

Erosionsschutzstreifen – Umsetzung und Wirkungen

NRW-Programm Ländlicher Raum 2014 bis 2022

Julia Scholz

5-Länder-Evaluation 14/2024



Finanziell unterstützt durch:



EUROPÄISCHE UNION

Ministerium für Landwirtschaft
und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



DOI-Nr.: 10.3220/5LE1720704424000

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 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

Braunschweig, Juli 2024



Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Kartenverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
0 Zusammenfassung und Summary	1
Zusammenfassung	1
Summary	2
1 Einleitung	3
2 Maßnahmenkonzeption und inhaltliche Ausgestaltung	4
2.1 Zielbeitrag	4
2.2 Förderbedingungen	5
2.3 Inanspruchnahme, Output	7
3 Ausgangslage, Wirkungspotenzial der Fördermaßnahme und Einordnung in das Ordnungs- und Förderrecht	8
3.1 Erosionsgefährdung und Schutz vor Bodenerosion	8
3.2 Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung im Boden	12
4 Methodik	15
4.1 Auswertungsmethodik zur Überprüfung der Wirksamkeit der Erosionsschutzstreifen zum Erosionsschutz	16
4.2 Auswertungsmethodik zur Überprüfung der Wirksamkeit der Erosionsschutzstreifen als Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung	18
4.3 Befragung der Betriebe	18
4.4 Antragsunterlagen	19
5 Charakterisierung der Betriebe mit Erosionsschutzstreifen anhand InVeKoS-Daten	19
5.1 Betriebe mit Erosionsschutzstreifen	19
5.2 Lage der Erosionsschutzstreifen	20
5.3 Kombinationen der Erosionsschutzstreifen mit ÖVF und Uferrandstreifen	27
5.3.1 Kombination mit ÖVF	27
5.3.2 Kombination mit Uferrandstreifen	30
6 Ergebnisse der Befragung	31
6.1 Hintergründe zur Anlage der Streifen und Rolle der Beratung	31
6.2 Humusaufbau als Motivation	32
6.3 Antragstellung und Förderkulisse	33
6.4 Angemessenheit der Prämie und erforderliche Anpassungen zur Anlage der Erosionsschutzstreifen	34
6.5 Erosionsschutzwirkung der Erosionsschutzstreifen	35
6.6 Kombination der Erosionsschutzstreifen mit den Uferrandstreifen	39
6.7 Kombination der Erosionsschutzstreifen mit den ÖVF	40
6.8 Ausblick	40
7 Ressourcenschutzwirkungen	42
7.1 Wirkungspfad Erosionsschutz	42
7.2 Wirkungspfad Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung im Boden	44

7.3	Einschätzung der anteiligen Mitnahmeeffekte	45
7.4	Zusammenfassende Bewertung der Wirkungen	46
8	Effizienz	47
9	Schlussfolgerung und Empfehlungen	47
10	Fazit	50
	Literaturverzeichnis	51
	Anhang	59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der Erosionsschutzstreifen orientiert am Wald und an Kulissen	22
Abbildung 2:	Lage der Erosionsschutzstreifen orientiert am Gelände	23
Abbildung 3:	Erosionsschutzstreifen in der Hangmitte (rot hervorgehoben), neben ÖVF-Brache mit Honigpflanzen (links blühend)	24
Abbildung 4:	Anlage von mehreren Erosionsschutzstreifen innerhalb von Feldblöcken	25
Abbildung 5:	Herausforderungen bei der Antragstellung	33
Abbildung 6:	Einschätzung der befragten ZWE zur Bestätigung der Anlage der Streifen durch die Beratungsstellen (Förderverpflichtung)	34
Abbildung 7:	Erosionsschutzstreifen am Oberhang (links, hervorgehoben) mit geschlossener Pflanzendecke (rechts)	37
Abbildung 9:	Darstellung der Feldblöcke mit Erosionsschutzstreifen als erweiterte Wirkfläche	44

Kartenverzeichnis

Karte 1:	Karte der CC-Wassererosionsgefährdungskulisse in NRW	9
----------	--	---

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zielsetzungen der Maßnahmen ERO und UFE in den SPB	5
Tabelle 2:	Förderbestimmungen der Anlage von Erosionsschutzstreifen	6
Tabelle 3:	Förderhistorie der Fördermaßnahme im Zeitraum 2014 bis 2021	7
Tabelle 4:	Zeitverlauf der Inanspruchnahme von Erosionsschutzstreifen (InVeKoS-Daten)	8
Tabelle 5:	Wassererosionsgefährdungsstufen und deren potenzieller Bodenabtrag	16
Tabelle 6:	Einordnung der Erosionsschutzstreifen nach CC_{Wasser} -Kulisse und E_{nat} -Kulisse	17
Tabelle 7:	Charakterisierung teilnehmender Betriebe der Erosionsschutzstreifen nach Betriebsgrößenklassen	19
Tabelle 8:	Anzahl der Erosionsschutzstreifen pro Betrieb	20
Tabelle 9:	Räumliche Lage der Erosionsschutzstreifen	21
Tabelle 10:	Anzahl der Erosionsschutzstreifen pro Feldblock	25
Tabelle 11:	Übersicht von Anzahl und Lage der Erosionsschutzstreifen aus den Antragsunterlagen (2020)	26
Tabelle 12:	Gegenüberstellung ausgewählter Förderbedingungen von ÖVF-Typen und Erosionsschutzstreifen	28
Tabelle 13:	Kombination der Erosionsschutzstreifen mit ÖVF auf denselben Flächen	30
Tabelle 14:	Kombination von Erosionsschutz- und Uferrandstreifen in den Betrieben	31
Tabelle 15:	Auswertung der Fragen B1 und A12, Einschätzung der Erosionsereignisse vor Förderungsbeginn der Erosionsschutzstreifen	36
Tabelle 16:	Auswertung der Fragen A12 und B1, Einschätzung des Zusammenhangs zwischen Anlagezeitpunkt und Auftreten von Erosionsereignissen	36
Tabelle 17:	Lage der Erosionsschutzstreifen und Verortung der Erosionsereignisse	38
Tabelle 18:	Potenzieller, berechneter und vermiedener Bodenabtrag durch Erosionsschutzstreifen	43

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
ABAG	Allgemeine Bodenabtragsgleichung
AF	Ackerfläche
AL	Ackerland
AUKM	Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen
BauGB	Baugesetzbuch
CC	Cross Compliance
DOC	Dissolved organic carbon
DüV	Düngeverordnung
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
E _{nat} -Stufen	Erosionsstufen nach DIN
FP	Förderperiode
GAK	Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes"
GAP	Gemeinsamen Agrarpolitik
GLÖZ	Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand
GVE	Großvieheinheiten
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
JRC	Joint Research Centre
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LULUCF	Land use, land-use change and forestry
MLV	Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
NC	Nutzcode
NRR	Nationale Rahmenregelung
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖVF	Ökologische Vorrangflächen
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 laufenden Bewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum 2014 bis 2022 wurde die Fördermaßnahme Erosionsschutzstreifen evaluiert. Die Fördermaßnahme ist eine der Streifenmaßnahmen in dem Förderprogramm und zielt insbesondere auf den Bodenschutz (Schwerpunktbereich [SPB] 4B). Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse zusammengefasst und bewertet. Die Bewertung stützt sich auf die Auswertung von Förderdaten aus dem Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS-Förderdaten), Antragsunterlagen, Berechnungen des potenziellen Bodenabtrags mithilfe der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) sowie einer Befragung der Zuwendungsempfänger:innen (ZWE), die eine Förderung von Erosionsschutzstreifen 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 zu verhindern und dadurch einen verminderten Oberflächenabfluss zu erzielen. Die Erosionsschutzstreifen wurden in der Förderperiode (FP) 2014 bis 2022 angeboten und setzten das Angebot aus der vorausgegangenen FP bis 2013 fort. Der Förderhöchststand mit 66 ha wurde im Jahr 2021 erreicht (InVeKoS-Daten).

Sie erreichten 2022 zusammen mit den Uferrandstreifen, der anderen Teilmaßnahme der Vorhabenart 10.1.4, eine Inanspruchnahme von 3.926 ha. Dies entsprach einer Zielerreichung, gemessen an dem Ziel des NRW-Programms Ländlicher Raum, von rund 56 % (Ziel: 7.000 ha). Bis Ende 2022 wurden insgesamt ca. 66 % 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 2,4 % der Förderfläche in Anspruch genommen. Im Fokus der Anlage der ÖVF, die aus Bodenschutzsicht durch die Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) aufgewertet wurde, stand der Bodenschutz durch Erosionsschutz. Einige Betriebe legten beide Streifenmaßnahmen der Vorhabenart 10.1.4 auf ihren Flächen an. Dazu ergab die InVeKoS-Daten Auswertung für das Jahr 2020, dass knapp 58 % der Betriebe mit Erosionsschutzstreifen zusätzlich auf ihren Flächen auch Uferrandstreifen 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 Uferrandstreifen nicht beobachtet werden. Der mithilfe der ABAG berechnete potenziell durch die Erosionsschutzstreifen vermiedene Bodenabtrag auf den Flächen der Erosionsschutzstreifen gegenüber der natürlichen Erosionsgefährdung belief sich auf mindestens 1.049 t bis maximal 1.375 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. Darüber hinaus wirkten sich die Erosionsschutzstreifen auch auf die angrenzenden Ackerschläge erosionsmindernd aus, was einer erweiterten Wirkfläche von insgesamt 851 ha entsprach. Auf diesen Flächen kann von einer deutlich verminderten Erosion ausgegangen werden. Bei der Interpretation der Wirkungen ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der geringen Inanspruchnahme der Förderung nur eine vergleichsweise kleine Datengrundlage von 56 ha und 45 Betrieben zugrunde gelegt werden konnte.

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 17 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. Nach Aussagen der ZWE erfolgten Anpassungen wie z. B. Veränderung des Flächenzuschnitts oder Veränderung der Pflegemaßnahmen. Nur bei den Erosionsschutzstreifen, die in voller Länge entlang von Waldflächen lagen oder an Dauergrünland angrenzten, war der Mehrwert für den Erosionsschutz aufgrund der geringen Wirkung bzgl. der Verhinderung von Bodenerosion im Gegensatz zur Anlage im Feldblockinneren als gering einzustufen und als Mitnahme zu werten. Auch die Wirkung der Erosionsschutzstreifen auf bestehenden Begrünungen der AF ist als gering einzustufen.

Die Erosionsschutzstreifen werden in der FP ab 2023 weiterhin als AUKM angeboten, allerdings mit veränderten Förderbedingungen v. a. hinsichtlich Streifenbreite, Pflege und Förderhöhe. Als Empfehlungen für die Zukunft ist eine Erhöhung der Mindestbreite auf zehn Meter und eine Begrenzung der Streifenanzahl pro Feldblock sinnvoll sowie das Beibehalten des frühen Einsaattermins vor dem 01.04. Von den Vorgaben für die Mindeststreifenbreite sollte durch die Beratung bei der Grundantragstellung im Einzelfall abgewichen werden dürfen. Für die obligatorische Mahd könnte eine Ausnahmeregelung mit Mulchen ergänzt werden, um im Einzelfall auf dem Hauptschlag auf hängigen, kleinen Flächen ohne Erosionsschutzstreifen das Entstehen von Erosion durch zusätzliche Befahrung zu vermeiden. Auch der Erhalt und Ausbau von Beratungsmöglichkeiten vor dem Hintergrund räumlicher Hotspots für Erosion (betriebsübergreifend) könnte den Schutz vor Erosion weiter stärken.

Summary

As part of the ongoing evaluation of the "NRW Rural Areas Programme 2014 to 2022" (Rural Development Programme, RDP) the funding measure *Erosionsschutzstreifen* (erosion control strips) was evaluated. The funding measure is one of the strip measures in the RDP and is aimed in particular at soil protection (*Schwerpunktbereich* [SPB], priority area 4B). This report summarises and evaluates the results. The evaluation is based on the analysis of Integrated Administration and Control System (IACS) data, application documents, calculations of potential soil erosion using the *Allgemeine Bodenabtragungsgleichung* (ABAG) (general soil erosion equation) and a survey of funding recipients (*Zuwendungsempfänger:innen*, ZWE) who received funding for erosion control strips.

The erosion control strips are green strips that are created on arable land at risk of erosion in order to reduce the occurrence of soil erosion through complete, permanent soil cover and thus reduced surface runoff. The erosion control strips were offered in the 2014 to 2022 funding period and continued the offer from the previous funding period until 2013. The maximum funding level of 66 ha was reached in 2021 (IACS data).

Together with the *Uferandstreifen* (riparian strips), the other sub-measure of project type 10.1.4, they reached a utilisation of 3,926 ha in 2022. This corresponds to a target achievement of around 56 % (target: 7,000 ha) measured against the target of the RDP. By the end of 2022, a total of around 66 % 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 2,4 % of the subsidised area. Soil protection through erosion control was the focus of the establishment of EFA, which were upgraded from a soil protection perspective by the agri-environmental and climate measures (AECM). Some farms established both strip measures of project type 10.1.4 on their land. The IACS data analysis for 2020 showed that almost 58 % of farms with erosion control strips also planted riparian strips 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 fields adjacent to protection strips into watercourses (offsite damage) was also not observed on farms with erosion control strips and riparian strips. The potential soil erosion avoided by the erosion control strips compared to the natural erosion risk on the areas of the erosion control strips, calculated with the help of ABAG, amounted to a minimum of 1,049 tonnes to a maximum of 1,375 tonnes. This was due to the continuous soil cover similar to grassland, which set the cover and tillage factor (C-factor) and thus the calculated soil loss almost to zero. In addition, the erosion control strips also had an erosion-reducing effect on the neighbouring arable fields, which corresponded to an extended effective area of 851 ha in total. A significant reduction in erosion can be assumed on these areas. When interpreting the effects, it must be taken into account that only a comparatively small data basis of 56 ha and 45 farms could be used due to the low utilisation of the subsidy.

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 17 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.

The deadweight effects of this funding are low, as the funding conditions were designed in such a way that management adjustments were generally necessary for participation. According to the funding recipients, adjustments such as changes to the area cut or changes to the maintenance measures were made. Only in the case of the erosion control strips, which were located along the full length of forest areas or adjacent to permanent grassland, was the added value for erosion control to be classified as low due to the low effect in terms of preventing soil erosion in contrast to the creation in the interior of the field block and was to be considered a deadweight loss. The effect of the erosion control strips on existing green cover on arable land must also be classified as low.

The erosion control strips will continue to be offered as AECM in the funding period from 2023, but with changed funding conditions, especially with regard to strip width, maintenance and funding level. Recommendations for the future include increasing the minimum width to ten metres and limiting the number of strips per field block, as well as maintaining the early sowing date before 1 April. It should be possible to deviate from the specifications for the minimum strip width on a case-by-case basis through consultation when submitting the basic application. An exemption rule for compulsory mowing could be supplemented with mulching in order to avoid the occurrence of erosion through additional driving on the main field on sloping, small areas without erosion control strips in individual cases. Maintaining and expanding advisory options against the background of spatial hot-spots for erosion (across farms) could also further strengthen protection against erosion.

1 Einleitung

Im Rahmen der laufenden Bewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum 2014 bis 2022 wurde die Maßnahme Erosionsschutzstreifen einer Bewertung unterzogen. Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse zusammen.

Die Evaluation erfolgt mittels logisch aufeinander aufbauender Bewertungsschritte, die schon im Feinkonzept des Bewertungsplans skizziert waren (Bathke et al., 2020). 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. Ergänzend dazu werden mit einem Geografischen

Informationssysteme (GIS) und Antragsunterlagen die räumliche Lage der Erosionsschutzstreifen analysiert. Die Auswertungen zur Ressourcenschutzwirkung nach der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (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 geförderten Betriebe mit Erosionsschutzstreifen 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 und Antragsunterlagen, 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 Uferrandstreifen 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 inhaltliche Ausgestaltung

2.1 Zielbeitrag

Die Fördermaßnahme Erosionsschutzstreifen (Code 10.1.4) wurde im Rahmen der Programmplanung prioritär dem SPB 4B „Verbesserung der Wasserwirtschaft, inklusive Düngung und Pflanzenschutz“ zugeordnet (MULNV, 2021) (vgl. Tabelle 1). Sekundär sind Zielbeiträge zu den SPB 4A Biodiversität, 4C Bodenschutz, SPB 5D Treibhausgas- und Ammoniakverminderung sowie SPB 5E Kohlenstoff-Speicherung vorgesehen. Mit dieser Förderung wird durch die Anlage von mehrjährigen Grasstreifen auf AF dem Ziel der Vermeidung von stofflichen Einträgen in die Oberflächengewässer abgezielt (SPB 4B). Verbunden ist damit der Schutz vor einem Abschwemmen von Bodenmaterial (Wassererosion) (SPB 4C). Durch den Verzicht auf Düngemittel und Pflanzenschutzmittel sowie die Vorgabe zu den Pflegezeiträumen werden wertvolle Rückzugsflächen geschaffen, welche Beiträge zum Biodiversitätsschutz leisten können (SPB 4A) (MKULNV, 2015b). 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. Ebenso ist der Beitrag zur SPB 4A nicht Teil dieses Berichts und wird im Themenfeldbericht Biodiversität 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 dem SPB 4C zuzurechnen ist. In diesem Bericht liegt der Fokus auf dem Erosionsschutz; der Beitrag zum Humuserhalt bzw. zur Kohlenstoffspeicherung im Boden wird als nebensächliche Ressourcenschutzwirkung behandelt.

Tabelle 1: Zielsetzungen der Maßnahmen ERO und UFE in den SPB

	Schwerpunktbereiche der Förderung der ländlichen Entwicklung																	
	1A	1B	1C	2A	2B	3A	3B	4A	4B	4C	5A	5B	5C	5D	5E	6A	6B	6C
ERO/UFE								x	P	x				x	x			

P = prioritäres Ziel, x = sekundäres Ziel, 1A bis 6C entsprechend VO (EU) 1305/2013.

Quelle: Eigene Darstellung entsprechend des genehmigten Programm und der VO (EU) Nr. 1305/2013.

2.2 Förderbedingungen

Die Fördermaßnahme Erosionsschutzstreifen ist Teil der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) im NRW-Programm und wurde gemeinsam mit der Vorhabenart „Uferrandstreifen“ unter der Gliederungsnummer 10.1.4 programmiert (MKULNV, 2015b).

Gefördert wurde die Anlage der Streifen ohne Mittel der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK). Sie wird ausschließlich über landeseigene und ELER-Mittel finanziert.

Die Förderbestimmungen der Erosionsschutzstreifen sind entsprechend der Förderrichtlinien in Tabelle 2 zusammengestellt (RL AUM 2015; Richtlinien zur Förderung von Agrarumweltmaßnahmen).

Tabelle 2: Förderbestimmungen der Anlage von Erosionsschutzstreifen

Kriterium	Ausprägung
Streifenbreite	5-30 m
Kulisse	CC _{Wasser} 1 oder 2, Anlage nach Maßgabe der Boden- oder Gewässerschutzberatung
Einsatzzeitpunkt	bis 01.04. (im ersten Verpflichtungsjahr) mit mehrjährigen Grasarten oder gräserbetonten Mischung Beibehaltung des Aufwuchses über gesamte Verpflichtungsdauer
Mindesttätigkeit	einmal jährlich den Aufwuchs mähen und das Mähgut abfahren oder den Aufwuchs zerkleinern und ganzflächig verteilen, frühestens ab 01.07.
Bodenbearbeitung	Eine über eine gegebenenfalls notwendige Nachsaat hinausgehende Bodenbearbeitung ist nicht zulässig. Eine mechanische Bearbeitung der Flächen darf die Begrünung grundsätzlich nicht wesentlich beeinträchtigen.
Anwendung Pflanzenschutzmittel (PSM) und Düngemittel	nicht zulässig (Abwehr invasiver Arten mit Genehmigung erlaubt)
Kalkung	nicht zulässig
Meliorationsmaßnahmen und Entwässerungsmaßnahmen	nicht zulässig (einschließlich der angrenzenden Böschung)
Nutzung	Keine über die Abfuhr des Mähgutes hinausgehende Nutzung der Fläche
Beweidung	nicht zulässig
Prämie	1.100 Euro/ha
Bagatellgrenze	220 Euro/ha (entspricht einer Fläche von 0,2 ha Erosionsschutzstreifen)

Quelle: Eigene Zusammenstellung; nach Richtlinien zu den Agrarumweltmaßnahmen (versch. Jg.), genehmigte NRW-Programme Ländlicher Raum 2014 bis 2022.

Für die Bodenschutzwirkung ausschlaggebend ist die dauerhafte Bedeckung der Flächen mit hoher Erosionsgefährdung. Fördervoraussetzung für die Erosionsschutzstreifen ist die Lage der Flächen in Feldblöcken mit einer potenziellen Gefährdung durch Wassererosion der Erosionsgefährdungsklassen CC_{Wasser}1 oder CC_{Wasser}2. Die Anlage kann auch auf bestehenden Begrünungen auf AF genehmigt werden (MKULNV, 2015b, 2021; RL AUM 2015). Die geförderten Flächen behalten ihren Ackerstatus, was ein Umbrechen der Streifen nach dem Auslaufen der Förderverpflichtungen ermöglicht.

Ein gleichzeitiges Beantragen der Erosionsschutzstreifen als ÖVF im Rahmen des Greenings war möglich (gemäß Artikel 46 der VO [EU] Nr. 1307/2013). In diesem Fall erfolgt ein jährlicher Prämienabzug von 380 Euro/ha (LWK Nordrhein-Westfalen, 2020; LB, 2020; MKULNV, 2015b) aufgrund des Ausschlusses der Doppelfinanzierung gemäß Artikel 9 der Del. VO (EU) Nr. 807/2014. Die Bagatellgrenze entsprach umgerechnet auf einen Streifen in Mindestbreite (5 m) einem 400 m langen Erosionsschutzstreifen für 0,2 ha. Bei einer Maximalbreite (30 m) ergab dies eine Länge von 67 m Erosionsschutzstreifen (0,2 ha).

Bei der Prämienberechnung wurde berücksichtigt, dass sich die rechtlich vorgegeben Abstandsregelungen zum Gewässerrand ertragssenkend auswirken (MULNV, 2021). Seit 2020 sind die Abstände zu den Gewässern nach Reform der Düngeverordnung (DüV) und des Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vergrößert (früher 1 bis 3 m, ab 2020 abhängig von der Hangneigung 3 bis 10 m ohne Düngung und 20 m mit geschlossener, ganzjährig begrünter Pflanzendecke) und der Einsatz von stickstoff- oder phosphathaltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln eingeschränkt worden (DüV; WHG).

Die Maßnahme der Erosionsschutzstreifen wurde in der Vergangenheit nicht durchgängig angeboten. Es gab auch Jahre ohne das Förderangebot von Erosionsschutzstreifen. Seit 2000 wurde die Maßnahme bis einschließlich 2005 zur Antragsstellung angeboten. Im Jahr 2006 war die Maßnahme nur als einjährige Vertragsverlängerung für bisherige Teilnehmer zur Antragsstellung geöffnet, Neuansträge waren nicht möglich. Kein Angebot erfolgte in den Jahren 2007 bis 2010. Erst in den Jahren 2011 und 2012 wurde die Förderung von Erosionsschutzstreifen als Maßnahme im Rahmen des Health-Check wieder eingeführt. Diesmal ausschließlich mit einer fachlich begründeten Gebietskulisse (Reiter et al., 2016; MSL-RL 2011). In den Jahren 2013 und 2014 erfolgte erneut kein Angebot. In dem Zeitraum der letzten FP (bis 2014) haben sich die Förderbedingungen geändert. Zum einen wurde ab 2011 die CC_{Wasser1} und CC_{Wasser2}-Gebietskulisse eingeführt, der Pflegezeitraum vom 15. Juni auf den 01. Juli nach hinten verlegt und die Mindestbreite von drei Meter auf fünf Meter erweitert (MSL-RL 2011; MKULNV, 2015b).

Dieser Bericht bewertet den Förderzeitraum 2014 bis 2022. Die Altverpflichtungen aus der alten FP (2007 bis 2013) liefen bis 30.06.2015. Neuverpflichtungen starteten ab dem Jahr 2015 für 5,5 Jahre mit Übergang zum Kalenderjahr-Rhythmus. Im NRW-Programm Ländlicher Raum 2014 bis 2022 war eine Antragsstellung von 2015 bis 2019 kontinuierlich möglich. In den Jahren 2020 und 2021 waren spezielle Regelungen gültig, um den Übergang zur neuen FP umzusetzen (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Förderhistorie der Fördermaßnahme im Zeitraum 2014 bis 2021

	Im jeweiligen Antragsjahr angeboten							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Name								
Erosionsschutzstreifen	■	●	●	●	●	●	■ ¹⁾	■ ²⁾

- uneingeschränktes Angebot
- Zur Verlängerung der Förderperiode 2021/22
- Kein Angebot

1) Antrag auf einjährige Verlängerung; keine neuer Grundantrag möglich: Verpflichtungszeitraum 01.01.2021 bis 31.12.2021.

2) Wahlweise Grundantrag für ein Jahr oder einjähriger Verlängerungsantrag, jeweils Verpflichtungszeitraum 01.01.2022 bis 31.12.2022.

Quelle: Eigene Darstellung nach Förderrichtlinien (verschiedene Jahrgänge) und Programmänderungsanträgen.

Die Maßnahme wird in der FP 2023 bis 2027 mit neuen Förderbedingungen (v. a. Breite 5 bis 50 m, 960 Euro Prämie, ohne Vorgabe Mahdzeitpunkt) und veränderter Kulisse (Erosionsschutzstreifen in K-Wasser1 und K-Wasser2) fortgeführt (LB, 2022; BMEL, 2022a).

2.3 Inanspruchnahme, Output

Für die Darstellung des Outputs in der Förderhistorie können die Daten aus den jährlichen Durchführungsberichten (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.¹

Zu Beginn der FP wurde 2015 für Uferrand- und Erosionsschutzstreifen (10.1.4) im genehmigten Plan ein Zielwert von 7.000 ha mit einem Budget von rund 29,9 Mio. Euro angesetzt² (MKULNV, 2015a). Zuletzt (2023) wurde das Budget unter Beibehaltung des Flächenzielwerts auf rund 26,4 Euro abgesenkt. Die verausgabten öffentlichen Mittel von 2015 bis 2022 für die Uferrand- und Erosionsschutzstreifen lagen bei rund 21,6 Mio. Euro.

Der Förderhöchststand wurde mit insgesamt 3.926 ha geförderter Uferrand- und Erosionsschutzstreifen im Jahr 2022 erreicht, womit das Ziel von 7.000 ha zu ca. 56 % erreicht wurde. Davon wurden im Jahr 2022 für Erosionsschutzstreifen 58 ha gefördert (InVeKoS-Daten).

Im Zeitverlauf stellt sich die Inanspruchnahme der Erosionsschutzstreifen – basierend auf den Angaben aus dem InVeKoS – wie folgt dar (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Zeitverlauf der Inanspruchnahme von Erosionsschutzstreifen (InVeKoS-Daten)

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Fläche	ha	31	27	44	46	56	66	58
Anzahl Betriebe	n	19	24	34	37	45	53	50

Quelle: InVeKoS-Daten (2016 bis 2022).

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

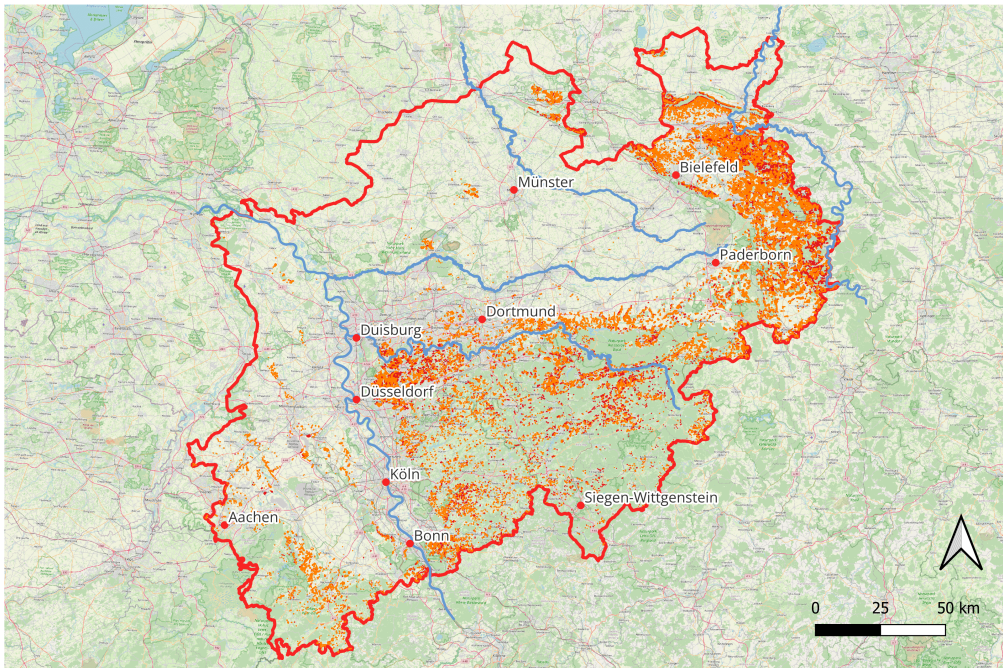
3.1 Erosionsgefährdung und Schutz vor Bodenerosion

Ausgangslage

In NRW weisen Teile des Landes eine hohe Gefahr für Wasser- und/oder Winderosion auf, wobei v. a. Wassererosion relevant ist (siehe u. a. Berens et al., 2022; LWK NRW, 2007; LANUV, o.J.; Röder et al., 2019). Im Fokus des Berichts steht demnach die Wassererosion. Die Verteilung der durch Wassererosion gefährdeten Bereiche zeigt Karte 1.

¹ Die Monitoringdaten sind auf das Kalenderjahr bezogen und bilden die zu Zahlungen des jeweiligen Kalenderjahres gehörenden 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, die zur Auszahlung beantragten Flächen abzubilden. Dadurch ergibt sich ein Versatz, in der Beschreibung des Outputs im Zeitverlauf, die Monitoringdaten laufen zeitlich nach.

² Die Angaben in Kapitel 10.1.4 des EPLR sind indikativ, werden zur Orientierung und Einschätzung der erreichten Förderfläche hier jedoch herangezogen. Verbindlich sind nur die Angaben auf Maßnahmenebene M10.

Karte 1: Karte der CC-Wassererosionsgefährdungskulisse in NRW

Dargestellt in orange sind die CCWasser1-Flächen und in rot die CCWasser2-Flächen sowie wichtige Flüsse (LANUV, 2022) und Städte. Hintergrundkarte: © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA.

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten zur Wassererosionskulisse CC_{Wasser} (LWK NRW, 2023).

In NRW sind vor allem die Gebiete die Lössböden im Nordosten (wie die Warburger Börde) und die bergigen Regionen in einem Band entlang des Ravensburger Hügellandes über das Lipper Bergland bis hin zum Eggegebirge durch Wassererosionsgefahr betroffen. 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). Weitere Gebiete mit einer hohen Gefährdung für Wassererosion sind die AF entlang der Nordgrenze des Bergischen Landes und des Sauerland-Rothaargebirges aufgrund der großen Hangneigungen.

NRW greift die Thematik im Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG 2000) als Vorsorgegrundsatz auf und hat dazu im Rahmen des Erosionsschutzes eine Landeserosionsschutz-Verordnung erlassen (LESchV 2015; LESchV 2021). Diese Verordnung regelt gem. § 6 AgrarZahlVerpflV die Einteilung landwirtschaftlicher Flächen nach dem Grad ihrer Erosionsgefährdung durch Wasser (DIN 19708 Wasser) und Wind (DIN 19706 Wind). Jeder Feldblock wurde somit mit einer Erosionsgefährdungsklasse zugeordnet.

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 Erosionsschutzstreifen 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 Oberflächenab-

fluss 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 in NRW 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 Steigerung der 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 Länge des Streifens umso wichtiger, da aufgrund der geringen Kontaktfläche mit dem Untergrund eine entsprechend längere Fließstrecke zum Versickern benötigt wird. Durch die geschlossene Grasdecke wird die Rauigkeit der Oberfläche erhöht, was zu einer reduzierten Fließgeschwindigkeit, Erhöhung der Infiltrationsleistung und damit Verringerung der Abflussenergie führt (Honecker et al., 2022; Pecoroni und Peter, 2021; LWK NRW, 2007; LfULG, 2010; Berens et al., 2022). 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). Wenn die Länge des Hangs durch den Erosionsschutzstreifen geteilt wird (Lage in der Hangmitte), ist auch die erosive/kritische Hanglänge herabgesetzt. Dies ist besonders sinnvoll, wenn der Hang in Gefällerrichtung verkürzt wird (LWK NRW, 2007; Schwertmann et al., 1990) oder wenn die Streifen höhenlinienparallel angelegt werden, um an jeder Stelle des Hangs die optimale Position zum Erosionsschutz zu bieten (Pecoroni und Peter, 2021). Die optimale Wirkung kann sich entfalten, wenn der Streifen über die ganze Breite des Schlags angelegt wird. Sonst fließt das Wasser und der mitgeführte Boden entlang des Streifens (höhenlinienparallel) und konzentriert den Abfluss an nicht durch Erosionsschutzstreifen geschützten Abschnitten in Gefällerrichtung (LfL, 2023). Die Lage der Erosionsschutzstreifen am Hangfuß unterstützt den Schutz vor einem Austrag in angrenzende Schläge oder Gewässer, ist jedoch am wirkungsvollsten bei geringen Hangneigungen oder in Kombination mit weiteren Streifen im oberen Hangbereich. Wenn die Hangneigung zu groß ist, weist der Oberflächenabfluss eine hohe

Energie auf, welche meistens von dem Streifen am Unterhang aufgrund mangelnder Rauigkeit oder Breite des Streifens nicht mehr aufgehalten werden kann (Pecoroni und Peter, 2021; Honecker et al., 2022; Berens et al., 2022). Die Flächen des Vorgewendes sind sehr verdichtungsanfällig, da sie mehrfach überfahren werden. Bei einer Verdichtung ist die Infiltrationsleistung in tiefere Bodenschichten reduziert, der Abfluss konzentriert sich an der Bodenoberfläche, fließt hangabwärts ab und führt das Bodenmaterial mit (Honecker et al., 2022). Wenn die Bewirtschaftung höhenlinienparallel erfolgt, ist die Begrünung des Vorgewendes seitlich am Hang besonders wirkungsvoll. Bei einer Bewirtschaftung in Gefällrichtung und einem begrünenden Vorgewende (am Unterhang/Hangfuß) wird das erodierte Material flächig eingeschwemmt, eine Kanalisierung des Wasserstroms kann verhindert werden, was aufgrund des Herabsetzens der Fließgeschwindigkeit zu einem weitgehenden Sedimentieren des gelösten Bodenmaterial führt (LWK NRW, 2007). 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 (FP 2014 bis 2022) 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 (EU-KOM, 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 Begrüpfungspflicht und Pflegezeitpunkt, was wiederum auch zum 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 war auch an Gewässern möglich (weshalb sie gleichzeitig auch die Funktion eines Gewässerrandstreifens laut Ordnungsrecht übernehmen). Diese waren jedoch nicht zu verwechseln mit den Uferrandstreifen (AUKM, zweite Vorhabenart 10.1.4). Eine Überschneidung von Erosionsschutz und Gewässerschutz besteht auch im Ordnungsrecht. Im Rahmen des geltenden Ordnungsrechts ist der Abstand von Gewässern für die Aufbringung der Pflanzenschutz- und Düngemittel durch § 5 DüV und § 38a WHG reglementiert und sukzessive verstärkt worden (WHG, DüV)³. Gewässerrandstreifen sind generell in ihren Funktionen zu erhalten. In einem Abstand von fünf Metern zur Böschungsoberkante im Außenbereich

³ In der Förderperiode ab 2023 ist die Verortung der Erosionsschutzstreifen innerhalb eines 10 m breiten Streifens von Oberflächengewässern nicht mehr zuwendungsfähig, da sie bzgl. der Mindestbreite (5 m) über das Ordnungsrecht hinaus gehen müssen (Richtlinien zur Förderung von Agrarumweltmaßnahmen 2022).

(§ 35 BauGB) ist eine Umwandlung von Grünland in Ackerland verboten (WHG). Das Aufbringen von Dünge- und Pflanzenhilfsmitteln ist je nach zur Böschungsoberkante angrenzenden Hangneigung mit verschiedenen Abständen von drei bis zehn Metern verboten (DüV).

Förderung von Erosionsschutzmaßnahmen im Rahmen vom NRW-Programm Ländlicher Raum (FP 2014 bis 2022)

Mit dem Förderangebot der Erosionsschutzstreifen wurde in NRW — 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 beizubehalten ist und die Aussaat der gräserdominierten Mischung bis zum 30.04 erfolgen muss. Die Streifenbreite war mit mindestens fünf 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 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 $CC_{\text{Wasser}1}$ und $CC_{\text{Wasser}2}$ -Kulisse liegen musste, war der Fokus auf die natürlichen erosionsgefährdeten Flächen gelenkt. Die Lage innerhalb des Schlags wurde durch die Maßgabe der zuständigen Boden- und Gewässerschutzberatung überprüft. 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 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 NRW auch vor dem Hintergrund des Klimawandels und der daraus folgenden veränderten Bodenprozesse der standortangepasste Bodenkohlenstoff aufrechtzuerhalten und die Kohlenstoffspeicherkapazität auszubauen (MWIKE, 2023).

Auf Bundesebene wird die Notwendigkeit zur Kohlenstoffspeicherung in der Landwirtschaft von dem Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 abgeleitet. Die THG-Emissionen aus der Landwirtschaft, der zum „Land use, land-use change and forestry“-Sektor (LULUCF-Sektor) gehört, 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 CO₂-Äquivalente nicht überschreiten (entspricht einer Minderung von 25 Mio. t CO₂-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 der Pflanzenartenzahl 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 $0,48 \pm 0,36$ Mg C/ha/a gespeichert werden. Das 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 Ackerland in Grünland langfristig mit einem mittleren C_{org} -Aufbau von 0,73 t C /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_{org}) ausgetragen. Mit begrünten Filterstreifen (vergleichbar mit den Erosionsschutzstreifen) konnte bei Feldversuchen von Klein et al. herausgefunden werden, dass sowohl die Gesamtauträge 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 auf lange Sicht aufgrund der zunehmenden Wurzelmasse und des Biomasseeintrags von einem steigenden Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung ausgegangen werden.

Als weiterer Wirkfaktor dient 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_{org} -Eintrag. In der Summe trägt dies zu einem höheren C_{org} -Vorrat bei als im Ackerland (Jacobs et al., 2018; Flessa et al., 2018; LELF, 2021). Innerhalb des Bodenprofils führt eine reduzierte Bodenbearbeitung zu einer Umverteilung des C_{org} im Oberboden (LELF, 2021).

Der C_{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 die Ressourcenschutzwirkung zur Kohlenstoffspeicherung 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 im Rahmen des Förderrechts äquivalent zum Erosionsschutz (siehe Ausführungen in Kapitel 3) ebenfalls im Rahmen der GLÖZ-Standards auf die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit eingegangen. 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 adressiert.

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 lagetreuen 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 im NRW-Programm Ländlicher Raum zu einer verstärkten Kohlenstoffspeicherung

Die Erosionsschutzstreifen adressieren mit der Ausgestaltung der Förderbedingungen auch die zentralen Faktoren zur Kohlenstoffspeicherung in Boden. Durch die Vorgabe lagetreuer Streifen mit einer gräserbetonten Mischung oder mehrjähriger Grasarten ist 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 ist 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 müssen bei den Raten der Kohlenstoffspeicherung durch die Streifen die Zeiträume der Modellierungen berücksichtigt werden, dass keine 20 Jahre wie bei den ZWF und Blühstreifen angenommen werden können. Durch die Vorgabe des Einsatzzeitpunkts wird dafür Sorge getragen, dass im ersten Jahr genug Zeit zur Verfügung steht, eine ausreichende Bodenbedeckung zu gewährleisten. Der Wirkfaktor der Durchwurzelung wird dadurch adressiert, da die Gräser mehrjährig auf den Flächen standen. Die Ressourcenschutzwirkung könnte weiter erhöht werden, wenn die Gräser gewählt werden, die sich durch eine intensive und tiefe Durchwurzelung auszeichnen. Diese Auflage

gab es bei den Erosionsschutzstreifen allerdings nicht. Dadurch, dass die Bodenbearbeitung nur zur ggf. erforderlichen Nachsaat vorgenommen werden durfte, ist von einer vergleichsweise geringen Störung des Bodenregimes auszugehen. Dies deckte den letzten Faktor der Ressourcenschutzwirkung ab.

Der grundsätzlich anzunehmende positive Beitrag der im NRW-Programm ländlicher Raum geförderten Erosionsschutzstreifen zur Kohlenstoffspeicherung im Boden 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 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 CO₂ wieder freigesetzt (Poeplau et al., 2011; Jacobs et al., 2018; Flessa et al., 2018; Schoof et al., 2019; Wiesmeier et al., 2020; LELF, 2021). Bis das Grünland spezifische Kohlenstoffgleichgewicht erreicht ist, weisen Erosionsschutzstreifen demnach die Funktion einer CO₂-Senke auf. 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). Weitere Faktoren, welche für den klimawirksamen Kohlenstoffeintrag und Humusaufbau eingehalten werden muss, sind die **Zusätzlichkeit**, das **Ausschließen von Verlagerungseffekten** sowie die **Messbarkeit** (Wüstemann et al., 2023).

4 Methodik

Die Wirkungen der Erosionsschutzstreifen wurden an den von der EU-KOM vorgesehenen Wirkungsindikatoren 12 „Gehalt des Bodens an organischer Materie in Ackerland“ und 13 „Bodenerosion durch Wasser“ bewertet. Gemäß des Feinkonzeptes (Bathke et al., 2020) können zu diesen Wirkungsindikatoren auf der Maßnahmenebene quantitative Abschätzungen vorgenommen werden.

Für eine Aussage 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 Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) durchgeführt. Die ABAG wurde herangezogen, da die über das Joint Research Centre (JRC) der EU-KOM zur Verfügung gestellten Daten nicht in hinreichender Auflösung vorlagen, um die Ressourcenschutzwirkung der Erosionsschutzstreifen abzubilden (ESDAC, 2016; Bathke et al., 2020).

Als Grundlage für eine vertiefte Analyse der Inanspruchnahme wurden neben den InVeKoS-Daten (siehe Beginn Kapitel 0) zusätzlich eigene Daten erhoben. Diese basierten auf Befragungen der teilnehmenden ZWE, welche im Jahr 2020 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.

Bei der Auswertung der InVeKoS-Daten ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der geringen Inanspruchnahme der Förderung nur eine vergleichsweise kleine Datengrundlage von 56 ha und 45 Betrieben zugrunde gelegt werden konnte. Um die Daten einzuordnen, werden sie mit den Ergebnissen aus der Literaturrecherche in Verbindung gesetzt.

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_{nat} -Kulisse) in Verbindung mit InVeKoS-Daten von 2020 für NRW ausgewertet (alle 2020 geförderten Flächen). Ziel war es, den durch die Maßnahmen vermiedene 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 ABAG für die Flächen der Erosionsschutzstreifen gearbeitet, da sie die allgemeine und anerkannte Methode zur Einordnung der Bodenerosion darstellt. Die Feldblöcke in NRW wurden für die Gefährdung der Böden durch Wassererosion nach der Methode von Ad-Hoc-AG Boden und Hennings, V. eingeteilt (Geologischer Dienst NRW; LWK NRW 2015), die auf der ABAG nach Schwertmann et al., 1990 basiert (vgl. Kasten).

Allgemeine Bodenabtragungsgleichung

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

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) jeweils der potenzielle Bodenabtrag zugeordnet (vgl. Tabelle 5). 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 5: Wassererosionsgefährdstufen und deren potenzieller Bodenabtrag

CC-Klasse	$K * S * R$	E_{nat} -Stufen	Einordnung des Bodenabtrags	t/ha/a
CC _{Wasser0}	< 15	$E_{nat}0$	Keine bis sehr geringe Erosionsgefährdung	< 0,5
		$E_{nat}1$	Sehr geringe Erosionsgefährdung	0,5- < 2,5
		$E_{nat}2$	Geringe Erosionsgefährdung	2,5- < 5,0
		$E_{nat}3$	Mittlere Erosionsgefährdung	5,0- < 7,5
		$E_{nat}4$	Hohe Erosionsgefährdung	7,5- < 15
CC _{Wasser1}	15 bis < 27,5	$E_{nat}5.1$	Sehr hohe Erosionsgefährdung	≥ 15
CC _{Wasser2}	≥ 27,5	$E_{nat}5.2$	Sehr hohe Erosionsgefährdung	≥ 15

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

In Tabelle 6 wird die in der Förderkulisse (CC_{Wasser1} und CC_{Wasser2}) gelegene Förderfläche beziffert, die sich den Förderbedingungen entsprechend aus AF und Dauerkulturflächen zusammensetzt.

Tabelle 6: Einordnung der Erosionsschutzstreifen nach CC_{Wasser}-Kulisse und E_{nat}-Kulisse

		Fläche CC _{Wasser1} und 2- Kulisse ha	Anzahl Erosionsschutz- streifen in CC _{Wasser1} und 2- Kulisse n	Förderfläche Erosionsschutz- streifen in CC _{Wasser1} und 2- Kulisse ha	Anteil an CC _{Wasser1} und 2- Kulisse %
CC-Kulisse (ges.)	E_{nat}-Kulisse	116.134	-	-	-
davon					
AL und DK-Fläche		61.394	132	56	0,2
davon					
CC _{Wasser1}	E _{nat5.1}	81.138	64	26	0,1
CC _{Wasser2}	E _{nat5.2}	34.997	60	24	0,1

CC = Cross Compliance, E_{nat} = natürliche Erosionsgefährdungsstufe, AL = Ackerland, DK = Dauerkultur

Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage von InVeKoS 2020 und LWK NRW, 2023.

Im zweiten Bearbeitungsschritt wurde der Erosionsvermeidungseffekt der Erosionsschutzstreifen im Vergleich zur Bewirtschaftung der Flächen ohne diese Maßnahme 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 Bodenbedeckung 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 bestimmt. 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).

Im letzten Schritt wurde für die in den Förderkulissen CC_{Wasser1} und CC_{Wasser2} gelegenen Erosionsschutzstreifen (vgl. Tabelle 6) eine Verrechnung mit den zugeordneten potenziellen und berechneten Bodenabträgen (vgl. Tabelle 5) 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, in 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 Flächen 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 Menge 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 Betriebe

Als wichtiger Baustein zur Beurteilung der Wirksamkeit der Erosionsschutzstreifen in der Praxis wurde eine Befragung der Betriebe durchgeführt, die im Jahr 2020 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 zuständige Fachreferat des Ministeriums für Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MLV) wurde über die Befragung in Kenntnis gesetzt. Zur Unterrichtung der ZWE über die Befragung erfolgte eine Ankündigung inkl. Anschreiben über das Antragstellerpostfach mit der Bitte um Mitwirkung seitens des Fachreferats. Die Befragung wurde mittels des Online-Umfrage Tools LimeSurvey im Zeitraum vom 28.11.2023 bis 12.02.2024 durchgeführt.

Der Fragebogen (Anhang) war in folgende Fragenblöcke aufgeteilt:

- A) Basisinformationen zu den Erosionsschutzstreifen,
- B) Einschätzung der Wirkung,
- C) Antragsverfahren zur AUKM Anlage von Erosionsschutzstreifen,
- D) Wasser- und Winderosion,
- E) Zusammenspiel von Erosionsschutzstreifen mit Uferrandstreifen,
- F) Zusammenspiel von Erosionsschutzstreifen mit Ökologischen Vorrangflächen,
- G) Beratung zu Bodenschutz und -vorsorge,
- H) Ausblick neue FP 2023 bis 2027.

Den jeweiligen Fragenblöcken wurden zwischen zwei bis elf Fragen zugeordnet. Eine Auswertung erfolgte mittels Export der ausgefüllten, anonymisierten Antworten und Integration in Excel. Dreiundzwanzig von den insgesamt 45 eingeladenen ZWE haben an der Befragung teilgenommen, wobei eine Person keine Angaben tätigte und drei

weitere den Fragebogen nur unvollständig ausfüllten. Die Rücklaufquote betrug damit rund 49 % unter Berücksichtigung der nur teilweise ausgefüllten Fragebögen.

4.4 Antragsunterlagen

Um die Wirkung der Erosionsschutzstreifen hinsichtlich der Verortung der Streifen weiter zu qualifizieren, wurden die Antragsunterlagen aus dem Jahr 2020 ausgewertet. Sie ermöglichen eine Auswertung der Lage der Streifen in den Feldblöcken, da die Erosionsschutzstreifen entsprechend den Förderbedingungen nach Maßgabe der zuständigen Boden- und Gewässerschutzberatung und innerhalb der Kulisse $CC_{\text{Wasser}1}$ oder $CC_{\text{Wasser}2}$ liegen mussten. Durch die Beratung wird die Zuordnung zu einer von sechs Verortungsmöglichkeiten geprüft.

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 2020 eine Förderung erhielten. Auch die Lage der Erosionsschutzstreifen in den Feldblöcken wird anhand räumlicher GIS-Analysen beschrieben.

5.1 Betriebe mit Erosionsschutzstreifen

Im Jahr 2020 wurden 45 Betriebe mit einer Fläche von insgesamt 55,9 ha gefördert. Drei Betriebe davon erhielten eine Förderung für den ökologischen Landbau mit einer Erosionsschutzstreifenfläche von 14 ha (Mittelwert 4,8 ha pro Betrieb). Tabelle 7 ordnet die an der Teilmaßnahme Erosionsschutzstreifen teilnehmenden Betriebe Betriebsgrößenklassen zu.

Tabelle 7: Charakterisierung teilnehmender Betriebe der Erosionsschutzstreifen nach Betriebsgrößenklassen

2020	Betriebsgrößenklassen nach Ackerfläche (ha)						Mittelwert
	0- < 50	50- < 100	100- < 200	> 200	Summe		
Betriebe mit Erosionsschutzstreifen							
Anzahl	n	18	8	16	3	45	-
Anteil an Gesamtbetrieben (Erosionsschutzstreifen)	%	40,0	17,8	35,6	6,7	-	-
Fläche Erosionsschutzstreifen (Summe)	Σ ha	35	6	10	5	56	1,2
Fläche Erosionsschutzstreifen (Mittelwert)	Ø ha	1,9	0,7	0,6	1,8	-	-
Ackerfläche (Mittelwert)	Ø ha	29,7	71,4	134,5	582,4	-	111,2
Ackerfläche (Summe)	Σ ha	535	571	2.152	1.747	5.006	-
Landwirtschaftliche Fläche (Mittelwert)	Ø ha	45,8	80,0	155,2	584,8	-	126,7
Anteil Ackerfläche an landwirtschaftlicher Fläche (Mittelwert)	Ø %	72,0	89,6	91,8	99,6	-	84,0
Anteil Erosionsschutzstreifen an der Ackerfläche (Mittelwert)	Ø %	11,2	1,1	0,5	0,3	-	4,9

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS-Daten (2020).

Von durchschnittlich 127 ha landwirtschaftlicher Fläche bewirtschafteten die teilnehmenden Betriebe im Schnitt 111 ha AF; die Anteile der AF an der landwirtschaftlichen Fläche betrug im Schnitt rund 84 %. Mit Auswertung der Zahlen zur Tierhaltung (InVeKoS-Daten 2020) konnte weiter charakterisiert werden, dass 65 % der Betriebe auch Tiere hielt, wovon der Großteil (44 %) einen Schwerpunkt in der Rinderhaltung aufwies, gefolgt von einem

Schwerpunkt der Schweinehaltung (41 % der Betriebe). Die Kopffzahlen der Tiere deuteten darauf hin, dass es sich um Veredlungsbetriebe (Mastschweine) handelte. Als häufigste Tierart wurden insgesamt Schweine gehalten (77 %). Das restliche Drittel der teilnehmenden Betriebe waren reine Ackerbaubetriebe.

Die Betriebe wählten für ihre Erosionsschutzstreifen ausschließlich AF und keine Flächen mit Dauerkulturen. Im Schnitt legten die teilnehmenden Betriebe 1,2 ha Erosionsschutzstreifen an, was wiederum ca. 5 % ihrer AF entsprach. Die größte Fläche mit rund 35 ha wurde von Betrieben mit AF unter 50 ha angelegt. Bezogen auf den durchschnittlichen Anteil der Erosionsschutzstreifen an der AF wiesen die kleinsten Betriebe (bis kleiner 50 ha) den größten Anteil auf. Die Acker- und Dauerkulturflächen der Förderkulissen $CC_{Wasser1}$ und $CC_{Wasser2}$ umfassen insgesamt 61.394 ha, was das Potenzial der Förderung darstellt (vgl. auch Tabelle 6). Über 99 % der Kulisse stellten AF dar. Der Anteil der geförderten Erosionsschutzstreifen an dieser Kulisse betrug demnach 0,2 %. Im Vergleich dazu legten die teilnehmenden Betriebe mit im Schnitt 5 % ihrer AF deutlich mehr Erosionsschutzstreifen an.

Die teilnehmenden Betriebe legten unterschiedlich viele Erosionsschutzstreifen an. Die Spannweite geht von einem bis 18 Streifen pro Betrieb (bezogen auf die Betriebs-ID) (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Anzahl der Erosionsschutzstreifen pro Betrieb

		Anzahl der Streifen [n]								
		1	2	3	4	5	6	7	18	Summe
Anzahl Betriebe	n	18	9	6	1	6	2	2	1	45
Anteil Betriebe	%	40,0	20,0	13,3	2,2	13,3	4,4	4,4	2,2	100
Fläche	ha	8	6	4	0	8	5	11	13	56
Anteil Fläche	%	14	11	7	1	14	9	20	24	100

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS-Daten (2020).

Die meisten Betriebe (40 %) legten einen Erosionsschutzstreifen an, gefolgt von rund 20 % der geförderten Betriebe, die sich zwei Streifen fördern ließen. Mit zunehmender Streifenanzahl nahm die Anzahl der Betriebe ab, bis hin zu Einzelbetrieben. Die Spannweite der geförderten Flächen reichte von 0,02 ha bis über 2 ha. Die größten Erosionsschutzstreifen z. B. mit 2,4 ha waren an der Form der Feldblöcke orientiert und lagen z. B. entlang einer langen Feldblockgrenze (vgl. blauer Streifen unten links in Abbildung 2). Ein Betrieb mit 18 geförderten Streifen belegte 24 % der Erosionsschutzstreifenfläche. Die drei Betriebe mit den meisten Streifen stellten zusammen fast 44 % der Förderfläche.

5.2 Lage der Erosionsschutzstreifen

Die Auswertung der Lage der Flächen anhand der GIS-Datensätze (132 Teilflächen, genehmigte Flächen 2020) ergab, dass 26 ha der Erosionsschutzstreifen in direkter Nachbarschaft bzw. angrenzend an Dauergrünland lagen, was 42 % der Fläche der gesamten Erosionsschutzstreifen darstellte (vgl. Tabelle 9). Bei Dauergrünlandflächen 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).

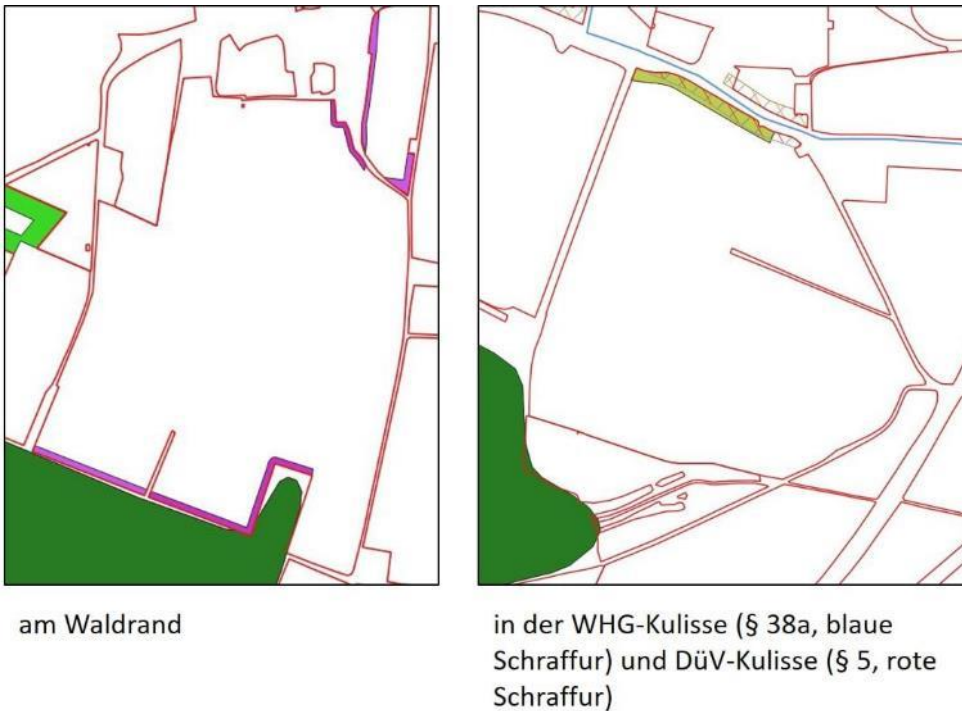
Tabelle 9: Räumliche Lage der Erosionsschutzstreifen

		Lage angrenzend an...					Gesamt
		Wald	Dauergrünland	Gewässer	§ 38a WHG u. § 5 DüV	§ 13a DüV	
Anzahl der Flächen Erosionsschutzstreifen	n	10	35	1	13	9	132
Anteil an Anzahl der Erosionsschutzstreifen	%	7,6	26,5	0,8	9,8	6,8	-
Fläche der Erosionsschutzstreifen	ha	4	21	0,1	4	3,0	56
Anteil an Fläche der Erosionsschutzstreifen	%	6,7	37,1	0,3	7,0	5,4	-
Anzahl der Betriebe	n	7	19	1	10	4	45
Anteil der Betriebe an Gesamtzahl der Betriebe	%	15,6	42,2	2,2	22,2	8,9	-

Quelle: CORINE Landcover (Copernicus, 2018), Dauergrünland (LWK NRW, 2020) und Fließgewässernetz (LWK NRW, 2010) sowie WHG und DüV-Kulissen (LWK NRW, 2024; LANUV, 2021).

Dreizehn Teilflächen der Erosionsschutzstreifen grenzten an oder lagen innerhalb der § 38a WHG-Kulisse und DüV § 5-Kulisse (Daten aus: LWK NRW, 2024), was einer Fläche von 4 ha entsprach und einen Anteil von rund 7 % der gesamten gemeldeten Erosionsschutzstreifenfläche darstellte (vgl. Abbildung 1). Die Kulissen zeigen gültige Abstandsauflagen an, abhängig von der durchschnittlichen Hangneigung und gemessen von der Böschungsoberkante: Nach der DüV sind in den Flächen der Kulisse Vorgaben zum Verbot der Anwendung von stickstoff- oder phosphathaltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln in drei bis zehn Metern von der Böschungsoberkante einzuhalten (DüV). Nach dem WHG sind innerhalb der Kulisse fünf Meter Gewässerrandstreifen mit einer geschlossenen ganzjährig begrünten Pflanzendecke zu versehen (WHG). Weitere 4 ha der Erosionsschutzstreifen (weniger als sieben Prozent der Förderfläche) grenzten vollständig oder in Teilbereichen an Wälder (vgl. Abbildung 1). 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).

Abbildung 1: Lage der Erosionsschutzstreifen orientiert am Wald und an Kulissen



Die Erosionsschutzstreifen sind jeweils farbig in den rot umrandeten Feldblöcken dargestellt. Jede Streifenfarbe steht für eine Betriebs-ID. Die Waldflächen sind in grün ergänzt (Copernicus, 2018). Die Gewässerverläufe sind blau dargestellt (LWK NRW, 2010). Die Kulissen nach WHG und DüV sind mit Schraffuren verdeutlicht (LWK NRW, 2024; LANUV, 2021).

Quelle: Eigene Abbildung, Screenshots aus QGIS, dargestellt sind InVeKoS-Daten (2020).

Neun Teilflächen mit einem Umfang von ca. 3 ha lagen in der Kulisse nach § 13 a DüV (eutrophierte Gebiete, Vorgaben zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung), was einem Anteil von rund 6 % der gesamten gemeldeten Erosionsschutzstreifenfläche umfasste (Daten aus: LANUV, 2021) (DüV). Bezogen auf die Förderfläche lag der geringste Anteil der Erosionsschutzstreifen (ca. 0,1 ha, entspricht 0,8 %) zumindest in Teilen oder vollständig entlang von Gewässern (Daten aus: LWK NRW, 2010). 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) bzgl. Aufwendung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln leichter einzuhalten (nach Aussage zweier ZWE) (vgl. unten zur Auswertung der Motivation der ZWE zur Anlage der Erosionsschutzstreifen). Die geringe Anzahl der Streifen an Gewässern zeigt, dass die Lenkung der Erosionsschutzstreifen durch die Förderauflagen wirkt, und diese im Gegensatz zu den Uferrandstreifen i. d. R. nicht an den Gewässern lagen. In der FP ab 2023 ist die Anlage von Erosionsschutzstreifen in einem zehn Meter breiten Streifen entlang von Oberflächengewässern nicht mehr zuwendungsfähig, was die Bedingungen noch verschärft und für eine zusätzliche Trennung von Erosionsschutzstreifen und Uferrandstreifen sorgt (Richtlinien zur Förderung von Agrarumweltmaßnahmen 2022).

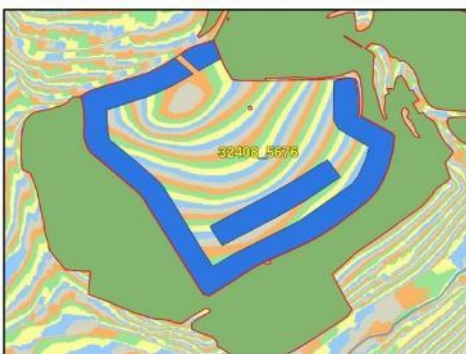
Bei der Lage der Streifen entsprechend der Förderbedingungen ist vorgesehen, dass sie innerhalb der Kulisse $CC_{Wasser1}$ oder $CC_{Wasser2}$ vorzugsweise in den für Erosion anfälligen Bereichen (Vorgewende, Hangmitte, Hangmulde) des Feldblocks oder zum Schutz angrenzender Flächen am Hangfuß liegen. Auf den Ausschnitten der Abbildung 2 sind die verschiedenen Optionen exemplarisch sichtbar, die zum Teil auch mit dem Schutz der Wohnbebauung oder zur Verkürzung der erosiven Hanglänge verbunden sind.

Abbildung 2: Lage der Erosionsschutzstreifen orientiert am Gelände

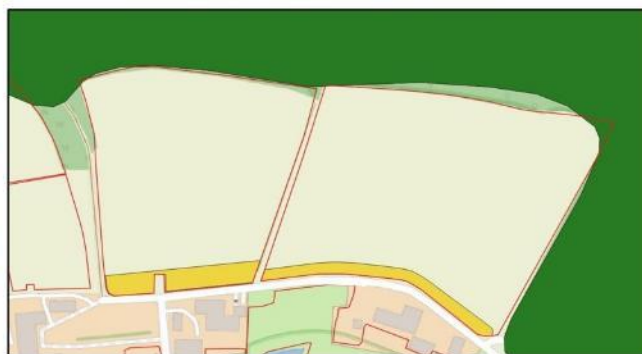
Hangmulde: orientiert an den Höhenlinien



Hangmitte: Verkürzung der Hanglänge



U.a. Hangfuß: Umrandung des Feldblocks, angrenzend zum Dauergrünland



Hangfuß: Schutz der Wohnbebauung

Die Erosionsschutzstreifen sind jeweils farbig in den rot umrandeten Feldblöcken dargestellt. Jede Streifenfarbe steht für eine Betriebs-ID. Die Waldflächen sind in dunkelgrün, das Dauergrünland in mittelgrün ergänzt (Copernicus, 2018; LWK NRW, 2020). Mit blauen Linien sind die Fließgewässer dargestellt (LWK NRW, 2010). Im Hintergrund dreier Ausschnitte sind die Geländestufen abgetragen (Äquidistanz der Stufen ein Meter, alternierend mit fünf Farben, Geoportal.nrw, 2023).

Quelle: Eigene Abbildung, Screenshots aus QGIS, darstellt sind InVeKoS-Daten (2020).

Besonders durch die Anlage der Streifen z. B. in der Hangmitte des Feldblocks oder in Hangmulden ist eine Anpassung der Bewirtschaftung erforderlich (vgl. Abbildung 3). Diese zerschneidungsbedingten Mehraufwendungen wurden bei der Prämienkalkulation berücksichtigt.

Abbildung 3: Erosionsschutzstreifen in der Hangmitte (rot hervorgehoben), neben ÖV-Brache mit Honigpflanzen (links blühend)



Quelle: ©entera/Scholz.

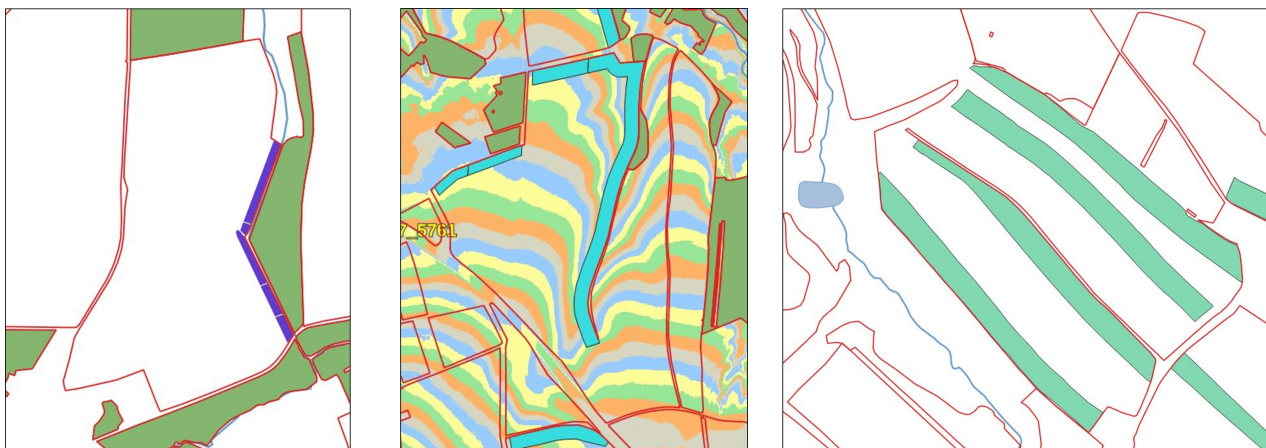
Achtzehn Landwirt:innen, was 40 % der gesamten Betriebe entsprach, legten innerhalb eines Feldblocks mehrere Erosionsschutzstreifen an (ermittelt anhand der Betriebs-ID) (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10: Anzahl der Erosionsschutzstreifen pro Feldblock

		Anzahl der Streifen [n]				Summe
		2	3	4	5	
Flächen mit mehreren Streifen pro Feldblock						
Anzahl	n	32	15	8	5	60
Fläche	ha	16	4	7	0	28
Anteil der Erosionsschutzstreifenanzahl mit mehreren Streifen an der Gesamtstreifenfläche mit mehreren Streifen	%	53,3	25,0	13,3	8,3	100
Betriebe mit mehreren Streifen pro Feldblock						
Anzahl	n	13	6	2	1	18
Anteil an Betrieben mit mehreren Streifen pro Feldblock an der Gesamtbetriebszahl mit mehreren Streifen	%	72,2	33,3	11,1	5,6	-

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS-Daten (2020) mit GIS-Daten.

Flächenmäßig wurden auf diese Weise 28 ha Erosionsschutzstreifen angelegt. Dabei schwankte die Anzahl pro Feldblock zwischen zwei bis fünf Flächen. Der größte Anteil der Landwirt:innen legte zwei Streifen an, was 72 % entsprach oder drei Streifen, was 33 % entsprach. Mit zunehmender Streifenanzahl pro Schlag nahm die Anzahl der Betriebe ab. Die Anlage von mehreren Streifen pro Feldblock orientierte sich an der Form des Feldes sowie an Gewässerläufen oder Hangneigung und -form. Beispiele der Anordnung können der nachfolgenden Abbildung entnommen werden (vgl. Abbildung 4).

Abbildung 4: Anlage von mehreren Erosionsschutzstreifen innerhalb von Feldblöcken

Die Erosionsschutzstreifen sind jeweils farbig in den rot umrandeten Feldblöcken dargestellt. Die Streifenfarbe steht für eine Betriebs-ID. Mit blauen Linien sind Fließgewässer dargestellt (LWK NRW, 2010). Das Dauergrünland ist in mittelgrün ergänzt (LWK NRW, 2020). Im Hintergrund des mittleren Ausschnitts sind die Geländestufen abgetragen (Äquidistanz der Stufen ein Meter, alternierend mit fünf Farben, Geoportal.nrw, 2023).

Quelle: Eigene Abbildung, Screenshots aus QGIS, dargestellt sind InVeKoS-Daten (2020).

Die Lage der Gewässer ist bei der Anlage der Streifen berücksichtigt worden, wie der linke Bildausschnitt der Abbildung 4 zeigt (vgl. auch Tabelle 9). Eine Begrünung der Hangmulde zum Schutz vor Erosion ist auf dem mittleren Ausschnitt der Abbildung zu erkennen.

Die Genehmigung der Förderung der Erosionsschutzstreifen erfolgt in NRW erst nach der Zustimmung der zuständigen Boden- und Gewässerschutzberatung (Direktor LWK NRW, 2020). Im Rahmen der Antragstellung wird

neben der Erfüllung der $CC_{Wasser1}$ oder $CC_{Wasser2}$ -Kulisse auch die Lage des Streifens auf dem Feldblock geprüft. Als Möglichkeiten werden vier Varianten innerhalb der CC-Kulisse angegeben. Die Lage der Streifen außerhalb der CC-Kulisse ist ebenfalls möglich, muss jedoch von der zuständigen Beratung gesondert genehmigt werden, ebenso wie die Lage „Sonstiges“. Mit Hilfe der ausgefüllten Förderanträge der ZWE im Jahr 2020 (Auszahlungsjahr) konnten sowohl die Anzahl der einzelnen Erosionsschutzstreifen als auch deren Lage auf den Feldblöcken ermittelt werden (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11: Übersicht von Anzahl und Lage der Erosionsschutzstreifen aus den Antragsunterlagen (2020)

		2015	2016	2017	2018	2019	Summe	Anteil (%)
Anzahl Streifen	n	39	23	7	7	42	118	-
Anteil	%	33,1	19,5	5,9	5,9	35,6	100	-
davon Lage:								
Hangfuß	n	28	19	5	6	29	87	73,7
Vorgewende	n	1	1	0	0	12	14	11,9
Hangmitte	n	7	0	0	1	1	9	7,6
Hangmulde	n	1	2	2	0	0	5	4,2
Sonstiges	n	2	1	0	0	0	3	2,5

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der ausgefüllten Antragsunterlagen (MLV, 2023)

Der Großteil der Streifen wurde am Beginn (2015) sowie am Ende der dargestellten Zeitreihe (2019) beantragt. Knapp 74 % der Streifen wurden am Hangfuß verortet. Fast zwölf Prozent der Erosionsschutzstreifen liegen am Vorgewende. Bei rund acht Prozent der Streifen wurde die Lage in der Hangmitte gewählt. Eine Begrünung in der Hangmulde bzw. in Tiefenlinien des Hangs ist bei vier Prozent der Streifenanzahl gewählt worden. Nur drei Streifen wurden außerhalb der Kategorien angelegt und mit der Kategorie „Sonstiges“ beschrieben.

Die Lage der Streifen konnte somit auf die für den Bodenerosionsschutz relevanten Bereiche der Feldblöcke gelenkt werden. Eine Analyse der räumlichen Verortung der Streifen in GIS konnte dies bestätigen. Aufgrund der Förderbedingungen ist für die Grundantragsstellung eine Anlage unmittelbar angrenzend an Uferrandstreifen oder Blühstreifen ausgeschlossen, da ihre Wirkung die der Erosionsschutzstreifen abdecken. Diese Förderbedingung ist aus Erosionsschutzaspekten sinnvoll und wirkt positiv auf die Verortung der Erosionsschutzstreifen.

Lage nach Auslaufen der Förderung

Die Erosionsschutzstreifen des ersten Verpflichtungsjahrs 2016 (Antragsjahr 2015) wurden in GIS einer räumlichen Analyse unterzogen. Anhand derselben Betriebs-ID konnten die Flächen bzw. deren Flächennutzungsnachweise mit den Jahren 2021 und 2022 verglichen werden, um so herauszuarbeiten, wie die Streifen nach Auslaufen der Förderung bewirtschaftet wurden. Von den 31 ha im Jahr 2016 konnten für 2021 noch rund 26 ha mit derselben Betriebs-ID zugeordnet werden (Anzahl: 42 Flächen), wovon der Großteil von 93 % (Anzahl: 40 Flächen) weiter als Erosionsschutzstreifen (Nutzcode [NC] 576) geführt wurde. Zwei Flächen von zwei Betrieben wurden im Jahr 2021 weiter als Ackergras geführt. Daraus kann abgeleitet werden, dass sie vermutlich die Bodenbedeckung weiterführen (bei mehrjähriger Nutzung auch Erosionsschutz), aber den Aufwuchs nutzen. Auch im Jahr 2022 wurden die 40 Flächen mit den Erosionsschutzstreifen dem NC 576 zugeordnet. Somit ist zu erkennen, dass die Flächen der Erosionsschutzstreifen in das Bewirtschaftungskonzept passten und auch vorwiegend

als solche weitergeführt wurden, was vermutlich z. T. auch auf die Geländebedingungen und dem Feldzuschnitt zurückzuführen ist.

5.3 Kombinationen der Erosionsschutzstreifen mit ÖVF und Uferrandstreifen

Die Erosionsschutzstreifen konnten mit den ÖVF aus dem Greening auf den selben Flächen kombiniert werden (siehe auch Kapitel 2.2) (RL AUM 2015). Anhand eines Vergleichs der bodenschutzrelevanten Förderbedingungen der ÖVF-Typen und AUKM Erosionsschutzstreifen 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 Uferrandstreifen an. Diese unterschieden sich hinsichtlich der Fördervoraussetzungen von den Erosionsschutzstreifen, dass sie entlang von Oberflächengewässern liegen mussten. Uferrandstreifen konnten in bestimmten Projektgebieten auch auf Grünland angelegt werden, wobei die Maximalbreite auf 15 m begrenzt war. Die Förderprämie war auf Grünland mit 480 Euro/ha geringer (RL AUM 2015).

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 Greening mit den ÖVF auch gleichzeitig einige Voraussetzungen für die AUKM Erosionsschutzstreifen abgedeckt wurden. Der Mehrwert der AUKM gegenüber den ÖVF kann demnach in die einzelnen bodenschutzrelevanten Förderbestandteile aufgegliedert werden. Eine Gegenüberstellung der Förderbestandteile der Ersten (Greening) oder Zweiten Säule (AUKM) der GAP kann vorgenommen werden. Tabelle 12 gibt einen Überblick über die Förderbedingungen und deren Zuordnung zu den ÖVF oder AUKM. Als ÖVF konnten sowohl ÖVF-Streifen AL (ÖVF-Typ 4, Spalte 1) als auch Brache ohne Erzeugung (ÖVF-Typ 10, Spalte 2) mit den Erosionsschutzstreifen (Spalte 3) kombiniert werden. Die Form der Brachen wurde in den Jahren 2015/2016 bundesweit von ca. 32 % (nach Gewichtung mit dem Bewertungsfaktor) als ÖVF 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 12 zeigt, dass einige Förderbedingungen bzw. -kriterien bereits bei den ÖVF adressiert wurden und damit der Wirkung der Ersten Säule zugeordnet werden konnte.

Tabelle 12: Gegenüberstellung ausgewählter Förderbedingungen von ÖVF-Typen und Erosionsschutzstreifen

	ÖVF-Streifen AL	Brache ohne Erzeugung ÖVF	AUKM Erosionsschutzstreifen	Größere Wirkung für den Bodenschutz bei den Erosionsschutzstreifen
Lage	an Gewässern und auf Acker oder Grünland an Acker angrenzend, mit und ohne Ufervegetationsstreifen	auf AL	CC _{Wasser} 1 oder 2, Anlage nach Maßgabe der Boden- oder Gewässerschutzberatung, lagetreu	●
Streifenbreite	1-20 m inkl. Ufervegetation, zusammen mit Bezugsschlag mindestens 0,1 ha	Mindestgröße 0,1 ha	5-30 m, Bagatellgrenze 0,2 ha	●
Bodenbedeckung	Selbstbegrünung oder Begrünung durch Einsaat Gräsermischung, Wildblumen, krautartige Futterpflanzen	Selbstbegrünung oder Begrünung durch Einsaat Gräsermischung, Wildblumen, krautartige Futterpflanzen	Mehrjährigen Grasarten oder gräserbetonten Mischung	●
Nutzung	Keine landwirtschaftliche Erzeugung. Schnittnutzung ab 01.07. 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.	
Pflegeauflagen	mindestens 1 x bis zum 15. November mähen oder schlegeln/häckseln, nicht im Sperrzeitraum von 1. April bis 30. Juni	mindestens 1 x bis zum 15. November mähen oder schlegeln/häckseln, nicht im Sperrzeitraum von 1. April bis 30. Juni	einmal jährlich den Aufwuchs mähen und das Mähgut abfahren oder den Aufwuchs zerkleinern und ganzflächig verteilen, frühestens ab 01.07.	
Bodenbearbeitung	generell stillgelegt vom 01.01 bis 31.12. Bodenbearbeitung zur Einsaat und Einsaat der Folgekultur ab 1. August möglich. Ein Umbruch zu Pflegezwecken oder zur Erfüllung von Agrarumweltmaßnahmen mit unverzüglich folgender Ansaat ist außerhalb des Sperrzeitraums zulässig.	generell stillgelegt vom 01.01 bis 31.12. Bodenbearbeitung zur Einsaat und Einsaat der Folgekultur ab 1. August möglich. Ein Umbruch zu Pflegezwecken oder zur Erfüllung von Agrarumweltmaßnahmen mit unverzüglich folgender Ansaat ist außerhalb des Sperrzeitraums zulässig.	Eine über eine gegebenenfalls notwendige Nachsaat hinausgehende Bodenbearbeitung ist nicht zulässig. Eine mechanische Bearbeitung der Flächen darf die Begrünung grundsätzlich nicht wesentlich beeinträchtigen.	●
Laufzeit	einjährig	einjährig	fünfstufig	●

Quelle: Zusammengestellt aus den Förderrichtlinien, Förderratgebern sowie den Programmdokumenten.

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 (CC_{Wasser}1 oder CC_{Wasser}2) als **Kulisse** zentral waren. Die Verortung innerhalb des Schlags musste nach Maßgabe der Boden- oder Gewässerschutzberatung erfolgen. 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 Kulisse war dieses Wirkungskriterium bei den Erosionsschutzstreifen deutlich wirkungsvoller ausgestaltet. Der **Einsaattermin** (nicht in der Tabelle dargestellt) war sowohl bei den ÖVF als auch bei der AUKM identisch definiert (vor dem 01.04. des ersten Verpflichtungsjahres). Damit wurde die Voraussetzung geschaffen, dass die Gräsermischung auch bis zu den Monaten mit den erosivsten (Stark-)Niederschlägen Mai bis 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 bei den ÖVF möglich ist). 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 Erfüllung von Verpflichtungen im Rahmen von AUKM zulässig war, mit einer größeren Schutzwirkung für das Bodengefüge verbunden ist. 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 nötiges 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 Bewuchs 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 2020 gemeldeten Flächen der Erosionsschutzstreifen ließen die Kombination ebenfalls erkennen (vgl. Tabelle 13). Fünf Betriebe (11 % der gesamten Betriebe) kombinierten die Erosionsschutzstreifen mit ÖVF auf denselben Flächen. Der Anteil der Überschneidungen lag bei 2,4 % der Erosionsschutzstreifenfläche, wobei der Großteil aus Brachen ohne Erzeugung (ÖVF-Typ 10) bestand.

Tabelle 13: Kombination der Erosionsschutzstreifen mit ÖVF auf denselben Flächen

		Kombinierte ÖVF-Typen		Summe
		Brachen ohne Erzeugung ÖVF (Typ 10)	ÖVF-Streifen AL (Typ 4)	
Erosionsschutzstreifen				
Anzahl	n	3	6	9
Fläche	ha	0,8	0,5	1,3
Anteil der gesamten Erosionsschutzstreifenfläche	%	1,4	1,0	2,4
Anzahl Betriebe				
Anteil an gesamten Betrieben	%	6,7	4,4	11,1

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS-Daten (2020).

Unabhängig von der Kombination auf denselben Flächen und der CC_{Wasser} -Kulisse konnte durch eine Verschneidung mit der betrieblichen AF festgestellt werden, dass die Betriebe mit den Erosionsschutzstreifen im Mittel 1,3 % der AF mit ÖVF Brachen ohne Erzeugung belegten (vgl. Tabelle A1 im Anhang). Im Gegensatz zu den nicht an der Förderung der Erosionsschutzstreifen teilnehmenden Betrieben lag der Anteil mit 0,7 %-Punkten im Schnitt höher. Der Anteil der ÖVF-Streifen AL war zwischen den beiden Betriebsgruppen mit 0,2 % identisch. Insgesamt zeigt dies, dass die Kombination der ÖVF-Typen mit den Erosionsschutzstreifen zwar möglich war, jedoch nur auf einem sehr geringen Anteil umgesetzt wurde und das Potenzial auf den Flächen der Erosionsschutzstreifen nicht ausgeschöpft wurde.

5.3.2 Kombination mit Uferrandstreifen

Von den geförderten Betrieben kombinierten 26 Betriebe im Jahr 2020 die Erosionsschutz- mit Uferrandstreifen auf ihren Flächen im Betrieb (nicht auf denselben Flächen) (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14: Kombination von Erosionsschutz- und Uferrandstreifen in den Betrieben

		Kombinierte Maßnahme	
		Erosionsschutzstreifen	Uferrandstreifen
Anzahl Betriebe	n	45	2.851
Fläche	ha	56	3.621
Betriebe mit beiden Streifenmaßnahmen	n	26	
kombinierte Fläche UFER_U der Betriebe mit UFER_E	ha	-	51
kombinierte Fläche UFER_E der Betriebe mit UFER_U	ha	18	-
Anteil Betriebe mit Kombination	%	58	1

UFER_E = Erosionsschutzstreifen, UFER_U = Uferrandstreifen

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS-Daten (2020).

Bei den Betrieben mit den Erosionsschutzstreifen entsprechen die kombinierten Uferrandstreifen auf 51 ha insgesamt knapp 58 % der geförderten Betriebe. Erosionsschutzstreifen wurden von 1 % der Betriebe zusätzlich zu den Uferrandstreifen auf 18 ha angelegt. Dies zeigt, dass von den Betrieben mit Erosionsschutzstreifen anteilig von mehr Betrieben Uferrandstreifen angelegt wurden als umgekehrt.

Auf Ebene der Feldblöcke wurden von zwei Betrieben drei Erosionsschutzstreifen (1,0 ha) gemeinsam mit Uferrandstreifen (0,7 ha) in einem Feldblock angelegt. Diese lagen in direkter Nachbarschaft nebeneinander oder als Erweiterung der Uferrandstreifen hintereinander entlang der Feldblockgrenze. In der Kombination kann somit eine längere Pufferstrecke erreicht werden, die den Austrag in angrenzende Flächen schützt.

6 Ergebnisse der Befragung

6.1 Hintergründe zur Anlage der Streifen und Rolle der Beratung

Die Auswertung der Befragung lässt eine Charakterisierung der ZWE mit Erosionsschutzstreifen hinsichtlich Hintergründe der Streifenanlage sowie Rolle der Beratung zu.

Vierzehn Betriebe (entspricht 64 %) beantragten ihre Streifen erstmals in der FP 2014 bis 2022. Die anderen sieben der befragten ZWE gaben an, eine Förderung der Erosionsschutzstreifen in Gänze (drei) oder in Teilen (vier) bereits schon in der zweiten FP (bereits 2007 bis 2013) zu erhalten. Zwei Personen gaben keine Antwort ab.

Zwei Befragte gaben an, dass sich bei ihnen der Flächenumfang der Erosionsschutzstreifen im Vergleich zur FP 2007 bis 2013 nicht verändert hat. Bei drei der befragten ZWE hat sich die geförderte Fläche erhöht. Als Grund gaben sie an, dass sich die Maßnahme für sie in der letzten FP bewährt hat. Bei zwei weiteren der befragten ZWE reduzierte sich die geförderte Streifenfläche, da die Flächen entweder verpachtet/verkauft oder sie für die Stilllegungsverpflichtungen eingesetzt wurden.

Für die Anlage der Erosionsschutzstreifen waren nach Angaben der ZWE mehrere Aspekte besonders wichtig, wobei der Bodenschutz durch Erosionsschutz als Hauptziel am häufigsten (19 Befragte Zustimmung als Hauptziel) angegeben wurde, gefolgt vom Gewässerschutz (12 Befragte Zustimmung als Hauptziel). Die Auswertung der Lage der Streifen an den Gewässern ergab, dass nur ein Betrieb den Erosionsschutzstreifen an Gewässer angrenzend anlegte (siehe Kapitel 0). Das schließt jedoch nicht aus, dass im näheren oder weiteren Umfeld Fließgewässer durch die Streifen geschützt werden. Nebenziele waren das Landschaftsbild (20 Befragte

Zustimmung als Nebenziel) und der Bodenschutz durch Humusaufbau (14 Befragte Zustimmung als Nebenziel). Als weitere **Gründe zur Anlage** der Erosionsschutzstreifen wurden Bewirtschaftungsvereinfachungen (z. B. Erfüllen der Abstandsauflagen an Gewässern), Förderung der Artenvielfalt sowie Schutzstreifen für Wildtiere (auch zur Steigerung der Niederwildpopulation) genannt. Zwölf Betriebe schätzten den **betrieblichen Aufwand** für die Anlage der Erosionsschutzstreifen überwiegend als „mittel“ ein; für sechs Befragte stellte die Anlage nur einen geringen Aufwand dar und weitere vier stuften den Aufwand als „hoch“ ein. Die Streifen wurden von rund der Hälfte der befragten ZWE auf Böden mit einer mittleren Bodenzahl (50-< 70) angelegt. Fünf der Befragten gaben an, dass die Erosionsschutzstreifen auf Böden mit einer geringen Bodenzahl (30-< 50) 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, Abstandsauflagen oder Nutzung ungünstig zu bewirtschaftender Flächen (z. B. direkt an Grünland angrenzend) als Grund ausschlaggebend. Letzteres ist vergleichbar mit der Wahl von Brachen als ÖVF, bei denen ungünstig zu bewirtschaftende Flächen als Grund aufgeführt wurden (Nitsch et al., 2017).

Zehn der befragten ZWE gaben an, bereits vor der Förderung der Erosionsschutzstreifen Erosionsschutzmaßnahmen durchgeführt zu haben. Die Hälfte dieser ZWE führten drei verschiedene Maßnahmen zum Erosionsschutz durch, gefolgt von jeweils zwei Befragten, die zwei oder vier Maßnahmen kombinierten. Eine:r der befragten ZWE führte eine Erosionsvorsorgemaßnahme durch. Als Maßnahmen wurden vor allem Zwischenfruchtanbau (acht Zustimmungen) und Mulchsaat (acht Zustimmungen) gefolgt von Schlagunterteilung bzw. Hanggliederung durch Fruchtartenwechsel, Grünstreifen und Direktsaat mit jeweils zwei Zustimmungen umgesetzt. Als weitere Erosionsschutzmaßnahmen wurde Intervallsaat, Veränderung der Pflugrichtung (bergauf) und Bearbeitung quer zum Hang genannt (jeweils eine:r der Befragten). Dies lässt schließen, dass die Anlage von Erosionsschutzstreifen bei diesen Betrieben das Gesamtkonzept der Erosionsvorsorge ergänzte 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 sechs der Teilnehmenden an der Befragung eine **Beratung zum Thema Bodenschutz und -vorsorge** teilgenommen. Zwölf nutzten keine Beratung zu diesen Themen. Von den Teilnehmenden mit Beratung, wurden vier der Beratungen einzelbetrieblich durchgeführt. Die beiden anderen teilten sich auf in die Beratung, die sowohl einzelbetrieblich als auch in Gruppen stattfand und Beratung in Gruppen ohne räumliche Nachbarschaft der Flächen der Betriebe. Organisiert und durchgeführt wurden die Beratungen vorrangig durch die Landwirtschaftskammer (sechs der Befragten). Ein:e weitere:r der ZWE mit Beratung zu bodenbezogenen Themen erhielt diese durch einen Beratungsring. Die Anzahl der Beratungsthemen war gleichverteilt mit einem, drei oder fünf. Thematisch wurden Beratungen zu Vermeidung von Bodenerosion (fünf Befragte Zustimmung) und zu nachhaltigem Pflanzenbau (vier Befragte Zustimmung) in Anspruch genommen. Beratungen zu AUKM, zur Verhinderung von Bodenschadverdichtung sowie zur humusschonenden Bodennutzung und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit wurden jeweils von drei der befragten ZWE genutzt. Die Beratung war nach Einschätzung der ZWE mit Beratung mit fünf Befragten nicht entscheidend für die Inanspruchnahme der Erosionsschutzstreifenförderung. Nur eine:r der Teilnehmenden mit Beratung gab an, dass er/sie an der AUKM nicht ohne die Beratung teilgenommen hätten. Von zwei der sechs ZWE mit Beratung zu bodenbezogenen Themen wurde eine Beratung als optionales Angebot zur Inanspruchnahme der Förderung (außerhalb der Förderverpflichtung zur Anlage der Streifen nach Maßgabe der zuständigen Bodenschutz- und Gewässerschutzberatung) als sinnvoll eingeschätzt.

6.2 Humusaufbau als Motivation

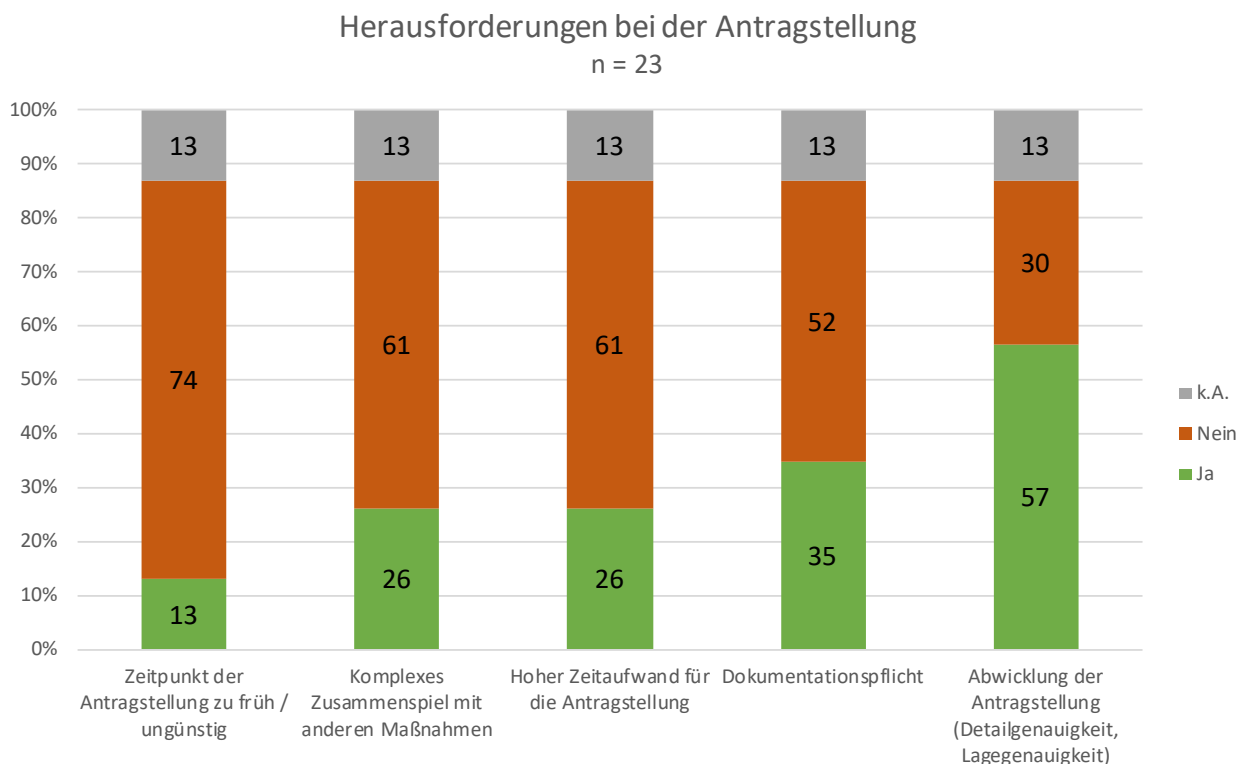
Nachfolgende Ausführungen beziehen sich auf die Einschätzung der Wichtigkeit des Aspekts des Humusaufbaus bei der Anlage der Erosionsschutzstreifen und ÖVF.

Für die ZWE 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. Acht Befragte stimmten zu, dass für sie der Bodenschutz durch Humusaufbau bei der Anlage der Erosionsschutzstreifen ein wichtiges Nebenziel darstellte. Vier 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 (13 ZWE, entspricht 57 %) der ZWE an, dass die Abwicklung besonders hinsichtlich der Detailgenauigkeit/Lagegenauigkeit eine Herausforderung darstellt (vgl. Abbildung 5). Demnach wurde von den Befragten der Wunsch nach Vereinfachung geäußert, was v. a. die Neuangrstellung, die Detailgenauigkeit der beantragten Fläche und das Erstellen neuer Teilschläge betraf. Acht Befragte (35 %) werteten die Dokumentationspflicht als herausfordernd, gefolgt vom hohen Zeitaufwand und dem komplexen Zusammenspiel mit anderen Maßnahmen (jeweils sechs, entspricht 26 %). Der Zeitpunkt der Antragstellung wurde wiederum von drei ZWE (13 %) als Herausforderung bei der Antragstellung empfunden. Zudem wurden als Herausforderung angegeben, dass verschiedene/gemischte Bewilligungszeiträume das Beantragen erschweren und die Auflagen zur Streifenbreite zu unflexibel war.

Abbildung 5: Herausforderungen bei der Antragstellung

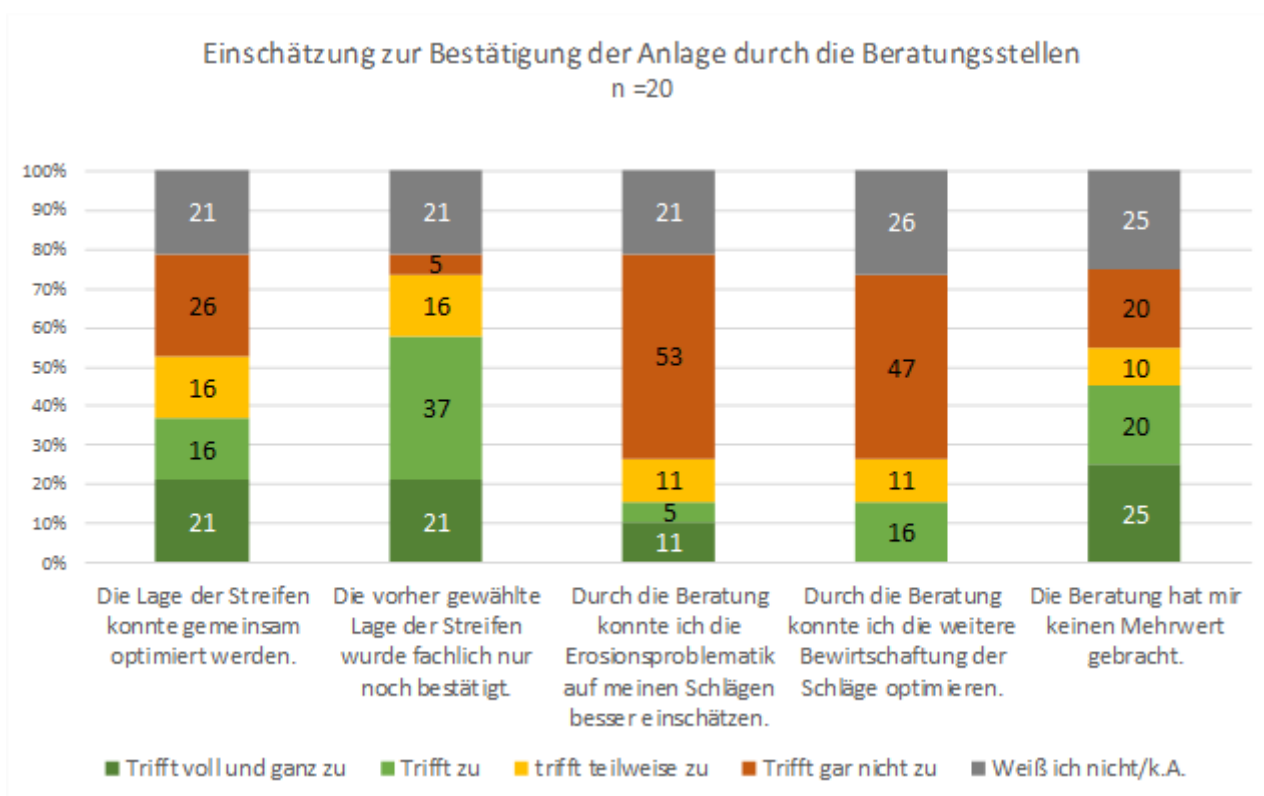


Quelle: Eigene Darstellung basierend auf den Befragungsergebnissen (Frage C1).

Als Förderverpflichtung hatte die Anlage der Erosionsschutzstreifen nach Maßgabe der zuständigen Boden- und Gewässerschutzberatung zu erfolgen. Bei zehn (53 %) der Teilnehmenden wurde angegeben (Antworten „trifft voll und ganz zu“ bis „trifft teilweise zu“), dass die Lage der Streifen gemeinsam optimiert werden konnte

(vgl. Abbildung 6). Der Großteil (14, entspricht 74 %) der befragten ZWE gab weiterhin an, dass die zuvor gewählte Lage der Streifen durch die Beratung bestätigt wurde. Zu den Aussagen „durch die Beratung konnte ich die Erosionsproblematik auf meinen Schlägen besser einschätzen“ und „durch die Beratung konnte ich die weitere Bewirtschaftung der Schläge optimieren“ wurde von jeweils fünf (26 %) der Befragten zugestimmt. Dem gegenüber steht die Zustimmung von neun (45 %) der befragten Teilnehmenden (Antworten „trifft voll und ganz zu“), dass die Beratung für sie keinen Mehrwert gebracht hat. Dies spricht für eine Förderverpflichtung, die eine sinnvolle Lenkung der Anlage der Erosionsschutzstreifen ermöglichte und bei ca. der Hälfte der Befragten einen Mehrwert der Verortung der Streifen hinsichtlich des Erosionsschutzes erzielen konnte.

Abbildung 6: Einschätzung der befragten ZWE zur Bestätigung der Anlage der Streifen durch die Beratungsstellen (Förderverpflichtung)



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf den Befragungsergebnissen (Frage C2).

Zur Frage, ob die Kulisse die tatsächlichen Flächen mit Erosionsereignissen abdeckte, gaben 17 der befragten ZWE an, dass die Förderkulisse von 2014 bis 2022 (CC_{Wasser1} und CC_{Wasser2}) alle oder den Großteil der Flächen mit Erosionsereignissen abdeckte. Bei zwei der Befragten lagen die aufgetretenen Erosionsereignisse nur mit geringen Flächenanteilen innerhalb der Förderkulisse. Von einer/einem der Teilnehmenden wurde angegeben, dass die Bodenabträge ausschließlich außerhalb der Förderkulisse auftraten. Das passt zu dem Wunsch einer/eines befragten ZWE, die Förderkulisse zu erweitern, da Erosion auch auf Flächen außerhalb der Kulisse auf langen Hängen mit geringer Neigung auftrat (Frage H4).

6.4 Angemessenheit der Prämie und erforderliche Anpassungen zur Anlage der Erosionsschutzstreifen

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

Die Prämie wurde von vier Betrieben als ausreichend beschrieben. Für die Hälfte (elf) der befragten Teilnehmenden deckte die Prämie zu größten Teilen die Aufwendungen, sechs hingegen stufen die Prämienhöhe so ein, dass die Aufwendungen nur unvollständig abgedeckt wurden. Von den an der Befragung Teilnehmenden gaben zwei an, dass sich die Prämie nach der Höhe des Ertragsausfalls berechnen sollte, um die Entnahme aus der Produktion auszugleichen (Frage H4). 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.

Drei Befragte bzw. 15 % der befragten ZWE gaben an, dass die Anlage der Erosionsschutzstreifen für sie mit keinen Veränderungen verbunden waren. Im Umkehrschluss zeigte dies, dass der Großteil der Befragten (17, entspricht 85 %) bei den Streifen zur Einhaltung der Förderbedingungen **Anpassungen in der Bewirtschaftung** vornehmen musste. Am häufigsten mit fünf der befragten ZWE wurde die Veränderung des Zuschnitts der Schläge und angrenzenden AF sowie die damit verbundene Veränderung der Fahrgassen und Anfahrtswege benannt. Die Verringerung der nutzbaren Fläche wurde von vier der Befragten aufgeführt. Ein weiteres Thema, welches von drei Befragten geäußert wurde, war das genaue Ausmessen der Streifen und das exakte Bewirtschaften der angrenzenden Ackerschläge. Diese Aspekte wurden bei der Prämienberechnung berücksichtigt. Ein wichtiger Punkt, welcher sich durch die eingeschränkte Nutzung des Streifens ergab, war der zunehmende Unkrautdruck. Der vergleichsweise späte Termin zum Mulchen oder zur Mahd und Abfuhr des Mähguts sorgte dafür, dass auf den Flächen Unkräuter zur Aussamung kamen und z.T. die ursprünglich ausgebrachte Gräsermischung unterdrückte. Auch die angrenzenden AF waren davon betroffen, dem mit erhöhtem Bewirtschaftungsaufwand entgegnet wurde. Diese Problematik wurde ebenfalls von drei der Befragten beschrieben. Weitere Veränderungen, welche bei einer/einem bis drei der befragten ZWE geäußert wurden, war eine andere Aussaat und zusätzliches Mulchen der Flächen sowie die Ungezieferbekämpfung.

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 Erosionsschutzstreifen der Betriebe traten zum großen Teil (20, entsprach 87 % der Befragten) vor der Anlage der Erosionsschutzstreifen sichtbare Erosionsereignisse auf (vgl. Tabelle 15). Davon gaben wiederum acht der befragten ZWE (40 %) an, bereits vor Einstieg in die Förderung Erosionsschutzmaßnahmen ergriffen zu haben. Im Umkehrschluss konnte so festgestellt werden, dass zehn ZWE (50 %) vorher keine Erosionsschutzmaßnahmen auf den Flächen ergriffen hatten. Zwei Befragte (10 %) gaben keine Antwort ab.

Tabelle 15: Auswertung der Fragen B1 und A12, 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 dem Schlag bzw. den Schlägen mit Erosionsschutzstreifen sichtbare Erosionsereignisse aufgetreten?	87%	4%	9%
A12) Haben Sie <u>vor</u> der Anlage der Erosionsschutzstreifen bereits Erosionsschutzmaßnahmen durchgeführt?			
Ja	40%	100%	50%
Nein	50%	-	-
Weiß ich nicht/ k.A.	10%	-	50%

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf den Befragungsergebnissen (Frage B1 und A12).

Von den zehn befragten ZWE (knapp 44 %), die bereits vorher schon Erosionsschutzmaßnahmen ergriffen hatten, waren auch vorher bei acht (80 %) Erosionsereignisse auf den Schlägen der Erosionsschutzstreifen aufgetreten (vgl. Tabelle 16). Von den ebenfalls zehn Befragten (rund 44%), die zuvor keine Erosionsschutzmaßnahmen durchgeführt hatten, gaben alle an, dass vorher bereits Erosionsereignisse aufgetreten sind.

Tabelle 16: Auswertung der Fragen A12 und B1, Einschätzung des Zusammenhangs zwischen Anlagezeitpunkt und Auftreten von Erosionsereignissen

	Ja	Nein	k.A.
A12) Haben Sie <u>vor</u> der Anlage der Erosionsschutzstreifen bereits Erosionsschutzmaßnahmen durchgeführt?	43,5%	43,5%	13,0%
B1) Sind bei Ihnen in der Vergangenheit <u>vor</u> Beginn der Fördermaßnahme auf dem Schlag bzw. den Schlägen mit Erosionsschutzstreifen sichtbare Erosionsereignisse aufgetreten?			
Ja	80%	100%	67%
Nein	10%	-	-
k.A.	10%	-	33%

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf den Befragungsergebnissen (Frage A12 und B1).

Alle der Befragten stimmten zu (90 % bzw. 19 Betriebe „trifft voll und ganz zu“, 10 % entsprach zwei Betrieben „trifft eher zu“), dass es sich bei den Erosionsschutzstreifen um eine geschlossene Pflanzendecke handelte (vgl. Abbildung 7). Bei einem der beiden Betriebe war die Unkrautvermehrung das Problem, die Pflanzendecke geschlossen zu halten (wurde in anderen Teilfragen angegeben).

Abbildung 7: Erosionsschutzstreifen am Oberhang (links, hervorgehoben) mit geschlossener Pflanzendecke (rechts)



Quelle: ©entera/Scholz.

Aufgrund der geschlossenen Pflanzendecke konnte bei insgesamt 15 der Befragten ein Auftreten von sichtbaren Erosionsereignissen auf dem Schlag der Streifen verhindert werden (Antworten „trifft voll und ganz zu“ und „trifft eher zu“). Vier der befragten ZWE gaben an, dass das „eher nicht zutrifft“ und Erosion auf den Schlägen der Erosionsschutzstreifen auftrat. Bei jeweils einer / einem der teilnehmenden Befragten wurde dem überhaupt nicht zugestimmt oder enthielt sich einer Antwort. Insgesamt 18 der befragten ZWE gaben an, dass die Erosionsschutzstreifen das Auftreten von Erosionsereignissen auf unterhalb angrenzenden Ackerschlägen verhindert haben (Antworten „trifft voll und ganz zu“ und „trifft eher zu“). Weitere 13 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 (Antworten „trifft voll und ganz zu“ und „trifft eher zu“). 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 acht der Befragten keine weiteren Probleme bei der Bewirtschaftung angrenzender Schläge (Frage B2, Angaben „trifft voll und ganz zu“ und „trifft eher zu“). Hingegen gaben 13 der Befragten an, dass die Bewirtschaftung angrenzender Flächen durch die Erosionsschutzstreifen Probleme verursachte (Angaben „trifft eher nicht zu“ und „trifft überhaupt nicht zu“). Das deckte sich mit den drei der Befragten (Frage A7), die einen erhöhten Unkrautdruck durch den Streifenbewuchs als einschränkend für die Bewirtschaftung der angrenzenden Schläge einstufen, dem sie z. B. mit zusätzlichen Arbeitsschritten begegneten.

Während der Förderung der Erosionsschutzstreifen sind trotz der geschlossenen Grasnarbe bei 57 % der befragten ZWE Erosionsereignisse aufgetreten (entsprach zwölf Befragten). Diese ZWE gaben alle an, dass bereits vor der Anlage der Erosionsschutzstreifen sichtbarer Bodenabtrag stattfand. Von den zwölf Befragten mit Erosionsereignissen wiederum wurden drei Viertel bzw. neun durch angrenzende Schläge (z. B. hangaufwärts) ausgelöst. Am häufigsten bzw. bei fünf ZWE trat nach eigenen Angaben die Erosion an den Abflussbahnen entlang des Reliefs bzw. in Hangmulden auf und bei dreien am Vorgewende. Zwei weitere der Betriebe verorteten die Erosion jeweils an der Hangmitte oder am Hangfuß (vgl. Tabelle 11 in Kapitel 0 oder Tabelle 17).

Die Daten zur Lage und dem Auftreten der Erosionsereignisse werden in Verbindung mit den Daten aus den Antragsunterlagen zur Verortung der Streifen (siehe Kapitel 0) gebracht. Dabei ist die vergleichsweise geringe Anzahl an zwölf ZWE zu beachten, welche 27 % der gesamten teilnehmenden Betriebe darstellen.

Tabelle 17: Lage der Erosionsschutzstreifen und Verortung der Erosionsereignisse

		Erosionsschutzstreifen nach Antragsunterlagen	Auftreten der Erosionsereignisse, Anzahl der befragten ZWE
Anzahl	n	118	12
davon Lage:			
Hangfuß	%	73,7	16,7
Vorgewende	%	11,9	25,0
Hangmitte	%	7,6	16,7
Hangmulde	%	4,2	41,7
Sonstiges	%	2,5	0,0

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf den Antragsunterlagen (MLV, 2023) und den Befragungsergebnissen (Frage B5).

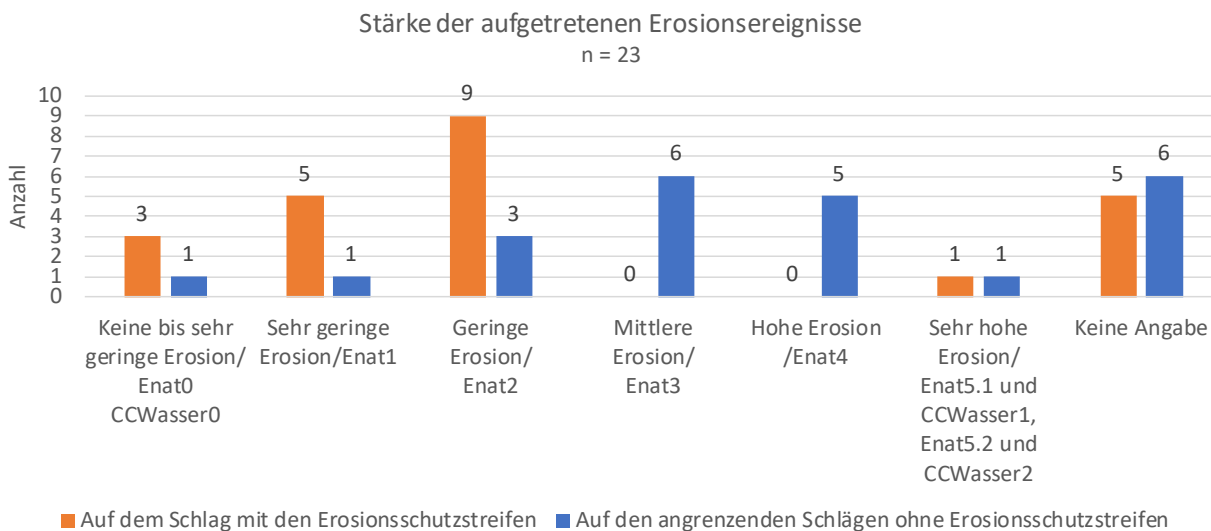
So kann die Tendenz herausgearbeitet werden, dass die meisten ZWE (ca. 42 %) ihre Erosionsereignisse in den Hangmulden verorteten gefolgt vom Vorgewende (25 %). Der Großteil der Erosionsschutzstreifen (74 %) wurde hingegen entsprechend der Antragsunterlagen am Hangfuß angelegt. Eine Bremswirkung der Streifen am Hangfuß kann jedoch nur eintreten, wenn die Erosionsschutzstreifen ausreichend dimensioniert sind und/oder mit weiteren Grünstreifen auf dem Schlag hangaufwärts kombiniert werden (siehe Kapitel 3.1).

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 am meisten alle zwei bis drei Jahre auf. Bei den größeren Erosionsformen wie Erosionsrinnen (10-40 cm tief) wurde angegeben, dass sie am häufigsten alle zehn Jahre auftraten. Ein Großteil der Befragten gab an, dass große Formen wie Erosionsgräben (> 40 cm tief) nicht auftraten. Im Vergleich von flächenhafter Erosion zu einer Kombination von flächenhafter und linearer Erosion wurden flächenhafte Erosionsformen deutlich häufiger von den ZWE beobachtet. Einzelne Befragte gaben bei den flächenhaften Erosionsformen an, dass diese nur alle drei bis fünf Jahre oder noch seltener beobachtet werden konnten.

Verbunden war das Auftreten von Erosion bei ca. 36 % bzw. vier der Befragten mit Starkregenereignissen, was einen klassischen natürlichen Auslöser von Wassererosion darstellt (Honecker et al., 2022). Der angegebene Zeitpunkt variierte von Jahresbeginn über den Frühsommer (Mai) bis hin zu Herbst/Winter. Häufig trafen die Starkregenniederschläge auf unbedeckten/frisch vorbereiteten Boden (im Frühjahr vor Bedeckung durch Sommerungen, im Herbst/Winter vor Bedeckung durch Zwischenfrucht oder Winterungen). 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 sowie Leguminosen genannt. Die Stärke der aufgetretenen Erosionsereignisse wurde durch die ZWE vorwiegend als gering (E_{nat2}) bis mittel (E_{nat3}) eingestuft, was die intendierte Wirkung der Erosionsschutzstreifen unterstreicht (vgl. Abbildung 8). Dabei ist ersichtlich, dass auf den Schlägen mit den Erosionsschutzstreifen die Stärke der Erosion in dem Bereich bis E_{nat2}

eingeschätzt wurde, wohingegen auf den angrenzenden Schlägen ohne Erosionsschutzstreifen sich der Bereich bis E_{nat4} erstreckte. Dies spricht tendenziell für größere Abtragsereignisse auf Flächen ohne Erosionsschutzstreifen. Eine befragte Person stufte die Erosion als sehr hoch ein, sowohl auf den Schlägen mit Erosionsschutzstreifen als auch ohne (Sehr hohe Erosion, $E_{nat5.1}$ und 5.1 sowie $CC_{Wasser1}$ und $CC_{Wasser2}$).

Abbildung 8: Einschätzung der Stärke der aufgetretene Erosionsformen durch die Befragten



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

Von den ZWE gaben drei an, dass ihre Betriebsflächen auch von Winderosion betroffen waren (Auswertung Fragenblock D). Es wurden verschiedene Maßnahmen zum Schutz vor Winderosion durchgeführt: Von Zwischenfruchtanbau und Anpassung der Fruchtfolge bis hin zur angepassten Bodenbearbeitung. Davon kann abgeleitet werden, dass die ZWE ein durchdachtes 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 Uferrandstreifen

Die Auswertung der Befragung lässt eine Charakterisierung der ZWE mit Erosionsschutzstreifen im Hinblick auf die Kombination mit den Uferrandstreifen (AUKM) zu.

Von den befragten ZWE gaben 58 % (elf ZWE) an, zusätzlich zu den Erosionsschutzstreifen auch Uferrandstreifen angelegt zu haben. Von denen wiederum gaben acht an, bewusst die beiden Streifenmaßnahmen vollständig oder teilweise in einem räumlichen Zusammenhang (angrenzende Schläge) gelegt zu haben, um den Austrag aus dem Acker und Eintrag in angrenzende Gewässer zu verhindern. Bei den anderen drei ZWE wurde dies bei der Anlage nicht bewusst beachtet. Die Streifen konnten bei allen zehn ZWE mit beiden Streifenmaßnahmen (eine Enthaltung) einen Austrag in angrenzende Gewässer verhindern. Zwölf ZWE gaben an, dass bei ihnen im Teilnahmezeitraum Erosionsereignisse aufgetreten sind. Dabei handelte es nach ihrer Einschätzung um Erosionsereignisse in der Spannweite von E_{nat1} bis $E_{nat5.1}$ und $E_{nat5.2}$ bzw. $CC_{Wasser1}$ und $CC_{Wasser2}$. Es wurde kein Austrag in angrenzende Gewässer festgestellt. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass es sich 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 mit Erosionsschutzstreifen ermöglicht weitere Aussagen zu den Kombinationen mit den ÖVF.

Sieben ZWE (entsprach 37 % der ZWE) gaben an, ÖVF in ihrem Betrieb als Streifenelemente (Feldrand/-Pufferstreifen auf Ackerland ÖVF-Typ 4, Brachliegende Flächen ÖVF-Typ 10) angelegt zu haben. Der Bodenschutz durch Erosionsschutz war die Funktion, die nach den Angaben der ZWE für die Wahl bzw. Anlage von ÖVF-Streifenelementen besonders wichtig war (fünf ZWE als Hauptziel). Die Schaffung linearer Strukturen (Landschaftsbild, Biodiversitätsaspekte) war von vier der Befragten als Hauptziel eingestuft worden. Als Nebenziel wurde ebenfalls von vier der Betriebe der Bodenschutz durch Humusaufbau und der Gewässerschutz eingestuft.

Von den sieben ZWE gaben fünf an, die ÖVF-Streifenelemente und Erosionsschutzstreifen teilweise auf einem Schlag kombiniert zu haben. Allerdings wurde die Kombinierbarkeit zum größten Teil (drei von fünf) nicht als ausschlaggebender Grund für die Anlage der Erosionsschutzstreifen genannt. Bei drei Befragten, welche die ÖVF mit der Erosionsschutzstreifen kombinierten, wiesen große Teile Überschneidungen auf. Jeweils eine:r der ZWE gab an, dass der flächige Anteil der Überschneidungen gering war oder keine Überschneidungen vorlagen. Daraus konnte abgeleitet werden, dass ÖVF-Streifenelemente und Erosionsschutzstreifen vorwiegend aus Erosionsschutzgründen oder zur Schaffung linearer Strukturen durchgeführt wurde, aber eine Kombination der beiden nicht vordergründig war. Dies deckt sich auch mit Erkenntnissen zu den ÖVF in NRW, bei denen eine Kombination von ÖVF-Typen und dem AUKM (Erosionsschutz- und Uferrandstreifen) auf denselben Flächen nur auf 5,9 % der AUKM-Fläche vorhanden war (Reiter et al., 2024).

6.8 Ausblick

Im Folgenden werden die Planungen der ZWE bzgl. ihrer Erosionsschutzstreifen in der FP ab 2023 vorgestellt.

Dreißig Prozent bzw. zwölf der Befragten gaben an, dass sie für alle Erosionsschutzstreifen (sechs Befragten) oder einen Teil davon (sechs Befragte) in der FP ab 2023 wieder als AUKM gemeldet haben. Dies schließt sich an die Auswertung der Flächen im Jahr 2016 der Erstverpflichtung an, die nach dem Auslaufen der Förderbedingungen ab 2021 zu großen Teilen den NC für Erosionsschutzstreifen (NC 576) weiterführten. Die anderen 37 % (entsprach sieben ZWE) planten dies nicht. Für die Betriebe ohne Fortsetzung oder nur für Teilflächen war die Auflösung der Streifen bei 31 % (vier Betriebe) ausschlaggebend, weshalb sie keine weitere Förderung beantragten. Für drei Befragte waren die Verpflichtungen zur Breite der Streifen oder die Verpflichtungen zur Bewirtschaftungsintensität (Anwendung Pflanzenschutzmittel [PSM], Düngemittel) der Grund, nach dem Auslaufen der Förderverpflichtungen für die Erosionsschutzstreifen keine weitere Förderung zu beantragen. Die Vorgaben zur Lage der Streifen war für zwei Befragte ursächlich. Ein:e weitere:r ZWE führte die Zusammensetzung der Saatmischung als Grund auf, aus der Förderung auszusteigen. Andere beabsichtigen, die Flächen zu verpachten (ein:e ZWE) oder sie stillzulegen (zwei ZWE GLÖZ 8 „nicht-produktive Fläche“). Bei drei Befragten waren die Mähtermine und/oder das Abfahren des Mähguts Gründe, die sie zum Aussteigen aus der Förderung bewogen haben. Als weiterer Grund wurde zusätzliche Auflagen genannt.

Hintergrund⁴:

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 letzten FP bis 2022. Die GLÖZ 8-Vorgaben umfassen 4 % des Ackerlands mit nicht-produktiven Flächen (ab 0,1 ha Mindestfläche) und Landschaftselementen, einschließlich brachliegender Flächen. Eine Anwendung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln sowie jegliche Form der Bodenbearbeitung ist nicht zulässig. Die Fläche ist der Selbstbegrünung zu überlassen oder aktiv zu begrünen (BMEL, 2022c). Zudem regelt die GLÖZ 4 „Schaffung von Pufferstreifen entlang von Wasserläufen“ das Verbot des Aufbringens von PSM, Biozid-Produkten und Düngemitteln auf LF in einem Abstand von drei Metern plus die Vorgaben des Fachrechts (DüV §§ 5 u. 13, PflSchV § 4a, WHG § 38a). Die GLÖZ 5-Bodenbearbeitung zur Begrenzung von Erosion überträgt die Vorgaben von CC_{Wasser} auf die neue K-Wasser-Kulisse.

Fünfundfünfzig Prozent der Befragten der Erosionsschutzstreifen (entsprach sechs ZWE) gaben an, dass sie beabsichtigen, einen Teil oder alle Flächen der ehemaligen Erosionsschutzstreifen als GLÖZ 8-Brache einzusetzen bzw. sie dafür stillzulegen. Weitere 27 % der ZWE (entsprach drei ZWE) planten, die Streifen nach dem Auslaufen wieder in die Produktion zu nehmen. Zwei Betriebe (entsprach 18 % der ZWE) gaben an, dass die Flächen verkauft oder verpachtet wurden. Eine Überführung der Flächen in die Ökoregelung (mit Vorhalten der GLÖZ 8 auf anderen Flächen) wurde nicht angegeben. Für den Erosionsschutz und den Humusaufbau ist die Laufzeit bzw. Flexibilität der Ökoregelung hinsichtlich der Lagetreue und Dauerhaftigkeit der Maßnahmen kontraproduktiv.

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 Ackerland 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 und Uferrandstreifen auf. Eine Düngung und Anwendung von PSM ist 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, 2022b). Mit 960 Euro/ha liegt die Prämie der Erosionsschutzstreifen in der neuen FP deutlich darunter. 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. Die AUKM Erosionsschutzstreifen werden in NRW weiterhin mit veränderten Förderbedingungen angeboten. Somit ist für die Betriebe abzuwägen, welches Instrument für sie besser integrierbar ist; es stehen eine einjährige 340 Euro höhere Ökoregelung mit jährlicher Beantragung gegenüber einer fünfjährigen AUKM mit höheren Auflagen.

Sechs (entsprach 38 %) der vorgebrachten Änderungswünsche bzgl. der Förderbedingungen betrafen die Pflegevorgaben des Streifens, insbesondere die Vorgabe des unflexiblen/bzw. späten Mahdzeitpunkts und die Abfuhr des Mähguts. Eine Abfuhr des Mähguts wurde als herausfordernd eingestuft, da die Flächen z. T. nur über den Hauptschlag zu erreichen sind und damit ein Befahren wiederum Erosion auf dem Hauptschlag gefördert wird. Allerdings war ein Mulchen des Aufwuchses ohne Abfuhr ebenfalls entsprechend der Förderbedingungen möglich, genauso wie im Einzelfall das Eindämmen von Problemverunkrautung (insb. invasiver Arten) durch abweichende Pflegezeitpunkte. Weitere Wünsche von drei ZWE bezogen sich auf eine Prämienhöhung (19 %),

⁴ Dargestellt ist der Stand zu Ende 2022, die Ausnahmen zum Aussetzen der GLÖZ 8 für die Jahre 2023 und 2024 sind nicht berücksichtigt.

gefolgt von jeweils 13 % (entsprach zwei Änderungswünsche) mit Angaben zu flexibleren Streifenbreiten und Mindestgrößen oder der Bekämpfung von Problemunkräutern. Eine Einzelpflanzenbehandlung mit Genehmigung der Bewilligungsbehörde im Einvernehmen mit der für den Gewässerschutz zuständigen Behörde war jedoch entsprechend der Förderbedingungen möglich. Vereinzelt wurde von einer/einem ZWE der Wunsch nach einer Erweiterung der Kulisse geäußert (große Schläge mit geringer Hangneigung). In der neuen FP ab 2023 umfasst die Förderkulisse die Flächen in K-Wasser1 und K-Wasser2. Die Kulisse ist etwas umfangreicher als die CC_{Wasser} -Kulisse der FP bis 2022, ansonsten entspricht sie der Kulisse $CC_{\text{Wasser}1}$ und $CC_{\text{Wasser}2}$ ⁵. Die Flächen werden in der neuen FP als produktive Flächen eingestuft. Dies hat unter anderem zur Folge, dass die von einigen ZWE kritisierte Vorgaben zum Mahdzeitpunkt nicht fortgeführt wurde. Auch eine Kombination von Stilllegungsflächen (GLÖZ 8) und AUKM wurde von einer/einem ZWE gewünscht, die sich jedoch nach Förderrecht ausschließt. Ein weiterer Vorschlag zur Veränderung der Förderbedingungen umfasst das Befahren des Streifens, welcher die Bewirtschaftung des angrenzenden Schlags erleichtern soll. Solange die Begrünung des Streifens nicht beeinträchtigt wird, dürfen die Erosionsschutzstreifenflächen auch befahren werden, sowohl in der FP von 2014 bis 2022 als auch in der FP ab 2023 (RL AUM 2015; Richtlinien zur Förderung von Agrarumweltmaßnahmen 2022).

7 Ressourcenschutzwirkungen

Bei dieser Studie liegt der Fokus ausschließlich auf der Onsite-Betrachtung, d. h. den Wirkungen auf der geförderten AF bzw. auf dem Abtragungsbereich. Die Ressourcenschutzwirkungen der Erosionsschutzstreifen werden nur bis zur Grenze zu den Fließgewässern und damit zum Schutzgut Wasser (SPB 4B) betrachtet, da die angestrebte Wirkung der Maßnahme der Bodenschutz ist. 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, SPB 4B Wasser) sind nicht Teil dieses Berichts.

7.1 Wirkungspfad Erosionsschutz

Die Erosionsschutzstreifen weisen aufgrund der geschlossenen Bodenbedeckung, der Lage in der Kulisse und an sinnvollen Positionen im Feldblock, 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).

Ergebnisse der Erosionsschutzberechnung

Um den verminderten Bodenabtrag der natürlichen Gefährdung in $t/ha \cdot a$ zu ermitteln, wurde die in der CC_{Wasser} -Kulisse gelegene Förderfläche 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 mit der Nutzung als Erosionsschutzstreifen berechnet werden (berechneter Bodenabtrag). Die Differenz der beiden zuvor genannten Werte stellt den potenziell vermiedenen Bodenabtrag dar (vgl. Tabelle 18).

⁵ Im Gegensatz zur CC_{Wasser} -Kulisse wird bei der Berechnung der Wassererosionsgefährdung K_{Wasser} der Regenerositätsfaktor verpflichtend berücksichtigt. Dadurch ergibt sich eine ca. 85.000 ha größere Förderkulisse im Gegensatz zur FP bis 2022 (Egenolf et al. [2024]).

Tabelle 18: Potenzieller, berechneter und vermiedener Bodenabtrag durch Erosionsschutzstreifen

CC-Klasse, E _{nat} Stufen	natürliche Gefährdung K * S * R	Förderfläche Erosionsschutz- streifen ha	Potenzieller Bodenabtrag natürlicher Gefährdung t/a	Berechneter Bodenabtrag		Vermiedener Bodenabtrag t/a
				gesamt t/a	pro Hektar t/a	
Gesamt	-	56	1.050 - 1.377	1,2 - 1,6	0,05 - 0,06	1.049 - 1.375
davon						
CC _{Wasser1} , E _{nat} 5.1	15 - 27,5	26	392 - 718	0,4 - 0,8	0,02 - 0,03	391 - 718
CC _{Wasser2} , E _{nat} 5.2	≥27,5	24	≥ 658	≥ 0,8	≥ 0,03	≥ 657

Quelle: Berechnet nach Angaben aus Anlage 2 der AgrarZahlVerpflV und DIN 19708 sowie den InVeKoS-Daten für 2020.

Im Jahr 2020 wurden 56 ha Erosionsschutzstreifen gemeldet, wovon die Hälfte in der CC_{Wasser1}, E_{nat} 5.1-Kulisse lag. Die Summe der Streifen beträgt ca. 50 ha; die ca. 6 ha Differenz sind Erosionsschutzstreifen außerhalb der Förderkulisse. Im Rahmen der Antragstellung war dies mit einer gesonderten Bestätigung durch die Beratung möglich. Der mit der ABAG berechnete Bodenabtrag auf den Erosionsschutzstreifen lag in der Summe bei minimal 1 bis maximal 2 t/ha, was als Einzelereignis gewertet einer sehr geringen Erosion (E_{nat} 1) entspricht. Die ermittelten Einzelwerte pro Hektar (0,05 bis 0,06 t/ha/a) Erosionsschutzstreifen waren jedoch deutlich niedriger, was den Schutzeffekt der Erosionsschutzstreifen bestätigt. Sie lagen auch unter dem geschätzten durchschnittlichen Abtragswert der Bodenerosion durch Wasser in Deutschland (1,25 t/ha/a) (EU-COM, 2020) sowie weit unterhalb des tragbaren Schwellenwerts für die Erosion in der EU von jährlich 2 t/ha (Panagos et al., 2020). Das zeigte, 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 1.049 t und maximal 1.375 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 konnten. 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_{Wasser}-Kulisse erreichen. Werden die Feldblöcke mit AL aus dem Jahr 2020 herangezogen, welche direkt an die Erosionsschutzstreifen angrenzen bzw. in denen die Einzelschläge der Erosionsschutzstreifen verortet sind (LWK NRW, 2020) (vgl. Abbildung 9), ist für eine Fläche von zusätzlich rund 796 ha mit einer Erosionsschutzwirkung zu rechnen. Sie stellt die erweiterte Wirkfläche dar. Mit den Flächen der Erosionsschutzstreifen ergeben sich insgesamt 851 ha.

Abbildung 9: Darstellung der Feldblöcke mit Erosionsschutzstreifen als erweiterte Wirkfläche



In hellgrün dargestellt sind die Erosionsschutzstreifen. Braun sind die Feldblöcke mit Ackerland, in grün ist das Dauergrünland abgebildet. Die rote Schraffur zeigt die Feldblöcke, welche zur Berechnung der erweiterten Fläche berücksichtigt wurden.

Quelle: Eigene Abbildung, Screenshots aus QGIS, dargestellt sind InVeKoS-Daten (2020).

In Bezug auf den Bedarf an Erosionsschutzmaßnahmen in der gesamten CC_{Wasser} -Kulisse in NRW (Ackerland und Dauerkulturen) wurden durch die schmalen Erosionsschutzstreifen 0,2 % der Fläche erreicht. Dadurch, dass auch weitere angrenzende Flächen vor Erosion geschützt werden, kann von einer größeren Fläche ausgegangen werden. Mit Berücksichtigung der erweiterten Wirkfläche der angrenzenden Feldblöcke sind es zusätzliche 296 ha, die in der CC_{Wasser} -Kulisse liegen. Dies entspricht einem gesamten Anteil mit den Erosionsschutzstreifen von 0,6 % der CC_{Wasser} -Kulisse. Im Gegensatz zu großflächigen Umwandlungen von Ackerland in Grünland sind die Streifen eher als kleine, effektive Maßnahmen zu werten.

Insgesamt werden die erzielten Wirkungen 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 (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 von 0,3 t C/ha pro Jahr auf die gesamten 56 ha der Erosionsschutzstreifen hochgerechnet, wurde im Jahr 2020 insgesamt ca. 17 t C in den Boden eingetragen.

Im Rahmen der gesamten durch die Landwirtschaft einzusparenden CO₂-Äquivalente im LULUCF-Sektor von 25 Mio. t CO₂-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 der anteiligen Mitnahmeeffekte

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 die Ausgestaltung der Maßnahme Erosionsschutzstreifen in den Förderrichtlinien (RL AUM 2015) sind vollständige Mitnahmen de facto für die Flächen ausgeschlossen, für die bei der Förderung eine vollständige Bodenbedeckung neu angelegt werden muss. Dies begründet sich darin, dass bei der Anlage der Erosionsschutzstreifen als zentrale Bedingung eine Einsaat mit mehrjährigen Grasarten oder gräserbetonten Mischung vorausgesetzt wird und damit i. d. R. die Aufgabe der ursprünglichen Ackernutzung (ohne Verlust des Ackerstatus) verbunden ist. Allerdings bestand die Möglichkeit, bestehende Begrünungen oder Erosionsschutzstreifen der vorhergehenden FP bis 2014 zu nutzen. Für diese Förderflächen, die auf bestehende Begrünungen angelegt wurden, werden anteilige Mitnahmeeffekte vermutet, da der Erosionsschutzeffekt bereits durch eine ausreichende Bodenbedeckung vor Förderbeginn gegeben war. Da unabhängig von der Begrünung bzw. ausreichenden Bodenbedeckung jedoch die anderen Förderbedingungen wie Verzicht von PSM und Düngemitteln einzuhalten waren, sind für diese Flächen lediglich anteilige Mitnahmeeffekte zu vermuten. Zu den Flächen der Erosionsschutzstreifen, die auf bestehender Begrünung genehmigt wurden, waren in den Antragsunterlagen keine Angaben vorhanden. Ausnahmen bildeten davon drei Befragte, welche angaben, dass sie zur Anlage der Erosionsschutzstreifen und zur Einhaltung der Förderbedingungen keine Anpassungen vornehmen mussten. Sie entsprachen einem Anteil von rund 15 % der befragten ZWE und wiesen kalkulatorisch eine Förderfläche von 3,7 ha (entsprach 7 % der gesamten Erosionsschutzstreifenfläche) auf. Weitere anteilige Mitnahmen werden für die Erosionsstreifen vermutet, die in direkter Nachbarschaft zu Waldflächen angelegt wurden (weniger als 7 % der Förderflächen, rund 16 % der teilnehmenden Betriebe). Bei diesen Flächen kann davon ausgegangen werden, dass infolge von Beschattung durch die Bäume die Ertragsverluste vergleichsweise geringer sind (geringeres Ertragspotenzial) als auf Lagen der Erosionsstreifen im Inneren der Feldblöcke. Die

zusätzliche Wirkung ist gegenüber von AF ohne angrenzende Waldflächen gering, da der Wald eine hohe Infiltrationsleistung aufweist und das Risiko zum Auftreten von Erosion i. d. R. verringert wird (Abwesenheit von Fremdwasserzufluss, Lage am Oberhang). Bei den Erosionsschutzstreifen die an Dauergrünland angrenzten (entsprach 37 % der Förderfläche) sind im Einzelfall Mitnahmen möglich, wenn die Begrünung auf der Streifenfläche auf voller Länge/Strecke fortgesetzt wird (vgl. z. B. Abbildung 2, unten links). Der Mehrwert der Lage gegenüber einem Streifen im Inneren des Feldblocks ist deutlich geringer.

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 umfasste.

Als Ergebnis zeigte sich, dass anteilige Mitnahmen für weniger als 7 % der Förderfläche am Wald (entsprach rund 16 % der Teilnehmenden) und bestimmte Förderflächen, die in voller Länge an Dauergrünland angrenzten, 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 deutlich gegenüber einer Situation ohne Erosionsschutzstreifen reduziert werden. Anhand der Auswertungen mit der ABAG konnte der Effekt der Reduzierung des Bodenabtrags quantifiziert werden. Gegenüber der natürlichen Erosionsgefährdung konnten zwischen 1.049 t und maximal 1.375 t Bodenmaterial auf den Erosionsschutzstreifen 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 $CC_{\text{Wasser}1}$ und $CC_{\text{Wasser}2}$ erreicht. Mit der erweiterten Wirkfläche (795 ha) der direkt angrenzenden Feldblöcke vergrößerte sich die Fläche, welche durch die Erosionsschutzstreifen geschützt wurde, auf insgesamt 851 ha. Davon lagen 346 ha in der CC_{Wasser} -Kulisse, was insgesamt 0,6 % der Kulisse entsprach. Die Schutzwirkung vor Erosionsereignissen aus der Literatur und 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 rund 17 t C bei den 56 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 dessen 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 1.049 t und maximal 1.375 t erreicht werden. Dies wurde durch 56 ha Erosionsschutzstreifen erzielt. In Kombination mit der Prämienhöhe von 1.100 Euro pro gefördertem Hektar ergaben sich Ausgaben in Höhe von 61.479 Euro. Diese Summe wurde in Bezug zum vermiedenen Bodenabtrag gesetzt. Somit ergaben sich Kosten in der Spanne von 44,7 Euro bis zu 58,6 Euro pro vermiedener Tonne Bodenabtrag. Bezogen auf die insgesamt vor Erosion geschützte Fläche inklusive des erweiterten Wirkungsbereichs von 851 ha konnten Kosten für 72 Euro pro Hektar identifiziert werden.

Mit den Fördermitteln (61.479 Euro) konnten zudem Beiträge zum prioritären SPB 4B Wasserschutz sowie zu den anderen, sekundär zugewiesenen SPB 4A Biodiversität, 5D Treibhausgas- und Ammoniakverminderung und 5E Kohlenstoff-Speicherung erzielt werden.

In anderen Untersuchungen aus der Praxis zum Erosionsschutz wurde für Streifenmaßnahmen, wozu die Erosionsschutzstreifen zählen, das Kosten-Nutzen Verhältnis als sehr gut eingestuft (Steininger und Wurbs, 2023). Es wurde gezeigt, dass solchen Bewirtschaftungsmaßnahmen eine große Priorität im Vergleich zu landeskulturellen Maßnahmen und Bauwerken einzuräumen ist (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 und der Reversibilität bei der Kohlenstoffspeicherung.

9 Schlussfolgerung und Empfehlungen

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

Empfehlung 1: Mindestbreite erhöhen

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 zu ca. 15 m zu erweitern, um die Infiltration zu erhöhen und eine ausreichende Sedimentation zu gewährleisten (LfULG, 2010). Aus Sicht des Erosionsschutzes geht daher die Empfehlung in die Richtung, die Mindestbreite auf zehn Meter zu erhöhen. Für die Uferrandstreifen wurde die Streifenbreite auf zehn Meter in der neuen FP ab 2023 bereits erhöht.

Empfehlung 2: Maximalbreite erhöhen und Zahl der Streifen begrenzen

Aufgrund der Wirkung der Streifen in Abhängigkeit von der Länge und Neigung des Hangs ist es schwierig, eine pauschale Maximalbreite zu definieren, aber die Erhöhung ab 2023 auf 50 m ist zu begrüßen (Richtlinien zur

Förderung von Agrarumweltmaßnahmen). 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 Ackerland auszugehen. Je dichter ein Feldblock mit Erosionsschutzstreifen belegt ist, desto stärker ähnelt die Ressourcenschutzwirkung der von reinem Grünland.

Empfehlung 3: Größere Messtoleranzen zulassen

Der Wunsch nach einer flexibleren Vorgabe der Flächengröße und Breite der Erosionsschutzstreifen ist bei den befragten ZWE deutlich geworden. Auf der einen Seite gab es die Forderung, die Bagatellgrenze zu verringern. Auf der anderen Seite bestand der Wunsch nach einer größeren Toleranz bei den Streifenbreiten (auch vor dem Hintergrund der Messtoleranz), um die Pflege der Streifen zu erleichtern. Diese Punkte könnten bei der Beratung zur Antragstellung geprüft werden und ggf. im Einzelfall ein Abweichen der fachlich belegten/sinnvollen Mindestbreite, auch vor dem Hintergrund der Pflege, ermöglichen.

Empfehlung 4: Beibehaltung früher Termin zur Einsaat

Der frühe Zeitpunkt zur Anlage (bis zum 01.04. des ersten Verpflichtungsjahres) ist aus Bodenschutzsicht beizubehalten, wie er in der FP bis 2022 vorgesehen war. Zum Zeitpunkt der Starkregenniederschläge im Sommer muss eine ausreichende Bodenbedeckung vorhanden sein, welche die Regenerosivität begrenzt. Je früher die Einsaat vorgenommen wird, desto eher ist eine ausreichende Bodenbedeckung vorhanden. In der FP ab 2023 wurde dieser auf den 15.05. nach hinten verschoben, was aus den genannten Gründen negativ für die Bodenbedeckung und damit den Bodenerosionsschutz einzuschätzen ist.

Empfehlung 5: Beibehaltung Nutzung des Aufwuchses und flexiblerer Mahdzeitpunkt

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 sollte beibehalten werden. Allerdings wurde der Wunsch nach Flexibilität auch hinsichtlich der Zeiten zur Pflege des Streifens geäußert. Besonders der späte Mahdtermin ab 01.07. wurde von den Betrieben als zu unflexibel eingeschätzt und sollte nach auftretendem Unkrautauflaufen auch früher vorgenommen werden dürfen. Da durch den Unkrautdruck auch die eingesäte Gräsermischung verdrängt werden kann, ist eine flexiblere Regelung sinnvoll. Dieses Problem wurde in der FP ab 2023 bereits in den Förderbedingungen berücksichtigt, und der Zeitpunkt zur Mahd nicht mehr verpflichtend vorgegeben.

Empfehlung 6: Abfuhr des Mähguts

Zuträglich für den Erhalt der Grasnarbe ist es, wenn das Schnittgut von der Fläche abgefahren wird (Skowronek und Schelmer, 2000). Dies ist wiederum für den Erosionsschutz anzustreben, da die Bodenbedeckung geschützt bleibt. Dies wurde in der FP ab 2023 in der Förderrichtlinie angepasst (die alternative Option des Mulchens wurde gestrichen). Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass es bei den Befragten zu Problemen beim Abfahren des Mähguts kam, da die Flächen der Erosionsschutzstreifen durch den Hauptschlag (ohne Erosionsschutzstreifen) angefahren werden mussten. Bei Flächen mit einer starken Hangneigung und kleinen Zuschnitten provoziert das Befahren mit den für die Mahd benötigten Maschinen auf dem Hauptschlag weitere Erosion. Hier wäre eine Ausnahmeregelung für Mulchen mit Genehmigung sinnvoll.

Empfehlung 7: Beibehaltung Beratung und Prüfung Lage am Wald und am Dauergrünland

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 den Antragsunterlagen vorgeschlagenen Bereichen wie z. B. am Hangfuß. Dies wurde durch die gesetzte Pflicht zur Prüfung durch die zuständigen Bodenschutz- oder Gewässerschutzberatungen entsprechend berücksichtigt. Diese Beratung sollte auch beibehalten werden, da nach Ergebnissen der Befragungen 37 % bzw. 7 der Befragten angaben, dass bei ihnen die Verortung gemeinsam optimiert werden konnte. Die Beratung gibt die Flächen zur Förderung frei, wenn sie aus Erosionsschutzsicht zu relevanten Kategorien in den Antragsunterlagen passen. Es wird jedoch empfohlen, bei den Flächen, die in voller Länge an Wälder oder Dauergrünland angrenzen, zu prüfen, ob tatsächlich ein Mehrwert aus Erosionsschutzsicht vorliegt (z. B. Fremdwasserzufluss aus dem Wald oder erosionsanfälliges Vorgewende, starke Hangneigung mit Dauergrünland etc.).

Empfehlung 8: Ausbau Beratung

Eine verbesserte Kommunikation zwischen Landesbehörden und Landwirtschaftskammern 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). 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. Auch eine Aufnahme des Themas bei der Beratung durch die Landwirtschaftskammer ist denkbar, da diese von den befragten ZWE am häufigsten genutzt wurde.

Empfehlung 9: Räumlich integrative Sichtweise

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. Ein weiterer Schritt, um großflächige Bodenabträge zu verhindern, sind zusammenhängende Konzepte mit räumlich sinnvoll eingesetzten Maßnahmen. 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 im ELER (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

Für die FP ab 2023 wird die Maßnahme weiterhin angeboten, allerdings unter geänderten Bedingungen: Die Bagatellgrenze wird auf 500 Euro/ha erhöht, die Prämie auf 960 Euro/ha gesenkt und die Kulisse auf die K_{Wasser} -Kulisse flächenmäßig erweitert. Zudem wird die Flächenbreite auf maximal 50 m verbreitert.

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 (Ordnungsrecht) oder Uferrandstreifen (AUKM) 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 2020) 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 1.049 t und maximal 1.375 t verhinderten. Inklusiv der erweiterten Wirkfläche der Erosionsschutzstreifen von insgesamt 851 ha, wovon 346 ha in der CC_{Wasser}-Kulisse lagen, wurde 0,6 % der Förderkulisse erreicht und vor Erosion geschützt.

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 17 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 NRW und die Bedarfe bezogen, ist die Reichweite gering, obwohl die Förderung fachlich geeignet ist.

Für die Zukunft sollten die Erosionsschutzstreifen bzgl. der Förderbedingungen an einigen Punkten angepasst werden. Die Mindestbreite sollte auf zehn Meter erhöht und die Maximalbreite angehoben sowie die Anzahl der Streifen pro Feldblock begrenzt werden. Auch die Erhöhung der Messtoleranzen der Streifen sollte nach der Beratung zur Grundantragstellung in Einzelfall ermöglicht werden. Die Beratung – über die verpflichtende zur Grundantragstellung hinausgehende – bietet weitere Ausbaupotenziale. Alternativ ist die Beratung zur Bodenerosionsvorsorge auch in andere bestehende Beratungsinstrumente zu integrieren, um die Inanspruchnahme zu erhöhen. Weitere Anpassungen sollten bzgl. der Pflege (Einsaatzeitpunkt, Mulchen) vorgenommen werden. 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.

Literaturverzeichnis

- 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> [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> [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, Bergschmidt A, Ebers H, Eberhardt W, Fähmann B, Fengler B, Flint L, Forstner B, Franz K, Grajewski R, Pollermann K, Pufahl A, Raue P, Reiter K, Roggendorf W, Sander A (2020) Feinkonzept zum Bewertungsplan: NRW-Programm Ländlicher Raum 2014 bis 2020. Version 4, Stand 01/2020 (unveröffentlicht). Braunschweig, 214 p
- Bathke M, Tietz A (2016) Ex-post-Bewertung NRW-Programm Ländlicher Raum 2007 bis 2013 : Modulbericht 5.9_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/NRW/NRW_5_9_MB_c_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>>
- BGBI 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] (2022a) GAP-Strategieplan für die Bundesrepublik Deutschland. Förderperiode 2023-2027. Bonn, zu finden in <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan.pdf?__blob=publicationFile&v=2> [zitiert am 24.9.2022]
- BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (2022b) 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> [zitiert am 6.12.2022]
- BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (2022c) 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> [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-medienservice.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]
- (2014) Delegierte Verordnung (EU) Nr. 639/2014 der Kommission vom 11. März 2014 zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 1307/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates mit Vorschriften über Direktzahlungen an Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe im Rahmen von Stützungsregelungen der Gemeinsamen Agrarpolitik und zur Änderung des Anhangs X der genannten Verordnung: VO (EU) Nr. 639/2014. In: Amtsblatt der Europäischen Union [zitiert am 9.7.2024]
- 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]
- Der Direktor der Landwirtschaftskammer NRW als Landesbeauftragter, Geschäftsbereich 3 (2015) Merkblatt „Erosionsschutz“, zu finden in <<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/beratung/gqs/vordrucke/01-betrieb/mb-cc-erosionsschutz.pdf>> [zitiert am 21.2.2024]
- Direktor LWK NRW [Direktor der Landwirtschaftskammer NRW als Landesbeauftragter] (2020) Bestätigung der Boden- und Gewässerschutzberatung zur Anlage von Erosionsschutzstreifen zum Folgeantrag 2020. LWK Nordrhein-Westfalen, zu finden in <<https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/formulare/aum-schutzstreifen-bestaetigung-beratung-2020.pdf>> [zitiert am 14.12.2022]
- 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> [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> [zitiert am 25.1.2022]
- Egenolf K, Heggemann T, Böcker T (2024) Anforderungen an den Erosionsschutz nach GAP-Konditionalität (GLÖZ 5). Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW), zu finden in <<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/boden/erosionsschutz/anforderungen-gloez.htm>> [zitiert am 8.3.2024]
- 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-COM [European Commission] (2020) CAP Indicators. Data Explorer, zu finden in <https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardIndicators/DataExplorer.html?select=EU27_FLAG,1> [zitiert am 7.10.2020]
- 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>

- 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> [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>>
- 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)
- Geologischer Dienst NRW Landeserosionskultisse - Erosionsgefährdung landwirtschaftlicher Flächen nach der GAP-Konditionalitäten-Verordnung (GAPKondV), zu finden in <https://www.gd.nrw.de/pr_kd_wms_landeserosionskultisse.htm> [zitiert am 21.2.2024]
- Geoportal.nrw (2023) Digitales Geländemodell - Rasterweite 1 m (GeoTIFF): Geländestufen als WMS_SRV, zu finden in <<https://open.nrw/dataset/0c6796e5-9eca-4ae6-8b32-1fcc5ae5c4811>> [zitiert am 22.3.2024]
- BBodSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundesbodenschutzgesetz) (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> [zitiert am 15.12.2022]
- 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-medienservice.de/frontend/esddownload/index/id/1695/on/3614_DL/act/dl> [zitiert am 6.3.2023]
- 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

- 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]
- (2000) Landesbodenschutzgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbodenschutzgesetz): LBodSchG. In: Gesetz- und Verordnungsblatt (GV. NRW): S.439, zu finden in <https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?sg=0&print=1&menu=0&anw_nr=2&gld_nr=%202&ugl_nr=2129&val=4898&ver=0&aufgehoben=N&keyword=&bes_id=4898&show_preview=1&typ=Kopf> [zitiert am 1.3.2024]
- LANUV [Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen] (o.J.) Entstehung von Bodenerosion, zu finden in <<https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/bodenschutz/bodenerosion/entstehung-von-bodenerosion/>> [zitiert am 10.11.2022]
- LANUV [Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen] Karte der Erosionsgefährdung, zu finden in <<https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/bodenschutz/bodenerosion/karte-der-erosionsgefaehrdung/>> [zitiert am 4.1.2023]
- LANUV [Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen] (2021) Gebiete nach §13a Düngeverordnung, Daten der Vorjahre: Betroffene Feldblöcke innerhalb der eutrophierten Gebiete nach § 13a DüV (01/2021) als Shape, zu finden in <https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/wasser/duev/> [zitiert am 22.3.2024]
- LANUV [Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen] (2022) Kartenlayer Größere Fließgewässer NRW (GSK3C, Auflage 30.11.2010), zu finden in <<http://www.gis-rest.nrw.de/atomFeed/rest/atom/b28dbd7a-0559-487b-b3bf-2836290595b3/7A269832-D913-4FD7-9056-65E98093B548.html>> [zitiert am 27.3.2024]
- LB [Der Direktor der Landwirtschaftskammer NRW als Landesbeauftragter - Der Leiter der EU-Zahlstelle] (2020) Förderung der Anlage von Uferrand- und Erosionsschutzstreifen – Grundantrag 2020: Merkblätter und Hinweise zur Antragstellung 2020, hg. v. Der Direktor der Landwirtschaftskammer NRW als Landesbeauftragter - Der Leiter der EU-Zahlstelle (LB), Geschäftsbereich 3 [zitiert am 16.11.2022]
- LB [Der Direktor der Landwirtschaftskammer NRW als Landesbeauftragter - Der Leiter der EU-Zahlstelle] (2022) Antrag auf Förderung für die Anlage von Uferrand- und Erosionsschutzstreifen für den Verpflichtungszeitraum vom 01.01.2023 bis zum 31.12.2027: Merkblätter und Hinweis zur Antragstellung 2022, hg. v. Der Direktor der Landwirtschaftskammer NRW als Landesbeauftragter - Der Leiter der EU-Zahlstelle (LB), Geschäftsbereich 3 [zitiert am 16.11.2022]
- 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 Bodenabtragungsgleichung - 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 Nordrhein-Westfalen (2020) Ratgeber Förderung 2020. Landwirtschaftliche Zeitung Rheinland [zitiert am 16.11.2022]
- 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]
- LWK NRW [Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen] (2010) Gewässerstationierungskarte 3C (Auflage 30.11.2010) NRW (Fließgewässer, stehende Gewässer und deren Einzugsgebiete) als Shape, zu finden in <https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/wasser/oberflaechengewaesser/gsk3c/gsk3c_EPSG25832_Shape.zip> [zitiert am 20.3.2024]
- LWK NRW [Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen] (2020) Landwirtschaftlich relevante Daten: Hist. beantragte und als förderfähig festgestellte Teilschläge in NRW als Shape, zu finden in <https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/bodennutzung/landwirtschaft/> [zitiert am 22.3.2024]
- LWK NRW [Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen] (2023) Wassererosionsgefährdete Gebiete in NRW: CCWasser1 und CCWasser 2, zu finden in <https://www.wfs.nrw.de/umwelt/lwk_eufoerderung?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS> [zitiert am 27.3.2024]
- LWK NRW [Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen] (2024) Suchkulisse Randstreifen nach WHG §38a oder DVO §5 in NRW als Shape: Open Data - Datenbeschreibung der Datensätze der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, EU-Förderung, zu finden in <https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/bodennutzung/landwirtschaft/SK-WHG-DVO_EPSG25832_Shape.zip> [zitiert am 20.3.2024]
- 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> [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, Vanwalleghem 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
- MKULNV [Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2015a) Germany - Rural Development Programme (Regional) - North Rhine-Westphalia. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, zu finden in <https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/landwirtschaft/laendl_entwicklung/NRW-Programm_Laendlicher_Raum.pdf> [zitiert am 2.9.2019]
- MKULNV [Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2015b) NRW-Programm Ländlicher Raum 2014-2020.: Version 1.3 (Mit nationaler Rahmenregelung konsolidiert 2014DE06RDNF001 - v1.3 - Von der Europäischen Kommission angenommen). Zuletzt geändert am 13.02.2015. Düsseldorf, 638 p
- MKULNV [Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2021) NRW-Programm Ländlicher Raum 2014-2020: Version 7.1 (Mit nationaler Rahmenregelung konsolidiert 2014DE06RDNF001 - v7.0 - Von der Europäischen Kommission angenommen). zuletzt geändert am 14.04.2021. Düsseldorf

- MLV [Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2023) Datenlieferung der Antragsunterlagen "Bestätigung der Boden- und Gewässerschutzberatung zur Anlage von Erosionsschutzstreifen" zum Jahr 2020
- 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> [zitiert am 2.9.2019]
- MULNV [Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2021) Programme zur Entwicklung des ländlichen Raums: 8.0 (Mit nationaler Rahmenregelung konsolidiert2014DE06RDNF001 - v8.1 - Von der Europäischen Kommission angenommen)
- MWIKE [Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen] (ed) (2023) Erstes Klimaschutzpaket: Nordrhein-Westfalen, zu finden in <https://www.klimaschutz.nrw.de/fileadmin/Dateien/Download-Dokumente/Broschueren/230613_Erstes_Klimaschutzpaket_NRW.pdf> [zitiert am 20.2.2024]
- 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> [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
- Reiter K, Roggendorf W, Sander A, Liebersbach H, Schmelmer K, Techen A-K (2016) Ex-post-Bewertung NRW-Programm Ländlicher Raum 2007 bis 2013 : Modulbericht 6.4_MB Agrarumweltmaßnahmen (ELER-Code 214). Braunschweig: Thünen-Institut. Braunschweig, zu finden in <https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler2/Publikationen/Projektberichte/7-Laender-Bewertung/2016/NRW/NRW_6_4_MB_AUM.pdf> [zitiert am 2.9.2019]
- Reiter K, Roggendorf W, Sander A, Scholz J, Schwarze S (2024) Analyse der Inanspruchnahme von ausgewählten Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen und des Ökologischen Landbaus (Akzeptanzanalyse): NRW-Programm Ländlicher Raum 2014 bis 2022. 5-Länder-Evaluation 3/2024, zu finden in <https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler2/Publikationen/Projektberichte/5-Laender-Bewertung/2024/3-2024_NRW_Akzeptanzanalyse.pdf> [zitiert am 10.4.2024]
- MSL-RL 2011: Richtlinien zur Förderung einer markt- und standortangepassten Landbewirtschaftung. RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz II-4 - 2.40.32 v. 4.6.2007, zuletzt geändert durch RdErl. v. 18.11.2011 (2011), zu finden in <http://www.umwelt.nrw.de/landwirtschaft/pdf/richtlinie_landbewirt.pdf> [zitiert am 13.3.2012]
- RL AUM 2015: Richtlinien zur Förderung von Agrarumweltmaßnahmen (2015) [zitiert am 9.11.2022]

- Richtlinien zur Förderung von Agrarumweltmaßnahmen: RL AUM 2022. In: SMBl. NRW., zu finden in <https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=1&gld_nr=7&ugl_nr=7861&bes_id=50290&val=50290&ver=7&sg=0&aufgehoben=N&menu=0> [zitiert am 22.1.2024]
- RL AUM 2015: Richtlinien zur Förderung von Agrarumweltmaßnahmen. Runderlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz II A 4 - 62.71.30 vom 29. Oktober 2015, zu finden in <<https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/pdf/rl-aum.pdf>> [zitiert am 16.11.2022]
- 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> [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, Hötcker 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> [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/609f57c5a6fdcccac6551cf0/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, Øygarden 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> [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]

Vos C, Don A, Hobley 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) CO₂-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> [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> [zitiert am 7.2.2024]

Anhang

Tabelle A1: Kombination der ÖVF auf den Betriebsflächen

			Kombinierte ÖVF-Typen (Betrieb)		
			Brachen ohne Erzeugung ÖVF (Typ 10)	ÖVF-Streifen AL (Typ 4)	
Erosionsschutzstreifen					Summe
Anzahl Betriebe	Σ	n	10	20	30
Fläche ÖVF	Σ	ha	71	5	76
Anteil der Betriebe		%	22,2	44,4	66,7
Anteil der ÖVF-Fläche (ges.) an AL (Betriebsflächen)	Ø	%	1,3	0,2	1,5
Nicht an Erosionsschutzstreifen teilnehmende Betriebe¹					
Anzahl Betriebe	Σ	n	2.136	1.834	9.437
Fläche ÖVF	Σ	ha	4.027	1.443	5.470
Anteil der ÖVF-Fläche an AL	Ø	%	0,6	0,2	0,8

1) Nur Betriebe mit Flächennutzungsnachweis und Betriebs-ID

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS-Daten (2020).

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

Befragung der Teilnehmenden an den Erosionsschutzstreifen (NRW)

Die Europäische Union (EU) und das Land Nordrhein-Westfalen unterstützen finanziell die Anlage von Erosionsschutzstreifen (Agrarumwelt- und Klimamaßnahme (AUKM) Code 10.1.4, Thema Wassererosion) im Rahmen des „NRW-Programms Ländlicher Raum 2014-2022“. 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 Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MLV) 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

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 II.4 des Ministeriums für Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MLV) erhalten.

5) Verarbeitungszwecke und Rechtsgrundlage

entera verarbeitet Ihre E-Mail-Adresse aufgrund einer Auftragsverarbeitung mit dem Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MLV) 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 die Mehrzahl an Erosionsschutzstreifen gewählt. Alle Fragen bis auf den letzten Fragenblock beziehen sich auf die vergangene Förderperiode von 2014-2022.

Als erstes werden die Eckdaten zu den Erosionsschutzstreifen erfragt.

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. Deckte die Prämie (in der Förderperiode 2014 bis 2022) 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 (ggf. schon vor 2014)? *(freies Antwortfeld)*

7. Haben Sie Erosionsschutzstreifen in Ihrem Betrieb auch in der vorangegangenen Förderperiode (2007 bis 2013) angelegt?
- Ja → weiter mit Frage 8
 - Teilweise → weiter mit Frage 8
 - Nein → weiter mit Fragenblock B
 - Weiß ich nicht → weiter mit Fragenblock B
8. Hat sich die Fläche der Erosionsschutzstreifen im Vergleich zur vorangegangenen Förderperiode (2007 bis 2013) 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 → weiter mit Frage 10
9. Welche Gründe haben zur Veränderung der Streifenfläche geführt?
- Zusätzliche Flächen gekauft/gepachtet
 - Flächenverkauf/ -verpachtung
 - Maßnahme hat sich in der letzten Förderperiode für mich bewährt
 - Maßnahme hat sich in der letzten Förderperiode 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 Erosionsschutzes 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 mit 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 mit Erosionsschutzstreifen verhindern können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...haben das Auftreten von sichtbaren Erosionsereignissen auf unterhalb angrenzenden Ackerschlägen verhindern können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...haben das Auftreten von sichtbaren Erosionsereignissen im weiteren Umfeld, über den direkt angrenzenden Ackerschlag hinaus, 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 mit Erosionsschutzstreifen sichtbare Erosionsereignisse (Erosionsrillen, -rinnen, -gräben etc. oder flächige Bodenabträge) aufgetreten?
- Ja → weiter mit Frage 4
 - 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 mit Erosionsschutzstreifen am häufigsten auf?
- Abflussbahnen entlang des Reliefs/Hangmulden
 - Flächig am Oberhang
 - Am Vorgewende
 - An der Hangmitte
 - Am Hangfuß
 - Weiß ich nicht

C) Antragsverfahren zur AUKM Anlage von Erosionsschutzstreifen

Die nächsten Fragen beziehen sich auf die Antragstellung für die Förderung von Erosionsschutzstreifen.

1. Welche Herausforderungen empfanden Sie bei der Antragstellung bzw. welche administrativen Probleme lagen vor? (*Mehrfachauswahl möglich*)
 - Zeitpunkt der Antragstellung zu früh/ungünstig (Bewirtschaftung des Schlags noch nicht absehbar, Fruchtfolgenplanung)
 - Zeitpunkt der Antragstellung zu spät/ungünstig (Bewirtschaftung des Schlags bereits geplant, Fruchtfolgenplanung)
 - Komplexes Zusammenspiel mit anderen Maßnahmen (z. B. Blühstreifen)
 - Hoher Zeitaufwand für die Antragstellung
 - Dokumentationspflicht
 - Abwicklung der Antragstellung (Detailgenauigkeit, Lagegenauigkeit)
 - Andere: _____

2. Bitte schätzen Sie ein, inwiefern folgende Aspekte im Rahmen der Bestätigung durch die zuständige Boden- oder Gewässerschutzberatung für Ihre Antragstellung hilfreich war? (*Matrix: je trifft voll und ganz zu, trifft zu, trifft teilweise zu, trifft gar nicht zu, keine Angabe*)
 - Die Lage der Streifen konnte gemeinsam optimiert werden.
 - Die vorher gewählte Lage der Streifen wurde fachlich nur noch bestätigt.
 - Durch die Beratung konnte ich die Erosionsproblematik auf meinen Schlägen besser einschätzen.
 - Durch die Beratung konnte ich die weitere Bewirtschaftung der Schläge optimieren.
 - Die Beratung hat mir keinen Mehrwert gebracht.

3. Für den Erhalt der Fördermittel in NRW mussten die Erosionsschutzstreifen (Förderperiode 2014-2022) in einer Förderkulisse liegen: CC_{Wasser}1 oder CC_{Wasser}2. Wie ist Ihre Einschätzung und Erfahrung zu der vorgegebenen Förderkulisse im Zusammenhang mit den tatsächlichen Erosionsereignissen. Deckte die Förderkulisse die auftretenden Erosionsereignisse ab?
 - Ja, die Förderkulisse schloss die betroffenen Flächen vollständig ein
 - Ja, große Flächenanteile lagen innerhalb der Förderkulisse
 - Nein, nur geringe Flächenanteile lagen innerhalb der Förderkulisse
 - Nein, die Erosionsereignisse traten 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 Uferrandstreifen

Im nächsten Abschnitt geht es um das Zusammenspiel von Erosionsschutzstreifen mit der AUKM Uferrandstreifen. Hierbei beziehen sich die Formulierungen auf die Lage der Streifen nicht in unmittelbarer Nähe (neben/ entlang) sondern im räumlichen Wirkzusammenhang.

1. Haben Sie zusätzlich zu den Erosionsschutzstreifen auch Uferrandstreifen angelegt?
 - Ja → weiter mit Frage 2
 - Nein → weiter mit Fragenblock F

2. Haben Sie die beiden Streifenmaßnahmen bewusst in einem räumlichen Zusammenhang auf angrenzende Schläge 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 Uferrandstreifen einen Austrag von Bodenmaterial vom angrenzenden Ackerschlag (mit dem 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 in der Förderperiode 2014 bis 2022 auf derselben Fläche angemeldet und somit kombiniert werden. Es handelt sich dabei um die ÖVF-Typen 4 ‚Feldrand/-Pufferstreifen auf Ackerland‘ und 10 ‚Brachliegende Flächen‘.

1. Haben Sie die ÖVF-Typen 4 und/oder 10 als Streifenelemente 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 4 und 10 mit den Erosionsschutzstreifen auf einem Schlag angelegt?
 - Ja → weiter mit Frage 4
 - Ja, teilweise → weiter mit Frage 4
 - Nein → weiter mit Fragenblock G
 - Weiß ich nicht/ keine Angabe → weiter mit Fragenblock G

4. War für Sie die Kombinierbarkeit der ÖVF-Typen 4 ‚Feldrand/-Pufferstreifen auf Ackerland‘ und 10 ‚Brachliegende Flächen‘ ein Grund für die Anlage von Erosionsschutzstreifen?
 - Ja
 - Teilweise
 - Nein
 - Weiß ich nicht/ keine Angabe

5. *Wenn bei Frage 3 ‚Ja‘ oder ‚Ja, teilweise‘ ausgewählt wurde:* Wie groß war der Überschneidungsgrad der ÖVF mit den Erosionsschutzstreifen in Ihrem gesamten Betrieb (in der Förderperiode 2014 bis 2022)?
 - Überschneidung zu 100 % = ÖVF und Erosionsschutzstreifen waren deckungsgleich
 - Große Teile wiesen Überschneidungen auf
 - Der flächige Anteil der Überschneidungen war gering
 - Die Streifen wiesen 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 Beratung statt?
 - Einzelbetrieblich
 - Als Gruppe (ohne räumliche Benachbarung der Flächen der Betriebe)
 - Als Gruppe mit mehreren Betrieben, die ebenfalls Flächen in Ihrer Wassererosionskulisse haben (durch die Benachbarung können ggf. übergreifende Erosionsschutzeffekte erzielt werden)
 - Beides: Einzelbetrieblich und Gruppe

3. Welches der nachfolgenden Beratungsangebote haben Sie in der Förderperiode 2014 bis 2022 in Anspruch genommen? (*Mehrfachauswahl möglich*)
- Beratung, private (Unternehmensberater etc.)
 - Beratung im Rahmen der ELER-Fördermaßnahme 2.1 „einzelbetriebliche Beratung“⁶
 - Beratung durch Landwirtschaftskammer
 - Beratung durch Beratungsring
 - Beratung durch Bauernverband
 - Beratung durch Ökolandbau-Verband
 - Sonstiges: _____
4. Zu welchen bodenbezogenen Themen wurden Sie in der Förderperiode 2014 bis 2022 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)
 - Sonstiges: _____
5. Hätten Sie auch ohne Beratung an der AUKM Erosionsschutzstreifen teilgenommen?
- Ja
 - Nein
 - Weiß ich nicht
6. Halten Sie eine allgemeine Beratung zu Bodenschutz und -vorsorge (außerhalb der Anforderungen der Erosionsschutzstreifen: Lage der Streifen nach Maßgabe der zuständigen Bodenschutz- und Gewässerberatung) an der Fläche zur Anlage der Streifen als Voraussetzung zur Maßnahmenteilnahme für sinnvoll? (*freies Antwortfeld*)

H) Ausblick neue Förderperiode 2023 bis 2027

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

1. Haben sie die Anlage von Erosionsschutzstreifen auch in der aktuellen Förderperiode ab 2023 als AUKM beantragt?
- Ja, für alle Erosionsschutzstreifen → Ende des Fragebogens
 - Ja, für einen Teil der Erosionsschutzstreifen → Weiter mit Frage 2
 - Nein → Weiter mit Frage 2

⁶ Bei der Förderung der „Einzelbetrieblichen Beratung“ (Teilmaßnahme 2.1 Unterstützung bei der Inanspruchnahme von Beratungsdiensten) handelt es sich um eine Maßnahme im NRW-Programm Ländlicher Raum. Die land- und forstwirtschaftlichen Beratungsdienste führen einzelbetriebliche Beratungen entsprechend der spezifischen Anforderungen der Betriebe durch. Aufbauend auf die Erfassung der Ist-Situation werden spezifische Handlungsmöglichkeiten entwickelt und aufgezeigt. Schwerpunkte der Beratung sind die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, die Verbesserung der Umweltleistungen und eine nachhaltige Bewirtschaftung. Die Beratung kann in Form von Einzel- oder Gruppenberatung erfolgen (NRW-Programm Ländlicher Raum 2015, 2019).

2. *Wenn bei Frage 1 mit ‚Nein‘ oder ‚Ja, für einen Teil der Erosionsschutzstreifen‘ geantwortet wurde: Aus welchem Grund haben sie keine Förderung beantragt? (Mehrfachauswahl möglich)*
 - Verpflichtungen zur Lage der Streifen
 - Verpflichtungen zur Breite der Streifen
 - Veränderung der Saatmischung
 - Verpflichtungen Bewirtschaftungsintensität (Anwendung Dünger, PSM)
 - Streifen wurden aufgelöst
 - Anderes: _____

3. *Wie verfahren Sie nach dem Auslaufen der Förderverpflichtungen der Förderperiode 2014 bis 2022 mit den Erosionsschutzstreifen, wenn Sie nicht als AUKM weiterlaufen? (freies Antwortfeld)*

4. *Was müsste sich für Sie an den Förderbedingungen ändern, damit Sie wieder eine Förderung der Erosionsschutzstreifen als AUKM beantragen? (freies Antwortfeld)*