

# Gefahr erkannt, Gefahr gebannt

Es gibt bereits viel vorsorglichen Bodenschutz in Deutschland. Doch die Erosionsgefährdung von Flächen könnte noch besser erfasst werden, um gezielter gegenzusteuern, meinen Bernhard Wagner und Michael Steininger.

Viele Methoden der Kartierung und modellgestützten Vorhersage der Erosionsgefährdung sowie Maßnahmen der Vorsorge gegen Wasser- und Winderosion wurden bereits entwickelt und in weiten Teilen Deutschlands praktisch erprobt. Dennoch ist es bis zu einem nachhaltigen und effizienten Bodenschutz in vielen Regionen Deutschlands noch ein weiter Weg.

**In den letzten 50 Jahren hat im Zuge der Intensivierung der Landwirtschaft die Erosionsgefährdung deutlich zugenommen.** In einer aktuellen Studie wurde geschätzt, dass die derzeitigen Bodenabträge landwirtschaftlicher Flächen weltweit über 6 t pro ha und Jahr liegen. Die Verminderung der Erosion sollte daher (wieder) stärker berücksichtigt werden!

Die Bodenbedeckung durch Ackerkulturen, die Bewirtschaftungsmaßnahmen (z. B. Art und Intensität der Bodenbearbeitung) sowie die Schlaggestaltung und Schutzelemente haben entscheidenden Einfluss auf den erosionsbedingten Bodenabtrag. Durch die Bodenbearbeitung (Pflügen, Grubbern, Saatbettbereitung) kommt es zu einer Lockerung des Oberbodens und zum Aufbrechen kompakter Bodenteile in unterschiedliche Aggregatgrößen. Durch die weitere Bodenbearbeitung werden diese in Bewegung gesetzt, hochgeworfen und seitlich verlagert. Bei geneigten Flächen wirkt zusätzlich die Schwerkraft auf den bearbeiteten Boden ein. Es ist ein langsamer, aber regelmäßiger, schrittweiser Prozess, der im Laufe von mehreren Jahren (zehnten) in Hanglagen bedeutende Ausmaße annehmen kann.

**Gefährdungspotentiale.** Bodenerosion hat neben Schäden durch Verdichtung die größten Auswirkungen auf die Ertragsfunktion der Böden. Während Wassererosion vornehmlich auf schluffreichen und/oder reliefierten Standorten auftritt, ist die Winderosion vor allem auf mittleren und leichten Standorten anzutreffen.

Die Wassererosion ist sehr eng an die Hangneigung gekoppelt. Daher schließen geringe Hangneigungen eine Bodenerosion durch Wasser aus. Die Winderosion wird dagegen von mehreren Faktoren beeinflusst (offene Flächen, Bodensubstrat, Bedeckung, Bodenfeuchte) und ist daher ständig zu beobachten und nicht nur bei Extremereignissen. Aber gerade deshalb war sie bisher ein in der Landwirt-



Foto: landpixel

*Wassererosion in derart extremer Form ist seit Jahren Motor der Mulchsaatverfahren.*

schaft und in der Öffentlichkeit gleichermaßen wenig beachtetes Thema..

Das Gefährdungspotential durch Winderosion wurde erkannt und in die Regelungen zu Cross Compliance aufgenommen. Die Bewertungen auf Ebene der Bundesländer sind abgeschlossen und besitzen seit dem 1. Juni 2010 Gültigkeit.

**Aktuelle Probleme** resultieren insbesondere aus

- der historisch gewachsenen Flurgegestaltung und Bearbeitungsrichtung (Wege und Bearbeitung folgen oft der Hangneigungsrichtung),
- den oftmals fehlenden Strukturelementen sowie
- dem schleichenden Schwund an kleinen Barrieren und Retentionsräumen (z. B. Verwallungen, Mulden, Senken und Gräben).

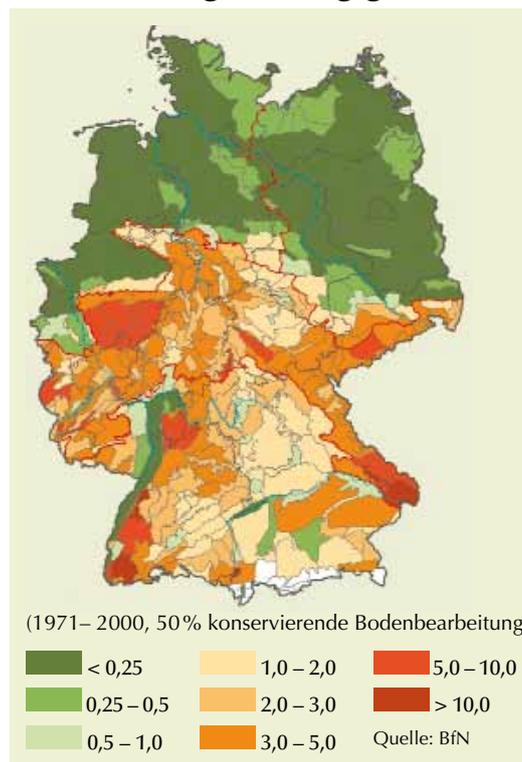
Dies führt im Ergebnis zu großen erosiven Flächen und Hanglängen, oftmals über Schlaggrenzen hinweg. Vorrangiges Ziel sollte es daher sein, übergroße (d. h. überlange) Schläge in geneigten Lagen zu verkleinern, Schlaggrenzen zu wirkungsvollen

Barrieren auszubauen und vorhandene Landschaftselemente zu erhalten bzw. neue wirkungsvoll zu integrieren. Mit der Diskussion um die »Rechtfertigung« der EU-Prämien rückt auch der Bodenschutz wieder stärker ins Blickfeld der Politik.

Seit langem werden Instrumente entwickelt, die zum einen das Ziel haben, den Status Quo der Landwirtschaft zu erfassen und zum anderen das zukünftige Flächenmanagement erosionsmindernd, aber produktiv und somit nachhaltig zu gestalten.

**Zur mengenmäßigen Abschätzung der Erosionsgefährdung** liegt eine Reihe von Modellen bzw. Modellansätzen vor. Sowohl für die Bodenerosion durch Wind als auch durch Wasser lassen sich diese prinzipiell in zwei Typen aufteilen:

## ► Mittlerer Bodenabtrag (nutzungsabhängig)





**Winderosion in bescheidenem Umfang findet immer statt. Wahrscheinlich wird sie deshalb so selten wahrgenommen.**

Winderosion gearbeitet. Die Modelle »Wind Erosion Prediction Calculator« (WEPS) und »Revised Wind Erosion Equation« liegen vor, bauen jedoch im Grundsatz auf den Ansätzen und Messergebnissen der WEQ auf.

Generell benötigen die komplexen »physikalischen« Modelle eine Vielzahl von Parametern, die zum Großteil routinemäßig nicht erfasst und zudem oft schwierig zu bestimmen sind. Daher kann man nicht von einer weitreichenden Überführung in die Praxis ausgehen.

**Wie könnten solche Modelle in die landwirtschaftliche Praxis eingehen?**

Eine Integration der ABAG (praxiserprobt) und der WEQ (in Erprobung) in das Indikatormodell REPRO kann zum einen den Stand der Gefährdung durch Bodenerosion ausweisen, und zwar ausgehend vom aktuellen Bewirtschaftungssystem. Umgekehrt können standortangepasste Anbausysteme mit weitaus geringerem Bodenabtragungspotential geplant werden.

Der Landwirt muss für eine solche Betrachtung seine Bewirtschaftungsdaten einschließlich der digitalen (georeferenzierten) Feldstück- oder Schlagkonturen aus einer »sehr gut« geführten Ackerschlagkartei liefern. Wetter- und Bodeninformationen oder ein digitales Geländemodell, die für die Bewertung nötig sind, muss der nicht bereitstellen. Erosionsabschätzung und Entwicklung von Minimierungsstrategien werden etwa vom Institut für Nachhaltige Landbewirtschaftung in Halle angeboten.

**Fazit.** Der Bewertungsansatz für die Erosionsgefährdung im Rahmen von Cross Compliance ist ein erster Schritt in Richtung einer nachhaltigen Bodenbewirtschaftung. Ein konkreter Erosionsschutz und somit langfristiger Erhalt der Bodenfruchtbarkeit sowie Schutz der Gewässer ist jedoch nur bei Berücksichtigung der Bodenbedeckung/-bearbeitung und der tatsächlichen Hanglängen möglich.

**Bernhard Wagner**, Institut für Nachhaltige Landbewirtschaftung,  
**Dr. Michael Steininger**  
Mitteldeutsches Institut für angewandte Standortkunde und Bodenschutz, Halle/Saale

- auf Basis von Abtragsmessungen verschiedener Testparzellen aufgestellte empirische Gleichungen,
- aus naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten hergeleitete Gleichungen und Modelle

**Bei der Bodenerosion durch Wasser ist der bekannteste** und zurzeit auch am weitesten verbreitete Vertreter des ersten Typs die Allgemeine Bodenabtragungsgleichung (ABAG). Durch verschiedene Arbeiten wurde die Übertragbarkeit der ABAG auf mitteleuropäische Standortverhältnisse bewiesen sowie eine Reihe von Parametern speziell angepasst, so dass diese Gleichung heute einen festen Platz in der deutschen Bodenschutz- und Landschaftsplanung hat. Die ABAG beruht auf der Verknüpfung der fünf wichtigsten erosionsbeeinflussenden Faktoren: Niederschlag, Boden, Relief, Nutzung und Schutz.

Das Verfahren ermittelt den mittleren, langjährigen Abtrag eines Hanges. Angewendet wird die ABAG im Allgemeinen bei der Erstbewertung von Ackerschlägen im Zuge der Landwirtschaftsberatung sowie bei mittel- und kleinmaßstäbigen Bewertungen. Die ABAG ist auch die methodische

Grundlage für die CC-Bewertung der landwirtschaftlichen Flächen in Bezug auf die Wassererosionsgefährdung.

**Die zweite Art der Modellansätze** bilden die prozessorientierten, physikalisch begründeten Modelle. Diese simulieren den Bodenabtrag durch Wasser für einzelne Regenereignisse bzw. deren Verkettung. Die Bodenabtragungsschätzung beruht hier auf allgemein übertragbaren physikalischen Gesetzen der Energie-, Impuls- und Massenerhaltung sowie der Strömungslehre.

Im Bereich der Winderosion liegt bei den empirischen Ansätzen für Deutschland ein Expertensystem als DIN-Norm vor, das jedoch nur Gefährdungsstufen und keine Abtragungsmengen ausweist. Dieser Ansatz bildet die Grundlage für die CC-Einstufung der Winderosionsgefährdung für Deutschland.

In den USA wurde bereits in den 60er Jahren analog der Herangehensweise der ABAG die »Wind Erosion Equation« (WEQ) entwickelt. Sie war das erste Modell zur Abschätzung des Bodenverlustes durch Wind und wird gegenwärtig weltweit am häufigsten genutzt. In Deutschland ist das Modell bis dato allerdings nur in der Wissenschaft verbreitet.

Aktuell wird in den USA und Europa an der Entwicklung von komplexeren Modellen zur Abschätzung der

Cros Compliance bildet die Erosionsgefährdung nicht vollständig ab.

## Zum Erosionsschutz verpflichtet

**Im Bundesbodenschutzgesetz** sind Anforderungen an die Vorsorge gegen schädliche Bodenveränderungen und die Gefahrenabwehr definiert. Die wichtigsten Gefährdungen stellen in Deutschland neben der Flächenversiegelung die Bodenschadverdichtung und die Bodenerosion dar. Mit der Guten fachlichen Praxis soll die Bodenfruchtbarkeit gesichert und die Leistungsfähigkeit des Bodens

aufrecht erhalten werden. Darüber hinaus sind die Böden in einem »guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand« zu halten. Mit der Einteilung der Feldblöcke in Gefährdungsstufen (nach Cross Compliance) soll die Erosionsgefährdung minimiert werden. Berücksichtigung finden dabei Niederschlag, Bodenart und Hangneigung. Die Hangläng wird nicht berücksichtigt, weshalb die tatsächlichen Verhältnis-

se in der Regel deutlich unterschätzt werden. Die Ausweisung der Gefährdung durch Winderosion basiert auf den Bodeneigenschaften, den Windverhältnissen und vorhandenen Windschutzelementen. Bodenbedeckung und Bewirtschaftung gehen weder bei Wasser noch bei Wind in die Betrachtung ein.

Erosionsschutz ist auch ein Bestandteil von Naturschutz- und Wassergesetzen der Länder.