

# Maßnahmenbericht Erosionsschutzstreifen

**PFEIL-Programm Niedersachsen und Bremen 2014 bis 2022**

**Julia Scholz**

**5-Länder-Evaluation 9/2024**



Finanziell unterstützt durch:



**Niedersachsen**

DOI-Nr.: 10.3220/5LE1718626852000

[www.eler-evaluierung.de](http://www.eler-evaluierung.de)

Der nachfolgende Text wurde in geschlechtergerechter Sprache erstellt. Soweit geschlechtsneutrale Formulierungen nicht möglich sind, wird mit dem Doppelpunkt im Wort markiert, dass Frauen, Männer und weitere Geschlechtsidentitäten angesprochen sind. Feststehende Begriffe aus Richtlinien (RL) und anderen Rechtstexten bleiben unverändert.

entera Umweltplanung & IT

M. Sc. Julia Scholz

Fischerstraße 3, 30167 Hannover

Tel.: +49(0)511 16789-18

Fax: +49(0)511 16789-99

E-Mail: [scholz@entera.de](mailto:scholz@entera.de)

Hannover, Juni 2024



**Umweltplanung & IT**

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Kartenverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>0 Zusammenfassung und Summary</b>	<b>1</b>
Zusammenfassung	1
Summary	2
<b>1 Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2 Maßnahmenkonzeption und Output</b>	<b>4</b>
2.1 Zielbeitrag	4
2.2 Förderbedingungen	5
2.3 Inanspruchnahme, Output	6
<b>3 Ausgangslage, Wirkungspotenzial der Fördermaßnahme und Einordnung in das Ordnungs- und Förderrecht</b>	<b>7</b>
3.1 Erosionsgefährdung und Schutz vor Bodenerosion	7
3.2 Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung im Boden	10
<b>4 Methodik</b>	<b>13</b>
4.1 Auswertungsmethodik zur Überprüfung der Wirksamkeit der Erosionsschutzstreifen zum Erosionsschutz	13
4.2 Auswertungsmethodik zur Überprüfung der Wirksamkeit der Erosionsschutzstreifen als Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung	16
4.3 Befragung der geförderten Betriebe	16
<b>5 Charakterisierung der Betriebe mit Erosionsschutzstreifen anhand InVeKoS-Daten</b>	<b>17</b>
5.1 Betriebe mit Erosionsschutzstreifen	17
5.2 Lage der Erosionsschutzstreifen	18
5.3 Kombinationen der Erosionsschutzstreifen mit ÖVF und Gewässerschutzstreifen	22
5.3.1 Kombination mit ÖVF	23
5.3.2 Kombination mit Gewässerschutzstreifen	26
<b>6 Ergebnisse der Befragung</b>	<b>27</b>
6.1 Hintergründe zur Anlage der Streifen und Rolle der Beratung	27
6.2 Humusaufbau als Motivation	28
6.3 Antragstellung und Förderkulisse	28
6.4 Angemessenheit der Prämie und erforderliche Anpassungen zur Anlage der Erosionsschutzstreifen	29
6.5 Erosionsschutzwirkung der Erosionsschutzstreifen	30
6.6 Kombination der Erosionsschutzstreifen mit den Gewässerschutzstreifen	33
6.7 Kombination der Erosionsschutzstreifen mit den ÖVF	34

6.8	Ausblick	34
<b>7</b>	<b>Ressourcenschutzwirkungen</b>	<b>36</b>
7.1	Wirkungspfad Erosionsschutz	36
7.2	Wirkungspfad Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung im Boden	37
7.3	Einschätzung von Mitnahmeeffekten	38
7.4	Zusammenfassende Bewertung der Wirkungen	39
<b>8</b>	<b>Effizienz</b>	<b>40</b>
<b>9</b>	<b>Schlussfolgerung und Empfehlungen</b>	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>Fazit</b>	<b>43</b>
	<b>Literatur</b>	<b>44</b>
	<b>Anhang</b>	<b>55</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Erosionsschutzstreifen quer zum Hang (rot hervorgehoben), neben ÖVF-Honigbrache (links blühend) .....	20
Abbildung 2:	Anlage von Erosionsschutzstreifen innerhalb eines Feldblocks.....	21
Abbildung 3:	Lage der Erosionsschutzstreifen innerhalb eines Feldblocks orientiert am Gelände .....	22
Abbildung 4:	Herausforderungen bei der Antragstellung.....	29
Abbildung 5:	Erosionsschutzstreifen am Oberhang (links, hervorgehoben) mit geschlossener Pflanzendecke (rechts).....	31
Abbildung 6:	Einschätzung der Stärke der aufgetretenen Erosionsformen durch die Befragten.....	33

## Kartenverzeichnis

Karte 1:	Karte der potenziellen Wassererosionsgefährdung in Niedersachsen, ermittelt nach DIN 19708 .....	7
Karte 2:	Karte der potenziellen Winderosionsgefährdung in Niedersachsen, ermittelt nach DIN 19706 .....	7

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Förderbestimmungen der Fördermaßnahme BS71 .....	5
Tabelle 2:	Zeitverlauf der Inanspruchnahme von Erosionsschutzstreifen .....	6
Tabelle 3:	Wassererosionsgefährdungsstufen und deren potenzieller Bodenabtrag.....	14
Tabelle 4:	Einordnung der Erosionsschutzstreifen nach CC-Kulisse und Enat-Kulisse in Niedersachsen.....	15
Tabelle 5:	Charakterisierung Betriebe der Erosionsschutzstreifen nach Betriebsgrößenklassen ....	17
Tabelle 6:	Anzahl der Erosionsschutzstreifen pro Betrieb.....	18
Tabelle 7:	Räumliche Lage der Erosionsschutzstreifen .....	19
Tabelle 8:	Anzahl der Erosionsschutzstreifen pro Feldblock.....	21
Tabelle 9:	Gegenüberstellung ausgewählter Förderbedingungen von ÖVF-Typen und Erosionsschutzstreifen.....	24
Tabelle 10:	Kombination der Erosionsschutzstreifen mit ÖVF auf denselben Flächen.....	26
Tabelle 11:	Kombination von BS71 und BS72 in den Betrieben .....	26
Tabelle 12:	Auswertung der Fragen B1 und A9, Einschätzung der Erosionsereignisse vor Förderungsbeginn der Erosionsschutzstreifen .....	30
Tabelle 13:	Auswertung der Fragen A9 und B1, Einschätzung des Zusammenhangs zwischen Anlagezeitpunkt und Auftreten von Erosionsereignissen.....	31
Tabelle 14:	Potenzieller, berechneter und vermiedener Bodenabtrag durch Erosionsschutzstreifen .. ..	37

## Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
ABAG	Allgemeine Bodenabtragungsgleichung
AF	Ackerfläche
AL	Ackerland
ANDI	Agrarförderung Niedersachsen Digital (Antragsprogramm)
AUKM	Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen
BauGB	Baugesetzbuch
CC	Cross Compliance
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DOC	Dissolved organic carbon
DüV	Düngeverordnung
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
E <sub>nat</sub> -Stufen	Erosionsstufen nach DIN19708
FP	Förderperiode
GAK	Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GLÖZ	Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
JRC	Joint Research Centre
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LULUCF	Land use, land-use change and forestry
ML	Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
NRR	Nationale Rahmenregelung
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
ÖR	Ökoregelung
ÖVF	Ökologische Vorrangflächen
PFEIL	Programm zur Förderung der Entwicklung im ländlichen Raum
PSM	Pflanzenschutzmittel
RCP	repräsentativer Konzentrationspfad (engl. Representative Concentration Pathway)
RL	Richtlinie
SOC	soil organic carbon
SOM	soil organic matter
SPB	Schwerpunktbereich
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
ZWE	Zuwendungsempfänger:innen
ZWF	Zwischenfrüchte



## 0 Zusammenfassung und Summary

### Zusammenfassung

Im Rahmen der Evaluation des „Programms zur Förderung der Entwicklung im ländlichen Raum Niedersachsen und Bremen 2014 bis 2022“ (PFEIL) wurde die Fördermaßnahme Erosionsschutzstreifen evaluiert. Diese Fördermaßnahme ist eine der Streifenmaßnahmen in PFEIL und zielt insbesondere auf den Bodenschutz (Schwerpunktbereich [SPB] 4C). Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse zusammengefasst und bewertet. Die Bewertung stützt sich auf die Auswertung von „Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem“-Förderdaten (InVeKoS-Förderdaten), Berechnungen des potenziellen Bodenabtrags mithilfe der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (ABAG) sowie einer Befragung der Zuwendungsempfänger:innen (ZWE), die eine Förderung von Erosionsschutzstreifen im Förderjahr 2021 erhielten.

Bei den Erosionsschutzstreifen handelt es sich um Grünstreifen, die auf erosionsgefährdeten Ackerflächen (AF) angelegt werden, um das Auftreten von Bodenerosion durch eine vollständige, dauerhafte Bodenbedeckung und dadurch verminderten Oberflächenabfluss zu reduzieren. Die Maßnahme wurde in der Förderperiode (FP) 2014 bis 2022 erstmals angeboten. Der Förderhöchststand mit 115 ha wurde im Jahr 2021 erreicht (InVeKoS-Daten). Dies entsprach einer Zielerreichung, gemessen an den Zielen von PFEIL von rund 226 % (Ziel: 50 ha). Bis Ende 2022 wurden insgesamt ca. 35 % der ursprünglich eingeplanten Fördermittel verausgabt. Eine Kombination der Erosionsschutzstreifen mit den Ökologischen Vorrangflächen (ÖVF) in Form von Brachen und Pufferstreifen auf denselben Flächen war förderrechtlich erlaubt und wurde auf ca. 4 % der Förderfläche in Anspruch genommen. Im Fokus der Anlage der ÖVF, die aus Bodenschutzsicht durch die Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) aufgewertet wurde, stand der Gewässerschutz. Einige Betriebe legten beide Streifenmaßnahmen (BS71 Erosionsschutzstreifen und BS72 Gewässerschutzstreifen) auf ihren Flächen an. Dazu ergab die InVeKoS-Daten Auswertung des Jahres 2021, dass knapp 29 % der Betriebe mit Erosionsschutzstreifen zusätzlich auf ihren Flächen auch Gewässerschutzstreifen (die unter der gleichen Fördernummer geführte „Schwestermaßnahme“ BS72) anlegten.

Die Wirkung von Erosionsschutzstreifen hinsichtlich der Erosionsvermeidung aufgrund der Bodenbedeckung und der folgenden erhöhten Sediment- und Oberflächenwasserretention ist nicht nur in der Literatur vielfach belegt. Auch die ZWE bestätigten in der Befragung diese hohe Wirkung. Sie führten aus, dass ein Auftreten von Bodenabtrag auf den Flächen der Erosionsschutzstreifen (sogenannte Onsite-Schäden) und größtenteils auch auf den angrenzenden Schlägen verhindert werden konnte. Auch ein Austrag von Bodenmaterial von an Schutzstreifen angrenzenden Ackerschlägen in Gewässer (sogenannte Offsite-Schäden) konnte bei den Betrieben mit Erosions- und gleichzeitig Gewässerschutzstreifen nicht beobachtet werden. Der mithilfe der ABAG berechnete potenziell durch die Erosionsschutzstreifen vermiedene Bodenabtrag gegenüber der natürlichen Erosionsgefährdung belief sich auf mindestens 2.327 t bis maximal 3.521 t. Dieser war auf die durchgängige Bodenbedeckung ähnlich dem Grünland zurückzuführen, was den Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor (C-Faktor) und damit den berechneten Bodenabtrag nahezu gleich null setzte.

Aufgrund der durchgängigen hohen Bodenbedeckung, einer intensiven Durchwurzelung und des ungestörten Bodenregimes leisten die Erosionsschutzstreifen zusätzlich einen geringen Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung im Boden. Der Umfang der Kohlenstoffspeicherung ist v. a. von den pedogenen Bodeneigenschaften wie dem Tongehalt im Oberboden abhängig. Für die Laufzeit der Streifenmaßnahmen ergab dies mit einem von ähnlich wirkenden Maßnahmen abgeleiteten Wert von mindestens 0,3 t C/ha pro Jahr somit einen Eintrag von 34 t Kohlenstoff in den Boden. Allerdings sind die angegebenen Einsparungen nur als grobe Größeneinschätzung zu sehen. Es gibt bislang nur wenig einschlägige Literatur zum Kohlenstoffspeicherungspotenzial temporärer Grünstreifen, sodass auf Grünlandstudien zurückgegriffen werden musste.

Mitnahmeeffekte bei dieser Förderung fallen gering aus, da die Förderauflagen so gestaltet waren, dass zur Teilnahme i. d. R. Anpassungen in der Bewirtschaftung notwendig wurden. Auch wenn bereits vorher auf der Fläche Erosionsschutzstreifen vorhanden waren, was nur von 14 % der befragten ZWE angegeben wurde, waren Veränderungen in der Bewirtschaftung notwendig. Nach Aussagen der ZWE erfolgten Anpassungen wie z. B. Verbreiterung des bestehenden Streifens oder Veränderung der Pflegemaßnahmen. Nur bei den Erosionsschutzstreifen, die in voller Länge entlang von Waldflächen lagen (weniger als 20 % der Förderflächen), war der Mehrwert für den Erosionsschutz als gering einzustufen. Dies ist darin begründet, dass diese Flächen aufgrund der hohen Infiltrationsleistung des Waldes und dem daraus folgenden Schutz vor oberflächigen Wasserabfluss geschützt sind und im Gegensatz zur Anlage im Inneren des Feldblocks, eine geringere Wirkung entfalten. Diese Erosionsschutzstreifen sind als Mitnahmen zu werten.

Die Erosionsschutzstreifen werden in der Gemeinsame Agrarpolitik-Förderperiode ab 2023 nicht mehr als AUKM angeboten. Die ZWE waren in vielen Punkten mit der Ausgestaltung dieser AUKM zufrieden und wünschten sich eine Weiterführung. Als Empfehlungen für den Fall einer Wiederaufnahme ist eine Erhöhung der Mindestbreite auf zehn Meter sinnvoll sowie die Beibehaltung der Nutzung der Streifen (zentraler Punkt für die Befragten). Um die Inanspruchnahme von den Erosionsschutzstreifen zu erhöhen, kann eine Aufnahme der Erosionsschutzstreifen in bestehende Beratungsangebote einen ersten Schritt darstellen. Eine zielgerichtete Erweiterung der Förderkulisse ist ebenfalls denkbar, da besonders vor dem Hintergrund der zunehmenden Starkregenereignisse auch weitere Flächen außerhalb der bestehenden Förderkulisse nach Aussagen der ZWE von Wassererosion betroffen sind. Vor allem das Umfeld der Schläge mit Erosionsereignissen sollte z. B. bei der Beratung zur Anlage der Streifen genauer auf weitere geeignete Flächen zur Förderflächen analysiert werden, um die Erosionsschutzstreifen im räumlichen Kontext mit anderen Streifen oder Erosionsschutzmaßnahmen umzusetzen. Auch eine Verortung der Erosionsschutzstreifen an den Gewässern (15 % der Förderfläche) oder entlang von Waldrändern (ca. 20 % der Förderfläche) kann durch Anpassungen der Förderbedingungen und/oder eine Beratung zur Streifenanlage überprüft bzw. ausgeschlossen werden und somit die Ressourcenschutzwirkung erhöhen.

## Summary

As part of the evaluation of the “PFEIL Programme Lower Saxony and Bremen 2014 to 2022” (Rural Development Programme, RDP), the funding measure *Erosionsschutzstreifen* (erosion control strips) was evaluated. This measure is one of the strip measures in PFEIL and is aimed in particular at soil protection (*Schwerpunktbereich* [SPB], priority area 4C). This report summarises and evaluates the results. The evaluation is based on the analysis of Integrated Administration and Control System (IACS) data, calculations of potential soil erosion using the *Allgemeine Bodenabtragsgleichung* (ABAG) (general soil erosion equation) and a survey of funding recipients (ZWE) who received funding for erosion control strips in 2021.

Erosion control strips are green strips that are created on arable land at risk of water erosion in order to reduce the occurrence of soil erosion through complete, permanent ground cover and thus reduced surface runoff. The measure was offered for the first time in the 2014 to 2022 funding period. The maximum funding level of 115 ha was reached in 2021 (IACS data). This corresponded to a target achievement of around 226 % (target: 50 ha) measured against the targets of PFEIL. By the end of 2022, a total of around 35 % of the originally planned funding had been spent. A combination of erosion control strips with ecological focus areas (EFA) in the form of fallow land and buffer strips on the same areas was permitted under subsidy law and was utilised on approx. Four Percent of the subsidised area. The focus of the establishment of EFA, which was upgraded from a soil protection perspective by the agri-environmental and climate measures (AECM), was on water protection. Some farms applied both strip measures (BS71 erosion control strips and BS72 water protection strips) on their land. The evaluation of IACS data for 2021 showed that almost 29 % of farms with erosion control strips also planted water protection strips (the ‘sister measure’ BS72, which is listed under the same funding number) on their land.

The effect of erosion control strips in terms of erosion prevention due to soil cover and the subsequent increased sediment and surface water retention is not only widely documented in the literature. The funding recipients also confirmed this high impact in the survey. They stated that the occurrence of soil erosion on the areas of the erosion control strips (so-called onsite damage) and, for the most part, on the neighbouring fields could be prevented. The discharge of soil material from arable land adjacent to the protection strips into bodies of water (offsite damage) was also not observed on farms with erosion and water protection strips. The potential soil erosion avoided by the erosion control strips compared to the natural erosion risk, calculated with the help of ABAG, amounted to a minimum of 2,327 tonnes and a maximum of 3,521 tonnes. This was due to the continuous soil cover similar to the grassland, which set the cover and tillage factor (C-factor) and thus the calculated soil loss to almost zero.

Due to the consistently high soil cover, intensive rooting and the undisturbed soil regime, the erosion control strips also make a small contribution to carbon storage in the soil. The extent of carbon storage is primarily dependent on pedogenic soil properties such as the clay content in the topsoil. For the duration of the strip measures, with a value of at least 0,3 tonnes of carbon per hectare per year derived from similar measures, this resulted in an input of 34 tonnes of carbon into the soil. However, the stated savings should only be seen as a rough estimate. To date, there is little relevant literature on the carbon storage potential of temporary grass strips, so it was necessary to fall back on grassland studies.

Deadweight effects from this funding are low, as the funding conditions were designed in such a way that adjustments to management were generally necessary for participation. Even if erosion control strips were already present on the land beforehand, which was only stated by 14 % of the funding recipients surveyed, changes in management were necessary. According to the ZWE, adjustments were made such as widening the existing strip or changing the maintenance measures. The added value for erosion control was only classified as low for the erosion control strips that were located along the full length of forest areas (less than 20 % of the extraction areas). This is due to the fact that these areas are protected from surface water runoff due to the high infiltration capacity of the forest and the resulting protection and, in contrast to the position inside the field block, have a lesser effect. These erosion protection strips are to be regarded as deadweight loss.

The erosion control strips will no longer be offered as AECM in the funding period from 2023. The funding recipients were satisfied with many aspects of the design of these AECM and wanted them to be continued. Recommendations for the event of a resumption include increasing the minimum width to ten metres and maintaining the use of the strips (a key point for the respondents). In order to increase the utilisation of erosion control strips, the inclusion of erosion control strips in existing advisory services could be a first step. A targeted expansion of the funding area is also conceivable, as other areas outside of the existing funding area are also affected by water erosion according to the funding recipients, particularly in light of the increasing number of heavy rainfall events. In particular, the surroundings of the fields with erosion events should be analysed more closely; e. g. when advising on the creation of the strips, to identify other suitable areas for funding in order to implement the erosion control strips in a spatial context with other strips or erosion control measures. The location of erosion control strips along watercourses (15 % of the subsidised area) or along forest edges (approx. 20 % of the subsidised area) can also be checked or excluded by adjusting the subsidy conditions and/or providing advice on strip establishment, thus increasing the resource protection effect.

## **1 Einleitung**

Im Rahmen der Evaluation des „PFEIL-Programms Niedersachsen und Bremen 2014 bis 2022“ wurde die Fördermaßnahme Erosionsschutzstreifen (Code BS71) einer Bewertung unterzogen. Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse zusammen. Die Förderung der Erosionsschutzstreifen wurde ausschließlich auf Flächen in Niedersachsen und nicht in Bremen in Anspruch genommen. Demnach ist im folgenden Bericht die Formulierung Niedersachsen gewählt.

Die Evaluation erfolgt mittels logisch aufeinander aufbauender Bewertungsschritte, die schon im Feinkonzept des Bewertungsplans skizziert waren (Fährmann et al., 2018). In einem ersten Schritt wurden die Daten des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems (InVeKoS) ausgewertet mit dem Ziel die Inanspruchnahme der Betriebe mit Erosionsschutzstreifen zu charakterisieren. Die Auswertungen zur Ressourcenschutzwirkung nach der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) für Erosionsschutzstreifen stellen den zweiten Baustein dar. Die Bewertung der Wirkung mit Blick auf die Bodenfruchtbarkeit, gemessen am Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung, erfolgt auf der Grundlage einer Literaturlauswertung (dritter Baustein). Als letzter Baustein fließen Ergebnisse einer Online-Befragung der ZWE der geförderten Betriebe im Förderjahr 2021 in die Auswertung ein, welche Einschätzungen zur Wirkung der Erosionsschutzstreifen aus der Praxis wiedergeben.

Die Ergebnisse dieses Berichts werden in den Themenfeldbericht zur Beantwortung der programmbezogenen Bewertungsfrage zum Schutzgut Boden einfließen (Bewertungsfrage 10), welcher die Grundlage für die Ex-post-Bewertung 2026 bildet.

### **Bewertungsfrage**

*Bewertungsfrage 10: In welchem Umfang wurden durch die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums die Verhinderung der Bodenerosion und die Verbesserung der Bodenbewirtschaftung unterstützt?*

Im Bericht wird zuerst die Maßnahmenkonzeption erläutert und der erzielte Output der Fördermaßnahme dargestellt (siehe Kapitel 2). Nach Schilderung der Ausgangslage, erfolgt eine Beschreibung des Wirkpotenzials der Fördermaßnahme sowie eine Einordnung in das relevante Ordnungs- und Förderrecht, jeweils für die Wirkung auf die Bodenerosion und den Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung (siehe Kapitel 3). Kapitel 4 gibt die zugrundeliegende Methodik der einzelnen Bewertungsbausteine wieder. Ein erster Baustein ist die Charakterisierung der teilnehmenden Betriebe anhand der InVeKoS-Daten, welche Einblicke in die genaue Lage der Streifen auf dem Feldblock und im Umfeld gibt. Die gleichzeitige Inanspruchnahme der Ökologischen Vorrangflächen auf denselben Flächen der Erosionsschutzstreifen wird ebenso untersucht wie der Umfang der Kombination mit den Gewässerschutzstreifen auf den Betriebsflächen (siehe Kapitel 5). Als weiterer Baustein werden die Ergebnisse der Befragung der teilnehmenden Betriebe in Kapitel 6 aufgeführt. Die Ressourcenschutzwirkung der Erosionsschutzstreifen hinsichtlich Erosionsschutz und Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung sind Bestandteile des Kapitels 7. Das Kapitel 8 ordnet die erreichten Ressourcenschutzwirkungen hinsichtlich der Effizienz ein. Die Schlussfolgerungen und abgeleiteten Empfehlungen des Kapitels 9 stehen vor dem abschließenden Fazit des Berichts (siehe Kapitel 10).

## **2 Maßnahmenkonzeption und Output**

### **2.1 Zielbeitrag**

Die Fördermaßnahme Erosionsschutzstreifen (Code BS71) wurde im Rahmen der Programmplanung dem Schwerpunktbereich 4C (SPB 4C) Boden „Verhinderung der Bodenerosion und Verbesserung der Bodenbewirtschaftung“ zugeordnet (ML, 2021). Mit dieser Förderung wird durch die Anlage von mehrjährigen Grasstreifen auf AF auf die Wirkung des Erosionsschutzes abgezielt. Mit ihrer Umsetzung soll vor allem ein Abschwemmen von Bodenmaterial (Wassererosion) verhindert werden. Damit verbunden ist die Reduzierung des Nährstoffaustrags sowie des Eintrags in Oberflächen- bzw. Grundwasser. Der Eintrag von Bodenmaterial in Oberflächen- bzw. Grundwasser mit dem gebundenen Nährstoffaustrag ist nicht Teil des Berichts und wird im Themenfeldbericht zum Schutzgut Wasser aufgegriffen.

Die Erosionsschutzstreifen wirken sich durch die Verhinderung der Bodenerosion auch zusätzlich darauf aus, dass der Humus in den obersten Bodenschichten gehalten werden kann, was ebenfalls dem SPB 4C zuzurechnen ist

(ML, 2021). In diesem Bericht liegt der Fokus auf dem Erosionsschutz, der Beitrag zum Humuserhalt bzw. zur Kohlenstoffspeicherung im Boden wird als nebensächliche Ressourcenschutzwirkung behandelt.

## 2.2 Förderbedingungen

Die Fördermaßnahme Erosionsschutzstreifen (Code BS71) ist Teil der NiB-AUM im Rahmen von PFEIL und wurde gemeinsam mit der „Schwestermaßnahme“ Gewässerschutzstreifen (Code BS72) unter der Fördernummer BS7 programmiert (ML, 2015).

Gefördert wurde die Anlage der Streifen zu 75 % aus Mitteln der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" (GAK). In der Ausgestaltung orientierte sich die Fördermaßnahme an der Nationalen Rahmenregelung (NRR) (BMEL, 2019). Die für Niedersachsen und Bremen spezifischen Förderbestimmungen der Maßnahme sind entsprechend der Förderrichtlinien in Tabelle 1 zusammengestellt (RL NiB-AUM 2014; RL NiB-AUM 2015; RL NiB-AUM 2019).

**Tabelle 1: Förderbestimmungen der Fördermaßnahme BS71**

<b>Erosionsschutzstreifen</b>	
Streifenbreite	6-30 m
Kulisse	Flächen mit Gefährdungsstufen $E_{nat}$ 3-5 (Wassererosion) nach DIN 19708, Gebietskulisse "Wassererosion/Grünstreifen" oder "Wassererosion/Begrünung Tiefenlinien" (LBEG), quer zum Hang oder entlang erosiver Tiefenlinien
Einsatzzeitpunkt	bis 30.04. (im ersten Verpflichtungsjahr) eine geeignete Saatgutmischung mit überwiegendem Gräseranteil Beibehaltung des Aufwuchses über gesamte Verpflichtungsdauer
Mindesttätigkeit	einmal jährlich den Aufwuchs mähen und das Mähgut abfahren oder den Aufwuchs zerkleinern und ganzflächig verteilen
Anwendung Pflanzenschutzmittel (PSM) und Düngemittel	nicht zulässig
Kalkung	zulässig
Berntung und Nutzung	zulässig
Prämie	760 Euro/ha <sup>1)</sup>
Bagatellgrenze	250 Euro (entspricht einer Fläche von 0,3 ha Erosionsschutzstreifen)

1) Im Jahr 2014 betrug die Prämie einmalig 660 Euro/ha.

Quelle: Eigene Zusammenstellung; nach RL zu den Agrarumweltmaßnahmen (versch. Jg.), genehmigte PFEIL und PFEIL-Änderungsanträgen.

Für die Bodenschutzwirkung ausschlaggebend ist die dauerhafte Bedeckung in Feldblöcken mit hoher Erosionsgefährdung in der Förderkulisse. Die Flächen behielten ihren Ackerstatus, was ein Umbrechen der Streifen nach dem Auslaufen der Förderverpflichtungen ermöglichte.

Ein gleichzeitiges Beantragen der Erosionsschutzstreifen als Ökologische Vorrangfläche (ÖVF) im Rahmen des Greenings war möglich (gemäß Artikel 46 der VO (EU) Nr. 1307/2013). In diesem Fall erfolgte ein jährlicher Prämienabzug von 380 Euro/ha (ML, 2021) aufgrund des Ausschlusses der Doppelfinanzierung gemäß Artikel 9 der ELER-VO (Del. VO (EU) Nr. 807/2014). Die zu überschreitende Bagatellgrenze entsprach umgerechnet auf einen Streifen in Minimalbreite (6 m) einem 500 m langem Erosionsschutzstreifen für 0,3 ha. Bei der Maximalbreite (30 m) ergab dies eine Länge von 100 m Erosionsschutzstreifen (0,3 ha).

Die in Niedersachsen bestehenden Einschränkungen aus der Düngeverordnung (DüV) und dem niedersächsischen Wassergesetz für die Aufbringung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Düngemitteln im Bereich von ein bis drei Metern zur Böschungsoberkante wurden bei der Prämienberechnung berücksichtigt (ML, 2020: 504; NWG; DüV). Durch Einführung des Niedersächsischen Weges und der daraus folgenden Änderung im niedersächsischen Wassergesetz haben sich die Vorgaben mit den Abständen zu den Gewässern in NI/HB verändert. Unabhängig von dem Förderangebot der Erosions- und Gewässerschutzstreifen in PFEIL ist je nach Gewässerordnung ein breiterer Grünstreifen bzw. Gewässerrandstreifen (früher 1 bis 3 m, ab dem 01.01.2021 10 m [1. Ordnung] und seit dem 01.07.2022 5 und 3 m [2. und 3. Ordnung]) ohne Aufbringung von PSM und Düngemitteln verpflichtend anzulegen (MU et al., 2020).

Die Erosionsschutzstreifen wurden seit 2014 bis einschließlich 2020 zur Antragstellung angeboten. Auslaufende Förderanträge wurden ab dem Jahr 2020 nur für zwei Jahre genehmigt (ML, o.J.a), da die FP 2014 bis 2020 um zwei Jahre durch die EU verlängert wurde. Die Fördermaßnahme wird in der FP 2023 bis 2027 nicht fortgeführt (BMEL, 2022a; ML, Stand: 2022).

### 2.3 Inanspruchnahme, Output

Für die Darstellung des Outputs in der Förderhistorie können die Daten aus dem Monitoring herangezogen werden. Da es sich um aggregierte Daten handelt, die auf das Kalenderjahr bezogen sind, lassen diese keine vertieften Analysen zu. Für die weiteren, vertieften Auswertungen wurden die InVeKoS-Daten verwendet.<sup>1</sup>

Zu Beginn der FP wurde 2015 für die Erosionsschutzstreifen im genehmigten Plan der Zielwert von 50 ha mit einem Budget von 240.000 Euro angesetzt (ML, 2015). Dieser Zielwert hat sich auch 2022 in der aktuellsten Fassung des Finanzplans nach Verlängerungen/Integration der EURI-Mittel nicht verändert (ML, 2022).

Der Förderhöchststand wurde mit 115 ha geförderten Erosionsschutzstreifen im Jahr 2021 erreicht, womit das Ziel von 50 ha bei weitem übertroffen wurde (Zielerreichung 226 %).

Im Zeitverlauf stellte sich die Inanspruchnahme der Erosionsschutzstreifen basierend auf den Angaben aus dem InVeKoS wie folgt dar (vgl. Tabelle 2):

**Tabelle 2: Zeitverlauf der Inanspruchnahme von Erosionsschutzstreifen**

Maßnahme	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
InVeKoS [ha]	4	4	4	12	12	36	115	114
Anzahl Betriebe [n]	3	3	4	7	8	13	31	30

Quelle: InVeKoS-Daten (2015-2022)

Ab dem Jahr 2020 ist besonders bei den InVeKoS-Daten eine steigende Teilnahme zu erkennen. Vermutlich bildet sich im Anstieg die Verschärfungen im Ordnungsrecht des niedersächsischen Wassergesetzes ab, welche ab 2020 bzw. 2021 breitere Gewässerrandstreifen forderten.

Die gebundenen öffentlichen Mittel von 2015 bis 2022 für die Erosionsschutzstreifen lagen bei 84.210 Euro. Dies entsprach einer Bindung der ursprünglich eingeplanten Mittel von rund 35 % bei den Erosionsschutzstreifen.

<sup>1</sup> Die Monitoringdaten sind auf das Kalenderjahr bezogen und bilden die zu Zahlungen des jeweiligen Kalenderjahres gehörende Flächen ab (Stichtag 31.12.). Die InVeKoS-Daten werden fortlaufend aktualisiert. Von der Evaluation werden die InVeKoS-Daten ca. ein halbes Jahr später abgerufen, mit dem Ziel, eher die zur Auszahlung beantragten Flächen abzubilden. Dadurch ergibt sich ein Versatz, in der Beschreibung des Outputs im Zeitverlauf, die Monitoringdaten laufen zeitlich nach.

Dabei teilen sich jeweils 75 % auf Mittel des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und 25 % auf nationale Kofinanzierung auf.

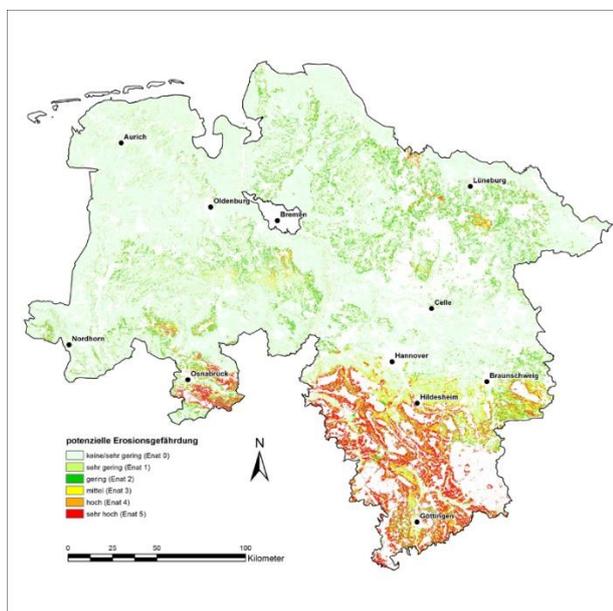
### 3 Ausgangslage, Wirkungspotenzial der Fördermaßnahme und Einordnung in das Ordnungs- und Förderrecht

#### 3.1 Erosionsgefährdung und Schutz vor Bodenerosion

##### Ausgangslage

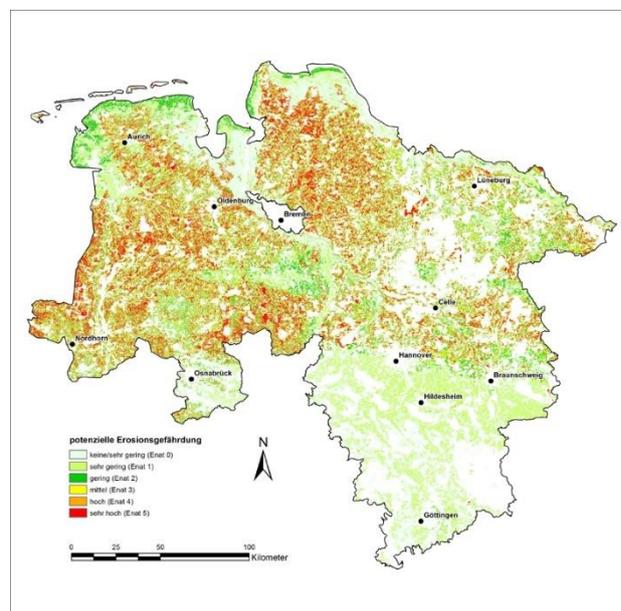
In Niedersachsen weisen Teile des Landes eine hohe Gefahr für Wasser- und/oder Winderosion auf (vgl. u. a. dazu MU, 2020; LBEG, 2017, 2010; Steinhoff-Knopp und Bug, 2017; Röder et al., 2019). Rund zehn Prozent der landwirtschaftlich genutzten Böden unterliegen einer starken bis sehr starken Gefährdung durch Wassererosion (vgl. Karte 1) und circa 23 % sind durch Winderosion (vgl. Karte 2) gefährdet (MU, 2020; ML, o.J.b).

**Karte 1: Karte der potenziellen Wassererosionsgefährdung in Niedersachsen, ermittelt nach Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN) 19708**



Quelle: LBEG, 2015

**Karte 2: Karte der potenziellen Winderosionsgefährdung in Niedersachsen, ermittelt nach DIN 19706**



Quelle: (LBEG, o.J.)

In Niedersachsen sind vor allem die Gebiete der Lössböden im Süden (wie das Weser- und Leinebergland sowie das Osnabrücker Land) und dort besonders in Hanglagen von Wassererosion betroffen (MU, 2020). Diese Flächen zeichnen sich durch Böden mit Schluffanteilen über 70 % aus oder es handelt sich um Sandböden mit einem hohem Feinsandanteil (Honecker et al., 2022). Die Winderosion kann in den Regionen auftreten, in denen der Wind auf eine unbedeckte Bodenoberfläche trifft. Besonders leichte und trockenere Sandböden mit einem hohen Anteil an Mittel- und Feinsanden, der Geest und landwirtschaftlich genutzten Moorböden zeichnen sich durch eine erhöhte Gefährdung für Winderosion aus (Honecker et al., 2022; MU, 2020).

Niedersachsen greift die Thematik im aktuellen Aktionsprogramm Boden als eigenes Handlungsfeld auf (MU, 2020) und hat dazu im Rahmen des Erosionsschutzes eine Verordnung erlassen (ErosionSchV 2016). Diese Verordnung regelt gem. § 6 Abs. 1 in Bezug auf Direktzahlungen und sonstige Stützungszahlungen die Einteilung

landwirtschaftlicher Flächen nach dem Grad ihrer Erosionsgefährdung durch Wasser und Wind (AgrarZahlVerpflV) sowie DIN 19706 Wind und DIN 19708 Wasser.

### **Erosionsschutzstreifen und ihre potenziellen Wirkungen**

Durch die Bodenerosion werden die natürlichen Funktionen des Bodens (v. a. Filterung, Pufferung und Transformation) eingeschränkt, was wiederum zur Beeinträchtigung der damit verbundenen Ökosystemdienstleistungen wie z. B. Hochwasserschutz, Kohlenstoffspeicherung und Nahrungsproduktion führt (Stolte et al., 2016; Baritz et al., 2023; Jacobs et al., 2018; Steinhoff-Knopp et al., 2021). Begrünte Streifen auf den AF wirken dem Auftreten von Erosionsereignissen entgegen. Diese dienen als Infiltrationsfläche und reduzieren in Hanglagen den Abfluss von Niederschlagswasser. Der durch Schonstreifen realisierte Bodenschutzeffekt ist von der Lage der Streifen im räumlichen Kontext abhängig und beschränkt sich nicht auf die geförderte Fläche (Onsite), sondern betrifft z. B. in Hanglagen auch angrenzende Nachbarflächen (Offsite) (Honecker et al., 2022). Durch die Streifen werden die in Fließrichtung darunter liegenden/angrenzenden Flächen vor einem Entstehen von Oberflächenabfluss und einem damit verbundenen Bodenabtrag geschützt. Auf den Nachbarflächen ist der Umfang des vermiedenen Bodenabtrags sowohl von Hangneigung und Relief als auch von der Flächennutzung bestimmt. Für die Anfälligkeit der Flächen gegenüber Wassererosion sind verschiedene Faktoren ausschlaggebend:

- Regen als unveränderbarer Faktor,
- Hangneigung als nur mit großem Aufwand veränderbarem Faktor,
- Hanglänge der Bodenbedeckung und der Bewirtschaftung als veränderbare Faktoren.

Durch die Wahl der Bewirtschaftungsmethode, wie Aufbau und Erhalt der Bodenbedeckung (Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor) und anschließenden vollständigen Verzicht der Bodenbewirtschaftung (Erosionsschutzfaktor) kann am ehesten Einfluss auf die Erosion durch Wasser genommen werden (LfL, 2023; Honecker et al., 2022; Brand-Sassen, 2004). Durch die Anlage dauerhaft begrünter Streifen und begrünter Tiefenlinien kann die erosive Kraft des Wassers, aufgrund der erhöhten Rauigkeit der Bodenoberfläche und der daraus folgenden verminderten Fließgeschwindigkeit, verringert werden. Als Folge setzen sich das erodierte Bodenmaterial und die daran gebundenen Stoffe besser ab (Honecker et al., 2022; LfULG, 2010; Klein et al., 1999). Studien haben belegt, dass der Oberflächenabfluss in begrünten Abflussbahnen zwischen 70 bis 90 % reduziert werden kann (Fiener und Auerswald, 2003, 2006; Evrard et al., 2008 zitiert in: LfULG, 2010). Feldversuche von Skowronek und Schelmer ergaben, dass durch die Anlage von Grasfilterstreifen fast eine vollständige Retention des Oberflächenabflusses erzielt werden konnte. Getestet wurden dabei auch größere Abflussereignisse (5-7 mm Oberflächenabfluss) mit höheren Bodenwassergehalten (ca. 30 Vol.-%). Diese Ergebnisse zeigten eine Abhängigkeit von der Streifenbreite. In der Versuchsreihe wurden Streifen mit einer Breite von sechs und zwölf Metern verglichen. Mit einer Verdopplung der Streifenbreite konnte eine zusätzliche Retentionsleistung von 15 bis 30 % auf bis zu 100 % des Oberflächenabflusses erzielt werden. Selbst bei einem hohen Bodenwassergehalt konnte bei einem zwölf Meter breiten Streifen eine Abflussminderung von 75 bis 100 % nachgewiesen werden, was für eine größere Wirkungskonstanz im Vergleich zu dem sechs Meter breiten Streifen spricht. Zurückzuführen ist dies vor allem auf die hohe Infiltrationsleistung des Grasfilterstreifens. Auch die Sedimentretention der beiden Streifenbreiten ist mit bis zu 95 % sehr hoch (Skowronek und Schelmer, 2000). Andere Studien belegen ebenfalls eine große Retention in begrünten Abflussbahnen von 80 bis 95 % (Fiener und Auerswald, 2003, 2006; Evrard et al., 2008 zitiert in: LfULG, 2010). Bei einem konzentrierten Abfluss, z. B. in Abflussbahnen in Tiefenlinien, ist die Strecke des Streifens umso wichtiger, da aufgrund der geringen Kontaktfläche mit dem Untergrund eine entsprechend längere Fließstrecke zum Versickern benötigt wird. Die Breite der Grasstreifen sollte der Lage am Hang angepasst werden; die Breite der Abflussbahn bei Starkregenereignissen ist zu berücksichtigen. Am Oberhang ist eine Breite von mindestens sechs Metern und am Unterhang bis ca. 15 m sinnvoll (LfULG, 2010). Im Rahmen einer Pilotstudie in Sachsen-Anhalt wurde ein 36 m breiter Grünstreifen in einer Abflussbahn angelegt, welcher in Verbindung mit anderen landeskulturellen

Maßnahmen wie z. B. Hecken im räumlichen Kontext, maßgeblich zur Reduzierung des Bodenabtrags beitrug und damit Schutz vor Schäden im benachbarten Siedlungsbereich bietet (Steininger und Wurbs, 2023). Demnach ist es sehr wichtig, die Position und Breite der Grasfilterstreifen der Hangform und damit auch der Abflussbahn anzupassen (Skowronek und Schelmer, 2000).

Damit die Erosionsschutzstreifen eine hohe Wirkung entfalten, sind folgende Bedingungen zu beachten:

- hohe Bodenbedeckung,
- ausreichende Streifenbreite,
- optimale Lage des Streifens im Gelände (Hangform, Abflussbahn, entlang von Gewässern).

### **Förder- und ordnungsrechtliche Festlegungen zum Erosionsschutz**

Im Förderrecht auf EU-Ebene wird konkret auf den Erosionsschutz in den „Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand“-Standards (GLÖZ-Standards) im Rahmen der Cross-Compliance Regelungen gemäß VO (EU) Nr. 1306/2013 in Kombination mit der delegierte VO (EU) Nr. 639/2014 eingegangen. Diese GLÖZ-Standards sind ein wichtiges Instrument, da sie innerhalb der EU ca. 85 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche erreichen (EuRH, 2023). Mit dem GLÖZ 4-Standard „Mindestanforderungen an die Bodenbedeckung“ werden Vorgaben zur bodenschonenden Bewirtschaftung definiert, einschließlich Begrünungspflicht und Pflegezeitpunkt, was wiederum auch dem Schutz vor Erosion beiträgt. Der GLÖZ 5-Standard „Mindestpraktiken der Bodenbearbeitung zur Begrenzung von Erosion“ sichert die Mindestanforderungen sowie zulässigen Bodenbearbeitungszeitpunkte und -methoden abhängig vom Grad der Wasser- und Winderosionsgefährdung und ist demnach mit wirkungsvollen Vorgaben zum Schutz vor Erosion versehen. In dem Bericht des Europäischen Rechnungshofes zur nachhaltigen Bodenbewirtschaftung wurde herausgearbeitet, dass die GLÖZ-Standards in Deutschland mit Einschränkungen für die landwirtschaftlichen Betriebe verbunden waren und Veränderung der Bewirtschaftung erforderten (ebd.).

Auch auf nationaler Ebene sind die Cross Compliance-Regelungen (CC) wichtig. An die CC-Gefährdungsklassen sind über die AgrarZahlVerpflV entsprechende unterschiedliche Bewirtschaftungsmaßnahmen und -beschränkungen geknüpft. Der Bezug zur Vorsorge des Bodenschutzes vor Erosion besteht dabei in den zeitlichen Pflugverboten (AgrarZahlVerpflV).

Die Anlage von Erosionsschutzstreifen BS71 war auch an Gewässern möglich, weshalb sie gleichzeitig auch die Funktion eines Gewässerrandstreifens übernehmen. Diese waren jedoch nicht zu verwechseln mit den Gewässerschutzstreifen BS72. Eine Überschneidung von Erosionsschutz und Gewässerschutz besteht auch im Ordnungsrecht. Im Rahmen des geltenden Ordnungsrechts der FP 2014 bis 2022 in Niedersachsen ist der Abstand von Gewässern für die Aufbringung der PSM und Düngemittel durch § 5 DüV, § 38 WHG und § 58 NWG reglementiert und sukzessive verstärkt worden (WHG; DüV, NWG). Zuletzt durch den im Jahr 2020 beschlossenen Niedersächsischen Weg, durch den z. B. eine Änderung des niedersächsischen Ausführungsgesetzes zum BNatSchG und dem niedersächsischen Wassergesetz veranlasst wurde (MU et al., 2020). Gewässerrandstreifen sind generell in ihrer Funktion zu erhalten. In einem Abstand von fünf Metern zur Böschungsoberkante im Außenbereich (§ 35 BauGB) ist eine Umwandlung von Grünland in Ackerland (AL) verboten (WHG). Das Aufbringen von Dünge- und Pflanzenhilfsmitteln ist je nach zur Böschungsoberkante angrenzender Hangneigung mit verschiedenen Abständen von drei bis zehn Metern verboten (DüV). Das niedersächsische Wassergesetz (2020) schränkt abhängig von der Gewässerordnung auf den jeweiligen Streifenbreiten zusätzlich den Einsatz von PSM ein (NWG). Ausgenommen sind dabei Gebiete, die entsprechend einer Definition eine hohe Gewässerdichte aufweisen. In diesen Gebieten ist ein Grünstreifen ohne PSM- und Düngemittelaufbringung von einem Meter bereitzustellen. Wenn Gewässer zweiter oder dritter Ordnung regelmäßig weniger als sechs Monate im Jahr wasserführend sind, müssen keine Gewässerrandstreifen angelegt werden (NWG; MU et al., 2020).

### Förderung von Erosionsschutzmaßnahmen im Rahmen von PFEIL

Mit dem Förderangebot der Erosionsschutzstreifen wurde in Niedersachsen und Bremen – ergänzend zum ordnungsrechtlichen Rahmen – auf die Erosionssituation im Land reagiert. Mit dem Instrument der Streifenmaßnahme wurden die zentralen Faktoren adressiert. Durch die Vorgabe des lagetreuen Grasstreifens mit einer geeigneten Grasmischung und der Beibehaltung des Aufwuchses wurde der Faktor der hohen Bodenbedeckung bedient. Diese gehen über den GLÖZ 4-Standard in der Hinsicht hinaus, dass die Bedeckung über fünf Jahre beibehalten ist und die Aussaat der gräserdominierten Mischung bis zum 30.04. erfolgen muss. Die Streifenbreite war mit mindestens sechs bis maximal 30 Metern vorgegeben, was bereits einen nachweisbaren Effekt erzielt. Jedoch belegt die Literaturanalyse, dass der Ressourcenschutzeffekt deutlich größer ist, je breiter der Streifen ist. Hinsichtlich der Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes sind die Mindestbreiten größer als die Vorgaben der Gewässerrandstreifen von einem bis drei Metern (bis zum 01.01.2021, danach durch das geänderte niedersächsische Wassergesetz gestaffelt abhängig von der Gewässerordnung drei bis zehn Meter) und fünf Metern bei 20 Meter Hanglänge mit einer Hangneigung zum Gewässer von durchschnittlich fünf Prozent (seit 06/2020). Mit der Förderbedingung, dass der Streifen jeweils in der „Erosionsstufen nach DIN19708“-Kulisse ( $E_{nat3-5}$ ) und einer der beiden Gebietskulissen des LBEG liegen musste, war sowohl der Fokus auf die natürlichen erosionsgefährdeten Flächen gelenkt sowie die Lage quer zum Hang oder in erosiven Tiefenlinien gesetzt. Abweichend von den Angaben im GLÖZ 5-Standard, in denen die Bodenbearbeitung in bestimmten Zeitfenstern eingeschränkt wird, dürfen die Streifen nicht umgebrochen werden. Somit erfolgte eine gezielte Steuerung der Verortung der Streifen.

## 3.2 Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung im Boden

### Ausgangslage

Mit dem Verlust von Oberboden durch die Erosion ist auch der Verlust von Humus und Pflanzennährstoffen wie Kohlenstoff verbunden (Honecker et al., 2022; Brunotte et al., 2022; Klein et al., 1999). Demnach ist auf den AF in Niedersachsen und Bremen, auch vor dem Hintergrund des Klimawandels und der daraus folgenden veränderten Bodenprozesse, der standortangepasste Bodenkohlenstoffgehalt aufrechtzuerhalten und eine humusschonende Bodenbearbeitung anzustreben (Engel et al., 2020).

Auf Bundesebene wird die Notwendigkeit zur Kohlenstoffspeicherung in der Landwirtschaft von dem Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 abgeleitet. Die THG-Emissionen aus der Landwirtschaft, die zum „Land use, land-use change and forestry“-Sektor (LULUCF-Sektor) gehören, müssen weiter reduziert werden. Bis 2030 sollen die zulässigen, jährlichen THG-Emissionen aus der Landwirtschaft (inklusive der Emissionen aus den landwirtschaftlichen mobilen und stationären Verbrennungen) 56 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente nicht überschreiten (entspricht einer Minderung von 25 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten im LULUCF-Sektor) (KSG).

### Potenzielle Beiträge von Grasstreifen zur Kohlenstoffspeicherung im Boden

Als Hintergrund zur Einschätzung der folgenden Ausführungen ist zu berücksichtigen, dass für die Kapazitäten zur Kohlenstoffspeicherung die **natürlichen Bodenbedingungen** entscheidend sind. Die Bewirtschaftung kann in diesem gegebenen Rahmen einen Beitrag leisten (Drexler et al., 2022). Die Kohlenstoffspeicherung im Boden ist abhängig vom Tongehalt, der durch gängige Bewirtschaftungsmaßnahmen nicht verändert werden kann. Je höher der Tongehalt im Boden ist, desto größer ist die Möglichkeit Humus (und damit auch Kohlenstoff) zu speichern (Don et al., 2021; Wiesmeier et al., 2020; Jacobs et al., 2018; Baritz et al., 2023). Der Kohlenstoff (C) in Form von soil organic carbon (SOC) kann durch einen hohen Tongehalt der Böden in großem Umfang stabilisiert und somit vor der Zersetzung bewahrt werden (Baritz et al., 2023). Zudem ist der Tongehalt auch für die Veränderungen im Bodenkohlenstoffvorrat relevant (Vos et al., 2019; Flessa et al., 2018). Demnach können Erosionsschutzstreifen auf Böden mit einem hohen Tongehalt im Oberboden eine höhere (im Vergleich zu tonärmeren Oberböden) C-Speicherung erreichen (Drexler et al., 2022).

Eine **aktive Begrünung** des Streifens kann, im Gegensatz zum Brachfallen, einen positiven Beitrag zur C-Sequestrierung leisten (LELF, 2021). Die **Zusammensetzung der Bodenbedeckung**, d. h. die Wahl der eingesäten Mischung, ist dabei nicht nur für die Biodiversität ein nennenswerter Wirkfaktor (EU-KOM, 2017; Lenka und Fernández-Gentino García, 2021). Nach einer Studie von Harbo et al., 2022 konnte bei untersuchten Blühstreifen eine negative Korrelation von Kohlenstoffspeicherungsrate und Pflanzenartenanzahl festgestellt werden, die hauptsächlich auf den höheren Anteil an Grasarten zurückzuführen ist. Außerdem konnte eine signifikante, positive Korrelation zwischen den Gräsern und der unterirdischen Biomasse festgestellt werden. Dieses Ergebnis beruht auf Modellierungen, die einen langen Zeithorizont von mindestens 20 Jahren voraussetzen. Nach den Modellierungsergebnissen könnten in den ersten 20 Jahren  $0,48 \text{ Mg} \pm 0,36 \text{ C/ha/a}$  gespeichert werden (entspricht einer Spanne 0,3 bis 0,7 t C/ha/a, Wüstemann et al., 2023). Dies ist vergleichbar mit den Raten zur Kohlenstoffspeicherung anderer Bewirtschaftungsverfahren wie Zwischenfrüchte (ZWF) mit einer C-Sequestrierung von 0,2 bis 0,5 t C/ha\*a (in der ersten 20 Jahren) (Wüstemann et al., 2023) oder Ergebnissen der Umwandlung von AL in Grünland langfristig mit einem mittleren  $C_{\text{org}}$ -Aufbau von 0,73 t/ha/a (Wiesmeier et al., 2020). Bei der Umwandlung von Ackerböden in Dauergrünland ist langfristig von einem Kohlenstoffaufbau auszugehen, d. h. es handelt sich um klimawirksamen Kohlenstoffaufbau (Wüstemann et al., 2023; Poeplau et al., 2011).

Der **Grad der Bodenbedeckung** und die Verringerung der Fließgeschwindigkeit von Oberflächen-/Niederschlagswasser auf dem Erosionsschutzstreifen haben v. a. Einfluss auf den Wirkungspfad des Oberflächenabflusses, welcher die Bodenfruchtbarkeit in Form von Oberbodenmächtigkeit, Humusanteil und Nährstoffverfügbarkeit beeinflusst (Honecker et al., 2022; Brunotte et al., 2022; Klein et al., 1999). Der Zwischenabfluss von Böden unter Ackernutzung trägt nur in geringem Maße zu einem Nährstoffaustrag bei. An die erodierten Bodenpartikel sind Nährstoffe gebunden, die mit dem Oberflächenabfluss ausgetragen werden. Dabei wird auch Kohlenstoff in gelöster Form, dissolved organic carbon (DOC), und der organisch gebundene Kohlenstoff ( $C_{\text{org}}$ ) ausgetragen. Mit Filterstreifen konnte bei Feldversuchen von Klein et al. herausgefunden werden, dass sowohl die Gesamtausträge reduziert als auch die Retention untersuchter Elemente inkl. Kohlenstoff mit ca. 90 % deutlich gegenüber der Fläche ohne Filterstreifen erhöht wurden. Dies war vor allem darin begründet, dass im Vergleich zu den Varianten ohne Filterstreifen die Abfluss- und Abtragssummen insgesamt niedriger waren und somit auch die Austräge einzelner Elemente in den Filterstreifen – trotz einer relativen Anreicherung – verringert waren (Klein et al., 1999). Diese Ergebnisse unterstützen auch neuere Studien; durch Pufferstreifen konnte ein signifikant höherer Anteil von 89 % an organischer Masse im Boden und ein höherer Feuchtigkeitsgehalt (95 %) als in vergleichbaren AF nachgewiesen werden (Stutter and Richards, 2012 in: Lenka und Fernández-Gentino García, 2021).

Zusätzlich zu Art und Grad der Bodenbedeckung kommt die Wirkung der **Durchwurzelung** für den Humusaufbau zum Tragen (Flessa et al., 2018; Don et al., 2021; Kätterer et al., 2011). Besonders mehrjährige Kulturen tragen zum Humusaufbau bei, da sie intensiver und tiefgründiger wurzeln (Don et al., 2021; Paul et al., 2023). Sie bringen den Kohlenstoff auch in den Unterboden, wo er vor allem für die langfristige Kohlenstoffspeicherung von Bedeutung ist (Flessa et al., 2018). Bei Grünstreifen mit mehrjährigen Kulturen kann aufgrund der zunehmenden Wurzelmasse und des Biomasseeintrags auf lange Sicht von einem steigenden Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung ausgegangen werden.

Ein weiterer Wirkfaktor ist das weitgehend **ungestörte Bodenregime**. Dies führt zusammen mit einer stabilen Bodenstruktur und erhöhter Infiltration, vergleichbar mit dem Dauergrünland, zu einer höheren unterirdischen Nettoprimärproduktion und einem größeren wurzelbürtigen  $C_{\text{org}}$ -Eintrag. In der Summe trägt dies zu einem höheren  $C_{\text{org}}$ -Vorrat bei als im AL (Jacobs et al., 2018; Flessa et al., 2018; LELF, 2021). Innerhalb des Bodenprofils führt eine reduzierte Bodenbearbeitung zu einer Umverteilung des  $C_{\text{org}}$  im Oberboden (LELF, 2021). Der  $C_{\text{org}}$ -Vorrat des Bodens ist direkt mit dem Humusgehalt verknüpft. Der Humus kann durch drei verschiedene Methoden vor dem Abbau bewahrt werden. Dazu zählen der Einbau in Bodenaggregate, die Bindung an Tonminerale oder die Verstoffwechslung von leicht abbaubaren Kohlenstoffverbindungen (Wiesmeier et al., 2020).

Die zentralen veränderbaren Faktoren für eine verstärkte Kohlenstoffspeicherung in Böden sind demnach:

- Zusammensetzung der Bodenbedeckung
- hoher Grad der Bodenbedeckung
- tiefe und intensive Durchwurzelung
- ungestörtes Bodenregime.

### **Förder- und ordnungsrechtlicher Rahmen zur Kohlenstoffspeicherung in Böden**

Auf der EU-Ebene wird äquivalent zum Erosionsschutz (siehe Ausführungen in Kapitel 3.1) ebenfalls im Rahmen der GLÖZ-Standards auf die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit eingegangen (siehe auch Ausführungen zum Hintergrund in Kapitel 6). Im Rahmen des GLÖZ 6-Standards „Erhaltung des Anteils der organischen Substanz im Boden“ ist das Verbrennen der Stoppelfelder und von Stroh auf Stoppelfeldern zum Erhalt des Bodenkohlenstoffs verboten. Des Weiteren wird der Austrag von Bodenkohlenstoff indirekt durch die GLÖZ-Standards 4 und 5 durch Vorgaben zur Begrenzung der Erosion thematisiert.

Das nationale Bodenschutzrecht zielt darauf ab, die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen und schädliche Bodenveränderungen zu vermeiden. Auch die Vorsorge ist ein wichtiger Grundsatz, welcher im Rahmen der guten fachlichen Praxis (gfP) zum Tragen kommt (BBodSchG). Beim Thema Bodenschutz vor Humusabbau und Schadstoffeintrag, welche wichtige Faktoren der Bodenfruchtbarkeit darstellen, bestehen keine konkreten, differenzierten Anforderungen und Vollzugsinstrumente, wodurch der Boden nicht ausreichend geschützt ist (Möckel et al., 2014).

Durch die i. d. R. fünfjährige Laufzeit der lagegetreuen Erosionsschutzstreifen mit geschlossener Grasdecke und wenig Störungen im Bodenregime, sind im Gegensatz zu den zeitlich begrenzten Vorgaben aus den GLÖZ-Standards der Erosion deutlich längere Beiträge zu erwarten. Ein Abbrennen des Aufwuchses ist ebenso ausgeschlossen wie ein Umbrechen während der Laufzeit, wodurch wiederum Kohlenstoff freigesetzt würde.

### **Potenzieller Beitrag von Erosionsschutzstreifen in PFEIL zu einer verstärkten Kohlenstoffspeicherung**

Die Erosionsschutzstreifen adressierten mit der Ausgestaltung der Förderbedingungen zentrale Faktoren zur Kohlenstoffspeicherung im Boden. Durch die Vorgabe lagegetreuer Streifen mit einer gräserdominierten Zusammensetzung war von einem Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung auszugehen. Für die Einschätzung eines positiven Beitrags war ausschlaggebend, dass die Dauer der Streifen mit i. d. R. mindestens fünf Jahren länger war als bei den in der Studie von Harbo et al. untersuchten Blühstreifen (durchschnittlich drei Jahre, Harbo et al., 2022) oder den zeitlich begrenzten ZWF (immer nur über den Winter). Allerdings muss bei der Rate der Kohlenstoffspeicherung durch die Streifen der Zeitraum der Modellierung berücksichtigt werden: 20 Jahre wie bei den ZWF und Blühstreifen kann nicht angenommen werden. Durch die Vorgabe des Einsaatzeitpunkts wurde dafür Sorge getragen, dass im ersten Jahr genug Zeit zur Verfügung stand, eine ausreichende Bodenbedeckung zu gewährleisten. Der Wirkfaktor der Durchwurzelung wird dadurch adressiert, da die Gräser mehrjährig auf den Flächen standen. Die Ressourcenschutzwirkung könnte noch erhöht werden, wenn Gräserarten gewählt werden, die sich durch eine intensive und tiefe Durchwurzelung auszeichnen. Diese Auflage gab es bei BS71 allerdings nicht. Dadurch, dass die Streifen nur zur Beerntung und Nutzung befahren werden durften, war von einer vergleichsweise geringen Störung des Bodenregimes auszugehen. Dies deckte den letzten Faktor der Ressourcenschutzwirkung ab.

Der grundsätzlich anzunehmende positive Beitrag der in PFEIL geförderten Erosionsschutzstreifen wird dadurch geschmälert, dass die Verpflichtungsdauer nur fünf Jahre beträgt und die Streifen danach wieder als AF genutzt werden können. Generell können die aufgezeigten positiven Effekte für den Bodenhumus und damit die C-Speicherung von Erosionsschutzstreifen nur eintreten und **dauerhaft klimawirksam** sein, wenn die Bewirtschaftung bzw. hier der Aufwuchs aufrechterhalten wird (Harbo et al., 2022; Jacobs et al., 2018; Paul et al., 2023). Die Wirkung als C-Senke ist demnach **reversibel**. Bei einem Umbruch des Grünlandstreifens bzw.

Erosionsschutzstreifens wird der gespeicherte Kohlenstoff schnell als CO<sub>2</sub> wieder freigesetzt (Poeplau et al., 2011; Jacobs et al., 2018; Flessa et al., 2018; Schoof et al., 2019; Wiesmeier et al., 2020; LELF, 2021). Nach einer vergleichsweise kurzen Zeit von ca. 17 Jahren stellt sich das neue Gleichgewicht nach Grünlandumbruch wieder ein. Ein Sättigungszustand des Grünlands (Grünland spezifisches Kohlenstoffgleichgewicht) ist erst nach mehr als 100 Jahren nach Umwandlung in Dauergrünland erreicht. Solange nehmen die Grünlandstreifen, welche die Erosionsschutzstreifen dann langfristig darstellen, die Funktion einer CO<sub>2</sub>-Senke ein (Poeplau et al., 2011). Aber auch kurzfristige oder nicht dauerhafte Kohlenstoffspeicherungen im Boden können einen Beitrag zur Reduzierung der globalen Temperatur leisten und damit einen Klimanutzen entfalten (Leifeld und Keel, 2022). Ein weiterer Faktor, welcher für den klimawirksamen Kohlenstoffeintrag und Humusaufbau eingehalten werden muss, ist die **Zusätzlichkeit**. Das heißt, es muss eine zusätzliche Menge an Kohlenstoff im Boden gespeichert werden. Dies kann z. B. durch vermehrte Wurzelbildung geschehen oder dadurch, dass zusätzliche Flächen kohlenstoffwirksam bearbeitet werden, bei denen bisher noch keine derartige Bewirtschaftung stattfand. Zudem ist es Voraussetzung zum Kohlenstoffeintrag, dass **keine Verlagerungseffekte** auftreten, d. h. umgesetzte Maßnahmen dürfen nicht an anderer Stelle zu einem Ausstoß an Treibhausgasen führen. Als Letztes müssen die Veränderungen im Bodenkohlenstoffgehalt **nachweisbar** sein, die Veränderung des Bodenkohlenstoffvorrats muss insgesamt mindestens eine Tonne Kohlenstoff pro Hektar betragen (Wüstemann et al., 2023).

## 4 Methodik

Die Wirkungen der geförderten Erosionsschutzstreifen werden anhand der von der EU-KOM vorgesehenen Wirkungsindikatoren 12 „Gehalt des Bodens an organischer Materie in Ackerland“ und 13 „Bodenerosion durch Wasser“ bewertet. Gemäß dem Feinkonzept (Fährmann et al., 2018) können zu diesen Wirkungsindikatoren auf der Maßnahmenebene quantitative Abschätzungen vorgenommen werden.

Für die Einordnung zu den Wirkungen der Erosionsschutzstreifen bzgl. der Bodenhumusgehalte (Wirkungsindikator 12) wurden Daten aus der Literatur herangezogen und mit dem Umfang der Förderflächen verrechnet.

Um den Wirkungsindikator 13 zu quantifizieren, wurden eigene Berechnungen entsprechend der Methodik der ABAG durchgeführt. Die ABAG wurde herangezogen, da die über das Joint Research Centre (JRC) der EU-KOM Daten zur Verfügung gestellten Daten nicht in hinreichender Auflösung vorlagen, um die Ressourcenschutzwirkung der Erosionsschutzstreifen abzubilden (ESDAC, 2016; Fährmann et al., 2018).

Als Grundlage für eine vertiefte Analyse der Inanspruchnahme wurden neben den InVeKoS-Daten (siehe Beginn Kapitel 2.3) zusätzlich eigene Daten erhoben. Diese basieren auf Befragung der teilnehmenden Betriebe, welche im Jahr 2021 für Erosionsschutzstreifen Fördermittel erhielten. Die Befragung wurde mit dem Ziel durchgeführt, Einschätzungen zum Umgang mit und zur Wirkung der Fördermaßnahme in der Praxis zu erhalten und die Absichten der ZWE über die zukünftige Nutzung (nach Auslaufen der Förderung) der Flächen der Erosionsschutzstreifen zu erhalten.

### 4.1 Auswertungsmethodik zur Überprüfung der Wirksamkeit der Erosionsschutzstreifen zum Erosionsschutz

Um den Erosionsminderungseffekt der Erosionsschutzstreifen zu analysieren, wurden im ersten Schritt Daten zur natürlichen Erosionsgefährdung ( $E_{\text{nat}}$ -Kulisse) in Verbindung mit InVeKoS-Daten von 2021 für Niedersachsen ausgewertet (alle 2021 geförderten Flächen). Ziel war es, den durch die Fördermaßnahme vermiedenen Bodenabtrag in Abhängigkeit von der Lage der Förderflächen pro Hektar und Jahr im Vergleich zur kontrafaktischen Situation (ohne Förderung, natürliche Erosionsgefährdung) zu quantifizieren.

Da zu den tatsächlichen Erosionsgeschehen auf den Flächen der Streifen und der Bewirtschaftung der angrenzenden Flächen keine gesicherten Angaben vorlagen, wurde zur Annäherung mit der Allgemeinen

Bodenabtragungsgleichung (ABAG) für die Flächen der Erosionsschutzstreifen gearbeitet, da sie die allgemeine und anerkannte Methode zur Einordnung der Bodenerosion darstellt. Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) hat die Gefährdung der Böden durch Wassererosion nach der Methode der Ad-Hoc-AG Boden und Hennings, V. geschätzt (LBEG, 2015, 2017, 2022a), die auf der ABAG nach Schwertmann et al., 1990 basiert (vgl. Kasten).

**Allgemeine Bodenabtragungsgleichung**

$A = R * K * L * S * C * P$  [t/ha\*a]

Diese hier dargestellten sechs den Bodenabtrag bestimmenden Faktoren sind:

R: Regen- und Oberflächenabflussfaktor

K: Bodenerodierbarkeitsfaktor

L: Hanglängenfaktor

S: Hangneigungsfaktor

C: Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor

P: Erosionsschutzfaktor

Dazu wurde entsprechend der Einteilung der Förderflächen nach Erosionsgefährdung (siehe Kapitel 3.1) jeweils der potenzielle Bodenabtrag zugeordnet (vgl. Tabelle 3). Der potenzielle Bodenabtrag ist der Bodenabtrag entsprechend der natürlichen Erosionsgefährdung. Diese wurde anhand der drei ABAG-Faktoren der natürlichen Bodenerodierbarkeit (K), der Hangneigung (S) und der Regenerosität (R) gemessen.

**Tabelle 3: Wassererosionsgefährdungsstufen und deren potenzieller Bodenabtrag**

CC-Klasse	Bodenabtrag [t]	Stufe	Einordnung des Bodenabtrags
	$K * S * R * 2$ (mit R = 50)	nach DIN 19708	
CC <sub>Wasser0</sub>	< 1	E <sub>nat0</sub>	Keine bis sehr geringe Erosionsgefährdung
	1-< 5	E <sub>nat1</sub>	Sehr geringe Erosionsgefährdung
	5-< 10	E <sub>nat2</sub>	Geringe Erosionsgefährdung
	10-< 15	E <sub>nat3</sub>	Mittlere Erosionsgefährdung
	15-< 30	E <sub>nat4</sub>	Hohe Erosionsgefährdung
CC <sub>Wasser1</sub>	30-< 55	E <sub>nat5.1</sub>	sehr hohe Erosionsgefährdung
CC <sub>Wasser2</sub>	≥ 55	E <sub>nat5.2</sub>	sehr hohe Erosionsgefährdung

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an die Anlage 2 der AgrarZahlVerpflV und nach DIN 19708.

In Tabelle 4 wird die in der Zielfläche (CC<sub>Wasser</sub>, E<sub>nat3-5</sub>) gelegene Förderfläche beziffert.

**Tabelle 4: Einordnung der Erosionsschutzstreifen nach CC-Kulisse und E<sub>nat</sub>-Kulisse in Niedersachsen**

		Fläche E <sub>nat</sub> -Kulisse [ha]	Anzahl Erosionsschutz- streifen in E <sub>nat</sub> -Kulisse [n]	Förderfläche Erosionsschutz- streifen in E <sub>nat</sub> -Kulisse [ha]	Anteil an E <sub>nat</sub> - Kulisse [%]
<b>CC-Kulisse</b>	<b>E<sub>nat</sub>-Kulisse</b>	2.620.481	194 <sup>1)</sup>	115 <sup>1)</sup>	0,1
davon	davon				
CC <sub>Wasser0</sub>	E <sub>nat3</sub>	70.790	90	53,7	0,1
	E <sub>nat4</sub>	120.286	51	28,8	0,02
CC <sub>Wasser1</sub>	E <sub>nat5.1</sub>	94.825	35	19,8	0,02
CC <sub>Wasser2</sub>	E <sub>nat5.2</sub>	63.061	22	13,9	0,02

Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage von InVeKoS 2021 und LBEG 2022, 2023.

Im zweiten Bearbeitungsschritt wurde der Erosionsvermeidungseffekt der Erosionsschutzstreifen im Vergleich zur Bewirtschaftung der Flächen ohne diese Fördermaßnahme geschätzt (natürliche Erosionsgefährdung). Dies geschieht unter der Annahme, dass die Streifen jeweils Einfluss auf den C-Faktor ausüben.

Nach dem Erreichen der vollständigen Bodenbedeckung (100 %) des Streifens mit Gräsern ist der Bedeckungsgrad (C-Faktor) auf den Flächen des Erosionsschutzstreifens nahezu gleich Null zu setzen. In der Literatur findet sich ein Wert für Grünland mit 0,004 (Lfl, 2023; Meyer, 2000). Dies ist darauf zurückzuführen, dass durch die permanente Bodendeckung dem Niederschlag die erosive Wirkung entzogen wird und somit ab einer Bedeckung von > 70 % von einer Reduktion des Bodenabtrags von rund 99 % auszugehen ist (Brunotte, 2007). Dies führt dazu, dass das Auftreten von potenziellem Bodenabtrag auf den Streifen nach der ABAG rechnerisch fast vollständig verhindert wird. Abhängig von der Bewirtschaftung der angrenzenden Flächen und der Dimensionierung des Streifens kann sich die Minderungswirkung auch für diese Flächen entfalten. Der L-Faktor wird durch die Länge des Hanges berechnet. Abgeleitet von den Förderbedingungen und der maximalen Breite der Streifen wird eine Länge von 30 m angenommen. Dies entspricht einem L-Faktor von 1,1 (Lfl, 2023). Dreißig Meter entsprechen der maximalen Fließstrecke der Erosionsschutzstreifen. Bei einer geringeren Streifenbreite wird der errechnete Wert der ABAG dahingehend überschätzt. Der P-Faktor gibt die erosionsmindernde Wirkung durch Querbearbeitung (Konturnutzung, Streifennutzung) an (Schwertmann et al., 1990). Da keine Daten auf Schlagebene vorliegen, wird der P-Faktor auf 0,26 gesetzt, was der Wirkung von Pufferstreifen entspricht (Maetens et al., 2012). Gestützt wird der gesetzte geringe P-Faktor durch die Tatsache, dass aufgrund der Förderbedingungen (außer bei den Streifen in den Tiefenlinien) von einer Lage der Streifen quer zum Hang ausgegangen werden kann, was die Schutzwirkung erhöht (Schwertmann et al., 1990).

Im letzten Schritt wurde für die in den Förderkulissen CC<sub>Wasser</sub>, E<sub>nat3-5</sub> gelegenen Erosionsschutzstreifen (vgl. Tabelle 4) eine Verrechnung mit den zugeordneten potenziellen und berechneten Bodenabträgen (vgl. Tabelle 3) vorgenommen. Damit konnte der geförderte, gesamt verminderte jährliche Bodenabtrag (ABAG) in t/ha quantifiziert werden.

Bei der ABAG wird ein langjähriger mittlerer flächiger Abtrag für Einzelschläge angenommen. Tatsächlich tritt Erosion jedoch häufig kleinräumig auf Teilbereichen der Schläge auf und wird vom kleinräumigen Relief beeinflusst. Vor diesem Hintergrund ist die abgeleitete Abtragsmenge einzuschätzen und als erste theoretische Flächengröße zu werten. In Teilgebieten können die Mengen des Bodenabtrags stark variieren und die mit der

ABAG berechneten, durchschnittlichen Abtragsmengen über- oder unterschreiten, wobei meistens eine Überschätzung anzunehmen ist (Steinhoff-Knopp und Bug, 2017; Evans et al., 2016). Dagegen wird besonders der errechnete Bodenabtrag unterschätzt, wenn bei gebündeltem Abfluss Rinnen- und Grabenerosion auftritt oder bei sehr langen Hängen mit einer geringen Hangneigung ein Zusammenfließen des Oberflächenabflusses ermöglicht wird (LfL, 2023).

## **4.2 Auswertungsmethodik zur Überprüfung der Wirksamkeit der Erosionsschutzstreifen als Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung**

Der Gehalt des Bodens an organischem Kohlenstoff ist eng mit den Bodenfunktionen verbunden, weshalb er einen geeigneten Indikator (in Form von soil organic carbon, SOC) für die Bodengesundheit darstellt (Baritz et al., 2023). Durch die Stilllegung der Flächenanteile als Erosionsschutzstreifen können geringe Mengen an Kohlenstoff im Boden gespeichert werden. Dabei sind die zentralen Faktoren Zusammensetzung der Bodenbedeckung, Intensität der Durchwurzelung, das ungestörte Bodenregime sowie der Schutz vor Oberflächenabfluss ausschlaggebend (siehe Kapitel 3.2).

Mit einer Verrechnung der eingesparten Mengen an Kohlenstoff im Boden ( $t C_{org}/ha$ ), abgeleitet aus den Angaben in der Literatur, mit der Fläche der Erosionsschutzstreifen (ha) kann eine Aussage zum Beitrag zur Bodengesundheit quantifiziert werden.

## **4.3 Befragung der geförderten Betriebe**

Als weiterer Baustein zur Beurteilung der Wirksamkeit der Erosionsschutzstreifen in der Praxis wurde eine Befragung der Betriebe durchgeführt, die im Jahr 2021 für Erosionsschutzstreifen Fördermittel erhielten. Damit konnten Informationen aus der Umsetzung z. B. über die Flächen und das Erosionsgeschehen sowie Kombination mit weiteren Maßnahmen erhoben werden. Zudem wurden Informationen der Betriebe zum Umgang mit den Streifen in der nächsten FP ab 2023 erhoben. Diese Daten ergänzten die InVeKoS- und ABAG-Auswertungen. Das Fachreferat des Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) wurde über die Befragung in Kenntnis gesetzt. Zur Unterrichtung der Betriebe über die Befragung, erfolgte eine Ankündigung inkl. Anschreiben mit der Bitte um Mitwirkung seitens des Referats 103, der ELER-Koordinierung im Ministerium für Bundes- und Europaangelegenheiten und Regionale Entwicklung im Zusammenwirken der ELER-Verwaltungsbehörde im ML. Zudem wurden die ZWE, soweit Daten vorhanden waren, telefonisch über die anstehende Befragung informiert. Die Befragung wurde mittels des Online-Umfrage Tool LimeSurvey im Zeitraum vom 03.08.2023 bis 30.09.2023 durchgeführt.

Der Fragebogen (siehe Anhang) war in folgende Fragenblöcke aufgeteilt:

- A) Basisinformationen zu den Erosionsschutzstreifen
- B) Einschätzung der Wirkung
- C) Antragstellung
- D) Wasser- und Winderosion
- E) Zusammenspiel von Erosionsschutzstreifen mit Gewässerschutzstreifen
- F) Zusammenspiel von Erosionsschutzstreifen mit Ökologischen Vorrangflächen
- G) Beratung zu Bodenschutz und -vorsorge
- H) Ausblick auf Förderperiode 2023 bis 2027.

Den jeweiligen Fragenblöcken waren zwischen zwei bis elf Fragen zugeordnet. Eine Auswertung erfolgte mittels Export der ausgefüllten, anonymisierten Antworten und Integration in Excel. Vierundzwanzig von den insgesamt 31 eingeladenen ZWE haben an der Befragung teilgenommen, wobei drei den Fragebogen nur unvollständig ausfüllten (und nicht weiter in der Auswertung berücksichtigt wurden). Die Rücklaufquote betrug damit rund 77 bzw. 68 %.

## 5 Charakterisierung der Betriebe mit Erosionsschutzstreifen anhand InVeKoS-Daten

In diesem Kapitel erfolgt anhand von InVeKoS-Daten und GIS-Verschneidungen eine Charakterisierung der Betriebe mit Erosionsschutzstreifen, die 2021 eine Förderung erhielten. Auch die Lage der Erosionsschutzstreifen in den Feldblöcken wird anhand räumlicher GIS-Analysen beschrieben.

### 5.1 Betriebe mit Erosionsschutzstreifen

Im Jahr 2021 wurden 31 Betriebe mit einer Fläche von insgesamt 115 ha gefördert. Zwei Betriebe (6 %) davon erhielten eine Förderung für den ökologischen Landbau mit einer Erosionsstreifenfläche von ca. 2 ha (Mittelwert 0,7 ha pro Betrieb). Tabelle 5 ordnet die an der Fördermaßnahme Erosionsschutzstreifen teilnehmenden Betriebe Betriebsgrößenklassen zu.

**Tabelle 5: Charakterisierung Betriebe der Erosionsschutzstreifen nach Betriebsgrößenklassen**

2021	Betriebsgrößenklassen nach Ackerfläche [ha]				Summe	Mittelwert	
	0- < 50	50- < 100	100- < 200	> 200			
<b>Betriebe mit Erosionsschutzstreifen</b>							
Anzahl	[n]	3	7	12	9	31	-
Anteil an Gesamtbetrieben (Erosionsschutzstreifen)	[%]	9,7	22,6	38,7	29,0	100	-
Summe Fläche Erosionsschutzstreifen	[ha]	8	7	21	79	115	-
durchschnittliche Fläche Erosionsschutzstreifen	[ha]	0,5	0,5	0,5	0,6	-	0,6
durchschnittliche Ackerfläche	[ha]	37	66	149	318	-	169
Summe Ackerfläche	[ha]	111	459	1.791	2.863	5.225	-
durchschnittliche landwirtschaftliche Fläche	[ha]	37	77	157	321	-	175
durchschnittlicher Anteil Ackerfläche an landwirtschaftlicher Fläche	[%]	99,3	90,1	95,9	99,2	-	95,9
durchschnittlicher Anteil Erosionsschutzstreifen an der Ackerfläche	[%]	1,3	0,9	0,3	0,2	-	0,3

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS-Daten (2021).

Von durchschnittlich 175 ha landwirtschaftlicher Fläche bewirtschafteten die teilnehmenden Betriebe im Schnitt 169 ha AF; die Anteile der AF an der landwirtschaftlichen Fläche betrug im Schnitt rund 96 %. Mit Auswertung der Zahlen zur Tierhaltung (InVeKoS-Daten 2021) konnte weiter charakterisiert werden, dass es sich um drei Veredlungsbetriebe (Mastschweine) und einen Futterbaubetrieb handelte. Der Rest bzw. der Großteil der teilnehmenden Betriebe waren reine Ackerbaubetriebe. Im Schnitt legten die teilnehmenden Betriebe 0,6 ha Erosionsschutzstreifen an, was wiederum ca. 0,3 % ihrer AF entsprach. Die größte Fläche mit rund 79 ha wurde von Betrieben mit AF jeweils über 200 ha angelegt. Bezogen auf den durchschnittlichen Anteil der Erosionsschutzstreifen an der AF wiesen die kleinsten Betriebe (bis < 50 ha) den größten Anteil auf. Die AF der Förderkulissen „Wassererosion/Begrünung Tiefenlinien“ und „Wassererosion Grünstreifen“ umfassen insgesamt

298.705 ha. Der Anteil der geförderten Erosionsschutzstreifen an dieser Kulisse ist demnach 0,04 %. Im Vergleich dazu legten die teilnehmenden Betriebe mit im Schnitt 0,3 % ihrer AF deutlich mehr Erosionsschutzstreifen an.

Die teilnehmenden Betriebe legten unterschiedlich viele Erosionsschutzstreifen an. Die Spannweite geht von einem bis hin zu über 50 Streifen pro Betrieb (bezogen auf die Betriebs-ID) (vgl. Tabelle 6).

**Tabelle 6: Anzahl der Erosionsschutzstreifen pro Betrieb**

		Anzahl Erosionsschutzstreifen [n]											Summe
		1	2	3	4	5	7	10	11	13	32	56	
Anzahl BS71 Betriebe	[n]	7	7	3	5	2	1	1	2	1	1	1	31
Anteil BS71 Betriebe	[%]	22,6	22,6	9,7	16,1	6,5	3,2	3,2	6,5	3,2	3,2	3,2	100
Fläche BS71	[ha]	5	5	7	7	3	0	6	21	7	15	38	115

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS-Daten (2021).

Gut jeweils 23 % der Betriebe legte einen oder zwei Erosionsschutzstreifen an, gefolgt von rund 16 % der geförderten Betriebe, die sich vier Streifen fördern ließen. Mit zunehmender Streifenanzahl nahm die Anzahl der Betriebe ab bis hin zu Einzelbetrieben. Die kleinsten geförderten Flächen mit 0,1 ha lagen unterhalb der Bagatellgrenze von 0,3 ha, wenn es sich um Teilschläge handelt, welche zusammen mit weiteren Teilschlägen im Antrag die erforderliche Fläche überschreiten. Die größten Erosionsschutzstreifen mit beispielsweise 2,5 ha waren an der Form der Feldblöcke orientiert und liegen z. B. entlang einer langen Feldblockgrenze (vgl. hellgrüner Streifen oberer linker Ausschnitt in Abbildung 3). Zwei Betriebe, mit elf und 56 geförderten Streifen, belegten mit 52 % über die Hälfte der Erosionsschutzstreifenfläche.

## 5.2 Lage der Erosionsschutzstreifen

Die Auswertungen der räumlichen Lage der Flächen anhand der GIS-Datensätze (194 Teilflächen, genehmigte Flächen 2021) ergaben, dass 43 Erosionsschutzstreifen (insgesamt ca. 17 ha) zumindest in Teilen oder vollständig entlang von Gewässern lagen, was einen Anteil von rund 15 % der gesamten Erosionsschutzstreifenfläche darstellte (Daten aus: MU, 2023)(vgl. Tabelle 7). Damit ist ein zusätzlicher Schutz vor potenziellem Austrag von Bodenmaterial von der Fläche in angrenzende Gewässer verbunden, wenn die Streifen über die Breite der Gewässerrandstreifen aus dem Ordnungsrecht hinausgehen. Zum Teil wurden die Erosionsschutzstreifen bewusst an den Gewässern angelegt, um die z.T. schmalere Gewässerrandstreifen mit den ordnungsrechtlichen Abstandsaufgaben (DüV; WHG; NDüngGewNPVO 2023; NWG) bzgl. Aufwendung von PSM und Düngemitteln leichter einzuhalten (nach Aussage einer/eines ZWE) (vgl. unten zur Auswertung der Motivation der ZWE zur Anlage der Erosionsschutzstreifen). Von den Erosionsschutzstreifen lagen 28 Teilflächen in der § 38 a WHG-Kulisse (Daten aus: LBEG, 2022c), was einer Fläche von 15 ha entsprach und einen Anteil von rund 13 % der gesamten gemeldeten Erosionsschutzstreifenfläche darstellte. Neunundzwanzig Teilflächen mit einem Umfang von ca. 16 ha lagen in der Kulisse nach § 5 Abs. 3 DüV (Vorgaben zum Verbot der Anwendung von stickstoff- oder phosphathaltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln in drei bis 10 Metern von der Böschungsoberkante an Gewässern, abhängig von der durchschnittlichen Hangneigung), was einem Anteil von rund 14 % der gesamten gemeldeten Erosionsschutzstreifenfläche umfasste (Daten aus: LBEG, 2022b).

**Tabelle 7: Räumliche Lage der Erosionsschutzstreifen**

		Lage angrenzend an...					Gesamt
		Wald	Weide	Gewässer	§ 38 WHG	§ 5 Abs. 3 DüV	
Anzahl der Flächen Erosionsschutzstreifen	[n]	28	16	43	28	29	194
Anteil an Anzahl der Erosionsschutzstreifen	[%]	14,4	8,2	22,2	14,4	14,9	-
Fläche der Erosionsschutzstreifen	ha	23	14	17	15	16	115
Anteil an Fläche der Erosionsschutzstreifen	[%]	20,0	12,1	15,1	13,4	14,0	-
Anzahl der Betriebe	[n]	7	9	18	10	10	31
Anteil der Betriebe an Gesamtanzahl der Betriebe	[%]	22,6	29,0	58,1	32,3	32,3	100,0

Quelle: CORINE Landcover (Copernicus, 2018) und Kulisse "Gewässer mit Gräben" (MU, 2023) sowie WHG und DüV-Kulissen (LBEG, 2022b, 2022c)

Weitere 23 ha der Erosionsschutzstreifen grenzten vollständig oder in Teilbereichen an Wälder, was flächenmäßig rund 20 % ausmachte. Waldflächen schützen durch den Baumbestand den Boden vor dem Aufprall der Regentropfen und weisen eine hohe Infiltrationsleistung auf, was die Erosionsgefährdung stark senkt (Honecker et al., 2022; LfULG, 2010). Die Erosionsschutzstreifen entlang von Wäldern zeichnen sich i. d. R. durch Beschattung aufgrund des angrenzenden Baumbestands aus. Wenn die Erosionsschutzstreifen vollständig am oberen Ackerrand liegen und kein Fremdwasserzufluss von oben zu erwarten ist (da z. B. der Wald das Wasser auffängt), ist ein Erosionsschutzstreifen in diesen Fällen aus Erosionsschutzsicht wenig wirksam (Pecoroni und Peter, 2021). Des Weiteren lagen 14 ha der Erosionsschutzstreifen in direkter Nachbarschaft bzw. angrenzend an Weideflächen, was 12 % der Fläche der gesamten Erosionsschutzstreifen darstellte. Auch bei Weiden ist der Mehrwert hinsichtlich des Erosionsschutzes im Gegensatz zu AF als direkte Nachbarschaft geringer, da diese aufgrund ihrer hohen Bodenbedeckung weniger anfällig für Erosion sind (Honecker et al., 2022).

Bei der Lage der Streifen entsprechend der Förderbedingungen ist vorgesehen, dass sie entweder quer zum Hang (vgl. Abbildung 1) oder in speziell ausgewiesenen Tiefenlinien liegen. Durch die Anlage der Streifen mittig im Feldblock und quer zum Hang oder in den Tiefenlinien ist eine Anpassung der Bewirtschaftung erforderlich (siehe Kapitel 6.4). Diese zerschneidungsbedingten Mehraufwendungen wurden bei der Prämienkalkulation berücksichtigt.

**Abbildung 1: Erosionsschutzstreifen quer zum Hang (rot hervorgehoben), neben ÖVH-Honigbrache (links blühend)**



Quelle: ©entera/Scholz.

In der Kulisse „Wassererosion/Begrünung Tiefenlinien“ lagen elf Erosionsschutzstreifen, mit einer Fläche von ca. 11 ha, was rund 13 % der geförderten Erosionsschutzstreifenfläche entsprach. Bis auf eine Ausnahme lagen alle Erosionsschutzstreifen (114,3 ha) in der Kulisse mit definierten Feldblöcken „Wassererosion Grünstreifen“ (Ausnahme umfasste 0,2 ha, Lage am Rand des Feldblocks). Um die Lage in den Schlägen der Kulisse „Grünstreifen“ noch weiter zu charakterisieren, erfolgte eine räumliche Analyse mit GIS. Es konnte festgestellt werden, dass von den 193 Erosionsschutzstreifen 81 Streifen mit ca. 64 ha mittig im Feldblock verortet waren bzw. nicht am Rand der Feldblöcke lagen. Dies entsprach rund 74 % der geförderten Fläche.

Fünfzehn Landwirt:innen, was 48 % der gesamten Betriebe entsprach, legten innerhalb eines Feldblocks mehrere Erosionsschutzstreifen an (ermittelt anhand der Betriebs-ID) (vgl. Tabelle 8).

**Tabelle 8: Anzahl der Erosionsschutzstreifen pro Feldblock**

		Anzahl der Streifen [n]								Summe
		2	3	5	6	8	10	13	19	
<b>Flächen mit mehreren Streifen pro Feldblock</b>										
Anzahl	[n]	22	21	5	6	8	10	26	19	117
Fläche	[ha]	10	13	2	4	9	6	14	16	74
Anteil der Erosionsschutzstreifenanzahl mit mehreren Streifen an der Gesamtstreifenfläche mit mehreren Streifen	[%]	18,8	17,9	4,3	5,1	6,8	8,5	22,2	16,2	100
<b>Betriebe mit mehreren Streifen pro Feldblock</b>										
Anzahl	[n]	10	7	1	1	1	1	2	1	15
Anteil an Betrieben mit mehreren Streifen pro Feldblock an der Gesamtbetriebszahl mit mehreren Streifen	[%]	67	47	7	7	7	7	13	7	-

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS-Daten (2021) mit GIS-Daten.

Flächenmäßig wurden auf diese Weise 74 ha Erosionsschutzstreifen angelegt. Dabei schwankte die Anzahl pro Feldblock zwischen zwei bis 19 Flächen. Der größte Anteil (67 %) der Landwirt:innen legte zwei oder drei Streifen (47 %) an. Bei den höheren Streifenanzahlen ab acht Streifen waren es nur noch zwei Einzelbetriebe, sie entsprachen ca. 6 % der gesamten 31 Betriebe. Auf fünf Feldblöcken waren so ca. 52 % der gesamten geförderten Fläche verteilt. Beispiele der Anordnung kann den nachfolgenden Abbildungen entnommen werden (vgl. Abbildung 2).

**Abbildung 2: Anlage von Erosionsschutzstreifen innerhalb eines Feldblocks**



Die Erosionsschutzstreifen sind jeweils farbig in den rot umrandeten Feldblöcken dargestellt. Die Streifenfarbe steht für eine Betriebs-ID. Im Hintergrund ist die Neigungen in einem 10 m Raster ergänzt; je heller die Farbe, desto größer die Hangneigung (LBEG, 2024; Copernicus, 2018).

Quelle: Eigene Abbildung, Screenshots aus QGIS, darstellt sind InVeKoS-Daten (2021).

Bei den beiden Einzelbetrieben ist erkennbar, dass der Feldblock hinsichtlich der Anzahl der Erosionsschutzstreifen mit Einhaltung der Förderbedingungen optimiert wurde. Für den Ressourcenschutzaspekt ist die Anlage von vielen Grünstreifen auf einer Fläche optimal, da kaum genug Fließstrecke zwischen den Streifen vorliegt, auf der genug Oberflächenabfluss entsteht, der zu Bodenmaterialabtrag führen kann. Allerdings ist aufgrund der Großflächigkeit der Streifen der Effekt mit Grünland auf der gesamten Fläche vergleichbar (es kann davon ausgegangen werden, dass eine Umwandlung in Grünland erfolgte), für das keine Notwendigkeit für Erosionsschutzmaßnahmen mehr besteht. Hier ist von einer Fehllenkung der Maßnahmenflächen auszugehen.

Bei einigen Feldblöcken waren unterschiedliche Erosionsschutzstreifen verschiedener Betriebs-ID hinterlegt. Dies kann zum Beispiel dadurch erklärt werden, dass es sich dabei um Nachmeldungen handelt und die unter einer anderen Betriebs-ID geführt werden.

Die Lage der Gewässer ist bei der Anlage der Streifen berücksichtigt worden, wie der untere rechte Bildausschnitt sowie der untere linke Ausschnitt der Abbildung 3 zeigt (vgl. auch Tabelle 7). Der Wald als Schutzfunktion vor weiterer Erosion und an stark geneigten Flächen ist den anderen Ausschnitten (beide oben, unten Mitte) der Abbildung 3 zu erkennen.

**Abbildung 3: Lage der Erosionsschutzstreifen innerhalb eines Feldblocks orientiert am Gelände**



Die Erosionsschutzstreifen sind jeweils farblich in den rot umrandeten Feldblöcken dargestellt. Jede Streifenfarbe steht für eine Betriebs-ID. Im Hintergrund der Bilder sind die Neigungen in einem 10 m Raster (je heller die Farbe, desto größer die Hangneigung) sowie die Waldflächen in grün ergänzt (LBEG, 2024; Copernicus, 2018). Die Gewässerverläufe sind blau dargestellt (MU, 2023).

Quelle: Eigene Abbildung, Screenshots aus QGIS, dargestellt sind InVeKoS-Daten (2021).

### 5.3 Kombinationen der Erosionsschutzstreifen mit ÖVF und Gewässerschutzstreifen

Die Erosionsschutzstreifen können mit den Ökologischen Vorrangflächen (ÖVF) aus Greening auf den selben Flächen kombiniert werden (ML, 2015) (siehe auch Kapitel 2.2). Anhand eines Vergleichs der bodenschutzrelevanten Förderbedingungen der ÖVF-Typen und BS71 konnte herausgearbeitet werden, in welchen Kriterien die ÖVF durch die AUKM aufgewertet werden konnte. Um zu untersuchen, in welchem Umfang die Erosionsschutzstreifen mit den ÖVF kombiniert wurden, erfolgte eine Auswertung der InVeKoS-Daten der geförderten Betriebe.

Aufgrund einiger Fördervorgaben zur Größe der Streifen ist in manchen Situationen eine ÖVF-Förderung mit AUKM nur begrenzt möglich, d. h. es können nur geringe Anteile der Betriebsfläche gemeinsam gefördert werden (Nitsch et al., 2017). Trotz dieser Bedingungen kombinierten nach InVeKoS-Daten viele Betriebe ihre Erosionsschutzstreifen mit den ÖVF. Die Betriebe mit Erosionsschutzstreifen legten auf ihren Betriebsflächen

aber auch die AUKM-Schwestermaßnahme BS72 Gewässerschutzstreifen an. Sie wich nur dahingehend in der Förderbedingung von der BS71 ab, dass Gewässerschutzstreifen an oberirdischen Gewässern liegen mussten. Die Förderprämie war mit 540 Euro/Hektar entsprechend der bestehenden Einschränkungen aus der DüV und dem niedersächsischen Wassergesetz für die Aufbringung von PSM und Düngemitteln im Bereich von ein bis drei Metern zur Böschungsoberkante niedriger als bei den Erosionsschutzstreifen (ML, 2020: 504).

### 5.3.1 Kombination mit ÖVF

Eine Beantragung von bestimmten ÖVF und Erosionsschutzstreifen auf derselben Fläche war möglich. Die Förderbedingungen überschneiden sich in der Hinsicht, dass durch die Erfüllung der Bedingungen des Greenings (ÖVF) auch gleichzeitig einige Voraussetzungen für die AUKM BS71 abgedeckt wurden. Der Mehrwert der AUKM gegenüber den ÖVF kann demnach in die einzelnen bodenschutzrelevanten Förderbestandteile aufgegliedert und eine Zuordnung zur ersten Säule (Greening) oder zweiten Säule (AUKM) der GAP vorgenommen werden. Tabelle 9 gibt einen Überblick über die Förderbedingungen und deren Zuordnung zu den ÖVF oder AUKM. Als ÖVF konnten sowohl Feldrand-/ Pufferstreifen auf AL (ÖVF Typ 058, Spalte 1) als auch brachliegende Flächen (ÖVF Typ 062, Spalte 2) mit den Erosionsschutzstreifen (Spalte 3) kombiniert werden. Die Brachen als ÖVF wurden bundesweit bei ca. 32 % (nach Gewichtung mit dem Bewertungsfaktor) in den Jahren 2015/2016 gewählt (Röder et al., 2019; Nitsch et al., 2017). Die Bedingungen und damit auch die verbundenen Wirkungen der ÖVF werden dabei der ersten Säule zugeordnet, da sie entsprechend der VO (EU) Nr. 1307/2013 Teil der Voraussetzung zur Erhaltung der Direktzahlungen sind. Die weiteren, darüber hinausgehenden Förderbedingungen der AUKM und ihrer Wirkungen, werden der zweiten Säule zugeordnet, da sie über den ELER finanziert werden (VO (EU) Nr. 1305/2013). Die Bereiche, in denen die Einhaltung der Förderbedingungen in der zweiten Säule größere Wirkung erzielten, sind in der letzten Spalte gekennzeichnet.

Tabelle 9 zeigt, dass einige Förderbedingungen bzw. -kriterien bereits bei den ÖVF thematisiert wurden und damit der Wirkung der ersten Säule zugeordnet werden konnte.

**Tabelle 9: Gegenüberstellung ausgewählter Förderbedingungen von ÖVF-Typen und Erosionsschutzstreifen**

	ÖVF-(Puffer)Streifen AL	ÖVF Stilllegung (Ackerbrache, ohne Erzeugung)	BS 71 Erosionsschutzstreifen	Größere Wirkung für den Bodenschutz BS71
<b>Lage</b>	an/auf AL	auf AL	Flächen mit Gefährdungsstufen Enat 3-5 (Wassererosion), quer zum Hang oder entlang von erosiven Tiefenlinien (ANDI), Gebietskulisse "Wassererosion/Grünstreifen" oder Wassererosion/Begrünung Tiefenlinien" (LBEG)	●
	beliebig	beliebig	lagetreu und quer zum Hang oder in erosiven Tiefenlinien	●
<b>Streifenbreite</b>	1-20 m inkl. Ufervegetation, darf kleiner als 0,1 ha sein, wenn er mit einem Ackerschlag verbunden ist	Mindestgröße 0,1 ha	6-30 m, Bagatellgrenze 0,3 ha	●
<b>Einsaattermin</b>	k. A.	k. A.	Bis zum 30.04.	●
<b>Bodenbedeckung</b>	Selbstbegrünung oder Begrünung durch Einsaat handelsübliche Blühpflanzen	Selbstbegrünung oder Begrünung durch Einsaat handelsübliche Blühpflanzen	geeignete Saatgutmischung mit überwiegendem Gräseranteil	●
<b>Nutzung</b>	Keine landwirtschaftliche Erzeugung. Schnittnutzung zulässig.	Keine landwirtschaftliche Erzeugung schließt das Verbot der Mahd mit landwirtschaftlicher Nutzung für Futterzwecke oder für die Biogaserzeugung und die Beweidung ein.	Aufwuchs ist über die gesamte Verpflichtungsdauer beizubehalten. Nutzung des Aufwuchses ist zulässig. Beerntung ist zulässig.	
<b>Bodenbearbeitung</b>	Ausnahme: ab 01.08 darf eine Aussaat oder Pflanzung, die nicht vor Ablauf des Antragsjahres zur Ernte führt, vorbereitet und durchgeführt werden. Ein Umbruch zu Pflegezwecken oder zur Erfüllung von Agrarumweltmaßnahmen mit unverzüglich folgender Ansaat ist außerhalb des Sperrzeitraums zulässig.	Ausnahme: Bodenbearbeitung zur Nachsaat oder Einsaat einer Folgekultur ab 01.08 zulässig. Ein Umbruch zu Pflegezwecken oder zur Erfüllung von Agrarumweltmaßnahmen mit unverzüglich folgender Ansaat ist außerhalb des Sperrzeitraums zulässig.	Bodenbearbeitung, die über eine notwendige Nachsaat hinausgeht, ist nicht zulässig.	●
<b>Laufzeit</b>	einjährig	einjährig	fünfstufig	●

Quelle: Zusammengefasst aus den Förderrichtlinien, Merkblättern zu den Förderbestimmungen sowie PFEIL-Dokumenten NI/HB.

Viele Förderbedingungen waren aus Bodenschutzsicht jedoch bei den **Erosionsschutzstreifen** strenger formuliert. Wichtigstes Wirkkriterium war die Lage des Streifens auf der AF. Die ÖVF hatten keine Gebietskulisse, wohingegen bei den Erosionsschutzstreifen die von Wassererosion gefährdeten Flächen und die erosiven Tiefenlinien oder die Lage quer zum Hang als **Kulisse** zentral waren. Zudem war die Lage bei den Erosionsschutzstreifen ortsfest, wohingegen die ÖVF jährlich beliebig gelegt werden konnten. Dadurch wurde

die Lage der Erosionsschutzstreifen im Hinblick auf die Erosionsvermeidung auf die wichtigen, relevanten Bereiche der AF gelenkt. Die **Ausdehnung der Streifen** war bei den ÖVF nicht vorgegeben, sondern mit einer Mindestgröße umschrieben oder lag deutlich unter den Vorgaben der Mindestmaße der Erosionsschutzstreifen. In Kombination mit der Kulissee war dieses Wirkungskriterium bei den Erosionsschutzstreifen deutlich wirkungsvoller ausgestaltet. Der **Einsaattermin** war nur bei der AUKM definiert. Damit wurde die Voraussetzung geschaffen, dass die Gräsermischung auch bis zu den Monaten mit den erosivsten (Stark-)Niederschlägen Mai-September (Honecker et al., 2022; Feldwisch und Frick, 2002; Skowronek und Schelmer, 2000) bereits Zeit zum Aufwachsen hatte und seine Funktionsfähigkeit, je nach Auftreten der Niederschlagsereignisse und dem Bedeckungsgrad durch die Gräser, entfalten kann (Pecoroni und Peter, 2021). Aber auch über die Wintermonate gilt es, eine Bodenbedeckung zu gewährleisten, weswegen sich eine Begrünung bereits im Herbst vor der Verpflichtung anbietet (Feldwisch, 1998). Die daraus folgende **Bodenbedeckung** ist bei einer gezielten Einsaat mit Gräsern i. d. R. früher und besser als eine Selbstbegrünung. Die Gefahr bei einer Selbstbegrünung ist, dass sich zu lückige Bestände ausbilden oder sich Wurzel- und/oder Samenunkräuter verbreiten, die zu Problemen bei den Folgekulturen führen können (Feldwisch, 1998). Zudem sorgt die vorherige Saatbettvorbereitung für ein gutes Aufwachsen der Gräser. Wenn eine Begrünung durch Einsaat mit einer Blütmischung vorgenommen wird, ist die Bodenschutzwirkung von dem erreichten Bedeckungsgrad im Gegensatz zu den eingesäten Gräsern ausschlaggebend. Ab einem Bodenbedeckungsgrad von mindestens 25 – 30 % ist bereits von einem guten Schutz auszugehen (Honecker et al., 2022; LWK NRW, 2007; Feldwisch und Frick, 2002). Bei größeren Abflussereignissen (5 – 7 mm Oberflächenabfluss) konnte im Rahmen von Feldversuchen in NRW festgestellt werden, dass eine Bodenbedeckung von 40 % nicht ausreicht, um eine deutliche Abflussminderung zu erzielen. Die Sedimentretention war allerdings vom Bodenbedeckungsgrad in der Wirkung vergleichsweise weniger beeinträchtigt (Skowronek und Schelmer, 2000). Ein weiterer Wirkfaktor ist die Einsaat mit Gräsern gegenüber Blühstreifen, welche, wie im Kapitel 3.2 erläutert, einen Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung leisten kann (Harbo et al., 2022). Eine **Bodenbearbeitung**, die über eine notwendige Nachsaat hinausgeht, war bei den Erosionsschutzstreifen nicht zulässig. Damit wurde eine relative Bodenruhe gewährleistet, welche gegenüber den beiden ÖVF-Typen, bei denen ein Umbruch zu Pflegezwecken oder zur Umwandlung in eine AUKM zulässig war, mit einer größeren Schutzwirkung für das Bodengefüge verbunden. Bei einer Nachsaat bleibt die bestehende Grasnarbe weiterhin unbeschädigt; sie bleibt trittfest und befahrbar. Zu einem Nitrataustrag, wie bei einem Grünlandumbruch, kommt es dabei nicht (LfL, o.J.). Zudem ist (generell) bei der Bodenbearbeitung zu beachten, dass die Befahrung der Grünstreifen (besonders beim Vorgewende) auf ein nötigstes Maß reduziert oder bodenschonend praktiziert wird (z. B. durch angehängte statt angebaute Arbeitsgeräte oder reduzierten Reifendruck), um die Verdichtung des Bodens möglichst zu verringern (Honecker et al., 2022). Der letzte Wirkungsfaktor ist die **Laufzeit**. Die hier aufgeführten ÖVF-Typen mussten jährlich beantragt werden. Dies hat zur Folge, dass sie nicht jedes Jahr auf derselben Stelle angelegt werden (mussten). Nur bei Brachen war die Wahrscheinlichkeit groß, dass sie bei der nächsten Beantragung ortsfest bestehen blieben, da es sich meistens um ertragsschwache oder schwer zu bearbeitende Standorte handelte (Röder et al., 2019; Nitsch et al., 2017). Bei diesen ÖVF-Typen war die Standzeit mit wenigen Monaten sehr kurz, da nach der Einsaat bereits ab dem 01.08. eine Aussaat oder Pflanzung vorbereitet werden durfte und damit die vollständige Bedeckung nicht mehr gewährleistet war. Eine Ortstreue und damit längere Standzeit war bei den Erosionsschutzstreifen gesetzt, da für die Verpflichtungsdauer von i. d. R. fünf Jahren der Aufwuchs aufrechterhalten werden musste. Damit kann verpflichtend eine größere Wirkung erzielt werden, da besonders die mit einer längeren Bodenruhe verbundenen Wirkungen (C-Speicherung) erst nach mehreren Jahren eintreten können (EU-KOM, 2017).

Die ÖVF wurden mit dem Ziel „Schutz der Biologischen Vielfalt auf Betrieben“ programmiert (VO (EU) Nr. 1307/2013 Ziffer 44). Allerdings können sie, wie z. B. ÖVF-Brachen und ÖVF-Pufferstreifen, auch zum Erosionsschutz, Humusaufbau und damit zur Bodenfruchtbarkeit beitragen (Lakner, 2018; Nitsch et al., 2017; AG Erosionsschutz, 2017). Die Wirkung ist generell davon abhängig, ob die Fläche neu angelegt wurde oder bereits vorher im Betrieb bestand oder Bestandteil der Fruchtfolge war. Wenn Letzteres der Fall war, war die erzielte Wirkung der ÖVF nicht als zusätzlich zu werten, was auf anteilige Mitnahmeeffekte hindeutet (Röder et al., 2019; Joormann und Schmidt, 2017).

### Ergebnisse der InVeKoS-Auswertung

Die InVeKoS-Daten der 2021 gemeldeten Flächen der Erosionsschutzstreifen ließen die Kombination ebenfalls erkennen (vgl. Tabelle 10). Fünf Betriebe kombinierten die Erosionsschutzstreifen mit ÖVF auf denselben Flächen. Der Anteil der Überschneidungen lag bei rund 4 %, wobei der Großteil aus Feldrand-/Pufferstreifen (ÖVF-Code 58) bestand.

**Tabelle 10: Kombination der Erosionsschutzstreifen mit ÖVF auf denselben Flächen**

	Anzahl (n)	Fläche (ha)	Anteil (%)
<b>Betriebe mit Erosionsschutzstreifen</b>			
Anzahl Betriebe	31	-	-
Fläche Erosionsschutzstreifen	194	115	-
<b>ÖVF Teilflächen</b>			
Feldrand-/ Pufferstreifen auf Ackerland (ÖVF Code 58)	14	3	2,5
brachliegende Flächen (ÖVF Code 62)	2	2	1,7

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS-Daten (2021).

### 5.3.2 Kombination mit Gewässerschutzstreifen

Von den geförderten Betrieben mit Erosionsschutzstreifen kombinierten im Jahr 2021 neun Betriebe die Erosionsschutzstreifen mit Gewässerschutzstreifen (BS72) auf ihren Flächen im Betrieb (nicht auf denselben Flächen).

**Tabelle 11: Kombination von BS71 und BS72 in den Betrieben**

		Kombinierte Maßnahme	
		Erosionsschutzstreifen	Gewässerschutzstreifen
Anzahl Betriebe	[n]	31	146
Fläche	[ha]	115	511
Betriebe mit beiden Streifenmaßnahmen	[n]		9
Betriebe mit BS71, kombinierte Fläche BS72	[ha]	-	21
Betriebe mit BS72, kombinierte Fläche BS71	[ha]	26	-
Anteil Betriebe mit Kombination	[%]	29	6

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS-Daten (2021).

Bei den Betrieben mit den Erosionsschutzstreifen entsprachen die Gewässerschutzstreifen auf 21 ha insgesamt 29 % der geförderten Betriebe (vgl. Tabelle 11). Von 6 % der Betriebe mit Gewässerschutzstreifen wurden auf 26 ha Erosionsschutzstreifen angelegt. Dies zeigt, dass von den Betrieben mit Erosionsschutzstreifen anteilig mehr Gewässerschutzstreifen angelegt wurden als umgekehrt.

## 6 Ergebnisse der Befragung

### 6.1 Hintergründe zur Anlage der Streifen und Rolle der Beratung

Die Auswertung der Befragung lässt eine Charakterisierung der geförderten Betriebe hinsichtlich der Hintergründe der Anlage der Streifen sowie zur Rolle der Beratung zu.

Die meisten Betriebe (71 %) erhielten für ihre Streifen erstmals in den Jahren 2020 oder 2021 ihre Förderung. Nur fast ein Viertel der befragten Betriebe erhielt die Förderung bereits in den Jahren 2015 bis 2019, was die stetig zunehmende Inanspruchnahme der Förderung widerspiegelt (siehe Kapitel 2.3). Vierzehn Prozent der Betriebe gab an, bereits vor der Förderung Erosionsschutzstreifen auf dem Schlag angelegt zu haben. Als notwendige Veränderungen zur Einhaltung der Fördervoraussetzungen und maßnahmenbezogenen Verpflichtungen gaben diese ZWE an, die bestehenden Streifen verbreitert und die Pflegemaßnahmen (Unkrautbekämpfung) verändert zu haben. Im Umkehrschluss zeigte dies, dass der Großteil der ZWE (86 %) die Streifen erst aufgrund des Förderangebots auf den Flächen angelegt haben. Der größte Teil der Befragten (71 %) gab an, dass sich bei ihnen der Flächenumfang der Erosionsschutzstreifen in der FP 2014 bis 2022 nicht verändert hat. Hingegen hat sich bei 24 % die Fläche durch Nachmeldungen erhöht. Als Gründe für die Erhöhung gaben die Befragten an, dass sich für sie die Fördermaßnahme bewährt hat oder sie eine Nachmeldung zur Einhaltung der Mindestbreite vornehmen mussten. Bei 5 % der befragten ZWE reduzierte sich die geförderte Streifenfläche, da die Fläche in Brache umgewandelt wurde.

Für die Anlage der Erosionsschutzstreifen waren nach Angaben der ZWE mehrere Aspekte besonders wichtig, wobei der Bodenschutz durch Erosionsschutz als Hauptziel am häufigsten (90 % Zustimmung als Hauptziel) angegeben wurde, gefolgt vom Gewässerschutz (57 % Zustimmung als Hauptziel). Dies bestätigt die Auswertung der Lage der Streifen an den Gewässern (siehe Kapitel 5.2). Nebenziele waren das Landschaftsbild (100 % Zustimmung als Nebenziel) und der Bodenschutz durch Humusaufbau (90 % als Nebenziel). Als weitere **Gründe zur Anlage** der Erosionsschutzstreifen wurden Bewirtschaftungsvereinfachungen (z. B. Abstandsaufgaben für PSM und Düngeausbringung), Förderung der Artenvielfalt und Kopplung mit anderen PFEIL-Naturschutzmaßnahmen sowie Lage der Fläche (schwierig zu bewirtschaftende Teilstücke, große Hangneigung, mit planbarem Aufwand und Ertrag) und „Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Betriebs“ (Zitat ZWE) genannt.

Die Betriebe schätzten den **betrieblichen Aufwand** für die Anlage der Erosionsschutzstreifen mit 52 % überwiegend als mittelmäßig hoch ein, für 29 % stellte die Anlage nur einen geringen Aufwand dar. Die Streifen wurden von fast 40 % der befragten ZWE auf Böden mit einer mittleren Bodenzahl (30 – 50) angelegt. Ein Drittel der Befragten gab an, dass die Erosionsschutzstreifen auf hochwertigen Böden (Bodenzahl 70 – 90) angelegt wurden. Damit kann kein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Bodenzahl (stellvertretend für die natürliche Ertragsfähigkeit der Böden) und der Anlage der Streifen gezogen werden. Neben dem Erosionsschutz erschien vielmehr die Vereinfachung der Bewirtschaftung oder Nutzung ungünstig zu bewirtschaftender Flächen (z. B. direkt am Wald angrenzend) als Grund ausschlaggebend (siehe dazu Ausführungen in Kapitel 5.2). Letzteres ist vergleichbar mit der Wahl von Brachen als ÖVF, bei denen ungünstig zu bewirtschaftende Flächen als Grund aufgeführt wurden (Nitsch et al., 2017).

Dreiundvierzig Prozent der befragten ZWE gaben an, bereits vor der Anlage der Erosionsschutzstreifen im Rahmen von BS71 Erosionsschutzmaßnahmen durchgeführt zu haben. Dazu zählten vor allem Mulchsaat (43 %) und Zwischenfruchtanbau (29 %), gefolgt von Schlagunterteilung bzw. Hanggliederung durch Fruchtartenwechsel (19 %). Die Anlage von Grünstreifen und Direktsaat wurde jeweils mit 5 % angegeben. Dies lässt schließen, dass die Anlage von Erosionsschutzstreifen bei diesen Betrieben das Gesamtkonzept der Erosionsvorsorge ergänzt und Grünstreifen, wozu auch die Erosionsschutzstreifen zählen, nur in wenigen Fällen bereits auf den Flächen des Betriebs vorhanden waren.

In der FP 2014 bis 2022 haben 14 % der Teilnehmenden an der Befragung eine **Beratung zum Thema Bodenschutz und -vorsorge** teilgenommen. Einundachtzig Prozent nutzten keine Beratung zu diesen Themen. Fünf Prozent machten keine Angabe. Von den Teilnehmenden mit Beratung wurde ein Drittel der Beratungen einzelbetrieblich durchgeführt, bei den anderen Zweidritteln erfolgte die Beratung sowohl einzelbetrieblich als auch in Gruppen. Organisiert und durchgeführt wurden die Beratungen vorrangig durch die Landwirtschaftskammer (67 % Zustimmung). Private Beratungen, einzelbetriebliche Beratung im Rahmen der Fördermaßnahme-Beratung durch den Ökolandbauverband (Code 2.1) wurden nur jeweils von nur 33 % der ZWE aufgeführt. Thematisch wurden Beratungen zu AUKM, humusschonender Bodennutzung, Erhalt der Bodenfruchtbarkeit, nachhaltigem Pflanzenbau sowie klimaschonender Bewirtschaftung von landwirtschaftlich genutzten kohlenstoffreichen Böden in Anspruch genommen. Die Beratung war nach Einschätzung der ZWE nicht entscheidend für die Inanspruchnahme der Erosionsschutzstreifenförderung. Dreiunddreißig Prozent der Befragten gab an, dass sie an der AUKM auch ohne die Beratung teilgenommen hätten. Allerdings wurden von 67 % der ZWE mit Beratung eine Beratung als optionales Angebot zur Inanspruchnahme der Förderung als sinnvoll eingeschätzt, jedoch nicht als verpflichtende Förderbedingung.

## 6.2 Humusaufbau als Motivation

Nachfolgende Ausführung bezieht sich auf die Einschätzung der Wichtigkeit des Aspekts des Humusaufbaus bei der Anlage der Erosionsschutzstreifen und ÖVF.

Für die Betriebe war der Bodenschutz durch Humusaufbau sowohl bei der Anlage der Erosionsschutzstreifen als auch bei der Wahl der ÖVF als Streifenmaßnahme ein Faktor, welcher v. a. als Nebenziel verfolgt wurde. Neunzig Prozent stimmten zu, dass für sie der Bodenschutz durch Humusaufbau bei der Anlage der Erosionsschutzstreifen ein wichtiges Nebenziel darstellte. Dreiundvierzig Prozent der ZWE werteten den Humusaufbau als Nebenziel zur Wahl der Anlage der ÖVF als Streifen. Dies zeigt, dass die Kohlenstoffspeicherung und der Humusaufbau nicht vordergründig die Motivation zur Anlage darstellten, jedoch als wichtiger Faktor mit zur Auswahl der Maßnahmen eingestuft wurde.

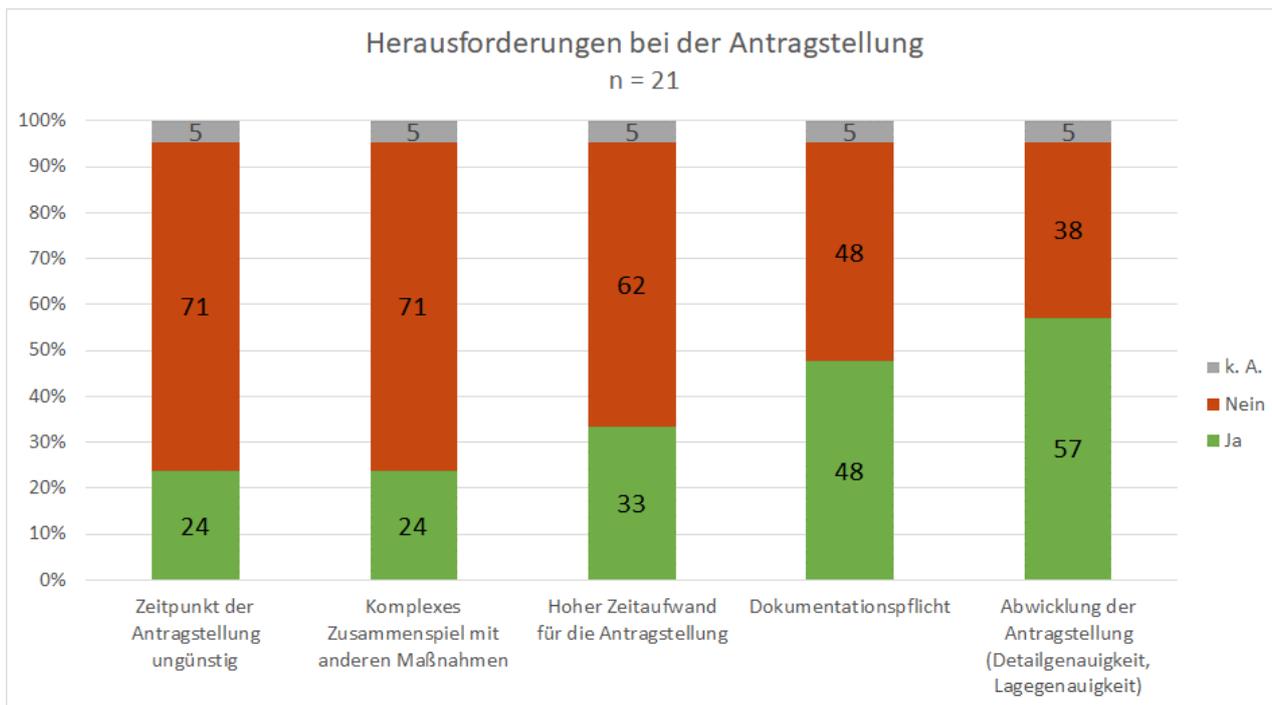
## 6.3 Antragstellung und Förderkulisse

Bezüglich der Antragstellung gab der Großteil (57 %) der befragten Betriebe an, dass die Abwicklung besonders hinsichtlich der Detail- und Lagegenauigkeit eine Herausforderung darstellt (vgl. Abbildung 4). Demnach wurde von den Befragten der Wunsch nach Vereinfachung geäußert, was v. a. die Neuantragstellung, die Detailgenauigkeit der beantragten Fläche und das Erstellen neuer Teilschläge im ANDI-Programm (Antragsprogramm) betraf. Achtundvierzig Prozent werteten die Dokumentationspflicht als herausfordernd, gefolgt vom hohen Zeitaufwand (33 %). Der Zeitpunkt der Antragstellung und das Zusammenspiel mit anderen Maßnahmen wurde wiederum selten als Herausforderung bei der Antragstellung empfunden. Zudem wurde als Herausforderung angegeben, dass der Förderzeitraum in der Übergangsphase zur folgenden FP auf zwei Jahre begrenzt<sup>2</sup> wurde.

---

<sup>2</sup> Im Gegensatz zur ursprünglichen PFEIL Laufzeit der FP bis 2020 wurde die Maßnahme um zwei Jahre verlängert. In der FP 2023 bis 2027 wird die Fördermaßnahme nicht mehr angeboten.

**Abbildung 4: Herausforderungen bei der Antragstellung**



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf den Befragungsergebnissen (Frage C1).

Zur Frage, ob die Kulisse die tatsächlichen Flächen mit Erosionsereignissen abdeckte, gaben 57 % der ZWE an, dass die Förderkulisse alle oder den Großteil der Flächen mit Erosionsereignissen abdeckte. Allerdings lagen bei einem Drittel der Befragten die aufgetretenen Erosionsereignisse nur mit geringen Flächenanteilen innerhalb der Förderkulisse. In einem Fall wurde angegeben, dass die Bodenabträge ausschließlich außerhalb der Förderkulisse auftraten. Als Wunsch wurde von 15 % der ZWE angegeben, die Förderkulisse zu erweitern, z. B. vor dem Hintergrund der verstärkt auftretenden Starkregenereignisse und dem Auftreten von Erosionsereignissen auch außerhalb der Förderkulisse.

### 6.4 Angemessenheit der Prämie und erforderliche Anpassungen zur Anlage der Erosionsschutzstreifen

Es folgen Einschätzungen der Prämienhöhe und der erforderlichen Anpassungen zur Anlage der Erosionsschutzstreifen.

Die Prämie wurde von 10 % der Betriebe als ausreichend beschrieben. Für 38 % deckte die Prämie zu größten Teilen die Aufwendungen, der Großteil (52 %) hingegen stufte die Prämienhöhe so ein, dass die Aufwendungen nur unvollständig abgedeckt wurden. Von den Befragten gaben 45 % an, dass sie eine Prämienhöhung für sinnvoll erachteten, da nach ihrer Aussage die Vergleichskulturen in der Marktleistung gestiegen waren. Damit wären auch mehr Gunststandorte zu erreichen, auf denen tendenziell mehr Kulturen angebaut werden, die aufgrund ihrer höheren Deckungsbeiträge größere Opportunitätskosten aufweisen. Allerdings steigt mit einer erhöhten Prämie auch der Anteil an ZWE, die überkompensiert werden.

Zur Anlage der Streifen und Einhalten der Förderbedingungen waren von den ZWE bestimmte **Anpassungen erforderlich**. Da sich der Zuschnitt der verbliebenen Fläche änderte, wurden andere und z. T. verlängerte Anfahrtswege und zusätzliche Arbeitsgänge (z. B. Wenden) notwendig, was mit einem erhöhten Ressourceneinsatz (Geld, Zeit) verbunden war. In der Bewirtschaftung sowohl des Streifens als auch der angrenzenden Flächen mussten Änderungen hinsichtlich der bisherigen Arbeitsgeräte, Anfahrtswege, GPS-Fahrspuren und Fahrgassen und möglichen Pflegemaßnahmen (z. B. Schnitthäufigkeit) vorgenommen werden.

Diese Themen wurde bei der Prämienberechnung berücksichtigt. Ein wichtiger Punkt, welcher sich durch die eingeschränkte Nutzung des Streifens ergab, war der zunehmende Unkrautdruck. Diesem wurde durch verstärkte Mahd auf der Fläche oder veränderter Bodenbearbeitung der angrenzenden Flächen entgegnet. Im Einzelfall änderte sich die im Betrieb vorhandene Güllennachweisfläche, was als einschränkend bzw. notwendige Anpassung eingestuft wurde.

## 6.5 Erosionsschutzwirkung der Erosionsschutzstreifen

Aus den Befragungen der ZWE konnten Ergebnisse zur Erosionsschutzwirkung der Streifen in der Praxis abgeleitet werden.

Auf den Flächen der Betriebe mit Erosionsschutzstreifen traten bereits zum großen Teil (67 % der Befragten) vor der Anlage der Erosionsschutzstreifen sichtbare Erosionsereignisse auf (vgl. Tabelle 12). Von diesen gaben wiederum 21 % an, bereits vor Einstieg in die Förderung Erosionsschutzstreifen angelegt zu haben. Im Umkehrschluss konnte so festgestellt werden, dass ca. 79 % dieser Teilgruppe vorher keine Erosionsschutzstreifen auf den Flächen angelegt haben, trotz entsprechender Probleme.

**Tabelle 12: Auswertung der Fragen B1 und A9, Einschätzung der Erosionsereignisse vor Förderungsbeginn der Erosionsschutzstreifen**

	Ja	Nein	k.A.
B1) Sind bei Ihnen in der Vergangenheit <u>vor</u> Beginn der Fördermaßnahme auf den Schlägen der Erosionsschutzstreifen sichtbare Erosionsereignisse aufgetreten?	67%	29%	4%
A9) Haben Sie auf dem Schlag bereits <u>vor</u> der Förderung Erosionsschutzstreifen angelegt?			
Ja	21%	0%	-
Nein	79%	100%	-

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf den Befragungsergebnissen (Frage B1 und A9).

Bei den 14 % der befragten ZWE, die bereits vorher schon Erosionsschutzstreifen angelegt hatten, waren alle Schläge schon von Erosionsereignissen betroffen (vgl. Tabelle 13). Von den Betrieben, die zuvor keine Erosionsschutzstreifen auf den Schlägen angelegt hatten, gaben 61 % an, dass vorher bereits Erosionsereignisse aufgetreten waren.

**Tabelle 13: Auswertung der Fragen A9 und B1, Einschätzung des Zusammenhangs zwischen Anlagezeitpunkt und Auftreten von Erosionsereignissen**

A9) Haben Sie auf dem Schlag bereits <u>vor</u> der Förderung Erosionsschutzstreifen angelegt?	Ja	Nein
	14%	86%
B1) Sind bei Ihnen in der Vergangenheit <u>vor</u> Beginn der Fördermaßnahme auf den Schlägen der Erosionsschutzstreifen sichtbare Erosionsereignisse aufgetreten?		
Ja	100%	61%
Nein	-	33%
k.A.	-	6%

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf den Befragungsergebnissen (Frage A9 und B1).

Fünfundneunzig Prozent der Befragten stimmten zu, dass es sich bei den Erosionsschutzstreifen um eine geschlossene Pflanzendecke handelte (vgl. Abbildung 5). Fünf Prozent gaben keine Antwort diesbezüglich ab.

**Abbildung 5: Erosionsschutzstreifen am Oberhang (links, hervorgehoben) mit geschlossener Pflanzendecke (rechts)**



Quelle: ©entera/Scholz.

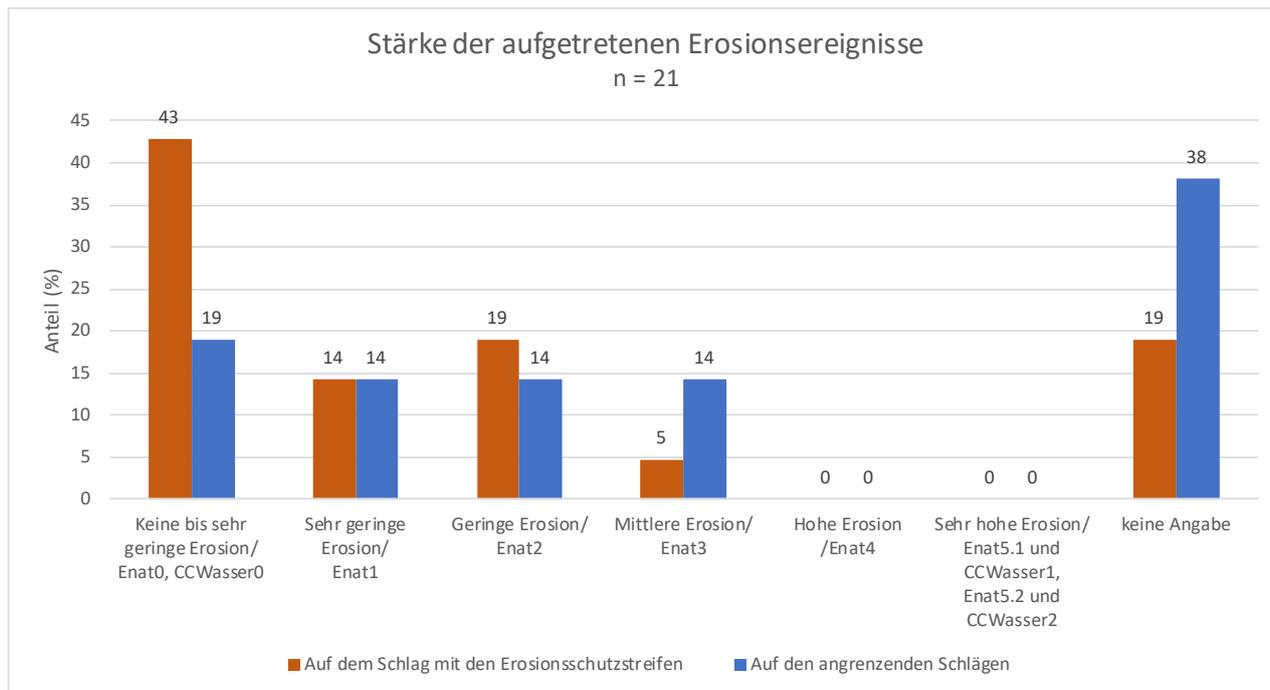
Aufgrund der geschlossenen Pflanzendecke konnte bei insgesamt 76 % ein Auftreten von sichtbaren Erosionsereignissen auf dem Schlag der Streifen verhindert werden. Fünf Prozent der ZWE stimmten dem nicht zu, der Rest (19 %) enthielt sich mit einer Antwort. Insgesamt 62 % der befragten ZWE gaben an, dass die Erosionsschutzstreifen das Auftreten von Erosionsereignissen auf unterhalb angrenzenden Ackerschlägen verhindert haben. Weitere 50 % schätzten die Wirkung der Erosionsschutzstreifen so weitreichend ein, dass sie das Auftreten von Erosionsereignissen im weiteren Umfeld, über den direkt angrenzenden Ackerschlag hinaus, verhindern konnten. Dies unterstützt den in der Literatur beschriebenen Effekt, dass durch die sinnvolle Anlage von Erosionsschutzstreifen sowohl Onsite-Schäden auf dem Schlag als auch Offsite-Schäden außerhalb des

Schlags verhindert werden können (Honecker et al., 2022; LWK NRW, 2007). Die Streifen verursachten bei der Hälfte der Befragten keine weiteren Probleme bei der Bewirtschaftung angrenzender Schläge (Frage B2). Hingegen gaben 38 % der Befragten an, dass die Bewirtschaftung angrenzender Flächen durch die Erosionsschutzstreifen Probleme verursachte. Fünfzehn Prozent der Befragten (Frage A7) stuften einen erhöhten Unkrautdruck durch den Streifenbewuchs als einschränkend für die Bewirtschaftung ein, dem sie z. B. mit zusätzlichen Arbeitsschritten begegneten.

Während der Förderung der Erosionsschutzstreifen sind trotz der geschlossenen Grasnarbe bei 14 % der Befragten Erosionsereignisse aufgetreten. Diese ZWE gaben alle an, dass bereits vor der Anlage der Erosionsschutzstreifen ein sichtbarer Bodenabtrag stattfand. Von den Erosionsereignissen während der Förderung wurden wiederum zwei Drittel durch angrenzende Schläge (z. B. hangaufwärts) ausgelöst. Am häufigsten trat die Erosion am Hangfuß auf (66 % der inhaltlichen Antworten, ohne Enthaltungen), die anderen 33 % in Abflussbahnen entlang des Reliefs bzw. der Hangmulden. Bei der Verteilung der aufgetretenen Erosionsformen in Verbindung mit ihrer Häufigkeit war tendenziell zu erkennen, dass die Häufigkeit der Erosionsereignisse mit zunehmender Größe abnahm. Kleine Erosionsrillen (2 – 10 cm tief) traten jährlich oder alle zwei bis drei Jahre auf, wohingegen flächenhafte Erosion sowie eine Kombination von flächenhaft-linearer Erosion nur zweimal alle zehn Jahre auftrat. Große Formen wie Erosionsgräben (> 40 cm tief) konnten von den ZWE nicht beobachtet werden.

Verbunden war das Auftreten der Erosionsereignisse in allen Fällen mit Starkregenereignissen, was einen klassischen natürlichen Auslöser von Wassererosion darstellt (Honecker et al., 2022). Der angegebene Zeitpunkt variierte von Frühjahr über die Sommermonate Juni bis September bis hin zu Herbst/Winter. Eine Verbindung der aufgetretenen Erosionsereignisse mit bestimmten auf den Schlägen angebauten Kulturen konnte nur in der Hinsicht hergestellt werden, dass die genannten Kulturen zur Hälfte zu den erosionsgefährdeten Kulturen/Reihenfrüchten Mais und Zuckerrüben zuzuordnen waren (LfL, 2023; Berens et al., 2022; Honecker et al., 2022). Neben Mais und Zuckerrüben wurden noch Raps und Getreide genannt. Die Stärke der aufgetretenen Erosionsereignisse wurde durch die ZWE vorwiegend als gering eingestuft, was die intendierte Wirkung der Erosionsschutzstreifen unterstreicht (vgl. Abbildung 6). Dabei ist ersichtlich, dass auf den Schlägen mit den Erosionsschutzstreifen und auf den angrenzenden Schlägen am häufigsten die Erosion als sehr gering ( $CC_{\text{Wasser}0}/E_{\text{nat}0}$ ) eingeschätzt wurde. Stärkere Erosionsereignisse wurden deutlich weniger von den ZWE angegeben. Auf den angrenzenden Schlägen war keine eindeutige Tendenz zwischen den Stärken erkennbar, außer dass als Maximum eine mittlere Erosion (Klasse  $E_{\text{nat}3}$ ) eingeschätzt wurde.

**Abbildung 6: Einschätzung der Stärke der aufgetretenen Erosionsformen durch die Befragten**



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf den Befragungsergebnissen (Frage B9).

Von den ZWE gaben rund 19 % an, dass ihre Betriebsflächen auch von Winderosion betroffen waren (Auswertung Fragenblock D). Es wurden verschiedene Maßnahmen zum Schutz vor Winderosion durchgeführt: Von ganzjähriger Begrünung, über Mulch- und Direktsaat, Zwischenfruchtanbau sowie Anpassung der Fruchtfolge bis hin zum Einsatz von Agri-Photovoltaik-Anlagen. Diese Maßnahmen inkl. der Agri- Photovoltaik-Anlagen (durch Wasserauffangsysteme, ISE, 2022) sind auch zum Schutz vor Wassererosion geeignet. Davon kann abgeleitet werden, dass die ZWE ein umfassendes Konzept zum Schutz vor Wind- und Wassererosion auf ihren Flächen umsetzten und die Erosionsschutzstreifen einen sinnvollen weiteren Baustein zur Vorsorge darstellten.

### 6.6 Kombination der Erosionsschutzstreifen mit den Gewässerschutzstreifen

Die Auswertung der Befragung lässt eine Charakterisierung der ZWE der Erosionsschutzstreifen im Hinblick auf die Kombination mit Gewässerschutzstreifen zu.

Von den befragten ZWE gaben 33 % (sieben ZWE) an, zusätzlich zu den Erosionsschutzstreifen auch Gewässerschutzstreifen angelegt zu haben. Von denen wiederum gaben drei an, die beiden Streifenmaßnahmen vollständig oder teilweise bewusst in einem räumlichen Zusammenhang (auf einem Schlag oder angrenzenden Schlägen) gelegt zu haben, um den Austrag aus dem Acker und Eintrag in angrenzende Gewässer zu verhindern. Bei den anderen vier ZWE wurde dies bei der Anlage nicht bewusst beachtet. Die Streifen konnten bei allen sieben ZWE einen Austrag in angrenzende Gewässer verhindern. Bei zwei ZWE die angaben, dass bei ihnen im Teilnahmezeitraum Erosionsereignisse auftraten, ereigneten sich diese entweder alle zwei bis drei Jahre mit nur kleinen Erosionsrillen und geringem Bodenabtrag ( $E_{nat2}$ ) oder nur einmal in zehn Jahren, sodass über den Teilnahmezeitraum keine bis sehr geringe Erosion vorlag ( $CC_{Wasser0}$ ,  $E_{nat0}$ ). Demnach kann davon ausgegangen werden, dass es lediglich um eine Verlagerung des abgetragenen Bodenmaterials auf den Schlägen handelt, welche keinen Austrag in Gewässer (Offsite-Schäden) verursachte.

## 6.7 Kombination der Erosionsschutzstreifen mit den ÖVF

Die Auswertung der Befragung der ZWE der Erosionsschutzstreifen ermöglicht weitere Aussagen zu den Kombinationen mit den ÖVF.

Neun ZWE (entsprach 43 % der ZWE) gaben an, ÖVF in ihrem Betrieb als Streifenelemente (Feldrand/-Pufferstreifen auf AL, Brachliegende Flächen) angelegt zu haben. Der Gewässerschutz war die Funktion, die nach den Angaben der ZWE für die Wahl bzw. Anlage von ÖVF-Streifenelementen besonders wichtig war (Hauptziel 56 % der ZWE). Als Nebenziel wurde von 100 % der Befragten der Bodenschutz durch Humusaufbau eingestuft. Der Bodenschutz durch Erosionsschutz (44 %) und die Schaffung linearer Strukturen (Landschaftsbild, Biodiversitätsaspekte, 22 %) wurden weniger häufig als Hauptziel angegeben. Als weiterer Grund wurde aufgeführt, dass es sich um ertragsschwache und risikobehaftete Standorte handelte (Klimawandelauswirkungen: zu trocken, zu nass), welche mit einer höheren Ertragsunsicherheit verbunden sind. Aber auch die Einhaltung der Abstandsauflagen an Gewässern wurde als weitere Funktion der Streifen in den Fokus gestellt. Dies deckt sich mit den Gründen, die aus weiteren Befragungen zu den ÖVF gewonnen werden konnten, dass die ÖVF-Streifenelemente vorwiegend auf ertragsschwachen oder ungünstig zu nutzenden Flächen verortet sind. Des Weiteren wurden die ÖVF-Pufferstreifen auch zum Gewässer- und Erosionsschutz angelegt (Röder et al., 2019; Nitsch et al., 2017).

Von den neun ZWE gab eine:r an, die ÖVF-Streifenelemente und Erosionsschutzstreifen auf denselben Flächen kombiniert zu haben. Weitere zwei ZWE haben teilweise eine Kombination der beiden durchgeführt. Allerdings wurde die Kombinierbarkeit zum größten Teil nicht als ausschlaggebender Grund für die Anlage der Erosionsschutzstreifen genannt. Bei den ZWE, welche die ÖVF mit der Erosionsschutzstreifen kombinierten, war der flächige Anteil der Überschneidungen gering. Daraus konnte abgeleitet werden, dass ÖVF-Streifenelemente und Erosionsschutzstreifen vorwiegend aus Erosionsschutz- und Gewässerschutzgründen durchgeführt wurden, aber eine Kombination der beiden nicht vordergründig war. Dies deckt sich auch mit Erkenntnissen zu den ÖVF in Niedersachsen, bei denen eine Kombination von ÖVF-Brachen und AUKM auf den selben Flächen nur auf 14 % der Fläche vorhanden war (Nitsch et al., 2017).

Daraus lässt sich schließen, dass die ÖVF in Streifenform von den Betrieben mit angelegten Erosionsschutzstreifen vorwiegend auf ertragsschwachen und risikobehafteten Standorten und zum Gewässerschutz mit Abstandsauflagen in Anspruch genommen wurde.

## 6.8 Ausblick

Im Folgenden erfolgt die Einschätzung, was die ZWE mit den Erosionsschutzstreifen in der FP ab 2023 planen.

Nach **Auslaufen der Förderverpflichtungen** für die Erosionsschutzstreifen gaben 57 % der ZWE an, alle Streifen oder Teile dieser Flächen als Brache beizubehalten. Hingegen beabsichtigten 38 % dies nicht. Bei den Optionen, was sie zu ändern beabsichtigen, stimmten 33 % der Aussage zu, die Streifen gänzlich aufzulösen. 24 % Zustimmung wurde zur Veränderung der Breite der Streifen geäußert. Einer Veränderung der Saatmischung wurde von 14 % der ZWE zugestimmt. Jeweils 10 % der Befragten planen eine andere Verortung der Streifen oder eine veränderte Bewirtschaftungsintensität (Anwendung PSM, Düngemittel). Andere beabsichtigen, die Flächen, auf denen die Streifen liegen, zu verpachten (5 % der ZWE).

**Hintergrund:**

Als neues Instrument der GAP werden **Ökoregelungen** ab dem Jahr 2023 angeboten. Dabei handelt es sich um freiwillige, einjährige Maßnahmen, die auf die Bereiche Klima und Umwelt abzielen (GAPDZG 2021). Die erste Ökoregelung (DZ-0401, ÖR1a) umfasst die Bereitstellung von Flächen zur Verbesserung der Biodiversität und Erhaltung von Lebensräumen. Als eine Möglichkeit sind nicht-produktive Flächen auf dem AL vorgesehen. Die Flächen sind über den aus § 11 GAP-Konditionalitäten Gesetz ergebenden Anteil von 4 % (GLÖZ 8) hinaus bereitzustellen (GAPKondG 2021). Diese Ökoregelung weist Parallelen zu den Förderbedingungen der Erosionsschutzstreifen auf. Eine Düngung und Anwendung von PSM sind nicht zulässig. Die bundesweit einheitliche Prämie zur Bereitstellung von nicht-produktiven Flächen ist nach Prozentpunkten gestaffelt und liegt bei bis zu 1.300 Euro/ha (für den ersten Prozentpunkt) (BMEL, 2022a). Mit 760 Euro/ha lag die Prämie der Erosionsschutzstreifen knapp bei der Hälfte. Zu beachten ist, dass es sich bei den Ökoregelungen um einjährige Maßnahmen und Prämien handelt, die bzgl. der Laufzeit flexibler als die fünfjährigen AUKM sind. Demnach besteht die Möglichkeit, die Ökoregelung für die Landwirt:innen zeitlich flexibler in ihre Betriebsabläufe zu integrieren. So kann je nach Marktlage und Situation entschieden werden, ob und wenn ja welche Ökoregelung(en) umgesetzt werden. Da die AUKM Erosionsschutzstreifen nicht mehr angeboten werden, ist es denkbar, dass für sie in der FP ab 2023 die entsprechende Ökoregelung attraktiv ist. Dies kann besonders in der Prämie begründet sein, die mit 540 Euro pro geförderten Hektar attraktiver als die frühere AUKM ist.

Dreiundvierzig Prozent der befragten ZWE gaben an, dass sie beabsichtigen, einen Teil oder alle Flächen der ehemaligen Erosionsschutzstreifen als Ökoregelung einzusetzen. Weitere 24 % planen, sie nicht als Ökoregelungsflächen anzumelden, weil sie dazu erst die 4 % nicht-produktive Flächen für GLÖZ 8 nachweisen müssen (s. u.). Wichtig ist den ZWE auch die Versicherung, dass die Fläche den Ackerstatus behält. Das stimmt auch mit den Ergebnissen der Befragungen u. a. der Landwirt:innen des F.R.A.N.Z.-Projekts<sup>3</sup> überein, die sich mehr Flexibilität in den Förderungen (vor allem flexiblerer Laufzeiten) wünschten und Maßnahmen für ein bis zwei Jahre ausprobieren würden (Joosten und Meyer-Reichert, 2008). Für den Erosionsschutz und den Humusaufbau ist die Laufzeit bzw. Flexibilität der Ökoregelung hinsichtlich der Lagetreue und Dauerhaftigkeit der Maßnahmen kontraproduktiv.

**Hintergrund:**

In der FP ab 2023 ändert sich die Baseline mit der neuen (erweiterten) Konditionalität. Dies führt zu einigen Anpassungen der **GLÖZ-Standards** im Gegensatz zur FP 2014 bis 2022. Die GLÖZ 8-Vorgaben umfassen 4 % des AL mit nicht-produktiven Flächen (ab 0,1 ha Mindestfläche) und Landschaftselementen einschließlich brachliegender Flächen<sup>4</sup>. Eine Anwendung von PSM und Düngemitteln sowie jegliche Form der Bodenbearbeitung ist nicht zulässig. Die Fläche ist der Selbstbegrünung zu überlassen oder aktiv zu begrünen (BMEL, 2022b).

Der Großteil der ZWE (67 %) planen ihre Erosionsschutzstreifen oder einen Teil davon beizubehalten und spätestens ab 2024 zum Nachweis der GLÖZ 8-Fläche einzusetzen. Dabei wurde der Wunsch geäußert, auch Flächen kleiner der Mindestfläche als GLÖZ 8 anrechnen zu lassen, was allerdings aufgrund der GLÖZ-Bedingungen nicht möglich ist. Vierundzwanzig Prozent der ZWE planen dies nicht.

Zuletzt wurde von 20 % ZWE bedauert, dass die Förderung nach 2022 nicht weiter angeboten wurde bzw. ab dem Jahr 2020 nicht mehr für fünf Jahre genehmigt wurde. Ein Wunsch nach unveränderter Weiterführung äußerten weitere 15 % der ZWE.

<sup>3</sup> Verbundprojekt „Für Ressourcen, Agrarwirtschaft & Naturschutz mit Zukunft.“ F.R.A.N.Z. entwickelt und erprobt praxistaugliche und wirtschaftlich tragfähige Maßnahmen für mehr Biodiversität in der Agrarlandschaft (Umweltstiftung Michael Otto und DBV (o.J.)).

<sup>4</sup> Dargestellt ist der Stand zu Januar 2024.

## 7 Ressourcenschutzwirkungen

Bei dieser Studie liegt der Fokus ausschließlich auf der Onsite Betrachtung, d. h. den Wirkungen auf der geförderten AF bzw. auf den Abtragungsbereich. Die Ressourcenschutzwirkungen der Erosionsschutzstreifen werden nur bis zur Grenze zu den Fließgewässern und damit zum Schutzgut Wasser (SPB 4B) betrachtet. Der reduzierte Abtrag von Bodenmaterial wirkt sich nebenbei positiv auf die angrenzenden Fließgewässer aus (Minderungswirkungen auf den Eintrag von Nähr- und Schadstoffen) und leistet somit einen Beitrag zu den Zielen der WRRL. Die Offsite-Effekte (Akkumulationsbereich, Eintrag in Gewässer) sind nicht Teil dieses Berichts.

### 7.1 Wirkungspfad Erosionsschutz

Die Erosionsschutzstreifen weisen aufgrund der geschlossenen Bodenbedeckung, der Lage quer zum Hang, der Breite des Streifens sowie des ungestörten Bodenregimes eine große Schutzwirkung gegen Wassererosion auf. Sie zeigen eine erhöhte Wasserinfiltration und eine reduzierte Fließgeschwindigkeit, als Folge wird der Oberflächenabfluss reduziert (siehe Ausführungen Kapitel 3.1).

Um die oben beschriebene Schutzwirkung vor dem Austrag von Bodenmaterial zu entfalten, ist die Anlage der Streifen am Hangfuß der AF entlang von Gewässern mit einer entsprechenden Mindestbreite von zehn Metern einzuhalten. Dies sind vier Meter mehr als die geforderte Mindestbreite der Erosionsschutzstreifen. Nach den Ergebnissen aus der Literatur (siehe Kapitel 3.1) ist das allerdings mit einem Mehrwert an Schutz verbunden. In Hanglagen konnten in Einzelfällen allerdings auch bei einer Breite von 20 m am Gewässer erhebliche Bodenabträge nicht verhindert werden. Daher ist es wichtig, diese Gewässerschutzstreifen (oder auch Erosionsschutzstreifen an Gewässern) durch weitere Streifen im oberen Bereich des Hanges zu ergänzen und ausreichend zu dimensionieren (Pecoroni und Peter, 2021; Honecker et al., 2022). Zudem ermöglicht eine Begrünung der Gewässerläufe auch einen Schutz vor Erosionen parallel zu den Gewässern, da bei Hochwasser gegenüber AF sonst ein großes Abtragsrisiko entsteht (Milazzo et al., 2023; LfULG, 2010).

#### Ergebnisse der Erosionsschutzberechnung

Um den verminderten Bodenabtrag der natürlichen Gefährdung in  $t/ha \cdot a$  zu ermitteln, wurden die in der  $CC_{\text{Wasser}}$ -Kulisse,  $E_{\text{nat}3-5}$  gelegenen Förderflächen aus den InVeKoS-Daten mit den zugeordneten potenziellen Bodenabträgen (zur Berechnung mit der ABAG) verrechnet. Wird dieser Wert der natürlichen Gefährdung um die weiteren Faktoren (L-, C-, P-Faktor) aus der ABAG ergänzt, kann der Bodenabtrag von Schlägen mit Erosionsschutzstreifen berechnet werden (berechneter Bodenabtrag). Die Differenz der beiden zuvor genannten Werte stellt den potenziell vermiedenen Bodenabtrag dar (vgl. Tabelle 14).

**Tabelle 14: Potenzieller, berechneter und vermiedener Bodenabtrag durch Erosionsschutzstreifen**

CC-Klasse, E <sub>nat</sub> Stufen	natürliche Gefährdung K * S * R * 2 (mit R = 50)	Förderfläche Erosionsschutz- streifen	Potenzieller Bodenabtrag natürlicher Gefährdung	Berechneter Bodenabtrag		Vermiedener Bodenabtrag
	t/ha*a	ha	t/a	gesamt t/a	pro Hektar t/a	t/a
<b>Gesamt</b>	-	115	2.330 - 3.525	3 - 4	0,1 - 0,2	2.327 - 3.521
davon <sup>1)</sup>						
CC <sub>Wasser0</sub> , E <sub>nat</sub> 3	10 -< 15	53,7	537 - 804	0,6 - 0,9	0,01 - 0,02	536 - 803
CC <sub>Wasser0</sub> , E <sub>nat</sub> 4	15 -< 30	28,8	432 - 864	0,5 - 1,0	0,02 - 0,03	432 - 863
CC <sub>Wasser1</sub> , E <sub>nat</sub> 5.1	30 -< 55	19,8	595 - 1.090	0,7 - 1,2	0,03 - 0,1	594 - 1.088
CC <sub>Wasser2</sub> , E <sub>nat</sub> 5.2	≥ 55	13,9	≥ 767	≥ 0,9	≥ 0,1	≥ 766

1) Enat 1-2 ist nicht Teil der Förderung und wird daher nicht berechnet.

Quelle: Berechnet nach Angaben aus Anlage 2 der AgrarZahlVerpflV und DIN 19708 sowie den InVeKoS-Daten für 2021.

Im Jahr 2021 wurden 115 ha Erosionsschutzstreifen gemeldet, wovon der Großteil ca. 54 ha in der CC<sub>Wasser0</sub>, E<sub>nat</sub>3 Kulisse lag (LBEG, 2023). Der mit der ABAG berechnete Bodenabtrag der Erosionsschutzstreifen lag in der Summe bei minimal 3 bis maximal 4 t/a, was als Einzelereignis gewertet einer sehr geringen bis geringen Erosion (E<sub>nat</sub>1 bis E<sub>nat</sub>2) entspricht. Die gemittelten Einzelwerte pro Hektar Erosionsschutzstreifen waren jedoch deutlich niedriger, was den Schutzeffekt der Erosionsschutzstreifen bestätigt. Sie lagen auch unter den empirisch gemessenen durchschnittlichen Abtragswerten der Bodenerosionsdauerbeobachtungsflächen in Niedersachsen (langjähriger Mittelwert 0,85 t/(ha\*a)), welche AF unter laufender Bewirtschaftung abbilden (Steinhoff-Knopp und Bug, 2017). Die Werte lagen auch weit unterhalb des tragbaren Schwellenwerts für die Erosion in der EU von jährlich 2 t/ha (Panagos et al., 2020). Das zeigt, dass die Erosionsschutzstreifen in ihrer Wirkung als sehr hoch einzustufen sind. Im Gegensatz zur Bewirtschaftung ohne Schutzmaßnahmen bzw. entsprechend der natürlichen Erosionsgefährdung konnte insgesamt durch die Erosionsschutzstreifen mindestens 2.327 t und maximal 3.521 t Bodenabtrag vermieden werden.

Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass die Streifen nicht nur die geförderte Fläche vor Erosion schützen, sondern auch auf angrenzenden AF das Risiko zum Auftreten von Wassererosion vermindern (Honecker et al., 2022). Auch der Großteil der Befragten gab an, dass die Erosionsschutzstreifen das Auftreten von Bodenabtrag auch auf unterhalb angrenzenden Ackerschlägen und dem weiteren Umfeld verhindern konnte. Somit geht der Schutzeffekt über die Fläche der Erosionsschutzstreifen hinaus und kann abhängig von deren Lage und Ausdehnung sowie Hangneigung und -länge auch weitere Flächen in der CC<sub>Wasser</sub>- und E<sub>nat</sub>3-5-Kulisse erreichen.

In Bezug auf den Bedarf an Erosionsschutzmaßnahmen in der gesamten E<sub>nat</sub>-Kulisse in Niedersachsen wurden durch die schmalen Erosionsschutzstreifen 0,1 % der Fläche erreicht. Dadurch, dass auch weitere angrenzende Flächen vor Erosion geschützt werden, kann von einer größeren Fläche ausgegangen werden. Im Gegensatz zu großflächigen Umwandlungen von AL in Grünland sind die Streifen eher als kleine, effektive Maßnahmen zu werten.

Insgesamt werden die erzielten Wirkungen hinsichtlich der Erosionsschutzes der Erosionsschutzstreifen dem Wirkungsindikator 13 „Bodenerosion durch Wasser“ zugeordnet.

## 7.2 Wirkungspfad Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung im Boden

Ein Bodenabtrag ist auch immer mit einem Nährstoff- und Humusverlust gekoppelt (MU, 2020; Bach et al., 2015; LWK NRW, 2007; Klein et al., 1999). Somit leistet der Erosionsschutz auch einen Beitrag zum Schutz vor

Nährstoffaustrag und Verlust von Humus sowie damit verbunden der organischen Materie (soil organic matter [SOM]) (Stolte et al., 2016; Lenka und Fernández-Gentino García, 2021). Eine den Förderbedingungen entsprechende Bewirtschaftung der Erosionsschutzstreifen kann neben dem Erosionsschutz zu weiteren positiven Effekten für den Bodenschutz durch eine Erhöhung des Humusgehalts sowie vermehrter temporärer C-Speicherung führen. Des Weiteren bietet ein erhöhter Gehalt an Bodenkohlenstoff die Möglichkeit, die Bodenstruktur zu verbessern und eine erhöhte Wasserinfiltration zu erreichen, was wiederum die Erosionsanfälligkeit verringert (Paul et al., 2023; Lenka und Fernández-Gentino García, 2021).

Entsprechend den Ausführungen in Kapitel 3.2 können Erosionsschutzstreifen an vielen Wirkfaktoren (Bodenbedeckung, Durchwurzelung, Reduzierung Oberflächenabfluss, ungestörtes Bodenregime) zur Kohlenstoffspeicherung und der Bodenfruchtbarkeit ansetzen und im Rahmen der natürlichen Bodeneigenschaften einen Beitrag zur temporären (Laufzeit der Fördermaßnahme) Kohlenstoffspeicherung leisten. Langfristig wirken sich diese Faktoren auf eine bessere Bodenfruchtbarkeit aus, was Vorteile für die Bodenbewirtschaftung mit sich bringt.

### **Ergebnisse zur Kohlenstoffspeicherung in Böden**

Aufbauend aus den Angaben zur Kohlenstoffspeicherung aus dem obigen Abschnitt wurde angenommen, dass mindestens 0,3 t C/ha pro Jahr durch die Erosionsschutzstreifen in den Boden eingetragen werden können. Dieser Wert orientiert sich an den Werten zum langjährigen Zwischenfruchtanbau, am C-Eintrag durch Wurzelbiomasse und der Kohlenstoffspeicherung unter Blühstreifen. Er liegt in der Spanne der C-Sequestrierung von 0,2 bis 0,5 t C/ha im unteren Bereich. Dadurch, dass die Erosionsschutzstreifen mit fünf Jahren länger als die temporären ZWF auf derselben Fläche verbleiben, ist ein Wert über der Untergrenze der Spannweite sinnvoll. Das heißt, der errechnete Wert stellt eine tendenziell konservative Annahme dar, da die Spanne bis 0,5 t C/ha\*a reicht. Wird dieser Wert auf die gesamten Flächen der Erosionsschutzstreifen hochgerechnet, wurde im Jahr 2021 durch die 115 ha zusammen ca. 34 t C in den Boden eingetragen.

Im Rahmen der gesamten durch die Landwirtschaft einzusparenden CO<sub>2</sub>-Äquivalente im LULUCF-Sektor von 25 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten ist der Beitrag fast nicht darstellbar (0,0001 %).

Insgesamt werden die erzielten Wirkungen der Erosionsschutzstreifen hinsichtlich des Beitrags zur Kohlenstoffspeicherung dem Wirkungsindikator 12 „Gehalt des Bodens an organischer Materie in Ackerland“ zugeordnet.

## **7.3 Einschätzung von Mitnahmeeffekten**

Bestandteil der Evaluierung von AUKM ist eine Einordnung nach Mitnahmeeffekten. Mitnahmen sind definiert als der Anteil der Förderung, für den auch ohne Anreizmechanismus das gewünschte Verhalten bereits vorgelegen hat oder eingetreten wäre. Es erfolgt also keine Verhaltensänderung zum Erreichen der jeweiligen Förderaufgabe. Unterschieden werden demnach vollständige und anteilige Mitnahmen.

Durch das Konzept der Streifenmaßnahme BS71 sind vollständige Mitnahmen de facto ausgeschlossen. Dies begründet sich darin, dass bei der Anlage der Erosionsschutzstreifen als zentrale Bedingung eine Einsaat mit überwiegendem Gräseranteil vorausgesetzt ist und damit i. d. R. die Aufgabe der ursprünglichen Ackernutzung (ohne Verlust des Ackerstatus) einhergeht. Ausnahmen bildeten zwei Antworten der Befragten, in denen sie angaben, dass sie zur Anlage der Erosionsschutzstreifen und zur Einhaltung der Förderbedingungen keine Anpassungen vornehmen mussten. Sie entsprachen einem Anteil von rund 11 % der befragten ZWE und wiesen kalkulatorisch eine Förderfläche von 1,2 ha (von den gesamten Erosionsschutzstreifen) auf. Anteilige Mitnahmen werden für die Erosionsstreifen vermutet, die in direkter Nachbarschaft zu Waldflächen angelegt wurden. Bei diesen Flächen (weniger als 20 % der Förderflächen, rund 23 % der teilnehmenden Betriebe) kann davon

ausgegangen werden, dass infolge von Beschattung durch die Bäume die Ertragsverluste vergleichsweise geringer (geringeres Ertragspotenzial) sind als auf Lagen der Erosionsstreifen im Inneren der Feldblöcke.

Der Großteil der ZWE gab an, zur Einhaltung der Förderauflagen produktionstechnische Veränderungen vollzogen zu haben. Sie benannten den Aufwand, der mit der Anlage der Erosionsschutzstreifen verbunden war, und stuften den betrieblichen Aufwand zur Anlage der Streifen als mindestens „mittelmäßig“ hoch ein. Die Nennungen umfassten sowohl die Anlage als auch die Pflege der Erosionsschutzstreifen. Hervorzuheben ist, dass die Anpassungen sich nicht nur auf die eigentliche Förderfläche beschränkten, sondern auch eine veränderte Bewirtschaftung angrenzender Schläge umfassten.

Vierzehn Prozent der befragten ZWE gaben an, bereits vor der Förderung Erosionsschutzstreifen auf dem Schlag angelegt zu haben. Jedoch waren auch bei diesen ZWE Anpassungen zur Einhaltung der Förderauflagen und zum Erhalt der Prämie notwendig, wie z. B. Verbreiterung des Streifens oder Veränderung der Pflegemaßnahmen (Unkrautbekämpfung). Somit sind für diese Teilnehmenden anteilige Mitnahmen zu konstatieren. Als Ergebnis zeigte sich, dass anteilige Mitnahmen für 14 % der befragten ZWE und weniger als 20 % Förderfläche am Wald (rund 23 % der Teilnehmenden) anzunehmen waren.

## 7.4 Zusammenfassende Bewertung der Wirkungen

Nach der Formulierung der Europäischen Kommission handelt es sich bei den Wirkungen um alle mittel- oder langfristigen Veränderungen, die aufgrund der Durchführung und Anwendung einer Intervention entstanden sind (EU-KOM, 2021). Davon sind allerdings die vollständigen Mitnahmen abzuziehen. Die Wirkungsstärke wird auf Ebene der ZWE je Flächeneinheit erhoben. Dabei wird die durchschnittliche Wirkung pro Flächeneinheit im Vergleich zur kontrafaktischen Situation bewertet. Zur Wirkungsquantifizierung bzw. -qualifizierung werden die beiden folgenden Bewertungskriterien herangezogen:

- Der Bodenschutz auf Flächen mit Verwaltungsverträgen ist wiederhergestellt, geschützt und verbessert worden.
- Der Bodenschutz auf besonders erosionsgefährdeten Flächen ist verbessert worden.

Die Erosionsschutzstreifen trugen zu beiden Bewertungskriterien bei, da die Verminderung der Erosion sowohl den Boden der angrenzenden Flächen als auch die Flächen selbst vor weiterem, starken Abtrag schützte (Beitrag zum Wirkungsindikator 13 „Bodenerosion durch Wasser“). Ausschlaggebend sind dafür die dauerhafte Bodenbedeckung, welche die Abflussgeschwindigkeit verringert und die erosive Kraft des Regens abfängt. Dadurch kann der Oberflächenabfluss gegenüber einer Situation ohne Erosionsschutzstreifen deutlich reduziert werden. Anhand der Auswertungen mit der ABAG konnte der Effekt der Reduzierung des Bodenabtrags quantifiziert werden. Gegenüber der natürlichen Erosionsgefährdung konnten zwischen 2.327 t und maximal 3.521 t Bodenmaterial vermieden werden. Diese Werte ergaben sich besonders durch den sehr geringen Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor (C-Faktor) und die reduzierte Fließstrecke (Hanglängenfaktor, L-Faktor). Aufgrund der Förderbedingungen wurden besonders erosionsgefährdete Flächen in der Kulisse  $E_{nat3-5}$  erreicht. Die Schutzwirkung vor Erosionsereignissen gemäß den Literaturlauswertungen und den Berechnungen der ABAG wurde durch die befragten ZWE bestätigt. Zudem kann durch die längere Stilllegung ein geringer Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung im Boden geleistet werden (Beitrag zum Wirkungsindikator 12 „Gehalt des Bodens an organischer Materie“). Für diese Wirkung sind ebenfalls die Faktoren Bodenbedeckung und Durchwurzelung sowie das ungestörte Bodenregime ausschlaggebend. Mit einem Eintrag von 0,3 t C/ha pro Jahr, abgeleitet aus ähnlich wirkenden Maßnahmen, konnte somit eine berechnete Menge von 34 t C bei den 115 ha Erosionsschutzstreifen in den Boden eingetragen werden. Dieser Eintrag ist allerdings reversibel und auf die Dauer der Nutzung als Erosionsschutzstreifen begrenzt.

## 8 Effizienz

Die Effizienz der Erosionsschutzstreifen wurde vor dem Hintergrund des Verhältnisses von Wirkung und deren Kosten betrachtet.

Für die Ressourcenschutzwirkung hinsichtlich des vermiedenen Bodenabtrags setzten sich Kosten für die Einsparung von einer Tonne gespartem Bodenabtrags ohne Berücksichtigung der Administrationskosten wie folgt zusammen. Für die Erosionsschutzstreifen konnte eine Verringerung des Bodenabtrags von mindestens 2.327 t und maximal 3.521 t erreicht werden. Dies wurde durch 115 ha Erosionsschutzstreifen erzielt. In Kombination mit der Prämienhöhe von 760 Euro pro gefördertem Hektar ergaben sich Ausgaben in der Höhe von 87.050 Euro. Diese Summe wurde in Bezug zum vermiedenen Bodenabtrag gesetzt. Somit ergaben sich Kosten in der Spanne von 24,7 Euro bis zu 37,4 Euro pro vermiedener Tonne Bodenabtrag.

Für die Ressourcenschutzwirkung hinsichtlich des erreichten C-Eintrags setzten sich Kosten für den Eintrag von einer Tonne Kohlenstoff ohne Berücksichtigung der Administrationskosten wie folgt zusammen. Für die Erosionsschutzstreifen mit 115 geförderten Hektar konnte ein Eintrag von 34 t C erzielt werden. In Verbindung mit den Förderhöhe von 760 Euro pro Hektar ergab dies eine Höhe von 87.050 Euro. Diese Summe wurde in Bezug zum Kohlenstoffeintrag gesetzt. Somit ergaben sich Kosten in der Höhe von 2.560 Euro pro Tonne Kohlenstoff, die in den Boden eingetragen wurde.

Mit den Fördermitteln (87.050 Euro) konnten zwei Wirkungen erzielt werden, sowohl der vermiedene Bodenabtrag als auch der Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung im Boden.

Nach anderen Untersuchungen aus der Praxis zum Erosionsschutz war für Streifenmaßnahmen, wozu die Erosionsschutzstreifen zählen, das Kosten-Nutzen-Verhältnis als sehr gut eingestuft worden (Steinger und Wurbs, 2023). Es wurde gezeigt, dass solchen Bewirtschaftungsmaßnahmen einer großen Priorität, im Vergleich zu landeskulturellen Maßnahmen und Bauwerken, zu widmen sind (ebd.). In der Flurbereinigung werden die Grünstreifen u. a. auch in erosionsgefährdeten Gebieten dauerhaft angelegt (Bathke und Tietz, 2016). Durch eine dauerhafte Anlage wird die Ressourcenschutzwirkung noch verstärkt, da besonders der Kohlenstoff langfristig ungestört in den Boden eingetragen und gespeichert werden kann.

Insgesamt lässt sich aus den Befunden ableiten, dass die Effizienz der Erosionsschutzstreifen als gut einzuschätzen ist, allerdings vor dem Hintergrund der Lagetreue und Laufzeit der Förderung sowie der Reversibilität bei der Kohlenstoffspeicherung.

## 9 Schlussfolgerung und Empfehlungen

Aus den beschriebenen Wirkungen und den Ergebnissen aus der Befragung der ZWE werden bestimmte Empfehlungen zur Förderausgestaltung der Erosionsschutzstreifen vorgeschlagen.

Für die Wirksamkeit der Erosionsschutzstreifen ist es sehr wichtig, die Streifenbreite der **Hangform** und der **Breite der Abflussbahn** bei Starkregenereignissen anzupassen (Honecker et al., 2022; LfULG, 2010; Skowronek und Schelmer, 2000) sowie das Verhältnis der Austragsfläche zur Streifenbreite zu berücksichtigen (Klein et al., 1999). Nach Ergebnissen von Klein et al. und weiteren Veröffentlichungen ist es empfehlenswert, für eine effektive Stoffretention eine Streifenbreite von mindestens zehn Metern zu ermöglichen (Pecoroni und Peter, 2021; LfULG, 2010; Klein et al., 1999). Besonders am Unterhang gilt es, den Streifen bis auf ca. 15 m zu erweitern, um die Infiltration zu erhöhen und eine ausreichende Sedimentation zu gewährleisten (LfULG, 2010). Der Wunsch nach einer flexibleren Vorgabe der Flächengröße und Breite der Erosionsschutzstreifen ist auch bei den befragten ZWE deutlich geworden. Auf der einen Seite gab es die Forderung, die Bagatellgrenze zu streichen, d. h. keine Mindestbreite vorzugeben. Auf der anderen Seite bestand der Wunsch zu einer erweiterten maximalen Breite auf bis zu 60 m, um die Pflege der Streifen zu erleichtern.

### **Empfehlung 1: Mindestbreite erhöhen**

Aus Sicht des Erosionsschutzes geht die Empfehlung in die Richtung, die Mindestbreite auf zehn Meter zu erhöhen. Aufgrund der Wirkung der Streifen, in Abhängigkeit von der Länge und Neigung des Hangs, ist es schwierig, eine pauschale Maximalbreite zu definieren. In Einzelfällen, wenn der Hang eine hohe Erosionsgefährdung aufweist, ist es sinnvoll, den Hang bzw. den Feldblock mit mehreren Erosionsschutzstreifen zu versehen. Dabei ist jedoch ab einer gewissen Anzahl nicht mehr von einem Mehrwert für den Erosionsschutz auf dem AL auszugehen. Je dichter ein Feldblock mit Erosionsschutzstreifen belegt ist, desto stärker ähnelt die Ressourcenschutzwirkung der von reinem Grünland.

### **Empfehlung 2: Beibehaltung Nutzung des Aufwuchses und früher Anlagezeitpunkt**

Bei begrüntem Streifen sollte mindestens einmal jährlich gemäht werden, um eine dichte, bodennahe Vegetation mit einer guten Durchwurzelung zu gewährleisten (LfULG, 2010). Dies spiegelte sich auch in den Förderbedingungen der Erosionsschutzstreifen durch die Mindesttätigkeit wider. Dabei ist eine Nutzung des Aufwuchses möglich. Dies wurde auch von den ZWE als wichtiger positiver Punkt hervorgehoben, den es weiterhin beizubehalten gilt. Allerdings wurde der Wunsch nach Flexibilität auch hinsichtlich der Zeiten zur Anlage des Streifens geäußert. Der frühe Zeitpunkt zur Anlage ist aus Bodenschutzsicht beizubehalten, da dann zum Zeitpunkt der Starkregenniederschläge im Sommer eine ausreichend Bodenbedeckung vorhanden ist, welche die Regenerosivität begrenzt.

### **Empfehlung 3: Steuerung der Verortung auf erosionsanfällige (Teil-)Gebiete**

Bei der Verortung der Erosionsschutzstreifen gilt es, sowohl die gesamte AF an sich als auch das größere Umfeld vor dem Hintergrund des Erosionsschutzes zu berücksichtigen. Besonders effektiv ist die Lage der Streifen auf den AF in den speziell in ANDI ausgewiesenen Tiefenlinien, quer zum Hang oder in der Hangmitte sowie am Vorgewende. Dies wurde durch die gesetzten Förderkulissen des LBEG entsprechend berücksichtigt. In 74 % der Streifenflächen war die Lage der Streifen zwar innerhalb der Förderkulisse, aber entlang von Wäldern (ca. 20 % der Förderfläche) oder an Gewässern (ca. 15 % der Förderfläche), was die Erosionsschutzwirkung gegenüber einer Lage im Feldblock und quer zum Hang sehr verminderte. Oder der Feldblock innerhalb der Kulisse wurde vollständig mit Erosionsschutzstreifen gefüllt, was der Wirkung eines Grünlands ähnelt und den eigentlichen Förderzweck verfehlt. Um die Verortung der Streifen noch wirkungsvoller aus Erosionsschutzsicht zu gestalten, könnte eine striktere Trennung von Erosionsschutzstreifen und Gewässerschutzstreifen in den Förderbedingungen integriert werden (z. B. Ausschluss von Lage an Gewässern).

### **Empfehlung 4: Erweiterung der Förderkulisse**

Das größere Umfeld der Schläge und das Auftreten von Erosionsereignissen innerhalb einer Gemeinde sollte zielführend bei der Verortung der Streifen berücksichtigt werden. Es ist auch darüber nachzudenken, die Förderkulisse für die Erosionsschutzstreifen zu erweitern. Nach den Befragungsergebnissen lagen bei einem Drittel der Befragten die aufgetretenen Erosionsereignisse nur mit geringen Flächenanteilen innerhalb der Förderkulisse. Eine Erweiterung der Kulisse wäre für die Stufen E<sub>nat</sub>1 und 2 denkbar.

### **Empfehlung 5: Beratung**

Eine verbesserte Kommunikation zwischen Landesbehörden und Landwirtschaftskammer oder Beratung könnte ein Schlüssel zur höheren Inanspruchnahme sein (Schmaltz et al., 2023). In einem Pilotprojekt in Sachsen-Anhalt, welches zum Thema Vorsorge gegen Schäden durch Erosions- und Sturzflutereignisse mit einem modellhaften Flurbereinigungsverfahren arbeitete, wurde vorgeschlagen, zur Akzeptanzverbesserung dieser Maßnahme die fachliche Beratung weiter auszubauen (Steininger und Wurbs, 2023). Die Beratung kann z. B. im **Rahmen der einzelbetrieblichen Beratung** (Maßnahme 2.1) als **weiteres Thema aufgenommen** oder in bestehenden Beratungsthemen integriert werden. Hierfür bieten sich mehrere Themen als Anknüpfungspunkte an, da die Aspekte Bodenschutz und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit vielfältig sind und demnach in vielen Themen behandelt

werden. Anknüpfungspunkte bot beispielweise das Beratungsthema 3 AUKM, da dieses mit ca. 16 % der Beratungsstunden und ca. 15 % der durchgeführten Beratungen eine große Inanspruchnahme erzielte und somit eine große Wirkungsfläche erreichen konnte. Ein weiteres Beratungsthema, welches aufgrund des direkten Bezugs zum Bodenschutz thematisch geeignet wäre, ist die Beratung zur Emissionsminderung im Pflanzenbau. Zu diesem Thema wurden zwar weniger Beratungen durchgeführt (ca. 6 %), jedoch ist die Wirkung bei den beratenden Betrieben dort als potenziell höher einzustufen, da Bodenerosion bereits thematisiert wurde (Eberhardt, 2021). Dadurch, dass Beratungen nur die erste Stufe zur Wirkung auf der Fläche darstellen, ist dies ein wichtiger Schritt, um eine Sensibilisierung der Betriebe zu erzielen. Die stärkere und gezieltere Umsetzung der Erosionsschutzstreifen erhöht dann im zweiten Schritt die Reichweite der Wirkungen. Zudem ist es sinnvoll, wenn die Fördermaßnahme in Zukunft wieder angeboten werden sollte, eine fakultative **Bodenschutzberatung in die Antragstellung der Erosionsschutzstreifen mit zu integrieren**. Zwei befragte ZWE gaben an, dass sie dies als sinnvolle Ergänzung sehen. In NRW ist die Neuanlage der Erosionsschutzstreifen erst nach Maßgabe der zuständigen Bodenschutz- und Gewässerschutzberatung möglich (RL AUM 2015; Direktor LWK NRW, 2020). Auch eine Aufnahme des Themas bei der Beratung durch die Landwirtschaftskammer ist denkbar, da diese von den befragten ZWE am häufigsten genutzt wurde. Wenn im Rahmen der Bestätigung der Anlage der Streifen auch das weitere Umfeld der AF berücksichtigt wird, ist dies aus Bodenschutzsicht optimal, um auch längere Fließstrecken zu unterbrechen und damit größere Bodenabträge zu verhindern. Dadurch erhält die zuständige Beratungsstelle einen Überblick über die weiteren angelegten Erosionsschutzstreifen und andere Erosionsschutzmaßnahmen und kann die Verortung der Maßnahmen im Raum und in direkter Nachbarschaft insgesamt optimieren. Auch ein „Ausfüllen“ des Feldblocks mit Erosionsschutzstreifen könnte ggf. durch eine Beratung bei der Anlage/Antragstellung, die auch die anderen geförderten Flächen der BS7 Fördermaßnahmen betrachtet, verhindert werden.

#### **Empfehlung 6: Räumlich integrative Sichtweise**

Großflächige Bodenabträge, die sich über die AF mehrerer Landwirt:innen erstrecken, können durch ein zusammenhängendes Konzept und räumlich sinnvoll eingesetzte Maßnahmen verringert werden. Ein Beispiel bietet das Pilotprojekt in Sachsen-Anhalt, welches im Rahmen der Vorsorge gegen Schäden durch Erosions- und Sturzflutereignisse mit einem modellhaften Flurbereinigungsverfahren arbeitete (Steininger und Wurbs, 2023). In einem Landkreis mit hoher natürlicher Erosionsgefährdung wurde ein Gesamtkonzept zur Verbesserung des vorsorgenden Bodenschutzes und des Wasserrückhalts in der Fläche entwickelt. Dieses setzte sich aus ingenieurtechnischen Bauwerken, der Integration landeskultureller Strukturelemente wie Hecken und Verwallungen sowie aus verschiedenen Bewirtschaftungsmaßnahmen zusammen. Dabei hat sich gezeigt, dass besonders die Bewirtschaftungsmaßnahmen – Schlagunterteilung mit Fruchtartenwechsel, Erhöhung der Bodenbedeckung sowie Umwandlung in Grünland – prioritär umzusetzen sind. Sie erzielen eine hohe Schutzwirkung, sind kostengünstig und erfordern keine Flurbereinigungsverfahren. Im Rahmen der Flurbereinigung von PFEIL (auch in der vorherigen FP 2007 bis 2013) werden auch die Anlage von Grünstreifen in erosionsgefährdeten Bereichen und entlang von Gewässern umgesetzt. Diese Maßnahmen beziehen sich auch auf größere, zusammenhängende räumliche Gebiete (Bathke und Tietz, 2016).

#### **Ausblick**

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Extremereignisse und der höheren Erosivität der Niederschläge wird Modellierungen zufolge der durchschnittliche Bodenabtrag in Zukunft bis 2050 im Vergleich zu 2016 in Deutschland zwischen über 30 % (2,6 repräsentativer Konzentrationspfad [RCP]) und mehr als 60 % (8,5 RCP) zunehmen (Panagos et al., 2021). Das unterstreicht die Wichtigkeit der Minderungsmaßnahmen, um den Bodenschutz weiter aufrecht zu erhalten und auszudehnen. Besonders Grünland bietet ein großes Schutzpotenzial sowohl gegenüber Erosion auf den Ackerschlägen als auch vor Eintrag in Gewässer. Nicht nur an Hängen können Grasflächen und -streifen die Erosion vermindern. Auch in der Tiefebene und entlang der Gewässer können Flächen mit Grünland aufgrund der ganzjährigen Bodenbedeckung eine größere Infiltration

leisten und somit den Hochwasserscheitel verzögern. Zudem schützt der Gewässerschutzstreifen bei Hochwasser besser vor Erosion entlang/parallel des Gewässers als andere Landnutzungen (Milazzo et al., 2023; LfULG, 2010).

## 10 Fazit

Die Literaturlauswertung ergab, dass die Erosionsschutzstreifen eine große Wirkung im Hinblick auf den Erosionsschutz haben. Diese Wirkung konnte durch die Ergebnisse der ZWE-Befragung (Förderung im Jahr 2021) bestätigt werden. Auch ein Schutz unterhalb angrenzender Flächen wurde durch die Erosionsschutzstreifen erzielt. Mithilfe der ABAG konnte berechnet werden, dass die Erosionsschutzstreifen potenziell einen Bodenabtrag von mindestens 2.327 t und maximal 3.521 t verhinderten.

Im Hinblick auf den Aspekt der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit konnte durch die Literaturlauswertung ein Beitrag der Fördermaßnahme zur Kohlenstoffspeicherung herausgearbeitet werden. Dieser ist von den pedogenen Eigenschaften des Bodens und den Niederschlagsbedingungen abhängig, zeitlich auf die Beibehaltung der Bewirtschaftung (i. d. R. fünf Jahre) begrenzt und reversibel. Aber trotz dieser Einschränkungen tragen die durchgängige, längere Bodenbedeckung und die Durchwurzelung zu einem geringfügigen Kohlenstoffeintrag in den Boden bei. Mit einem an andere Ackermaßnahmen mit Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung angelehnten Wert von 0,3 t C/ha pro Jahr konnte somit ein Eintrag von 34 t Kohlenstoff bei den Erosionsschutzstreifen errechnet werden.

Insgesamt ergibt sich bezogen auf die Ressourcenschutzwirkungen, dass die Erosionsschutzstreifen sehr wirksam im Hinblick auf den Erosionsschutz sind und zusätzlich noch einen geringen Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung im Boden leisten. Auf Niedersachsen und die Bedarfe bezogen ist die Reichweite gering, obwohl die Förderung fachlich geeignet ist.

Für die Zukunft sollten die Erosionsschutzstreifen, wenn sie wieder angeboten werden sollten, bzgl. der Förderbedingungen an einigen Punkten angepasst werden. Die Mindestbreite sollte auf zehn Meter erhöht sowie eine fakultative Beratung zur Neuanlage der Streifen angeboten werden. Alternativ ist die Beratung zur Bodenerosionsvorsorge auch in andere bestehende Beratungsinstrumente zu integrieren. Die Nutzung der Streifen sollte auf jeden Fall beibehalten werden, da sie von den befragten ZWE als zentral eingestuft wurde. Insgesamt stellen die Erosionsschutzstreifen kleinräumig betrachtet eine hoch wirksame Fördermaßnahme dar, die nicht nur den Erosionsschutz bietet, sondern auch in geringem Umfang einen Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung im Boden leistet.

## Literatur

- Ad-Hoc-AG Boden, Hennings, V. (2000) Methodendokumentation Bodenkunde. Auswertungsmethoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden. Geologisches Jahrbuch Sonderhefte Reihe G Heft SG 1
- AG Erosionsschutz (2017) Erosionsschutz verbessern – Abfluss in der landwirtschaftlichen Flur bremsen: Handlungsempfehlungen der Arbeitsgruppe Erosionsschutz, zu finden in <[https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iab/dateien/handlungsempfehlungen\\_ag\\_erosionsschutz\\_abgabe\\_19-01-2017\\_.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iab/dateien/handlungsempfehlungen_ag_erosionsschutz_abgabe_19-01-2017_.pdf)> [zitiert am 22.12.2022]
- Bach M, Brandhuber R, Breitschuh G, Brunotte J, Bug J, Chappuis Av, Fröba N, Henke W, Honecker H, Höppner F, Mosimann T, Ortmeier B, Schmidt W, Schrader W, Schrader S, Vorderbrügge T, Weyer T (2015) Gute fachliche Praxis Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz. Bonn, aid infodienst, zu finden in <[www.aid.de](http://www.aid.de)> [zitiert am 2.9.2019]
- Baritz R, Prokop G, Romkens P, Amelung W, Trombetti M, Hijbeek R, Vries W de, Swartjes F, Römbke J, Steinhoff-Knopp B, Horn R (2023) Soil monitoring in Europe — Indicators and thresholds for soil health assessments, hg. v. European Environment Agency (EEA), zu finden in <<https://www.eea.europa.eu/publications/soil-monitoring-in-europe>> [zitiert am 18.1.2023]
- Bathke M, Tietz A (2016) Ex-post-Bewertung PROFIL 2007 bis 2013 : Modulbericht 5.6\_MB(c) Maßnahmenbewertung Flurbereinigung (ELER-Code 125-A). Braunschweig, zu finden in <[https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler2/Publikationen/Projektberichte/7-Laender-Bewertung/2016/NI/5-6\\_MB\\_c\\_Massnahmenbewertung\\_Flurbereinigung.pdf](https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler2/Publikationen/Projektberichte/7-Laender-Bewertung/2016/NI/5-6_MB_c_Massnahmenbewertung_Flurbereinigung.pdf)>
- BauGB: Baugesetzbuch (1960), zu finden in <<https://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/BauGB.pdf>> [zitiert am 17.5.2021]
- Berens S, Bollmann K, Team Pflanzenbau, Pflanzen- und Wasserschutz OWL, Bezirksstelle für Agrarstruktur OWL (2022) Erosionsschutz: Eine Herausforderung für unsere Region. Kreisstellen Höxter/Lippe/Paderborn, hg. v. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW), zu finden in <<https://www.landwirtschaftskammer.de/hoexter/pdf/2022-03-30-broschuere-erosionsschutz-hx-lip-pb.pdf>>
- BGBl I S. 2996 [Bundesgesetzblatt] (2021) GAPKondG Gesetz zur Durchführung der im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik geltenden Konditionalität: Version vom 16.07.21, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), zu finden in <<https://www.gesetze-im-internet.de/gapkondg/BJNR299600021.html>> [zitiert am 7.12.2021]
- BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (2019) Nationale Rahmenregelung der Bundesrepublik Deutschland für die Entwicklung ländlicher Räume (NRR): Version 6.1, zuletzt geändert am 03.06.2019. Von der Europäischen Kommission angenommen, zu finden in <[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_laendliche-Regionen/Foerderung-des-laendlichen-Raumes/NRR-2014-2020.pdf;jsessionid=5425994061A98B5946B3AEE72546A737.internet2831?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_laendliche-Regionen/Foerderung-des-laendlichen-Raumes/NRR-2014-2020.pdf;jsessionid=5425994061A98B5946B3AEE72546A737.internet2831?__blob=publicationFile&v=3)> [zitiert am 12.12.2020]
- BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (2022a) GAP-Strategieplan Bericht 2021: CAP-Strategic Plan for the Federal Republic of Germany. Version 1.2, zu finden in <[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan-version-1-2.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan-version-1-2.pdf?__blob=publicationFile&v=3)> [zitiert am 6.12.2022]

- BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (2022b) GAP-Strategieplan für die Bundesrepublik Deutschland. Förderperiode 2023-2027: Version 2.0 vom 21.11.22, 1880 p, zu finden in <[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan-version-2-0.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan-version-2-0.pdf?__blob=publicationFile&v=5)> [zitiert am 12.10.2023]
- Brand-Sassen H (2004) Bodenschutz in der deutschen Landwirtschaft - Stand und Verbesserungsmöglichkeiten, Georg-August-Universität Göttingen (Uni Göttingen). Diplomarbeit, zu finden in <<http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2004/brandt-sassen/brandt-sassen.pdf>> [zitiert am 2.9.2019]
- Brunotte J (2007) Konservierende Bodenbearbeitung als Beitrag zur Minderung von Bodenschadverdichtungen, Bodenerosion, Run off und Mykotoxinbildung im Getreide. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft(305)
- Brunotte J, Duttmann R, Ellmer F, Emmerling C, Felgentreu D, Henke W, Hommel B, Honecker H, Koch H-J, Kolbe H, Kratz S, Kuhwald M, Kuka K, List M, Marx K, Ortmeier B, Schäfer BC, Schrader S, Schroetter S, Senger M, Severin K, Urban B, Vorderbrügge T, Voßhenrich H-H (2022) Gute fachliche Praxis – Bodenfruchtbarkeit, hg. v. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), 2. Aufl., zu finden in <<https://www.ble-medien-service.de/simpliedownloadable/freedownload/link/hash/a73ae8430ff9715bd41e98afe9fe353c/>> [zitiert am 9.2.2024]
- KSG: Bundes-Klimaschutzgesetz (2021), zu finden in <<https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/KSG.pdf>> [zitiert am 5.12.2022]
- Copernicus (2018) CORINE Land Cover 2018 (vector): Europe, 6-yearly - version 2020\_20u1, May 2020, zu finden in <<https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover/clc2018>> [zitiert am 6.2.2023]
- Del. VO (EU) Nr. 807/2014: Delegierte Verordnung (EU) Nr. 807/2014 der Kommission vom 11. März 2014 zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Einführung von Übergangsvorschriften (2014), zu finden in <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0807&from=en>> [zitiert am 16.11.2022]
- Don A, Poeplau C, Flessa H (2021) Humus. Erfassen, erhalten und fördern. DGL-Mitteilungen, zu finden in <[https://www.researchgate.net/publication/352705349\\_Erfassen\\_erhalten\\_und\\_fordern\\_-\\_Humusaufbau\\_ist\\_positiv](https://www.researchgate.net/publication/352705349_Erfassen_erhalten_und_fordern_-_Humusaufbau_ist_positiv)> [zitiert am 8.11.2022]
- Drexler S, Broll G, Flessa H, Don A (2022) Benchmarking soil organic carbon to support agricultural carbon management: A German case study. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, zu finden in <[https://www.researchgate.net/profile/Gabriele-Broll/publication/360259999\\_Benchmarking\\_soil\\_organic\\_carbon\\_to\\_support\\_agricultural\\_carbon\\_management\\_A\\_German\\_case\\_study/links/6274f9ed107cae29198dd7f6/Benchmarking-soil-organic-carbon-to-support-agricultural-carbon-management-A-German-case-study.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gabriele-Broll/publication/360259999_Benchmarking_soil_organic_carbon_to_support_agricultural_carbon_management_A_German_case_study/links/6274f9ed107cae29198dd7f6/Benchmarking-soil-organic-carbon-to-support-agricultural-carbon-management-A-German-case-study.pdf)> [zitiert am 25.1.2022]
- Eberhardt W (2021) Evaluierung der Einzelbetrieblichen Beratung (TM 2.1) zum 2. Vergabezeitraum 2019-2020: Umsetzung, Corona-Auswirkungen und künftige Ausrichtung: PFEIL – Programm zur Förderung im ländlichen Raum 2014 bis 2020 in Niedersachsen und Bremen. Braunschweig: Thünen-Institut für Ländliche Räume (TI-LR), 5-Länder-Evaluation 4/2021, zu finden in <[https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler\\_alt/Publikationen\\_de/Projektberichte\\_de/2021/4\\_2021-NI\\_EB\\_MS.pdf](https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler_alt/Publikationen_de/Projektberichte_de/2021/4_2021-NI_EB_MS.pdf)> [zitiert am 28.3.2022]

- Engel N, Müller U, Stadtmann R, Harders D, Höper H (2020) Auswirkungen des Klimawandels auf Böden in Niedersachsen. Hannover 2020, hg. v. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), zu finden in <<https://www.lbeg.niedersachsen.de/download/50910>> [zitiert am 9.2.2024]
- ESDAC [european soil data centre] (2016) Indicators on Soil Erosion: Daten von 2016. European Commission (EU-COM), zu finden in <<https://esdac.jrc.ec.europa.eu/themes/indicators-soil-erosion>> [zitiert am 24.1.2023]
- EU-KOM [Europäische Kommission] (2017) Bericht der Kommission an das europäische Parlament und den Rat über die Umsetzung der Verpflichtung zur Ausweisung ökologischer Vorrangflächen im Rahmen der Regelung für Ökologisierungszahlungen (grüne Direktzahlungen): COM(2017) 152 final, zu finden in <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=COM:2017:152:FIN&from=EN>> [zitiert am 21.11.2022]
- EU-KOM [Europäische Kommission, GD Landwirtschaft und Ländliche Entwicklung] (2021) Glossar. Schlüsselwörter zur Bewertung der LE-Programme 2014-2020. Brüssel, zu finden in <[https://enrd.ec.europa.eu/sites/default/files/evaluation\\_publications/glossary\\_evaluation\\_de\\_jan2021.pdf](https://enrd.ec.europa.eu/sites/default/files/evaluation_publications/glossary_evaluation_de_jan2021.pdf)>
- Europäischer Rechnungshof (EuRH) (2023) Bemühungen der EU um eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung: Wenig ambitionierte Standards und nur begrenzte Zielausrichtung. Luxemburg. Sonderbericht 2023, Nr. 19, zu finden in <[https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2023-19/SR-2023-19\\_DE.pdf](https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2023-19/SR-2023-19_DE.pdf)> [zitiert am 21.12.2023]
- Evans R, Collins AL, Foster IDL, Rickson RJ, Anthony SG, Brewer T, Deeks L, Newell-Price JP, Truckell IG, Zhang Y (2016) Extent, frequency and rate of water erosion of arable land in Britain - benefits and challenges for modelling. *Soil Use Manage* 32:149-161. doi: 10.1111/sum.12210
- Evrard O, Vandaele K, van Wesemael B, Biélers CL (2008) A grassed waterway and earthen dams to control muddy floods from a cultivated catchment of the Belgian loess belt. *Geomorphology* 100(3-4):419-428. doi: 10.1016/j.geomorph.2008.01.010, zu finden in <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169555X08000160>>
- (o.J.) F.R.A.N.Z. Gemeinsam für mehr Vielfalt in der Agrarlandschaft: Projektziele. Umweltstiftung Michael Otto; Deutscher Bauernverband (DBV), zu finden in <<https://www.franz-projekt.de/franz/ziele>> [zitiert am 12.4.2024]
- Fährmann B, Bathke M, Bergschmidt A, Eberhardt W, Ebers H, Fengler B, Flint L, Franz K, Forstner B, Grajewski R, Peter H, Pollermann K, Raue P, Reiter K, Roggendorf W, Sander A, Trostorff B (2018) Feinkonzept zum Bewertungsplan PFEIL - Programm zur Förderung im ländlichen Raum 2014 bis 2020 in Niedersachsen und Bremen. Stand 10/2021 (unveröffentlicht), 226 p
- Feldwisch N (1998) Pflanzenschutzmittel- und Nährstoffeinträge in Oberflächengewässer aus diffusen Quellen: Die Bedeutung unterschiedlicher Eintragspfade und Ansätze zur Modellierung des Eintrags. Bergisch Gladbach
- Feldwisch N, Frick H (2002) Wissenschaftliche Auswertung eines abgeschlossenen Feldversuchs und Zusammenfassung von Ergebnissen des Verbundvorhabens "Boden- und Stoffabtrag von Ackerflächen": Wissenschaftliche Auswertung des Teilprojektes 1 "Ausmaß des Boden- und Stoffabtrags von Ackerflächen". Abschlussbericht zum Vorhaben
- Fiener P, Auerswald K (2003) Effectiveness of grassed waterways in reducing runoff and sediment delivery from agricultural watersheds. *Journal of Environmental Quality* 32(3):927-936. doi: 10.2134/jeq2003.9270

- Fiener P, Auerswald K (2006) Seasonal variation of grassed waterway effectiveness in reducing runoff and sediment delivery from agricultural watersheds in temperate Europe. *Soil and Tillage Research* 87(1):48-58. doi: 10.1016/j.still.2005.02.035, zu finden in <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016719870500098X>>
- Flessa H, Don A, Jacobs A, Dechow R, Tiemeyer B, Poeplau C (2018) Humus in landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands: Ausgewählte Ergebnisse der Bodenzustandserhebung, hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
- BBodSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) (1998), zu finden in <<https://www.gesetze-im-internet.de/bbodschg/BBodSchG.pdf>> [zitiert am 28.11.2022]
- (2021) Gesetz zur Durchführung der im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik finanzierten Direktzahlungen: GAPDZG. In: Bundesgesetzblatt I [zitiert am 7.12.2021]
- WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) (2018), zu finden in <[https://www.gesetze-im-internet.de/whg\\_2009/WHG.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/WHG.pdf)> [zitiert am 15.12.2022]
- (2023) Gewässernetz und Küstengewässer Niedersachsens: Gewässernetz und Gewässerflächen. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU), zu finden in <[https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/service/umweltkarten/wasser\\_hydrologie/gewaessernetz\\_und\\_kuestengewasser/gewaessernetz-und-kuestengewasser-niedersachsens-8267.html](https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/service/umweltkarten/wasser_hydrologie/gewaessernetz_und_kuestengewasser/gewaessernetz-und-kuestengewasser-niedersachsens-8267.html)>
- Harbo LS, Schulz G, Heinemann H, Dechow R, Poeplau C (2022) Flower strips as a carbon sequestration measure in temperate croplands. *Plant and Soil*. doi: 10.1007/s11104-022-05718-5, zu finden in <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11104-022-05718-5>> [zitiert am 8.11.2022]
- Honecker H, List M, Hendrichke, Caroline, Sengner, Marion, Vorderbrügge T, Busch M, Brandhuber R, Bug J, Schrader S, Weyer T, Brunotte J, Schmidt W (2022) Gute fachliche Praxis – Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz, hg. v. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), zu finden in <[https://www.ble-medien-service.de/frontend/esddownload/index/id/1695/on/3614\\_DL/act/dl](https://www.ble-medien-service.de/frontend/esddownload/index/id/1695/on/3614_DL/act/dl)> [zitiert am 6.3.2023]
- ISE [Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme] (2022) Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende: Ein Leitfaden für Deutschland | Stand April 2022, 2. Aufl., zu finden in <<https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/APV-Leitfaden.pdf>> [zitiert am 6.11.2023]
- Jacobs A, Flessa H, Don A, Heidkamp A, Prietz R, Dechow R, Genisor A, Poeplau C, Riggers C, Schneider F, Tiemeyer B, Vos C, Wittnebel M, Müller T, Säurich A, Fahrion-Nitschke A, Gebbert S, Jaconi A, Kolata H, Laggner A, et al (2018) Landwirtschaftlich genutzte Böden in Deutschland - Ergebnisse der Bodenzustandserhebung. Braunschweig. Thünen Report 64
- Joormann I, Schmidt T (2017) F.R.A.N.Z.-Studie – Hindernisse und Perspektiven für mehr Biodiversität in der Agrarlandschaft –. Braunschweig, Germany, 69 p. Thünen Working Paper 75
- Joosten R, Meyer-Reichert R (2008) Bilanztechnische Auswirkungen des Sturms "Kyrill". *AFZ Der Wald* 63(24):1302-1304
- Kätterer T, Bolinder MA, Andrén O, Kirchmann H, Menichetti L (2011) Roots contribute more to refractory soil organic matter than above-ground crop residues, as revealed by a long-term field experiment. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 141(1-2):184-192. doi: 10.1016/j.agee.2011.02.029
- Klein C, Pätzold S, Brümmer GW (1999) Pflanzenschutzmittel und Nährstoffe in Oberflächen- und Zwischenabfluss von Böden unter Ackernutzung im Bergischen Land (NRW) sowie Retentionswirkung von

Filterstreifen: Abschlussbericht. im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen [zitiert am 3.1.2023]

Lakner S (2018) Greening und Ökosystemleistungen: Über die Wirkung der ökologischen Vorrangfläche als privates oder öffentliches Gut: Diskussionspapiere, hg. v. Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August-Universität Göttingen (Uni Göttingen), zu finden in <<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/190684/1/1043606343.pdf>> [zitiert am 21.11.2022]

LBEG [Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie] (o.J.) Erosionsgefährdung durch Wind: Karte: Potenzielle Winderosionsgefährdung - ermittelt nach DIN 19706, zu finden in <[https://www.lbeg.niedersachsen.de/boden\\_grundwasser/landwirtschaft/bodenerosion/winderosion/erosionsgefahrdung-durch-wind-606.html](https://www.lbeg.niedersachsen.de/boden_grundwasser/landwirtschaft/bodenerosion/winderosion/erosionsgefahrdung-durch-wind-606.html)> [zitiert am 26.2.2024]

LBEG [Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie] (2015) Erosionsgefährdung durch Wasser: Potenzielle Wassererosionsgefährdung der landwirtschaftlichen Fläche in Niedersachsen, zu finden in <[https://www.lbeg.niedersachsen.de/boden\\_grundwasser/landwirtschaft/bodenerosion/wassererosion/erosionsgefahrdung-durch-wasser-607.html](https://www.lbeg.niedersachsen.de/boden_grundwasser/landwirtschaft/bodenerosion/wassererosion/erosionsgefahrdung-durch-wasser-607.html)> [zitiert am 10.11.2022]

LBEG [Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie] (2017) Methodik zur Einteilung von landwirtschaftlichen Flächen nach dem Grad ihrer Erosionsgefährdung durch Wasser gemäß § 6 Abs. 1 der Agrarzahlen-Verpflichtungenverordnung in Niedersachsen, zu finden in <[file:///C:/Users/Scholz/Downloads/Ermittlung\\_der\\_potenziellen\\_Wassererosionsgefahrdung\\_auf\\_Feldblockebene-1.pdf](file:///C:/Users/Scholz/Downloads/Ermittlung_der_potenziellen_Wassererosionsgefahrdung_auf_Feldblockebene-1.pdf)> [zitiert am 10.11.2022]

LBEG [Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie] (2022a) Abschätzung der potenziellen Erosionsgefährdung durch Wasser gemäß Anlage 2 der Agrarzahlen-Verpflichtungenverordnung (Cross Compliance): NBIS Kartenserver Datensatz, zu finden in <<https://nibis.lbeg.de/net3/public/ikxcms/default.aspx?pgid=130>> [zitiert am 10.11.2022]

LBEG [Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie] (2022b) Abstands- und Bewirtschaftungsvorgaben gem. §§ 5 Abs. 3 und 13a Abs. 5. DüV sowie § 4 Nr. 3 NDüngGewNPVO. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), zu finden in <<https://nibis.lbeg.de/net3/public/ikxcms/default.aspx?pgid=1240>> [zitiert am 11.2.2024]

LBEG [Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie] (2022c) Hinweise zu Vorgaben nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG) gemäß § 38a. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), zu finden in <<https://nibis.lbeg.de/net3/public/ikxcms/default.aspx?pgid=1245>> [zitiert am 20.12.2023]

LBEG [Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie] (2023) Abschätzung der potenziellen Erosionsgefährdung durch Wasser, zu finden in <<https://nibis.lbeg.de/net3/public/ikxcms/default.aspx?pgid=130>>

LBEG [Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie] (2024) Neigung (10 m Raster): Rasterdatensatz, zu finden in <<https://nibis.lbeg.de/net3/public/ikxcms/default.aspx?pgid=651>> [zitiert am 6.2.2024]

Leifeld J, Keel SG (2022) Quantifying negative radiative forcing of non-permanent and permanent soil carbon sinks. *Geoderma* 423:115971. doi: 10.1016/j.geoderma.2022.115971, zu finden in <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706122002786>> [zitiert am 30.10.2023]

LELF [Landesamt für ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung des Landes Brandenburg] (2021) Grundsätze der Humuswirtschaft: Humuszertifikate. Stand: 09.02.2021, zu finden in <<https://lelf.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Flyer-Humuszertifikate-A4.4103464.pdf>> [zitiert am 11.11.2022]

Lenka NK, Fernández-Gentino García AP (2021) Recarbonizing global soils - a technical manual of recommended management practices: Practices overview. Volume 3, cropland, grassland, integrated systems and farming

- approaches. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 631 p, zu finden in <<https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb6595en>>
- LfL [Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft] (o.J.) Führung und Verbesserung von Grünlandbeständen Nachsaat, zu finden in <<https://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/026249/index.php>> [zitiert am 18.11.2022]
- LfL [Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft] (ed) (2023) Bodenerosion: Die Allgemeine Bodenabtragsgleichung - ABAG - Hilfsmittel und Handlungsempfehlung. Neuauflage 2023, zu finden in <<https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/bodenerosion-lfl-information.pdf>> [zitiert am 6.3.2023]
- LfULG [Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie] (ed) (2010) Erosionsschutz in reliefbedingten Abflussbahnen: Schriftreihe, Heft 13/2010
- LWK NRW [Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen] (2007) Bodenerosion durch Wasser: Ursachen, Bedeutung und Umgang in der landwirtschaftlichen Praxis von NRW, zu finden in <<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/pdf/broschuere-bodenerosion.pdf>> [zitiert am 10.11.2022]
- Maetens W, Poesen J, Vanmaercke M (2012) How effective are soil conservation techniques in reducing plot runoff and soil loss in Europe and the Mediterranean? *Earth-Science Reviews* 115(1-2):21-36. doi: 10.1016/j.earscirev.2012.08.003, zu finden in <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012825212001006>> [zitiert am 18.12.2023]
- Meyer M (2000) Entwicklung und Modellierung von Planungsszenarien für die Land- nutzung im Gebiet der Bornhöveder Seenkette. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, zu finden in <[https://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation\\_derivate\\_00000373/d373.pdf](https://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation_derivate_00000373/d373.pdf)> [zitiert am 20.2.2023]
- Milazzo F, Francksen RM, Zavattaro L, Abdalla M, Hejduk S, Enri SR, Pittarello M, Price PN, Schils RL, Smith P, Vanwalleggem T (2023) The role of grassland for erosion and flood mitigation in Europe: A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 348:108443. doi: 10.1016/j.agee.2023.108443
- ML [Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz] (Stand: 2022) Zur Antragstellung 2022 angebotene Fördermaßnahmen, zu finden in <[https://www.ml.niedersachsen.de/download/166125/Angebotene\\_AUKM\\_2022\\_nicht\\_vollstaendig\\_barrrierefrei\\_.pdf](https://www.ml.niedersachsen.de/download/166125/Angebotene_AUKM_2022_nicht_vollstaendig_barrrierefrei_.pdf)> [zitiert am 4.1.2023]
- ML [Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz] (o.J.a) BS7 - Grünstreifen zum Erosions- und Gewässerschutz (BS71/BS72), zu finden in <[https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/themen/landwirtschaft/agraforderung/agraarumweltmassnahmen\\_aum/aum\\_details\\_zu\\_den\\_massnahmen/bs7\\_grunstreifen\\_zum\\_erosions\\_und\\_gewasserschutz\\_bs71\\_bs72/bs7-gruenstreifen-zum-erosions-und-gewaesserschutz-bs71bs72-122374.html](https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/themen/landwirtschaft/agraforderung/agraarumweltmassnahmen_aum/aum_details_zu_den_massnahmen/bs7_grunstreifen_zum_erosions_und_gewasserschutz_bs71_bs72/bs7-gruenstreifen-zum-erosions-und-gewaesserschutz-bs71bs72-122374.html)> [zitiert am 14.12.2023]
- ML [Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz] (o.J.b) Verordnung über erosionsgefährdete landwirtschaftliche Flächen, zu finden in <[https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/service/archivierte\\_beitrage/amstperiode\\_lindemann/verordnung-ueber-erosionsgefaehrdete-landwirtschaftliche-flaechen--93881.html](https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/service/archivierte_beitrage/amstperiode_lindemann/verordnung-ueber-erosionsgefaehrdete-landwirtschaftliche-flaechen--93881.html)> [zitiert am 10.11.2022]
- ML [Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz] (2015) PFEIL - Programm zur Förderung der Entwicklung im ländlichen Raum 2014 - 2020. Zuletzt geändert am

29.05.2015. Von der Europäischen Kommission angenommen. Version 1.6 (mit nationaler Rahmenregelung konsolidiert 2014DE06RDNF001 - v1.3), zu finden in  
<[http://www.ml.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=35128&article\\_id=125826&psmand=7](http://www.ml.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=35128&article_id=125826&psmand=7)>  
>

- ML [Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz] (2020) Programme zur Entwicklung des ländlichen Raums: Version 6.2. 2014DE06RDRP012 [zitiert am 9.11.2022]
- ML [Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz] (2021) Programme zur Entwicklung des ländlichen Raums: 8.1 (Mit nationaler Rahmenregelung konsolidiert 2014DE06RDNF001 - v9.0 - Gesendet)
- ML [Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz] (2022) Programme zur Entwicklung des ländlichen Raums: 9.1 (Mit nationaler Rahmenregelung konsolidiert 2014DE06RDNF001 - v9.1 - Von der Europäischen Kommission angenommen)
- Möckel S, Köck W, Rutz C, Schramek J (2014) Rechtliche und andere Instrumente für vermehrten Umweltschutz in der Landwirtschaft (Texte des Umweltbundesamtes 42/2014). Umweltbundesamt, zu finden in  
<[http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_42\\_2014\\_rechtliche\\_und\\_andere\\_instrumente.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_42_2014_rechtliche_und_andere_instrumente.pdf)> [zitiert am 2.9.2019]
- MU [Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz], ML [Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz], NABU Landesverband Niedersachsen e.V., BUND Landesverband Niedersachsen e.V., Landvolk Niedersachsen, Landesbauernverband e.V., LWK NI [Landwirtschaftskammer Niedersachsen] (2020) Der Niedersächsische Weg: Maßnahmenpaket für den Natur-, Arten- und Gewässerschutz, zu finden in  
<[https://www.niedersachsen.de/download/160156/Der\\_Niedersaechsische\\_Weg\\_Massnahmenpaket\\_fuer\\_den\\_Natur-Arten-\\_und\\_Gewaesserschutz\\_Gesamtausgabe\\_07-22\\_.pdf](https://www.niedersachsen.de/download/160156/Der_Niedersaechsische_Weg_Massnahmenpaket_fuer_den_Natur-Arten-_und_Gewaesserschutz_Gesamtausgabe_07-22_.pdf)> [zitiert am 28.11.2022]
- MU [Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz] (2020) Auf gutem Grund: Ein Aktionsprogramm zum Schutz der Böden in Niedersachsen, zu finden in  
<[https://www.umwelt.niedersachsen.de/download/157133/Auf\\_gutem\\_Grund\\_-\\_Aktionsprogramm\\_zum\\_Schutz\\_der\\_Boeden\\_in\\_Niedersachsen\\_2020\\_.pdf](https://www.umwelt.niedersachsen.de/download/157133/Auf_gutem_Grund_-_Aktionsprogramm_zum_Schutz_der_Boeden_in_Niedersachsen_2020_.pdf)> [zitiert am 10.11.2022]
- (2023) Niedersächsische Verordnung über düngerechtliche Anforderungen zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat oder Phosphat: NDüngGewNPVO. In: Nds. GVBl. 77: p 261, zu finden in  
<[https://www.niedersachsen.de/download/201245/Nds.\\_GVBl.\\_Nr.\\_23\\_2023\\_vom\\_16.11.2023\\_S.\\_255-278.pdf](https://www.niedersachsen.de/download/201245/Nds._GVBl._Nr._23_2023_vom_16.11.2023_S._255-278.pdf)> [zitiert am 20.12.2023]
- NWG: Niedersächsisches Wassergesetz, zu finden in  
<<https://www.voris.niedersachsen.de/jportal/?quelle=jlink&query=WasG+ND&psml=bsvorisprod.psml&max=true&aiz=true>> [zitiert am 15.12.2022]
- Nitsch H, Röder N, Oppermann R, Milz E, Baum S, Lepp T, Kronenbitter J, Ackermann A, Schramek J (2017) Naturschutzfachliche Ausgestaltung von Ökologischen Vorrangflächen: Endbericht zum gleichnamigen F+E-Vorhaben (FKZ 3514 8241 00), hg. v. Bundesamt für Naturschutz (BfN). BfN-Skripten, zu finden in  
<<https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript472.pdf>> [zitiert am 21.11.2022]
- Panagos P, Ballabio C, Himics M, Scarpa S, Matthews F, Bogonos M, Poesen J, Borrelli P (2021) Projections of soil loss by water erosion in Europe by 2050. Environmental Science & Policy 124:380-392. doi: 10.1016/j.envsci.2021.07.012, zu finden in  
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901121001970>> [zitiert am 20.3.2023]

- Panagos P, Ballabio C, Poesen J, Lugato E, Scarpa S, Montanarella L, Borrelli P (2020) A Soil Erosion Indicator for Supporting Agricultural, Environmental and Climate Policies in the European Union. *Remote Sensing* 12(9):1365. doi: 10.3390/rs12091365, zu finden in <<https://www.mdpi.com/2072-4292/12/9/1365>> [zitiert am 21.12.2023]
- Paul C, Bartkowski B, Dönmez C, Don A, Mayer S, Steffens M, Weigl S, Wiesmeier M, Wolf A, Helming K (2023) Carbon farming: Are soil carbon certificates a suitable tool for climate change mitigation? *Journal of Environmental Management* 330:117142. doi: 10.1016/j.jenvman.2022.117142, zu finden in <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479722027153?via%3Dihub>> [zitiert am 30.10.2023]
- Pecoroni D, Peter M (2021) Anlage von Erosionsschutzstreifen: Bodenschutz in Hessen, hg. v. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV), zu finden in <[file:///C:/Users/Scholz/Downloads/Anlage\\_von\\_Erosionsschutzstreifen\\_bf.pdf](file:///C:/Users/Scholz/Downloads/Anlage_von_Erosionsschutzstreifen_bf.pdf)> [zitiert am 22.11.2022]
- Poeplau C, Don A, Vesterdal L, Leifeld J, Wesemael B v., Piertzak S, Lauf J, Oenema O (2011) Temporal dynamics of soil organic carbon after land-use change in temperate zone - carbon response functions as a model approach. *Global change biology* 17(7):2415-2427
- RL NiB-AUM 2014: Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für Niedersächsische und Bremer Agrarumweltmaßnahmen (Richtlinie NiB-AUM) (2014)
- RL NiB-AUM 2015: Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für Niedersächsische und Bremer Agrarumweltmaßnahmen (Richtlinie NiB-AUM) (2015)
- RL NiB-AUM 2019: Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für Niedersächsische und Bremer Agrarumweltmaßnahmen (Richtlinie NiB-AUM) (2019)
- Röder N, Ackermann A, Birkenstock M, Dehler M, Ledermüller S, Rudolph S, Schmidt T, Nitsch H, Pabst H, Schmidt M (2019) Evaluierung der GAP-Reform aus Sicht des Umweltschutzes – GAPEval, 292 p. UBA-Texte, zu finden in <[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-06-17\\_58-2019\\_gapeval.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-06-17_58-2019_gapeval.pdf)> [zitiert am 22.6.2022]
- Schmaltz E, Krammer C, Dersch G, Weinberger C, Kuderna M, Strauss P (2023) The effectiveness of soil erosion measures for cropland in the Austrian Agri-environmental Programme: A national approach using local data. *Agriculture, Ecosystems and Environment*(355), zu finden in <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880923002499?via%3Dihub>> [zitiert am 15.12.2023]
- Schoof N, Luick R, Beaufoy G, Jones G, Einarsson P, Ruiz J, Stefanova V, Fuchs D, Windmaißer T, Hötter H, Jeromin H, Nickel H, Schumacher J, Ukhanova M (2019) Grünlandschutz in Deutschland: Treiber der Biodiversität, Einfluss von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen, Ordnungsrecht, Molkereiwirtschaft und Auswirkungen der Klima- und Energiepolitik. Ergebnisse des F+E-Vorhabens „Auswirkungen der neuen Rahmenbedingungen der Gemeinsamen Agrarpolitik auf die Grünland-bezogene Biodiversität“ (FKZ 3515 88 0100). Bonn - Bad Godesberg. BfN-Skripten 539
- Schwertmann U, Vogl W, Kainz M (1990) Bodenerosion durch Wasser - Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen: unter Mitwirkung von K. Auerswald und W. Mart. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer 153
- Skowronek A, Schelmer K (2000) Untersuchungsvorhaben "Bodenerosionsdynamik in einer typischen Fruchtfolge sowie Wirkung von Filterstreifen auf Abfluss und Feststoffaustrag": Abschlussbericht. im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen

- Steinhoff-Knopp B, Bug J (2017) Gute Nachrichten für den Boden (?) – Erkenntnisse aus 17 Jahren Bodenerosionsdauerbeobachtung in Niedersachsen: Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der DBG, Kommission VI. Horizonte des Bodens, 2. – 7. September 2017, Göttingen, zu finden in <[https://www.researchgate.net/publication/320426304\\_Gute\\_Nachrichten\\_fur\\_den\\_Boden\\_-\\_Erkenntnisse\\_aus\\_17\\_Jahren\\_Bodenerosionsdauerbeobachtung\\_in\\_Niedersachsen](https://www.researchgate.net/publication/320426304_Gute_Nachrichten_fur_den_Boden_-_Erkenntnisse_aus_17_Jahren_Bodenerosionsdauerbeobachtung_in_Niedersachsen)> [zitiert am 10.11.2022]
- Steinhoff-Knopp B, Kuhn TK, Burkhard B (2021) The impact of soil erosion on soil-related ecosystem services: development and testing a scenario-based assessment approach. *Environ Monit Assess* 193(Suppl 1):274. doi: 10.1007/s10661-020-08814-0, zu finden in <[https://www.researchgate.net/journal/Environmental-Monitoring-and-Assessment-1573-2959/publication/351579317\\_The\\_impact\\_of\\_soil\\_erosion\\_on\\_soil-related\\_ecosystem\\_services\\_development\\_and\\_testing\\_a\\_scenario-based\\_assessment\\_approach/links/609f57c5a6fdccacb551cf0/The-impact-of-soil-erosion-on-soil-related-ecosystem-services-development-and-testing-a-scenario-based-assessment-approach.pdf](https://www.researchgate.net/journal/Environmental-Monitoring-and-Assessment-1573-2959/publication/351579317_The_impact_of_soil_erosion_on_soil-related_ecosystem_services_development_and_testing_a_scenario-based_assessment_approach/links/609f57c5a6fdccacb551cf0/The-impact-of-soil-erosion-on-soil-related-ecosystem-services-development-and-testing-a-scenario-based-assessment-approach.pdf)>
- Steininger M, Wurbs D (2023) Umsetzung von Schutzmaßnahmen gegen Wassererosion und Sturzfluten: Erfahrungen aus Sachsen-Anhalt. *Bodenschutz* 28(1):19-24. doi: 10.37307/j.1868-7741.2023.01
- Stolte J, Tesfai M, Øyegarden L, Kværnø S, Keizer J, Verheijen F, Panagos P, Ballabio C, Hessel R (2016) Soil threats in Europe: Status, methods, drivers and effects on ecosystem services. A review report, deliverable 2.1 of the RECARE project, hg. v. European Commission (EU-COM), zu finden in <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0c21db96-a4a6-11e5-b528-01aa75ed71a1/language-en>> [zitiert am 18.1.2023]
- VO (EU) Nr. 1305/2013: Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 (2013)
- VO (EU) Nr. 1306/2013: Verordnung (EU) Nr. 1306/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Finanzierung, die Verwaltung und das Kontrollsystem der Gemeinsamen Agrarpolitik und zur Aufhebung der Verordnungen (EWG) Nr. 352/78, (EG) Nr. 165/94, (EG) Nr. 2799/98, (EG) Nr. 814/2000, (EG) Nr. 1290/2005 und (EG) Nr. 485/2008 des Rates (2013), zu finden in <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:347:0549:0607:DE:PDF>> [zitiert am 2.9.2019]
- VO (EU) Nr. 1307/2013: Verordnung (EU) Nr. 1307/2013 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 17. Dezember 2013 mit Vorschriften über Direktzahlungen an Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe im Rahmen von Stützungsregelungen der Gemeinsamen Agrarpolitik und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 637/2008 des Rates und der Verordnung (EG) Nr. 73/2009 des Rates (2013), zu finden in <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:347:0608:0670:de:PDF>> [zitiert am 2.9.2019]
- DüV: Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung) (2017), zu finden in <[https://www.gesetze-im-internet.de/d\\_v\\_2017/D%C3%BCV.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/d_v_2017/D%C3%BCV.pdf)> [zitiert am 17.5.2021]
- AgrarZahlVerpflV: Verordnung über die Einhaltung von Grundanforderungen und Standards im Rahmen unionsrechtlicher Vorschriften über Agrarzahlungen (2014), zu finden in <<https://www.gesetze-im-internet.de/agrarzahlverpflv/AgrarZahlVerpflV.pdf>> [zitiert am 14.12.2022]
- ErosionSchV 2016: Verordnung über erosionsgefährdete landwirtschaftliche Flächen Vom 16. Dezember 2015 (2015), zu finden in <<https://www.voris.niedersachsen.de/jportal/portal/page/bsvorisprod.psm1/action/portlets.jw.MainActio>>

n?eventSubmit\_doNavigate=searchInSubtreeTOC&showdoccase=1&doc.id=jlr-ErosionSchVND2016pAnlage&doc.part=G> [zitiert am 10.11.2022]

Vos C, Don A, Hobbey EU, Prietz R, Heidkamp A, Freibauer A (2019) Factors controlling the variation in organic carbon stocks in agricultural soils of Germany. *European Journal of Soil Science* 70:550-564. doi: 10.1111/ejss.12787

Wiesmeier M, Mayer S, Paul C, Helming K, Don A, Franko U, Steffens M, Kögel-Knaber I (2020) CO<sub>2</sub>-Zertifikate für die Festlegung atmosphärischen Kohlenstoffs in Böden: Methoden, Maßnahmen und Grenzen, hg. v. BonaRes-Zentrum für Bodenforschung. BonaRes Series, zu finden in <[https://www.researchgate.net/publication/340006637\\_CO2-Zertifikate\\_fur\\_die\\_Festlegung\\_atmospharischen\\_Kohlenstoffs\\_in\\_Boden\\_Methoden\\_Massnahmen\\_und\\_Grenzen](https://www.researchgate.net/publication/340006637_CO2-Zertifikate_fur_die_Festlegung_atmospharischen_Kohlenstoffs_in_Boden_Methoden_Massnahmen_und_Grenzen)> [zitiert am 8.11.2022]

Wüstemann F, Schroeder LA, Witte Td, Don A, Heidecke C (2023) Steckbriefe zu humuserhaltenden und -mehrenden Maßnahmen auf Ackerflächen: Projektbericht des Thünen-Instituts im HumusKlimaNetz. Thünen Working Paper 231. Braunschweig. Thünen Working Paper 231, zu finden in <[https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-workingpaper/ThuenenWorkingPaper\\_231.pdf](https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-workingpaper/ThuenenWorkingPaper_231.pdf)> [zitiert am 7.2.2024]

## Anhang

Im Folgenden ist der Fragebogen aufgeführt, welche in das Online Tool LimeSurvey überführt wurde.

### **Befragung der Teilnehmenden an den Erosionsschutzstreifen**

Die Europäische Union (EU) und die Länder Niedersachsen und Bremen unterstützen finanziell die Anlage von Erosionsschutzstreifen (Agrarumwelt- und Klimamaßnahme (AUKM) BS71, Thema Wassererosion) im Rahmen des PFEIL-Programms. Ihr Betrieb hat in der Förderperiode 2014 – 2022 an der Maßnahme teilgenommen.

Die EU schreibt eine Bewertung der Fördermaßnahme vor. Mit dieser Bewertung wurde entera – Umweltplanung & IT vom Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) beauftragt. Dazu wird diese schriftliche Befragung der teilnehmenden Betriebe durchgeführt. So sollen mögliche Effekte und Wirkungen infolge der Maßnahmenumsetzung erfasst werden. Die Informationen werden auch zur Weiterentwicklung der Maßnahmengestaltung genutzt. Auch deshalb sind Ihre Antwort und Ihre Meinung sehr wichtig.

**Die Befragung stellt keine Kontrolle dar!** Ihre Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Auswertung der Befragungsangaben erfolgt anonymisiert und lässt keine Rückschlüsse auf Ihren Betrieb zu.

Zuständig für die Bewertung und Befragung ist das Evaluationsbüro entera - Umweltplanung & IT in Hannover.

<https://www.entera.de/home.html>, weitere Informationen unter: <http://www.eler-evaluierung.de>

Ansprechpartnerin ist Frau Julia Scholz, Tel.: 0511/16789 18, [scholz@entera.de](mailto:scholz@entera.de)

## Informationen zur Datenverarbeitung nach Artikel 13 und 14 der Datenschutz-Grundverordnung

### 1) Verantwortlicher der Datenerhebung

entera - Dr. Brahms und Partner, Ingenieure, beratender Betriebswirt  
Dr. Michael C. Albrecht | Dr. Thomas Horlitz | Fabian Kropp  
Fischerstraße 3  
30167 Hannover  
Telefon: +49 511 16789-0

### 2) Kontakt zum Datenschutzbeauftragten

datenschutz@entera.de

### 3) Kategorien der verarbeiteten Daten

Adressdaten: *entera* schreibt Sie im Rahmen der Evaluation über Ihre E-Mail-Adresse an.

Die Erhebung der Fragebögen erfolgt anonymisiert über einen Server von *entera*. Durch geeignete Maßnahmen ist sichergestellt, dass keine weiteren Kategorien von personenbezogenen Daten erhoben werden: Niemand kann später aus den Ergebnissen erkennen, von welcher Person die Angaben gemacht worden sind.

### 4) Datenquelle

*entera* hat Ihre E-Mail-Adresse vom zuständigen Referat 104 des Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) erhalten.

### 5) Verarbeitungszwecke und Rechtsgrundlage

*entera* verarbeitet Ihre E-Mail-Adresse aufgrund einer Auftragsverarbeitung mit dem Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) nach Art. 28 DS-GVO zwecks Einladung zur Teilnahme an der Befragung.

### 6) Datenweitergabe

Ihre E-Mail-Adresse wird nicht weitergegeben oder für andere Zwecke verwendet. Daten, die im Rahmen der Evaluation erhoben werden, werden nur unmittelbar mit der Projektbearbeitung betrauten Mitarbeiter:innen zugänglich gemacht.

### 7) Speicherdauer

Ihre E-Mail-Adresse wird nach Beendigung der Umfrage vom Server gelöscht.

### 8) Betroffenenrechte

Auf Anforderung wird *entera* die von Ihnen gespeicherten personenbezogenen Daten berichtigen oder löschen.

### 9) Beschwerderecht bei Aufsichtsbehörde

Die zuständige Aufsichtsbehörde für etwaige Beschwerden nach Art. 15 DSGVO ist „Die Landesbeauftragte für den Datenschutz Niedersachsen“, <https://www.lfd.niedersachsen.de>.

## Fragebogen

Zur Vereinfachung der Formulierung wird im Rahmen des Fragebogens stets die Mehrzahl „Erosionsschutzstreifen“ gewählt.

### A) Basisinformationen zu Ihren Erosionsschutzstreifen

1. Welche Aspekte sind Ihnen bei der Anlage der Erosionsschutzstreifen besonders wichtig?

	Hauptziel	Nebenziel
Bodenschutz durch Erosionsschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenschutz durch Humusaufbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gewässerschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Landschaftsbild	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Wie bewerten Sie den betrieblichen Aufwand für die Anlage der Erosionsschutzstreifen?

- gering
- mittel
- hoch
- sehr hoch

3. Deckt die Prämie die betrieblichen Aufwendungen für die Anlage der Erosionsschutzstreifen?

- Ja, in vollem Umfang
- Ja, zu größten Teilen
- Nein, nur unvollständig
- Nein, die Aufwendungen werden gar nicht gedeckt
- Über den Förderzeitraum haben die Prämien die Aufwendungen überkompensiert
- Weiß ich nicht / keine Angabe

4. Welche Bodenzahl ist auf den Standorten der Erosionsschutzstreifen im Schnitt vorhanden?

- 10-30
- 30-50
- 50-70
- 70-90
- >90
- Weiß ich nicht / keine Angabe

5. Beschreiben Sie bitte kurz die Einschränkungen bzw. die erforderlichen Umstellungen, die für Sie mit der Anlage der Erosionsschutzstreifen verbunden waren. *(freies Antwortfeld)*

6. Seit welchem Jahr erhalten Sie eine Förderung für die Erosionsschutzstreifen? *(freies Antwortfeld)*

7. Haben Sie auf dem Schlag bereits vor der Förderung Erosionsschutzstreifen angelegt?

- Ja
- Nein
- Weiß ich nicht/ keine Angabe

8. Hat sich die Fläche der geförderten Streifen innerhalb der Förderperiode 2014 bis 2022 verändert?

- Ja, hat sich erhöht → weiter mit Frage 9
- Ja, hat sich reduziert → weiter mit Frage 9
- Nein → weiter mit Frage 10
- Weiß ich nicht / keine Angabe → weiter mit Frage 10

9. Welche Gründe haben zur Veränderung der Streifenfläche geführt?
  - Zusätzliche Flächen gekauft/gepachtet
  - Flächenverkauf/ -verpachtung
  - Maßnahme hat sich für mich bewährt
  - Maßnahme hat sich für mich nicht bewährt
  - Andere: \_\_\_\_\_
10. Haben Sie vor der Anlage der Erosionsschutzstreifen bereits Erosionsschutzmaßnahmen durchgeführt?
  - Ja → weiter mit Frage 11
  - Nein → weiter mit Block B
  - Weiß ich nicht/ keine Angabe → weiter mit Block B
11. Wenn Frage 10 mit „Ja“ beantwortet wurde: Welche Formen des Erosionsschutz haben Sie umgesetzt? (Mehrfachauswahl möglich)
  - Zwischenfrüchte
  - Schlagunterteilung bzw. Hanggliederung durch Fruchtartenwechsel
  - Grünstreifen
  - Spezielle Fruchtfolgestaltung
  - Strip-Till Verfahren
  - Mulchsaat
  - Direktsaat
  - Andere: \_\_\_\_\_

**B) Einschätzung zur Wirkung der Erosionsschutzstreifen**

Im zweiten Fragenblock steht Ihre Einschätzung der Wirkung der Erosionsschutzstreifen (Fokus Wassererosion) im Vordergrund.

1. Sind bei Ihnen in der Vergangenheit vor Beginn der Fördermaßnahme auf dem Schlag bzw. den Schlägen der Erosionsschutzstreifen sichtbare Erosionsereignisse (Erosionsrillen 2-10 cm tief, -rinnen 10-40 cm tief, -gräben > 40 cm etc. oder flächige Bodenabträge, Kombination flächenhaft-lineare Erosion) aufgetreten?
  - Ja
  - Nein
  - Weiß ich nicht / keine Angabe
2. Bitte beurteilen Sie die Erosionsschutzwirkung der Erosionsschutzstreifen nach Ihren bisherigen Erfahrungen.

Die Erosionsschutzstreifen...	Trifft voll und ganz zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft überhaupt nicht zu	Weiß nicht / Keine Angabe
...weisen eine intakte Grasnarbe bzw. geschlossene Pflanzendecke auf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...haben das Auftreten von sichtbaren Erosionsereignissen auf dem Schlag/den Schlägen der Erosionsschutzstreifen verhindern können.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...haben das Auftreten von sichtbaren Erosionsereignissen auf unterhalb angrenzenden Ackerschlägen bisher verhindern können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die Erosionsschutzstreifen...	Trifft voll und ganz zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft überhaupt nicht zu	Weiß nicht / Keine Angabe
...haben das Auftreten von sichtbaren Erosionsereignissen im weiteren Umfeld, über den direkt angrenzenden Ackerschlag hinaus, bisher verhindern können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...bereiten mir bei der Bewirtschaftung angrenzender Schläge <u>keine</u> Probleme (z. B. Verunkrautung).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Sind bei Ihnen in der Vergangenheit trotz/während Teilnahme an der Fördermaßnahme auf dem Schlag der Erosionsschutzstreifen sichtbare Erosionsereignisse (Erosionsrillen, -rinnen, -gräben etc. oder flächige Bodenabträge) aufgetreten?
  - Ja
  - Nein → weiter mit Frage 9
  - Weiß ich nicht → weiter mit Frage 9
4. Wurde die Erosion auf den angrenzenden Schlägen (z. B. hangaufwärts) ausgelöst?
  - Ja
  - Nein
  - Weiß ich nicht
5. Wo trat die Erosion auf den Schlägen der Erosionsschutzstreifen am häufigsten auf?
  - Abflussbahnen entlang des Reliefs/Hangmulden
  - Flächig am Oberhang
  - Am Vorgewende
  - An der Hangmitte
  - Am Hangfuß
  - Weiß ich nicht
6. In welchem Umfang und in welcher Häufigkeit traten bei Ihnen in der Vergangenheit folgende Erosionsformen auf den Schlägen der Erosionsschutzstreifen auf?

	Fast jedes Jahr	Alle 2-3 Jahre	Alle 3-5 Jahre	In 10 Jahren einmal	Gar nicht	Weiß nicht / Keine Angabe
Erosionsrillen (2–10 cm tief)	<input type="checkbox"/>					
Erosionsrinnen (10-40 cm tief)	<input type="checkbox"/>					
Erosionsgräben (Tiefe > 40 cm)	<input type="checkbox"/>					
Flächenhafte Erosion	<input type="checkbox"/>					
Kombination: flächenhaft-lineare Erosion	<input type="checkbox"/>					

7. In welchen Monaten traten auf den Schlägen der Erosionsschutzstreifen die Erosionsereignisse i.d.R. auf? Bitte erläutern Sie dieses kurz. *(freies Antwortfeld)*
8. Bei welchen Kulturen auf den Schlägen mit den Erosionsschutzstreifen traten die Erosionsereignisse auf? *(freies Antwortfeld)*
9. Wie groß schätzen Sie im Schnitt des Teilnahmezeitraums die aufgetretenen Erosionsereignisse auf den Schlägen der Erosionsschutzstreifen (Zeile 1) und auf den angrenzenden Schlägen (Zeile 2) ein? Bitte wählen Sie jeweils die passende Klasse/ Erosionsstufe aus.

	<b>Einordnung des Bodenabtrags/ Stufe nach DIN19708, CC-Klasse</b>						
	Keine bis sehr geringe Erosion/ $E_{nat0}$ , $CC_{Wasser0}$	Sehr geringe Erosion/ $E_{nat1}$	Geringe Erosion/ $E_{nat2}$	Mittlere Erosion/ $E_{nat3}$	Hohe Erosion / $E_{nat4}$	Sehr hohe Erosion/ $E_{nat5.1}$ und $CC_{Wasser1}$ , $E_{nat5.2}$ und $CC_{Wasser2}$	Keine Angabe
<b>Auf dem Schlag mit den Erosionsschutzstreifen</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Auf den angrenzenden Schlägen</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### C) Antragstellung der Erosionsschutzstreifen

Die nächsten Fragen beziehen sich auf die Antragstellung der Erosionsschutzstreifen.

1. Welche Herausforderungen empfanden Sie bei der Antragstellung bzw. welche administrativen Probleme lagen vor? *(Mehrfachauswahl möglich)*
  - Zeitpunkt der Antragstellung zu spät / ungünstig (Bewirtschaftung des Schlags noch nicht absehbar, Fruchtfolgenplanung)
  - Komplexes Zusammenspiel mit anderen Maßnahmen (z. B. Blühstreifen)
  - Hoher Zeitaufwand für die Antragstellung
  - Dokumentationspflicht
  - Abwicklung der Antragstellung (Detailgenauigkeit, Lagegenauigkeit)
  - Andere: \_\_\_\_\_
2. Für den Erhalt der Fördermittel in NI/HB müssen die Erosionsschutzstreifen in einer Förderkulisse liegen: Gefährdungsstufen  $E_{nat3-5}$  und Gebietskulisse „Wassererosion/Grünstreifen“ oder „Wassererosion/Tiefenlinien“. Wie ist Ihre Einschätzung und Erfahrung zu der vorgegebenen Förderkulisse im Zusammenhang mit den tatsächlichen Erosionsereignissen? Deckt die Förderkulisse die auftretenden Erosionsereignisse ab?
  - Ja, die Förderkulisse schließt die betroffenen Flächen vollständig ein
  - Ja, große Flächenanteile liegen innerhalb der Förderkulisse
  - Nein, nur geringe Flächenanteile liegen innerhalb der Förderkulisse
  - Nein, die Erosionsereignisse treten außerhalb der Förderkulisse auf

### D) Wasser- und Winderosion

Bisher stand in dem Fragebogen der Aspekt der Wassererosion im Fokus. Allerdings können Ackerflächen, die in der Wassererosionskulisse ( $CC_{Wasser}$ ) liegen, auch von Erosion durch Wind betroffen sein. Dieser Fragenblock thematisiert daher die Winderosion.

1. Sind die Flächen in Ihrem Betrieb auch von Winderosion betroffen?
  - Ja → Weiter mit Frage 2
  - Nein → Weiter mit Fragenblock E
  - Weiß ich nicht/ keine Angabe → Weiter mit Fragenblock E
2. Welche Maßnahmen führen Sie als Schutz vor Winderosion durch? Bitte erläutern Sie dies (*freies Antwortfeld*)

### E) Zusammenspiel Erosionsschutzstreifen mit Gewässerschutzstreifen

Im nächsten Abschnitt geht es um das Zusammenspiel von Erosionsschutzstreifen mit der AUKM Gewässerschutzstreifen (Maßnahmen BS72).

1. Haben Sie zusätzlich zu den Erosionsschutzstreifen auch die AUKM Gewässerschutzstreifen angelegt?
  - Ja → weiter mit Frage 2
  - Nein → weiter mit Fragenblock F
2. Haben Sie die beiden Streifenmaßnahmen bewusst in einem räumlichen Zusammenhang auf einem Schlag oder angrenzenden Schlägen angelegt, um den Abtrag auf dem Acker und den Austrag in die angrenzenden Gewässer zu vermindern?
  - Ja
  - Teilweise
  - Nein
  - Weiß ich nicht/ keine Angabe
3. Haben Sie trotz der Erosions- und Gewässerschutzstreifen einen Austrag von Bodenmaterial vom angrenzenden Ackerschlag (mit den Schutzstreifen) in das Gewässer beobachten können?
  - Ja
  - Nein
  - Weiß ich nicht/ keine Angabe

### F) Zusammenspiel Erosionsschutzstreifen mit Ökologischen Vorrangflächen

Der nächste Abschnitt thematisiert Fragen zu den Ökologischen Vorrangflächen (ÖVF) und der möglichen Kombination mit den Erosionsschutzstreifen. Erosionsschutzstreifen und bestimmte ÖVF-Typen konnten auf derselben Fläche angemeldet und somit kombiniert werden. Wichtig sind dabei die ÖVF-Typen „Feldrand/-Pufferstreifen auf Ackerland“ und „Brachliegende Flächen“.

1. Haben Sie die ÖVF als Streifenelemente (Feldrand/-Pufferstreifen auf Ackerland, Brachliegende Flächen) angemeldet?
  - Ja → weiter mit Frage 2
  - Nein → weiter mit Fragenblock G
  - Weiß ich nicht/ keine Angabe → weiter mit Fragenblock G
2. Welche Funktion ist Ihnen bei der Anlage der ÖVF als Streifenmaßnahmen besonders wichtig?

	Hauptziel	Nebenziel
Bodenschutz durch Erosionsschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenschutz durch Humusaufbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schaffung linearer Strukturen (Landschaftsbild, Biodiversitätsaspekte)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gewässerschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Haben Sie die ÖVF-Typen und Erosionsschutzstreifen auf denselben Flächen kombiniert?
  - Ja → weiter mit Frage 4
  - Ja, teilweise → weiter mit Frage 4
  - Nein → weiter mit Fragenblock G
  - Weiß ich nicht → weiter mit Fragenblock G
4. War für Sie die Kombinierbarkeit der ÖVF-Typen „Feldrand/-Pufferstreifen auf Ackerland“ und „Brachliegende Flächen“ ein Grund für die Anlage von Erosionsschutzstreifen?
  - Ja
  - Teilweise
  - Nein
  - Weiß ich nicht/ keine Angabe
5. *Wenn bei Frage 0 „Ja“ oder „Ja, teilweise“ ausgewählt wurde:* Wie groß war der Überschneidungsgrad der ÖVF an den Erosionsschutzstreifen in Ihrem gesamten Betrieb (in der Förderperiode 2014 bis 2022)?
  - a. Überschneidung zu 100 % = ÖVF und Erosionsschutzstreifen sind deckungsgleich
    - Große Teile überschneiden sich
    - Der flächige Anteil der Überschneidungen ist gering
    - Die Streifen weisen keine Überschneidungen auf

### **G) Beratung zu Bodenschutz und -vorsorge**

Im Folgenden geht es um Beratung zum Thema Bodenschutz und -vorsorge im Zusammenhang mit den Erosionsschutzstreifen.

1. Haben Sie in der Förderperiode 2014 bis 2022 für Ihren Betrieb eine Beratung zum Thema Bodenschutz und -vorsorge in Anspruch genommen?
  - Ja → weiter mit Frage 2
  - Nein → weiter mit Fragenblock H
  - Weiß ich nicht → weiter mit Fragenblock H
2. In welcher Form fand diese statt?
  - Einzelbetrieblich
  - Als Gruppe
  - Als Gruppe mit mehreren Betrieben, die ebenfalls Flächen in Ihrer Wassererosionskulisse haben
  - Beides: Einzelbetrieblich und Gruppe
3. Welches der nachfolgenden Beratungsangebote haben Sie in Anspruch genommen? (*Mehrfachauswahl möglich*)
  - Beratung, private (Unternehmensberater etc.)
  - Beratung im Rahmen der Fördermaßnahme 2.1 „Einzelbetriebliche Beratung“
  - Beratung durch Landwirtschaftskammer
  - Beratung durch Beratungsring
  - Beratung durch Bauernverband
  - Beratung durch Ökolandbau-Verband
  - Sonstiges: \_\_\_\_\_
4. Zu welchen bodenbezogenen Themen wurden Sie beraten? (*Mehrfachauswahl möglich*)
  - Beratung zu Agrarumweltmaßnahmen
  - Vermeidung von Bodenerosion
  - Vermeidung von Bodenschadverdichtung
  - Beratung zur humusschonenden Bodennutzung, Erhalt der Bodenfruchtbarkeit
  - Beratung zum nachhaltigen Pflanzenbau (z. B. Nährstoffkreisläufe)
  - Klimaschonende Bewirtschaftung von landwirtschaftlich genutzten kohlenstoffreichen Böden
  - Sonstiges: \_\_\_\_\_

5. Hätten Sie auch ohne Beratung an der AUKM Erosionsschutzstreifen teilgenommen?
  - Ja
  - Nein
  - Weiß ich nicht
6. Halten Sie eine Beratung zu Bodenschutz und -vorsorge an der Fläche zur Anlage der Streifen als Voraussetzung zur Maßnahmenteilnahme als sinnvoll? (*freies Antwortfeld*)

#### **H) Ausblick neue Förderperiode 2023 bis 2027**

Als Letztes folgen Fragen zum Ausblick zur aktuellen Förderperiode 2023 bis 2027.

1. Wenn Ihre Verpflichtung in der AUKM Erosionsschutzstreifen ausläuft, beabsichtigen Sie dann, die Fläche als Brache in dieser Art über 2023 hinaus beizubehalten?
  - Ja
  - Ja, teilweise → Weiter mit Frage 2
  - Nein → Weiter mit Frage 2
  - Weiß ich nicht/ keine Angabe
2. Wenn bei Frage 1 mit „Nein“ oder „Ja, teilweise“ geantwortet wurde: Was werden sie ändern? (*Mehrfachauswahl möglich*)
  - Lage der Streifen
  - Breite der Streifen
  - Veränderung der Saadmischung
  - Bewirtschaftungsintensität (Anwendung Dünger, PSM)
  - Streifen gänzlich auflösen
  - Anderes: \_\_\_\_\_
3. In der jetzt begonnenen Förderperiode sind für die GLÖZ 8 spätestens ab 2024 vier Prozent nicht-produktive Fläche (Flächen und Landschaftselemente, einschließlich brachliegender Flächen) zur Auszahlung der Direktzahlungen vorzuweisen. Beabsichtigen Sie, die bestehenden Erosionsschutzstreifen (> 0,1 ha) zum Nachweis dieser Flächen bis 2024 beizubehalten und dann anrechnen zu lassen?
  - Ja
  - Teilweise
  - Nein
  - Weiß ich nicht/ keine Angabe
4. Bundesweit wird in der Förderperiode ab 2023 die Ökoregelung „Bereitstellung von Flächen zur Verbesserung der Biodiversität und Erhaltung von Lebensräumen“ (ÖR1a) angeboten. Bei dieser ist eine Prämie mit 1.300 Euro/ha beim ersten Prozentpunkt möglich. Beabsichtigen Sie, die bestehenden Erosionsschutzstreifen zum Nachweis dieser Flächen einzusetzen?
  - Ja, alle Streifen (in Gänze)
  - Ja, aber nur zum Teil (weil weniger Streifen verbleiben)
  - Nein, weil ich dazu erst die 4% nicht-produktive Fläche aus GLÖZ 8 nachweisen muss
  - Nein
  - Weiß ich nicht/ keine Angabe
5. Unter der Voraussetzung, dass die AUKM Erosionsschutzstreifen in der nächsten Förderperiode (ab 2028) wieder angeboten wird: Was müsste sich aus Ihrer Sicht an den Förderbedingungen ändern, dass Sie wieder eine Förderung der Erosionsschutzstreifen beantragen? (*Freies Antwortfeld*)