

Junge Reliefformung im Rhein-Main-Gebiet und ihre

landschaftsökologische Bedeutung

E.Bibus und A.Semmel

Unter den gegenwärtigen natürlichen Bedingungen verläuft die Umgestaltung des Reliefs im Rhein-Main-Gebiet äußerst langsam. Sobald jedoch der Mensch massiv in den Landschaftshaushalt eingreift, verschwindet das Bild weitgehender Formungsruhe. Es kommt dann häufig zu erheblichen Materialverfrachtungen, die negative ökologische Auswirkungen haben. Am Geographischen Institut der Universität Frankfurt am Main laufen gegenwärtig Untersuchungen, die Aufschluß geben sollen über Vorkommen, Umfang, Ursache und Auswirkung solcher durch den Menschen ausgelösten Reliefveränderungen. Im Mittelpunkt stehen dabei Massenverlagerungen, Hangabspülung, Fluß- und Winderosion.

Massenverlagerungen können an zahlreichen Stellen im Rhein-Main-Gebiet, auch an nur schwach geneigten Hängen, beobachtet werden, wenn im Untergrund tertiäre Mergel oder Tone anstehen. Eine besonders große Rutschung ereignete sich 1966 unmittelbar am südlichen Stadtrand von Bad Vilbel. Dort waren Cyrenenmergel in Bewegung geraten, weil durch eine Müllkippe eine außergewöhnliche Belastung des Hanges eingetreten war (HELLEBRAND 1971). Die Rutschung zerstörte einen großen Teil des Waldbestandes und die natürliche Bodengesellschaft. Anstelle der ursprünglich vorhanden gewesenen Parabraunerde aus Löß oder der Pelosol-Parabraunerde aus Soliflutionsschutt und Cyrenenmergel kommt heute allenthalben der kalkhaltige Mergel an die Oberfläche. Außerdem tritt an zahlreichen Rissen Wasser aus, so daß insgesamt die

Vortrag, gehalten anlässlich der Tagung der "Gesellschaft für Ökologie", Giessen 1972
Tagungsbericht "Belastung und Belastbarkeit von Ökosystemen"
Anschrift d.Verfass.: Dr.E.Bibus, 6 Frankfurt /M., Geogr. Institut, Senckenberganlage 36.

Standortqualität erheblich verschlechtert wurde. Fortwährende Nachrutschungen zeigten an, daß der Hang heute noch nicht wieder seine Stabilität gefunden hat.

Die bisherigen Kartierungen ergaben, daß Rutschungen der tonigen Gesteine unter Wald nur in sehr seltenen Fällen einsetzen, dagegen im entwaldeten, durch Beackerung, Bebauung oder Verkehrswege veränderten Gelände die Regel sind. Oft genügt schon eine hangaufwärts vorgenommene Rodung, den Bodenwasserhaushalt tiefergelegener Waldpartien so weit negativ zu gestalten, daß Rutschungen eintreten. An mehreren Stellen konnte darüber hinaus nachgewiesen werden, daß heute in Ruhe befindliche, bewaldete Hänge offensichtlich in der Vergangenheit in Zusammenhang mit einer Rodung instabil gewesen sind. Auch unter den periglazialen Verhältnissen der pleistozänen Kaltzeiten kam es zu zahlreichen Rutschungen, die im Holozän unter Wald fast ausnahmslos inaktiv wurden und blieben.

Flächenhaft viel größere Verbreitung als Rutschungen besitzen Erscheinungen, die auf durch den Menschen ausgelöste Bodenabspülung zurückzuführen sind. Diese als aquatische Bodenerosion bekannte und vielfach untersuchte (z.B. RICHTER 1965) Form der Abtragung hat z.B. im Bereich der TK 25, Bl.5916 Hochheim auf 12 % der Oberfläche das gesamte natürliche Bodenprofil beseitigt (SEMMELE 1970). Auf weiteren großen Arealen ist eine deutliche Profilverkürzung nachzuweisen. Während bei totalen Erosionsschäden sich die Standortqualität häufig ganz erheblich vermindert - so bewertet etwa die Reichsbodenschätzung Rendzinen aus Löß nur halb so hoch wie die nicht erodierte Parabraunerde -, ist die Qualitätsminderung bei teilweise erodierten Profilen nicht so stark. Dennoch treffen Erfahrungen, wonach solche Böden sich sogar in der Ertragsfähigkeit verbessern sollen (GROSSE 1971, S.18), bei den meisten Böden des Rhein-Main-Gebietes aufgrund der hiesigen spezifischen Bodeneigenschaften nicht zu (SEMMELE und ZAKOSEK 1970). Diese Schäden sind, wie Untersuchungen auf mittelalterlichen Flurwüstungen zeigen (MACHANN und SEMMELE 1970) auch durch langjährige Waldnutzung nicht zu beheben.

In ganz gravierender Weise werden durch die Bodenerosion Standorte verändert, deren Böden nur im gering mächtigen Deckschutt (SEMMELE 1964) entwickelt sind. Diese periglaziale Fließerde sorgt mit ihrem Lößlehmgehalt meist für eine deutliche ökologische Verbesserung des Standorts gegenüber dem lößfreien Ausgangsgestein. Sie ist aber wegen ihrer geringen Mächtigkeit relativ schnell abtragbar. Auf diese Weise sind sehr viele der sogenannten "Grenzertragsböden" entstanden.

Im Mittelpunkt unserer Untersuchung steht die Frage, welche Rolle Dellen und ähnliche Hohlformen bei der Bodenerosion spielen. Systematische Kartierungen zeigen, daß sich morphographisch ähnliche Formen in Aufbau und Genese deutlich unterscheiden können, wobei die Differenzierung durchaus auch innerhalb einer Form vorkommt. Die Abbildung 1 zeigt die verschiedenen Typen und veranschaulicht, welche markanten Standortveränderungen die anthropogen bedingte Abspülung auf einem ursprünglich einheitlichen Hang hervorrufen kann.

Doch nicht nur durch die Abspülung ist diese Differenzierung möglich. Auch im völlig ebenen Gelände z.B. der Untermainebene können allein durch die einerseits abtragende, andererseits akkumulierende Wirkung der Beackerung Ackerberge entstehen, zwischen denen das natürliche Bodenprofil erheblich verkürzt wird (SEMMELE 1970). Zur Zeit sind solche Formen sehr gut an der Autobahn-Giessen-Frankfurt in der Wetterau aufgeschlossen und von E.BIBUS untersucht worden.

Durch die Bodenerosion werden an vielen Stellen undurchlässige Deckschichten über Kiesen abgetragen. Hiermit ergeben sich einerseits zwar günstigere Bedingungen für die Grundwassererneuerung, andererseits nimmt die Verunreinigungsgefahr aber stark zu.

Die Beackerung führt in den Flugsandgebieten südlich des Mains zu einer vielenorts sich äußernden Winderosion. Diese beinhaltet oft gleichfalls eine Standortverschlechterung. Die Flugsande tragen nämlich in der Regel eine 50 - 70 cm starke lehmige Decke mit einer Lößkomponente (vgl. SEMMELE

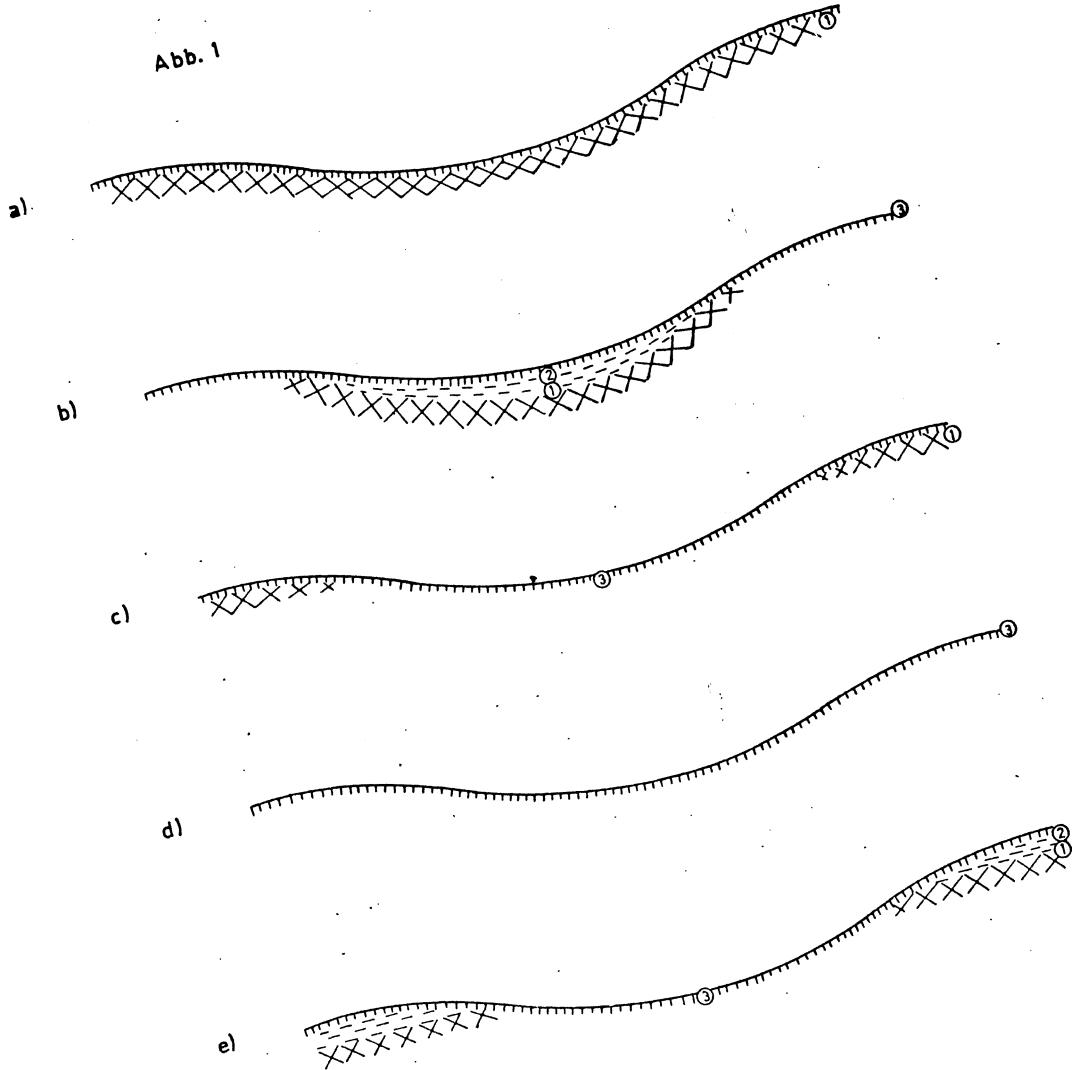
Abb. 1: Dellenquerschnitte von lößbedeckten Hängen des Rhein-Main-Gebietes.

- a) Anthropogen nicht gestörte Delle mit voll erhaltenem Parabraunerdeprofil (1). Die ökologische Differenzierung ist gering, sehr gute Standortqualität.
- b-e) Stark gestörte bzw. erst durch Bodenerosion entstandene Dellen, in denen die ursprünglich homogene Standortqualität sehr differenziert worden ist.
- b) Totale Erosionsschäden an den Rändern der Form, dadurch Entstehung einer Rendzina (3) mit ungünstigem hohen Carbonatgehalt und unausgeglichenem Wasserhaushalt. Kolluviale Überdeckung (2) der Parabraunerde (1) im Zentrum. Hier keine wesentliche Minderung der Standortqualität, allenfalls Verspülungsgefahr bei jungen Saaten.
- c) Randlich erhaltene Parabraunerde (1) mit sehr guter Standortqualität, im Zentrum minderwertige Rendzina (3).
- d) Die ursprünglich ausgebildete Parabraunerde ist vollständig abgetragen und durch eine Rendzina (3) ersetzt.
- e) Randliche Anhäufung von Kolluvien (2) (= Ackerberge) über Parabraunerde. Sehr guter Standort. Im Zentrum durch Abtragung entstandene Rendzina mit schlechterer Ertragsfähigkeit.

1969, 95), die Basengehalt und Wasserhaushalt des Bodens verbessert und als Hauptwurzelhorizont dient, der durch Abwehung vernicht, bzw. durch Überdeckung den Bäumen schwerer zugänglich gemacht werden kann.

Schließlich sei noch ein Beispiel angeführt, wie durch die intensive Zunahme des überbauten Geländes die Erosionstätigkeit der Wasserläufe zunimmt und zu geoökologischen Veränderungen führt. Die starke Erweiterung der Stadt Hofheim am Taunus hat den Oberflächenabfluß erheblich vergrößert und zeitlich konzentriert. Dadurch erhalten die Gerinne südlich der Stadt kräftige Erosionsimpulse, die sich in

Abb. 1



Unterspülungen von Ufern und Brückenbauwerken äußern. Teilweise durchschnitten die Bäche die schützende Lößdecke und fließen nun direkt im Kies. Das Schmutzwasser gelangt somit ungehindert in das Grundwasser. Andererseits wird durch den stärkeren Oberflächenabfluß im Stadtbereich die Grundwasserneubildung beeinträchtigt.

Die vorstehenden Ausführungen können und sollen nur einen Überblick über den zur Diskussion stehenden Fragenkomplex und die derzeit hierzu laufenden Arbeiten unseres Instituts geben.

Literatur: GROSSE, B.: Die beschleunigte Bodenabtragung als ein anthropogen beeinflusster Teilprozeß der Erosion und Denudation. - Zt. deutsche geologische Gesellschaft 122, 11-21, Hannover 1971. HELLEBRAND, W.: Holozäne Reliefontwicklung in der Umgebung von Bad Vilbel. - Unveröff. Staatsexamenarbeit Geogr. Inst., Frankfurt /M. 1971. MACHANN, R. u. A. SEMMEL: Historische Bodenerosion auf Wüstungsfluren deutscher Mittelgebirge. - Geogr. Zt. 58, 250-266, 4 Abb., Heidelberg 1970. RICHTER, G.: Bodenerosion. - Forsch. dt. Landeskd. 152, 592 S. 9 Ktn., 102 Abb., 60 Bild. 71 Tab., Bad Godesberg 1965. SEMMEL, A.: Junge Schuttdecken in hessischen Mittelgebirgen. Notizbl. Hess. Landesamt Bodenforsch., 92, 275-285, 3 Abb., 1 Tab., Wiesbaden 1964. -- : Quartär, in: E. KÜMMERLE und A. SEMMEL: Erl. geol. Kte. Hessens 1:25.000, Bl. 5916, Hochheim am Main, 51-99, 6 Abb., Wiesbaden 1969. -- : Bodenkarte von Hessen 1:25.000 Bl. 5916, Hochheim am Main, Wiesbaden 1970. -- : Junge Reliefformung im Rhein-Main-Gebiet und ihre landschaftsökologische Bedeutung. - Umweltreport, 327-329, Frankfurt /M. 1972. -- u. H. ZAKOSEK: Erl. Bodenkarte Hessens 1:25.000, Bl. 5916, Hochheim am Main, 112 S., Wiesbaden 1970.

Vorgetragen von E. BIBUS. Der Vortrag hält sich im wesentlichen an eine von A. SEMMEL im WS 1971/72 an der Universität Frankfurt /M. gehaltene Vorlesung im Rahmen einer geowissenschaftlichen Veranstaltungsreihe zu Umweltfragen. Eine Kurzfassung davon ist bereits erschienen (SEMMEL 1972).