

Zu den Wechselbeziehungen zwischen Bodenerosion und Geomorphologie, dargestellt an einem Beispiel aus dem Eichsfeld

BERND FRITZSCHE, Erfurt

Die Realisierung einer modernen Großflächenfeldwirtschaft hängt nicht nur von Einzeleigenschaften wie Verdichtungsneigung und Steingehalt ab. Der entscheidende Einfluß kommt der Heterogenität des Bodenmosaiks und natürlich dem Mesorelief zu. Nach SCHMIDT 1972 sind etwa 30 % der Ackerfläche der DDR nach Oberflächenbeschaffenheit und Struktur der Bodendecke für die Bildung von Großschlägen und die Durchführung einer Großflächenfeldwirtschaft geeignet, auf etwa 50 % sind neben Schlägen mittlerer Größe einzelne Großschläge ohne Schwierigkeiten möglich, während auf etwa 25 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche eine industriemäßige Pflanzenproduktion durch ungünstige Reliefgestaltung aber ebenso durch ein heterogenes Bodenmosaik zumindest stark eingeschränkt ist. Flurgestaltung und Erosionsschutz bedingen einander. Schläge, die größer als 120 ha sind, müssen unterteilt werden (TGL 42200 „Flurmelioration“). Als Faustregel gilt: so klein wie möglich und so groß wie nötig. Wenig beachtet wird der Einfluß der verschiedenen Fruchtarten auf den relativen Bodenabtrag durch Wassererosion, wie ihn die nachfolgende Tabelle zeigt:

Grünland	1	Kartoffeln	32
Klee gras	2	Silomais	49
Sommergerste	14	Zuckerrüben	61
Winterweizen	14		

Dabei spielt die Dichte des Bewuchses und die Oberflächenbedeckung durch Vegetation offensichtlich eine dominierende Rolle.

Interessant in diesem Zusammenhang ist gleichfalls eine Häufigkeitsverteilung erosionswirksamer Niederschläge bezogen auf ein Jahr (Angaben in %):

Januar–April	5	Juli	22
Mai	11	August	21
Juni	26	September	9
		Oktober–Dezember	6

Die erodierende Wirkung des Wassers auf Landflächen, die nicht überflutet sind, ist in erster Linie von der Niederschlagsintensität abhängig. Hierbei ist für die ablösende Wirkung der Regentropfen die kinetische Energie maßgebend, die je Niederschlagsereignis auf die Bodenoberfläche einwirkt. Sie ist abhängig von Tropfengröße und Fallgeschwindigkeit. Da die Menge an Niederschlagswasser, die infiltrieren kann, bodenabhängig ist, der nicht infiltrierbare Rest aber die Plantschwirkung und das Fließen von Oberflächenwasser fördert, beeinflußt auch die Intensität sowie die allgemeine Häufigkeit der Niederschläge die Erosion. Von diesen Umständen hängt die je Zeiteinheit abfließende Wassermenge ab und somit deren Geschwindigkeit und die dadurch bedingte Erosion. Neben der Korngrößenverteilung (Feinsande und tonarme Schluffe verfügen über die geringste Wasserstabilität und Erodierbarkeit) ist die Oberflächengestaltung eine der Hauptfaktoren für die Erosionsgefährdung bzw. das Ausmaß der Bodenerosion durch fließendes Wasser. Besonders für Regionen mit

mehr oder weniger stark bewegtem Relief ist ein Nebeneinander von Böden mit unterschiedlich starkem Auf- und Abtrag charakteristisch. Bei der Erosionsgefährdung ist der momentane Feuchtigkeitsgehalt oftmals entscheidend. So sind Lehm- und Tonböden im trockenen Zustand recht unempfindlich, im überfeuchteten Zustand ebenso wie Lößböden dagegen sehr gefährdet. Da Starkregen bei uns recht selten auftreten, andererseits die Bewirtschaftung der Flächen recht intensiv ist (z. B. Zwischenfruchtanbau), tritt die tiefreichende Graben- bzw. Rinnenerosion nur lokal auf. Oftmals ist sie eine Folge von schematisch durchgeführten Meliorationsmaßnahmen (Verlegen oder Verrohren von Vorflutern ohne Berücksichtigung der Umweltfaktoren – vergl. HIEKEL 1981).

Dagegen ist die schleichende Millimeter um Millimeter abtragende Flächenerosion recht bedeutend. Die Winderosion ist besonders auf Löß- und Sandstandorten von Bedeutung.

Besonders anfällig sind beispielsweise die Sandlößstandorte im Buntsandsteingebiet des Eichsfeldes.

Die folgende Tabelle zeigt die Korngrößenverteilung (Angaben in mm) eines Sandlößstandortes in der Gemarkung Gerterode (Kreis Worbis):

Teufe (m)	organische Substanz	pH-Wert	CaCO ₃	Substrattyp	
0,60	0,7740	3,9	0	sL (sandiger Lehm)	
1,20	0,7417	4,2	0	1U (lehmgiger Schluff)	
Kies			Sand		
>2	2-1	1-0,6	0,6-0,2	0,2-0,1	0,1-0,06
2,02	0,9	2,0	16,0	15,1	13,0
2,05	0,4	0,8	11,7	10,3	7,5
Grobschluff			Feinschluff	Ton	
0,06-0,02	0,02-0,01	0,01-0,006	0,006-0,002	<0,002	
2,2	25,9	4,1	8,1	13,2	
28,8	11,4	8,0	8,8	13,1	

Hauptbodenform ist eine Löß-Parabraunerde über Mittlerem Buntsandstein. Der lößartig-sandige Hanglehm ist als Deckschicht ausgebildet. Darunter folgt anstehender Buntsandstein. Es handelt sich um einen Boden mit mittlerer Wasserspeicherefähigkeit und im allgemeinen noch ausgeglichenem Wasserhaushalt. Die Verschlammungsneigung ist mittel bis stark, bei deutlicher Tendenz zur Staunässe. Versauerungsneigung ist generell vorhanden. Es handelt sich um einen tiefgründigen, relativ leicht zu bearbeitenden Standort.

Bei der Großflächenwirtschaft werden bis zu 30 cm tiefe Rillen als Folge von Starkniederschlägen durch nachfolgende Bodenbearbeitungsmaßnahmen wieder beseitigt. Historisch gesehen wechseln jedoch erosionsarme Phasen mit extrem starker linearer und flächenhafter Bodenerosion. So traten im 18. Jahrhundert auf beachteten Hängen bis zu 5 m tiefe Kerben auf. Nach FLOHN 1967 zeichnete sich das 14. Jahrhundert im Obereichsfeld durch extrem niederschlagsreiche und durch ungewöhnliche Witterungsextreme aus. Eine Folge der übermäßig harten Winter und der verregneten Sommer mit Überschwemmungen waren erosive Abflußereignisse (bis 10 m tiefe Rinnen), deren Konzentration auf das frühe 14. Jahrhundert für Europa charakteristisch war. Die mittelalterliche lineare Bodenerosion ist abgesehen von den zitierten Klimaextremen stets eine Folge der im späten Frühmittelalter beginnenden Rodun-

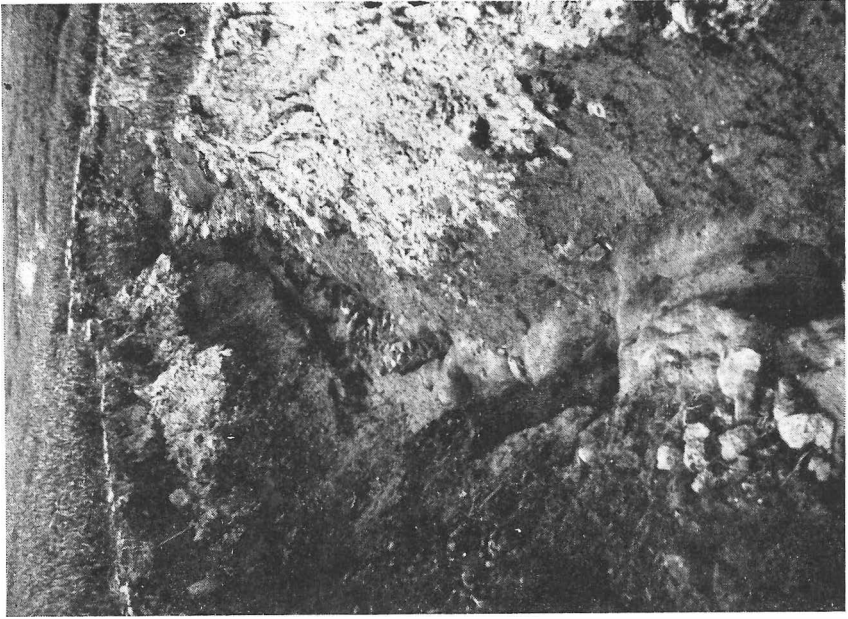


Abb. 2



Abb. 1

gen gewesen. Vergleichsweise ist der Boden unter Wald gegenüber Bodenerosion kaum anfällig. Anders dagegen bei Ackerstandorten. So bedingen stark verschlammte Böden eine geringere Infiltration und einen erhöhten Oberflächenabfluß. Generell gilt, daß mit einem höherem Niederschlag (≥ 600 mm Jahr) eine verstärkte Tonverlagerung einhergeht. Geringe Niederschläge bedingen dagegen beispielsweise bei Lößböden eine geringere Entwicklungstiefe.

Die ungünstige Kombination von Struktur und Mächtigkeit der Bodendecke (i. e.S. Wasserstabilität der Areale), Mesorelief einschließlich Gefälle, Bodenbedeckung sowie Flurgestaltung führten als Folge von Starkniederschlägen am diskutierten Standort zur Bildung einer Rinne bis zu 2,60 m Tiefe. In der ersten Phase bildete sich eine klammartige Vertiefung (Abb. 1), wobei im Bodensubstrat einzelne vorhandene und durch die Erosionsvorgänge losgelöste Kiese und Steine zur Bildung von „Strudelöchern“ führten (Abb. 2). Nach Abschluß der Tiefenerosion kommt es infolge von lateralen Erosionsvorgängen zu einer raschen Verbreiterung, wobei die Bildung von 15 bis 50 m breiten Tälern möglich ist (Abb. 3). Starker Oberflächenabfluß bedingt ein hangwärtiges Zurückverlegen der Kerbenwände; dabei entwickeln sich auch Ausleger (Nebentäler-Abb. 3). In einer späteren Phase kommt es dann zu Versturz und Füllung. Auch Vorgänge der rückschreitenden Erosion können beobachtet werden.



Abb. 3

Abb. 1–3 Foto: B. Fritzsche

Einen sehr wesentlichen Einfluß auf die Erodierbarkeit durch Wasser hat das Gefälle, weil mit zunehmender Geländeneigung die Fließgeschwindigkeit des Wassers zunimmt. Die gleiche Wirkung hat die Zunahme der Fließstrecken. Diese sind nämlich auch meist gleichbedeutend mit einer Zunahme des Einzugsgebietes. Die dadurch anfallende größere Wassermenge führt am tieferliegenden Ende der Strecke zu erheblichem Wasserandrang und dadurch zu erhöhter Geschwindigkeit. Abhilfe-

maßnahmen müssen deshalb darin bestehen, Fließstrecken, d. h. Einzugsgebiete und Gefälle klein zu halten. Dies kann durch verschiedene Arten der Terrassierung, durch entsprechende Führung von Wasserläufen zur Einhaltung geringer Gefälle und durch Pflanzenwuchs in den Gerinnen geschehen. Selbst Furchen, die quer zur Strömungsrichtung gezogen werden, wirken sich erosionshemmend aus.

Grundsätzlich ist es jedoch nicht möglich, Bodenoberflächen gegen die erodierende Wirkung von Wind und Wasser zu schützen. Stets wird es auf längere Sicht unvermeidlich sein, mehr oder weniger Bodenabtrag in Kauf zu nehmen, wenn irgendeine Nutzung einer Fläche vorgesehen ist. Der Abtrag wird um so größer sein, je mehr der Bestand einer kontinuierlich dichten Pflanzendecke durch die Kultur eingeschränkt wird, also unter Ackerkultur meist größer als unter Grünland, und unter Wald ist er am geringsten. Da es jedoch nicht möglich ist, überall auf Ackerbau zu verzichten, sind Schutzmaßnahmen meist nicht daraufhin ausgelegt, die Erosion vollständig zu unterbinden, sondern sie in tolerierbaren Grenzen zu halten. Diese Grenzen sind nur sehr allgemein festlegbar, beispielsweise durch die Forderung, daß nicht mehr Abtrag zugelassen werden kann, als an Bodenmaterial neu entsteht. Als Ersatz für diese schwer faßbare Forderung wird auch eine andere Formulierung verwendet, nämlich, daß der Boden nach 1 000 Jahren noch kulturfähig sein muß. Dies führt je nach Verwitterungsintensität zu tolerierbaren Erosionsmengen von 1 bis 10 Tonnen pro Hektar und Jahr (SMITH und STARNEY, 1965).

Literatur

FLOHN, H.: Klimaschwankungen in historischer Zeit. Braunschweig 1967.

HEMPEL, L.: Das morphologische Landschaftsbild des Untereichsfeldes unter besonderer Berücksichtigung der Bodenerosion und ihrer Kleinformen. Forsch. Z. dtsh. Landeskunde 98 (1957).

HIEKEL, W.: Die Fließgewässernetzdichte und andere Kriterien zur landeskulturellen Einschätzung der Verrohrbarkeit von Bächen. Wiss. Abh. Geogr. Ges. DDR Bd. 15, S. 133-142, Leipzig 1981.

SCHMIDT, R.: Standörtliche Heterogenität und Großflächennutzung in der Deutschen Demokratischen Republik. Wiss. Abh. Geogr. Ges. DDR, Bd. 9, 1972.

SMITH, R. M., STARNEY: Soil science 100, S. 414-424, (1965).

Anschrift des Verfassers:
Dr. Bernd Fritzsche
Straße der Aktivisten 20
Erfurt
5087

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt \(in Folge VERNATE\)](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Fritzsche Bernd

Artikel/Article: [Zu den Wechselbeziehungen zwischen Bodenerosion und Geomorphologie, dargestellt an einem Beispiel aus dem Eichsfeld 43-47](#)