

Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der DBG, Kommission VI

Titel der Tagung: Erd-Reich und Boden-Landschaften

Veranstalter: DBG/BGS

Termin und Ort der Tagung:

24.-29. August 2019, Bern

Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation) <http://www.dbges.de>

Kommunale Erosionsschutzkonzepte – Erfahrungsbericht zu Etablierung, Umsetzung und Wirksamkeit von Erosionsschutzmaßnahmen

Dominik Pecoroni¹, Matthias Peter¹, Ricarda Miller¹

Zusammenfassung

Konkrete Offsite-Schadensfälle durch Erosionsereignisse sind Ausgangspunkt für die Etablierung von kommunalen Erosionsschutzkonzepten in Hessen. Beginnend bei einer Situationsanalyse, die Ortsbegehungen, Modellierung der Erosionsgefährdung und der Abflusssituation sowie Befragungen beteiligter Personen umfasst, werden Problembereiche identifiziert. Aus dem Katalog aller Erosionsschutzmaßnahmen werden die für die einzelnen Standorte wirksamsten in einem Maßnahmenkonzept zusammengestellt.

Ein Beispiel sind Erosionsschutzstreifen. Die Faktoren Form, Reliefposition, Art der Begrünung und Zeitpunkt der Begrünung des Streifens beeinflussen dessen Wirksamkeit entscheidend.

Neben den landwirtschaftlichen Maßnahmen sind je nach Standort nicht-landwirtschaftliche Maßnahmen, wie z. B. Anpassungen der Wegentwässerung notwendig. Die Maßnahmenumsetzung wird durch eine landwirtschaftliche Beratung begleitet.

Schlüsselworte: Bodenerosion, Erosionsschutzkonzept, Erosionsschutzmaßnahmen, vorsorgender Bodenschutz

¹ Ingenieurbüro Schnittstelle Boden, Belsgasse 13, 61239 Ober-Mörlen; dominik.pecoroni@schnittstelle-boden.de

1 Anlass, Zielsetzung und Betrachtungsgebiet

Das häufigere Auftreten von Starkregenereignissen in Kombination mit Bodenerosion auf landwirtschaftlichen Flächen und damit einhergehende Offsite-Schäden in Ortslagen bewegen Kommunen dazu, die Erosionsproblematik im Gemeindegebiet analysieren zu lassen und geeignete Minderungsmaßnahmen zu treffen.

Ziel der vorgestellten Erosionsschutzprojekte ist die Entwicklung eines Vermeidungs- bzw. Verminderungskonzept und die Erstellung eines auf die Situation angepassten Handlungs- und Maßnahmenplanes. Auf diesen Konzepten bauen die konkrete Umsetzung und vor allem die langjährige Begleitung der Maßnahmen mittels landwirtschaftlicher und bodenkundlicher Beratung auf. Der Ablauf ist schematisch in Abb. 1 dargestellt.



Abb. 1: Ablaufschema

Die im Folgenden vorgestellte Vorgehensweise und Maßnahmenbeispiele stammen aus Projekten, die im Bundesland Hessen, in den Naturräumen Wetterau, Unterer-Vogelsberg und Büdingen-Meerholzer-Hügelland teilweise bereits seit dem Jahr 2008 etabliert und umgesetzt wurden (Abb. 2).

Das Relief in den betrachteten Gebieten ist hügelig und hat daher eine erhöhte reliefbedingte Erosionsgefährdung zur Folge. Die Böden sind in großen Teilen löss- oder lösslehmbürtig und zeichnen sich daher durch hohe Schluffanteile im Feinboden

aus. Somit liegt großflächig eine hohe Eroderbarkeit des Bodens vor. Die Landnutzung ist stark ackerbaulich geprägt.

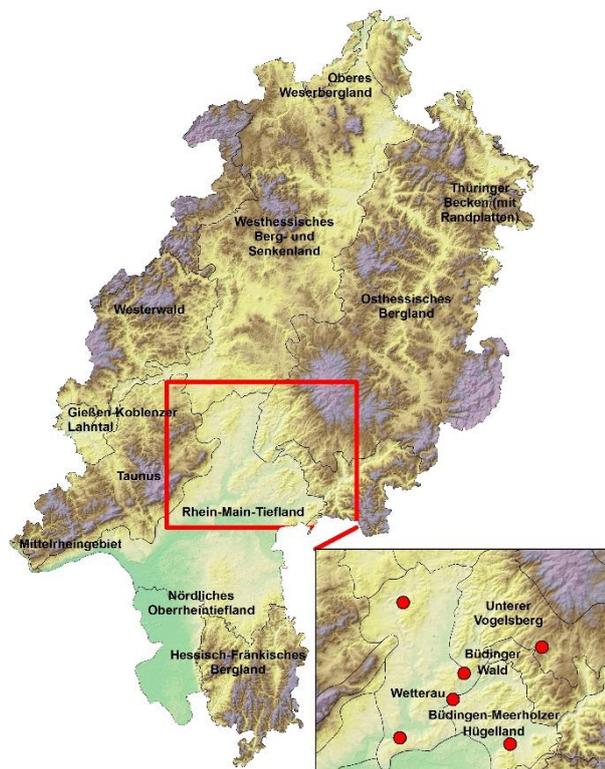


Abb. 2: Lage der Projektgebiete in Hessen

2 Maßnahmenumsetzung

2.1 Situationsanalyse

Eine umfassende Analyse der Situation bildet die Grundlage für das Maßnahmenkonzept. Hierbei werden zunächst Betroffene (z. B. Anwohner, Landwirte, Gemeindemitarbeiter und Feuerwehrmitglieder) gezielt zu vorangegangenen Abfluss- und Erosionsereignissen befragt. Zudem werden

die entsprechenden Problemstellen vor Ort begutachtet und kartiert.

Die Modellierung mittels GIS bietet eine zusätzliche Möglichkeit die Problemstellen zu analysieren. Ein Baustein ist die Modellierung der Erosionsgefährdung. Die allgemeine Bodenabtragungsgleichung (ABAG) in Anlehnung an Schwertmann et al. (1987) eignet sich gut, um relative Unterschiede der Erosionsgefährdung sichtbar zu machen. Für die Maßnahmenplanung und die Beratung ist die Berechnung von unterschiedlichen Szenarien hilfreich, die den Einfluss differenzierter Bewirtschaftungsweisen verdeutlichen. Neben der potenziellen Erosionsgefährdung (C-Faktor: 1) ist das Szenario mit flächendeckendem Maisanbau (C-Faktor: 0,35) als Worst-Case-Beispiel und ein Szenario mit flächendeckendem Winterweizenanbau (C-Faktor: 0,12) als Best-Case-Beispiel (für Ackernutzung) geeignet, um Unterschiede sichtbar zu machen (Abb. 3).

Neben der Erosionsgefährdung spielt das Abflussgeschehen eine wichtige Rolle. Dieses wird durch Berechnung der Abflussakkumulation und der Ausweisung von abflusswirksamen Tiefenlinien abgebildet. Durch einen Abgleich der Tiefenlinienmodellierung mit den Gegebenheiten vor Ort werden die Modellergebnisse verifiziert und ggf. durch nachträgliche Berücksichtigung kartierter, künstlicher Abflusswege optimiert.

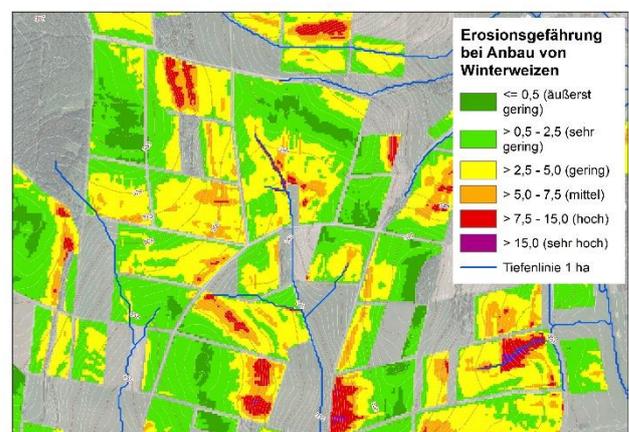
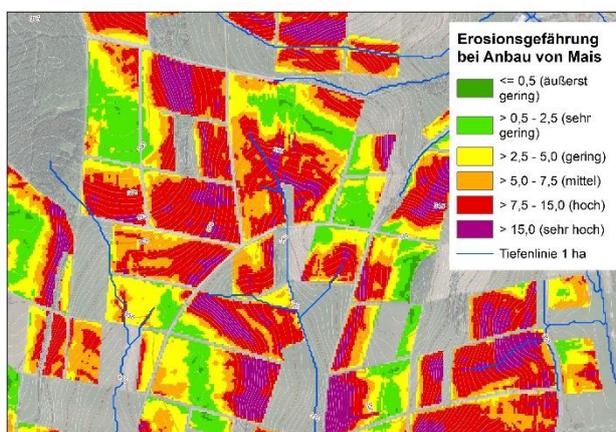


Abb. 3: Szenarien der Erosionsgefährdung und modellierte Tiefenlinien bei flächendeckendem Maisanbau (links) und Winterweizenanbau (rechts)

2.2 Identifikation von Bereichen mit Handlungsbedarf

Führt man die Befragungsergebnisse, Geländebeobachtungen und Modellergebnisse der ABAG und der Tiefenlinienberechnung zusammen, lassen sich Problembereiche identifizieren, beschreiben und nach dem jeweils bestehenden Handlungsbedarf priorisieren. Mit Hilfe der Modellierung können zudem weitere potenzielle Problemstellen im Untersuchungsgebiet identifiziert werden, die ggf. noch nicht durch Ereignisse in der Vergangenheit aufgefallen sind. Dabei ist ein besonderes Augenmerk auf Bereiche, in denen eine hohe Erosionsgefährdung und eine hohe Abflussakkumulation bzw. eine Tiefenlinie zusammentreffen, zu legen.

2.3 Maßnahmenplanung

Für die einzelnen Problembereiche wird eine individuelle Maßnahmenplanung vorgenommen. Dabei wird festgelegt, welche Maßnahmen auf dem Untersuchungsstandort notwendig sind und wie diese auf dem Standort umgesetzt werden können.

Für eine erfolgreiche Maßnahmenumsetzung muss auch der Flächenbewirtschafter mit einbezogen werden, da dieser letztlich mit der Ausführung der Maßnahmen beauftragt wird. Ein Ergebnis als Beispiel einer Detailplanung ist in Abb. 4 zu sehen.

Als wirksame Erosionsschutzmaßnahmen auf den landwirtschaftlichen Flächen sind, neben einigen anderen (vgl. z. B. Billen et al., 2018), grundsätzlich der Erhalt eines guten Kulturzustands des Bodens (gutes Aggregatgefüge, Kalkzustand, pH-Wert, Nährstoffversorgung), Zwischenfruchtanbau, Mulchsaat-/Direktsaatverfahren, Erosionsschutzstreifen oder auch gänzlicher Verzicht auf Hackfruchtanbau möglich.

Maßnahmen wie Zwischenfruchtanbau oder Kalkung zur Verbesserung des Bodengefüges sind Maßnahmen, die – für sich alleine gestellt – nur auf schwach erosionsgefährdeten Standorten ausreichend

wirksam sind. Auf stärker erosionsgefährdeten Standorten und bei größerem Sicherheitsbedarf sind intensivere Maßnahmen notwendig, wie z. B. die Anlage von Erosionsschutzstreifen, auf die im folgenden Abschnitt näher eingegangen wird.

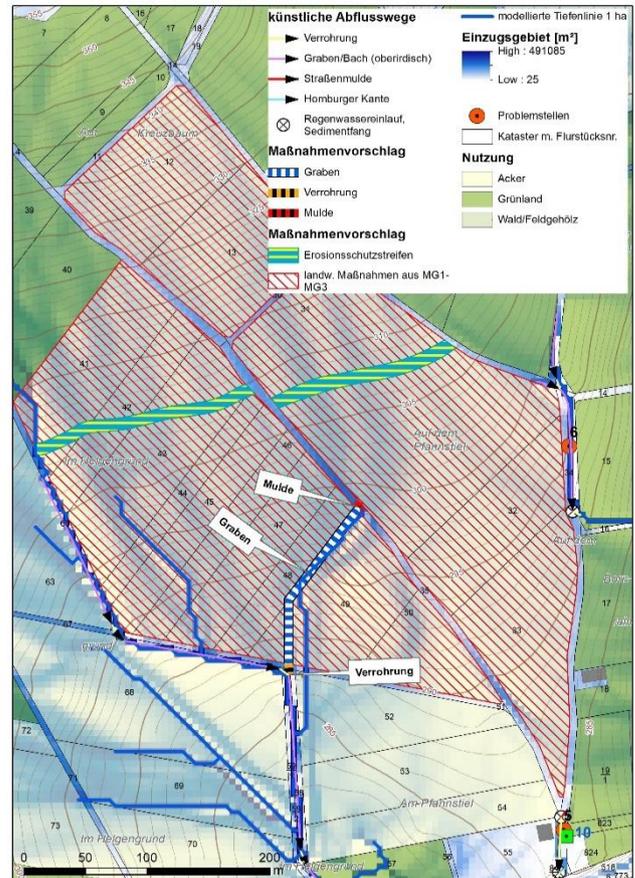


Abb. 4: Maßnahmendetailplanung

2.4 Maßnahmenumsetzung am Beispiel von Erosionsschutzstreifen

Im Rahmen der begleiteten Projekte wurden seit 2008 Erosionsschutzstreifen auf Zuckerrüben- und Maisflächen in unterschiedlichen Ausprägungen angelegt. Eine Herangehensweise mit geringem Arbeits- und Kostenaufwand ist, einen Streifen ohne aktive Begrünung anzulegen, indem das Ausfallgetreide der vorangegangenen Hauptfrucht in einem breiten Streifen stehen gelassen wird (Abb. 5). Nachteil ist, dass die Selbstbegrünung schlecht steuerbar ist und somit die Wirksamkeit des Streifens kaum aktiv beeinflusst werden kann.



Abb. 5: Erosionsschutzstreifen aus Ausfallgetreide

Aktiv angesäte Streifen sind aus diesem Grund immer zu bevorzugen. Als aktive Begrünung haben sich insbesondere Gräserpflanzen bewährt.

Neben der relativ teuren Variante mit bereits im Herbst angesättem Feldgras, bietet sich als kostengünstigere, aber sehr effektive Methode, die Aussaat von Wintergerste im zeitigen Frühjahr (Ende Februar/Anfang März) mit einer sehr hohen Aussaatstärke (280-300 kg/ha) an. Die Wintergerste bestockt sehr schnell und bildet somit in den Monaten April bis Juni, in denen der Boden noch nicht durch Zuckerrüben oder Mais bedeckt ist und ein hohes Starkregenrisiko besteht, eine effektive Abflussbarriere. Erfahrungen zeigen, dass die Streifen mindestens 9-10 m breit sein müssen, um eine ausreichende Wirkung zu erzielen. Bei sehr langen Hängen sind ggf. auch mehrere Streifen notwendig.

Als Begrünung können zwar auch Blühmischungen verwendet werden, allerdings fehlt hier der Effekt der dichten Bestockung und durch den meist späteren Saattermin im Frühjahr ist die volle Wirksamkeit erst

später im Jahr gegeben, wenn sie nicht mehr so dringend benötigt wird.

Ein wichtiger Faktor ist die Form des Streifens und die Lage des Streifens im Hang. Grundsätzlich hat sich bewährt, die Erosionsschutzstreifen parallel zu den Höhenlinien und somit immer quer zur Gefällrichtung einzusäen (Abb. 6). Sie müssen dort angelegt werden, wo flächenhafte Erosion in lineare Rillenerosion übergeht. Dies ist meist bereits in den Oberhangbereichen der Fall. In Unterhangbereichen sind Streifen bei einer Breite von 10 m erfahrungsgemäß nicht sehr effektiv und können linienhafte Erosion aus der darüber liegenden Fläche nicht mehr oder nur teilweise aufhalten (Abb. 8 im Vergleich zu Abb. 9).



Abb. 6: Lage des Streifens im Oberhangbereich, Form an Höhenlinie angepasst

Die Lage der Streifen aus Wintergerste wird in den ersten Jahren im Frühjahr durch den Berater gemeinsam mit dem Landwirt festgelegt und im Feld ausgesteckt, sodass der Landwirt diesen entsprechend der Vorgabe einsäen kann.



Abb. 7: Aktiv angesäte Erosionsschutzstreifen aus Wintergerste in unterschiedlichen Stadien



Abb. 8: Erosionsschutzstreifen, der nicht gewirkt hat, da zu weit unten im Hang angesät



Abb. 9: Erosionsschutzstreifen mit guter Wirkung als Sedimentfalle (Blick hangabwärts)

Bei Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung zur Hauptkultur, die meist im April erfolgen, muss der dann bereits auflaufende Streifen ausgespart werden. Der Mais oder die Zuckerrüben hingegen können durch den Streifen hindurch gesät werden, was den Arbeitsaufwand für den Landwirt deutlich verringert.

In den Projekten hat sich gezeigt, dass dadurch hervorgerufene, streifenförmige Beschädigungen sehr schnell durch die Wintergerste wieder geschlossen werden und somit kein negativer Effekt entsteht. Pflanzenschutzmaßnahmen können erfahrungsgemäß ebenfalls durchgehend vorgenommen werden. Die Wintergerste wird durch die in der Regel eingesetzten Maisherbizide zwar meist in geringem Maße in ihrem Wachstum gehemmt, die dichte Bedeckung am Boden bleibt allerdings erhalten. Rübenherbizide vernichten demgegenüber die gesamte Begrünung, weshalb

sie nicht auf dem Streifen ausgebracht werden dürfen.

Die Faktoren, die die Wirksamkeit der Erosionsschutzstreifen beeinflussen, sind in Abb. 10 zusammengefasst.

Faktoren:	schlecht Wirksamkeit gut		
Reliefposition	Unterhang		Oberhang
Begrünung	Ausfallgetreide	Blütmischungen	Wintergerste/ Gräser
Zeitpunkt der Saat	spät		früh

Abb. 10: Einflussfaktoren auf die Wirksamkeit von Erosionsschutzstreifen

2.5 Nicht-landwirtschaftliche Maßnahmen

Neben den Maßnahmen auf den landwirtschaftlichen Flächen müssen auch die angrenzenden Wege, evtl. vorhandene Gräben und Regenwassereinläufe mit betrachtet werden. Wasseransammlungen auf den Wegen, zu klein dimensionierte oder verstopfte Regenwassereinläufe und nicht gepflegte Gräben können zu ungewolltem Fremdwasserzufluss auf die Ackerflächen führen. Trifft beispielsweise Oberflächenabfluss von einem Weg auf eine darunter liegende Ackerfläche, erhöht das dort die Erosionsgefährdung bzw. löst dort Erosion aus (Abb. 11).



Abb. 11: Rillenerosion durch Fremdwasserzufluss vom Weg

In diesem Fall sind landwirtschaftliche Maßnahmen auf der Fläche weitgehend wirkungslos. Daher ist ein wichtiges Ziel, Maßnahmen zu treffen, um unvermeidbaren Oberflächenabfluss z. B. des Wegenetzes schadlos abzuführen.

Ein Beispiel ist in Abb. 12 zu sehen.



Abb. 12: Änderung der Wegneigung, um Oberflächenabfluss schadlos in ein angrenzendes Grünland abzuleiten

Die Neigung des Weges wurde hier auf einem kurzen Stück baulich so verändert, dass der Oberflächenabfluss, statt dem Wegeverlauf weiter zu folgen und in einen Acker einzumünden, zur Versickerung in eine Grünlandfläche abgeleitet wird und somit keine weiteren Schäden verursacht.

3 Begleitung der Maßnahmenumsetzung

Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt nur in seltenen Fällen auf Eigeninitiative der Landwirte. Einen finanziellen Anreiz können Agrarumweltmaßnahmen wie das Hessische Agrarumwelt- und Landschaftspflegemaßnahmen (HALM) bieten. In den in Hessen betreuten Projekten hat sich allerdings gezeigt, dass bürokratische Hürden oder für die Landwirte ungünstige Vertragsbedingungen, wie z. B. zu lange und unflexible

Vertragszeiträume für Erosionsschutzstreifen, zu einer geringen Akzeptanz dieses Programms führen.

Eine Vorgehensweise, die gut funktioniert, ist das kommunale Kooperationsmodell. In einem Vertrag wird zwischen Gemeinde und Landwirt festgelegt, auf welchen Flächen, welche Maßnahmen entsprechend des zuvor erstellten Maßnahmenkonzeptes verpflichtend durchzuführen sind. Diese Verträge können individuell auf die betroffenen Flächen angepasst werden. Es wird gleichzeitig auch ein finanzieller Ausgleich festgelegt, den die Gemeinde an die Landwirte zahlt. Im Beispiel der Erosionsschutzstreifen wird der Ausgleich an den Kosten für den Arbeitsaufwand des Säens und dem Ertragsausfall der Hauptkultur im Bereich des Streifens bemessen. Im Gegensatz zu den Agrarumweltmaßnahmen ist diese Vorgehensweise flexibler, da der Erosionsschutz das einzige Maßnahmenziel ist und die Maßnahme diesbezüglich optimiert werden kann. Weiterhin müssen nur Maßnahmen ergriffen werden, wenn diese notwendig sind (z. B. bei Hackfruchtanbau). In Jahren ohne erosionsfördernde Anbaufürche entfallen die Maßnahmen.

Es zeigt sich, dass die Maßnahmenumsetzung in den ersten Jahren durch eine fachliche, landwirtschaftliche und bodenkundliche Beratung begleitet werden sollte. Neben der Planung der Maßnahmen und Begleitung der Umsetzung ist die gemeinsame Erfolgskontrolle der Maßnahmen ein wichtiger Aspekt der Beratung. Gemeinsam mit allen Beteiligten werden die umgesetzten Maßnahmen im Rahmen von Feldbegehungen begutachtet. Es stellt sich heraus, dass die Wirksamkeit einer Maß-



Abb. 13: Beispiel eines Ablaufschemas zur Maßnahmenbegleitung

nahme nicht immer im Vorhinein abschätzbar ist. Daher ist es wichtig, die Maßnahmen zu evaluieren und gemeinsam ggf. notwendigen Optimierungsbedarf zu formulieren. Gleichzeitig tritt der Effekt ein, dass Landwirte jeweils voneinander lernen. Die Ergebnisse fließen dann in die Maßnahmenumsetzung der folgenden Jahre ein.

Die Begleitung der Maßnahmenumsetzung ist ein langfristiger, mehrjähriger Prozess (Abb. 13). Zu Projektstart sind ein erheblicher Beratungsaufwand und auch eine gewisse Überzeugungsarbeit bei den betroffenen Landwirten zu leisten. In den betreuten Projekten zeigt sich aber, dass der Aufwand mit der Zeit sinkt, sobald die Landwirte mit dem Vorgehen vertrauter werden und auch die Wirksamkeit der Maßnahmen erkennen und schätzen lernen.

4 Literatur

Billen, N., Puhmann, H., Kempf, J., Assmann, A. (2018): Land- und Forstwirtschaftliche Maßnahmen zur Stärkung des Wasser- und Bodenerückhalts in Kommunen – Steckbriefe für die Praxis. WBW Projektgruppe KliStaR (Hrsg.). Karlsruhe.

Schwertmann, U., Vogl, W., Kainz, M. (1987): Bodenerosion durch Wasser. Stuttgart: Ulmer.