



FiBL



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

Diskussionspapier 5 – IST-SOLL-Vergleich von Biodiversitätsmaßnahmen in der Agrarlandschaft und Berechnung entstehender Kosten

Axel Wirz
Jan Albus
FiBL

Dr. Sonja Pfister
Dr. Rainer Oppermann
IFAB

Unter Mitarbeit von:
Margarethe Scheffler
Kirsten Wiegmann
Öko-Institut e.V.

Stand: Juli 2024

gefördert durch:

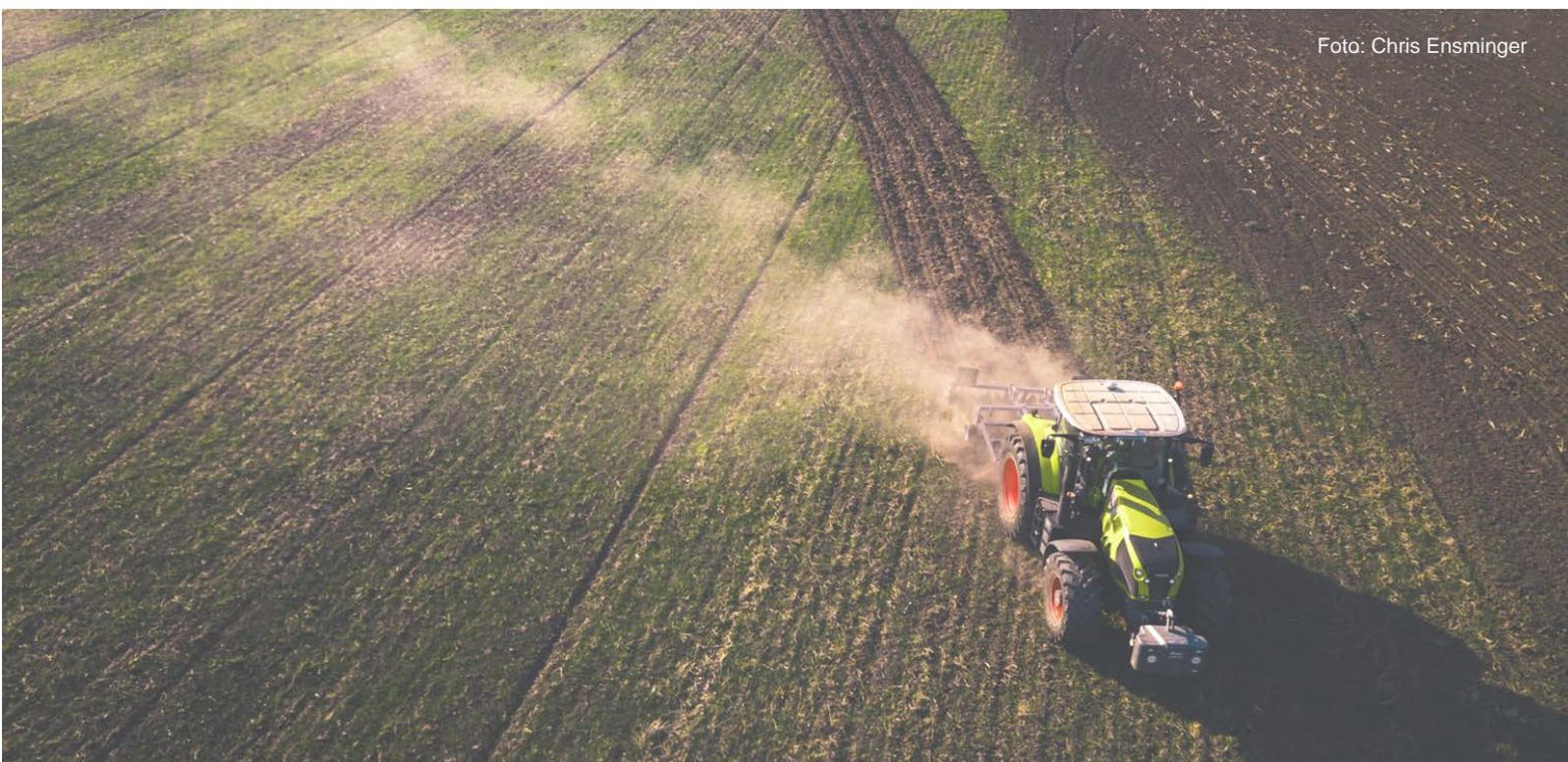


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA

Forschung für Nachhaltigkeit

Foto: Chris Ensminger



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 im Förderschwerpunkt Sozial-ökologische Forschung unter dem Förderkennzeichen 01UT2107A.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor.

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 „Blaupause¹ für die Landwirtschaft“ ist Teil der „Forschungsinitiative zum Erhalt der Artenvielfalt“, mit der das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 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)*².

Die Entwicklung des Instruments erfolgt hier am Beispiel der Biodiversitätsförderung, aber die Förderung weiterer Ökosystemleistungen (Tierwohl, Klimaschutz, etc.) wird mitgedacht. Das Verbundprojekt der drei Institutionen Öko-Institut e.V., FiBL und Bioland mit dem Institut für Agrarökologie und Biodiversität (ifab) als weiterem Partner hat eine Laufzeit von 3 Jahren und endet im August 2024.

Worum geht es in diesem Papier?

In diesem Papier (Diskussionspapier Nr. 5) wird dargelegt, welche konkreten (zusätzlichen) biodiversitätsfördernden, bzw. -erhaltenden Maßnahmen in zwei Beispielregionen Deutschlands und hochgerechnet auf Gesamt-Deutschland notwendig sind, um ausgewählte Indikatorarten der Agrarlandschaft in stabilen Populationen zu erhalten bzw. diese zu entwickeln. Außerdem wird der notwendige Finanzbedarf hergeleitet und benannt.

¹ 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).

² 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.

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

Inhaltsverzeichnis

Das Projekt	3
Inhaltsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	6
Abkürzungsverzeichnis	7
1 Einleitung	8
2 Methodik	8
2.1 Herleitung Maßnahmenbedarf	8
2.2 Berechnung des Förderbedarfs	12
3 Maßnahmenbedarfe und Finanzbedarfe in den Untersuchungsgebieten	14
3.1 Maßnahmenbedarf im Ackerland	14
3.2 Maßnahmenbedarf im Grünland	16
3.3 Zusammenfassung der IST-SOLL-Analyse für die beiden Untersuchungsgebiete	18
3.4 Finanzbedarfe in den Untersuchungsgebieten	20
4 Hochrechnung der Maßnahmenbedarfe und Finanzbedarfe auf Deutschland	21
5 Fazit	23
Literaturverzeichnis	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Veranschaulichung des Maßnahmenbedarfs (in Prozent) für biodiversitätsfördernde Maßnahmen auf Ackerland in der Normallandschaft (NoLa) für die ausgewählten Leitartengruppen am Beispiel des niedersächsischen Untersuchungsgebietes.	10
Abbildung 2 Veranschaulichung des Maßnahmenbedarfs (in Prozent) für biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Acker in Hotspotgebieten (HotS) für den Feldhamster und für die ausgewählten Leitartengruppen am Beispiel des niedersächsischen Untersuchungsgebietes (UG).	11
Abbildung 3: Schematische Darstellung der Berechnung des Gesamtfinanzbedarfs, des für das Wirtschaftsjahr 2020/2021 verausgabten Fördervolumens für relevante biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Rahmen des ELER (Teil der GAP) und der daraus resultierenden Finanzierungslücke in den jeweiligen Untersuchungsgebieten	13
Abbildung 4: Hotspotgebiete und Normallandschaft im Acker und im Grünland im Untersuchungsgebiet in Niedersachsen.	15
Abbildung 5: Hotspotgebiete und Normallandschaft im Grünland im Untersuchungsgebiet in Bayern.	17
Abbildung 6: Schematische Darstellung der Anteile der Flächen bzw. der Fördervolumina aus dem ELER (Teil der GAP) bzw. aus dem ÖLG zur Erreichung des SOLL an Maßnahmenfläche	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Soll, Ist und Bedarf (ha) von konkreten biodiversitätsfördernden Ackermaßnahmen-Flächen im Untersuchungsgebiet Niedersachsen	16
Tabelle 2 Soll, Ist und Bedarf (ha) von Grünlandmaßnahmen-Flächen zur Förderung der Biodiversität im Untersuchungsgebiet in Bayern mit Angabe, ob es eine Maßnahmenumsetzung/AUKM gibt.	18
Tabelle 3: Bedarf für biodiversitätsfördernde Maßnahmen (SOLL) von der Gesamtfläche (in Prozent und in ha (gerundet auf 100 ha)) in Normallandschaften (NoLa) und Hotspotgebieten (HotS) allgemein, im UG Niedersachsen (NI) und im UG Bayern (BY) im Acker und im Grünland.	19
Tabelle 4: Maßnahmenbedarfe [ha] (gerundet auf 100 ha), jährliche Finanzbedarfe [€] (gerundet auf 10.000 €) gesamt und aus dem ÖLG im niedersächsischen und im bayerischen Untersuchungsgebiet sowie die Hochrechnung der Werte auf Deutschlandebene.	22

Abkürzungsverzeichnis

ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
HotS	Hotspotgebiet
NoLa	Normallandschaft
ÖLG	Ökosystemleistungengesetz
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union
UG	Untersuchungsgebiet

1 Einleitung

Innerhalb der letzten Jahrzehnte zeichnet sich ein starker Rückgang der Biodiversität in der Agrarlandschaft ab: Agrarvogelarten sind in Europa zwischen 1980 und 2018 um 57% zurückgegangen (PECBMS 2020), die Rebhuhn-Populationen sind in Deutschland zwischen 1992 und 2018 sogar um 89% zurückgegangen (Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) 2020). Auch die Feldhasen-Populationen haben sich deutschlandweit zwischen 1959 und 2016 um ca. 85% verringert (LJN 2021). Trotz umfangreicher Förderprogramme für Agrarumweltmaßnahmen schreitet der Verlust der Biodiversität in der Agrarlandschaft vielerorts fort (vgl. BMUV 2021, S. 60). Die bisherigen Agrarumweltmaßnahmen und insbesondere der Umfang der Maßnahmen reichen nicht aus, um den Rückgang aufzuhalten. Eine bessere Koordination der umgesetzten Maßnahmen auf Landschaftsebene und eine Vergrößerung des Umfangs biodiversitätsfördernder Maßnahmen könnten wichtige Bausteine sein, um den aktuellen Trend des Verlustes an Lebensräumen und Arten aufzuhalten und bestenfalls umzukehren (vgl. Metzner o.J.). Es wird eine Analyse der erforderlichen Maßnahmen und des notwendigen Maßnahmenumfangs zum Erhalt und zur Förderung der Biodiversität benötigt (SOLL-Analyse).

In diesem Papier (Diskussionspapier Nr. 5) wird dargelegt, welche konkreten (zusätzlichen) biodiversitätsfördernden, bzw. -erhaltenden Maßnahmen in zwei Beispielregionen Deutschlands und hochgerechnet auf Gesamt-Deutschland notwendig sind, um ausgewählte Indikatorarten der Agrarlandschaft in stabilen Populationen zu erhalten bzw. diese zu entwickeln. Außerdem wird der notwendige Finanzbedarf hergeleitet und benannt.

2 Methodik

2.1 Herleitung Maßnahmenbedarf

In der vorliegenden Studie wurde für die Landkreise Peine und Hildesheim (niedersächsisches Untersuchungsgebiet, kurz: UG) sowie Unterallgäu mit Memmingen und Ostallgäu mit Kaufbeuren (bayerisches Untersuchungsgebiet) ausgewertet welche hochwertigen biodiversitätsfördernden Maßnahmen im Rahmen des ELER (Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums, Teil der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP)) in welchem Flächenumfang im Wirtschaftsjahr 2020/2021 auf landwirtschaftlichen Flächen umgesetzt wurden.

Zur Ermittlung des erforderlichen Maßnahmenbedarfs für die Erhaltung und Entwicklung der Biodiversität in der Agrarlandschaft wurde eine umfangreiche Studie genutzt, in der alle bisher bekannten Informationen und Expert*innenwissen zum Maßnahmenumfang von Biodiversitätsmaßnahmen in der Agrarlandschaft zusammengetragen wurden (Oppermann et al. 2020). Die Studie stellt den aktuellen und am breitesten abgesicherten Wissensstand zum Maßnahmenbedarf zur Sicherung der Biodiversität in der Agrarlandschaft in Deutschland dar.

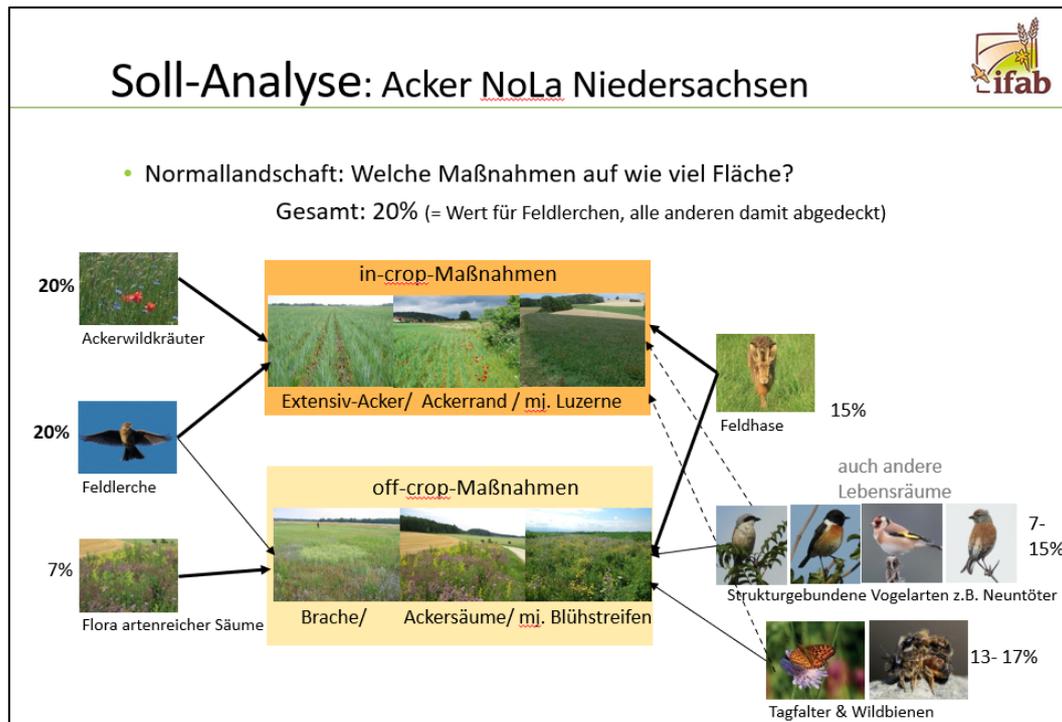
In der Studie wurde der Bedarf an biodiversitätsförderlichen Maßnahmen mithilfe sogenannter **Leitarten bzw. Indikatorarten** quantifiziert. Für die Studie (Oppermann et al. 2020) wurden 23 Leitarten/ Leitartengruppen der Flora und Fauna ausgewählt (**Fauna**: 16 Agrarvogelarten, Feldhase, Heuschrecken, Tagfalter, Wildbienen und **Flora** des artenreichen Grünlands, artenreicher Säume

und Ackerwildkräuter). Leitarten sind Arten, die in dem ausgewählten Lebensraum oder Landschaftstyp (hier: der Agrarlandschaft) stetiger und in der Regel auch in höheren Siedlungsdichten vorkommen als in anderen Lebensräumen (Graf et al. 2010). Zudem werden durch die Förderung der Leitarten auch zahlreiche Arten mit ähnlichen Lebensraumansprüchen gefördert. Die ausgewählten Leitarten der Fauna verbringen den überwiegenden Teil ihres Lebens in der Agrarlandschaft und haben ein breites Vorkommen in ganz Deutschland (z.B. Feldlerche) oder sind wichtige Indikatorarten.

Den im Wirtschaftsjahr 2020/2021 auf landwirtschaftlichen Flächen umgesetzten Maßnahmen wurde der nach Oppermann et al. (2020) erforderliche Maßnahmenbedarf (Art der Maßnahmen, Flächenumfang) gegenübergestellt, um wichtige Indikatorarten der Agrarlandschaft in stabilen Populationen zu erhalten, bzw. stabile Populationen wiederaufzubauen (IST-SOLL-Vergleich). Dazu wurde die Agrarlandschaft, getrennt nach Acker- und Grünland, in Normallandschaften und Hotspotgebiete unterteilt. Als Datengrundlage dienten, je nach Datenverfügbarkeit, kartierte Vorkommen der oben genannten Arten(-gruppen), Naturschutz -und FFH-Gebietskulissen, Daten zur Bodengüte, zur landwirtschaftlichen Bodennutzung und weitere verfügbare Daten.

Die **Normallandschaft** wird tendenziell intensiv genutzt, hier steht die landwirtschaftliche Produktion im Vordergrund, während die Biodiversität eine „Nebenrolle“ spielt. Dennoch ist es wichtig, auch in der Normallandschaft eine gewisse Grund-Biodiversität zu erhalten bzw. zu fördern. Hier finden Arten mit geringen Ansprüchen an ihren Lebensraum (Generalisten, wie bspw. Feldlerche und Feldhase, vgl. Abbildung 1) einen Lebensraum. Außerdem benötigen die anspruchsvolleren Arten auch außerhalb ihrer Hotspot-Gebiete passende Strukturen für den Biotopverbund (z.B. zum Durchzug oder zum Populationsaustausch).

Abbildung 1 Veranschaulichung des Maßnahmenbedarfs (in Prozent) für biodiversitätsfördernde Maßnahmen auf Ackerland in der Normallandschaft (NoLa) für die ausgewählten Leitartengruppen am Beispiel des niedersächsischen Untersuchungsgebietes.

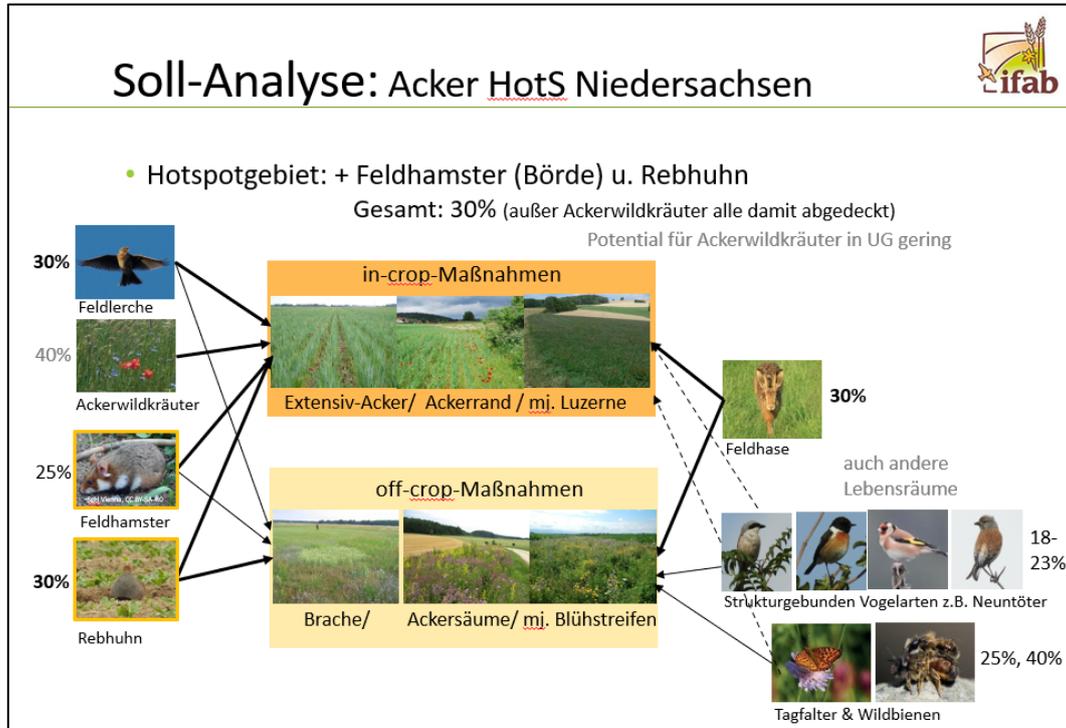


Fett hervorgehoben: Werte, die für den Gesamtwert der SOLL-Analyse entscheidend sind. Die Leitarten links sind insbesondere auf Ackermaßnahmen angewiesen, während die Leitarten rechts auch in anderen Lebensräumen vorkommen.

Quelle: Abbildung auf Basis von Oppermann et al. (2020)

In den **Hotspot-Gebieten** finden die Leitarten/-gruppen der Agrarlandschaft gute Bedingungen zur Erhaltung ihrer Population und zur Bildung von Quellpopulationen (Populationen, die einen Nachkommen-Überschuss produzieren, der der Wiederbesiedlung von verwaisten Lebensräumen dient). In Hotspot-Gebieten finden nicht nur Generalisten ihren Lebensraum, sondern vor allem auch seltenere (bedrohte und gefährdete) Arten (bspw. Rebhuhn, Braunkehlchen, Feldhamster, vgl. Abbildung 2). Dementsprechend sind in Hotspot-Gebieten umfangreichere biodiversitätsfördernde Maßnahmen notwendig. Die Hotspot-Gebiete sind die Landschaftsräume, in denen (insbesondere die selteneren) Leitarten ihren Verbreitungsschwerpunkt haben bzw. noch vorkommen. Für einzelne Leitarten sind Schwerpunkträume zu bilden. Bei einem Experten*innen-Workshop zum Themenkomplex „Sicherung der Biodiversität in der Agrarlandschaft“ erachteten die Teilnehmer*innen übereinstimmend einen Flächenanteil von 20 % Hotspotgebieten pro Naturraum als notwendig, um dort schwerpunktmäßig Maßnahmen für die jeweiligen Leitarten umzusetzen (Oppermann et al. 2020, S. 88). Die hier benannten Flächenanteile sind auch kohärent mit dem vom Bundesamt für Naturschutz dargestellten Zielwert für den Umfang von Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert im Umfang von 20 % (BMUV 2021, 132, 136).

Abbildung 2 Veranschaulichung des Maßnahmenbedarfs (in Prozent) für biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Acker in Hotspotgebieten (HotS) für den Feldhamster und für die ausgewählten Leitartengruppen am Beispiel des niedersächsischen Untersuchungsgebietes (UG).



Fett hervorgehoben: Werte, die für den Gesamtwert der SOLL-Analyse entscheidend sind. Die Leitarten links sind insbesondere auf Ackermaßnahmen angewiesen, während die Leitarten rechts auch in anderen Lebensräumen vorkommen.

Quellen: Abbildung auf Basis von Oppermann et al. (2020), Feldhamster: SgH Vienna, CC BY-SA 4.0.

2.2 Berechnung des Förderbedarfs

Die Differenzierung der Förderprämien für Agrarumweltmaßnahmen im Rahmen des ELER erfolgt in Deutschland im Wesentlichen auf Ebene der Bundesländer, selten in Abhängigkeit der Standortgüte. Aufgrund der teilweise großen Heterogenität der Agrarstruktur innerhalb eines Bundeslandes ist zu erwarten, dass die Kosten, welche Betrieben bei Maßnahmenumsetzung auf ertragreicheren Standorte entstehen, nicht vollständig durch die bundeslandeseinheitlichen Förderprämien im Rahmen des ELER ausgeglichen werden. Für solche Betriebe sind diese Agrarumweltprogramme betriebswirtschaftlich unattraktiv. Folglich werden bei zu geringen Förderprämien auf geringerer Fläche Maßnahmen umgesetzt, als dies bei attraktiveren Förderprämien der Fall ist. Für die vorgeschlagenen Soll-Maßnahmen (vgl. Tabelle 1, Tabelle 2) wurden aus diesem Grund in detaillierterer räumlicher Auflösung, auf Ebene der Untersuchungsgebiete, Förderprämien berechnet, welche für mehr Betriebe kostendeckend sind.

Die Förderprämien bzw. auszugleichenden Kosten bei SOLL-Maßnahmen-Umsetzung wurden folgendermaßen berechnet (vgl. Artikel 28, Absatz 6 der ELER-Verordnung (Nr. 1303/2013), Bosse et al. (2022, S. 4)):

Förderprämie = Zusätzliche Kosten + Einkommensverluste + Transaktionskosten

= DB1_Referenz-DB1_Maßnahme + Transaktionskosten_Maßnahme

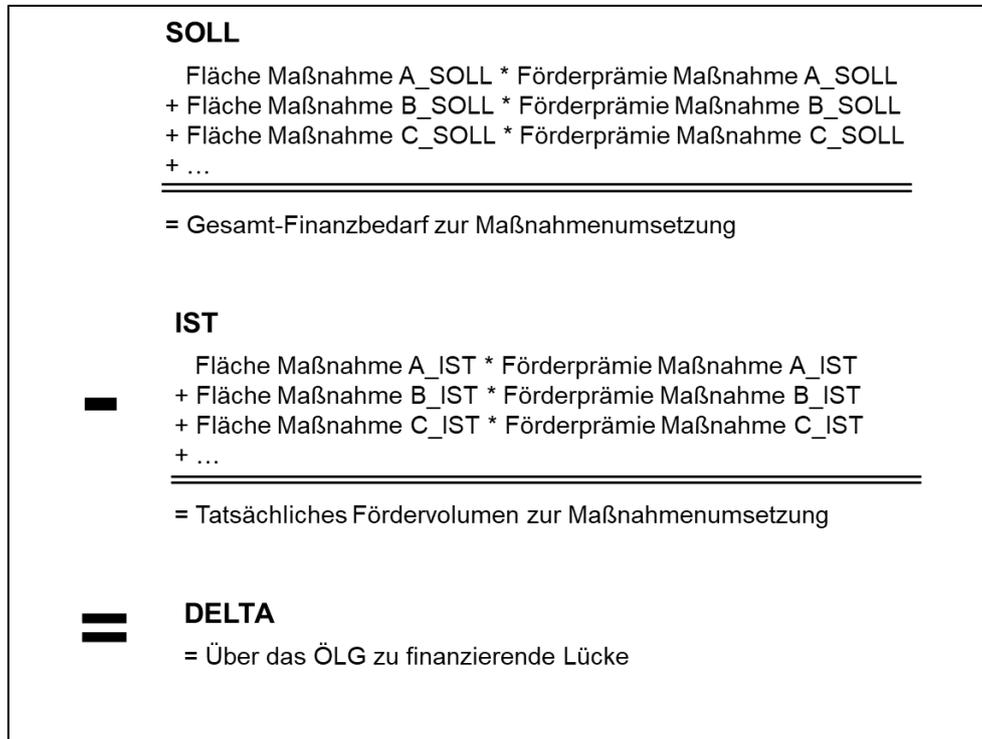
_Referenz bedeutet ohne Auflagen/Maßnahmen; _Maßnahme bedeutet mit Auflagen/ Maßnahmen

Detaillierte Informationen zu den getroffenen Annahmen werden im Abschlussbericht veröffentlicht.

Für die Transaktionskosten haben wir vereinfacht angenommen, dass sie im Wesentlichen durch die Erstbeantragung von Maßnahmen (Informationsbeschaffung, Flächenauswahl, Antragstellung) entstehen und pauschal (vgl. Artikel 28, Absatz 6 der ELER-Verordnung (Nr. 1303/2013)) 20% der zusätzlichen Kosten und Einkommensverluste im Jahr des Erstantrags als Transaktionskosten angenommen und gleichmäßig auf die Maßnahmenlaufzeit verteilt.

Durch Multiplikation der Förderprämie mit dem jeweiligen SOLL-Umfang der vorgeschlagenen Maßnahmen ergibt sich nach Addition der Summanden der Gesamt-Finanzbedarf des jeweiligen Untersuchungsgebiets. Durch Abzug des jeweiligen ELER-Finanzbedarfs für die im Wirtschaftsjahr 2020/2021 umgesetzten hochwertigen biodiversitätsfördernden Maßnahmen (IST) wurde der Finanzbedarf aus dem ÖLG berechnet (vgl. Abbildung 3).

Abbildung 3: Schematische Darstellung der Berechnung des Gesamtfinanzbedarfs, des für das Wirtschaftsjahr 2020/2021 verausgabten Fördervolumens für relevante biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Rahmen des ELER (Teil der GAP) und der daraus resultierenden Finanzierungslücke in den jeweiligen Untersuchungsgebieten



Eigene Darstellung

Um den Maßnahmenbedarf und die entsprechenden Finanzbedarfe auf Deutschland hochzurechnen, erfolgte eine vereinfachte Hochrechnung der Werte für das Ackerland im niedersächsischen und für das Grünland im bayerischen Projektgebiet auf die entsprechende Flächenkategorie (Ackerland bzw. Grünland) auf Deutschlandebene.

Zur Hochrechnung des Flächenbedarfs wurde der Anteil des Bedarfs an biodiversitätsfördernden Flächen getrennt für Acker- und Grünland mit dem jeweiligen Gesamt-Flächenumfang des Acker- bzw. Grünlands auf Deutschlandebene multipliziert.

Zur Hochrechnung des Finanzbedarfs (SOLL) wurde für Ackerland der Finanzbedarf für biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Ackerland im niedersächsischen Projektgebiet durch die Ackerfläche im niedersächsischen Projektgebiet geteilt. Dieser durchschnittliche SOLL-Förderbetrag pro Hektar Ackerland wurde mit dem Gesamt-Flächenumfang des Ackerlands auf Deutschlandebene multipliziert. Analog erfolgte das Vorgehen für Grünland auf Basis des durchschnittlichen SOLL-Förderbetrags pro Hektar Grünland auf Basis des bayerischen Projektgebiets.

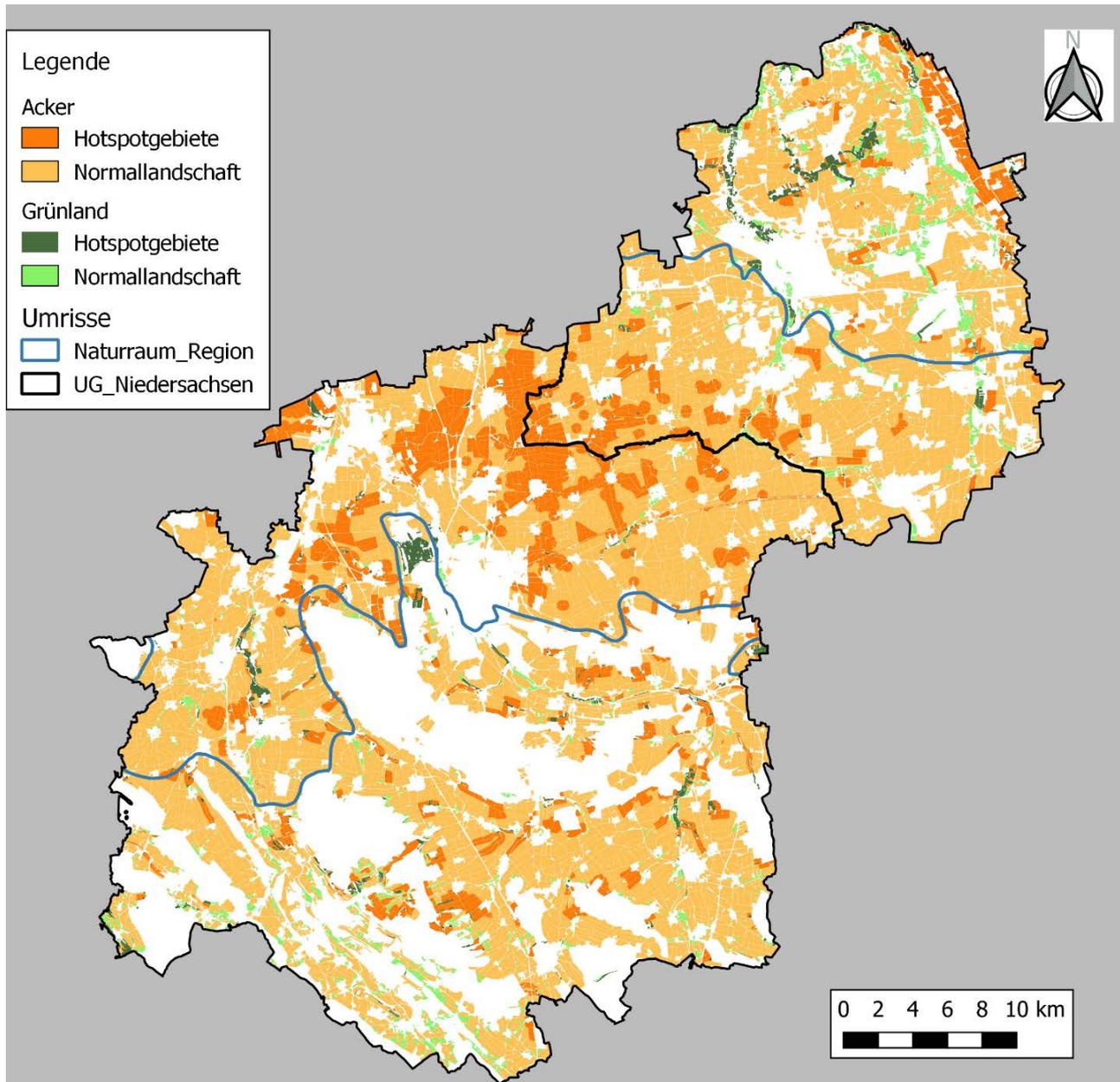
3 Maßnahmenbedarfe und Finanzbedarfe in den Untersuchungsgebieten

3.1 Maßnahmenbedarf im Ackerland

Im Ackerland sollen (sowohl im UG Niedersachsen als auch im UG Bayern) auf 22% der Ackerflächen biodiversitätsfördernde Maßnahmen umgesetzt werden, davon ca. 10-15% in-crop-Maßnahmen (v.a. Extensiväcker) und 5-10% off-crop-Fördermaßnahmen (selbstbegrünte Brachen, mehrjährige Blühstreifen und artenreiche Ackersäume). Der Anteil biodiversitätsfördernder Maßnahmen in den Normallandschaften liegt bei 20% und in den Hotspot-Gebieten bei 30%. Ähnliche Maßnahmenanteile sind deutschlandweit für die Normallandschaft zu erwarten. In einigen Hotspot-Gebieten sind jedoch höhere Anteile zu erwarten: In für Ackerwildkräuter landschaftsökologisch herausragenden Naturräumen (wie z.B. Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin) sollte in den Hotspotgebieten auf 40% der Ackerfläche eine extensive zielführende Bewirtschaftung für Ackerwildkräuter (ohne Herbizide, mit maßvollem Düngereinsatz) umgesetzt werden (Meyer und Gottwald 2020). Ackerwildkräuter kommen insbesondere auf Flächen mit geringem bis sehr geringem ackerbaulichem Ertragspotential (Ackerzahl < 40) vor (Meyer und Gottwald 2020). In den in dieser Studie betrachteten Untersuchungsgebieten (Naturraum Börde – UG Niedersachsen; UG Bayern) lagen die Ackerzahlen überwiegend deutlich über 40, deswegen wurden hier keine speziellen Hotspot-Gebiete mit 40% Maßnahmenumfang für Ackerwildkräuter geplant. Im Naturraum Weser-Aller-Flachland im UG Niedersachsen gibt es Bereiche mit geringer Bodengüte (Ackerzahl < 40), hier wurden Hotspot-Gebiete für Ackerwildkräuter identifiziert, in denen 40% Fördermaßnahmen für Ackerwildkräuter zielführend sein könnten.

Abbildung 4 zeigt die Lage und Verteilung der identifizierten Normallandschaften und Hotspotgebiete im Ackerland und im Grünland des niedersächsischen Untersuchungsgebiets.

Abbildung 4: Hotspotgebiete und Normallandschaft im Acker und im Grünland im Untersuchungsgebiet in Niedersachsen.



Darstellung: Institut für Agrarökologie und Biodiversität (Ifab)

Quellen: Landwirtschaftliche Flächen: SLA (2022); Naturräumliche Regionen: MU (2011); Verwaltungsgrenzen: LGLN (2022)

Der Vergleich der vorhandenen biodiversitätsfördernden Acker-Maßnahmen im UG Niedersachsen mit den erforderlichen Maßnahmenanteilen (vgl. Tabelle 1) zeigt, dass insbesondere bei den produktionsintegrierten Fördermaßnahmen (Extensiväcker) noch ein großer Bedarf besteht. Außerdem wurden in der Börde (intensive Ackerbauregion) deutlich weniger biodiversitätsfördernde Maßnahmen umgesetzt als in den anderen beiden Naturräumen (Weser-Leinebergland und Weser-

Aller-Flachland). Dies ist zu erwarten, allerdings werden auch in intensiv genutzten Ackerbauregionen Maßnahmen benötigt, um eine Grund-Biodiversität zu erhalten und zu entwickeln (im Allgemeinen 20% = Maßnahmenanteil der Normallandschaft). Darüber hinaus werden pro Naturraum aber auch Hotspotgebiete benötigt, so braucht z.B. der Feldhamster Hotspotgebiete in der Börde.

Tabelle 1 Soll, Ist und Bedarf (ha) von konkreten biodiversitätsfördernden Ackermaßnahmen-Flächen im Untersuchungsgebiet Niedersachsen

Maßnahmenvorschlag	SOLL [ha]	IST [ha] (Stand 2021)	Handlungs- bedarf [ha]
in-crop	11.400	785 (2.800)	10.620
Extensive Äcker/ Lichtäcker	ca. 9.250	0	9.250
Ackerrandstreifen	ca. 810	603	ca. 210
Ackerwildkraut-Schutzäcker	ca. 190		ca. 190
Ernteverzicht/ Ährenernte	ca. 50 (Börde)	52	0
Mehrkjähriger Luzerneanbau	ca. 1.100 (Börde)	100+30 ha Börde	ca. 970
Off-crop	9.500	1.968 (2.668)	ca. 7.530
Selbstbegrünte Brache	ca. 4.000	1.608	ca. 2.390
Über-, mehrjährige Blühstreifen/-flächen	ca. 4.800	360 (+700 einjährige)	ca. 4.440
Artenreiche Ackersäume	ca. 700	0	ca. 700
Summe	20.900	2.753	18.147
Anteil von Gesamt	22%	2,9%	

IST-Flächen aus SLA (2022), ergänzt durch Lipecki (2022). Werte in Klammern () beziehen sich auf Flächen mit Potenzial zur Eignung als höherwertige Maßnahme (konkret bedeutet dies hier die Einbeziehung der Ökolandbau-Ackerflächen, der einjährigen Blühstreifen und der weiteren Blühflächen ohne Förderung in die IST-Bilanzierung).

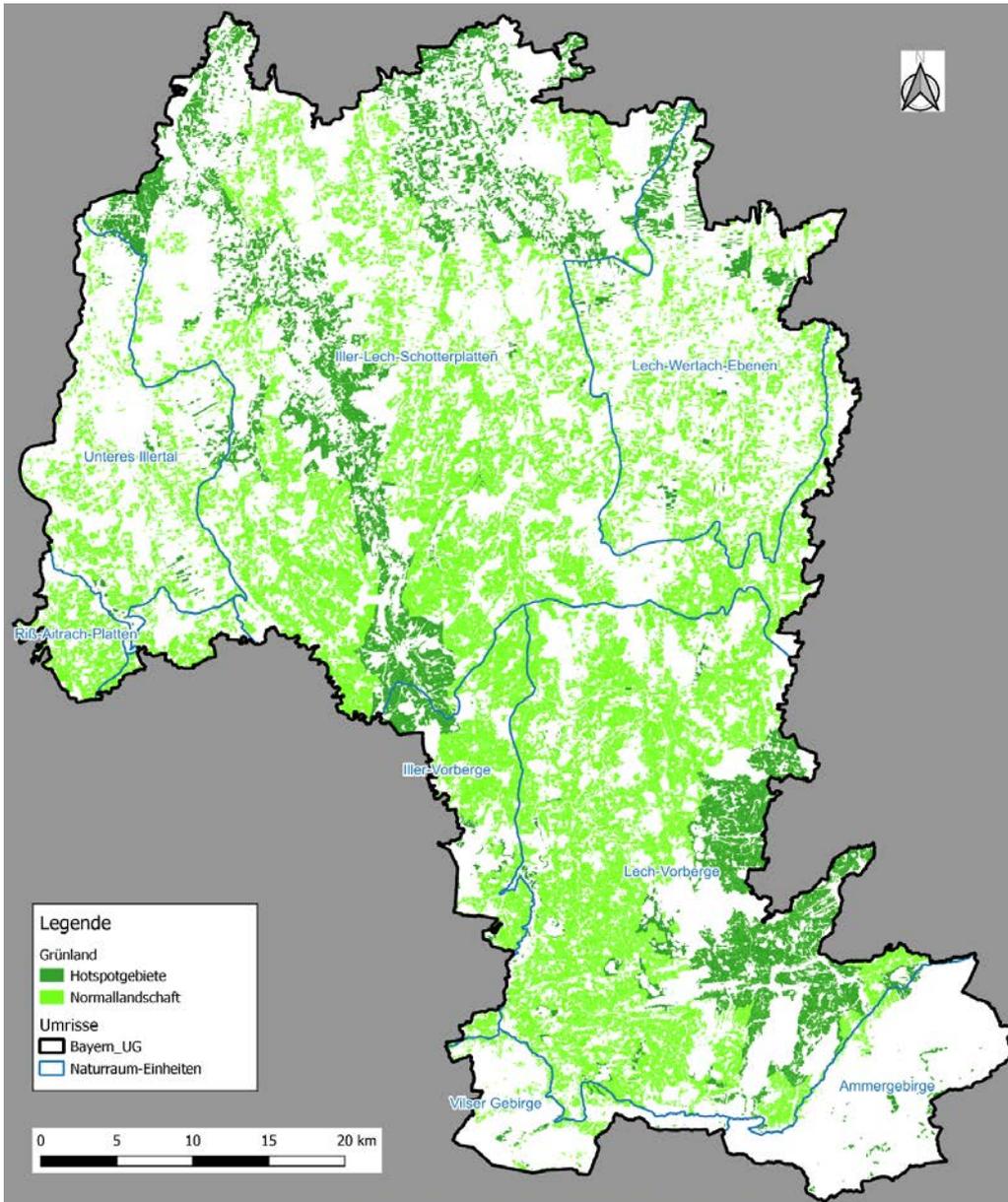
3.2 Maßnahmenbedarf im Grünland

Im Grünland sollen auf 25-30% der Fläche biodiversitätsfördernde Maßnahmen umgesetzt werden (30% UG Niedersachsen, 26% UG Bayern). Ein Großteil der Maßnahmen (20-24% der Grünlandflächen) sollen flächige Maßnahmen wie extensiv genutzte, artenreiche Wiesen und Weiden sein. Darüber hinaus werden kleinflächige/ Streifen-Maßnahmen wie Altgrasstreifen und Ufer-/Pufferstreifen benötigt, die insbesondere auch wichtige Rückzugsorte während der Nutzung/Störung der flächigen Grünlandflächen und Bruthabitate darstellen. Optimalerweise gibt es kleinflächige/ Streifen-Maßnahmen auf 10% der Gesamt-Grünlandfläche.

Der Bedarf für biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Grünland liegt bei 20-25% in den Normallandschaften und bei 50% in den Hotspot-Gebieten. Ähnliche Bedarfe an biodiversitätsfördernden Maßnahmen sind deutschlandweit zu erwarten.

Abbildung 5 zeigt die Lage und Verteilung der identifizierten Normallandschaften und Hotspotgebiete im Grünland des bayerischen Untersuchungsgebiets.

Abbildung 5: Hotspotgebiete und Normallandschaft im Grünland im Untersuchungsgebiet in Bayern.



Darstellung: Institut für Agrarökologie und Biodiversität (Ifab)

Quellen: Grünlandflächen: Schwieder et al. (2021); Verwaltungsgrenzen: LDBV (o.J.); Naturräumliche Gliederung: LfU

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse des SOLL-IST-Vergleichs relevanter biodiversitätsfördernder Maßnahmen im bayerischen Projektgebiet. Zu beachten ist, dass in der Auswertung nicht zu allen relevanten IST-Maßnahmen Angaben zur umgesetzten Fläche vorlagen.

Tabelle 2 Soll, Ist und Bedarf (ha) von Grünlandmaßnahmen-Flächen zur Förderung der Biodiversität im Untersuchungsgebiet in Bayern mit Angabe, ob es eine Maßnahmenumsetzung/ AUKM gibt.

Maßnahmenvorschlag	SOLL ha	IST (Stand 2021)	Maßnahmenumsetzung/ AUKM	Handlungsbedarf
flächig	21.500	9.017		12.483
Extensive Wiesen und Weiden	21.500	9.017	B19, B20, B40, B41, B51, H30; (keine Angabe zu B22, B50, H26, H29, H31, H32, H33, B52)	
Streifen/ kleinflächig	6.450	799		5.651
Altgrasstreifen	3.450	13	B42 Anlage von Altgrasstreifen	
Ufer-/Pufferstreifen	3.000	786	B30; Und gesetzlich vorgeschrieben 5 m (1. + 2. Ordnung 10 m breit), näherungsweise mit 5m Breite berechnet	
Summe	27.950	9.816		18.134
Anteil von Gesamt	26%	9%		

IST-Flächen auf Basis von LfL (2023)

3.3 Zusammenfassung der IST-SOLL-Analyse für die beiden Untersuchungsgebiete

Zusammenfassend sind im niedersächsischen UG im Grünland neben den 1.400 ha (19% der Grünlandfläche) IST-Maßnahmen (vgl. SLA (2022)) zusätzlich 500 ha biodiversitätsfördernde Maßnahmen (insgesamt 26% der Grünlandfläche, entspricht 1.900 ha SOLL) umzusetzen (vgl. Tabelle 3). Analog sind im bayerischen UG im Grünland neben den 9.800 ha (9,1% der Grünlandfläche) IST-Maßnahmen (vgl. LfL (2023)) zusätzlich 18.200 ha biodiversitätsfördernde Maßnahmen (insgesamt 26% der Grünlandfläche, entspricht 28.000 ha SOLL) umzusetzen.

Der Vergleich der vorhandenen Grünland-Fördermaßnahmen im UG Bayern und UG Niedersachsen mit den erforderlichen Anteilen für biodiversitätsfördernde Maßnahmen zeigt, dass insbesondere bei den kleinflächigen/ Streifen-Maßnahmen noch ein großes Förderdefizit besteht. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass erstens verpflichtende Gewässerrandstreifen nicht gefördert werden und zweitens noch keine Daten zu den seit 2023 durch die Ökoregelung 1d der GAP geförderten Altgrasstreifen vorlagen, und daher der Umfang dieser Maßnahmen ab 2023 möglicherweise mit den Daten des Wirtschaftsjahres 2020/21 in dieser Studie unterschätzt wurde. Der Umfang der verpflichtenden Gewässerrandstreifen im UG Bayern wurde jedoch näherungsweise abgeschätzt und berücksichtigt.

Zusammenfassend sind im niedersächsischen UG im Ackerland neben den rund 2.750 ha (3,5% der Ackerfläche) IST-Maßnahmen zusätzlich rund 18.150 ha biodiversitätsfördernde Maßnahmen (insgesamt 22% der Ackerfläche, entspricht 20.900 ha SOLL) umzusetzen. Analog sind im

bayerischen UG im Ackerland neben den 100 ha (0,26% der Ackerfläche) IST-Maßnahmen zusätzlich 9.000 ha biodiversitätsfördernde Maßnahmen (insgesamt 22% der Ackerfläche, entspricht 9.100 ha SOLL) umzusetzen (vgl. Tabelle 3).

Der Vergleich der vorhandenen biodiversitätsfördernden Acker-Maßnahmen im UG Bayern mit den erforderlichen Maßnahmenanteilen zeigt, dass sowohl in produktionsintegrierten als auch in biodiversitätsfördernden Maßnahmen außerhalb der Produktion großer Handlungsbedarf besteht. Aufgrund der stark beschränkten Datengrundlage für Bayern ist allerdings mit einer Unterschätzung der vorhandenen biodiversitätsfördernden Maßnahmen zu rechnen, sodass ggf. der zusätzliche Maßnahmenbedarf geringer ist.

Tabelle 3: Bedarf für biodiversitätsfördernde Maßnahmen (SOLL) von der Gesamtfläche (in Prozent und in ha (gerundet auf 100 ha)) in Normallandschaften (NoLa) und Hotspotgebieten (HotS) allgemein, im UG Niedersachsen (NI) und im UG Bayern (BY) im Acker und im Grünland.

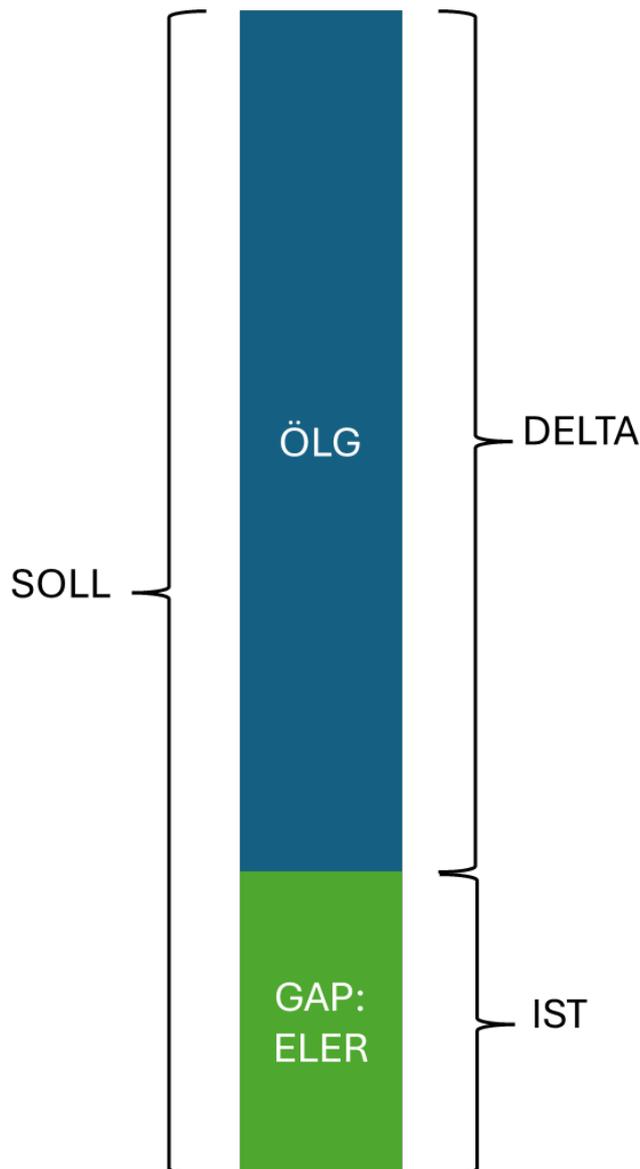
Maßnahmen	Gesamtfläche Ackerland/ Grünland [ha]		Maßnahmenbedarf – SOLL [%]				Maßnahmen – IST [%]		Maßnahmenbedarf – SOLL [ha]		Maßnahmen – IST [ha]	
	UG NI	UG BY	NoLa	HotS	UG NI	UG BY	UG NI	UG BY	UG NI	UG BY	UG NI	UG BY
Acker	94.700	41.400	20	30-40	22	22	3,5	0,26	20.900	9.100	2.800	100
in-crop			10-15	20-30	12	16	0,8	0,03	11.400	6.600	800	0
off-crop			5-10	10	10	6	2,0	0,23	9.500	2.500	2.000	100
Grünland	7.300	107.500	20-25	50	26	26	19	9,1	1.900	28.000	1.400	9.800
Flächige			15	40	20	20	19	8,4	1.500	21.500	1.400	9.000
Streifen			5	10	6	6	0	0,7	400	6.500	0	800

Der Maßnahmenbedarf (SOLL) und die bereits umgesetzte Maßnahmenfläche (IST), wird für das Ackerland unterteilt in in-crop und off-crop-Maßnahmen und für das Grünland unterteilt in flächige und Streifen-Maßnahmen dargestellt.

Quellen: IST-Flächen: SLA (2022), LfL (2023); Gesamtflächen: SLA (2022), Statistische Ämter des Bundes und der Länder (o. J.)

3.4 Finanzbedarfe in den Untersuchungsgebieten

Abbildung 6: Schematische Darstellung der Anteile der Flächen bzw. der Fördervolumina aus dem ELER (Teil der GAP) bzw. aus dem ÖLG zur Erreichung des SOLL an Maßnahmenfläche



Eigene Darstellung

Im Niedersächsischen Projektgebiet (Gesamtflächen: ca. 94.700 ha Ackerland, 7.300 ha Grünland) wurden für die als relevant betrachteten biodiversitätsfördernden Maßnahmen im Wirtschaftsjahr 2020/2021 etwa 0,97 Mio. € ausgegeben (Flächen: SLA (2022); Fördersätze: ML (2016)). Bei einem Finanzbedarf von rund 24,39 Mio. € gemäß SOLL-Analyse, entsteht eine Finanzierungslücke von 23,42 Mio. €, die über das ÖLG einzuwerben ist. Dabei besteht für biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Ackerland eine größere Finanzierungslücke (23,08 Mio. €) als für solche im Grünland (0,34 Mio. €).

Im Bayerischen Projektgebiet (Gesamtflächen: ca. 41.400 ha Ackerland, 107.500 ha Grünland) wurden für den Teil der als relevant betrachteten biodiversitätsfördernden Maßnahmen, zu denen Daten zur Verfügung gestellt wurden im Wirtschaftsjahr 2020/2021 etwa zwei Mio. € ausgegeben (Flächen: LfL (2023); Fördersätze: StMELF (2019)). Bei einem Finanzbedarf von rund 20,7 Mio. € gemäß SOLL-Analyse, besteht eine Finanzierungslücke von 18,7 Mio. €, die über das ÖLG einzuwerben ist. Dabei besteht für biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Ackerland eine größere Finanzierungslücke (10,2 Mio. €) als für solche im Grünland (8,5 Mio. €).

Im Allgemeinen ist zu berücksichtigen, dass die kostendeckenden Fördersätze [€/ha] für biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Ackerland höher sind als für solche im Grünland.

4 Hochrechnung der Maßnahmenbedarfe und Finanzbedarfe auf Deutschland

Die Finanzierung der umzusetzenden Maßnahmen erfolgt zu einem kleinen Anteil aus dem Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) der gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) inklusive nationaler Kofinanzierung des Bundes und der Bundesländer und zum größten Anteil aus dem zu entwickelnden ÖLG. Aufgrund der lückenhaften Datengrundlage der aktuell über ELER geförderten Maßnahmenumfänge in Teilen der Projektgebiete und aufgrund des groben Hochrechnungsmechanismus stellen die berechneten Förderbedarfe und Maßnahmenumfänge nur eine grobe Näherung an den realen Bedarf dar. Vor dem Hintergrund, dass die Erträge der Ackerkulturen im niedersächsischen Projektgebiet und des Grünlands im bayerischen Projektgebiet im mehrjährigen Mittel überwiegend oberhalb derer auf Deutschlandebene liegen, ist damit zu rechnen, dass die auf Basis dieser Daten auf Deutschlandebene hochgerechneten Finanzbedarfe (s.u.) die tatsächlichen Finanzbedarfe etwas überschätzen.

Auf Deutschlandebene (vgl. Tabelle 4) ergibt sich gemäß der groben Hochrechnung für Grünland ein Bedarf an biodiversitätsfördernden Maßnahmen (SOLL) auf 1,23 Mio. ha von 4,73 Mio. ha Gesamt-Grünlandfläche (26%). Dies erfordert ein Fördervolumen von insgesamt knapp 0,46 Mrd. € (bzw. 0,37 Mrd. € aus dem ÖLG). Für Ackerland ergibt sich auf Deutschlandebene ein Bedarf an biodiversitätsfördernden Maßnahmen auf 2,57 Mio. ha von 11,66 Mio. ha Gesamt-Ackerfläche (26%). Dies erfordert ein Fördervolumen von insgesamt knapp 2,94 Mrd. € (bzw. 2,84 Mrd. € aus dem ÖLG). Für biodiversitätsfördernde Maßnahmen in Ackerland und Grünland zusammen ergibt sich ein Gesamt-Finanzbedarf von 3,4 Mrd. € bzw. ein Finanzbedarf aus dem ÖLG in Höhe von 3,21 Mrd. €. Angesichts der in der GAP-Förderperiode 2023-2027 zur Verfügung stehenden Mittel im Rahmen der Ökoregelungen (erste Säule), welche teilweise für hochwertige Maßnahmen (bspw. Mehrjährige Blühflächen) eingesetzt werden, wäre der Finanzbedarf aus dem ÖLG im Zeitraum dieser Förderperiode ggfs. geringer als im betrachteten Wirtschaftsjahr 2020/2021, da mehr Maßnahmenfläche über die GAP gefördert würde. Entsprechende Verschiebungen von Finanzbedarfen aus unterschiedlichen Fördertöpfen, sind auch bei zukünftigen Veränderungen der Förderprogramme im Rahmen der GAP zu erwarten.

Tabelle 4: Maßnahmenbedarfe [ha] (gerundet auf 100 ha), jährliche Finanzbedarfe [€] (gerundet auf 10.000 €) gesamt und aus dem ÖLG im niedersächsischen und im bayerischen Untersuchungsgebiet sowie die Hochrechnung der Werte auf Deutschlandebene.

	Gesamtflächen [ha] - 2020	Gesamtflächen [ha] - 2020	Maßnahmen-Flächenbedarf [ha]	Finanzbedarf, gesamt [€]	Finanzbedarf aus ÖLG [€]
Betrachtungsebene	Ackerland (AL)	Grünland (GL)	AL + GL	AL + GL	AL + GL
UG Niedersachsen	94.800	7.300	22.800	24.390.000	23.420.000
UG Bayern	41.400	107.500	37.100	20.660.000	18.710.000
Deutschland	11.663.800	4.730.300	3.801.800	3.395.300.000	3.213.690.000

Die Hochrechnung für Grünland basiert auf den Ergebnissen des bayerischen, die Hochrechnung für Ackerland basiert auf den Ergebnissen des niedersächsischen Untersuchungsgebietes. Aufgrund von Datenlücken im bayerischen Untersuchungsgebiet und aufgrund des groben Hochrechnungsmechanismus sind die Daten der Hochrechnung und des bayerischen Untersuchungsgebietes nur als grobe Näherung an die Realität zu betrachten.

Quellen: alle im Textteil genannten Quellen

5 Fazit

Vor dem Hintergrund der vereinfachten Hochrechnung auf Deutschlandebene (vgl. Kapitel 1) spiegeln die berechneten Werte nur Größenordnungen wider. Für realitätsnähere Werten müsste ein flächendeckender IST-SOLL-Vergleich auf Basis vollständigerer Daten durchgeführt werden, dessen Aufwand und Genauigkeit für die in dieser Studie anvisierte Finanzierungsmodell (ÖLG) nicht erforderlich sind. Weitere gesellschaftlich erwünschte Ökosystemleistungen (Klimaschutz, Bodenschutz, Bestäuberschutz, ...) sollten ggf. bei der Auswahl und Verteilung biodiversitätsfördernder Maßnahmen in der Landschaft berücksichtigt werden.

Die Gegenüberstellung von IST und SOLL an biodiversitätsfördernden Maßnahmen (vgl. Tabelle 3) zeigt einen sehr hohen Handlungsbedarf und gleichzeitig einen sehr hohen Finanzbedarf zur Umsetzung der erforderlichen Maßnahmenfläche auf, um ausgewählte Indikatorarten der Agrarlandschaft zu stabilen Populationen zu entwickeln und zu erhalten. Welcher Anteil des Finanzbedarfs zur Förderung aus einem ÖLG zu finanzieren sind, hängt wesentlich davon ab, wieviel Geld im Rahmen der GAP für wirksame, hochwertige biodiversitätsfördernde Maßnahmen zur Verfügung gestellt wird.

Literaturverzeichnis

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2023): Aggregierte InVeKoS-Daten zu ausgewählten, im Wirtschaftsjahr 2020/2021 umgesetzten Agrarumweltmaßnahmen in den Landkreisen Ostallgäu mit Kaufbeuren und Unterallgäu mit Memmingen.

Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) (o.J.): Verwaltungsgebiete. UTM32: Landkreise. Shapefile. Online verfügbar unter <https://www.ldbv.bayern.de/produkte/weitere/opendata.html>, zuletzt geprüft am 22.02.2022.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (o. J.): Naturräumliche Gliederung Bayerns. Shapefile. Online verfügbar unter <https://www.lfu.bayern.de/natur/naturraeume/index.htm>, zuletzt geprüft am 28.03.2022.

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) (2019): Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUM). NVP 2020 bis 2024, AVP 2020 bis 2022. Online verfügbar unter https://www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/agrarpolitik/dateien/m_aum_verpflichtungszeitraum_2020_2024.pdf, zuletzt geprüft am 01.03.2022.

Bosse, A.; Stupak, N.; Sanders, J. (2022): Kosten biodiversitätsfördernder Maßnahmen im F.R.A.N.Z.-Projekt und deren Bestimmungsfaktoren. Johann Heinrich von Thünen-Institut. Online verfügbar unter https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn064796.pdf, zuletzt geprüft am 24.08.2022.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (2021): Rechenschaftsbericht 2021 der Bundesregierung zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Online verfügbar unter https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/rechenschaftsbericht_2021_bf.pdf, zuletzt geprüft am 23.02.2022.

Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) (2020): Kein Platz mehr für das Rebhuhn? In ganz Europa sind die Bestände in den letzten Jahren zusammengebrochen. Online verfügbar unter <https://www.dda-web.de>, zuletzt geprüft am 08.03.2021.

Graf, R.; Bolzern-Tönz, H.; Pfiffner, L. (2010): Leitarten für das Landwirtschaftsgebiet: Erarbeitung von Konzept und Auswahl-Methoden am Beispiel der Schweiz. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 42 (1), S. 5–12. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/profile/roman-graf/publication/256706361_leitarten_fur_das_landwirtschaftsgebiet_erarbeitung_von_konzept_und_auswahl-methoden_am_beispiel_der_schweiz/links/0c960523aa4233dfba000000/leitarten-fuer-das-landwirtschaftsgebiet-erarbeitung-von-konzept-und-auswahl-methoden-am-beispiel-der-schweiz.pdf.

Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) (2022): Verwaltungsgrenzen_ALKIS.

Landesjagdverband Niedersachsen e.V. (LJN) (2021): Jagdstrecke Feldhasen in Deutschland 1958-2017. (ohne Fallwild). Datenquelle: DJV Handbücher 1958-2018. Unter Mitarbeit von E. Strauß.

- Lipecki, N. (2022): Karierung von Feldhamstervorkommen und Maßnahmenflächen zum Feldhamsterschutz. AG Feldhamsterschutz Niedersachsen e.V. Shapefile.
- Metzner, J. (o.J.): Gemeinsam könnte es besser laufen. Hg. v. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG). Online verfügbar unter https://www.dvl.org/fileadmin/user_upload/Projekte/106_UEberbetriebliche_Kollektive/DVL-Fachartikel-DLG-UEberbetrieblicher_Naturschutz.pdf, zuletzt geprüft am 31.05.2022.
- Meyer, S.; Gottwald, F. (2020): Maßnahmenbedarf zur Erhaltung der Ackerwildkrautflora. Erkenntnisse aus der langjährigen Umsetzung. In: Rainer Oppermann, Sonja C. Pfister und Anja Eirich (Hg.): Sicherung der Biodiversität in der Agrarlandschaft. Quantifizierung des Maßnahmenbedarfs und Empfehlungen zur Umsetzung. Mannheim: Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB), S. 145–155.
- Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) (2016): Übersicht Agrarumweltmaßnahmen. Online verfügbar unter https://www.ml.niedersachsen.de/download/136969/Kurzuebersicht_ueber_alle_Massnahmen_mit_ihren_Auflagen_nicht_vollstaendig_barrierefrei_.pdf, zuletzt geprüft am 22.04.2022.
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (MU) (2011): Naturräumliche Regionen in Niedersachsen. Shapefile. Online verfügbar unter https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/service/umweltkarten/natur_amp_landschaft/natur_raumliche_regionen/naturraeumliche-regionen-in-niedersachsen-8639.html, zuletzt geprüft am 22.04.2022.
- Oppermann, R.; Pfister, S. C.; Eirich, A. (Hg.) (2020): Sicherung der Biodiversität in der Agrarlandschaft. Quantifizierung des Maßnahmenbedarfs und Empfehlungen zur Umsetzung. Mannheim: Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB).
- PECBMS (2020): Pan-European Common Bird Monitoring Scheme. Unter Mitarbeit von EBCC und BirdLife International. Online verfügbar unter <https://pecbms.info/>, zuletzt aktualisiert am 04.03.2021.
- Schwieder, M.; Wesemeyer, M.; Frantz, D.; Pfoch, K.; Erasmi, S.; Pickert, J. et al. (2021): Grassland mowing events across Germany detected from combined Sentinel-2 and Landsat 8 time series for the years 2017 - 2020 [Data set]. Zenodo.
- Servicezentrum Landentwicklung und Agrarförderung (SLA) (2022): InVeKos-Daten 2021. Shapefile.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hg.) (o. J.): 41141-01-01-4-B: Landwirtschaftliche Betriebe und deren landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) nach Kulturarten. - Jahr - regionale Ebenen. Agrarstrukturerhebung/ Landwirtschaftszählung. Online verfügbar unter <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>, zuletzt geprüft am 21.02.2022.