



Ausprägungen von Wassererosion

Schutzgut Boden im Maisanbau

Möglichkeiten und Grenzen der guten fachlichen Praxis

Der Anbau von Mais hat in Deutschland stetig zugenommen – zunächst als ertragreichste Futterpflanze und derzeit als Substratlieferant für Biogasanlagen. Ob der Bodenschutz in gleicher Weise Schritt hielt und welche Regeln zu beachten sind, steht im Mittelpunkt des Beitrags.

Detlef Deumlich und Roger Funk, Müncheberg

Ein gesunder und leistungsfähiger Boden ist die Grundlage jeder Form der Landwirtschaft. Der moderne Landbau wird immer stärker umweltverträglich und bodenschonend betrieben. Bodenbewirtschaftung erfordert aber Eingriffe in den Boden, die die Eigenschaften im Oberboden schlagartig verändern. Der Umgang mit dem Boden befindet sich oft im Interessenkonflikt von Nutzungsansprüchen, politischen Entscheidungen und der notwendigen Beachtung von Boden- und Naturschutz.

Gesetze kennen und Regeln beachten

Bodenerosion (Wasser, Wind) ist weltweit das bedeutendste Problemfeld des Bodenschutzes. Viele Anstrengungen werden unternommen, um die Bodenerosion auf Ackerflächen zu vermindern. Gleichzeitig sind andere Umweltgüter

vor schädlichen Einflüssen durch Bodenerosion zu bewahren, z. B. die Gewässergüte und die Luftqualität nach geltenden EU-Rahmenrichtlinien. Den Umgang mit dem Boden regelt das 1998 erlassene

„Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG)“. Der § 17 „Gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft“ be-

Grundsätze der guten fachlichen Praxis

1. standortangepasste Bodenbearbeitung unter Berücksichtigung der Witterung,
2. Bodenstruktur erhalten oder verbessern,
3. Bodenverdichtungen vermeiden (Berücksichtigung der Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und des Bodendrucks der eingesetzten Geräte),
4. Bodenabträge durch eine standortangepasste Nutzung vermeiden (Berücksichtigung der Hangneigung, der Wasser- und Windverhältnisse sowie der Bodenbedeckung),
5. naturbetonte Strukturelemente zum Schutz des Bodens erhalten (Hecken, Feldgehölze, Feldraine und Ackerterrassen),
6. biologische Aktivität des Bodens erhalten oder fördern durch entsprechende Fruchtfolgegestaltung,
7. standorttypische Humusgehalte des Bodens durch eine ausreichende Zufuhr an organischer Substanz oder durch Reduzierung der Bearbeitungsintensität erhalten.



Fotos: Autor

schreibt die Grundsätze zur Sicherung der Bodenfruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit des Bodens als natürlicher Ressource. Ergänzende Vorschriften für die Untersuchung und Gefahrenabwehr von schädlichen Bodenveränderungen aufgrund von Bodenerosion durch Wasser und Wind werden in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV, 1999) § 3 und § 8 benannt. Im Bund-Länder-Papier „Gute fachliche Praxis durch Vorsorge gegen Bodenschadverdichtungen und Bodenerosion“ sind Empfehlungen für die Praxis zusammengefasst (BMVEL, 2001). Es wird gegenwärtig unter Federführung des von Thünen-Instituts (vTI) überarbeitet und voraussichtlich 2013 vorliegen.

Eine „Handlungsempfehlung zur Gefahrenabwehr bei Bodenerosion durch Wasser“ liegt als BVB-Merkblatt 1 für die Durchsetzung notwendiger Maßnahmen bei der Überschreitung von Gefahrenschwellen vor, d. h. im Falle des Auftretens schädlicher Bodenveränderungen. Dazu sollte es bei der Beachtung standortspezifischer Bedingungen in den wenigsten Fällen kommen. Eine gewisse Verunsicherung zu den in den genannten Gesetzen und Verordnungen beschriebenen Aufgaben zum Bodenschutz erbrachte eine unzureichende Kommunikation des „Direktzahlungen-Verpflichtungsgesetzes (DirektZahlVerpflG)“ zur Realisierung des „Gesetzes zur Umsetzung der Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik“ vom 21.7.2004, das den Landwirten weitere einzuhaltende Verpflichtungen auferlegt. Die Verunsicherung er-

gab sich, weil angenommen wurde, dass bei Beachtung der Grundanforderungen nach Cross Compliance und der „Guten fachlichen Praxis“ kaum Schäden über das bisher bekannte normale Maß auftr-

Maßnahmen gegen Erosion

Maßnahmen, die der Erosion entgegenwirken, reichen von einfachen in den Produktionsprozess zu integrierenden bis zu aufwendigeren:

- Sortenwahl zur Erreichung schneller Bodenbedeckung,
- Zwischenfruchtanbau u./o. Ein-saaten,
- Reduktion der Häufigkeit und Tiefe von Bearbeitungsmaßnahmen (konservierende Bodenbearbeitung, Streifensaat, Direktsaat),
- Schaffung ausreichender Oberflächenrauigkeiten,
- Reproduktion der organischen Substanz,
- Schlaggestaltung zur Verkürzung von Hang- (Wasser) und Feldlängen (Wind) mit permanenten Quertrassen bzw. Feldgehölzreihen,
- Begrünung von Tiefenlinien zur Gewährleistung eines gefahrlosen Abflusses,
- Umwidmung besonderer Problemareale und Schaffung von Biotopverbänden.

ten können, bzw. damit alles Nötige getan sei, um Schäden abzuwehren. Durch Wasser- und Winderosion werden Bodendegradationen (Bodenprofilverkürzungen und Bodenfruchtbarkeitsverlust), die zu Ertragsminderungen, aber auch Einträgen in Gewässer, die wiederum zur Eutrophierung führen können, verursacht. Diese Wirkungen sind oft nicht reversibel. Zusätzlich führen oberflächennahe Bodenverdichtungen durch verminderte Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens zu Oberflächenabfluss, dessen Folge ein erhöhter Bodenabtrag und die Gefahr von Hochwässern ist. Diese weniger offensichtlichen Schädigungen qualitativer Art finden auch im Düngungs- und Pflanzenschutzgesetz Beachtung.

Der „health-check“ der „Gemeinsamen Agrarpolitik“ in 2010 ergab, dass ab 2012 ein Standard „Schaffung von Pufferzonen entlang von Wasserläufen“ in das Gesetz eingearbeitet werden muss. Damit werden „Gewässerschutz und Wasserbewirtschaftung“ als weitere Gegenstände des DirektZahlVerpflG geführt. In der InVeKoS-Verordnung sind die erforderlichen Zusatzangaben geregelt und werden die Kulissen bekanntgegeben.

Schutzmaßnahmen

Universallösungen zum Bodenschutz vor Verdichtung und Erosion beim Maisanbau gibt es nicht. Bekannte Grundsätze sollten aber beachtet werden. Aufhängigen Flächen steigt mit zunehmender

■ KOMMENTAR ■■■

Bodenschutz und Maisanbau

Als nicht zu vermehrendes Gut verdient der landwirtschaftlich genutzte Boden eine nachhaltige Behandlung. Der Anbau von Mais kann wegen seiner zunehmenden Bedeutung und steigenden Anwendung in Deutschland einen wesentlichen Beitrag leisten und verdient eine gesonderte Betrachtung. Bausteine für nachhaltige Bodennutzung finden wir in den Bereichen Bodenbearbeitung, Düngung, Pflanzenschutz, Ernte und Fruchtfolge.

Die Möglichkeiten und Grenzen zum Bodenschutz für die unterschiedlichen Intensitäten der Bodennutzung sind vorgegeben durch die Struktur des Bodens. Die Textur, der Humusgehalt, der Kalkzustand u. a. spielen eine wichtige Rolle und grenzen im Zusammenspiel mit Niederschlag und der daraus resultierenden Bodenfeuchte die in Betracht kommenden Intensitäten der Bearbeitung ein. So bietet etwa ein schwach strukturierter Sandboden weniger Spielraum als ein gut strukturierter Lehmboden. Der technische Fortschritt der letzten Jahre für sich betrachtet bietet aber mittlerweile nicht nur ausgereifte Einzelösungen für beliebige Intensitäten im Spektrum zwischen Pflug und Direktsaat, sondern darüber hinaus auch integrierte Ansätze durch z. B. Strip-Till, das aus bodenkundlicher Sicht auf vielen Böden einsetzbar ist und die Vorteile der Direktsaat und die der intensiven Lockerung miteinander verbindet. Erhalten bleiben die Tragfähigkeit des nach Direktsaat bestellten Bodens und seine geringe Erosionsanfälligkeit. Erhalten bleiben auch die Vorteile intensiver Lockerung auf zu Dichtlagerung neigenden Böden, ohne Aspekte des Bodenschutzes wesentlich einzuschränken.

Belange des Umwelt- und Bodenschutzes im Sinne guter fachlicher Praxis nach § 17 BBodSchG lassen sich leicht integrieren durch Injektion geruchsintensiver Dünger in den Boden und gezielte Positionierung unterschiedlicher Düngerformen, um das Wurzel- und Pflanzenwachstum zu steuern. Durch die Verwendung stabilerer Düngerformen ist es möglich,



Dr. Jana Epperlein, PD Dr. H.-H. Voßhenrich

selbst bei hoher Düngerkonzentration die Effizienz der Nährstoffausbeute zu erhöhen und gleichzeitig das Grundwasser durch eingeschränkte Auswaschung von Nitrat in den Boden zu schützen und gasförmige Verluste zu minimieren.

Im pfluglosen Maisanbau spielt die Hygiene eine wichtige Rolle. Um die Übertragung von Fusarien zu verhindern, nimmt die Aufbereitung der Maisstoppel durch Häcksler einen hohen Stellenwert ein. Hier gilt es auch für die kommenden Jahre weiterhin Überzeugungsarbeit zu leisten, denn die intensive Stoppelaufbereitung ist der Hygiene-Schlüssel im Maisanbau. Der Bodenschutz auf der Basis geringer Bearbeitungsintensität kann darauf nicht verzichten.

Die Planung der Fruchtfolge unter besonderer Beachtung von Zwischenfrüchten und Untersaaten im Maisanbau kann für alle Aspekte förderlich sein. Bei der Streifenbearbeitung und bei konservierender Bodenbearbeitung generell wird der gelockerte Bereich durch die Wurzeln der Zwischenfrüchte stabilisiert. Der unbearbeitete Boden bei Direktsaat und im Zwischenraum der Streifenbearbeitung erfährt eine biologische Lockerung und ist zusätzlich gegen Erosion geschützt. Zwischenfrüchte fördern den Humushaushalt sowie das Bodenleben und verringern durch ihren

Eingriff in die Nährstoffkreisläufe die Grundwasserbelastung durch Auswaschung. Sie sind zudem konkurrenzfähig und können Lücken im Pflanzenschutz gegen Problemgräser schließen helfen.

Vorhandene gute Bodenstrukturen gilt es, durch den Boden schonenden Einsatz von Großmaschinen zu erhalten. Dies betrifft die gesamte Kette des Befahrens über den Jahresverlauf, insbesondere aber die Maisernte. Neben ausgereiften Fahrwerken, die geringen Reifendruck ermöglichen, sind auch Verfahrensketten gefragt, die das Befahren der Erntefläche mit Spezialfahrzeugen ermöglichen und das Überladen auf Transportfahrzeuge am Feldrand.

Um Bodenschutz im Maisanbau im höchstem Maß zu realisieren, könnte im Rahmen der konservierenden Bodenbearbeitung nun auch die Streifenbodenbearbeitung einen wichtigen Beitrag leisten. Es muss aber gelingen, funktionierende Techniken der Streifenbearbeitung für unterschiedliche Bodenverhältnisse weiterzuentwickeln. Bislang funktioniert sie gut auf schüttfähigen Böden, weniger gut auf nicht schüttenden Böden. Vielleicht hilft hier ein integrierter Ansatz weiter, der alle in diesem Vorspann angesprochenen Zusammenhänge berücksichtigt. So ist etwa ein durch organische Reste und Zwischenfrüchte beschatteter Boden, zudem vorgelockert durch intensive Durchwurzelung und wenig mechanisch belastet, in der Bodenstruktur begünstigt und eher schüttfähig als ein stark belasteter, der Witterung ausgesetzter Boden.

PD Dr. H.-H. Voßhenrich, vTI Braunschweig, Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik, hans.voss-henrich@vti.bund.de, Telefon: 0531 596 4469

Dr. Jana Epperlein, Gesellschaft für konservierende Bodenbearbeitung (GKB) e. V., Neuenhagen, jana.epperlein@gkb-ev.de, Telefon: 03342 422 130

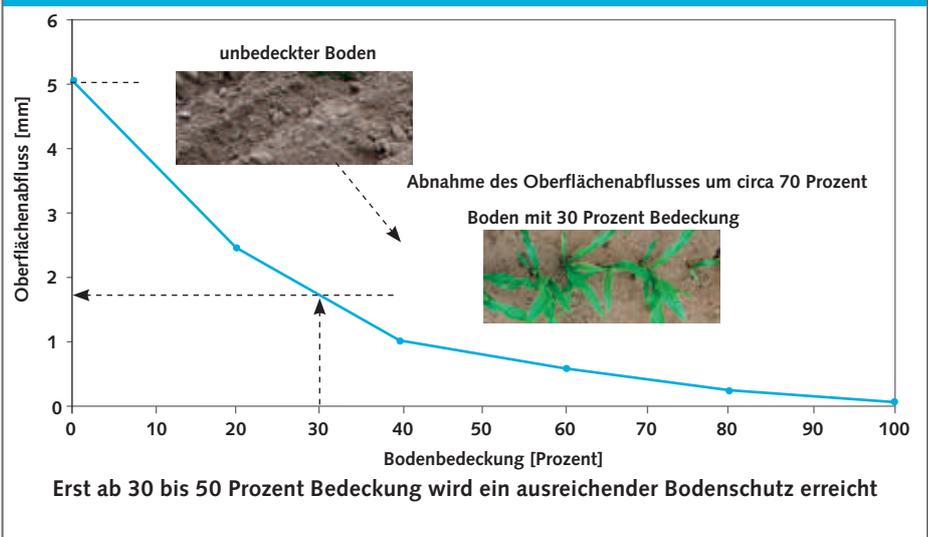
Hanglänge und -neigung das Abtragsrisiko durch Wassererosion. Das Winderosionsrisiko nimmt auf windoffenen, feinsandreichen und frisch bearbeiteten Flächen zu.

Bodenschutz ist nur im Komplex unter Beachtung der Standortspezifika zu verwirklichen. Er ist bis zum Erreichen von 30- bis 50-prozentiger Bodenbedeckung besonders wichtig, aber schwer zu realisieren (Abb. 1). Treten in diesem Zeitraum höhere Windgeschwindigkeiten bzw. Starkregen auf, folgen meist Schäden durch Bodenerosion. Aus Brandenburg wurden 2007 starke Wassererosionsschäden mit 8 m breiten und 70 cm tiefen Gräben bei nur maximal 5 Prozent Hangneigung berichtet. Besonders betroffen sind Hangmulden, in denen sich das vom Boden bei Starkregen nicht aufgenommene abfließende Wasser konzentriert. Aber auch benachbart und weit vom Erosionsursprung entfernt, können Schäden eintreten.

Wie steht es also gegenwärtig um den Bodenschutz vor Erosion beim Maisanbau?

Auf den als erosionsgefährdet eingestuften Flächen (Abb. 2) müssen nach CC-Richtlinien Schutzmaßnahmen angewendet werden. Insbesondere Reihenkulturen wie Mais unterliegen speziellen Auflagen. So darf der Pflug entweder nicht mehr eingesetzt werden oder er unterliegt Vorgaben (Existenz von Grünstreifen, Dämme quer zur Hauptwindrichtung), wenn der Reihenabstand 45 cm überschreitet. Geringere Reihenabstände von 25 bis 37,5 cm, sogenannte Engsaaten, erreichen den Bestandsschluss standortabhängig 2 bis 5 Wochen eher und sind damit durch Starkregen im Frühsommer weniger gefährdet. Jeder Tag zählt! Bei Anwendung der Reihenfräsaat verzögert sich der Bestandsschluss meist gegenüber den Pflugvarianten. Das trifft auch bei der Mulchsaat und der Direktsaat infolge ungünstigerer Bodenerwärmung und dadurch langsamerer Jugendentwicklung zu. Der Vorteil der Direktsaat liegt aber darin, dass sie die Bodenerosion nahezu vollständig verhindert. Alle anderen Varianten der konservierenden Bodenbearbeitung liegen beim Bodenerosionsrisiko in der Vegetationsperiode zwischen Pflug- und Direktsaatvariante. Die klimatischen Bedingungen sind dabei besonders zu beachten (Wasserverfügbarkeit)!

Abb. 1: Bedeutung der Bodenbedeckung für Oberflächenabfluss und Erosion



Winderosion

Schadwirkungen

Die Erosion ist ein komplexes Umweltphänomen, denn es sind nicht allein Wasser und Boden, die den Acker verlas-

sen, vielmehr verursachen die damit verlagerten chemischen Substanzen Probleme. Während verlorene Nährstoffe durch Düngung auf dem Feld ersetzt werden müssen, führen abgeschwemmte Pflan-

- Ihr Spezialist für
Grünlandpflege und
Stoppelmanagement

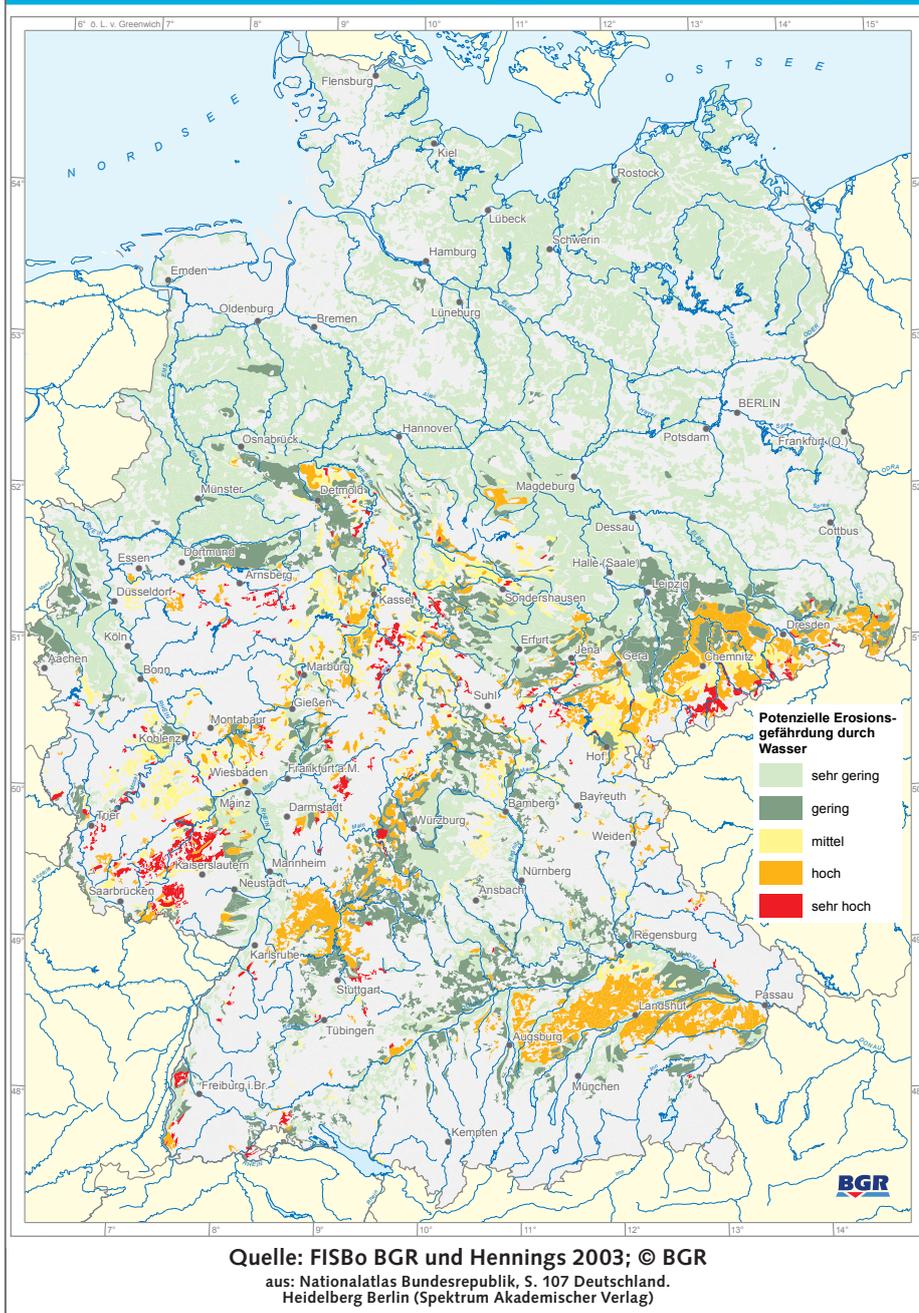






GREENTEC.EU · +45 7555 3644

Abb. 2: Potenzielle Erosionsgefährdung ackerbaulich genutzter Böden durch Wasser



zenschutzmittel und Düngernährstoffe zur Belastung der Gewässer. Dadurch entstehen zusätzliche Produktions- und Umweltkosten. Bürgerinitiativen weisen auch auf Schadstoffbelastungen in Kleingewässern innerhalb von Äckern hin, die z. B. Lebensraum für Amphibien bilden, aber auch Quelle möglicher Grundwasserbelastungen sind. Insbesondere wiederholt mit Mais bestellte Flächen tragen zu einem negativen Image in dieser Hinsicht bei.

Sind die Auswirkungen der Erosion gut sichtbar, bleibt eine ihrer Ursachen unter der Oberfläche verborgen, die Schadverdichtung. Allgemein behindern

Schadverdichtungen im Unterboden die Tiefensickerung und das Wurzelwachstum. Sie sind durch hohe Dichte, Festigkeit und geringen Anteil vertikal kontinuierlicher Grobporen gekennzeichnet. Sind Schadverdichtungen vorhanden, können sie durch Lockerung gemindert bzw. beseitigt werden. Die tiefe Lockerung ist besonders als Einstieg in veränderte Bodenbearbeitungssysteme geeignet, nach Möglichkeit mit einer mehrjährigen, tief wurzelnden Kultur zur Regeneration. Die Diagnose von Schadverdichtungen kann anhand der Beobachtung der Pflanzenentwicklung, Regenwurmaktivität bzw. durch Sondierungen

mit Penetrometer oder Aufgrabungen erfolgen. Vor allem Schlagteile mit häufiger Befahrung wie Vorgewende, Feldmieten und -lager sind von Schadverdichtungen betroffen. Als verdichtungsgefährdete Böden gelten vor allem solche mit hohem Ungleichförmigkeitsgrad bzw. Mischkörnigkeit.

Um den vielfältigen Spannungsfeldern zu begegnen, in deren Mittelpunkt nicht nur die Fruchtart Mais im Zusammenhang mit schädlichen Bodenveränderungen infolge der Erosion und von Schadverdichtungen steht, wird in den Ländern ein GIS-gestütztes Erosions- bzw. schadenskataster aufgebaut. Darin wird das Ausmaß der Erosion erfasst und kartiert. Darüber hinaus wird die Erosionsmodellierung genutzt und die Wiederkehr von Ereignissen geschätzt. Auf dieser Basis werden betroffene Landwirte beraten und gemeinsam Maßnahmen zur Abhilfe entwickelt. Aber auch im Zusammenhang mit weiter verbesserten Informationsquellen zum Wetter (Radarniederschlagsdaten und Windprognosen) lassen sich kurzfristig landwirtschaftliche Entscheidungen treffen, die die Wirkungen von Bodenbearbeitung, Düngung und Pflanzenschutz verbessern, um dem folgenden Sturm oder Starkregen standzuhalten.

Fazit

Der Bodenschutz kann durchaus mit der Zunahme des Anbauumfangs von Mais Schritt halten. Es gibt aber natürliche Grenzen. Er kann keinen Schutz bei speziellen Standorteigenschaften gewährleisten, wie bei Abflussbahnen größerer Einzugsgebiete, Hangmulden und bei größeren Hangneigungen. Diese Areale sind in Gefährdungskarten der Bundesländer kenntlich gemacht. Sie sind im Internet in hoher Auflösung bei den Landeseinrichtungen abrufbar und auch auf den InVeKoS-Antrags-CDs verfügbar. Diese Flächen sollten vom Maisanbau ausgeschlossen bleiben.

Der Bodenschutz im Maisanbau erfordert besondere Beachtung. Entscheidend ist eine gute Bodenbedeckung, die aber während der Jugendentwicklung des Mais nicht gegeben ist. In diesem Zeitraum ist der Boden Wind- und Wassererosion ungeschützt ausgesetzt. Vor allem deshalb wird Mais als erosionsfördernd betrachtet. Daher sollten alle möglichen erosionsmindernden Maßnahmen ausgeschöpft werden. Der Bodenschutz kann damit ideenreich in standörtlichen



Winderosion, das Foto zeigt die Deposition am Schlag- hier Grabenrand

Anbauentscheidungen und Planungen Eingang finden. Auch dem Aspekt der Landschaftsästhetik sollte durch Frucht-

folgegestaltung bzw. durch Blühstreifen entsprochen werden, denn nur ein gesunder und leistungsfähiger Boden si-

chert langfristig Landwirtschaft und Einkommen.

Um Erosion und Schadverdichtung von administrativer Seite zu begegnen, existieren EU-Vorschriften, die seitens des Bundes und der Länder im BBod-SchGes, dem DirVerpflGes, dem Dünge- bzw. Pflanzenschutzgesetz und den Verordnungen geregelt sind. <<

■ KONTAKT ■ ■ ■

Dr. Detlef Deumlich

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschafts-
forschung e. V. (ZALF)
Institut für Bodenlandschaftsforschung
15374 Müncheberg

Telefon: 03343 282 329
ddeumlich@zalf.de