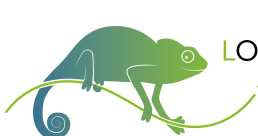




# 4 ERHÖHUNG DER WIDERSTANDSFÄHIGKEIT GEGENÜBER BODENEROSION

**KOMMUNALE ANPASSUNG AN  
EIN SICH VERÄNDERNDES KLIMA**



LIFE  
LOCAL  
ADAPT

Integration of climate change adaptation  
into the work of local authorities









# Inhalt

<b>1</b>	Einführung .....	4
<b>2</b>	Risikoabschätzung und -kartierung .....	6
	2.1 Bodenerosion durch Wasser .....	6
	2.2 Bodenerosion durch Wind .....	8
<b>3</b>	Risikoreduktion .....	10
	3.1 Frühwarnung .....	10
	3.2 Physische Maßnahmen .....	10
	3.3 Anpassung der Raumplanung .....	15
<b>4</b>	Quellen .....	18
<b>5</b>	Weiterführende Literatur .....	18
	Impressum .....	19

# 1

## Einführung

Der Boden ist eine der wichtigsten natürlichen Ressourcen, der die Grundlage der Nahrungsmittelproduktion und allen landgeborenen natürlichen Lebens ist. Bodenerosion ist ein ernstes ökologisches, wirtschaftliches und soziales Problem. Sie degradiert landwirtschaftliche Flächen, führt zu Produktionsausfällen und bedroht die Existenzgrundlage der Landbesitzer. In dieser Broschüre konzentrieren wir uns auf die Bodenerosion, die vor allem eine Folge von Starkregenereignissen, aber auch von Wind, ist. Zunehmende Niederschlagsintensitäten und sommerliche Trockenheiten erhöhen aktuell in vielen Regionen das Risiko von Bodenerosion.

Die potenzielle Gefahr der Erosion durch Wasser hängt von den gegebenen Standorteigenschaften wie Klima, Oberflächenrelief und Boden ab (siehe Box 1A). Die tatsächliche Gefahr wird zusätzlich durch den aktuellen Zustand des Bodens infolge der Nutzung und Bewirtschaftung und der Bodenbedeckung bestimmt. Das einzelne Erosionsereignis ergibt sich aus dem Zusammentreffen eines bestimmten Starkregenereignisses mit den zu diesem Zeitpunkt herrschenden Standort- und Bewirtschaftungsbedingungen.

Die Bodenerosion hat Auswirkungen vor Ort (Bodenabtrag, Materialtransport und -ablagerung) und außerhalb des Standortes (Bodenablagerung und Zufluss von Wasser mit seinen Bestandteilen). Durch den abgetragenen Boden sind Gewässer und Niederungen sowie Straßen und Siedlungen betroffen.

Winderosion wird oft als weniger gefährlich angesehen, da sie als ein Ereignis mit geringerem Risiko und seltenen Beeinträchtigungen des öffentlichen Lebens wahrgenommen wird. Jedoch führt der ständige Bodenverlust und die Bodenverteilung durch Winderosion auf sandigen und leicht lehmigen Böden sowie auf Lößstandorten in Trockenzeiten zu langfristigen Beeinträchtigungen wie der Abnahme der Bodenfruchtbarkeit.

Um die Ressource Boden zu sichern, ist eine Anpassung an den aktuellen und zu erwartenden Klimawandel und seine Auswirkungen notwendig. Dies umfasst zum einen die Verhinderung der Bodenerosion vor Ort und zum anderen den Schutz vor den nachteiligen Auswirkungen solcher Ereignisse außerhalb des Standortes.

Dies ist die vierte von vier Kurzbroschüren zum Thema Klimaanpassung auf kommunaler Ebene. Infokästen bieten kurze Zusatzinformationen:

→ **blaue Boxen für Hintergrundinformationen,**

→ **grüne Boxen für Handlungsempfehlungen** und

→ **orangefarbene Boxen für Gute-Praxis-Beispiele.**



Bodenerosion auf Ackerland © Arnd Bräunig

## Hintergrund: Was ist Bodenerosion?

BOX 1A

Bodenerosion kann definiert werden als die physikalische Abtragung der Erdoberfläche durch die Einwirkung von Wind oder Wasser. Sie ist ein natürlicher geomorphologischer Prozess, der sich normalerweise im Gleichgewicht mit dem Bodenbildungsprozess befindet. Sie wird durch menschliche Aktivitäten wie der Rodung von Wäldern für den landwirtschaftlichen Anbau, durch unangemessene Bewirtschaftungsmethoden, Bodenversiegelung und durch veränderte klimatische Bedingungen, insbesondere häufigere und intensivere Starkregeneignisse, zu einer Umweltgefahr.

### **Bodenerosion durch Wasser:**

Die Energie der auftreffenden Regentropfen führt zur Zerstörung von Bodenaggregaten und zum Ablösen von Bodenpartikeln. Diese Partikel werden mit dem infiltrierenden Regenwasser in den Boden transportiert und können dort die Feinporen verstopfen. Die Infiltrationskapazität wird reduziert und überschüssiges Niederschlagswasser fließt ab, wenn der Hang steil genug ist. Bei leicht geneigten Hängen beginnt es mit einer großflächigen Erosion. Je länger und steiler ein Hang ist, desto mehr nimmt der Oberflächenabfluss zu. Das Wasser konzentriert sich in kleinen Senken, bildet Rillen (Tiefe <10 cm), eventuell Rinnen (<40 cm) und Gräben (>40 cm). Wenn das Gefälle abnimmt, lagern sich die Bodenpartikel wieder ab.

Die Geschwindigkeit und das Ausmaß der Bodenerosion durch Wasser werden von natürlichen Faktoren wie dem Klima (Häufigkeit und Intensität von Starkregen), der Topografie (Hangneigung und Länge), den Bodeneigenschaften (Korngrößen, Struktur, Erodierbarkeit) und der Landbedeckung und Landnutzung beeinflusst.

### **Bodenerosion durch Wind:**

Starke Winde verursachen Turbulenzen an der Erdoberfläche und setzen Bodenteilchen in Bewegung. Wenn sie mit anderen Partikeln an der Oberfläche kollidieren, werden diese zerstört oder hochgehoben. Kleinste Partikel werden zum Schweben, größere Partikel zum Springen und Partikel größer als 0,5 mm zum Kriechen oder Rollen gebracht. Größere Partikel werden meist auf dem Feld transportiert und lagern sich vor Windhindernissen wie z. B. Feldrandstreifen oder Windschutzstreifen ab. Die zum Schweben gebrachten kleinsten und fruchtbarsten Partikel werden über weite Strecken transportiert und gehen für den betroffenen Acker verloren.

Einflussfaktoren der Winderosion sind Klima, Erodierbarkeit des Bodens, Windexposition, Bewirtschaftung und Schutzmaßnahmen. Besonders wichtig ist die größere Erosionsgefahr bei zunehmender Bodentrockenheit.

# 2

## Risikoabschätzung und -kartierung

Eine Bewertung des potentiellen Risikos durch Bodenerosion von landwirtschaftlichen Feldern basiert auf Modellsimulationen, wobei unterschiedliche Erosionsmodelle existieren. Einfache Modelle berücksichtigen die wichtigsten Einflussfaktoren der

Bodenerosion und ermöglichen eine Einschätzung des Erosionsrisikos hinsichtlich des potenziellen Bodenabtrags. Komplexere und damit wesentlich aufwendigere Modelle gestatten die Simulation von Einzelereignissen.

### 2.1 Bodenerosion durch Wasser

In Deutschland erfolgen die Berechnungen standardmäßig mit der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (Details in [Box 2A](#)). Sie sind

die Grundlage von Erosionsgefährdungskarten in zahlreichen Bundesländern

#### BOX 2A

#### Hintergrund: Wie berechnet man die Bodenerosion durch Wasser?

Für Deutschland stellt die Allgemeine Bodenabtragungsgleichung die Standardvariante zur Abschätzung des Bodenabtrags durch Wasser bei großflächiger Erosion dar. Sie bewertet in vereinfachter Form den Zusammenhang zwischen dem langjährigen mittleren Bodenverlust und den Einflussfaktoren Niederschlag, Boden, Hanglänge, Hangneigung sowie Bodenbedeckung und Bodenbearbeitung. Sie ist in der DIN-Norm 19708 dokumentiert.

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

**Der durchschnittliche jährliche Bodenabtrag A einer Fläche [t pro ha] ergibt sich aus den folgenden Einflussfaktoren:**

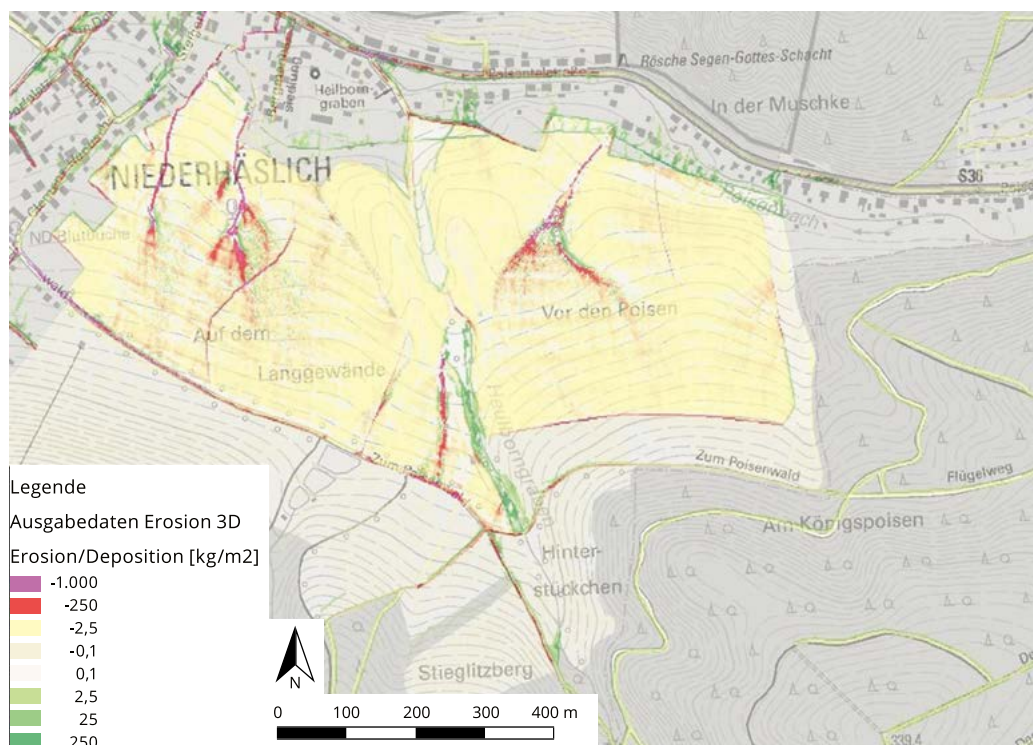
- Der **R-Faktor** ist ein Maß zur Beschreibung der Niederschlagserosivität und des effektiven Oberflächenabflusses. Er wird für einzelne Niederschlagsereignisse berechnet.
- Der **K-Faktor** beschreibt die Erosionsanfälligkeit eines Bodens. Die Komponenten des Faktors sind Bodentyp, Humusgehalt und Steinbedeckung.
- Der **L-Faktor** quantifiziert die Hanglänge. Der Hang wird von der Stelle, an der der Oberflächenabfluss beginnt, bis zu der Stelle, an der das Bodenmaterial abgelagert wird, betrachtet.
- Der **S-Faktor** beschreibt die Neigung eines Hanges. Je steiler ein Hang ist, desto höher ist der S-Faktor und damit der Bodenabtrag.
- Der **C-Faktor** quantifiziert die erosionsmindernde Wirkung der Bodenbedeckung durch angebaute Kulturen oder Pflanzenreste. Der C-Faktor variiert je nach Kultur und Anbauzeitpunkt im Jahresverlauf. Die Bestimmung des C-Faktors ist aufgrund der Vielzahl der möglichen Kulturen und Anbaumethoden sehr komplex. Der C-Faktor kann zwischen 1 (für unbedeckten Boden) und 0 (für vollständig bedeckten Boden) liegen. So hat z. B. Mais bei konventioneller Bodenbearbeitung einen C-Faktor von 0,3 und Dauergrünland von 0,01.
- Der **P-Faktor** wird zur Beschreibung von Erosionsschutzmaßnahmen verwendet. Die Datenbasis ist noch sehr eingeschränkt, der Wert wird meist auf 1 gesetzt.





### Beispiel: Erosionsmodellierung

Im Juni 2016 verursachte ein Starkregenereignis einen starken Oberflächenabfluss, der Bodenpartikel von Ackerflächen in eine tiefer gelegene Siedlung (Freital, Sachsen) trug. Das betroffene Feld wurde mit dem Modell EROSION-3D auf der Basis eines 60-minütigen Regenereignisses für ein 2-jähriges Wiederkehrintervall simuliert. Die untere Abbildung zeigt den Bodenabtrag bzw. die Ablagerung.



## 2.2 Bodenerosion durch Wind

Bodenerosion durch Wind tritt besonders auf sandigen, unbedeckten Böden auf, die an der Bodenoberfläche ausgetrocknet sind. Fehlende Windhindernisse in der Landschaft (z. B. Hecken und Wälder) begünstigen die Winderosion zusätzlich.

Die Winderosionsgefährdung wird in Deutschland derzeit durch ein Expertensystem entsprechend der DIN-Norm 19706 klassifiziert, das zwar Gefährdungsstufen, aber keine Bodenverlustmengen angibt. In Abhängigkeit von Boden, Wind und Windhindernissen kann eine Karte des Risikopotenzials erstellt werden (siehe Box 2C). Hierzu werden folgende Daten benötigt:

- hochaufgelöste Bodenkarte zur Beurteilung der Bodenerodierbarkeit,
- hochaufgelöstes Raster der mittleren Windgeschwindigkeit,
- Häufigkeit der acht Hauptwindrichtungen für Winde > 7 m/s im Zeitraum Februar bis Mai und
- Karte der Windhindernisse.

Aus der Verknüpfung der Gefährdungskarte mit der Schutzwirkung der angebauten Kulturen kann dann die aktuelle Winderosionsgefährdung für ein Feld abgeleitet werden (DIN-Norm 19706).

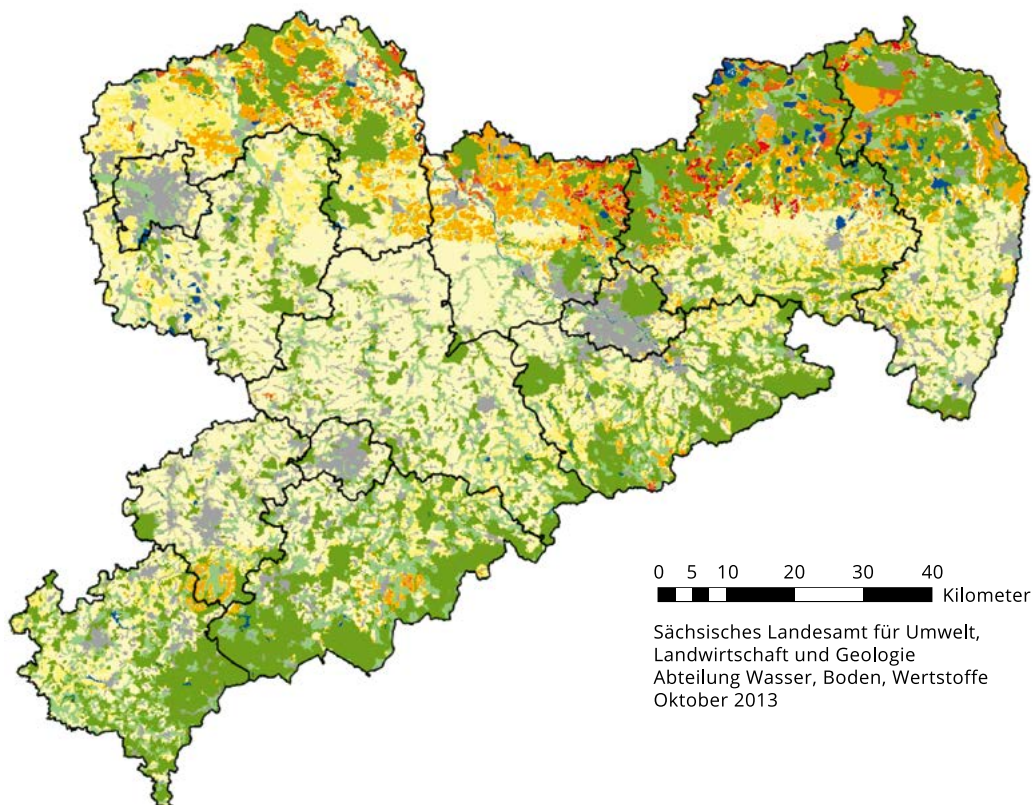
*Winderosion* © Henning Stahl















## Beispiel: Karte zur Bodenerosion durch Wind auf Ackerland in Sachsen

In Abhängigkeit von der Bodenart und der mittleren Windgeschwindigkeit wurde für das Land Sachsen eine Karte der potenziellen Gefährdung durch Winderosion erstellt. 7% der Ackerflächen sind durch Winderosion gefährdet. Im südlichen und zentralen Teil Sachsens besteht überwiegend eine sehr geringe Gefährdungsstufe. Im Norden häufen sich mittlere bis sehr hohe Gefährdungsstufen.



### Bodenerosion durch Wind – Potenzielle Erosionsgefährdung

in Abhängigkeit von Bodenart und Jahresmittel der Windgeschwindigkeit  
nach DIN19706

Gefährdungsstufen			
	Gewässer		0 keine
	Grünland		1 sehr gering
	Wald		2 gering
	Siedlungsfläche		3 mittel
			4 hoch
			5 sehr hoch



# 3

## Risikoreduktion

### 3.1 Frühwarnung

Ein Bodenerosionsereignis mit schwerwiegenden Auswirkungen innerhalb und außerhalb des Feldes ist an Starkregenereignisse gebunden. Daher sollten Starkregen-Frühwarnsysteme eingesetzt werden, wie sie in der Broschüre „Kommunale Anpassung an ein sich änderndes Klima – Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Starkregen“ beschrieben werden (siehe Umschlagseite hinten).

Bodenerosion durch starken Wind ist für den Verkehr relevant. Ein regelmäßiger Verkehrswarndienst ist nicht bekannt, aber einige Wetterdienste liefern solche Informationen, z. B. Wetter24

➔ [www.wetter24.de/news/detail/2016-09-28-norddeutschland-staub-und-sandsturmgefahr](http://www.wetter24.de/news/detail/2016-09-28-norddeutschland-staub-und-sandsturmgefahr)

### 3.2 Physische Maßnahmen

Landwirte können sich an den Ideen der „guten landwirtschaftlichen Praxis“ orientieren (siehe Box 3A), um ihre Produktionsgrundlage zu erhalten und andere sozioökonomische und ökologische Sektoren vor Schäden zu bewahren.

Bodenabtrag, sollten Erosionsschutzmaßnahmen umgesetzt werden. Insbesondere zugunsten des Gewässerschutzes sind bereits zuvor Maßnahmen sinnvoll. Eine detailliertere Abschätzung des Handlungsbedarfes beschreibt LLG (2018).

Es kann zwischen **Vor-Ort-Maßnahmen auf dem Feld** und **Maßnahmen in den Städten und Dörfern** unterschieden werden.

**Vor-Ort-Maßnahmen auf dem Feld** zur Vermeidung von Bodenerosion beziehen sich auf dauerhafte Strukturen in den Agrarlandschaften, auf die Feldgröße und auf eine angepasste Bewirtschaftung auf Feldebene. Landwirte sollten sich bewusst sein, dass der Klimawandel die Gefahren der Bodenerosion erhöht. Winderosion erhöht sich durch häufigere und langanhaltende Trockenperioden im Frühjahr. Wassererosion wird zunehmend zur Gefahr durch mehr Starkregenereignisse im Sommer. Anstatt Bodenverluste zu tolerieren, ist es erforderlich, die Bodenfruchtbarkeit und das Wasserhaltevermögen zu verbessern, um die negativen Auswirkungen der veränderten klimatischen Bedingungen auf die Pflanzenproduktion zumindest teilweise zu kompensieren.

Eine Abschätzung des Handlungsbedarfes ist durch einen Abgleich des berechneten mittleren jährlichen Bodenabtrags A (in t pro ha, siehe vorhandenes Kartenmaterial oder Box 2A) mit einer Toleranzgrenze möglich. Die Toleranzgrenze kann mit der Bodenzahl berechnet werden. Sie ist ein Index für die Bodenqualität und wird aus der Bodenart, dem (geologischen) Formationstyp und dem Bodenzustandsniveau ermittelt. Sie liegt zwischen 1 und 100 und wird meist auf Landesebene abgebildet<sup>1</sup>. Dividiert man die Bodenzahl durch acht, erhält man die Toleranzgrenze (Schwertmann et al. 1987). Eine Ackerfläche mit einer Bodenzahl von 64 hätte demnach einen tolerierbaren, jährlichen Bodenabtrag von 8 t/ha. Überschreitet der ermittelte den tolerierbaren

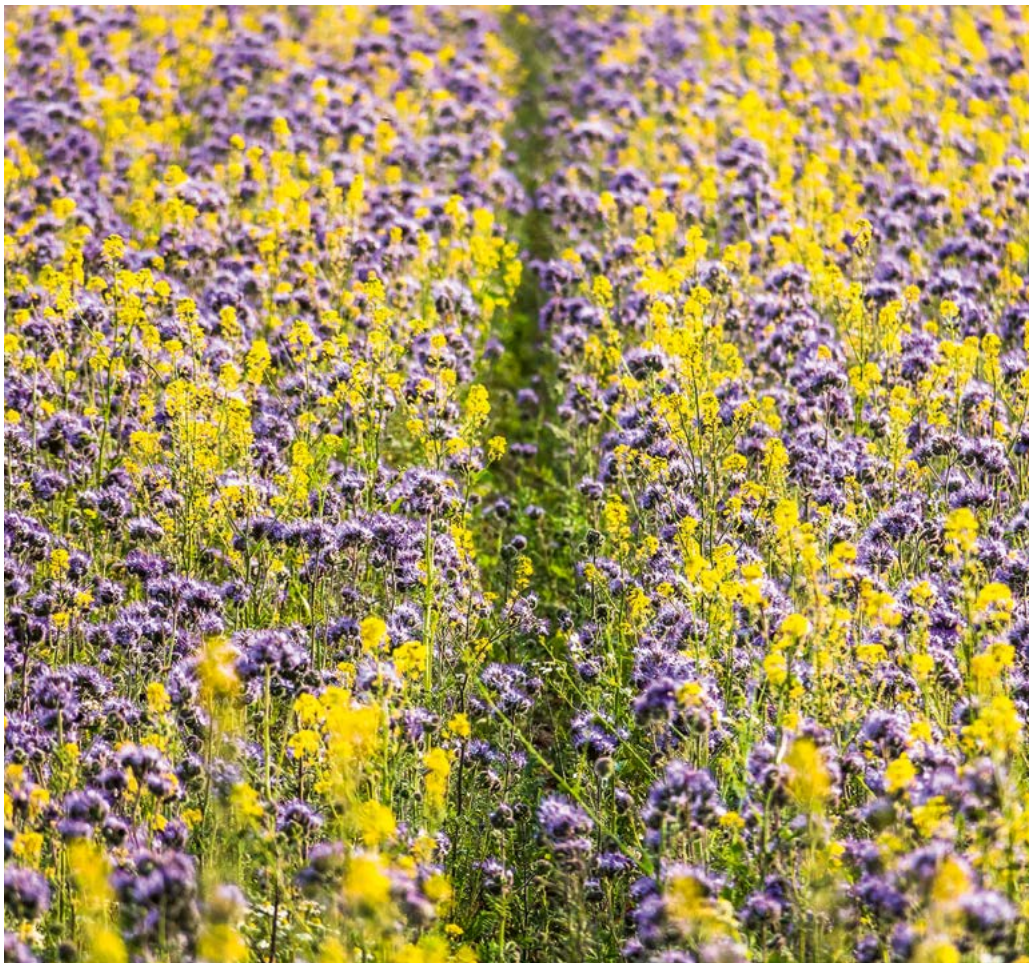
1 Zum Beispiel: ➔ [www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/boden/Bodenatlas-Teil2.pdf](http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/boden/Bodenatlas-Teil2.pdf)



## Hintergrund: Regeln der guten landwirtschaftlichen Praxis

Landwirte, die landwirtschaftliche Zahlungen erhalten, sind seit 2014 verpflichtet, die Cross-Compliance-Verordnungen der Europäischen Union einzuhalten. Sie bestehen aus dreizehn Grundanforderungen an die Betriebsführung (GRV), die sich aus dem Unionsrecht ableiten, und sieben Standards zur Erhaltung von Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (GLÖZ). Dabei handelt es sich um Vorschriften aus den Bereichen Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen, Tierschutz, Umweltschutz, Klimawandel und guter landwirtschaftlicher Zustand der Flächen. Letzteres betrifft den Bodenschutz, konkret die Themen Bodenbedeckung, Bodenerosion und Erhaltung der organischen Substanz.

In Deutschland verpflichtet das Bodenschutzgesetz (BBodSchG) die Nutzer, Maßnahmen zu ergreifen, um drohende schädliche Bodenveränderungen (z. B. durch Bodenerosion) von ihrem Grundstück abzuwenden. Die Bodenschutzbehörde ist jedoch mangels konkretisierender Verordnungen nicht befugt, konkrete Vorsorgemaßnahmen gegen Bodenerosion anzuordnen.



*Phacelia und Sinapis als Zwischenfrucht © ThomasB/Pixabay*



**Konkrete Maßnahmen**, um die Bodenbedeckung zu erhöhen sowie die Bodenstruktur und damit die Infiltrationskapazität des Bodens zu verbessern, sind (siehe auch Box 3B):

- Zwischen den Wachstumsperioden der Hauptkulturen werden Zwischenfrüchte angebaut. Diese können als Gründüngung oder Futtermittel verwendet werden. Die Bodenfruchtbarkeit und Bodenstabilität werden gefördert.
- Eine Untersaat – zusätzlich zur Hauptfrucht – schützt den Boden und wird als Gründüngung oder Futtermittel genutzt.
- Eine konservierende Bodenbearbeitung bedeutet den Verzicht auf das Pflügen. Stattdessen wird eine flache Bodenbearbeitung praktiziert (10 cm tief). Ernterückstände werden in den Boden eingearbeitet.
- Die Streifensaat ist eine Form der konservierenden Bodenbearbeitung, bei der nur der Streifen für die Saatgutablage bearbeitet wird, wodurch die Fläche des nackten Bodens auf dem Feld reduziert wird.
- Direktsaat bedeutet den Verzicht auf jegliche Bodenbearbeitung. Mit einer speziellen Maschine wird das Saatgut in einem Säschlitz abgelegt.
- Humuszufuhr und Kalkung stabilisieren die Bodenstruktur und wirken sich positiv auf die Infiltrationsfähigkeit aus.
- Reparatur und Reduzierung von strukturellen Bodenschäden durch Absenken des Luftdrucks der Reifen, Befahren der Felder nur bei Trockenheit, Verwendung möglichst breiter Reifen bzw. Zwillingsreifen.
- Eine grobe Saatbettbereitung erhöht die Erosionsbeständigkeit der Böden.

*Direktsaat © Schmidt, LfJULG*





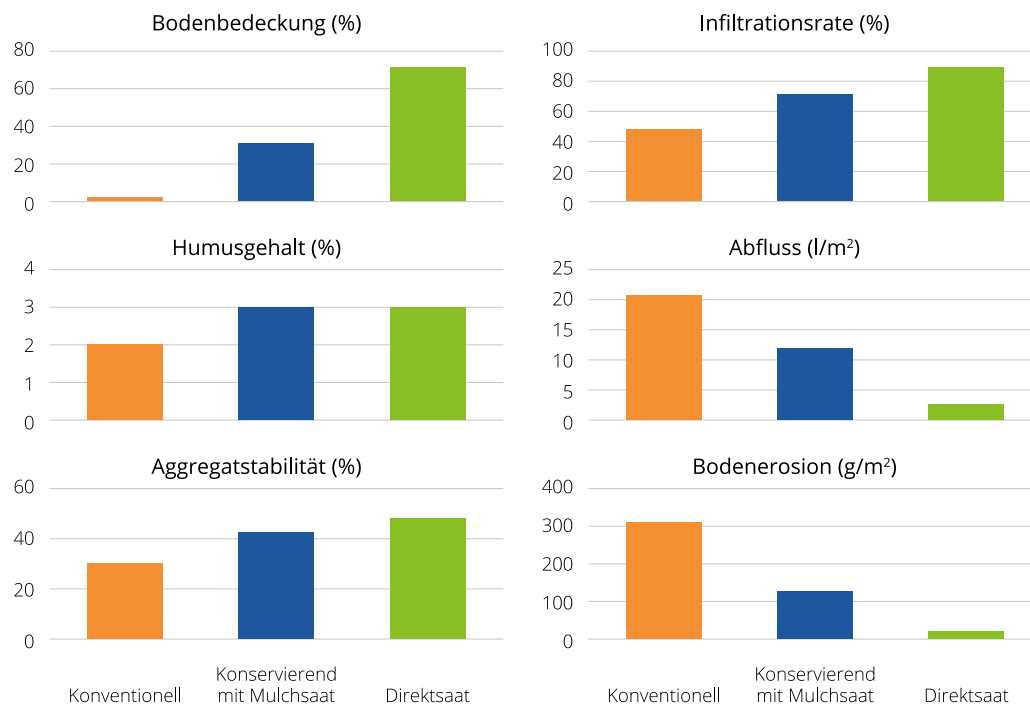


Streifensaat © Jäckel, LfULG

## Hintergrund: Auswirkungen verschiedener Bodenbearbeitungsmethoden

BOX 3B

Die Auswirkungen von drei Bodenbearbeitungsmethoden wurden nach 8 Jahren erfasst. Die konservierende Bodenbearbeitung mit Mulchsaat und – noch mehr – die Direktsaat zeigen einen höheren Bodenbedeckung, einen höheren Humusgehalt und eine höhere Aggregatstabilität im Vergleich zur konservierenden Bearbeitung. Die Niederschlagsintensität während eines Experiments betrug 0,7 mm/min über 60 Minuten. Diese verursachte höhere Infiltrationsraten und somit geringere Abflüsse und Erosionsraten bei Mulch und Direktsaat (Schmidt et al. 2001).





Eine **erosionsmindernde Gestaltung der Felder** ist möglich durch (siehe auch die Boxen 3C und 3D):

- Unterteilung von größeren Feldern in kleinere Einheiten, wenn möglich, mit unterschiedlichen Kulturen,
- Anlegen von Grünstreifen quer zum Hang, um die Fließgeschwindigkeit des Wassers

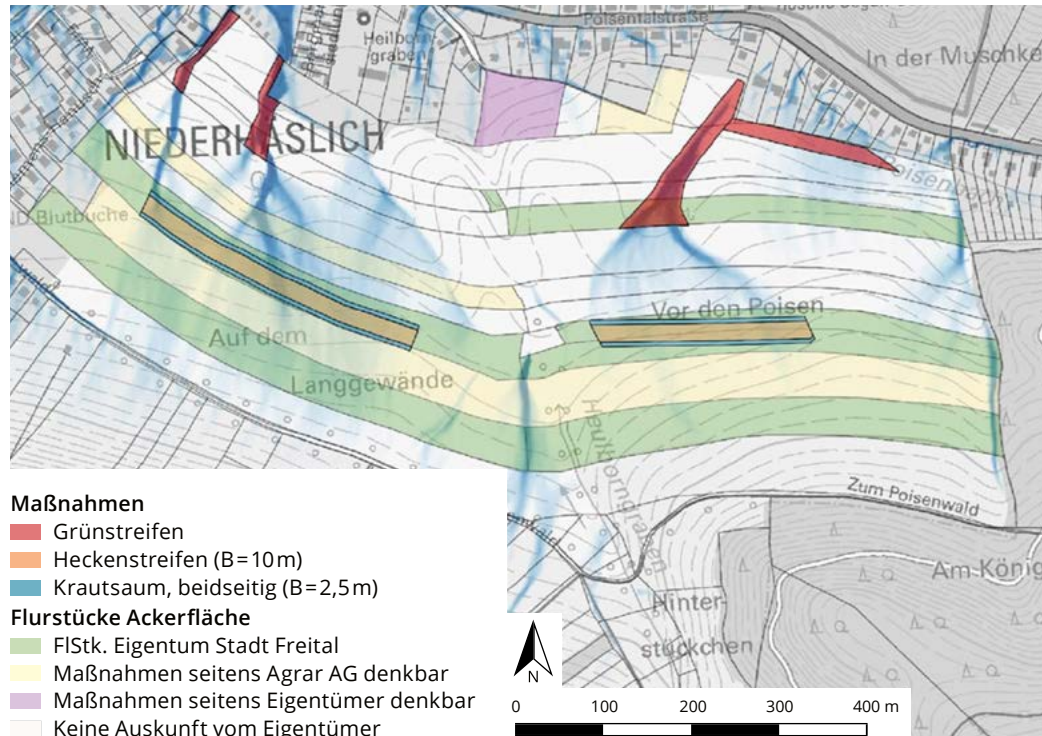
zu reduzieren und den Rückhalt von erodiertem Bodenmaterial zu ermöglichen, sowie

- Änderung der Bewirtschaftungsrichtung durch Bearbeitung quer zum Hang, um so hangabwärts gerichtete, erosionsfördernde Spurrinnen zu vermeiden.

### BOX 3C

#### Beispiel: Maßnahmen gegen Bodenerosion

Um Erosionsereignisse und deren Auswirkungen auf nahegelegene Gebäude und Infrastruktur zu verhindern bzw. zu reduzieren, wurden in Freital Maßnahmen geplant (siehe auch Box 2B): 10 m breite Hecken (ockerfarben) mit beidseitigem Staudensaum (blau) und Grünstreifen (rot).



Auch **technische Schutzmaßnahmen** sind auf den Feldern möglich, sie umfassen:

- Anlegen von Fanggräben zur Ableitung von Wasser aus hangaufwärts gelegenen Feldern,
- Bodenmelioration bei schweren oder tiefgründigen Bodenschäden durch Tiefenlockerung, Krümelgrundlockerung, Anpflanzung von tiefwurzelnden Pflanzen, Kalkung etc.,
- Hangunterteilung durch Barrieren (z. B. Gehölzstreifen bzw. Hecken von mindestens 10 m Breite) und biologische Querbauten in Entwässerungslinien zur Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten sowie
- ein- bis dreireihige Windschutzpflanzungen senkrecht zur Hauptwindrichtung zur Reduzierung der Windgeschwindigkeit im Auf- und Abwindbereich der Pflanzungen. Neben der direkten Reduzierung der Winderosion verringert sich die Austrocknung des Bodens, was in Zeiten zunehmender Sommertrockenheit sehr günstig ist.

**Maßnahmen in Städten und Dörfern** zur Vermeidung der Überlastung der Kanalisation mit Regenwasser sind:

- Freihalten von Einläufen in die Kanalisation,
- Regelmäßige Kanalspülung,
- Vermeiden von Fremdwasserzufluss und
- schadlose Ableitung des überschüssigen Wassers bei überlasteter Kanalisation.

**Maßnahmen für Haus- und Grundstückseigentümer** sind z. B.:

- erhöhte Hauseingänge oder eine Mauer bzw. Einfriedung,
- Dämme entlang von Höhenlinien und
- Pflanzung von Bäumen in historischen Abflussbahnen und dauerhafte Bodenbedeckung durch Grünland.

### 3.3 Anpassung der Raumplanung

Risikomanagement beginnt mit der Planung, indem zukünftige Risiken minimiert oder ausgeschlossen werden. Das Thema Bodenerosion und ihre möglichen Auswirkungen muss bei der zukünftigen Planung der Gemeinden in ihren ländlichen und städtischen Gebieten stärker berücksichtigt werden.

In der Bauleitplanung, aber auch in der Flurneuordnung, sollte generell das Risiko von Sturzfluten bewertet werden. Dazu sind vorhandene Karten heranzuziehen (Erosionsgefährdung, Reliefverhältnisse, Oberflächenabfluss), durch Vor-Ort-Untersuchungen zu verifizieren und der Bedarf an Maßnahmen zu ermitteln. Eine Bebauung in gefährdeten Gebieten ist kritisch zu prüfen.

Es besteht die Möglichkeit, Vorsorge- und Schutzmaßnahmen gegen Bodenerosion und Sturzfluten in diesen Plänen zu verankern bzw. rechtsverbindlich festzulegen, so dass gefährdete Gebiete von Bebauung oder anderen sensiblen Nutzungsformen freigehalten werden. Auch eine Vorgabe von bestimmten Gestaltungs- und Nutzungsformen für diese Gebiete ist möglich.

Die Träger öffentlicher Belange (z. B. Landkreise, Energieversorger, Ver- und Entsorgungsunternehmen, Feuerwehr) müssen von den Planungsbehörden eine stärkere Berücksichtigung dieser Thematik einfordern, um den Schutz des Bodens und die Schutzansprüche der Bürger umfassend zu gewährleisten.



Zur Lösung der genannten Probleme ist ein Aktionsbündnis verschiedener Akteure erforderlich: Grundstückseigentümer bzw. Bewirtschafter, Gemeinde, Unterhaltungsverbände, Landesamt für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft, Straßenbaubehörde und Kreisverwaltung (für Naturschutz, Wasser, Bodenschutz). Eine erzwungene

Einflussnahme auf die Bewirtschaftung der Flächen im landwirtschaftlichen Bereich ist nicht zielführend. Überzeugung durch Fakten und Freiwilligkeit müssen im Vordergrund stehen. Des Weiteren sollten Maßnahmenkonzepte mit Nachbargebieten abgestimmt werden.

### BOX 3D Beispiel: Maßnahmen gegen Bodenerosion

Um Erosionsereignisse und deren Auswirkungen auf nahegelegene Gebäude und Infrastruktur zu verhindern bzw. zu reduzieren, wurden in Gemeinden in der Nähe von Zittau (Sachsen) Maßnahmen geplant: Begrünung von erosionsgefährdeten Abflusswegen (grün), Hecken an steilen Hängen (violett) und Verkürzung der Länge der einzelnen landwirtschaftlichen Felder (schraffiert).

#### Legende

◆ Schadensbereiche

- - - Gemeindegrenze

— Fließgewässer

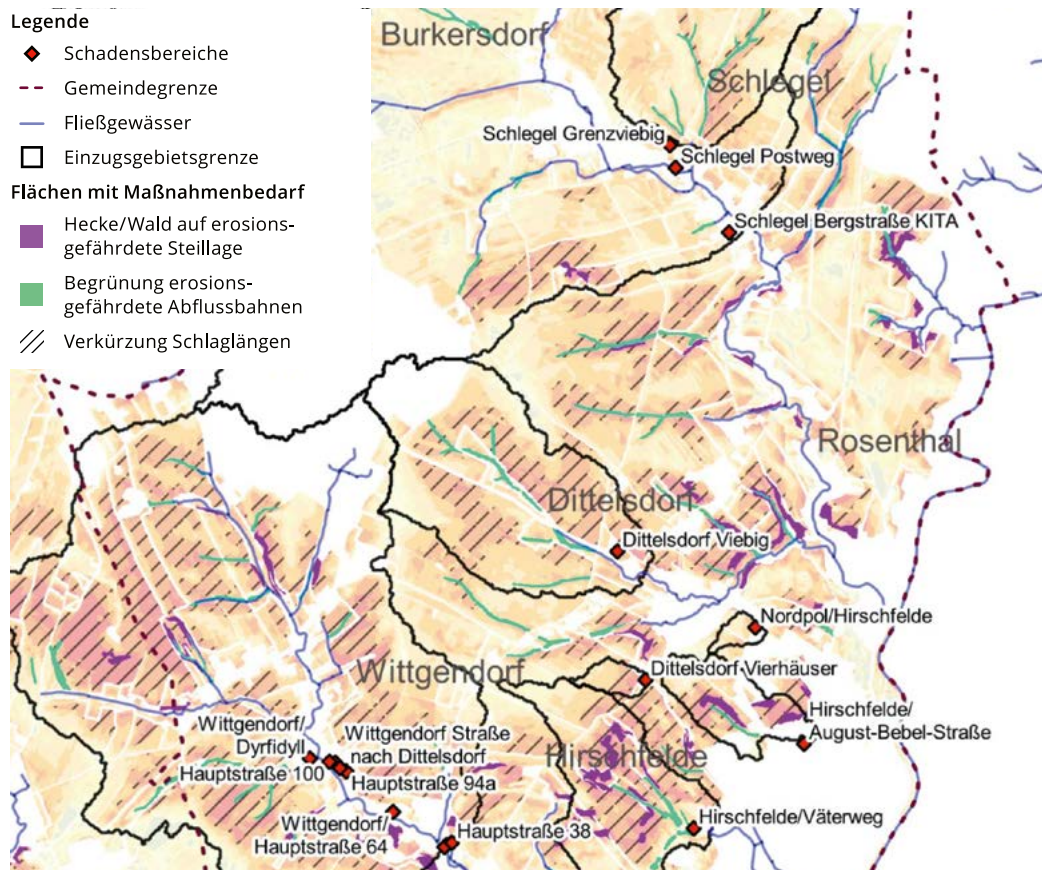
□ Einzugsgebietsgrenze

#### Flächen mit Maßnahmenbedarf

■ Hecke/Wald auf erosionsgefährdete Steillage

■ Begrünung erosionsgefährdete Abflussbahnen

/// Verkürzung Schlaglängen







Reich gegliederte Landschaft © M. Grunert/LfULG

Die Verantwortung für raumplanerische Anpassungen zur Vermeidung von Boden-erosion ist geteilt:

- Auf Landesebene werden im Landesentwicklungsplan (LEP) erosionsgefährdete Gebiete als „sanierungsbedürftige Landschaftsräume“ behandelt. In Regionalplänen werden die Ziele und Grundsätze des LEP oft räumlich und sachlich konkretisiert und sollen bei weiteren Planungen berücksichtigt werden.
- Behörden, wie z. B. das Zentrale Bodenmanagement Sachsen, beschäftigen sich mit der Wiederherstellung von Brachflächen und deren nachhaltiger Landnutzung.
- Auf Landkreisebene sind die naturnahe Revitalisierung von Gewässern, die flächenhafte Reduktion von Oberflächenabflüssen und die Regenwasserbewirtschaftung typische Aufgaben der unteren Wasserbehörde.
- Auf kommunaler Ebene müssen die Grünflächen- und Bauämter die o. g. Aufgaben anpassen, planen und umsetzen sowie Maßnahmen von spezifischem kommunalem Interesse (z. B. zur Vermeidung von Fremdwasserzuflüssen) einbeziehen. Die Bereitstellung von entsprechenden Flächen für den Wasser-rückhalt und den schadlosen Abfluss muss in der Bauleitplanung umgesetzt werden.
- Weitere Zuständigkeiten sind abhängig von den Eigentumsverhältnissen: Landschaftspflegeverband, Landwirte sowie Privatpersonen.



# 4

## Quellen

Ad-hoc-AG Boden der Staatlichen Geologischen Dienste und der BGR (2002): Verknüpfungsregel 5.25 zur Ermittlung der Schutzwirkung der angebauten Fruchtarten gegenüber Erosion durch Wind.

DIN-Norm 19706 (2013): Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind.

DIN-Norm 19708 (2017): Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG.

LLG Landesanstalt für Gartenbau (2018): Beratungsleitfaden Bodenerosion und Sturzfluten, Schriftenreihe der LLG, Heft 1/2018

Schmidt W, Zimmerling B, Nitzsche O, Krück ST (2001): Conservation Tillage – A New Strategy in Flood Control. In: Marsalek J, Watt E, Zeman E, Sieker H (eds) Advances in Urban Stormwater and Agricultural Runoff Source Controls. NATO Science Series (Series IV: Earth and Environmental Series), vol 6. Springer, Dordrecht.

Schwertmann U, Vogl W, Kainz M (1987): Bodenerosion durch Wasser. Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. Ulmer Verlag.

# 5

## Weiterführende Literatur

LfL Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2004): Bodenschutz in der Landwirtschaft, [publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/35242/documents/54727](http://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/35242/documents/54727)

UBA (2017): Bodenerosion durch Wind, Sachstand und Handlungsempfehlungen zur Gefahrenabwehr, [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/merkblatt\\_bodenerosion\\_durch\\_wind\\_web.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/merkblatt_bodenerosion_durch_wind_web.pdf)

# Impressum

**Autoren:** Thomas Pluntke<sup>1</sup>  
Majana Heidenreich<sup>1</sup>  
Bettina Fischer<sup>2</sup>  
Helena Duchkova<sup>3</sup>  
Barbara Köstner<sup>1</sup>  
Dominic Rumpf<sup>4</sup>  
Christian Bernhofer<sup>1</sup>

**Institutionen:** 1 Technische Universität Dresden, Professur für Meteorologie  
2 Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Österreich  
3 CzechGlobe, Tschechische Republik  
4 Sächsisches Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie

**Projekt:** LIFE LOCAL ADAPT –  
Integration of Climate Change Adaptation into the Work of Local Authorities

**Förderung:** EU LIFE Programm,  
LIFE15 CCA/DE/000133

**Titelbild:** Janka Soltes/LfULG

Diese Broschüre ist lizenziert unter der Creative Commons Lizenz: Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0). Diese Lizenz erlaubt unter Nennung der Urheber die Vervielfältigung und Weiterverbreitung, gestattet aber keine Bearbeitung und keine kommerzielle Nutzung. Weitere Informationen finden Sie unter: [creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0)

Dresden, September 2021



LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE





**Vierteilige Broschürenreihe zum Thema „Kommunale Anpassung an ein sich veränderndes Klima“**



**Broschüre 1  
Kommunaler Handlungsbedarf zur Klimaanpassung - Einführung**



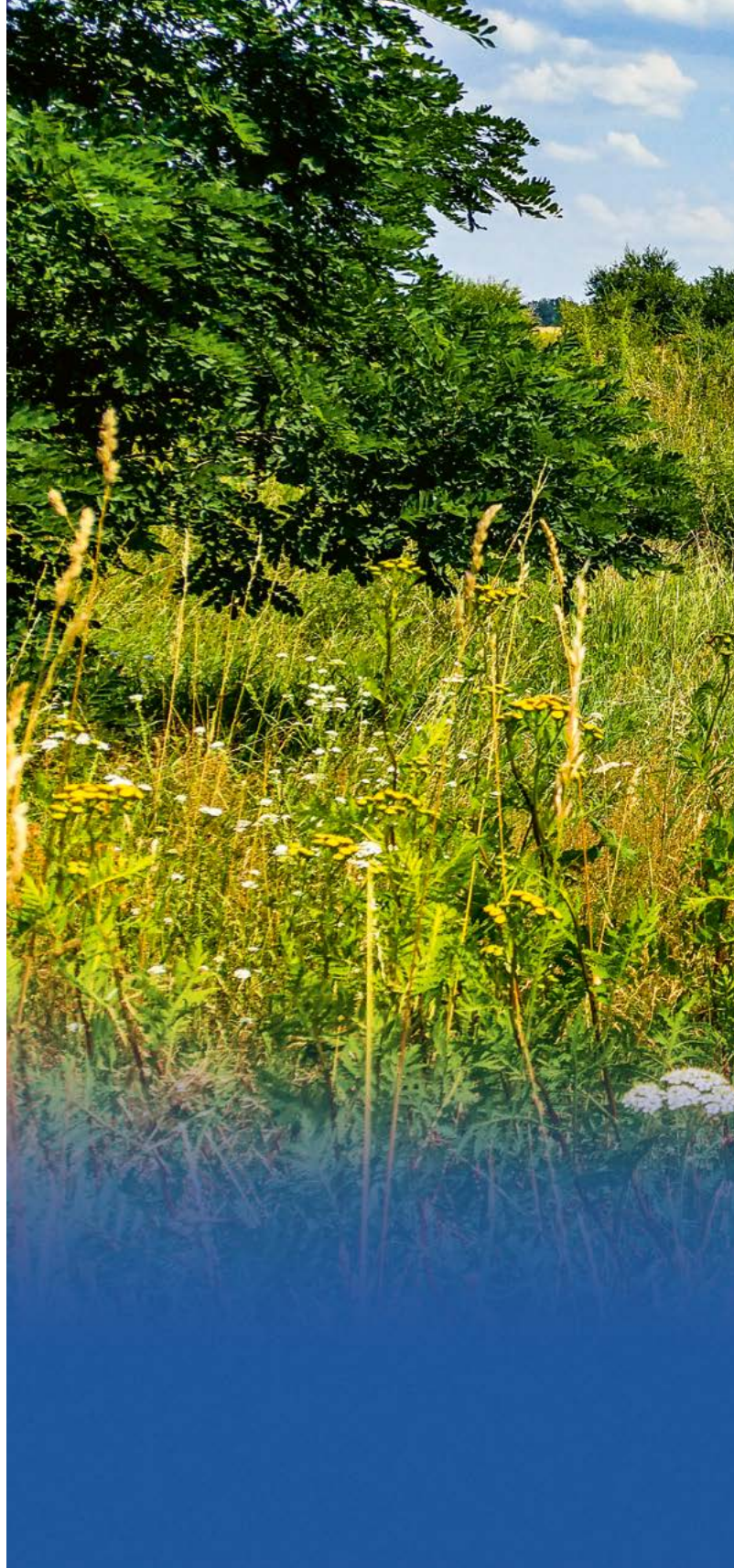
**Broschüre 2  
Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Starkregen**



**Broschüre 3  
Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Hitze**



**Broschüre 4  
Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Bodenerosion**



**Kontakt**

Fachzentrum Klima  
Söbrigener Str. 3a, 01326 Dresden  
Postanschrift: Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden  
↗ [www.klima.sachsen.de](http://www.klima.sachsen.de)  
[FachzentrumKlima.lfulg@smkul.sachsen.de](mailto:FachzentrumKlima.lfulg@smkul.sachsen.de)



QR-Code der zur digitalen pdf Version  
oder der Webseite mit äquivalentem Inhalt  
Mehr Informationen über folgenden Link  
[rekis.hydro.tu-dresden.de/kommunal](http://rekis.hydro.tu-dresden.de/kommunal)