

Aus der Abteilung für Physische Geographie und Landschaftsökologie
des Instituts für Geographie der Technischen Universität Braunschweig
(Leiter: Prof. Dr. Rohdenburg)

Mittelalterliche und neuzeitliche lineare Bodenerosion in Südniedersachsen¹

Von **H.-R. Bork**

Mit 3 Abbildungen

(Eingegangen am 7. Januar 1985)

1. Einführung

Formen linearer Bodenerosion und -akkumulation (in der Literatur in Abhängigkeit von Genese und Ausdehnung z. B. als Kerbtäler, Gullies, Schluchten, Runsen, Gräben, Rinnen, Rillen, Sohlentäler, Kastentäler, Kerbtillen, Tillen, Sieke, Dellen, Mulden oder allgemein auch als Trockentäler bezeichnet) finden sich in nahezu allen Landschaften Mittel- und Westeuropas in großer Anzahl. So beschreibt beispielsweise Hard (1970) zahlreiche, um 1800 durch exzessive Bodenerosion in Lothringen, der Westpfalz und im Saarland entstandene Schluchten und „badlandartige Grabensysteme“. Quasinatürliche Kleinformen im Raum des Meßtischblattes Osterfeld (südwestlich Leipzig) waren Gegenstand der Untersuchungen von Linke (1963). Roubitschek (1955) analysierte die kulturbedingten Veränderungen von Trockentälern in der DDR. Über jungholozäne lineare Erosion und Akkumulation berichten Hempel (1954, 1957) aus dem Untereichsfeld, Käubler (1937, 1938) aus Sachsen sowie Volz (1934). Den Arbeiten von Brunotte (1978) bzw. Sabel (1982) kann das Auftreten der genannten Formen im Markoldendorfer Becken (Südniedersachsen) bzw. in der Wetterau (Hessen) entnommen werden. Dies sind nur einige Beispiele aus der vorliegenden umfangreichen Literatur, die die weite Verbreitung und große Häufigkeit junger linearer Erosions- und Akkumulationsformen im gesamten mitteleuropäischen Raum belegen.

Vom Verfasser wurde der auf jungholozäne lineare Bodenerosion zurückzuführende Formenschatz im südlichen Niedersachsen und in Hessen näher untersucht, darüber hinaus u. a. in Bayern, Baden-Württemberg, Ostniedersachsen, Rheinland-Pfalz, Luxemburg und Nordfrankreich beobachtet. Aus dem gegenwärtigen Forschungsstand leiteten sich folgende zu untersuchende Fragestellungen ab:

1. Genese der heute noch im Gelände sichtbaren Formen linearer Bodenerosion:
 - a) Welche Umweltbedingungen und Prozesse führten zur Entstehung dieser Formen?
 - b) Waren anthropogene Einflüsse bei der Entstehung der Formen von Bedeutung?
 - c) Ist der zeitliche Verlauf der Genese rekonstruierbar?

¹ Diese Arbeit sei meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. H. Rohdenburg in großer Dankbarkeit gewidmet. Herrn Dr. H.-G. Stephan (Seminar für Ur- und Frühgeschichte, Universität Göttingen) danke ich für die hervorragende Zusammenarbeit und die Datierung vieler Keramikfunde.

2. Genese der Sedimente, in die diese jüngsten Erosionsformen eingetieft sind:

- a) Welche natürlichen Prozesse verursachten die Akkumulation dieser Sedimente und beeinflussten anthropogene Eingriffe das Prozeßgeschehen?
- b) Wann wurden die Sedimente akkumuliert?
- c) Sind die Umweltbedingungen zu Beginn der Akkumulationsphase rekonstruierbar und welcher Art waren die vorausgegangenen geökologischen Prozesse?
- d) Welche Formen werden durch die Sedimente plombiert?

Eine Analyse dieser Fragen erfolgte seit 1978 im Rahmen des von Herrn Prof. Dr. H. Rohdenburg geleiteten Forschungsvorhabens „Bodenerosion in südniedersächsischen Lößgebieten“ der Abteilung für Physische Geographie und Landschaftsökologie am Institut für Geographie der Technischen Universität Braunschweig. Zunächst wurden zur Rekonstruktion der holozänen Relief- und Bodenentwicklung im Raum zwischen Northeim, Osterode am Harz und Duderstadt über 800 Standorte (Aufschlüsse und Bohrprofile) untersucht.

Als wesentliche Ergebnisse dieser Studien können zusammengefaßt werden (ausführliche Darstellung in Bork 1983):

Bis zum frühen Mittelalter wurde die holozäne geomorphodynamische Stabilitätszeit mit intensiver Pedogenese unter Waldvegetation nur vereinzelt und kurzzeitig vom Neolithikum bis zur Römischen Kaiserzeit durch Waldrodungen unterbrochen. Innerhalb dieser Rodungsflächen fanden schwache flächenhafte Bodenumlagerungen statt, unter Wald herrschte vollständige Formungsruhe.

In den Talauen entwickelten sich im Holozän bis zum frühen Mittelalter 50 bis 90 cm mächtige durchschlammte Pararendzinen. Auf den Hängen hatten sich im gleichen Zeitraum im zentralen Untereichsfeld in Löß 200 bis 300 cm mächtige Parabraunerden gebildet. Die frühmittelalterliche Mächtigkeit der Parabraunerden nahm mit zunehmender Annäherung an den Harz auf über 400 cm am westlichen Stadtrand von Osterode zu. Diese räumliche Verbreitung der frühmittelalterlichen Mächtigkeiten der Parabraunerden an den Hängen weist einen sehr engen Zusammenhang mit dem Verbreitungsmuster des mittleren Bodenwasserhaushaltes und der Jahresniederschläge auf. Mittlere jährliche Niederschläge unter 600 mm rufen Entwicklungstiefen des Holozänbodens in Löß unter 225 cm hervor. Mit zunehmenden Niederschlägen wächst in vergleichbaren Lössen und Hangpositionen die Mächtigkeit dieses Bodens, so daß bei mittleren Jahresniederschlägen über 700 mm Mächtigkeiten über 400 cm erreicht werden (vgl. Bork 1983, 82–85).

Bilanzierungen des Ausmaßes der Lessivierung in den holozänen Parabraunerden am Hang zeigen, daß in den etwa 200 cm mächtigen und den über 400 cm mächtigen Parabraunerden vergleichbare Tonvolumina verlagert wurden: Die Tongehalte der B_t-Horizonte liegen unter 20 ‰, während in den geringmächtigen Werte über 25 ‰ bestimmt werden (vgl. Bork 1983, Tab. 15).

Im Frühmittelalter besaßen die 200 bis 400 cm mächtigen Lößparabraunerden am Hang folgende typische Horizontfolge (vgl. Bork 1983, 32):

- A_h: meist 3 bis 5 cm mächtiger Humushorizont
- A₁: etwa 40 bis 60 cm mächtiger Tonverarmungshorizont
- B_{t1.1}: Horizont mit mäßig starker Tonanreicherung im gesamten Mittel- und Grobporenraum
- B_{t1.2}: Horizont mit starker Tonanreicherung im gesamten Mittel- und Grobporenraum
- B_{t2}: verbraunter Horizont mit zahlreichen etwa oberflächenparallelen Toninfiltrationsbändern
- B_v: entkalkter und verbraunter Horizont
- C_v: unverwitterter kalkhaltiger Löß

Im späten Frühmittelalter und im frühen Hochmittelalter wurde der untersuchte Raum nahezu vollständig gerodet und ackerbaulich genutzt, die geomorphodynamische Stabilitätszeit mit Bodenbildung dadurch beendet. Intensive flächenhafte und lineare Bodenerosion erfaßte während des Mittelalters und der Neuzeit die Ackerflächen. Auf den Hängen wurden während dieser Zeit im Mittel flächenhaft die obersten 232 cm erodiert, was einem mittleren jährlichen Abtrag von 48 Tonnen pro Hektar und Jahr entspricht (Basis dieser Hochrechnung: über 800 flächenrepräsentative Standorte). Der weit überwiegende Teil des erodierten Materials – etwa 87,5 % – wurde auf konkaven Unterhängen und in Talauen des Untersuchungsgebietes wieder akkumuliert. Nur etwa 12,5 % wurden durch die Rhume aus ihrem Einzugsgebiet ausgegaten.

Im Verlauf der Untersuchungen wurde deutlich, daß sich die Bodenerosion nicht mit mehr oder weniger gleicher Intensität während des Mittelalters und der Neuzeit vollzog, sondern sich vielmehr Phasen mit extrem starker flächenhafter und linearer Bodenerosion mit erosionsarmen Zeiten abwechselten. Diese Unregelmäßigkeiten wurden erstmals in einem Aufschluß bei Rüdershausen festgestellt (vgl. Bork u. Rohdenburg 1979). Demnach rissen im Bereich dieses Aufschlusses im Spätmittelalter mehrere über 10 m tiefe Schluchten und im 18. Jahrhundert nochmals mehrere bis zu 4 m tiefe Runsen ein. Nach diesen Zerschneidungsphasen wurden die Erosionsrisse jeweils wieder allmählich verfüllt.

Weitere Aufschlußaufnahmen und Bohrungen bestätigten diese Beobachtungen. Neben Kerbtälern wurden auch spätmittelalterliche Hang- und Talabtragungsflächen nachgewiesen (Hang- und Talbodenpedimente i. S. von Rohdenburg 1969, 1971; vgl. dazu Bork u. Rohdenburg 1979, Bork 1983).

Seit 1982 wurden umfangreiche feinstratigraphische Detailanalysen an gut datierbaren Sedimenten (z. B. in der Umgebung der Wüstung Drudevshusen bei Landolfshausen) durchgeführt, um den zeitlichen Verlauf der linearen Bodenerosion genauer erfassen zu können. Darüber hinaus wurden die Studien auf den gesamten südniedersächsischen Raum ausgedehnt (z. B. Grabung bei Coppengrave westlich Alfeld/Leine).

Datierungen von Formen jungholozäner linearer Bodenerosion und korrelierter Sedimente gelangen im untersuchten Raum inzwischen an über zehn Lokalitäten. Die sieben interessantesten Profile werden im folgenden Kapitel kurz vorgestellt (zur Lage vgl. Abb. 1). Im Anschluß an dieses Kapitel werden der zeitliche Verlauf der linearen Bodenerosion sowie die daraus abzuleitenden Umweltbedingungen für den gesamten Untersuchungsraum diskutiert. Ein Vergleich der mittelalterlichen und neuzeitlichen Entwicklung in Südniedersachsen mit Literaturangaben zur Klimageschichte dieser Zeit schließt den vorliegenden Aufsatz ab.

2. Kurzbeschreibung von sieben ausgewählten Profilkomplexen

2.1. Profil Rüdershausen

Etwa 2 km nordwestlich Rüdershausen an der Straße von Rüdershausen nach Gieboldehausen (zur Lage vgl. Abb. 1) war in einer ehemaligen Lehmgrube an einem stark konvexen Unterhang in den Jahren 1979 bis 1982 das heute weitgehend verschüttete und unter Naturschutz stehende Profil Rüdershausen aufgeschlossen. Dieses Profil und eine benachbarte engständige Bohrreihe sind detailliert bei Bork (1983, 40–44, 59, Fig. 14, 15) sowie in Bork und Rohdenburg (1979, 121–128) beschrieben und dargestellt.

An der Basis des Aufschlusses standen 7 bis 10 m unter der rezenten Geländeoberfläche fluviale Grobsande und Schotter der heute in 50 m Entfernung liegenden Rhume an. Im Hangenden folgte ein bis über 3 m mächtiger fluvialer Schluff, ein über

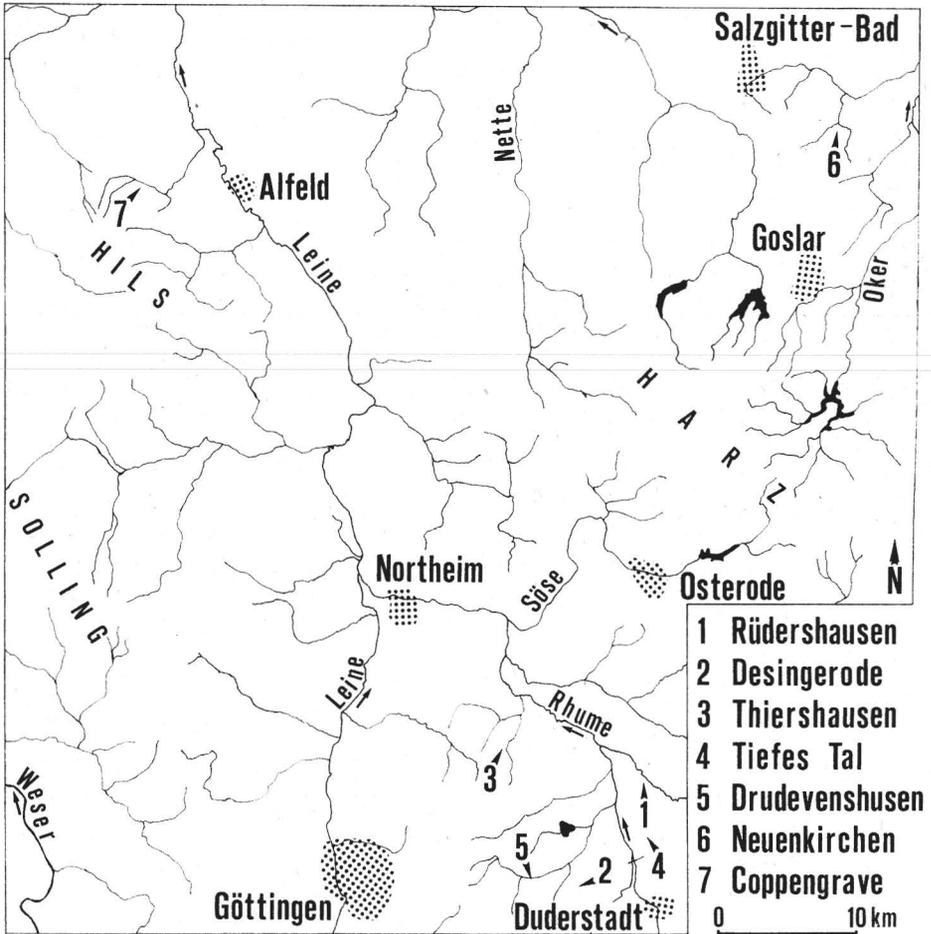


Abb. 1. Lage der im Text erwähnten Profile

2 m mächtiger intensiv verbrauchter, in gelisolifluidal umgelagertem Löß entwickelter Horizont (wahrscheinlich Lohner Boden), primärer rotsandstreifiger Löß und vereinzelte Reste des in diesem Sandlöß entwickelten holozänen Bodens.

In diese Abfolge hatten sich – wie mehrere Keramikfunde in der Füllung belegen – im 13., 14. oder in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts bis zu 12 m tiefe Gullies eingetieft. Diese Kerben wurden zum einen mit Material verfüllt, das von den extrem steilen, teilweise überhängenden Wänden abbrach. Zum anderen plombierten gradiert geschichtete, in der Kerbe transportierte Sedimente und relativ homogene sehr schwach humose Kolluvien die Erosionsrisse. Die vor allem im oberen Teil der Kerbenwände abgebrochenen Blöcke ermöglichten eine genaue Rekonstruktion des Bodenzustandes vor dem Kerbenreißen. Demnach nahm im Hochmittelalter eine mehr als 300 cm mächtige Parabraunerde die Oberfläche ein.

Die extrem starken Neigungen der Kerbenwände und die Versturzmassen beweisen ein außerordentlich rasches Einschneiden und eine schnelle Verfüllung zumindest der unteren Kerbenbereiche.

Ein schwach humoses, aufgrund von Keramikfunden in die frühe Neuzeit zu datierendes Kolluvium schließt die Füllung des Kerbtales ab. Eine zweite Zerschneidungsphase führte zur Eintiefung von bis zu 4,5 m tiefen Runsen. An der Basis einer dieser Kerben der 2. Generation wurden in einem gradiert geschichteten Sediment zahlreiche, in das späte 17. oder in das 18. Jahrhundert datierte Scherben entdeckt. Im Hangenden der gradierten Schichtungen waren zunächst Rutschmassen und darüber zunehmend humoserer, homogenes Kolluvium aufgeschlossen.

Im heutigen Oberflächenbild erscheinen die plombierten spätmittelalterlichen Kerben als flache Rücken zwischen den zu flachen Dellen verfüllten Runsen des späten 17. oder des 18. Jahrhunderts.

2.2. Bohrkomplex Desingerode

Wenige 100 m westlich Desingerode wurden mehrere engständige Bohrprofile in Gefällsrichtung vom Deisterberg bis zum Königstal sowie mehrere Querprofile angelegt (vgl. Bork 1983, 46–49, Fig. 16, 17). Am schwach konkaven Unterhang wurden über einer steinigtonig-lehmigen Gelsolifluktuionsdecke Relikte von zwei in Löß entwickelten Böden erbohrt (Eem-Altwürm Parabraunerde-Pseudogley und mittelwürmzeitlicher Lohner Boden). Im Hangenden folgten vereinzelte Überreste der stark erodierten holozänen Parabraunerde in Löß und bis über 400 cm mächtige Kolluvien, die durch Keramikfunde in das Spätmittelalter bzw. im oberen Teil in die Neuzeit datiert werden konnten. Anhand von mehr als 40 Bohrungen wurde die Beschaffenheit der Basisfläche der im unteren Teil in das 14. oder 15. Jahrhundert datierten Kolluvien untersucht. Es konnte eine bis zu 50 m breite und in Richtung der Tiefenlinie mehrere hundert Meter lange, hangabwärts durch eine steile Stufe begrenzte Fläche nachgewiesen werden. Zwischen Stufe und Tiefenlinie wies die Fläche Neigungen zwischen 5 und 8 % auf, in Richtung der Tiefenlinie war das Gefälle weitaus geringer. Die Fläche kappte die Horizonte der liegenden holozänen Parabraunerde diskordant und ist aufgrund der genannten Befunde als Hangpediment i. S. von Rohdenburg (1969, 1971) anzusprechen (vgl. dazu Bork 1983, 48–49). Auf dem Pediment lag ein 1,8 m über die Abtragungsfläche aufragender Auslieger – nach Rohdenburg (1969, 1977) ein wesentliches Merkmal der Hangpedimentation. Die hangwärtige, etwa 2,5 m hohe und bis über 70 % steile Mikropedimentationsstufe war stark zerlappt.

Pediment, Auslieger und Stufe wurden im Spätmittelalter und in der Neuzeit durch Kolluvien vollständig plombiert, so daß sie an der heutigen Oberfläche kaum in Erscheinung treten und nur zum Teil von einem geübten Beobachter vermutet werden können.

Unmittelbar unterhalb der Mikropedimentationsstufe wurde ein spätmittelalterliches, aus Bt-Horizontblöcken der holozänen Parabraunerde bestehendes Sediment gefunden. Es handelt sich hierbei um Material, das von der steilen Mikropedimentationsstufe abrutschte und an deren Fuß abgelagert wurde. Im übrigen Bereich waren die spätmittelalterlichen und neuzeitlichen Kolluvien relativ homogen und schwach humos. Anhand des Bohrkomplexes Desingerode gelang damit nach dem von Bork und Rohdenburg (1979, 128–130) beschriebenen Hangpediment an der Mordmühle bei Lindau (Untereichsfeld) zum zweiten Mal der Nachweis jungholozäner Flächenbildung, wobei erstmals eine relativ genaue zeitliche Einordnung der Pedimentation – und zwar in das 14. oder 15. Jahrhundert – vorgenommen werden konnte.

2.3. Aufschlüsse und Bohrprofile bei Thiershausen

Die Aufschlüsse und Bohrprofile in der seit dem ausklingenden Mittelalter bewaldeten Thiershäuser Wölbackerflur (2 km südlich Gillersheim; vgl. Abb. 1) sind in Bork und Rohdenburg (1979, 119, 121, Fig. 4) bzw. Bork (1983, 68–70, Fig. 21–23)

dargestellt und erläutert. Im folgenden werden daher nur die Befunde zur jungholozänen Reliefentwicklung an der Tiefenlinie des Gieseckengrundes zusammenfassend diskutiert. Am Unterhang nördlich der rezenten Tiefenlinie wurde über basalen tonigsteinigen Gelisolifluktsdecken aus umgelagerter Buntsandstein-Verwitterung ein heute noch bis zu 450 cm mächtiger Löß erbohrt. In letzterem hatte sich vom Altholozän bis zum frühen Mittelalter unter Wald eine mächtige Parabraunerde entwickelt, die nach der mittelalterlichen Erosion heute noch bis zu 400 cm mächtig ist. Ungefähr 200 cm mächtige spätmittelalterliche Hangkolluvien, in denen sich in der Neuzeit unter Wald eine Parabraunerde entwickelte, schließen die Folge ab.

Am konkaven Unterhang wenige Meter südlich der Tiefenlinie fehlte die Lößdecke, unter geringmächtigen spätmittelalterlichen Hangkolluvien standen steinig-tonige Gelisolifluktsdecken an.

Löß- und Gelisolifluktsdecken wurden im Bereich der Tiefenlinie im Spätmittelalter durch eine über 5 m tiefe Runse zerschnitten. Diese wurde – wie Keramikfunde aus dem 13. bis 14. Jahrhundert beweisen – bereits im Spätmittelalter mit Rotsanden, homogenem umgelagertem Bt-Horizontmaterial, einem ammoorigen Sediment sowie einer geschichteten schluffigen Wechsellagerung verfüllt. Die obersten, wechsellagernden Kerbsedimente sind mit den nördlich anstehenden spätmittelalterlichen Hangkolluvien verzahnt. Geringmächtige Sedimente des 19. und 20. Jahrhunderts, die nach Abholzung eines Teiles des Waldes am Hang erodiert und hier abgelagert wurden, überdecken die Kerbenfüllung, in die sich in den letzten Jahrzehnten der stark rückschreitend erodierende Vorfluter über 2 m eingesenkt hat.

Während das Profil Rüdershausen die spätmittelalterliche Zerrung am Hang belegt, vermögen die Profile in der Thiershäuser Wölbackerflur eine spätmittelalterliche Zerschneidung an der Tiefenlinie zu beweisen.

2.4. Aufschlüsse im Tiefen Tal

Im Raum östlich der Hahle, zwischen Gieboldehausen, Hilkerode und Duderstedt, erreichte die lineare Bodenerosion landschaftsbestimmende Ausmaße. Zahllose steilwandige, viele hundert Meter lange Kerbtäler, deren Entstehung in historischer Zeit Hempel (1954, 1957) bereits in den fünfziger Jahren nachweisen konnte, durchziehen dieses Gebiet. „Eine auffallende Erscheinung“ sind in dieser Landschaft „die in vielen Tälern abgelagerten großen Sedimentmassen, in die junge Erosionsrisse eingeschnitten sind. Diese Sedimente sind weit verbreitet. Wie zahlreiche Aufschlüsse zeigen, bestehen sie aus unverfestigten Sanden und Lehmen mit eingelagerten Schichten von eckigem Sandsteinschutt. Sie füllen Hohlformen aus, die an Länge, Breite und Tiefe ein Vielfaches von den Schluchten und Kerben . . . ausmachen“ (Hempel 1957, 45). Aufgrund des Humusgehaltes einiger dieser Schichten (z. B. am Herzengelsgraben oder im Tiefen Tal östlich Oberfeld) vermutet Hempel (1957, 45) eine Ablagerung „schon in der frühesten Zeit des Ackerbaus“.

Die Genese dieser von Hempel (1957) als „Sedimente unbekannter Entstehung“ charakterisierten Akkumulationen wurde vom Verfasser u. a. an mehreren Aufschlüssen im mehr als 1000 m langen Tiefen Tal untersucht (zur Lage vgl. Abb. 1). Die wesentlichen Resultate dieser Profilanalysen veranschaulicht Abb. 2 a u. b. Sie zeigt die Entwicklung eines repräsentativen Querprofils im Verlauf von Mittelalter und Neuzeit.

Im Tiefen Tal steht über dem autochthonen Buntsandstein mehrere Meter mächtiges, gelisolifluidal verlagertes, steinig-lehmig-toniges Buntsandstein-Material an. Im Hangenden liegen Relikte der holozänen Parabraunerde, die sich hier in einer geringmächtigen Schwemmlößdecke entwickelte. Vor den ersten frühmittelalterlichen Rodungen besaß dieser Boden in Abhängigkeit von der Mächtigkeit der Lößdecke eine Entwicklungstiefe von etwa 100 bis 300 cm (Zustand 1 in Abb. 2 a). Starke lineare und

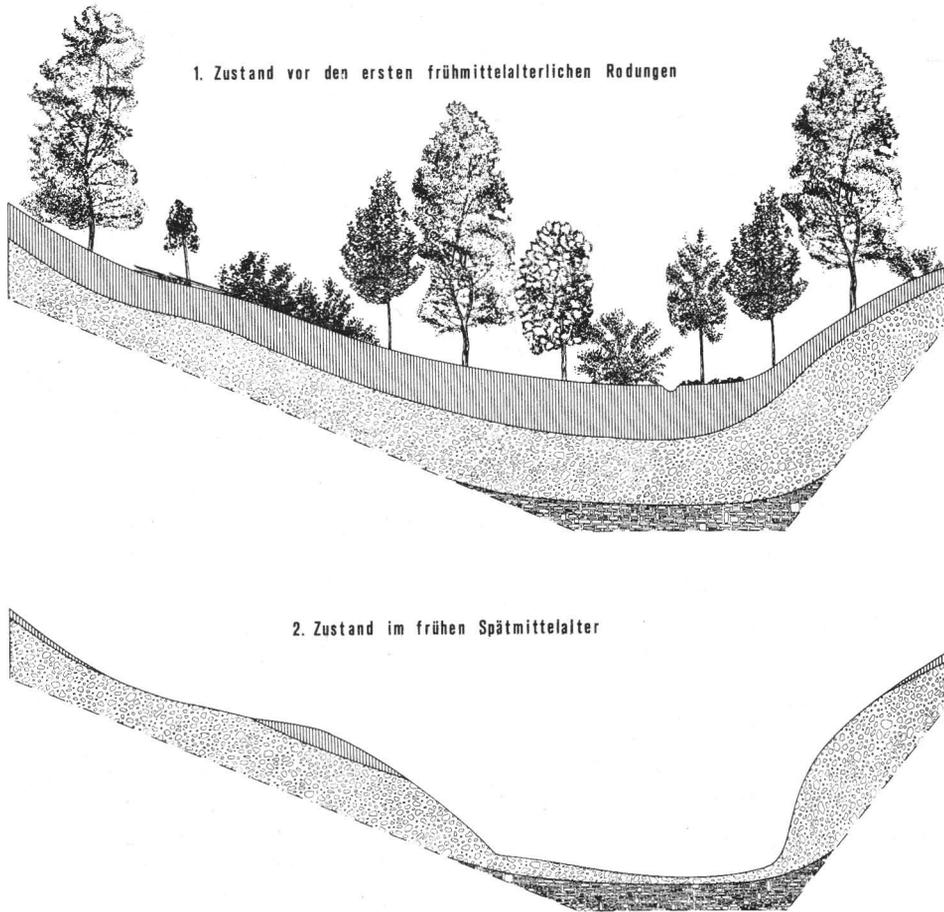


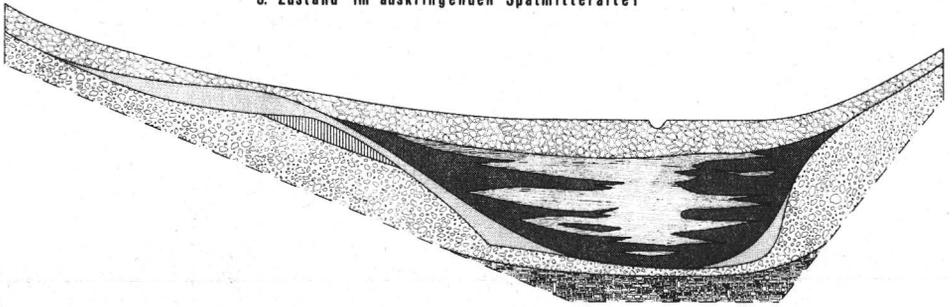
Abb. 2 a. Die mittelalterliche und neuzeitliche Reliefentwicklung im Tiefen Tal

flächenhafte Bodenerosion führte im Spätmittelalter zur fast vollständigen Abtragung des holozänen Lößbodens. Nur an sehr wenigen erosionsgeschützten Standorten verblieben fast vollständig erhaltene Relikte der Parabraunerde (hier waren lediglich die obersten 20 bis 50 cm erodiert), so daß aber der Zustand vor den ersten mittelalterlichen Rodungen relativ genau rekonstruiert werden konnte. Auf einer Länge von mehr als 1300 m schnitt sich eine Runse im Mittel fast 6 m tief ein. Kennzeichnend für diese Erosionsform war ein etwa 15 m breiter flacher Kerbenboden, der vom tiefsten Punkt zum Hang etwas anstieg, im Süden von einer steilen hohen und im Norden von einer etwas weniger stark geneigten und niedrigeren Stufe begrenzt wurde (vgl. Zustand 2 in Abb. 2). Starke Seitenerosion nach Eintiefung einer schmalen Kerbe dürfte der für die Entstehung des breiten Kerbenbodens entscheidende Prozeß gewesen sein. Demnach liegt ein Talbodenpediment i. S. von Rohdenburg (1969, 1971) vor. Berechnet man für diese Runse das spätmittelalterliche Ausraumvolumen, so ergibt sich ein Wert von über 95 000 m³.

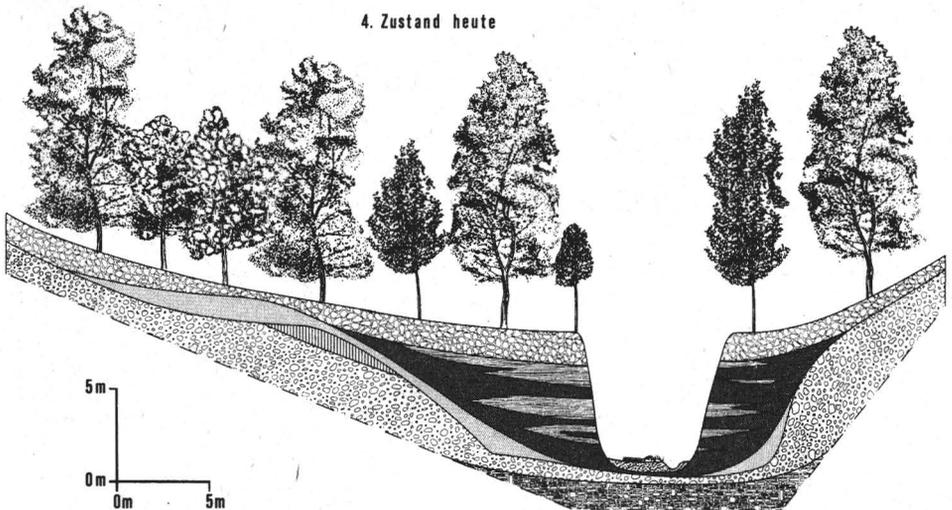
Die Hohlform wurde einerseits mit Material verfüllt, das vom unmittelbar nördlich bzw. südlich benachbarten Hang durch flächenhafte Bodenerosion abgetragen und in die Runse transportiert wurde. Andererseits sedimentierte eine Wechsellagerung, die im Vorfluter transportiert worden war. Beide Sedimenttypen – Hang- und Talkolluvien

Abb. 2 b

3. Zustand im ausklingenden Spätmittelalter



4. Zustand heute



-  jungneuzeitliches, im Vorfluter transportiertes Sediment
-  spätmittelalterliches, steiniges Hangkolluvium
-  spätmittelalterliches, im Vorfluter transportiertes Sediment (Wechsellagerung Schluff-Lehmbänder)
-  spätmittelalterliches, schluffig-lehmiges Hangkolluvium
-  spätmittelalterliches, sandig-rotlehmiges Hangkolluvium
-  holozäner Boden (Parabraunerde und Parabraunerde-Gley) in Schwemmlöß
-  Gelsolifluktsionsdecke aus umgelagerter, steinig-lehmiger Buntsandstein-Verwitterung
-  anstehender Buntsandstein

- sind, wie Abb. 2 b (Zustand 3) veranschaulicht, vielfach miteinander verzahnt. Die Wechsellagerung der Talkolluvien setzt sich aus zahlreichen, wenige Zentimeter mächtigen hellen Schluff- und rotbraunen schluffigen Lehmبänder zusammen. Dagegen bestehen die vergleichsweise heterogenen Hangkolluvien aus
- umgelagertem Tonverarmungshorizont der holozänen Parabraunerde in Löß (häufig),
 - umgelagertem Tonanreicherungshorizont dieses Bodens (häufig),
 - einem rötlichen schluffig-lehmigen Mischsediment mit pedogen überprägtem Löß und umgelagerter steinarmer Buntsandstein-Verwitterung (sehr häufig) sowie aus
 - umgelagerter sandiger Buntsandstein-Verwitterung (selten).

In der Regel sind die aus einem dieser vier Typen bestehenden Sedimentpakete weniger als 100 cm mächtig. Den Abschluß der über 600 cm mächtigen Füllung bildet eine mächtige kolluviale Schuttdecke, die eckige Sandsteine mit Durchmessern bis zu 40 cm enthält.

In den beschriebenen Hang- und Talkolluvien wurden in den auftretenden Sedimenttypen von der Basis bis in unmittelbare Oberflächennähe zahlreiche Keramikfragmente gefunden. Die sicher datierbaren Scherben wurden von H.-G. Stephan, Göttingen, in das 13. bis 14. Jahrhundert gestellt.

In diese mächtige spätmittelalterliche Füllung hat sich in der jüngeren Neuzeit – wahrscheinlich im 18. Jahrhundert – eine mehr als 5 m tiefe schmale Kerbe eingeschnitten. In jüngster Zeit – insbesondere infolge eines extremen Starkregens vom 4. bis 9. Juni 1981 mit mehr als 100 mm Niederschlag – sedimentierte in der Kerbe ein geringmächtiges, ganz überwiegend aus steiniger Buntsandstein-Verwitterung bestehendes Sediment. Seit 1982 wird diese junge Akkumulation durch rückschreitende Erosion wieder zerschnitten (vgl. Abb. 2 b).

Das Tiefe Tal ist seit mehreren Jahrhunderten bewaldet. Dennoch trat und tritt unter der dichten Waldvegetation lineare Erosion auf. Ursachen für diesen Abtrag sind zum einen in dem während feuchter Jahreszeiten austretendem Grundwasser, zum anderen und vor allem in der unbewaldeten Umgebung des Tiefen Tales zu sehen. Auf diesen meist stark verschlammten Äckern mit relativ geringen Infiltrationskapazitäten entsteht schon bei relativ schwachen Niederschlägen Oberflächenabfluß. Dieser wird in etwa weg- und höhenlinienparallelen Gräben gesammelt und konzentriert durch den Wald zum Tiefen Tal geleitet. Durch dieses Fremdwasser wurde während des o. g. Ereignisses im Juni 1981 eine wahrscheinlich im 18. Jahrhundert in den anstehenden Buntsandstein eingeschnittene Nebenkerbe des Tiefen Tales um ca. 30 cm tiefer gelegt (vgl. Bork 1983, 62 f.). Bilanziert man die Entwicklung des Tiefen Tales während des letzten Jahrzehnte – ermöglicht durch den Grad der Frei- bzw. Zuspülung von Bäumen im Talboden –, so zeigt sich im Haupttal eine Stagnation: der Vorfluter erodiert in seiner wenige Jahre alten Akkumulation. Dagegen dominiert in den Nebenkerben, die während stärkerer Ereignisse aus dem oberhalb liegenden Ackerland mit Oberflächenwasser beliefert werden, schwache Einschnidung.

2.5. Grabung Drudevshusen

Auf dem Gelände der Wüstung Drudevshusen bei Landolfshausen wurden begleitend zu einer archäologisch-anthropologischen Grabung unter Leitung von H.-G. Stephan, Göttingen, vom Verfasser 1983 stratigraphische, geomorphologische und paläopedologische Untersuchungen vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Arbeit sind in Bork (1985) mitgeteilt. Im folgenden wird die mittelalterliche und neuzeitliche Reliefentwicklung an der Tiefenlinie östlich der Wüstung – einem südlichen Nebental des Suhlebaches – diskutiert. Hier wurde etwa 50 m vom östlichen Rand des heute wüsten Dorfes Drudevshusen entfernt ein über 3 m tiefes Querprofil aufgegraben.

Vom Altholozän bis zum frühen Mittelalter entwickelte sich unter geschlossener Waldvegetation (zur holozänen Vegetationsgeschichte im Untersuchungsgebiet vgl. Chen 1982) eine heute vergleyte Schwarzerde-Parabraunerde in Schwemmlöß. Im frühen Mittelalter besaß dieser Boden Mächtigkeiten von 100 cm an der Tiefenlinie und bis über 200 cm am konkaven Unterhang. Unter dem Schwemmlöß, dessen geringe Mächtigkeit die genannte Entwicklungstiefe des Holozänbodens determinierte, lag eine stark vergleyte Gelisolifluktsionsdecke aus kalkfreiem, umgelagertem, steinig-sandig-schluffigem Buntsandstein-Material.

Archäologische Befunde belegen, daß das Nebental des Suhlebaches spätestens im 9. Jahrhundert gerodet und ackerbaulich genutzt wurde (Bork 1985, Stephan 1983).

Dadurch wurde die seit Beginn des Holozäns – abgesehen von kurzen Unterbrechungen während der Bronze- oder Älteren Eisenzeit – kontinuierliche Bodenbildung beendet. Vereinzelt erosive Niederschläge führten in der Folgezeit zum flächenhaften Abtrag der obersten 30 bis 40 cm des Holozänbodens. Anschließend wurde im Hochmittelalter ein bis zu 20 cm mächtiges Kolluvium abgelagert, in dem sich noch im Hochmittelalter (unter Grasland) ein schwacher Humushorizont entwickelte. Im frühen Spätmittelalter – um 1300 – führten heftige Starkregen zum Einreißen einer 12 m breiten und 2 m tiefen, bis in den Seulinger Wald hinaufreichenden Kerbe. Das Profil schneidet die Runse am Unterlauf, etwa 50 m vor der Einmündung in das Suhletal. Erheblich größere Eintiefungsbeträge wurden am Mittel- und Oberlauf der Runse festgestellt.

Noch im frühen Spätmittelalter sedimentierten mehrere Kolluvien in der Umgebung der Runse und in der Runse. In diesen Sedimenten entwickelte sich im Spätmittelalter unter Wald ein intensiver Tonverarmungshorizont. Diese Lessivierung unter Wald kann sich in maximal zwei Jahrhunderten vollzogen haben, denn auf diesem tonverarmten Kolluvium lag ein nicht lessivierter, noch in das Spätmittelalter zu stehender und auf den wieder ackerbaulich genutzten Flächen abgelagerter Kulturhorizont. Nach der Akkumulation des humosen Kulturhorizontes führte die Sedimentation eines schluffig-lehmigen Materials zur vollständigen Plombierung der Runse. Es folgte die Anlage von Siedlungsgruben und Feuerstellen sowie die Akkumulation eines bis zu 30 cm mächtigen zweiten Kulturhorizontes bis zum Ende des 15. Jahrhunderts.

In der Neuzeit wurde nach vorausgegangener teilweiser Abtragung des Kulturhorizontes zunächst ein rotes lehmiges, danach ein braunes schluffig-lehmiges und im Mittel 50 cm mächtiges Kolluvium abgelagert.

Eine außerordentlich abwechslungsreiche jungholozäne Entwicklung – mehrfache Wechsel zwischen linearer bzw. flächenhafter Bodenerosion sowie Bodenbildung unter Grasland bzw. Wald – kennzeichnete damit das Profil Drudevshusen. Hervorhebenswert ist die exakte Datierung der spätmittelalterlichen Zerschneidungsphase in die Zeit um 1300.

2.6. Aufschluß am Mefhang Neuenkirchen

Am heute ackerbaulich genutzten Mefhang des landschaftsökologischen Versuchsgbietes Neuenkirchen im nördlichen Harzvorland wurden Gruben zur Entnahme ungestörter Bodenproben angelegt. Eine 6,5 m lange und 3 m tiefe Grube am konkaven Unterhang im Tal des Ohebaches (südwestlicher Rand des Mefhanges) wies eine interessante Substratfolge auf.

Die Basis bildeten autochthone Mergeltone des Santons. Im Hangenden lag eine bis zu 3 m mächtige Gelisolifluktsdecke aus umgelagerten Mergeltonen, darüber folgte eine im Osten des Profils fast 2 m mächtige Schwemmlößdecke. Etwa 140 cm unter der rezenten Oberfläche war ein maximal 10 cm mächtiger Humushorizont in diesem Schwemmlöß aufgeschlossen. Über diesem wurde von H. Rohdenburg im Schwemmlöß Laacher Bims gefunden (vgl. Roeschmann et al. 1982, 305). Der liegende Humushorizont ist daher mit großer Wahrscheinlichkeit in das Alleröd einzuordnen. Im Holozän bildete sich im jungtundrenzeitlichen Schwemmlöß eine heute vergleyte durchschlammte Schwarzerde.

Die obersten Dezimeter dieses Bodens wurden nach Rodung der Waldvegetation im Früh- und Hochmittelalter am Ober- und Mittelhang flächenhaft abgetragen und im Bereich der Unterhanggrube in einer Mächtigkeit von maximal 40 cm akkumuliert. Im Spätmittelalter tiefte sich eine 2 m tiefe Rinne am Unterhang ein (datiert mit Hilfe von Keramikbruch). Sie wurde im unteren Teil mit umgelagertem Humushorizontmaterial und mit Humushorizontblöcken verfüllt, die in die Kerbe rutschten. Die obere Kerbenfüllung setzte sich aus umgelagertem Humus- und Tonanreicherungshorizont-Material

des Holozänbodens zusammen. Ein neuzeitliches braunes Hangkolluvium nimmt die obersten 50 bis 100 cm des Unterhanges ein. Auch in diesem Profil ist die spätmittelalterliche lineare Erosion im heutigen Oberflächenbild nicht mehr zu erkennen.

In der jüngeren Neuzeit tiefte sich eine Rinne in die Füllung der spätmittelalterlichen Kerbe ein. Etwa 300 m talaufwärts war am Ohebach ein 2,5 m tiefes Profil aufgeschlossen, das diese zweite Zerschneidungsphase belegt. Die jungneuzeitliche Kerbe war hier mit schluffig-lehmigen Sedimenten plombiert, die in das 19. und 20. Jahrhundert datiert werden konnten. Im oberen Meter der Füllung wurden beispielsweise Fahrradspeichen, Metallteile von landwirtschaftlichen Geräten und Keramikfragmente gefunden. Eine von H. Hensel, Braunschweig, in der Nähe dieses Aufschlusses am Oberlauf des Ohebaches durchgeführte Bohrung ergab eine Mächtigkeit der spätmittelalterlichen Sedimente von mehr als vier Metern (frdl. mündl. Mitteilung). Die Profile im Versuchsgebiet Neuenkirchen ermöglichten erstmals den Nachweis spätmittelalterlicher Zerschneidung außerhalb des Untereichsfeldes.

2.7. Grabung Coppengrave

„Coppengrave ist einer der Orte in Südniedersachsen, in denen seit dem Mittelalter ein bedeutendes Töpferhandwerk ansässig war“; der mittelalterliche Töpferbezirk Coppengraves blieb weitgehend erhalten, da der Ort im 15. Jahrhundert verlegt wurde (Stephan 1981, 91). Diese günstigen Bedingungen gaben Anlaß für umfassende archäologischen Studien. In einer umfangreichen Dokumentation hat Stephan (1981) Oberflächenfunde und Schriftquellen ausgewertet, im Herbst 1984 folgte eine mehrwöchige archäologische Grabung unter Leitung von H.-G. Stephan, Göttingen.

Mittelalterliche Siedlung und Töpfereigelände liegen auf einer lößbedeckten Terrasse der Glene etwa 160 m ü. NN und werden im Norden vom Tal der Glene und im Osten durch den Kirchengrund begrenzt (Stephan 1981, 23).

In Anbetracht der zu erwartenden Datierbarkeit von Sedimenten wurde die unterhalb des mittelalterlichen Töpfereistandortes gelegene Tiefenlinie – der Kirchengrund – vom Verfasser untersucht. In einer topographischen Karte der braunschweigischen Landesaufnahme aus dem Jahr 1771 wird die Tiefenlinie als Kirchensiek bezeichnet (Stephan 1981, Tafel 77) – ein Hinweis auf eine ausgeprägte Hohlform. Im nördlichen Teil des Tälchens, in dem diese Hohlform heute plombiert ist und der etwa 80 m vor der Einmündung des Kirchengrundes in die Glene liegt, wurde ein 25 m langes und bis 2,5 m tiefes Querprofil aufgedigelt und der tiefere Untergrund abgebohrt.

Anstehende Wealdentone nahmen die Basis des Profils ein. Im Hangenden folgten mehrere Meter mächtige und wahrscheinlich jungpleistozäne Gelisolifluktionsdecken, die aus umgelagerten Wealdentoniten und vielen feinen ebenfalls Wealdenzeitlichen Steinkohlebruchstücken bestanden. Eine heute nur noch wenige Dezimeter mächtige, im Holozän pedogen überprägte Lößdecke stellte das jüngste erhaltene pleistozäne Sediment dar. Lediglich geringmächtige Relikte des untersten Horizontes – ein verbrauchter Horizont mit schwacher Tonanreicherung auf den Aggregatoberflächen – der heute stark vergleyten holozänen Parabraunerde blieben von der mittelalterlichen Bodenerosion verschont. Diese führte – wie Keramikdatierungen belegen – in den ersten Jahrzehnten des 14. Jahrhunderts zur Einschneidung einer im Bereich des aufgedigelteten Querprofils mehr als 2 m und tiefenlinienaufwärts mindestens 3 m tiefen Runse. Die Breite der Kerbe war mit 10 m relativ gering. Diese Runse wurde mit einem bis 150 cm mächtigen, schluffig-lehmigen Sediment verfüllt, dem viele Fragmente von Faststeinzeug aus dem frühen 14. Jahrhundert, Holzkohle, Sandsteine und Bruchstücke von Töpfereiöfen entnommen werden konnten. Bis in das 20. Jahrhundert war die spätmittelalterliche Hohlform im Bereich des angelegten Profils erkennbar. Erst ein jüngstes, Plastikteile enthaltendes Sediment führte zur vollständigen Plombierung.

Wahrscheinlich verhinderte eine Grasbedeckung die erneute Zerschneidung der Füllung während der Erosionsphase des 18. Jahrhunderts.

3. Die jungholozäne lineare Bodenerosion und ihre geökologischen Ursachen

3.1. Mittelalter

Das prämittelalterliche Holozän wurde durch intensive Bodenbildung unter Wald und geomorphodynamische Stabilität i. S. von Rohdenburg (1971) geprägt, d. h. durch fehlende Umlagerungen am Hang und schwache Tiefenerosion der Vorfluter (Ausnahme: neolithische bis römische Rodungsflächen, vgl. Kap. 1).

Rekonstruktionen des Boden- und Reliefzustandes im 5. oder 6. nachchristlichen Jahrhundert ergaben, daß vor den ersten mittelalterlichen Rodungen mächtige Böden die Oberflächen einnahmen. Die Reliefenergie war zu dieser Zeit deutlich größer als heute. Die Hänge waren vergleichsweise stärker geneigt, die Höhendifferenzen zwischen Wasserscheiden und Tiefenlinien größer. Flache Dellen bildeten die Tiefenlinien. Auch auf vielen Hängen befanden sich sehr schwach konkave Dellen (plombierte jungpleistozäne Hohlformen, vgl. Semmel 1961). Den frühmittelalterlichen Zustand eines charakteristischen kleinen Tales und der angrenzenden Hänge veranschaulicht Abb. 3 a.

Im Laufe des Frühmittelalters und des beginnenden Hochmittelalters wurde Südniedersachsen mit Ausnahme einiger Höhenzüge weitgehend gerodet und anschließend ackerbaulich genutzt. Die stabilitätszeitliche Bodenbildung wurde dadurch auf den Rodungsflächen beendet.

Exakte Vorstellungen über das Ausmaß früh- und hochmittelalterlicher Bodenerosion bestehen nur für einige Standorte im südniedersächsischen Raum. Hierunter sind die Aufschlüsse im Bereich der Wüstungen Wendeleveshusen (Bork 1983, 37–39), Drudevenshusen (Bork 1985) und Coppengrave zu nennen.

In der Umgebung der Wüstung Wendeleveshusen bei Germershausen wurden an einem Mittelhang im Früh- und Hochmittelalter flächenhaft die obersten 20 bis 50 cm des Tonverarmungshorizontes der holozänen, in Löß entwickelten Parabraunerde erodiert. Unmittelbar nördlich der Siedlung befand sich ein in Gefällsrichtung verlaufender Hohlweg, der durch schwache lineare Bodenerosion zu einer 2,5 m tiefen und 10 m breiten Hohlform vertieft wurde.

Schwacher flächenhafter Abtrag kennzeichnete im Früh- und Hochmittelalter die Umgebung der Wüstung Drudevenshusen. In Wasserscheidennähe wurden die obersten 20 bis 25 cm des Holozänbodens abgetragen, am relativ stark geneigten Mittelhang waren es die obersten 30 bis 60 cm. Vergleichbare Erosionsbeträge im genannten Zeitraum wurden bei Coppengrave festgestellt.

Außer an einem Hohlweg bei Wendeleveshusen – und hier auch im wesentlichen nur infolge der Nutzung als Weg – konnte für das Früh- und Hochmittelalter keine lineare Bodenerosion nachgewiesen werden.

Diese mittelalterliche Phase schwacher flächenhafter und fast völlig fehlender linearer Erosion im Ackerland (unter Wald gab es keinerlei Bodenumlagerungen und die Bodenbildung setzte sich fort) wurde im Spätmittelalter vorübergehend unterbrochen. An den Hängen des Untersuchungsgebietes rissen oftmals mehrere 100 m lange und bis weit mehr als 10 m tiefe Schluchten ein, so z. B. im o. g. Profil Rüdershausen. In den Tälern – und zwar sowohl in kleineren Nebentälern wie dem Tiefen Tal als auch in den größeren Talungen (z. B. von Aue und Ellerbach) – schnitten sich 2 bis 8 m tiefe Kerbtäler ein, deren Böden sich nach weitgehendem Abschluß der Tiefenerosion rasch stark verbreiterten. Durch diese intensive Lateralerosion entstanden 15 bis über 50 m breite Talbodenpedimente z. B. im Tiefen Tal, im Herzengelsgraben

Schematische Darstellung der jungholozänen Reliefentwicklung in SE-Niedersachsen

1. Zustand vor den ersten frühmittelalterlichen Rodungen

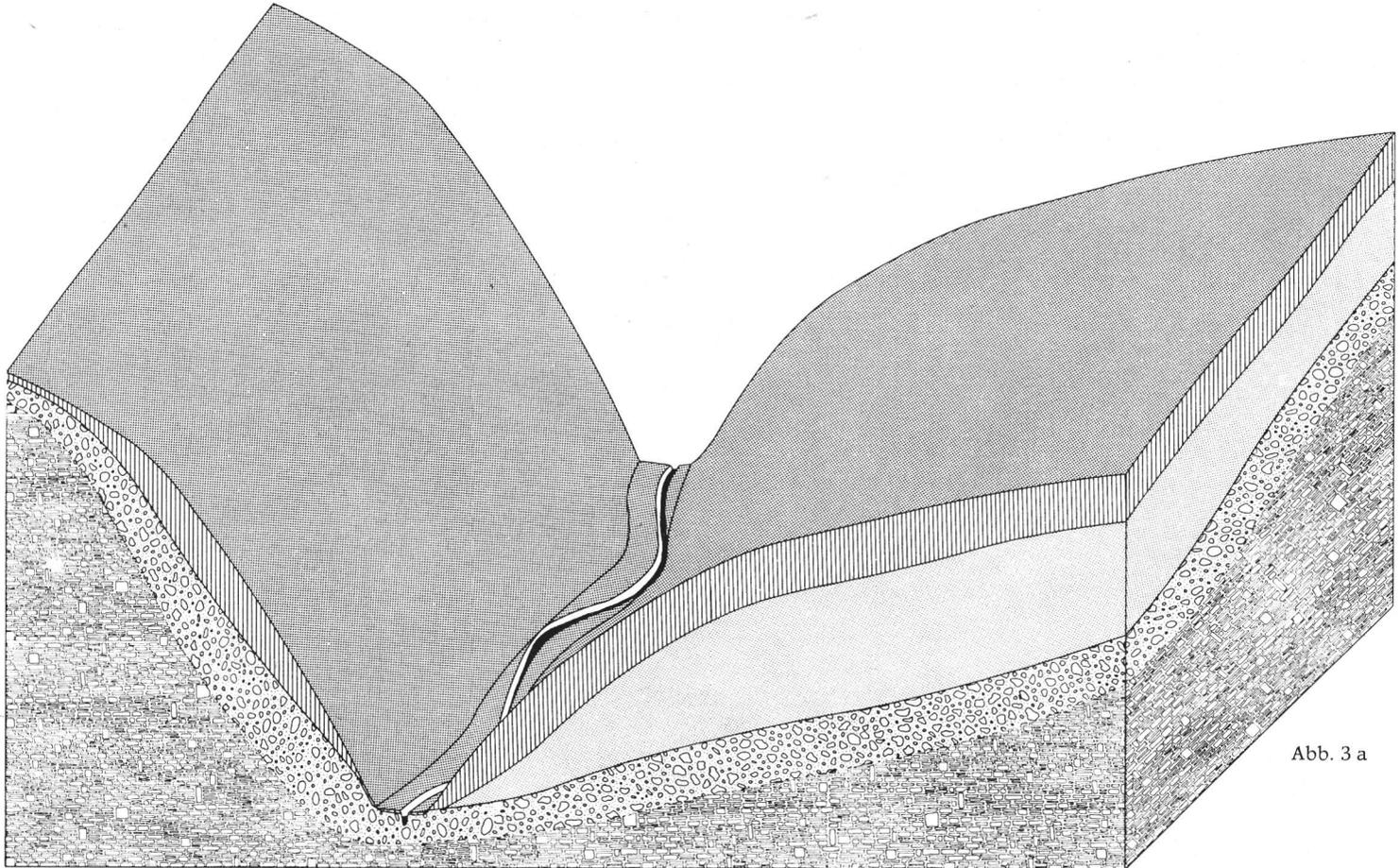


Abb. 3 a

2. Zustand im Spätmittelalter nach katastrophalen Starkregen
(Ackerland)

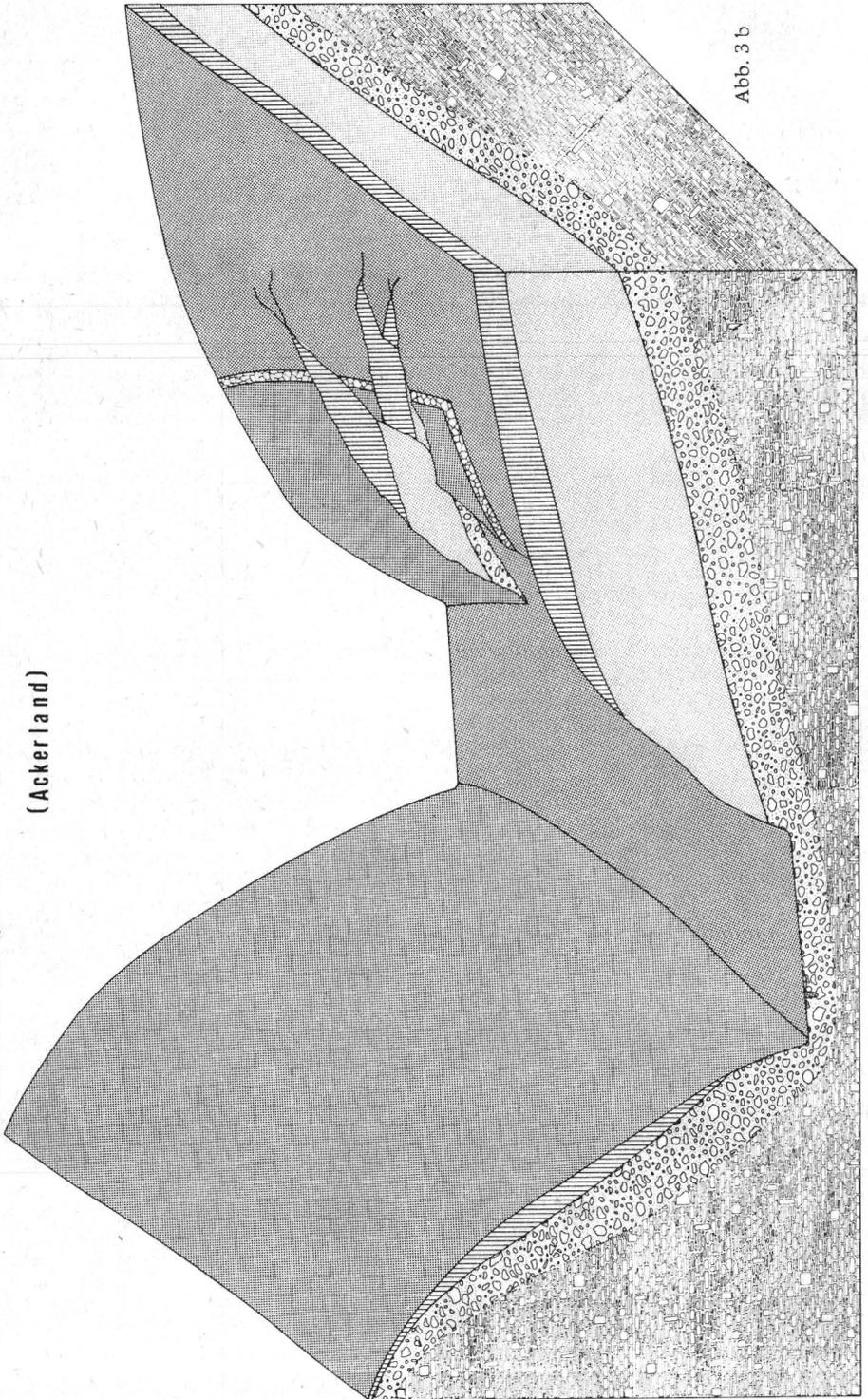
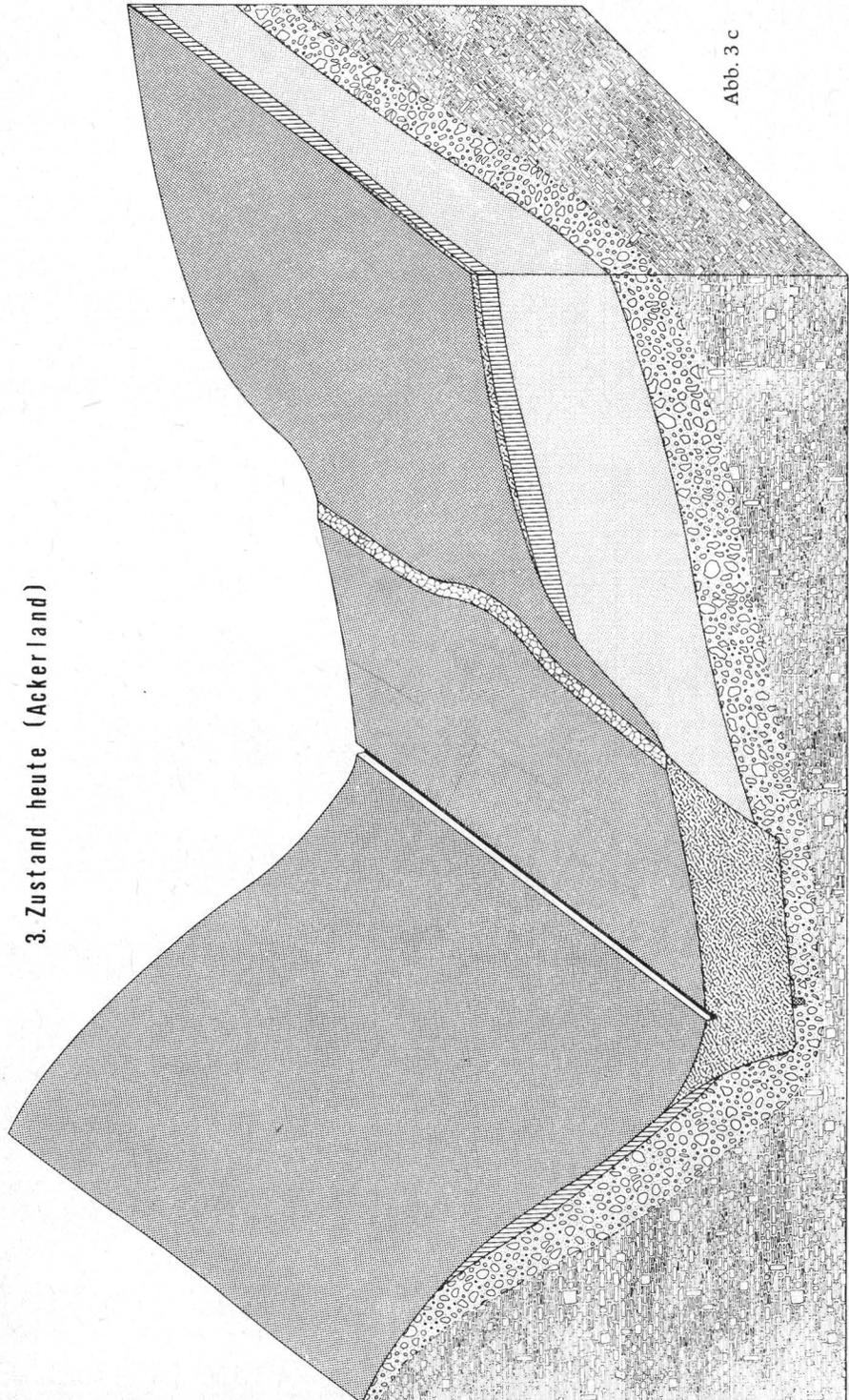
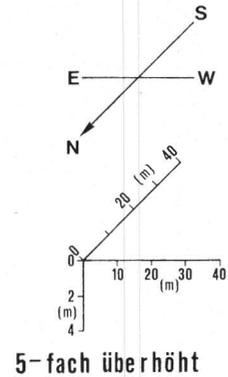


Abb. 3 b



-  spätmittelalterliches und neuzeitliches Kolluvium
-  früh- und hochmittelalterliches Sediment
-  holozäne Parabraunerde in Löß
-  holozäne Schwarzerde in umgelagerter Buntsandsteinverwitterung
-  kalkhaltiger Löß
-  Gelisolifluktuionsdecken aus umgelagerter Buntsandsteinverwitterung
-  anstehender Buntsandstein (sm, su)
-  Weg
-  Geländeoberfläche
-  Vorfluter

Legende zu den Abb. 3 a-c



und südöstlich Gillersheim (zur Genese dieser Abtragungsflächen vgl. Rohdenburg 1969, 1971). Abb. 3 b veranschaulicht diesen Zustand im Spätmittelalter.

Ausgehend von diesen breiten Talböden verursachte extrem starker Oberflächenabfluß die hangwärtige Rückverlegung der Kerbenwände. Es entwickelten sich ausgedehnte, mehrere Zehnermeter breite Hangpedimente mit Ausliegern und zerlappten Mikropedimentationsstufen u. a. südlich Bilshausen, westlich Werxhausen, südlich Germershausen, westlich Desingerode und an der Mordmühle.

In Südniedersachsen wurden bislang die Füllungen von sieben, im Kap. 2. vorgestellten Hohlformen anhand von Keramikfunden durch H.-G. Stephan, Göttingen, sicher in folgende Zeiträume datiert:

Profil Rüdershausen (Hangkerbe) :	13. bis 1. Hälfte 15. Jh.
Bohrkomplex Desingerode (Hangpediment) :	14. bis 15. Jh.
Profile bei Thiershausen (Nebentalkerbe) :	13. bis 14. Jh.
Aufschlüsse im Tiefen Tal (Talbodenpedimente) :	13. bis 14. Jh.
Grabung Drudevshusen (Nebentalkerbe) :	um 1300
Aufschluß Neuenkirchen (Nebentalkerbe) :	13. bis 15. Jh.
Grabung Coppengrave (Nebentalkerbe) :	Anfang 14. Jh.

Diese Formen linearer Bodenerosion wurden damit ausnahmslos in das Spätmittelalter datiert. Während einige Datierungen mit Unsicherheiten von plusminus einem Jahrhundert behaftet sind, gelang für die Kerbtäler bei Drudevshusen und Coppengrave eine genauere Einordnung.

Sehr wahrscheinlich entstanden auch die Hohlformen der übrigen fünf Profile im frühen 14. Jahrhundert. Eine sehr schnelle Bildung dieser Formen während einer sehr kurzen Zeitspanne (einige Jahre bis wenige Jahrzehnte) belegen die Füllungen vieler untersuchter Profile. Denn sehr oft finden sich am Fuß der durch Tiefen- bzw. Seitenerosion geschaffenen Steilwände unmittelbar auf den Erosionsflächen Versturzmassen. Blöcke mit Durchmessern von wenigen Zentimetern bis zu mehreren Metern brachen von den stark geneigten, manchmal überhängenden Wänden ab und rutschten oder stürzten in die Tiefe. Möglicherweise vollzogen sich diese Abrüche bereits während der ersten intensiveren Durchfeuchtung nach Bildung der Formen – somit vermutlich wenige Wochen bis Monate nach der Einschneidung. Selbst wenn einige Trockenjahre den Erosionsereignissen gefolgt wären, hätte ein Abrutschen nur wenige Jahre auf sich warten lassen. Weitaus wahrscheinlicher ist ein Verstoß spätestens während des auf die Ereignisse folgenden Frühjahres. Beobachtungen an der unbewachsenen Aufschlußwand des Profils Rüdershausen in den Jahren 1979 bis 1983 unterstützen diese Annahme. Andererseits beweist das rasche Verstoßen, daß die Entstehung der Kerbtäler und Pedimente auf wenige, kurz aufeinanderfolgende kaum vorstellbar extreme Abflußereignisse und damit auf wenige Katastrophen zurückzuführen ist. Da extreme Starkregen in den letzten Jahren – selbst über 100 mm in zwei Tagen – auch auf flurbereinigten großen Schlägen nur sehr schwache flächenhafte und – mit Ausnahme bis zu 30 cm tiefer Rillen – keine lineare Bodenerosion zur Folge hatten, müssen für das frühe 14. Jahrhundert einige katastrophale Niederschläge mit zumindest kurzzeitig extrem hohen Intensitäten angenommen werden. Eine wesentliche Verstärkung des Ausmaßes der linearen Bodenerosion durch agrarstrukturelle Veränderungen, wie sie Hard (1970) für die Zerschneidungsphase des 18. Jahrhunderts postuliert, oder durch andere anthropogene Einflüsse kann ausgeschlossen werden. Denn in diesem Fall müßte sich auf den heutigen flurbereinigten und somit den Oberflächenabfluß kaum abbremsenden Hängen eine weitaus stärkere lineare Erosion vollziehen. Anthropogene Einflüsse, die zur Zerschneidung ganzer Landschaften in wenigen Jahren führen, sind m. E. nicht vorstellbar.

Abgesehen von dem erwähnten Versturzmateriale sedimentierten bereits kurze Zeit nach der Zerschneidung und Flächenbildung im frühen 14. Jahrhundert, ausgelöst von vielen schwachen Abflußereignissen, Hang- und Talkolluvien in den Hohlformen. Die Hangkolluvien sind i. d. R. ungeschichtet und mehrere Dezimeter mächtige schluffig-lehmige Pakete. Sie ziehen als Schleppen von den Unterhängen in die Kerbtäler bzw. auf die Pedimente. Dagegen setzen sich die Talkolluvien häufig aus wenige Zentimeter mächtigen, wechsellagernden hellen Schluff- und rötlichbraunen Lehmändern zusammen – Material, das, wie Aufschlußanalysen beweisen, im Vorfluter transportiert wurde. Vielfach wurden die Hohlformen des frühen 14. Jahrhunderts noch im Spätmittelalter vollständig plombiert. Vor allem östlich der Hahle bildeten oftmals wenig fruchtbare und die Bodenbearbeitung sehr erschwerende sandsteinreiche Hangkolluvien den Abschluß der Füllungen und verursachten dadurch ein Wüstfallen der ehemals zerschnittenen Gebiete. Einige dieser Täler blieben bis heute bewaldet.

Die zweite Hälfte des 14. und das 15. Jahrhundert waren in Südniedersachsen durch fehlende oder vernachlässigbar geringe lineare und schwache flächenhafte Bodenerosion geprägt, die zu der beschriebenen Plombierung der Kerbtäler und Pedimente führte.

3.2. Neuzeit

Diese Entwicklung setzte sich in der frühen Neuzeit fort und wurde erst im 18. Jahrhundert durch intensive lineare Erosion unterbrochen. Diese Zerschneidungsphase des 18. Jahrhunderts wurde am Beispiel des Profils Rüdershausen im Kap. 2.1. erläutert. Demnach tiefen sich auf den beackerten Hängen bis zu 5 m tiefe Kerben ein. An den Tiefenlinien wurden die spätmittelalterlichen Sedimente durch schmale, tiefe Kerben zerschnitten. Tal- und Hangpedimente wurden nicht gebildet. Die Ausraumvolumina waren sehr viel geringer als im 14. Jahrhundert, nur etwa 10 bis 30 % des spätmittelalterlichen Umfangs der linearen Erosion wurden erreicht.

Als Ursache für die Zerschneidungen des 18. Jahrhunderts kommen die im Kap. 3.1. für die spätmittelalterliche Zerrung genannten Gründe in Betracht: Versturzmassen in den Füllungen der neuzeitlichen Kerben belegen eine rasche Verfüllung, die ihrerseits eine schnelle Eintiefung beweist. Eine Einschneidung in wenigen Jahren kann wiederum nur auf extreme Starkregen zurückgeführt werden. Zahlreiche Schriftquellen erwähnen extreme Witterungsereignisse im 18. Jahrhundert (s. u.). Agrarstrukturelle Veränderungen kommen also als Ursache für diese zweite Phase linearer Erosion nicht in Betracht (vgl. dazu Bork 1983, 59–61).

Viele Kerben des 18. Jahrhunderts blieben unter Wald bis heute erhalten. Die Intensität der Bodenerosion nach der neuzeitlichen Zerschneidungsphase dürfte mit der rezenten Bodenerosion vergleichbar sein. Messungen z. B. im landschaftsökologischen Versuchsgebiet Neuenkirchen im nördlichen Harzvorland ergaben einen schwachen flächenhaften Abtrag durch schwache Abflußereignisse. Maximal 30 cm tiefe Rillen tiefen sich durch Starkniederschläge ein, wurden aber durch die nachfolgenden Bodenbearbeitungsmaßnahmen wieder beseitigt.

Eine Auffrischung der unter Wald befindlichen Kerben des 18. Jahrhunderts wird vereinzelt und auch dann nur durch Fremdwasser oder an der Oberfläche austretendes Grund- oder Hangwasser ausgelöst (zur Kerbengenese unter Wald vgl. Kap. 2.4.). Geringfügig erweiterte Kerben mit frischen Wänden täuschen oftmals einen starken Abtrag vor, obgleich die Wände meist nur um wenige Zentimeter zurückverlegt wurden. Abbildung 3 c veranschaulicht den heutigen Reliefzustand in einem für Südniedersachsen charakteristischen Gebiet (Zustand 3).

4. Vergleich mit Literaturangaben zur jung-holozänen Klimageschichte

4.1. Zerschneidungs- und Flächenbildungsphase des 14. Jahrhunderts

Die Unterbrechung der mittelalterlichen Phase mit schwacher Bodenerosion durch verheerende, für mitteleuropäische Verhältnisse kaum vorstellbare erosive Abflußereignisse im frühen 14. Jahrhundert und damit durch die weitaus folgenreichste hygrische Klimaschwankung zumindest der letzten 13 Jahrhunderte ist auch durch historische Quellen belegt. Nach Flohn (1967) war die Zeit von 1310 bis 1350 ausgesprochen niederschlagsreich und durch zahlreiche ungewöhnliche Witterungsextreme geprägt. Zwischen 1308 und 1318 gab es im Obereichsfeld eine Hungersnot unvorstellbaren Ausmaßes, die durch übermäßig harte Winter und verregnete Sommer mit Überschwemmungen verursacht wurde (Kraus Böhner 1979, 7). Das Hochwasser vom 19. bis 22. Juli 1342, das Mittel- und Westdeutschland besonders hart traf und berühmte feste Brücken in Regensburg, Dresden, Würzburg und Frankfurt/M. zerstörte, ist nach Flohn (1967, 81) für die gesamte geschichtliche Zeit einmalig. Lamb (1977, 145) berichtet in einer umfassenden Studie, daß in den Jahren nach 1300 in den meisten Teilen Europas das bei weitem häufigste Auftreten von feuchten Jahren und Hochwasserkatastrophen der letzten zwei Jahrtausende verzeichnet wurde. 40 % der im Zeitraum von 1000 bis 1800 in Norddeutschland registrierten 130 schweren Überschwemmungen sind in das 14. oder 15. Jahrhundert datiert (Lamb 1977, 144). Im 13. Jahrhundert wurde die mit Abstand größte Häufigkeit schwerer Sturmfluten an der Nordseeküste registriert (Lamb 1977, 127).

Neben diesen außergewöhnlichen Witterungsereignissen sind für die Zeit um und nach 1300 auch zahlreiche Vorstöße und Hochstände alpiner Gletscher belegt. So erreichte beispielsweise der Glacier de Brenay nach 1280 seine größte postglaziale Ausdehnung (Röthlisberger et al. 1980). Im dritten Jahrzehnt des 14. Jh. wurden für den Schwarzberggletscher und den Allalingsgletscher Hochstände nachgewiesen (Bircher 1982). Furrer et al. (1980, 103) berichten von einer großen Ausdehnung des Fieschergletschers um 1300. In dieser Zeit stieß auch der große Aletschgletscher vor und erreichte einen Hochstand (Holzhauser 1982). Stark unterdurchschnittliche Holzdichten von *Picea abies* in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts bestimmte Renner (1982) für das Berner Oberland.

Die in Südniedersachsen beobachteten und in das frühe 14. Jahrhundert datierten Formen linearer Bodenerosion können aufgrund der o. g. und vieler weiterer Literaturbefunde mit hygrischen Klimaschwankungen parallelisiert werden, die in der geschichtlichen Zeit im gesamten mitteleuropäischen Raum einmalig waren. Es ist demnach wahrscheinlich, daß auch viele außerhalb Südniedersachsens gefundene Kerbenfüllungen in das Spätmittelalter einzuordnen sind. So konnte inzwischen am südöstlichen Stadtrand von Wetzlar die Füllung einer Kerbe in das 13. bis 14. Jahrhundert datiert werden.

4.2. Zerschneidungsphase des 18. Jahrhunderts

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts häuften sich – wie eine Literaturübersicht zeigte (vgl. Bork 1983, 57–61) – Meldungen über starke Erosionsschäden in Südniedersachsen und im Obereichsfeld. Während aus den Jahren vor 1744 und von 1793 bis 1849 Literaturhinweise auf stärkere Unwetter weitgehend fehlen, sind aus der Zeit von 1744 bis 1792 zahlreiche extreme Ereignisse für den erwähnten Raum belegt. Vermehrte Schadensmeldungen seit der Mitte des 19. Jahrhunderts dagegen resultieren lediglich aus der vollständigeren Dokumentation schwächerer Starkregen, die zwar Überschwemmungen, aber nur geringe Erosion an den Hängen verursachten.

Mehrere von Hempel (1957) zitierte historische Quellen verdeutlichen das Ausmaß

der Bodenerosion im 18. Jahrhundert. So lag z. B. in der Gemarkung Hilkerode 1776 etwa 35 % der stark zerschluchteten Gemarkung wüst (Hempel 1957, 14 f.).

Nicht nur aus dem südniedersächsischen Raum häufen sich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Schadensmeldungen. Akten- und Archivistudien von Hard (1976, 204) ergaben ein Maximum der linearen Erosion zwischen etwa 1760 und 1850 in Süddeutschland. Pfister (1975, 81 ff., 1980, 188) berichtet über Witterungskatastrophen in den Jahren 1768 bis 1771 im Schweizer Mittelland, Rudloff (1967, 130) von vermehrten Hochwassermeldungen im Dezenium 1784 bis 1793. Das 18. Jahrhundert war an der südlichen Ostseeküste das sturmflutreichste der Neuzeit (Lamb 1977, 127).

Belege für das Anwachsen von Alpengletschern um 1780 können einer Arbeit von Holzhauser (1982, 121) entnommen werden. Nach Pfister (1980, 188) können diesen Gletschervorstößen kurzfristige Schwankungen der Temperaturen im Sommer zugeordnet werden.

Damit gelingt auch für die in Südniedersachsen nachgewiesene neuzeitliche Zerschneidungsphase eine Parallelisierung mit in der Literatur erwähnten hygrischen Klimaextremen.

5. Zusammenfassung

In Südniedersachsen wurden zahlreiche Formen mittelalterlicher und neuzeitlicher intensiver linearer Bodenerosion untersucht. Es gelang anhand von Aufschlußanalysen der Nachweis einer in ihrem Ausmaß für die geschichtliche Zeit einmaligen Phase linearer und flächenhafter Bodenerosion und eine Datierung dieser Phase in das frühe 14. Jahrhundert. Während dieser Zeit rissen an vielen Hängen bis über zehn Meter tiefe Runsen ein. An den Tiefenlinien schnitten sich die Vorfluter ein und erweiterten ihr Bett anschließend vielerorts zu bis über 50 m breiten Abtragungsflächen. Katastrophale Starkregen werden als Ursache für diese intensive Zerschneidung und Flächenbildung angesehen, die sich allerdings nur auf agrarisch genutzten Flächen vollzog. Historische Quellen belegen diese folgenreiche spätmittelalterliche hygrische Klimaschwankung.

Eine weitere, vergleichsweise schwächere Zerschneidungsphase konnte in das 18. Jahrhundert gestellt werden.

Außerhalb der genannten Zerschneidungsphasen kennzeichnete schwache flächenhafte Bodenerosion die landwirtschaftlich genutzten Flächen während Mittelalter und Neuzeit.

Schrifttum

- Bircher, W.: Zur Gletscher- und Klimageschichte des Saastales. Schriftenr. Phys. Geogr. Univ. Zürich 9 (1982).
- Bork, H.-R.: Die holozäne Relief- und Bodenentwicklung im Unteren Rhume- und Sösetal. Gött. Jb. 29 (1981) 7-22.
- Bork, H.-R.: Die holozäne Relief- und Bodenentwicklung in Lößgebieten. CATENA Supplement 3 (1983) 1-93.
- Bork, H.-R.: Untersuchungen zur nacheiszeitlichen Relief- und Bodenentwicklung im Bereich der Wüstung Drudevenshusen bei Landolfshausen (Landkreis Göttingen). Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte, 1985.
- Bork, H.-R. und H. Rohdenburg: Beispiele für jungholozäne Bodenerosion und Bodenbildung im Untereichsfeld und Randgebieten. Landschaftsgenese und Landschaftsökologie 3 (1979) 115-134.
- Brunotte, E.: Zur quartären Formung von Schichtkämmen und Fußflächen im Bereich des Markoldendorfer Beckens und seiner Umrahmung (Lein-Weser-Bergland). Göttinger Geogr. Abh. 72 (1978).
- Chen, S.: Neue Untersuchungen über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte im Gebiet zwischen Harz und Leine. Diss. Math.-Naturwiss. Fachbereiche Göttingen 1982.
- Flohn, H.: Klimaschwankungen in historischer Zeit. In: Rudloff (Hrsg.): Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas seit Beginn der regelmäßigen Instrumenten-Beobachtung. Braunschweig 1967.

- Furrer, G., et al.: Zur Geschichte unserer Gletscher in der Nacheiszeit – Methoden und Ergebnisse. In: Oeschger, H., et al. (Hrsg.): Das Klima. New York 1980.
- Hard, G.: Exzessive Bodenerosion um und nach 1800. *Erdkunde* **XXIV** (1970) 291–308.
- Hempel, L.: Tilken und Sieke – ein Vergleich. *Erdkunde* **VIII** (1954) 189–202.
- Hempel, L.: Das morphologische Landschaftsbild des Unter-Eichsfeldes unter besonderer Berücksichtigung der Bodenerosion und ihrer Kleinformen. *Forsch. z. dtsh. Landeskunde* **98** (1957).
- Holzhauser, H.: Neuzeitliche Gletscherschwankungen. *Geographica Helvetica* **2** (1982) 115–126.
- Käubler, R.: Die Tilke als junge Form des Kulturlandes. *Geogr. Anzeiger* **38** (1937) 361–372.
- Käubler, R.: Junggeschichtliche Veränderungen des Landschaftsbildes im mittelsächsischen Lößgebiet. *Deutsches Museum f. Länderkunde, Wiss. Veröffentlichungen, N. F.* (Leipzig) **5** (1938) 71–90.
- Kraus Böhner, G.: Hasenburg und Großdobungen. *Eichsfelder Heimatst.* **23** (1979) 2–8.
- Lamb, H. H.: *Climate – present, past and future. Vol. 2: Climatic history and the future.* London 1977.
- Linke, M.: Ein Beitrag zur Klärung des Kleinreliefs unserer Kulturlandschaft. *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.* **XII** (1963) 735–752.
- Pfister, Ch.: Agrarkonjunktur und Witterungsverlauf im westlichen Schweizer Mittelland. *Geogr. Bernensia* **G 2** (1975).
- Pfister, Ch.: Klimaschwankungen und Witterungsverhältnisse im schweizerischen Mittelland und Alpenvorland zur Zeit des "Little Ice Age". In: Oeschger, H., et al. (Hrsg.): *Das Klima.* New York 1980.
- Renner, F.: Beiträge zur Gletschergeschichte des Gotthardgebietes und dendroklimatische Analysen an Fossilhölzern. *Schriftenreihe Phys. Geogr. Univ. Zürich* **8** (1982).
- Roeschmann, G., H. Ehlers, B. Meyer und H. Rohdenburg: Paläoböden in Niedersachsen, Bremen und Hamburg. *Geol. Jb. F* **14** (1982) 255–309.
- Rohdenburg, H.: Hangpedimentation und Klimawechsel als wichtigste Faktoren der Flächen- und Stufenbildung in den wechselfeuchten Tropen an Beispielen aus Westafrika, besonders aus dem Schichtstufenland Südost-Nigerias. *Giessener Geogr. Schr.* **20** (1969) 57–153.
- Rohdenburg, H.: Einführung in die Klimagenetische Geomorphologie. Gießen 1971.
- Rohdenburg, H.: Beispiele für holozäne Flächenbildung in Nord- und Westafrika. *CATENA* **4** (1977) 65–109.
- Röthlisberger, F., P. Haas, H. Holzhauser, W. Keller, W. Bircher und F. Rennert: Holocene Climatic Fluctuations – Radiocarbon Dating of Fossil Soils (fAh) and Woods from Moraines and Claciers in the Alps. *Geographica Helvetica* **35** (1980) 21–52.
- Roubitschek, W.: Kulturelle Formveränderungen der natürlichen Talanfänge Mitteldeutschlands. *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.* **4** (1955) 673–680.
- Rudloff, H. v.: Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas in Europa seit Beginn der regelmäßigen Instrumenten-Beobachtungen (1670), Braunschweig 1967.
- Sabel, K. J.: Ursachen und Auswirkungen bodengeographischer Grenzen in der Wetterau (Hessen). *Frankfurter geowiss. Arb., Serie D* **3** (1982).
- Semmel, A.: Beobachtungen zur Genese von Dellen und Kerbtälchen in Löß. *Rhein-Mainische Forsch.* **50** (1961) 135–140.
- Stephan, H.-G.: Coppengrave: Studien zur Töpferei des 13.–19. Jahrhunderts in Nordwestdeutschland. *Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens (Hildesheim)* **17** (1981).
- Stephan, H.-G.: Fundberichte – Geländeforschungen des Seminars für Ur- und Frühgeschichte im Jahr 1982. *Gött. Jb.* **31** (1983) 225–226.
- Volz, W.: Das nördliche Adlergebirge und der Reinerzer Kessel in der Grafschaft Glatz. *Z. d. Ges. f. Erdk.* (1934) 256–284.

Dr. Hans-Rudolf Bork
 Abteilung für Physische Geographie und Landschaftsökologie
 Institut für Geographie
 Technische Universität Braunschweig
 D - 3300 Braunschweig
 Langer Kamp 19 c