können, soll hierfür ein Aufschlag über möglichst alle Abnehmenden an einem Punkt in der Wertschöpfungskette erfolgen. Das Instrument trägt den Arbeitstitel *Ökosystemleistungen-Gesetz (ÖLG)* <sup>2</sup>.

### Worum geht es in diesem Papier?

In diesem Papier (Diskussionspapier Nr. 7) erfolgt eine Darstellung der ökologischen und sozialen Folgenabschätzung auf die Endverbraucher\*innen durch das ÖLG.

### Die bisherigen Papiere in diesem Projekt

1. Übertragbarkeit des EEG auf Landwirtschaft und Ernährung
2. Biodiversitätsmaßnahmen und Ansätze zur Kostenermittlung
3. Das Grundprinzip: Ansatzpunkte eines Ökosystemleistungen-Gesetzes
4. Das Niederländische Modell: kooperativer Naturschutz in den Niederlanden
5. Soll-Ist-Vergleich von Biodiversitätsmaßnahmen in der Agrarlandschaft und Berechnung entstehender Kosten
6. Ausgestaltung des Ökosystemleistungen-Gesetzes
7. Ökologische Folgenabschätzung einer Biodiversitätsumlage für die Landwirtschaft (dieses Papier)

---

<sup>1</sup> Der Begriff bezeichnet das früher verbreitete Kopierverfahren unter Verwendung von (blauem) Durchschlagpapier. Ursprünglich stammt der Begriff des Abpausens vom französischen Verb poncer (schleifen), dabei ist ein Muster auf das Pauspapier durchstoßen worden und dann mit Bimsstein-, später Kohle- oder Kreidepulver übertragen worden (Pfeifer et al. (2000): Etymologisches Wörterbuch des Deutschen, Deutscher Taschenbuch Verlag, München).

<sup>2</sup> Das BMBF-geförderte Projekt trägt den vollständigen Titel „Blaupause Landwirtschaft: Entwicklung eines Nachhaltigen Lebensmittelgesetzes (NLG) als Analogie zum Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) der Energiewirtschaft“. Im Laufe der Bearbeitung hat sich jedoch gezeigt, dass der Bezug auf Lebensmittel zu kurz greift, da Futtermittel und Bioenergieflächen dann ausgeklammert sein könnten. In der weiteren Projektbearbeitung wird daher fortan die Bezeichnung *Ökosystemleistungen-Gesetz (ÖLG)* gewählt.

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Das Projekt</b>	<b>3</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>5</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>5</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>6</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Vorgehen</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Beispiel Milchviehbetrieb Bayern</b>	<b>8</b>
1.2.1 Biodiversitätsmaßnahmen	9
1.2.2 Produktionsänderungen	11
1.2.3 Auswirkungen auf die Umwelt	12
1.2.4 Fazit und Diskussion	16
<b>1.3 Ackerbaubetrieb Niedersachsen</b>	<b>18</b>
1.3.1 Biodiversitätsmaßnahmen	19
1.3.2 Produktionsänderungen	20
1.3.3 Auswirkungen auf die Umwelt	21
<b>1.4 Fazit und Diskussion</b>	<b>25</b>
<b>1.5 Gesamtfazit</b>	<b>25</b>
<b>2 Literaturverzeichnis</b>	<b>27</b>
<b>3 Anhang</b>	<b>29</b>
<b>3.1 Futterbedarf</b>	<b>29</b>
<b>3.2 Stickstoffanfall</b>	<b>30</b>
<b>3.3 Stickstoffbedarf</b>	<b>30</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Übersicht verwendeter Daten für die Analyse	8
Tabelle 1-2:	Betriebskennwerte für einen Milchviehbetrieb im Unterallgäu	9
Tabelle 1-3:	IST-Zustand und Flächenbedarf (SOLL) für Biodiversität im Untersuchungsgebiet und auf Betriebsebene	10
Tabelle 1-4:	Auswirkungen der Biodiversitätsmaßnahmen auf die Grünfutterproduktion	11
Tabelle 1-5:	Stickstoffeinsparungen durch Umsetzung von Maßnahmen	12
Tabelle 1-6:	THG-Einsparungen durch Biodiversitätsmaßnahmen	14
Tabelle 1-7:	Moorflächen und Mooremissionen im Untersuchungsgebiet	16
Tabelle 1-8:	Betriebskennwerte für einen Ackerbaubetrieb im Landkreis Hildesheim	18
Tabelle 1-9:	IST-Zustand und Flächenbedarf Biodiversität im Untersuchungsgebiet und auf Betriebsebene im Landkreis Hildesheim	19
Tabelle 1-10:	Auswirkungen der Biodiversitätsmaßnahmen auf die Getreideproduktion	21
Tabelle 1-11:	Stickstoffeinsparungen durch Umsetzung von Maßnahmen	22
Tabelle 1-12:	THG-Einsparungen durch Biodiversitätsmaßnahmen	22
Tabelle 1-13:	Kohlenstoffspeicher durch Blühstreifen im Betrieb	24
Tabelle 3-1:	Futterpläne Milchkuh (8.000 Liter) + Kalb	29
Tabelle 3-2:	Futterpläne Jungrinder	29
Tabelle 3-3:	Bedarf Grünlandfutter und Angebot auf dem Betrieb	29
Tabelle 3-4:	Stickstoffanfall aus Wirtschaftsdüngern Milchviehbetrieb Bayern	30
Tabelle 3-5:	Stickstoffbedarf Acker Bayern	30
Tabelle 3-6:	Stickstoffbedarf Acker Niedersachsen	31

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Überblick Emissionen pro Hektar am Beispiel Milchviehbetrieb in Bayern	15
Abbildung 1-2:	Überblick Emissionen pro Hektar am Beispiel Ackerbaubetrieb in Niedersachsen	23

## Abkürzungsverzeichnis

BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMFTR	Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
DüV	Düngeverordnung
dz	Dezitonne
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
FM	Frischmasse
FONA	Forschung für Nachhaltigkeit
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GE	Getreideeinheit
GLÖZ	Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand
GVE	Großvieheinheit
ha	Hektar
LF	landwirtschaftliche Nutzfläche
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LISE	Livestock, soil and energy
NLG	Nachhaltiges Lebensmittelgesetz
ÖLG	Ökosystemleistungen-Gesetz
RMD	Report zu Methoden und Daten
THG	Treibhausgas
TM	Trockenmasseertrag
VE	Vieheinheit

## 1 Einleitung

Die Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen kann sich auch auf andere Umweltbereiche, wie Emissionen reaktiver Stickstoffverbindungen und Treibhausgase durch eine extensivere Flächenbewirtschaftung auswirken. Das Papier fokussiert auf die Umweltwirkungen der biodiversitätsfördernden Maßnahmen. Zudem wird die Entwicklung der Produktion betrachtet, da sich daraus Auswirkungen auf die Produktion ergeben können. Durch die extensivere Bewirtschaftung kann die Produktion sinken.

### 1.1 Vorgehen

Im Rahmen der ökologischen Folgenabschätzung wurden die Auswirkungen der Umsetzung biodiversitätsfördernder Maßnahmen in den zwei Beispielregionen des BMFTR<sup>3</sup>-Projekts Blaupause untersucht. Dies erfolgt am Beispiel eines Milchviehbetriebs in der Voralpenregion in Bayern und eines Ackerbaubetriebs in der niedersächsischen Börde, den beiden repräsentativen Betriebstypen für die Regionen. Hier wird davon ausgegangen, dass der notwendige Maßnahmenumfang umgesetzt wird, der im Rahmen der Soll-Ist-Analyse ermittelt wurde. Die Analyse erfolgt entsprechend der im Materialband 2 (Albus et al. 2025) verfügbaren Informationen zu Maßnahmen, Flächenumfängen als auch Angaben zu Erträgen.

Die Analyse beruht auf verschiedenen Datenquellen, die Tabelle 1-1 auflistet. Für die Umweltanalyse werden die Effekte in Bezug auf die Einsparung von Düngemitteln, Treibhausgasemissionen und Kohlenstoffbindung auf Betriebsebene berücksichtigt. Die Berechnungen erfolgen zum Großteil mit dem am Öko-Institut entwickelten Landwirtschaftsmodell LISE (Lifestock, soil and energy)<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Das Projekt wird vom BMFTR ehemals BMBF gefördert. Aus Konsistenzgründen mit den anderen Veröffentlichungen in dieser Reihe werden die alten Logos beibehalten.

<sup>4</sup> [https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Modellbeschreibung\\_LISE.pdf](https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Modellbeschreibung_LISE.pdf)

**Tabelle 1-1: Übersicht verwendeter Daten für die Analyse**

<b>Datenquelle</b>	<b>Beschreibung</b>
Buchführungsergebnisse landwirtschaftlicher Betriebe in Bayern und Niedersachsen	Tierzahlen, Landwirtschaftliche Fläche, Milchleistung
Maßnahmenkatalog für Biodiversitätsmaßnahmen Materialband 2	Maßnahmen und Flächenumfänge für Biodiversitätsmaßnahmen auf Ackerland und Grünland, Erträge, Angaben zur Flächenbewirtschaftung (Anbaukulturen)
Treibhausgasinventar Deutschland, RMD Daten Thünen-Institut	Emissionsfaktoren, Leistungsparameter (kg N Ausscheidung etc.)
Futterpläne	Für Milchkühe auf BasisDLG 2014, für Jungrinder auf Basis
Stickstoffbedarf	Auf Basis LfL Tool <sup>5</sup> zur Düngebedarfsermittlung, Erträge basierend auf Materialband 2, N-Min Werte auf Basis Landwirtschaftskammer Niedersachsen <sup>6</sup> und Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) <sup>7</sup>

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut e. V. Albus et al. 2025; Vos et al. 2025; StIMELF 2025

Durch den Fokus auf die Betriebsebene werden neben den eingesparten Emissionen auch weitere betrieblichen Stoffflüsse dargestellt und damit verbundene Auswirkungen (hauptsächlich qualitativ) diskutiert. Dazu zählen:

- Auswirkungen auf die Produktion und betriebsinterne Futterverfügbarkeit und mögliche Anpassungsreaktionen
- Einhaltung der Obergrenze der Düngeverordnung für Wirtschaftsdüngerausbringung (170 kg N/ha) bei Verringerung der gedüngten Fläche und unveränderten Tierzahlen und damit Wirtschaftsdüngermengen

## 1.2 Beispiel Milchviehbetrieb Bayern

Für die Analyse der Umweltauswirkungen wurde ein Milchviehbetrieb in der Agrarregion 3<sup>8</sup> „Voralpines Hügelland“ ausgewählt. Das Unterallgäu, für das der Bedarf an Biodiversitätsmaßnahmen im Grünland ausgewählt wurde, liegt in dieser Region. Der Milchviehbetrieb des voralpinen Hügellandes wird als repräsentativ für das Untersuchungsgebiet angesehen. Die zweite Untersuchungsregion, das Ostallgäu, liegt in der Agrarregion 2 „Alpenvorland“ und wird hier nicht näher berücksichtigt. Die Kennwerte auf Betriebsebene sind für Milchviehbetriebe mit gleicher Betriebsgröße in den beiden Regionen ähnlich. Daher steht der hier betrachtete Beispielbetrieb stellvertretend für beide Regionen. Die Analyse erfolgt auf der Datengrundlage der Buchführungsergebnisse landwirtschaftlicher Betriebe. Als Beispielbetrieb wurde die größte Betriebsgröße mit einer Milchproduktion von >300.000 Liter pro Jahr gewählt, da

<sup>5</sup> [dÜV\\_düngebedarf\\_2025\\_mit\\_dokumentation\\_20241125.xlsx](#)

<sup>6</sup> [Nmin-Richtwerte \(Vorjahre\) : Landwirtschaftskammer Niedersachsen](#)

<sup>7</sup> [alle\\_nmin\\_werte\\_2020.pdf\\_alle\\_nmin\\_werte\\_2021.pdf](#)

<sup>8</sup> Die landwirtschaftliche Fläche wird in Bayern in 12 Agrargebiete aufgeteilt. Die Zuordnung erfolgt auf Basis unterschiedlicher Merkmale wie z. B. Jahresdurchschnittstemperatur, Niederschlagsverteilung, Höhenlage etc.

mit 139 Betrieben die Auswertung auf der höchsten Anzahl von Datensätzen beruht. Die folgende Tabelle 1-2 zeigt die Betriebskennwerte für den ausgewählten Betriebstyp.

**Tabelle 1-2: Betriebskennwerte für einen Milchviehbetrieb im Unterallgäu**

	Einheit	Anzahl
Landwirtschaftliche Nutzfläche	ha	55
davon Grünland	ha	39,6
davon Ackerland	ha	10,9
davon Futterfläche	ha	50,5
Milchkühe	Stück	68,7
sonstige Rinder	Stück VE	42
Rinder gesamt	VE/ha LF	2,0
Milchleistung	kg/Kuh	8.362
Anteil Wiesen*	%	79,1 %
Anteil Weiden*	%	20,9 %
Anteil aus der Erzeugung genommenes Dauergrünland*	%	0,2 %
Ertrag Wiesen*	dt TM/ha Brutto	91,8
Ertrag Weiden*	dt TM/ha Brutto	66,8
Durchschnittlicher Grünlandertrag*	dt TM/ha Brutto	86,6

Quelle: Albus et al. 2025; StMELF 2025.

Mit 72 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LF) dominiert die Grünlandfläche in dem Betrieb, 92 % der gesamten Fläche werden als Futterfläche verwendet. Wie die Ernte der restlichen Fläche verwendet wird, ist nicht bekannt.

### 1.2.1 Biodiversitätsmaßnahmen

Bei den Biodiversitätsmaßnahmen im Grünland wird zwischen flächigen Grünlandmaßnahmen und streifenförmigen bzw. kleinflächigen Maßnahmen unterschieden. Zu den flächigen Maßnahmen zählt die extensive Nutzung von Wiesen und Weiden mit einer geringen Tierbesatzdichte. Diese Flächen können weiterhin unter Einschränkungen bewirtschaftet werden und machen bereits heute einen Großteil der Biodiversitätsmaßnahmen auf Grünland aus und bilden auch im angestrebten Ziel-Zustand den Großteil der Flächen. Zu den kleinflächigen Maßnahmen zählt die Anlage von Altgrasstreifen oder Ufer-/Pufferstreifen, für diese Flächen ist eine Beweidung oder auch Schnittnutzung nur nach dem 1. September möglich. Sie dienen als wichtige Rückzugsorte bei Störungen durch die Bewirtschaftung und als Bruthabitate. Die Maßnahmenbeschreibungen die Oppermann et al. (2020) präsentieren, sehen im Bereich des Grünlands einen Verzicht des synthetischen Pflanzenschutzes und mindestens eine Reduktion oder sogar einen Verzicht auf die Düngung vor – diese sind auch im Anhang des Materialbands zum AP 2 (Albus et al. 2025) dieses Projekts zitiert.

Die folgende Tabelle 1-3 zeigt den aktuellen Anteil sowie den aus Naturschutzsicht erforderlichen Flächenanteil für Biodiversitätsmaßnahmen im Untersuchungsgebiet im Bewirtschaftungsjahr 2020/21.<sup>9</sup>

**Tabelle 1-3: IST-Zustand und Flächenbedarf (SOLL) für Biodiversität im Untersuchungsgebiet und auf Betriebsebene**

	IST	SOLL	SOLL – ha (abgeleitet für Betriebsebene)
Flächig: Extensive Wiesen und Weiden	8,4 %	20 %	7,9
Streifen/Kleinflächig: Altgras/Pufferstreifen	0,1 %	6 %	2,4
<b>Gesamtumfang Grünland</b>	<b>8,5 %</b>	<b>26 %</b>	<b>10,3</b>
In-crop	0,03 %	12 %	1,3
Off-crop	0,2 %	10 %	1,1
<b>Gesamtumfang Ackerland</b>	<b>0,2 %</b>	<b>22 %</b>	<b>2,4</b>

Quelle: Albus et al. 2025, (Kapitel 4, Tabelle 4-8).

Der Vergleich des erforderlichen Flächenumfangs mit den bereits bestehenden Biodiversitätsflächen zeigt eine große Lücke auf und damit einen Bedarf für die Umsetzung von zusätzlichen Biodiversitätsmaßnahmen. Im Grünland sind Maßnahmen auf weiteren 17,5 % der Grünlandfläche notwendig. Im Ackerland wurden bisher noch weniger Maßnahmen umgesetzt als im Grünland und es werden 22 % der betrieblichen Ackerfläche für Biodiversitätsmaßnahmen benötigt. Allerdings ist unklar, inwiefern die Analyse des Ist-Zustands der Region vollständig ist, da nur aggregierte Daten zu einem Teil der umgesetzten Agrarumweltmaßnahmen im Untersuchungsgebiet vom Land Bayern zur Verfügung gestellt wurden (vergl. Kapitel 4.1.2 im Materialband 2 – Albus et al. 2025).

Überträgt man den regional ermittelten Flächenbedarf für Biodiversitätsmaßnahmen auf die Betriebsebene sollen auf 12,7 ha von den 55 ha Betriebsfläche Biodiversitätsmaßnahmen durchgeführt werden (siehe Tabelle 1-3). Damit steht ein bedeutender Anteil (ca. 23 %) der Betriebsflächen nur noch eingeschränkt für die Bewirtschaftung zur Verfügung.

Da unklar ist, in welchem Umfang bereits Biodiversitätsmaßnahmen auf den Milchviehbetrieben umgesetzt werden, wird für die Wirkungsanalyse der komplette Maßnahmenbedarf zusätzlich auf die Fläche gelegt. Für dieses Vorgehen spricht die intensive Flächennutzung mit einer hohen Tierbesatzdichte und hohen Grünlanderträgen. Wird bereits ein Teil der Fläche für Biodiversitätsmaßnahmen verwendet, ist der Maßnahmenbedarf und die im folgenden ermittelten Umweltwirkungen geringer.

<sup>9</sup> Dies waren zum Zeitpunkt der Bearbeitung des Soll-Ist-Vergleichs die jüngsten zur Verfügung stehenden Daten zur Maßnahmenumsetzung. Leider fällt dieses Jahr noch in die vorherige GAP-Förderperiode und umfasst damit weder Öko-Regelungen noch die GLÖZ-Standards der Konditionalität.

### 1.2.2 Produktionsänderungen

Die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen hat Auswirkungen auf die Produktionsmengen und die Futterqualität. Auf den verfügbaren Grünlandflächen erzeugt der Betrieb Grünlandfutter in Form von Grassilage oder Heu und Weide. Bei einer überwiegend grasbasierten Fütterung wird das erzeugte Grünlandfutter zu 100 % im Betrieb benötigt (siehe Tabelle 3-3 im Anhang). Durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen im Grünland verringern sich die Grünlanderträge und die Futterqualität sinkt durch das zunehmende Alter und die Zusammensetzung des Aufwuchses durch die Extensivierung. Gleichzeitig gibt es weitere Bewirtschaftungsauflagen für die Beweidung, v. a. mit Blick auf die Besatzdichte und Weidezeiten. Durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen sinkt die Futterproduktion im Grünland von 3.431 dt-TM (brutto) auf 3.173 dt-TM (auf Basis der Daten aus Tabelle 1-2). Das entspricht einem Rückgang von 8 %.

**Tabelle 1-4: Auswirkungen der Biodiversitätsmaßnahmen auf die Grünfutterproduktion**

Maßnahmen	ha (Soll) Grünland	Ertrag (dt TM/ha)	Ernte Brutto (dt-/TM)
Futterproduktion auf Grünlandflächen ohne Maßnahmen	10,3	86,6	892
Futterproduktion auf Grünlandflächen mit Maßnahmen	10,3	61,5	633
davon: flächige Maßnahmen	7,9	62,2	493
davon: streifenförmige Maßnahmen	2,4	58,9	140
Ertragsverlust	10,3	25,1	259
Ernte Gesamtbetrieb ohne Maßnahmen			3.431
Ertragsverlust durch Maßnahmen			8 %

Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis Albus et al. 2025, Tabelle A-57, 59, 61.

Dieser Produktionsrückgang muss bei gleichbleibendem Tierbestand durch Futtermittelzukaufe aus anderen Betrieben oder durch eine Erhöhung der Produktion im eigenen Betrieb ausgeglichen werden. Mit einem durchschnittlichen Ertrag von 86,6 t TM/ha liegt der Ertrag bereits in dem Bereich einer intensiven Grünlandnutzung in dieser Region (vgl. Antony et al. 2021). Gleichzeitig ist durch den hohen Anteil der Futterflächen von 92 % auch der Ausdehnung der Futterproduktion auf der eigenen Fläche eine enge Grenze gesetzt. Daher ist ein Zukauf aus anderen Betrieben wahrscheinlicher.

Die jährlichen Ertragsschwankungen im Grünland können auf Grund klimatischer Bedingungen hoch ausfallen. Im Jahr 2022 wurden auf bayerischen Wiesen und Weiden beispielsweise 12 % weniger Raufutter geerntet als im Jahr 2021 (destatis 2023). Im Dürrejahr 2018 lag die Menge 14 % unter der Raufutterernte von 2021 (destatis 2020). Damit sind Anpassungsreaktionen der Betriebe an ein geringeres Raufutteraufkommen gängige Praxis (Raufuttereinlagerung und -zukauf). Allerdings würde durch die Umsetzung der Maßnahmen das Raufutteraufkommen des Betriebs dauerhaft gesenkt und kann nicht durch höhere Ernten in den angrenzenden Jahren ausgeglichen werden. Die jährlichen Ertragsschwankungen durch klimatische Änderungen kommen zusätzlich zu dem ohnehin reduzierten Angebot dazu. Diese Überlagerung könnte durch einen weiteren Effekt der

extensiveren Grünlandbewirtschaftung abgeschwächt werden, denn Studien zeigen, dass ein weniger intensiv bewirtschaftetes Grünland auch besser an die klimatischen Schwankungen angepasst ist (vgl. Böttcher et al. 2024). Dies könnte in ertragsschwachen Jahren dazu führen, dass der Minderertrag durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen etwas abgefedert ist.

### 1.2.3 Auswirkungen auf die Umwelt

In diesem Teilabschnitt werden weitere Umweltauswirkungen der Maßnahmen betrachtet, die über die unmittelbar geförderten Auswirkungen auf die Biodiversität hinausgehen. Das sind Wirkungen auf Stickstoffemissionen, Treibhausgasbilanzen und andere Umweltziele.

Biodiversitätsbezogene Wirkungen einer verringerten mechanischen Bearbeitung, verringerter Einträge von Pflanzenschutzmitteln sowie Wirkungen durch eine Steigerung der Fruchtarten- und Strukturdiversität sind hier nicht mehr Gegenstand der Analyse.

#### 1.2.3.1 Stickstoffeinsatz und -verluste

Durch die Ausweitung der Biodiversitätsmaßnahmen sinkt der Stickstoffeinsatz des Betriebs. Auf den Maßnahmenflächen wird kein Mineraldünger eingesetzt und die Ausbringung von Wirtschaftsdünger ist auf extensiven Wiesen und Weiden durch die Begrenzung der Besatzdichte auf 1,4 GVE/ha ebenfalls eingeschränkt. Damit kann der Betrieb Mineraldünger einsparen. Fällt trotzdem zu viel Wirtschaftsdünger für die verbleibende gedüngte Fläche an, muss dieser exportiert werden.

Auf dem Betrieb fallen ca. 10,4 t N als Wirtschaftsdünger an. Abzüglich der Verluste in Stall und Lager entspricht das einem Wirtschaftsdüngeranfall von 9,1 t N und damit ca. 165 kg N/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche auf dem Betrieb (siehe Tabelle 3-4). Gleichzeitig ergibt sich ein Mineraldüngerbedarf von ca. 175 kg N/ha im Grünland und 62 kg N auf Ackerland, was insgesamt 6,7 t Mineraldünger entspricht. Auf den streifenförmigen Grünlandmaßnahmen als auch bei den Ackermaßnahmen kann komplett auf den Stickstoffeinsatz verzichtet werden. Bei den flächigen Grünlandmaßnahmen ist der Einsatz von Wirtschaftsdünger von bis zu 1,4 GVE/ha weiterhin zulässig. Da die Besatzdichte allerdings bei 2 GVE/ha liegt, wird auch auf diesen Flächen weniger Wirtschaftsdünger ausgebracht werden als vorher. Die folgende Tabelle 1-5 zeigt die eingesparte Menge an Stickstoffdüngern auf dem Betrieb durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen.

**Tabelle 1-5: Stickstoffeinsparungen durch Umsetzung von Maßnahmen**

	Maßnahmenfläche in Hektar	Einsparung Dünger Kg N/ha	Einsparung t N gesamt
Grünland ohne Düngung	2,4	165 kg WD 175 kg MD	<b>0,8</b>
Grünland mit Wirtschaftsdünger 1,4 GVE/ha	7,9	50 kg WD 175 kg MD	<b>1,8</b>
Ackerland ohne Düngung	2,4	165 kg WD 62 kg MD	<b>0,6</b>
<b>Gesamt</b>			<b>3,2</b>

Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis Albus et al. 2025; Vos et al. 2025; StMELF 2025.

Durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen werden insgesamt ca. 3,2 t bzw. 17 % Stickstoff weniger benötigt (statt 18,7 nur noch 15,5 t). Davon entfällt der Großteil (2,0 t N) auf die Reduktion des Mineraldüngereinsatzes, während ca. 1,2 t N aus Wirtschaftsdünger eingespart werden. Das entspricht ca. 26 % des gesamten Mineraldüngerverbrauchs und ca. 11 % des anfallenden Wirtschaftsdüngers.

Nach den Vorschriften der Düngeverordnung liegt die Obergrenze für die Ausbringung von Wirtschaftsdünger bei 170 kg N (§ 6, Absatz 4 DüV<sup>10</sup>). Dabei sind die Verluste aus Stall und Lager schon abgezogen. Durch die Biodiversitätsmaßnahmen reduziert sich die Ausbringungsfläche für Wirtschaftsdünger, da nach § 6 der Düngeverordnung Flächen die nicht gedüngt werden dürfen, bei der Berechnung abgezogen werden müssen. Das sind zunächst die ungedüngten Acker- und Grünlandflächen von 4,8 ha, womit sich die gedüngte Fläche von 55 ha auf 50,2 ha verringert. Bei erlaubten 170 kg N/ha aus Wirtschaftsdünger entspricht das einer erlaubten N-Ausbringung von 8.534 kg N (170 kg N/ha x 55 ha). Zusätzlich dürfen die Flächen, die mit einer Besatzdichte von 1,4 GVE/ha anstatt wie aktuell mit 2 GVE/ha beweidet werden, nur anteilig berechnet werden. Dadurch reduziert sich die landwirtschaftliche Nutzfläche (LF), die für die Ausbringung des Wirtschaftsdüngers angerechnet werden darf rechnerisch um weitere 2,37 ha<sup>11</sup> auf 47,9 ha LF. Bei einem Wirtschaftsdüngeranfall von 9,1 t N (bei Berücksichtigung der Verluste in Stall und Lager) entspricht das einer Wirtschaftsdüngerenausbringung von 190 kg N/ha (9,1 t N/47,9 ha) und liegt damit über der erlaubten Obergrenze von 170 kg N. Der überschüssige Wirtschaftsdünger darf also nicht mehr im Betrieb ausgebracht werden, sondern muss an andere Betriebe abgegeben werden. Insgesamt müssen 0,95 t N aus Wirtschaftsdünger in andere Betriebe abgegeben werden. Bei einer Obergrenze von 170 kg N werden ca. 5,6 Hektar benötigt, die bisher nicht organisch gedüngt werden, um den organischen Dünger auf einer ausreichend großen Flächen aufzubringen. Damit sind auch zusätzliche Gülletransporte in Nachbarbetriebe oder andere Regionen verbunden.

Die dargestellte Verringerung von Mineral- und Wirtschaftsdünger hat v. a. Auswirkungen auf die N-Verluste über den Wasserpfad. Bei den gasförmigen Verlusten in Form von Ammoniakemissionen aus der Wirtschaftsdüngerenausbringung werden durch die Maßnahmen keine Minderungen erreicht. Da der Tierbestand gleich bleibt, gibt es eine räumliche Verlagerung der Wirtschaftsdüngerexporte und den damit zusammenhängenden Emissionen. Diese fallen fortan nicht mehr in die Stickstoffbilanz des abgebenden, sondern in die des aufnehmenden Betriebs. Minderungen der NH<sub>3</sub>-Emissionen werden dagegen durch die Reduktion des Mineraldüngereinsatzes erreicht<sup>12</sup>.

Die Wirkungen auf die Lachgasemissionen aus der Düngung werden unter THG-Einsparungen behandelt.

### 1.2.3.2 THG-Einsparung

Durch die Einsparungen von Betriebsmitteln wie Stickstoffdüngern, Kalkung und Kraftstoff durch die Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen könnten die THG-Emissionen des Betriebs in diesen

<sup>10</sup> Düngeverordnung vom 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305), zuletzt geändert durch Art. 32 der Verordnung vom 11. Dezember 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 411)

<sup>11</sup>  $7,9 \text{ ha mit } 1,4 \text{ GVE/ha} = 7,9 \text{ ha} - (7,9 \text{ ha} * 1,4 \text{ GVE/ha} / 2 \text{ GVE/ha}) = 2,37 \text{ ha}$

<sup>12</sup> durch die Maßnahmenumsetzung im Beispielbetrieb als auch durch die Substitution durch Wirtschaftsdünger im aufnehmenden Betrieb)

Bereichen sinken. Die folgende Tabelle zeigt die Einsparungen der Betriebsmittel inkl. der eingesparten Emissionen, die sich im Beispielbetrieb ergeben.

**Tabelle 1-6: THG-Einsparungen durch Biodiversitätsmaßnahmen**

	Einheit	Eingesparte Menge	Emissionsfaktor in CO <sub>2</sub> e/Menge <sup>1</sup>	Emissionseinsparung pro Betrieb t CO <sub>2</sub> e.
Mineraldünger	t N	2,0	3,1	6,0
Wirtschaftsdünger Export	t N	0,9	3,8	3,6
Kalkdünger	kg CaCO <sub>3</sub>	861	0,4	1,5
Harnstoff	kg Harnstoff	109	0,7	0,3
Kraftstoff	Liter	563	2,7	1,5
<b>Gesamt</b>				<b>12,9</b>

<sup>1</sup> Bei den Emissionen handelt es sich jeweils nur um die Emissionen, die bei der Anwendung im landwirtschaftlichen Betrieb entstehen. Vorkettenemissionen der Herstellung sind nicht enthalten.

Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis Albus et al. 2025; Vos et al. 2025; StMELF 2025.

Durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen im Betrieb lassen sich 12,9 t CO<sub>2</sub>e. einsparen. Bezogen auf eine Betriebsgröße von 55 ha entspricht das einer Einsparung pro Hektar von 0,2 t CO<sub>2</sub>e€. Diese Emissionen werden überwiegend durch den Verzicht auf Mineraldünger, den Export von Wirtschaftsdüngern in andere Betriebe und durch die Verringerung des Kraftstoffeinsatzes eingespart. Die Einsparungen zur Verringerung des Kraftstoffeinsatzes könnten durch die zusätzlichen Fahrten, die bei der Abgabe des überschüssigen Wirtschaftsdüngers an andere Betriebe entstehen, wieder kompensiert werden. Auch die Emissionseinsparungen durch die Abgabe von Wirtschaftsdüngern stellen nur eine Verlagerung dar. Der aufnehmende Betrieb kann dadurch den Einsatz von Mineraldünger reduzieren. Da jedoch der Emissionsfaktor von Wirtschaftsdünger höher ist als der von Mineraldünger, führen diese Substitutionseffekte zu einem leichten Anstieg der Lachgasemissionen beim aufnehmenden Betrieb. Trotz des höheren Emissionsfaktors von Wirtschaftsdüngern überwiegen die Umweltvorteile, wenn Mineraldünger eingespart wird. Vor allem da dessen Herstellung energie- und kostenintensiv (ca. 3,5 t CO<sub>2</sub>e pro t N<sup>13</sup>) ist.

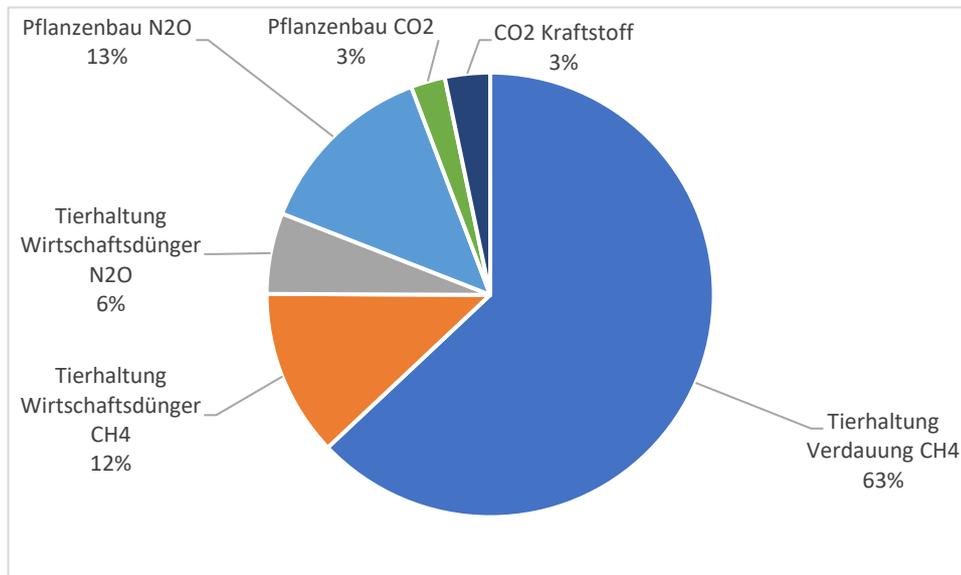
Die Höhe der Gesamtemissionen in einem durchschnittlichen bayerischen Milchviehbetrieb beträgt ca. 7,2 t CO<sub>2</sub>e. pro Hektar<sup>14</sup>. Vergleicht man die Emissionseinsparungen mit den Gesamtemissionen pro Hektar, können durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen nur 3 % der gesamten Emissionen eingespart werden. Allerdings dominieren in dem Milchviehbetrieb mit 81 % der gesamten Emissionen auch die Emissionen aus der Tierhaltung (Futterverdauung, Stall und Wirtschaftsdüngerlagerung). Die Lachgasemissionen aus dem Pflanzenbau inkl. Futteranbau haben mit knapp 1 t CO<sub>2</sub>e./ha nur einen Anteil von 13 % an den Gesamtemissionen des Betriebs. Die hier berücksichtigten Emissionseinsparungen durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen führen

<sup>13</sup> [Diesen Anteil hat aktueller und zukünftiger N-Dünger am CO2-Footprint des Hofes: BWagrar](#)

<sup>14</sup> Nach Berechnungen des LISE-Modells basierend auf den 2025 RMD Daten des Thünen-Instituts für das Basisjahr 2020

überwiegend zu einer Einsparung der Lachgasemissionen im Pflanzenbau. Davon können 18 % eingespart werden (0,17 t CO<sub>2</sub>e./ha)

**Abbildung 1-1: Überblick Emissionen pro Hektar am Beispiel Milchviehbetrieb in Bayern**



Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis LISE-Modell.

### 1.2.3.3 Synergien mit anderen Umweltzielen

#### Moorbodenschutz

Neben den Biodiversitätszielen existieren noch weitere Umweltziele, die ebenso auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche umgesetzt werden müssen. Vor allem die Moorbodewiederherstellung ist angesichts der hohen Emissionen aus den landwirtschaftlich genutzten Moorböden von großer Bedeutung. In dem Untersuchungsgebiet Landkreis Unterallgäu sind ca. 13 % der landwirtschaftlichen Böden Moorböden, davon ca. 3.800 ha auf Ackerland und 5.300 ha auf Grünland (Roßkopf et al. 2015). Das entspricht bei Grünland ca. 4 % der Grünlandflächen auf Mooren in Bayern und 7 % der Ackerflächen auf Moorstandorten in Bayern (Vos et al. 2025).

Der Emissionsfaktor pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Moore liegt für Grünland bei 34 t CO<sub>2</sub>e. und bei Ackerland bei 44 t CO<sub>2</sub>e. Überträgt man den durchschnittlichen Mooranteil von Grünland und Ackerland im Unterallgäu auf den Milchviehbetrieb, so steigen seine durchschnittlichen Emissionen pro Hektar von durchschnittlich 7,2 t CO<sub>2</sub>e/ha durch die Mooremissionen um weitere 4,4 t CO<sub>2</sub>e/ha auf 11,5 t CO<sub>2</sub>e. an. Würde man die Moorflächen aus der Nutzung nehmen und als Biodiversitätsflächen berücksichtigen, könnte ein Großteil der Biodiversitätsmaßnahmen (51 % der Grünlandmaßnahmen und 60 % der Ackerlandmaßnahmen, siehe Tabelle 1-7) über den Schutz der Moorflächen umgesetzt werden.

**Tabelle 1-7: Moorflächen und Mooremissionen im Untersuchungsgebiet**

	Fläche im Betrieb	Fläche Moor	Fläche im Betrieb auf Moor	Anteil an erforderlicher Biodiv-Fläche	Emissionsfaktor t CO <sub>2</sub> e/ha	Emissionen aus Mooren t CO <sub>2</sub> e.
Grünland	39,6 ha	12,9 %	5,1 ha	51 %	34,4	175,4
Ackerland	10,8 ha	13,2 %	1,4 ha	60 %	44,1	63,2
Gesamt	55,0 ha		6,5 ha			238,6
<b>Durchschnittlich pro Hektar</b>						<b>4,34</b>

Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V.

Für die Reduktion der hohen Emissionen aus den Moorstandorten müsste der Wasserstand auf diesen Flächen angehoben werden, wodurch ggf. noch eine sehr extensive Bewirtschaftung möglich wäre. Die verbleibenden Emissionen hängen stark davon ab, in welchem Maße die Wasserstände angehoben werden. Eine vollständige Wiedervernässung ist mit einer Futterproduktion für die Milchwirtschaft auf diesen Flächen nicht vereinbar und hätte somit weitere Auswirkungen auf die Futterproduktion.

Angesichts des hohen Flächenbedarfs für die Biodiversitätsmaßnahmen lohnt es sich, alle Synergien zu nutzen die sich in der Landnutzung ergeben.

### Klimawandelanpassung

Die Extensivierung der Grünlandnutzung auf einem Teil der Fläche, hat große Synergien in Bezug auf die Anpassung der Produktion an den Klimawandel. Studien belegen, dass extensiv genutztes Grünland wesentlich besser an den Klimawandel angepasst ist als intensiv genutztes Grünland (Böttcher et al. 2024). Die Untersuchung verschiedener Grünlandnutzungsintensitäten unter dem Einfluss eines Zukunftsklimas mit einem Temperaturanstieg von über 2 °C und weniger Niederschlag im Sommer haben viele Vorteile einer extensiven Grünlandnutzung ggü. einer intensiven Grünlandnutzung belegt. Extensives Grünland weist eine deutlich höhere Artenvielfalt auf und ist widerstandsfähiger gegenüber Umweltveränderungen. Intensives Grünland ist produktiver, aber reagiert stark auf Trockenheit. Dadurch ist intensives Grünland bei Trockenheit auch anfälliger für die Einwanderung invasiver Arten, durch den Ausfall der ursprünglichen Futtergräser.

Eine Erweiterung der betrachteten Maßnahmen um die Wiedervernässung des Grünlands auf organischen Böden würde sich mit großer Wahrscheinlichkeit zusätzlich positiv auf den Wasserhaushalt unter Klimawandelbedingungen auswirken, denn sie puffern mit ihrem Wasserrückhaltevermögen Hochwasser- und Trockenperioden ab und sind zentral für die klimatische Resilienz von Landschaften (Leopoldina 2024).

### 1.2.4 Fazit und Diskussion

Neben der Sicherung der Biodiversität geht mit der Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen auf dem Betrieb die Senkung des Stickstoffeinsatzes und die Reduktion der THG-Emissionen einher und Synergien mit anderen Umweltzielen (Moorbodenschutz und Klimaanpassung) können erschlossen werden. Darüber hinaus haben die Maßnahmen auch positive Wirkungen mit Blick auf die Anpassung an den Klimawandel, da extensives artenreiches Grünland in Dürrejahre

ertragsstabiler ist als intensiv bewirtschaftetes Grünland. Trotzdem ist die Umsetzung großflächiger Biodiversitätsmaßnahmen mit einem Produktionsrückgang verbunden. Auf Grund der Möglichkeiten der weiteren Nutzung der Flächen durch eine extensivere Bewirtschaftungsweise fällt der Produktionsrückgang mit -8 % im Grünland weniger drastisch aus, als die Größe der erforderlichen Maßnahmenfläche vermuten lässt (22 % der gesamten Grünlandfläche).

Mit der Auswahl des Milchviehbetriebs wurde hier ein intensiv wirtschaftender Betrieb mit verhältnismäßig hohen Milchleistungen gezeigt. Vergleichbar intensiv wirtschaftende Betriebe finden sich nicht nur im Alpenvorland, sondern auch in Nordwestdeutschland, wo Grünland im Landschaftsbild vorherrscht, aber gleichzeitig intensiv genutzt wird. In anderen, extensiver wirtschaftenden Betrieben mit geringeren Tierbestandsdichten, geringerer Milchleistung und ggf. einer weniger intensiven Grünlandbewirtschaftung, dürften die Auswirkungen in Bezug auf die Stickstoffeinsparungen, die Auswirkungen auf die Wirtschaftsdüngerobergrenzen und die Einsparung der THG-Emissionen geringer ausfallen.

Da das Grünfutter aber zu 100 % im Betrieb für die Wiederkäuerfütterung benötigt wird, wird der Produktionsrückgang zu Anpassungsreaktionen im Betrieb führen. Zu den möglichen Anpassungsreaktionen zählt der Zukauf von Futtermitteln aus anderen Betrieben, die Pacht von zusätzlichen Flächen für Futtermittel und Gülleausbringung oder die Umstellung der Fütterung auf einen höheren Ackerfutteranteil (verbunden mit einer höheren Milchleistung und nötigenfalls dem Zukauf von Ackerfutter). Weniger intensiv wirtschaftende Betriebe als der Beispielbetrieb könnten auch die Produktion auf der eigenen Fläche intensivieren und damit die Produktionsverluste durch die Maßnahmen kompensieren. Dabei wäre eine Intensivierung des Grünlands außerhalb der Maßnahmenflächen als kontraproduktiv zu bewerten, da die Mahd-Häufigkeit und der Stickstoffinput wesentliche Störfaktoren für die Biodiversität darstellen<sup>15</sup>.

Die nähere Betrachtung zeigt, dass eine Umsetzung von biodiversitätsfördernden Maßnahmen im angestrebten Umfang das Risiko von Leakage-Effekten mit sich bringt. Das bedeutet, dass die eingesparten Mengen an Stickstoff und THG-Emissionen in andere Betriebe oder auf andere Flächen verlagert werden, damit das notwendige Futter für den bestehenden Tierbestand produziert werden kann. Sollen Leakage-Effekte verhindert werden, sind die Anpassung des Managements und die Optimierung der Produktion wichtige Stellschrauben. Über die Verringerung der Grobfutterverluste bei Ernte, Lagerung und Fütterung besteht in vielen Betrieben noch Optimierungsbedarf. Nach Einschätzungen der DLG betragen die Grobfutterverluste vom Feld bis zum Tier 30 % der Futtermengen. Bei gutem Management lassen sich die Verluste auf unter 15 % reduzierten (Schneider 2024).

Werden die Biodiversitätsmaßnahmen durch ein politisches Instrument wie das ÖLG in Deutschland großflächig umgesetzt, verringert sich das Futtermittelangebot insgesamt und in besonderer Weise in den intensiv bewirtschafteten Grünland-Regionen mit einer hohen Besatzdichte von Milchkühen und Rindern. Dies führt zu einer Preissteigerung der Futtermittel. Während der Dürre 2018 stiegen die Kosten für Grobfutter in einigen Regionen stark an. Auch infolge der Inflation sind die Kosten für Futtermittel stark angestiegen (Statistisches Bundesamt 2025). Zur Beibehaltung der Attraktivität der

---

<sup>15</sup> Den Ergebnissen einer Literaturanalyse zufolge deuten die ausgewerteten Studien auf eine mittlere Nutzungsintensität als Optimum hin - sowohl für die Biodiversität als auch für den Bodenkohlenstoffspeicher. Laut Ward et al. 2016 ist dieses bei ca. 25-50 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>, Besatz bis zu 1,5 Großvieheinheiten pro Hektar, einem Schnitt im Mittsommer und Beweidung im Spätsommer/Herbst.

Maßnahmen, müsste in diesem Fall die Maßnahmenvergütung angepasst und erhöht werden. Damit würden die Belastungen der Verbraucher\*innen durch die ÖLG-Umlage weiter ansteigen.

Dies kann zwei unterschiedliche Reaktionen auslösen. Zum einen könnten die Unternehmen in der Wertschöpfungskette ausweichen und verstärkt Produkte aus dem Ausland kaufen, wenn die inländischen Produkte durch die ÖLG-Umlage teurer werden. Zum anderen könnte durch die Preisaufschläge des ÖLGs eine Verbraucherlenkung eintreten. Wie in Diskussionspapier 6 dargestellt, würde diese vor allem die tierischen Produkte treffen, während Produkte wie Obst und Gemüse von der ÖLG-Umlage ausgenommen sind. Eine Reduktion der Nachfrage nach tierischen Produkten bei gleichzeitiger Anpassung der Tierbestände an die Nachfrage, könnte die Gefahr von Leakage-Effekten verringern. Die Wirkungen des ÖLG könnte in den extensiv bewirtschafteten Regionen geringer ausfallen als im hier dargestellten Betrieb bzw. der Region. Dennoch muss berücksichtigt werden, dass ein bedeutender Teil der heimischen Milchproduktion in Regionen erfolgt, die intensiver bewirtschaftet werden. Gerade in diesen Regionen fehlen bisher Biodiversitätsmaßnahmen und bei einer großflächigen Umsetzung wird die Futterfläche und das Futterangebot reduziert.

### 1.3 Ackerbaubetrieb Niedersachsen

Die Analyse der Umweltauswirkungen erfolgt am Beispiel eines Ackerbaubetriebs im Landkreis Hildesheim, einer der beiden Landkreise, für die der Bedarf an Biodiversitätsmaßnahmen im Rahmen des Arbeitspakets 2 bestimmt wurde (vgl. den Materialband zu AP 2). Der Landkreis Hildesheim liegt zu Teilen in der Hildesheimer Börde, einer Ackerbauregion mit hohen Erträgen. Entsprechend wird für die Analyse ein Ackerbaubetrieb in der Region 7 (Börde) ausgewählt. Diese bildet den Übergang zwischen dem Tiefland und dem Weser-Aller Bergland. Die zweite Untersuchungsregion für Ackerbaubetriebe im Blaupause-Projekt, der Landkreis Peine, wird hier nicht näher berücksichtigt.

Die Analyse erfolgt auf der Datengrundlage der Buchführungsergebnisse landwirtschaftlicher Betriebe für das Wirtschaftsjahr 2020/21 (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2025). Die folgende Tabelle 1-2 zeigt die Betriebskennwerte für den ausgewählten Betriebstyp.

**Tabelle 1-8: Betriebskennwerte für einen Ackerbaubetrieb im Landkreis Hildesheim**

	Einheit	Anzahl
Landwirtschaftliche Nutzfläche	ha	115,5
davon Grünland	ha	4,0
davon Ackerland	ha	111,5
Anteil Getreide	%	60,0
Anteil Ölfrüchte	%	4,1
Anteil Kartoffeln	%	1,4
Anteil Zuckerrübe	%	20,6
Anteil Silomais	%	1,1
Ertrag Winterweizen*	dt. FM/ha	87,2
Ertrag Kartoffel*	dt FM/ha	410,8
Ertrag Zuckerrübe*	dt FM/ha	792,8

Viehbesatz gesamt	VE/100 ha LF	10,0
Besatz Schweine	VE/100 ha LF	6,4

Anmerkungen:\* Aus Materialband 2 übernommen, entspricht aber in etwa dem 5-Jahres-Mittel auf Betriebsebene  
Quelle: Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2025, Albus et al. 2025.

Auf Grund der geringen Grünlandfläche im Betrieb werden in der folgenden Analyse die Grünlandmaßnahmen nicht berücksichtigt. Auch der Tierbesatz ist mit 0,1 Vieheinheiten (VE) pro Hektar (ha) landwirtschaftlicher Nutzfläche (LF) sehr gering und wird daher nicht weiter berücksichtigt.

### 1.3.1 Biodiversitätsmaßnahmen

Im Ackerland wird zwischen sogenannten In-Crop und Off-Crop Maßnahmen differenziert. Unter In-Crop fallen produktionsintegrierte Maßnahmen wie ein erweiterter Reihenabstand im Getreideanbau, der mehrjährige Leguminosenanbau oder eine Einschränkung bzw. vollständige Reduktion von Pflanzenschutzmitteln und Düngung. Unter Off-Crop fallen Maßnahmen außerhalb der Produktionsfläche wie z. B. Brachflächen oder mehrjährige Blühstreifen. Wie auch im bayerischen Untersuchungsgebiet liegt die aktuelle Maßnahmenfläche (IST-Zustand) mit insgesamt 3,3 % an der gesamten Ackerfläche weit hinter den aus Naturschutzsicht erforderlichen 22 % Maßnahmenfläche an der gesamten Ackerfläche. Tabelle 1-9 zeigt den derzeitigen prozentualen Anteil an Flächen mit aktuell umgesetzten Maßnahmen und den erforderlichen Flächenbedarf für Maßnahmen für die Region Hildesheim sowie die Übertragung der ermittelten SOLL-Werte auf den absoluten Zielwert (SOLL) in Hektar für den Beispielbetrieb.

**Tabelle 1-9: IST-Zustand und Flächenbedarf Biodiversität im Untersuchungsgebiet und auf Betriebsebene im Landkreis Hildesheim**

	IST	SOLL	SOLL – ha (abgeleitet für Betriebsebene)
<b>In-Crop Maßnahmen gesamt</b>	<b>1,7 %</b>	<b>12 %</b>	<b>13,4</b>
Extensiver Getreideanbau,		81 %	10,8
Ackerrandstreifen		7 %	0,2
Ackerwildkraut		2 %	0,9
mehnjähriger Leguminosen-Anbau		10 %	1,4
<b>Off-Crop Maßnahmen gesamt</b>	<b>1,6 %</b>	<b>10 %</b>	<b>11,1</b>
Selbstbegrünte Brache		42 %	4,5
Blühstreifen		51 %	5,6
artenreiche Säume		7 %	0,8
<b>Gesamtes Ackerland</b>	<b>3,3 %</b>	<b>22 %</b>	<b>24,4</b>

Anmerkung: Bei dem hier genannten IST-Zustand ist der Anteil des Ökolandbaus in der Region mit einem höheren Leguminosen-Anteil wie auch weitere Blühflächen die nicht gefördert werden, nicht berücksichtigt (siehe auch Materialband 2).

Quelle: Albus et al. 2025, (Kapitel 3, 3-20).

Insgesamt werden auf dem Ackerland in der Region Hildesheim weitere 18,7 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche für die Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen benötigt. Der größere Teil davon kann als produktionsintegrierte Maßnahmen als Leguminosenanbau oder extensiver Getreideanbau erfolgen. Für die Off-Crop Maßnahmen wird ein Flächenanteil von zusätzlichen 8,4 % benötigt. Ein Großteil der Maßnahmen zielt auf den Getreideanbau ab und dient dazu die Feldhamsterpopulation in diesem Gebiet zu schützen.

Überträgt man den regional ermittelten Flächenbedarf für Biodiversitätsmaßnahmen auf die Betriebsebene, sollen auf 24,4 ha von 111 ha Ackerland Biodiversitätsmaßnahmen durchgeführt werden (siehe Tabelle 1-9). Damit steht ein bedeutender Anteil (ca. 22 %) der Betriebsflächen nur noch eingeschränkt für die Bewirtschaftung zur Verfügung.

Zwar ist die regionale Maßnahmenumsetzung bekannt, aber es ist unklar, in welchem Umfang bereits Biodiversitätsmaßnahmen speziell in den Ackerbaubetrieben umgesetzt werden. Da diese in der Region hochproduktiv sind und die aktuelle Maßnahmenvergütung für diese unattraktiv, wird für die Wirkungsanalyse der komplette Maßnahmenbedarf zusätzlich auf die Fläche gelegt. Wird bereits ein Teil der Fläche für Biodiversitätsmaßnahmen verwendet, ist der Maßnahmenbedarf und die im folgenden ermittelten Umweltwirkungen geringer.

### **1.3.2 Produktionsänderungen**

Mit 60 % wird ein Großteil der Ackerfläche für die Erzeugung von Getreide verwendet. Dahinter folgt der Anbau von Zuckerrüben (20 %). Der Anbau von Ölfrüchten, Kartoffeln und Silomais liegt unter 10 % der Ackerfläche. Die Getreideproduktion wird mit 81 % Flächenanteil von Winterweizen dominiert.

Durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen kann ein Teil der Fläche nicht mehr in der gewohnten Form bewirtschaftet werden. Mit erweiterten Reihenabständen im Getreideanbau oder Ackerrandstreifen reduziert sich der Hektarertrag, durch den mehrjährigen Leguminosenanbau ändert sich das Produktportfolio des Betriebs. Zudem werden einzelne Flächen für die Anlage von Brachflächen oder Blühstreifen komplett aus der Produktion genommen. Die Umsetzung der Maßnahmen auf der Betriebsfläche erfolgt analog zu den Berechnungen zu den Maßnahmenanteilen aus Materialband 2, Tabelle 3-20 (Albus et al. 2025). Es werden die prozentualen Anteile auf die Anbaufläche des Beispielbetriebs übertragen. Die Maßnahmen zum extensiven Getreideanbau finden zu 100 % auf den Getreideflächen statt. Die anderen Biodiversitätsmaßnahmen werden nach den Flächenumfängen für die einzelnen Biodiversitätsmaßnahmen (siehe Tabelle 1-9) und den Anteilen der einzelnen Kulturarten an der Ackerfläche (siehe Tabelle 1-8) ermittelt. Ca. 76 % der Maßnahmen (18,5 ha von 24,5 ha Maßnahmenfläche) wird auf der Getreidefläche des Betriebes umgesetzt, da sie zum einen den größten Anteil an der Produktionsfläche haben, zum anderen zielen einzelne Maßnahmen wie der extensive Getreideanbau direkt auf die Getreidefläche ab. Damit finden Biodiversitätsmaßnahmen auf knapp 30 % der Getreidefläche statt. Durch die In-Crop Maßnahmen kann vor allem im extensiven Getreideanbau, der 44 % der Maßnahmenfläche ausmacht, noch weiter gewirtschaftet werden. Insgesamt reduzieren sich die Erntemenge im Getreideanbau um 15 % durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen (siehe Tabelle 1-10).

**Tabelle 1-10: Auswirkungen der Biodiversitätsmaßnahmen auf die Getreideproduktion**

Maßnahmen	ha (soll)	Ertrag dt FM/ha	Ernte (in GE) in dt
<b>Getreideernte Gesamtbetrieb ohne Maßnahmen</b>	<b>66,9</b>	<b>85,4</b>	<b>5.711</b>
<b>Gesamt In-Crop Maßnahmenfläche</b>	<b>13,4</b>		
Davon Maßnahmen auf Getreidefläche	<b>12,3</b>	<b>-25,1</b>	<b>-308,8</b>
Davon Extensiv-Getreide	10,83	-17,1	-184,2
Davon Ackerrandstreifen Getreide	0,13	-70,4	-9,2
Davon Ackerwildkräuter	0,57	-85,4	-48,7
Davon Leguminosenanbau	0,77	-85,4	-65,8
<b>Off-Crop Maßnahmen</b>	<b>11,1</b>		
Davon Maßnahmen auf Getreidefläche	<b>6,648</b>	<b>-85,4</b>	<b>-567,7</b>
Davon selbstbegrünte Brache	2,8	-85,4	-239,1
Davon Blühstreifen	3,4	-85,4	-286,8
Davon artenreiche Säume	0,5	-85,4	-41,8
<b>Ertragsverlust durch In-Crop und Off-Crop Maßnahmen</b>	<b>18,9</b>	<b>-46,3</b>	<b>-876,5</b>
<b>Getreideernte Gesamtbetrieb mit Maßnahmen</b>	<b>66,9</b>	<b>72,3</b>	<b>4.834</b>
<b>Ertragsverlust durch Maßnahmen an gesamter Getreideernte</b>			<b>-15,3%</b>

Anmerkungen: Die Berechnungen erfolgen auf Basis der Maßnahmenannahmen im Materialband 2, Informationen sind im Anhang bereitgestellt (Tab. A-18 bis A-28).

Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis Albus et al. 2025, Tabelle 3-20, A-26.

### 1.3.3 Auswirkungen auf die Umwelt

In diesem Abschnitt werden zusätzliche Umweltauswirkungen der biodiversitätsfördernden Maßnahmen betrachtet, die über die direkten Effekte auf die Artenvielfalt hinausgehen. Dazu zählen insbesondere die Stickstoffemissionen, die Treibhausgasemissionen sowie weitere Umweltwirkungen auf den Boden/Bodenkohlenstoff. Weitere Maßnahmeneffekte in Bezug auf eine reduzierte mechanische Bodenbearbeitung, geringerer Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, oder eine erhöhte Fruchtarten- und Strukturvielfalt werden in der Analyse nicht weiter berücksichtigt.

#### 1.3.3.1 Stickstoffeinsatz und -verluste

Bei einem Großteil der Biodiversitätsmaßnahmen ist die Anwendung von Stickstoff und Pflanzenschutzmitteln nicht notwendig. Im extensiven Getreideanbau mit weiten Reihenabständen reduziert sich die Düngung um 70 % ggü. der aktuellen Düngung ( Albus et al. 2025, Tabelle A-27). Alle anderen Biodiversitätsmaßnahmen auf dem Ackerland benötigen keine Stickstoffdüngung.

Insgesamt benötigt der Ackerbaubetrieb durchschnittlich 18,2 t N aus Mineraldünger pro Jahr. Das entspricht pro Hektar ca. 164 kg N. Da der Ackerbaubetrieb kaum Tierhaltung hat, wird angenommen, dass der gesamte Bedarf über Mineraldünger gedeckt wird. Inwieweit Wirtschaftsdüngerimporte im Betrieb stattfinden, ist unklar und es wird daher angenommen, dass diese nicht gegeben sind.

Durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen können ca. 2,8 t N Mineraldünger eingespart werden (siehe Tabelle 1-11). Bezogen auf den gesamten Stickstoffbedarf des Betriebes entspricht das einer Einsparung von ca. 15 %.

**Tabelle 1-11: Stickstoffeinsparungen durch Umsetzung von Maßnahmen**

	Hektar	Einsparung Dünger Kg N/ha	Einsparung t N gesamt
Ackerland ohne Düngung	13,5	164	2,2
Ackerland mit geringer Düngung	10,8	53,4	0,6
<b>Gesamt</b>	<b>24,4</b>		<b>2,8</b>

Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis Albus et al. 2025, Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2025.

Der verringerte Einsatz von Stickstoffdünger hat positive Auswirkungen auf den Wasserhaushalt da weniger Nitrat ins Grundwasser ausgewaschen wird. Gleichzeitig führt die Reduktion der Düngemengen zu einer Einsparung von Ammoniak und Lachgasemissionen, was sich positiv auf die Luftqualität und das Klima auswirkt. Diese Emissionsminderungen stehen in direktem Zusammenhang mit den eingesparten Stickstoffmengen.<sup>16</sup> Die Lachgasemissionen werden unter den THG-Einsparungen dargestellt.

### 1.3.3.2 THG-Einsparungen

Durch die Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen wie Blühstreifen oder Brachen werden verschiedene Betriebsmittel eingespart – darunter Mineraldünger, Kalkdünger und Kraftstoff.

Die Reduktion von Stickstoffdüngung, Kalkung und Dieserverbrauch führt zu einer Senkung der Treibhausgasemissionen in diesen Bereichen. Die folgende Tabelle zeigt die konkreten Einsparungen an Betriebsmitteln sowie die damit verbundenen Emissionsminderungen im Beispielbetrieb.

**Tabelle 1-12: THG-Einsparungen durch Biodiversitätsmaßnahmen**

	Einheit	Eingesparte Menge	Emissionsfaktor in CO <sub>2</sub> e/Menge	Emissionseinsparung pro Betrieb t CO <sub>2</sub> e.
Mineraldünger	t N	2,8	3,1	8,6
Kalkdünger	kg CaCO <sub>3</sub>	364	0,4	2,6
Harnstoff	kg Harnstoff	40,4	0,7	0,5
Kraftstoff	Liter	7463	2,7	2,0
<b>Gesamt</b>				<b>13,7</b>

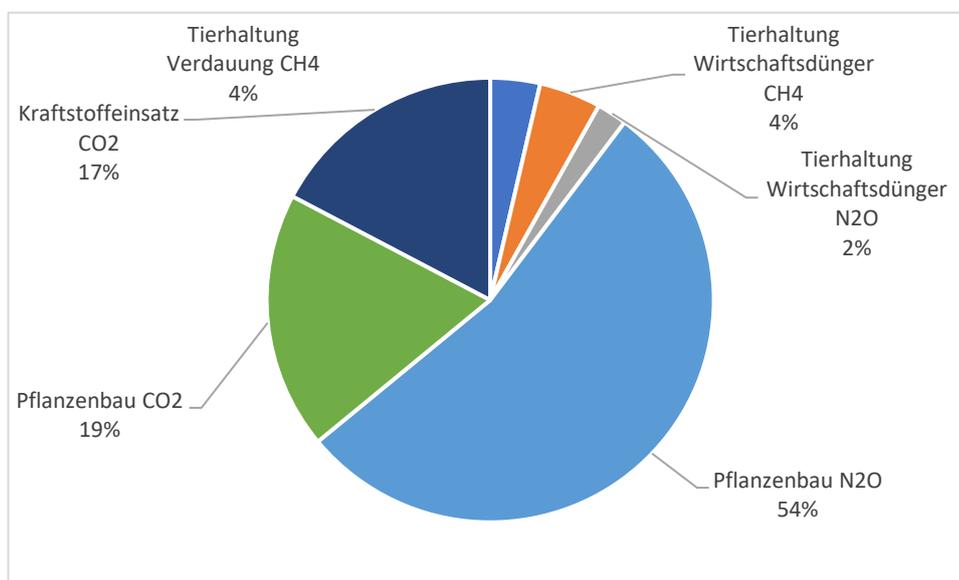
Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis Albus et al. 2025, Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2025.

<sup>16</sup> Die Emissionen ergeben sich aus der einfachen Multiplikation der aufgebrauchten N-Menge und einem Emissionsfaktor für das jeweilige Schadgas.

Die Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen im betrachteten niedersächsischen Ackerbaubetrieb führt zu Einsparungen von rund 13,7 t CO<sub>2</sub>e. In Bezug auf den gesamten Betrieb mit einer Größe von 115 ha, entspricht das einer Einsparung von 0,12 t CO<sub>2</sub>e./ha und damit in etwa 10 % der gesamten Emissionen. Die Einsparungen erfolgen vor allem durch die Einsparung von Mineral- und Kalkdünger als auch durch die Verringerung des Kraftstoffeinsatzes.

Die Höhe der Gesamtemissionen in einem durchschnittlichen niedersächsischen Ackerbaubetrieb betragen ca. 1,4 t CO<sub>2</sub>e. pro Hektar<sup>17</sup>. Damit liegen die Emissionen des Ackerbaubetriebs weit unter den Emissionen des bayerischen Milchviehbetriebs. Vergleicht man die Emissionseinsparungen mit den Gesamtemissionen pro Hektar, können durch die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen rund 10 % der gesamten Emissionen des Betriebs eingespart werden.

**Abbildung 1-2: Überblick Emissionen pro Hektar am Beispiel Ackerbaubetrieb in Niedersachsen**



Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis LISE-Modell.

### 1.3.3.3 Synergien mit anderen Umweltzielen

#### Moorbodenschutz

In der Region Hildesheim gibt es kaum Moorflächen. Der Anteil der ackerbaulich genutzten Moore liegt für Ackerland bei 0,1 % und für Grünland bei 2,5 %. Auf Grund der geringen Grünlandanteile in dem Beispielbetrieb und des geringen Anteils an Ackerland auf Mooren ist der Moorbodenschutz in dieser Region nicht relevant und es bestehen durch die Biodiversitätsmaßnahmen keine Synergien zur Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Landnutzungssektor.

<sup>17</sup> Nach Berechnungen des LISE-Modells basierend auf den 2025 RMD-Daten des Thünen-Instituts für das Basisjahr 2020

## Kohlenstoffaufbau in Blühstreifen

Einige Biodiversitätsmaßnahmen weisen neben der THG-Einsparung weitere Synergien mit dem Klimaschutz auf. Durch den Aufbau einer zusätzlichen Kohlenstoffsенке gegenüber der herkömmlichen Nutzung können Biodiversitätsmaßnahmen gleichzeitig zum Klimaschutz beitragen, beispielsweise die Anlage von Blühstreifen. Vor allem mehrjährige Blühstreifen tragen zum Aufbau einer Kohlenstoffsенке bei. Je länger der Blühstreifen besteht, desto mehr Kohlenstoff kann zumindest zeitweise gebunden werden. Tabelle 1-13 zeigt die Kohlenstoffbindung durch die Anlage von mehrjährigen Blühstreifen im Betrieb - pro Hektar Blühstreifen können pro Jahr ca. 0,48 t C gebunden werden (Harbo et al. 2023). Umgerechnet in CO<sub>2</sub> entspricht das einer 1,8 t CO<sub>2</sub> pro Hektar und Jahr.

**Tabelle 1-13: Kohlenstoffspeicher durch Blühstreifen im Betrieb**

	Fläche	Kohlenstoff- einbindung	Kohlenstoff- einbindung	Kohlenstoff- einbindung
	ha	t C/ha	t C gesamt	t CO <sub>2</sub> gesamt
<b>Blühstreifen</b>	<b>5,6</b>	<b>0,48</b>	<b>2,7</b>	<b>9,9</b>

Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis Harbo et al. 2023; Albus et al. 2025 .

Die Speicherung von Kohlenstoff durch die Anlage von mehrjährigen Blühstreifen im Betrieb liegt mit einer CO<sub>2</sub>-Einbindung von 9,9 t CO<sub>2</sub> in einer ähnlichen Größenordnung wie die THG-Einsparungen mit 13,7 t CO<sub>2</sub>e. auf Betriebsebene. Dabei wird diese Maßnahme nur auf 23 % der Biodiversitätsflächen umgesetzt. Damit kann diese Maßnahme auch einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Allerdings lassen sich Kohlenstoffsенken und die Einsparung von Emissionen nicht eins zu eins vergleichen. Jede Emissionseinsparung ist dauerhaft, bleibt die Maßnahme über die Zeit erhalten wird im Folgejahr die Minderung erneut realisiert. Dagegen sind die Maßnahmen zum Aufbau von Kohlenstoffsенken begrenzt und in der Regel reversibel<sup>18</sup>. Wird der Blühstreifen wieder umgebrochen und ackerbaulich genutzt, geht auch der aufgebaute Kohlenstoff wieder verloren.

Eine weitere Maßnahme im Ackerbau, die ein noch größeres Potenzial ebenfalls zur Schaffung einer Kohlenstoffsенке hat, ist die Anlage von Gehölzstrukturen (z. B. Agroforstsysteme oder Hecken mit bis zu 17 t CO<sub>2</sub>/ha) (Böttcher et al. 2024). Diese wurde jedoch bei dem Maßnahmenportfolio für die spezifische Region nicht berücksichtigt (Albus et al. 2025). Gehölzstreifen in regelmäßiger Folge können durch die Verschattung der Felder zusätzlich das Mikroklima regulieren und in Dürresituationen den Ertrag der Ackerkultur verbessern (Dmuchowski et al. 2024; WBGU 2020).

<sup>18</sup> Die Begrenzung ergibt sich daraus, dass sich im Laufe der Zeit bei einer bestimmten Flächennutzung ein Gleichgewicht im Kohlenstoffhaushalt einstellt, da die Böden eine natürliche Sättigungsgrenze für die Kohlenstoffaufnahme erreichen. Reversibel ist diese Einbindung, wenn die Fläche wieder in den ursprünglichen Zustand umgewandelt wird – also die mehrjährige Blühfläche oder die Hecke wieder zu Ackerland wird.

## 1.4 Fazit und Diskussion

Die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen durch den betrachteten Ackerbaubetrieb leistet einen wichtigen Beitrag zur Förderung und zur Erhaltung der Artenvielfalt in der Region, insbesondere da diese intensiv bewirtschaftete Region aktuell ein deutliches Defizit an Biodiversitätsmaßnahmen aufweist. Gleichzeitig kann der Betrieb durch die Verringerung des Einsatzes von Mineral- und Kalkdünger und dem Kraftstoffeinsatz 10 % seiner gesamten THG-Emissionen einsparen. Durch die Anlage von mehrjährigen Blühstreifen kann für einen längeren Zeitraum Kohlenstoff im Boden aufgebaut und zusätzlich CO<sub>2</sub> aus der Luft gebunden werden. Das zeigt die vielen Synergien, die mit der Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen einhergehen.

Mit der Auswahl des Ackerbaubetriebs wurde hier ein intensiv wirtschaftender Betrieb in einer Region mit den besten Böden Deutschlands gezeigt. Betriebe aus anderen Regionen mit geringerem Ertragspotenzial wirtschaften im Vergleich zu dem hier dargestellten Betrieb extensiver und bauen andere Fruchtfolgen an. Somit dürften die Auswirkungen in Bezug auf die Stickstoffeinsparungen und die Einsparung der THG-Emissionen in anderen Betrieben geringer ausfallen.

Der Großteil der Biodiversitätsmaßnahmen (ca. 76 % der Maßnahmenfläche) wird auf der Getreidefläche umgesetzt. Damit finden auf fast 30 % der Getreideanbaufläche Biodiversitätsmaßnahmen statt und es kommt zu einer Verringerung der Produktion um ca. 15 % ggü. dem IST-Zustand. Die Verringerung der Produktion liegt in etwa in der Größenordnung wie der Produktionsrückgang in Folge der Dürre 2018 (-16,5 % ggü. 2022)<sup>19</sup>. Ohne eine Änderung der Nachfrage kann auch dieser Rückgang zu Leakage-Effekten durch eine Verlagerung der Produktion führen: In der Region wird überwiegend A-Weizen hergestellt, was einem Qualitätsweizen mit guter Backqualität entspricht. Ein Nachfragerückgang ist in den nächsten Jahren nicht zu erwarten (European Commission 2024). Damit ein Produktionsrückgang nicht zu Leakage-Effekten führt, müsste daher an anderer Stelle der Konsum verringert werden. Einen Ansatzpunkt bietet hier die Reduktion der Lebensmittelabfälle, da auch Brot und Backwaren einen relativ großen Anteil an den Lebensmittelabfällen in den Haushalten haben (Schmidt et al. 2019).

## 1.5 Gesamtfazit

Die Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen ist für die Erhaltung und Sicherung der Artenvielfalt in der Region unerlässlich, insbesondere in intensiv bewirtschafteten Gebieten, die aktuell ein deutliches Defizit an solchen Maßnahmen aufweisen. Die Umsetzung im hier angenommenen Umfang und Qualität zeigt viele Synergien mit anderen Umweltzielen. Dazu zählen die Reduktion der THG-Emissionen durch die Einsparung von Düngemitteln, Kalk und den Kraftstoffeinsatz, die Verringerung des Stickstoffeinsatzes, der Aufbau von Kohlenstoffsinken und die bessere Anpassung an den Klimawandel durch die Steigerung der Resilienz in der Produktion.

Allerdings geht die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahmen mit einer Verringerung der Produktion einher. Damit verbunden ist die Gefahr von Leakage-Effekten, wenn eine Produktionsverlagerung oder die Intensivierung der Produktion auf anderen Flächen stattfindet, wodurch die Vorteile in Bezug auf die vielen Synergien mit anderen Umweltzielen wieder aufgehoben werden. Um dies zu verhindern oder zu minimieren, sind Anpassungen im Management und die Optimierung der

---

<sup>19</sup> Eigene Berechnungen auf Basis (destatis 2020, 2023)

Produktion von entscheidender Bedeutung, beispielsweise durch die Verringerung von Futtermitteln oder von Lebensmittelabfällen.

Des Weiteren können auch Änderungen in der Nachfrage, wie die Verringerung des Konsums tierischer Produkte, zu einer Minimierung des Leakage-Risikos führen. Hierbei könnte das ÖLG eine preisliche Lenkungswirkung übernehmen, wenn die Maßnahmenkosten zu Preissteigerungen für tierische Lebensmittel führen, die eine Reaktion im Verbrauch zur Folge hat (siehe Diskussionspapier 8, Soziale Folgenabschätzung einer Biodiversitätsumlage für die Landwirtschaft).

## 2 Literaturverzeichnis

- Albus, J.; Wirz, A.; Pfister, S.; Oppermann, R. (2025): Zielfestlegung und Auswahl der Biodiversitätsmaßnahmen, Materialband für das Arbeitspaekt 2 des Verbundprojekts "Blaupause für die Landwirtschaft". Online verfügbar unter [https://orgprints.org/id/eprint/54926/1/Blaupause-Materialband\\_AP2.pdf](https://orgprints.org/id/eprint/54926/1/Blaupause-Materialband_AP2.pdf), zuletzt geprüft am 02.07.2025.
- Antony, F.; Teufel, J.; Liu, R.; Bieler, C.; Sutter, D.; Spescha, G.; Hartmann, W.; Schroers, J. (2021): Sichtbarmachung versteckter Umweltkosten der Landwirtschaft am Beispiel von Milchproduktionssystemen (UBA-Texte, 129/2021). Öko-Institut; Infrac; KTBL. UBA (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/sichtbarmachung-versteckter-umweltkosten-der>, zuletzt geprüft am 26.07.2022.
- Böttcher, H.; Scheffler, M.; Reise, J.; Pfeiffer, M.; Wiegmann, K.; Janas, L.; Hennenberg, K. (2024): Das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz: Wie können Synergien zwischen Biodiversitäts- und Klimaschutz gehoben werden?, Eine Analyse ausgewählter Wechselwirkungen im UBA-Forschungsprojekt zu Szenarien für den Natürlichen Klimaschutz (Climate Change) (57/2024). Umweltbundesamt (Hg.). Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/57\\_2024\\_cc.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/57_2024_cc.pdf), zuletzt geprüft am 02.07.2025.
- Christen, O.; Erhardt, G.; Flessa, H.; Latacz-Lohmann, U.; Mühling, K. H.; Müller, J.; Waldhardt, R. (Hg.) (2016): Bioökonomie, Welche Bedeutung haben die Agrar- und Forstwissenschaften? 1. Auflage (Agrarspectrum, 48). Frankfurt: DLG-Verlag.
- destatis (2020): Fachserie 3, Reihe 3.2.1: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Wachstum und Ernte, Feldfrüchte. Online verfügbar unter [https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft\\_mods\\_00131443](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft_mods_00131443), zuletzt geprüft am 03.07.2025.
- destatis (2023): Fachserie 3, Reihe 3.2.1, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Wachstum und Ernte, Feldfrüchte. Online verfügbar unter [https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft\\_mods\\_00148935](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft_mods_00148935), zuletzt geprüft am 03.07.2025.
- DLG (2014): Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere (2. Auflage) (Arbeiten der DLG, Band 199). Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft.
- Dmichowski, W.; Baczevska-Dąbrowska, A. H.; Gworek, B. (2024): The role of temperate agroforestry in mitigating climate change: A review. In: *Forest Policy and Economics* 159, S. 103136. DOI: 10.1016/j.forpol.2023.103136.
- European Commission (2024): EU AGRICULTURAL OUTLOOK 2024-2035. Publication Office of the European Union (Hg.). Luxembourg. Online verfügbar unter [https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/48b04248-de6c-4608-bbcf-f2c9e0ed9d2b\\_en?filename=agricultural-outlook-2024-report\\_en.pdf](https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/48b04248-de6c-4608-bbcf-f2c9e0ed9d2b_en?filename=agricultural-outlook-2024-report_en.pdf), zuletzt geprüft am 03.07.2025.
- Harbo, L. S.; Schulz, G.; Heinemann, H.; Dechow, R.; Poeplau, C. (2023): Flower strips as a carbon sequestration measure in temperate croplands. In: *Plant Soil* (482), 2023, S. 647–663. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1007/s11104-022-05718-5>, zuletzt geprüft am 03.07.2025.

- Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2025): Betriebsstatistik, Durchschnittsergebnisse aus dem Wirtschaftsjahr 2023/2024. Fachbereich Betriebswirtschaft und Markt der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (Hg.). Hannover.
- Leopoldina (2024): Klima - Wasserhaushalt - Biodiversität, für eine integrierende Nutzung von Mooren und Auen. Stellungnahme. Leopoldina - Nationale Akademie der Wissenschaften (Hg.). Online verfügbar unter [https://doi.org/10.26164/leopoldina\\_03\\_01185](https://doi.org/10.26164/leopoldina_03_01185), zuletzt geprüft am 02.07.2025.
- Roßkopf, N.; Fell, H.; Zeitz, J. (2015): Organic soils in Germany, their distribution and carbon stocks, *Catena* 133.
- Schmidt, T.; Schneider, F.; Claupein, E. (2019): Food waste in private households in Germany, Analysis of findings of a representative survey conducted by GfK SE in 2016/2017 (Thünen Working Paper 92a). Thünen-Institut. Online verfügbar unter [https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-workingpaper/ThuenenWorkingPaper\\_92a.pdf](https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-workingpaper/ThuenenWorkingPaper_92a.pdf), zuletzt geprüft am 03.07.2025.
- Schneider, M. (2024): Verlustfassung vom Feld bis zum Trog, wie viel verlieren wir?. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hg.). Sächsischer Futtertag 2024. Online verfügbar unter [https://www.lkvsachsen.de/fileadmin/Redaktion/LKSLabor/Blog/Media-2024/M.\\_Schneider\\_Verluste2\\_komprimiert.pdf](https://www.lkvsachsen.de/fileadmin/Redaktion/LKSLabor/Blog/Media-2024/M._Schneider_Verluste2_komprimiert.pdf), zuletzt geprüft am 02.07.2025.
- Statistisches Bundesamt (2025): E. Preise, Löhne, Wirtschaftsrechnungen, II. Preise für landwirtschaftliche Betriebsmittel, 223.Index der Einkaufspreise landwirtschaftlicher Betriebsmittel (Genesis-Online 61221-0002). BMEL-Statistik (Hg.).
- StMELF (2025): Buchführungsergebnisse landwirtschaftlicher Betriebe, Wirtschaftsjahr 2023/2024. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Online verfügbar unter <https://www.stmelf.bayern.de/bfm/advanced.do?kurzlang=L&nettobrutto=B&xlf=F>, zuletzt geprüft am 02.07.2025.
- Vos, C.; Rösemann, C.; Haenel, H.-D.; Dämmgen, U.; Döring, U.; Wulf, Sebastian, Eurich-Menden, Brigitte, Freibauer, Anette; Döhler, H.; Steuer, B.; Osterburg, B.; Fuß, R. (2025): Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 – 2023: Input data and emission results, *Tables\_Submission\_2025.xlsx*. Thünen-Institut. Online verfügbar unter [https://www.openagrar.de/receive/openagrar\\_mods\\_00105421](https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00105421), zuletzt geprüft am 02.07.2025.
- Ward, S. E.; Simon M. Smart; Helen Quirk; Jerry R. B. Tallwin; Simon R. Mortimer; Robert S. Shiel; Andrew Wilby; Richard D. Bardgett (2016): Legacy effects of grassland management on soil carbon to depth. In: *Global Change Biology* 22 (8), S. 2929–2938. DOI: 10.1111/gcb.13246.
- WBGU (2020): Landwende im Anthropozän, Von der Konkurrenz zur Integration. Unter Mitarbeit von Fischer, M.; Fromhold-Eisebith, M.; Grote, U.; Matthies, E.; Messner, D. et al. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (Hg.). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.wbgu.de/fileadmin/user\\_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2020/pdf/WBGU\\_HG2020\\_Arbeitsexemplar-Bundesregierung.pdf](https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2020/pdf/WBGU_HG2020_Arbeitsexemplar-Bundesregierung.pdf), zuletzt geprüft am 07.12.2020.

### 3 Anhang

#### 3.1 Futterbedarf

**Tabelle 3-1: Futterpläne Milchkuh (8.000 Liter) + Kalb**

<b>Grünlandbetrieb ohne Weide mit Heu</b>		
Anzahl Milchkühe im Betrieb	Stück	68
Heu	dt TM/a pro Kuh	5
Grassilage	dt TM/a pro Kuh	31
Maissilage	dt TM/a pro Kuh	8
Stroh	dt TM/a pro Kuh	2
Soja/Raps	dt TM/a pro Kuh	2
Weizen/Gerste	dt TM/a pro Kuh	2,5
MLF 18/3	dt TM/a pro Kuh	14
MLF 20/7	dt TM/a pro Kuh	4
Summe	dt TM/a pro Kuh	68,5
<b>Bedarf Grünlandfutter</b>	<b>dt TM</b>	<b>2.474</b>

Quelle: DLG 2014, Tabelle 1.5b.

**Tabelle 3-2: Futterpläne Jungrinder**

<b>Grünlandbetrieb ohne Weide</b>		<b>dt TM/a pro Kuh</b>
Milchfärsen*	Stück	56
Grassilage	dt TM/Tier	4,2
Maissilage	dt TM/Tier	2
Mineralfutter	dt TM/Tier	0,38
Summe	dt TM/Tier	7,0
<b>Bedarf Grünlandfutter</b>	<b>dt TM Gesamt</b>	<b>814</b>

Anmerkung: Die Anzahl der Milchfärsen wurde anhand des Verhältnisses von Milchfärsen zu Milchkühen in Bayern ermittelt, basierend auf den RMD Daten von Vos et al. 2025

Quelle: Antony et al. 2021, Tabelle 25.

**Tabelle 3-3: Bedarf Grünlandfutter und Angebot auf dem Betrieb**

	<b>dt TM</b>
Bedarf Grünlandfutter	3.288
Angebot Grünlandfutter	3.432
Anteil Angebot am Bedarf	104 %

Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis von Albus et al. 2025; Antony et al. 2021; DLG 2014.

### 3.2 Stickstoffanfall

**Tabelle 3-4: Stickstoffanfall aus Wirtschaftsdüngern Milchviehbetrieb Bayern**

	Anzahl	N-Ausscheidung kg N/Tier	Wirtschafts- düngeranfall kg N
Milchkühe	68,7	115	8,9
Kälber	17,3	16	0,3
Milchfärsen	55,8	41	2,3
Gesamt			10,4
Wirtschaftsdünger gesamt pro Hektar			190 kg N/ha
N-Verlust durch Stall und Lager*			13 %
Wirtschaftsdünger gesamt pro Hektar abz. Verlust			165 kg N/ha

Anmerkung: \*Ermittlung Anteil N-Verluste auf Basis der RMD Daten von Vos et al. 2025 für Bayern (N-Ausbringung/(N-Exkretion gesamt abzüglich N-Exkretion Weide).

Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis LfL Tool, Albus et al. 2025, Tab. 2-11 und N-Min Gehalte.

### 3.3 Stickstoffbedarf

**Tabelle 3-5: Stickstoffbedarf Acker Bayern**

	Fläche - ha	Ertrag dt/ha	N-Min	N-Bedarf aus Mineraldünger/ha
Wiese	31,4	91,8	-	175
Weide	8,3	66,8	-	175
Winterweizen	1,8	88,8	70	92
Wintergerste	1,6	79,1	58	54
Sommergerste	0,3	61,6	55	20
Silomais	5,3	513,0	68	68
Triticale	0,3	71,6	61	54
Feldgras auf Acker	0,3	90,4	53	28
Getreide Ganzpflanzeernte	0,3	254,4	53	61
Leguminosen zur Ganzpflanzeernte	0,8	84,9	53	0

Anmerkung: Stickstoffbedarf aus Mineraldüngern nach Abzug 170 kg N/ha aus Wirtschaftsdüngern und N-Min Gehalten.

Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis LfL Tool, Albus et al. 2025, Tab. 2-11 und N-Min Gehalte.

**Tabelle 3-6: Stickstoffbedarf Acker Niedersachsen**

	Fläche - ha	Ertrag dt/ha	N-Min	N-Bedarf aus Mineraldünger/ha
Winterweizen	54,5	87,2	52	185
Wintergerste	9,4	83,9	32	162
Sommergerste	3,0	58,5	29	97
Zuckerrüben	23	792,8	48	136
Kartoffeln	1,6	410,8	48	144
Silomais	4,6	496,3	48	161
Sonstiges	14,3	-(Christen et al. 2016)	?	Mittelwert: 149

Anmerkung: Stickstoffbedarf auf Mineraldüngern nach Abzug N-Min Gehalte.

Quelle: Eigene Berechnungen, Öko-Institut e. V. auf Basis LfL Tool, Albus et al. 2025 Tab. 2-10, und N-Min Gehalte.