LX. Bericht Naturforschende Gesellschaft Bamberg, Seite 173 1901985

# Untersuchungen zur vorzeitlichen Bodenerosion im Einzugsgebiet des Ellernbaches östlich Bamberg

Abraham de Vazquez,E.M., Garleff, K., Schäbitz,F. & Seemann,G.

Beobachtungen im Rahmen physisch-geographischer Geländepraktika sowie bei Sondierungen in Kooperation mit archöologischen Untersuchungen prähistorischer und historischer Siedlungsplätze zeigten, daß im Raum um Bamberg nur selten ungestörte gut entwickelte Bodenprofile anzutreffen sind. Einerseits wurden vor allem auf den Terrassenflächen und den talnahen Fußflächen weithin gekappte oder sehr gering entwickelte Böden, die häufig umgelagertes Bodenmaterial als Substrat erkennen lassen, gefunden. Andererseits traten in den Talböden und den flachen Unterhangbereichen verbreitet mächtige Kolluvien auf, d.h. jung verlagerte Materialien mit meist hohem Anteil an Bodensedimenten.

Derartige Störungen der Bodenprofile durch Abtragung und Verlagerung des Bodenmaterials wurden in zahlreichen Arbeiten in benachbarten Gebieten Mitteleuropas untersucht (vgl. Literaturzusammenstellungen bei Richter 1965, 1976). In jüngerer Zeit sind insbesondere die detaillierten Untersuchungen in Südniedersachsen zu nennen (Bork 1981, 1985). Die Störungen der Bodenprofile wurden als Effekte anthropogen bedingter Bodenverlagerung erkannt und konnten stellenweise Phasen der prähistorischen oder historischen Entwicklung der Landnutzung in den jeweiligen Gebieten zugeordnet oder auch mit entsprechenden Phasen der Akkumulation von Auensedimenten in den größeren Tälern korreliert werden (Wildhagen & Meyer 1972). In Oberfranken wurden derartige Phänomene mit Ausnahme der Untersuchungen Schirmers (zusammenfassend 1983) im Main- und Regnitz-Tal bislang nicht systematisch bearbeitet.

Die Untersuchungen Schirmers ermöglichten auf der Grundlage sedimentologischer und pedologischer Kriterien sowie durch radiometrische, dendrochronologische und archäologische Datierungen die Gliederung der jungen Talbodensedimente in mehrere holozäne Umlagerungsphasen. Während die jüngsten Phasen der fluvialen Dynamik mit Phasen des Siedlungsausbaus im Einzugsbereich von Main und Regnitz parallelisiert werden, sind die auslösenden Faktoren für die älteren Phasen eher in klimatischen Schwankungen zu suchen. Allerdings fehlen bislang zwingende Verknüpfungen der Umlagerungsphasen in den großen Tälern mit den Abtragungs- und Umlagerungsprozessen in den kleineren Einzugsgebieten sowohl hinsichtlich der vermutlich klimatisch bedingten, als auch hinsichtlich der wahrscheinlich anthropogen ausgelösten Phasen. Hier erscheinen weitere Untersuchungen lohnend, insbesondere solche, die von historischen und/oder prähistorischen Siedlungsplätzen ausgehend den Versuch unternehmen sollten, die Abtragungs- und Umlagerungsprozesse auf den aktuell oder vorzeitlich landwirtschaftlich genutzten Arealen über die lokalen Vorfluter bis zu den großen Tälern zu verfolgen und zeitlich zu korrelieren.

Dieser Ansatz verspricht einerseits Datierungsmöglichkeiten durch die Verknüpfung mit archäologischen Untersuchungen, wie z.B. von Bork & Stephan (1981) im Eichsfeld gezeigt wurde; andererseits trifft er auf größere Schwierigkeiten als die Untersuchungen in den großen Tälern, deren Sedimentfüllungen durch zahlreiche Sand- und Kiesgruben aufgeschlossen und der detaillierten Untersuchung zugänglich sind. In den kleinen Tälern sind demgegenüber hinreichend tiefe Aufschlüsse außerordentlich selten, da die vorwiegend pelitischen, teilweise auch humosen Sedimente keinerlei abbauwürdige Rohstoffe bieten. Aufgrund des Mangels an tiefreichenden, ausgedehnten Aufschlüssen sind im allgemeinen weder Art, Verbreitung und Mächtigkeit noch Gliederungsmöglichkeiten der Kolluvien und Talbodensedimente in den kleineren Einzugsgebieten hinreichend bekannt. Die Untersuchung muß sich dementsprechend vorwiegend auf Kartierungen der oberflächennahen Substrate, der Böden und der anthropogenen Kleinformen sowie auf Peilstangen-Sondierungen der Talfüllungen und Kolluvien stützen.

Untersuchungsgebiet

Zur Untersuchung der angeschnittenen Fragen nach Art und Umfang sowie nach räumlicher Differenzierung und zeitlicher Einordnung der Bodenerosions-, Umlagerungs- und Akkumulationsvorgänge und der korrelaten Sedimente wurde der obere Talraum des Ellernbaches um und oberhalb Lohndorf, Kreis Bamberg, ausgewählt (Abb. 1). Dieser Talraum ist nach prähistorischen und historischen Untersuchungen (vgl. z.B. Födisch 1953; Kunkel 1955; Jakob 1957) als altbesiedelt zu kennzeichnen und läßt damit auf Verknüpfungsmöglichkeiten mit archäologisch belegten Siedlungsphasen hoffen.

Das Ellernbachtal ist eines jener obsequenten Täler, die - dem Obermain oder der Regnitz tributär in den Westrand der nördlichen Frankenalb eingreifen und dadurch den Albrand in Vorsprünge der Albhochfläche und breite, von steilen, teilweise klippengekrönten Hängen begrenzte Talbuchten gliedern. Der aktuelle Talboden des Ellernbaches liegt beim Übergang in das Albvorland zwischen Litzendorf und Lohndorf bei etwa 325 m NN. Im Talhintergrund bei Tiefenellern vereinigen sich in etwa 400 m NN mehrere Quelltäler, die in flachen Trockental-Mulden auf der Albhochfläche bei 500-550 m NN wurzeln und mit steilhängigen Kerbtalstrecken den Hang der Malmkalk-Schichtstufe zerschneiden.

Stellenweise enden 20-40 m über dem aktuellen Talboden Fußflächenreste, die sowohl zur Längsachse der Talbucht, als auch nach W deutliches Gefälle aufweisen. Sie bilden die oberen Ausläufer des weitgespannten Fußflächensystems, das im Albvorland und in den Talbuchten die vorwiegend tonigen Serien des Lias und Unteren Dogger spitzwinklig schneidet. Es trägt in seinen tieferen Teilen in der Nähe des Obermaintales 80 ->100 m über dem Talboden "Deckenschotter", die sich nach Höhenlage und Habitus deutlich von den jüngeren pleistozänen Schotterterrassen unterscheiden. Sie wurden von Körber (1962), Janetzko & Roloff (1970), Koschel (1970) sowie Schröder (1971) ins oberste Pliozän oder ins Altpleistozän gestellt und bilden damit Anhaltspunkte für die Datierung der Fußflächen und der Reliefentwicklung auch im Bereich der Lohndorf-Tiefenellerner Talbucht, deren Anlage dementsprechend weit ins

Tertiär zurückreicht. Die Grundzüge des Reliefs dürften demnach bereits oberpliozän bis altpleistozän dem heutigen Bild sehr nahegekommen sein.

Die Talbucht wird seitlich von mehrgliedrigen Stufenhängen begrenzt. Ihr unterer Teil ist meist durch steile, z.T. spornartig vorspringende Anstiege über dem Ausstrich der Doggersandsteine gekennzeichnet. Die hangaufwärts anschließende Verflachung über den tonigen Serien des Oberen Dogger ist weitgehend von pleistozänen Wanderschuttdecken und jüngeren Rutschungen des hangenden Malmkalkes, vermengt mit dem liegenden Ton, überfahren und verdeckt. Den oberen Teil der Hänge bildet der z.T. mehrfach gegliederte, stellenweise klippenbesetzte Steilanstieg über den Malmkalken (vgl. auch Antoniadis et al. 1972).

Untersuchungsverfahren

Das engere Untersuchungsgebiet, die Talbucht zwischen den Doggersandsteinspornen des Schammelsberges im N und des Hahns im S, wurde durch eine morphographische Übersichtskartierung erfaßt (Abb. 1). Die Lockermaterialdecken sowie ihre substrattypischen Bodenprofile wurden durch Aufnahme sämtlicher natürlicher und anthropogener Aufschlüsse, durch zahlreiche Bodeneinschläge und mehrere Hundert Sondierungen bis 1 m Tiefe mit dem Pürckhauer-Bohrstock oder mit dem niederländischen Sandbohrer untersucht. In Bereichen größerer Mächtigkeit der Kolluvien bzw. der Talauensedimente wurden mehr als 80 mindestens 2,5, maximal 11 m tiefe Sondierungen mit Wackerhammer und Linnemann-Gestänge durchgeführt (vgl. Lage der Bohrpunkte in Abb. 1 und Profile der Abb. 4-7). Der Untersuchung der Kleinformen diente eine Detailkartierung im Maßstab 1:5.000 auf einem Profilstreifen quer zur Längsachse der Talbucht (Abb. 2). Darüber hinaus vorgesehene Laboruntersuchungen konnten bislang noch nicht durchgeführt werden; dennoch dürften die Geländebefunde und ihre Auswertung eine erste Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse rechtfertigen.

## Geomorphologische Effekte der Bodenerosion und Materialumlagerung im Untersuchungsgebiet

Sichtbarstes Zeichen der Materialumlagerung sind die meist annähernd isohypsen parallelen Kleinstufen der flachgeneigten Fußflächen und Hänge. Einzelne dieser Stufen erreichen Höhen von 3 - 4 m, die überwiegende Mehrzahl bleibt jedoch unter 2 m relativer Höhe. Ihre Verteilung wurde exemplarisch durch die Kartierung auf einem Profilstreifen dargestellt (Abb. 2). Die Stufen treten in unterschiedlicher Dichte, die im wesentlichen mit der Hangneigung korreliert, vom aktuellen Talboden bis zum Ausstrich der tonigen Serien des Oberen Dogger an den höheren Talflanken auf (Abb. 3). An dieser oberen Verbreitungsgrenze sind sie stellenweise von Rutschungsformen modifiziert oder zerstört. Die Verzahnung der Rutschungen mit den anthropogenen Kleinstufen belegt einerseits die Aktivität der Rutschungen noch nach Ausbildung der Stufen. Andererseits ergibt sich die Frage, wieweit die Rutschungen zumindest teilweise ebenfalls anthropogen ausgelöst wurden, z.B. infolge der Veränderungen der bodenhydrologischen Verhältnisse durch die weitgehende Entwaldung und Nutzung als Extensivweide, wie sie noch auf Karten aus dem Beginn des 19. Jahrhunderts verzeichnet sind.

In den tiefgelegenen, zentralen Teilen der Talbucht bilden die Kleinstufen häufig Parzellengrenzen im Ackerland, in den höher gelegenen, meist auch stärker geneigten Bereichen sind sie teils in Grünlandnutzung einbezogen, teils verbuscht bzw. dem Ödland zuzurechnen und teils unter Wald zu beobachten. Diese Kombination der Kleinstufen mit unterschiedlichen Nutzungsformen zeigt, daß die Stufen im wesentlichen vorzeitliche Bildungen darstellen, die unter ehemals anderen Nutzungs- und Bearbeitungsbedingungen entstanden. Der Vergleich mit den ältesten verfügbaren Detailkartierungen, den Ausgaben der Flurkarten 1:5.000 Blatt Nr. NW LXXXV - 16 und 17, läßt erkennen, daß bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein weitgehend identisches Verteilungsmuster der Kleinstufen vorhanden war. Lediglich in den heute ackerbaulich genutzten Arealen ist ein geringer Teil der ehemals ausgebildeten Stufen offenbar durch spätere Überackerung verwischt oder beseitigt worden.

Expositionsdifferenzierung der anthropogenen Kleinformen

Ein Vergleich der gegenüberliegenden Talflanken zeigt, daß Dichte und Höhe der Kleinstufen auch bei ähnlichen Neigungswinkeln beider Talflanken - am südexponierten Hang im allgemeinen größere Werte erreichen. Eine entsprechende Expositionsdifferenzierung ergibt sich auch bei Berücksichtigung des inneren Aufbaus der Stufen. Auf der nordexponierten Talflanke entspricht die Verteilung der Substrate und Böden im Bereich der Stufen der in zahlreichen Arbeiten beschriebenen (z.B. Wandel 1949). Am Fuße der Stufen, d.h. im oberen Teil der hangabwärts folgenden Stufenfläche wurden stark verkürzte, gekappte Bodenprofile oder nur geringmächtige $A_p$-Horizonte unmittelbar über dem Ausgangsmaterial angetroffen, während am unteren Ende der Stufenfläche oberhalb des Stufenhanges meist kolluviale Aufhöhungen erbohrt werden konnte. Auf der südexponierten Talflanke wurde demgegenüber mit den 1 m Sondierungen im allgemeinen nur Kolluvium erfaßt.

Ein Profil mit tieferen Sondierungen (Abb. 4) zeigt, daß die Basis des Kolluviums unabhängig von der heutigen Hangoberfläche und ihren Kleinstufen durchzieht, d.h. daß die z.T. über 2 m hohen Stufen vollständig in umgelagertem Material ausgebildet sind. Stellenweise konnten im Bereich der Stufen Konzentrationen grober Kalkschuttblöcke ermittelt werden, die vermutlich ältere, heute von Kolluvium verhüllte Steinriegel darstellen. Einige Sondierungen (Nr. 36, 39, 40, 44-47) durchteuften unter 1,5 bis über 3 m Kolluvium Reste eines fossilen Bodens, dessen Entkalkung, Profildifferenzierung und Profiltiefe auf eine lange ungestörte Bodenentwicklung schließen lassen. Diese Bodenreste in situ kennzeichnen Muldenpositionen der ehemaligen Hangoberfläche, die vor der Mobilisierung und Ablagerung der Kolluvien langfristig stabil war.

Die Befunde weisen auf starke Mobilisierung und tiefgründige Umlagerung der oberflächennahen Substrate auf der südexponierten Talflanke hin, während die nordexponierte Talflanke offenbar nur von Abtragungs- und Umlagerungsprozessen geringerer Intensität und Tiefgründigkeit betroffen war. Eine entsprechende Expositionsdifferenzierung ergibt sich auch aus den kolluvialen

Füllungen kleiner Seitentälchen (Abb. 5). Während das Seitentälchen der nordexponierten Talflanke lediglich in seinem tiefsten Teil von maximal wenig über 2 m mächtigem Kolluvium teilweise verfüllt ist, weist das Seitentälchen der südexponierten Talflanke in großer Breite eine Verfüllung von 4 5 m Mächtigkeit auf.

Der höhere Mobilisierungsgrad bzw. die tiefgründigere Umlagerung auf der südexponierten Talflanke dürften auf geländeklimatologische Unterschiede der gegenüberliegenden Talflanken zurückgehen; allerdings nur mittelbar über die Begünstigung thermisch anspruchsvollerer Vegetations- bzw. Nutzungstypen. Trotz des Mangels an eindeutigen Belegen aus dem engeren Untersuchungsgebiet ist in Analogie zu den nördlich und südlich benachbarten Talbuchten, in denen die südexponierten Flanken Flur- bzw. Ortsnamen wie "Am Weinberg" oder "Weingarten" tragen, anzunehmen, daß auch die entsprechende Lage der Ellernbach-Talbucht ehemals durch Weinbau genutzt wurde. Die erosionsfördernde Wirkung des Weinbaus und die tiefgründige Mobilisierung der Substrate durch gelegentliches Rigolen bieten zwanglos Erklärungen für die ermittelten Expositionsdifferenzen.

Mächtigkeit des Kolluviums und Abtragungsbeträge

Die ehemals unterschiedliche Nutzung auf den gegenüberliegenden Talflanken führte zu erheblichen Differenzen in der Mächtigkeit der Kolluvien. So ergibt sich für die südexponierte Flanke als Mittel aus über 30 Sondierungen, die das Kolluvium durchteuften, eine Kolluvium-Mächtigkeit von 2,1 m. Dabei wurden die Sondierungen in Tälchenfüllungen (Abb. 5, Profil E-I) sowie die Kalktuffbildungen nicht einbezogen. Demgegenüber geht die Kolluvium-Mächtigkeit auf der nordexponierten Flanke nur an wenigen Stellen - die Tälchenfüllung des Profils H-F der Abb. 5 bleibt unberücksichtigt - über 1 m hinaus, so daß eine mittlere Mächtigkeit von etwa 0,5 m zu errechnen ist, d.h. weite Bereiche stellen Erosionslagen dar, in denen der $A_p$-Horizont tieferen Teilen der gekappten Bodenprofile oder dem kaum verwitterten Anstehenden aufliegt. Diese Unterschiede der Kolluvien-Mächtigkeiten auf den beiden Talflanken gehen vermutlich nicht auf unterschiedliche Abtragungsbe-

träge oder -intensitäten zurück, sondern beruhen auf der tiefgründigeren Mobilisierung des Materials durch den ehemaligen Weinbau kombiniert mit entsprechenden Erosionsschutz-Maßnahmen, wie der Errichtung von Steinriegeln usw. auf der südexponierten Abdachung.

Die Mächtigkeit des Kolluviums nimmt auf den Unterhängen bis zum fließenden Übergang in die Talauen zu. Für diese Akkumulationsbereiche ergibt sich aus 30 Sondierungen eine mittlere Mächtigkeit der jungen Sedimente von 3,9 m. Bei Berücksichtigung der Fläche des Akkumulationsbereiches von 0,66 $km^2$ oberhalb der Straßenbrücke westlich Lohndorf, d.h. oberhalb des Profils A-B (Abb. 6), errechnet sich das Volumen dieser Sedimente zu 2,5 x $10^6$ $m^3$. Bezogen auf das Einzugsgebiet des Ellernbaches oberhalb des Profils A-B von etwa 12,4 $km^2$ stellt die kolluviale Talfüllung somit das Äquivalent einer mittleren flächenhaften Abtragung von 0,2 m dar.

Große Teile des Einzugsgebietes, insbesondere auf der Albhochfläche, haben allerdings unter den aktuellen Verhältnissen keinen oberflächlichen Abfluß und Materialtransport zum Ellernbach. Außerdem weisen sie zum größten Teil nur unwesentlich verkürzte oder gestörte Bodenprofile auf. Das gleiche gilt für weite Bereiche mit stark tonigen Substraten, die weniger zu bodenerosiver Abtragung als vielmehr zu kleinräumigen Rutschungen neigen. Dementsprechend ist für große Teile des Einzugsgebietes die junge Abtragung wesentlich geringer als der zuvor errechnete Mittelwert.

Es erscheint somit gerechtfertigt, das Volumen der Hangfußkolluvien und Talauensedimente auf den etwa 3,5 $km^2$ umfassenden Anteil des Einzugsgebietes zu beziehen, der durch deutlich gekappte Böden oder völligen Mangel an differenzierten Profilen gekennzeichnet ist und der mit der Verbreitung der anthropogenen Hangstufen korreliert. Für diesen Bereich ergibt sich ein mittlerer Abtrag von etwa 0,7 m, ein erstaunlich hoher Wert, der jedoch durchaus mit der starken Verkürzung oder vollständigen Beseitigung der Böden übereinstimmt.

Die errechneten Werte der Volumina und Abtragung stellen jeweils Mindestbeträge dar. Sie berücksichtigen den Anteil des abgetragenen Materials nicht, der über den Westrand des Untersuchungsgebietes hinaus Ellernbach-abwärts transportiert wurde. Für die Abschätzung dieses Anteils liegen keine verläßlichen Anhaltspunkte vor. Die Abnahme der Auensediment-Mächtigkeit von durchschnittlich 4,5 m bei Tiefenellern (Profil "L-M-J-K", Abb. 7) über 3,7 m oberhalb Lohndorf und 3,5 m im Bereich des Profiles A-B (Abb. 6) auf 3,4 m bei Pödeldorf und 3,3 m bei Memmelsdorf weist in Kombination mit der in gleicher Richtung abnehmenden Reliefenergie darauf hin, daß die Hauptmasse des bodenerosiv abgetragenen Materials am Hangfuß und im unmittelbar anschließenden Talboden abgelagert wurde. Andererseits ergibt sich aus der talabwärts zunehmenden Breite der Talaue trotz der Verringerung der Sedimentmächtigkeit eine Zunahme des Sedimentvolumens, wobei der hohe Kalkanteil in der Sand- und Kiesfraktion anzeigt, daß ein bedeutender Teil dieser Auensedimente aus den Malmkalk-Schuttdecken des oberen Einzugsgebietes stammt. Insgesamt ist demnach für die oberen Teile des Einzugsgebietes mit höheren als den zuvor abgeleiteten Abtragungsbeträgen zu rechnen.

## Zeitliche Einordnung der Bodenerosion

Zur zeitlichen Stellung der anthropogenen Kleinformen, der Bodenzerstörung, Substratumlagerung und der korrelaten Sedimente können aus dem engeren Untersuchungsgebiet bislang keine exakten Datierungen vorgelegt werden. Der weitentwickelte Boden im Liegenden des Kolluviums sowie die aus seiner Zerstörung hervorgegangenen Bodensedimente innerhalb des Kolluviums erlauben lediglich die Einordnung der Bodenzerstörung und -umlagerung in eine jüngere Phase des Holozäns nach einer vorausgegangenen langen Phase warmzeitlicher Bodenentwicklung bei ungestörter Oberfläche. Die stellenweise auf den Kolluvien ausgebildeten schwachen Ranker und Protorendzinen sowie die o.g. älteren Detailkarten belegen auf der anderen Seite, daß die Kleinformen und Oberflächen seit mindestens 150 Jahren weitgehend stabil sind.

Innerhalb der Kolluvien wurden in verschiedenen Tiefen gelegentlich Ziegelbröckchen und sonstiger Kulturschutt gefunden, so daß die Umlagerung im wesentlichen erst seit der Zeit verbreiteter Ziegelherstellung stattgefunden haben kann, d.h. im ländlichen Raum des Untersuchungsgebietes vermutlich seit dem Hohen Mittelalter. Detailliertere Datierungen sind aus der Untersuchung des organischen Materials innerhalb des Kolluviums sowie aus der Wechsellagerung von Kalktuff und Kolluvium, die unterhalb Tiefenellern erbohrt wurde (Profil "L-M-J-K", Abb. 7) zu erhoffen. Diese Untersuchungen stehen allerdings erst in ihren Anfängen.

Außerhalb des engeren Untersuchungsgebietes konnten im Unterlauf des Ellernbachtales Beobachtungen zur Gliederung und zeitlichen Einordnung der Auensedimente gesammelt werden, die Parallelisierungen mit den Untersuchungen Schirmers (1983) im Main- und Regnitz-Tal nahelegen: Beim Erweiterungsbau der Kläranlage Pödeldorf ergab sich im Winter 1985/86 die seltene Gelegenheit, einen relativ großen, durch Grundwasserabsenkung trockengelegten Aufschluß in den Talboden-Sedimenten des Ellernbachtales aufnehmen zu können. Der Aufschluß liegt am orographisch linken Rand der Talaue im Einmündungsbereich eines kleinen Seitentälchens von SW aus dem Hauptsmoorwald bei R 442708, H 553120 und greift bis in die Lias-Tone als Basis der mehrgliedrigen Talfüllung.

| Tiefe unter Flur cm | | Mächtigkeit cm | Farbkennzeichnung nach Munsell Soil Color Charts |
|---|---|---|---|
| 0 | 20 | 20 | schluffiger Sand/sandiger Schluff, humos, 10YR3/3 |
| 20 | 50 | 30 | schluffiger Sand mit Kalk- u. Kulturschutt, teilweise humos 10YR4/3 |
| 50 | 100 | 50 | schwach sandiger Schluff u. Ton, Polyederstruktur, 10YR5/4, Wurzeln, Holzkohle, Gleyflecken, 5YR5/6 |
| 100 | 140 | 3 | Mittelsand, Wurzelreste, Holzkohle, Gleyflecken, 2,5Y5/2 |
| | | 10 | sandiger Schluff u. Ton, Wurzelreste, Holzkohle, Gleyflecken, 10YR5/4; 5YR5/6 |
| | | 2 | Mittelsand, Wurzelreste, Holzkohle, Gleyflecken, 2,5Y5/2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 15 | sandiger Schluff u. Ton, Wurzelreste, Holzkohle, Gleyflecken, 5YR6/6 |
| | | 10 | Mittelsand, geschichtet, 5YR4/6, z.T. humos, 10YR5/1 |
| 140 | 150 | 10 | sandiger Schluff u. Ton, Wurzelreste, Holzkohle, 10YR4/2<br>vertikale Bahnen, zapfenartig ins Liegende eingreifend, 5YR4/4 |
| 150 | 180 | 30 | sandiger Schluff u. Ton, Krümelstruktur, humos, Wurzel- u. Holzreste, 2,5Y4/0 |
| 180 | 240 | 60 | sandiger Schluff u. Ton, dicht gelagert, Wurzel- u. Holzreste, 5Y5/2 |
| 240 | 245 | 5 | schluffiger Sand mit viel Holz/Holzkohle, 2,5Y3/0 |
| 245 | 255 | 10 | Mittelsand von Zweigstücken u. Holzkohle durchsetzt, 2,5Y6/4 |
| 255 | 305 | 50 | Wechsellagerung Holz/Holzreste in toniger Matrix, z.T. Stämme bis 35 cm Ø, 2,5Y3/2, u. sandiger Kies mit hohem Kalkanteil, 5Y7/2 |
| 305 | 350 | 45 | Mittelsand u. Feinkies mit bogiger Schrägschichtung, 2,5Y5/4, humosen Bändern u. Holz-/Holzkohlelagen, z.T. Stämme bis 35 cm Ø, 5Y4/1 |
| 350 | 420 | 70 | sandiger Mittel- bis Grobkies, Kalkgerölle bis >20 cm Ø, 10YR7/2, verholzte Wurzeln in situ, z.T. verbraunt, 7,5YR5/6 |
| 420 | 500 | 80 | Mittelsand, 7,5YR6/8, mit Kieslagen, 10YR7/6, stellenweise oxidiert 2,5YR4/8 |
| 500 | 550 | 50 | schluffiger Ton, weich, strukturlos, 2,5Y6/0 |
| 550 | 800 | 250 | Ton- u. Schluffstein, 2,5Y4/0 |

Die Talfüllung läßt 3 fluviale Serien erkennen, jeweils mit Sanden und Kiesen im tieferen, Peliten und einer Bodenbildung im höheren Teil. Die untere, zwischen 350 und 500 cm unter Flur, liegt dem Tonstein des Lias Alpha 2 auf, besteht vorwiegend aus Sanden und Grobkiesen und enthält in ihrem oberen Teil stellenweise nur noch tiefere Horizonte des ehemaligen Auenbodens und des Wurzelhorizontes. Aufgrund der randlichen Verzahnung des Schotters in der Südwest-Ecke des Aufschlusses mit einer Solifluktionsdecke aus Lias-Ton und -Sandstein-Komponenten wird diese Serie als kaltzeitlich vermutlich letztkaltzeitlich eingestuft. Die mittlere Serie zwischen 150 und 350 cm unter Flur enthält im unteren Teil zahlreiche Holzreste

und schließt mit einem kräftigen Auenboden ab, dem eine geringmächtige Schicht synsedimentär von Bodenbildung überprägten Hochflutlehms aufliegt. Die obere Serie, zwischen 0 und 140 cm unter Flur, enthält kaum Holzreste und trägt einen schwach entwickelten Auenboden, der durch Beackerung und durch wasserbautechnische Maßnahmen überprägt ist.

Ein vergleichbarer Aufbau der Talbodensedimente aus liegendem Schotterkörper, der stellenweise einen stark humosen Auenboden in Hochflutsedimenten trägt, einem unteren holzreichen und einem oberen holzarmen Auensediment wurde durch Sondierungen im Bereich und oberhalb des Zusammenflusses von Ellern- und Leitenbach bei Memmelsdorf ermittelt. Bei den Sondierungen im engeren Untersuchungsgebiet im oberen Ellernbachtal war diese Gliederung nicht in gleicher Prägnanz erkennbar, doch wurden in zahlreichen Sondierungen (z.B. 4, 5, 17, 33, 75) in Teufen zwischen 3 und 5 m Holzreste gefunden, so daß auf eine prinzipiell ähnliche Gliederung der Auensedimente zu schließen ist. Vergleichbare Befunde beschrieben Kampmann & Schirmer (1980) aus der reicher gegliederten, bislang noch nicht im einzelnen datierten Talfüllung des Igelsbaches im südlichen Mittelfranken.

Trotz aller Vorbehalte gegenüber derartigen Parallelisierungen sei hier der Versuch einer Korrelation mit der detaillierten Gliederung der Talfüllung des Obermaintales durch Schirmer (1979, 1980, 1983) gewagt. Danach könnte das holzreiche Auensediment mit der "Unterbrunner Terrasse" korreliert werden, die nach dendrochronologischen Datierungen in der Zeit zwischen 350 und 1000 n.Chr., d.h. spätrömerzeitlich bis frühmittelalterlich, abgelagert wurde. Es ist die jüngste Umlagerungsphase, während der die Talauen noch von Auwäldern bedeckt waren, so daß autochthone Rannen in großem Umfang in die Sedimente gelangten. Die obere Auensediment-Serie des Ellernbachtales wäre dann mit Schirmers "Staffelbacher Terrasse" zu parallelisieren, die nach Keramikfunden spätmittelalterlich bis frühneuzeitlich, d.h. zwischen 1300 und 1700 n.Chr. gebildet wurde. Während dieser Umlagerungsphase waren oder wurden die Auwälder weitgehend gerodet, so daß kaum Rannen in den Sedimenten auftreten.

Sollten die genannten Parallelisierungen zutreffen, so wären für das engere Untersuchungsgebiet 2 wesentliche Bodenerosions- und Umlagerungsphasen anzunehmen, die in die Zeiträume vom 4. bis zum 11. und vom 14. bis zum 17. Jahrhundert fallen. Die korrelaten Sedimente der älteren Phase erreichen vor allem in der Talmitte sowie im Mittel- und Unterlauf des Ellernbaches relativ große Mächtigkeit, während die der jüngeren Phase am Talrand und im oberen Einzugsgebiet vorherrschen. In Anbetracht der Andauern der beiden Phasen kommt der jüngeren nach Maßgabe der abgeschätzten Volumina der korrelaten Sedimente eine höhere Abtragungsintensität zu, wobei ein bedeutender Anteil des Bodenmaterials allerdings nur kleinräumig verlagert wurde.

Fraglich bleibt, ob die Sedimente der älteren Phase korrelate Ablagerungen des von Jakob (1954, 1957) aus dem oberen Ellernbachtal beschriebenen vorzeitlichen Ackerbaus enthalten. Nach Jakob waren einzelne Hänge bei Tiefenellern bereits Latène-zeitlich ebenso wie heute durch Ackerterrassen gegliedert, so daß mit entsprechenden Bodenumlagerungen zu rechnen ist. Sowohl Jakobs wie auch unsere Geländebefunde sprechen allerdings u.E. nicht zwingend für ein derart hohes Alter der heute vorhandenen Ackerterrassen. Weiterhin läßt der Aufbau der Auensedimente, z.B. im Aufschluß bei Pödeldorf, nur einen wesentlichen Hiatus erkennen, der die Zeit zwischen 1000 und 1300 n.Chr. repräsentieren dürfte, so daß vermutlich sowohl die Hauptmasse der Sedimente, als auch der anthropogenen oder quasinatürlichen Bodenzerstörung und Umlagerung in die beiden genannten Phasen zwischen 350 1000 und 1300 1700 n.Chr. zu stellen sind. Die morphodynamisch aktiven Phasen umfassen damit insgesamt einen Zeitraum von etwa 1000 Jahren.

## Ausblicke, Folgerungen

Aus den bislang allerdings noch nicht exakt datierten Abtragungs- und Umlagerungsphasen sowie den korrelaten Akkumulationsmassen kann die Intensität der morphodynamischen Prozesse erschlossen werden: Auf den von nennenswerter Bodenerosion betroffenen Arealen wurde ein Mindestabtrag von 0,7 m ermittelt; ein Abtrag von etwa 1 m dürfte wahrscheinlicher sein.

Das Abtragungsvolumen im engeren Untersuchungsgebiet beträgt danach etwa 3,5 x $10^6$ $m^3$. Bezogen auf den Zeitraum von 1000 Jahren ergibt sich ein mittlerer jährlicher Abtrag von 3500 $m^3$ oder eine flächenhafte Tieferlegung der Oberfläche von 1 mm pro Jahr.

Zum Vergleich sei anhand der einleitend erwähnten Relikte eines älteren Reliefstadiums eine längerfristige Abschätzung herangezogen. Seit dem oberpliozän bis altpleistozän eingeordneten Reliefzustand, der durch die Fußflächenreste markiert wird, ist im engeren Untersuchungsgebiet auf ca. 3 $km^2$ eine mittlere Tieferschaltung der Oberfläche um etwa 30 m zu verzeichnen. Selbst bei Einordnung der Fußflächen ins jüngere Altpleistozän und Berücksichtigung der in den größeren Tälern ermittelten raschen Eintiefung bis zum heutigen Niveau ergibt sich für diese Reliefveränderung eine Zeitspanne von etwa 1 Million Jahre, d.h. ein Abtragungsvolumen von etwa 90 $m^3$ oder eine flächenhafte Tieferlegung von 0,03 mm pro Jahr. Die Werte für die anthropogen ausgelöste Abtragung liegen damit um das 30 bis 40fache höher, so daß selbst bei Berücksichtigung erheblicher Fehlergrenzen der Kalkulationen der anthropogenen quasinatürlichen (Mortensen 1954/55) Morphodynamik eine vergleichsweise hohe Intensität zuzusprechen ist, obwohl in den Berechnungszeitraum der langfristigen natürlichen Abtragung die morphodynamisch aktiven Kaltzeiten des mittleren Pleistozäns eingeschlossen sind.

Diese hohe Intensität der quasinatürlichen Abtragung wird - wie anhand des ehemaligen Weinbaus gezeigt wurde einerseits von den Nutzungs- und Wirtschaftsweisen bestimmt. Zum anderen variiert die Intensität neben anderen Faktoren auch in Abhängigkeit von den Korngrößenspektren der Substrate. So wurden auf vorherrschend tonigen Böden im allgemeinen kaum Zeichen intensiver junger Abtragung festgestellt, während auf sandigen und schluffigen Substraten die Maxima der quasinatürlichen Abtragung auftreten. Die intensive quasinatürliche Abtragung hat dementsprechend in besonderem Maße ehemals weiter verbreitete geringmächtige Lößauflagen betroffen und beseitigt, nicht zuletzt, da gerade derartige Substrate bevorzugt unter ackerbauliche Nutzung genommen wurden. Dabei gelangten offenbar die

schluffigen Komponenten zu einem beachtlichen Anteil bis in die großen Vorfluter (vgl. z.B. Peinemann & Garleff 1981).

Die hohen Abtragungsintensitäten und Abtragungsbeträge im Bereich der aktuell und/oder vorzeitlich ackerbaulich genutzten Areale bilden weiterhin einen Grund für die Seltenheit der Erhaltung bzw. des archäologischen Nachweises ehemaliger landwirtschaftlicher Siedlungen, wenn deren Bereiche nach dem Wüstfallen erneut in die landwirtschaftliche Nutzung einbezogen wurden. Dementsprechend könnten die Befunde zur vorzeitlichen Bodenerosion im Einzugsgebiet des Ellernbaches bei archäologischen Untersuchungen, z.B. auch bei der Interpretation von Funddichtekarten, nützliche Hinweise geben.

Literatur

ANTONIADIS, P., FYTROLAKIS, N., HEGENBERGER, W. & STRASSNER-MUNK, C. (1972): Geologische Karte von Bayern, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6032, Scheßlitz. München

BORK, H.-R. (1981): Die holozäne Relief- und Bodenentwicklung im Unteren Rhume- und Sösetal. Göttinger Jb. 29: 7-22. Göttingen

(1985): Mittelalterliche und neuzeitliche lineare Bodenerosion in Südniedersachsen. Hercynia 1985, 3 (im Druck)

BORK, H.-R. & STEPHAN, H.-G. (1981): Archäologische Funde und bodenkundliche Befunde in einer linienbandkeramischen Siedlung bei Dorste, Kreis Osterode am Harz. Göttinger Jb. 29: 23-30. Göttingen

FÖDISCH, H. (1953): Bamberg und sein Umland in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. S. 1-78. Bamberg

JAKOB, H. (1954): Latènezeitliche Hochrainflur am "Schönberg" bei Tiefenellern. Fränkisches Land/Bamberger Volksbl. 1. Jg. 25: 97-99. Bamberg

(1957): Zeugnisse vorgeschichtlichen Ackerbaus am Rande der Fränkischen Alb. Beitr. z. Frühgeschichte d. Landwirtsch. 3: 139- München

JANETZKO, P. & ROLOFF, A. (1970): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000 Blatt Nr. 5931, Ebensfeld. München

KAMPMANN, T. & SCHIRMER, W. (1980): Hölzerspektren aus Flußablagerungen. In: Schirmer, W.: Holozäne Talentwicklung: 36-40. Düsseldorf

KÖRBER, H. (1962): Die Entwicklung des Maintals. Würzburger geogr. Arb. 10: 1-170. Würzburg

KOSCHEL, R. (1970): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000 Blatt Nr. 6031, Bamberg-Nord. München

KUNKEL, O. (1955): Die Jungfernhöhle bei Tiefenellern. Münchner Beitr. z. Vor- und Frühgeschichte, 5: 1-138. München

MORTENSEN, H. (1954/55): Die "quasinatürliche" Oberflächenformung als Forschungsproblem. Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald, 4: 625-628. Greifswald

PEINEMANN, N. & Garleff, K. (1981): Sedimentologische und mineralogische Merkmale von Lössen und Lößderivaten in Franken. Eiszeitalter u. Gegenwart, 31: 177-186. Hannover

RICHTER, G. (1965): Bodenerosion. Schäden und gefährdete Gebiete in der Bundesrepublik Deutschland. Forsch. z. dt. Landeskunde, 152: 1-192. Bad Godesberg

(Hrsg.) (1976): Bodenerosion in Mitteleuropa. Darmstadt

SCHIRMER, W. (1979): Rannen im Mainschotter. Fränkische Heimat am Obermain, 16: 1-44. Lichtenfels

(1980): Exkursionsführer zum Symposium Franken. Holozäne Talentwicklung - Methoden und Ergebnisse. 1-210. Düsseldorf

(1983): Holozäne Talentwicklung - Methoden und Ergebnisse. Geol. Jb., A 71, Hannover

SCHRÖDER, B. (1971): Daten und Probleme der Flußgeschichte und Morphogenese in Ostfranken. Mitt. d. Fränkischen Geogr. Ges. 18: 163-181 (Festschr. z. dt. Geogr.-Tag Erlangen)

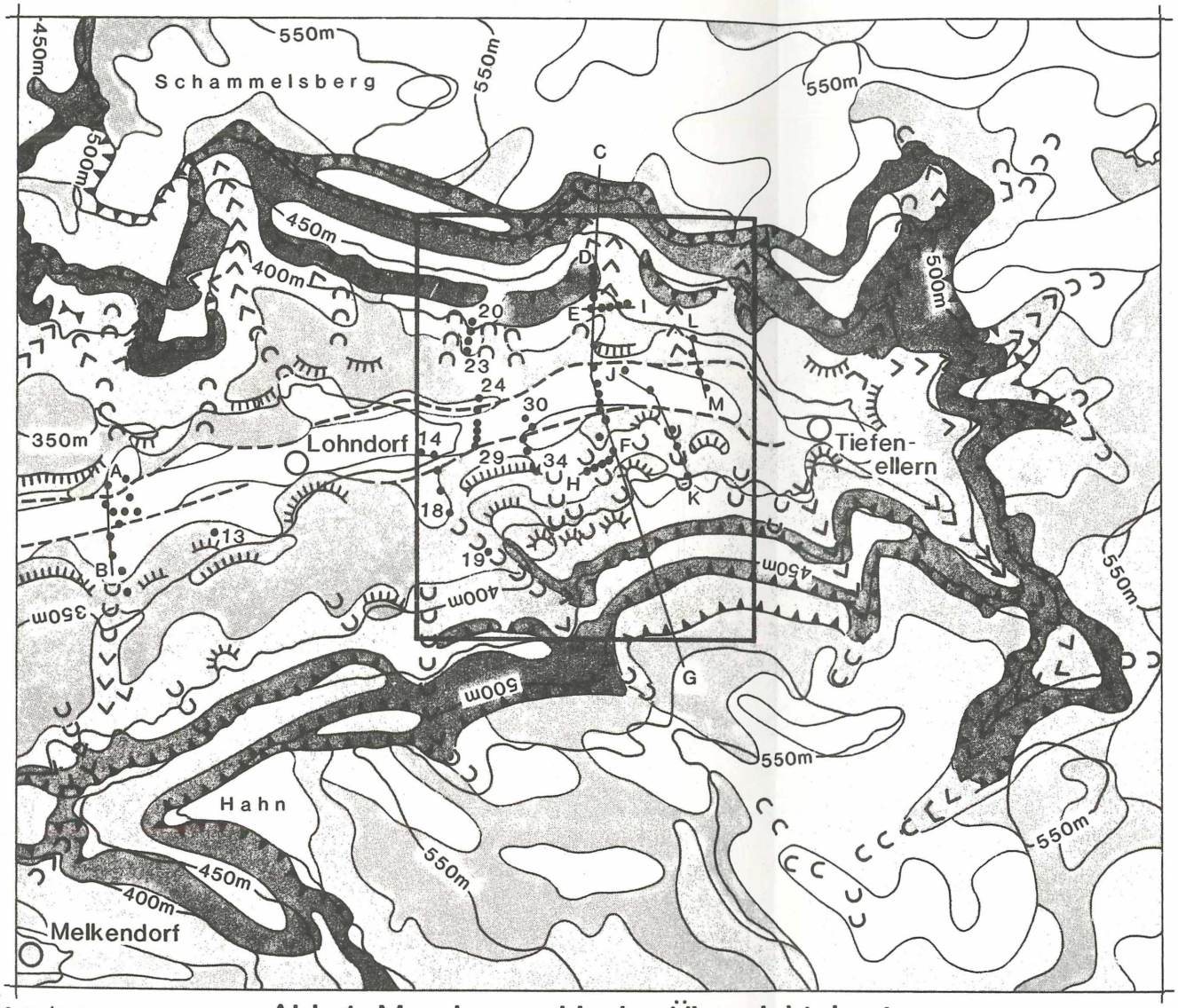
WANDEL, G. (1949): Neue vergleichende Untersuchungen über den Bodenabtrag an bewaldeten und unbewaldeten Hangflächen in Nordrheinland. Geol. Jb. 65: 510-519.

WILDHAGEN, H. & MEYER, B. (1972): Holozäne Bodenentwicklung, Sedimentbildung und Geomorphogenese im Flußauenbereich des Göttinger Leinetal-Grabens. Göttinger bodenkundl. Ber., 21: 1-158. Göttingen

Anschriften der Verfasser:

Prof. E.M. Abraham de Vazquez; Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Aridas, C.C. 507, 5500 Mendoza, Argentinien

Prof. Dr. K. Garleff, F. Schäbitz, Dipl.-Geogr. G. Seemann; Lehrstuhl II f. Geogr. Phys. Geogr. , Univ. Bamberg, Postfach 15 49, 8600 Bamberg




49° 54' n.B.

11° 02' ö.L.

Abb. 1: Morphographische Übersichtskarte

## Legende zu Abb. 1

Geländeneigung

- < 2°
- 2° – 4°
- 4° – 7°
- 7° – 15°
- > 15°

Geländestufe > 20m relativer Höhe

" 2 – 20m " "

Talboden Ellernbach

Muldental

Sohlental

Kerbtal

B–A Profile der Abb. 3–7

Detailkartierung Abb. 2

20, 23 Sondierungen > 2m Tiefe

0 500 1000m

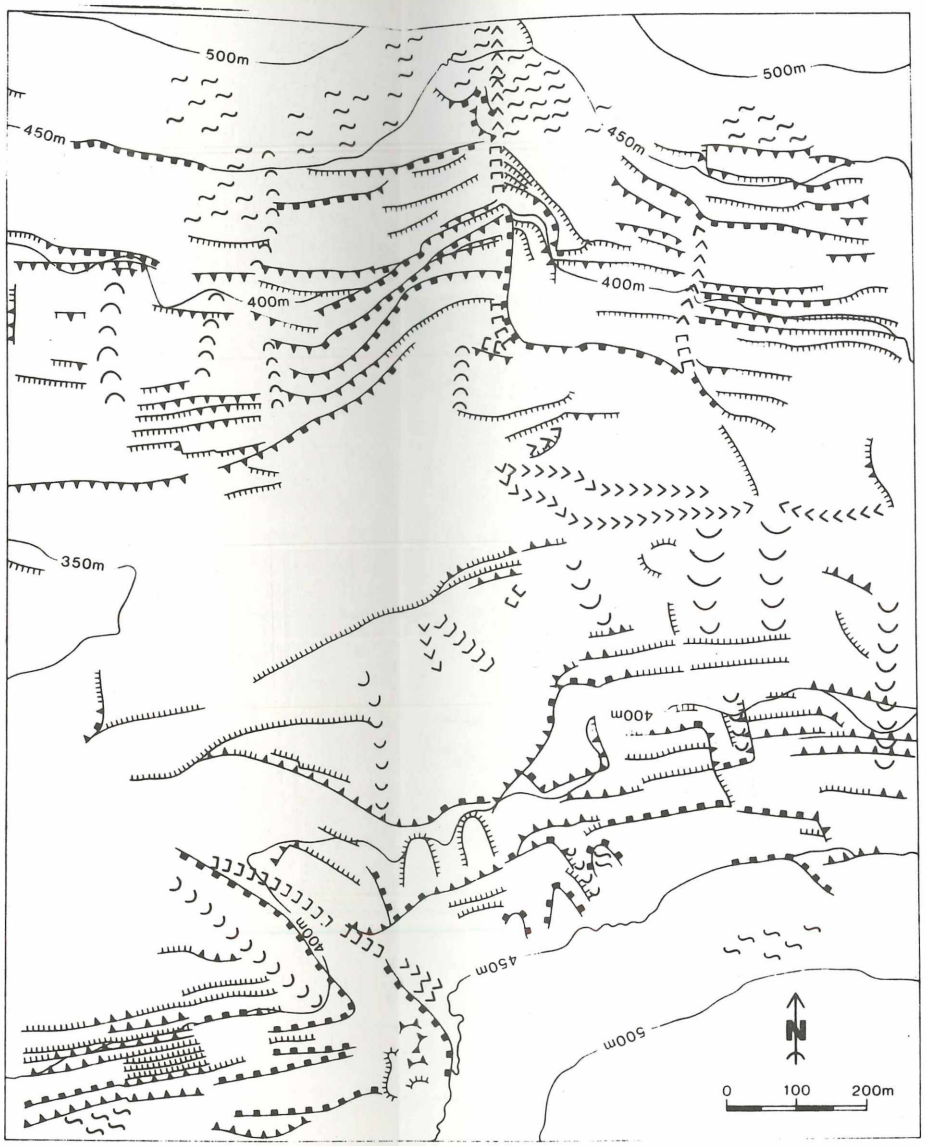



Abb. 2 Detailkartierung der Kleinformen

Legende zu Abb. 2

- Stufe <1m
- Stufe 1 2m
- Stufe >2m
- Rutschungsgelände
- einzelne Rutschungsformen hinreichender Größe und entsprechender Stirnhöhe
- Kerbtälchen
- Sohlentälchen
- Muldentälchen
- Hohlweg

Legende zu den Abb. 3–7

- Kalkstein
- Sandstein,-zersatz
- Ton, Tonstein
- sandiger oder toniger Schutt
- Sand, Kies
- Kolluvium, Auensedimente
- Kalktuff, Dauch
- Blöcke
- fossiler Boden(rest), in situ
- "A"–"B" Profilverlauf s. Abb. 1
- 1, 2 Sondierungen außerhalb der Profillinie
- (9), (10)

Abb. 4

Profil "D – E"
2x überhöht

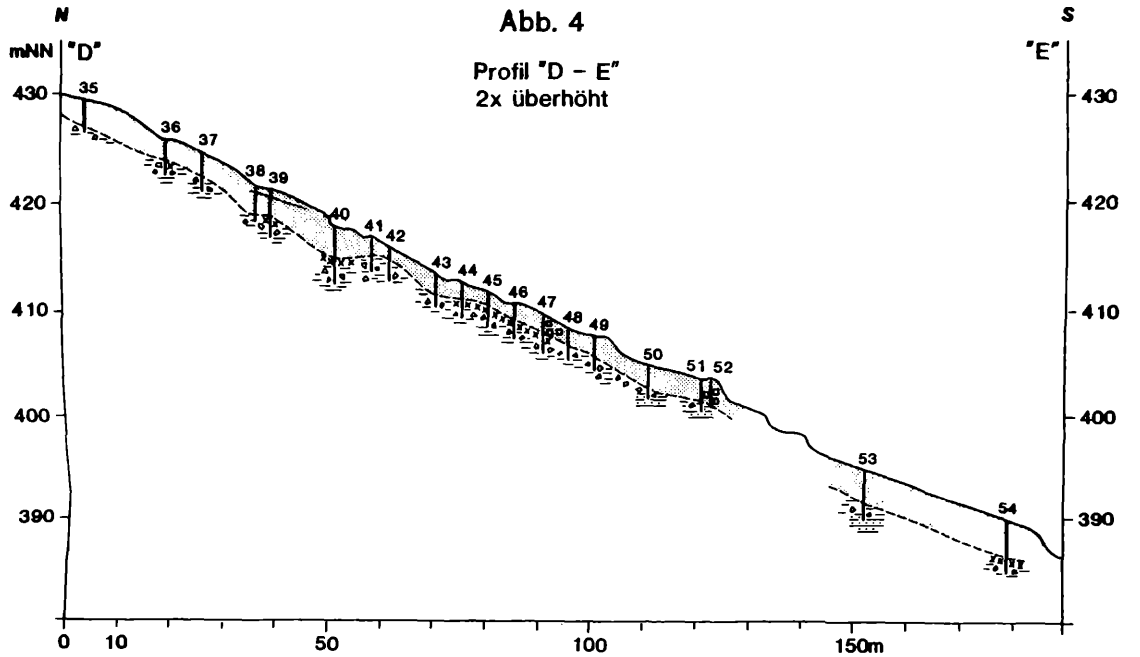
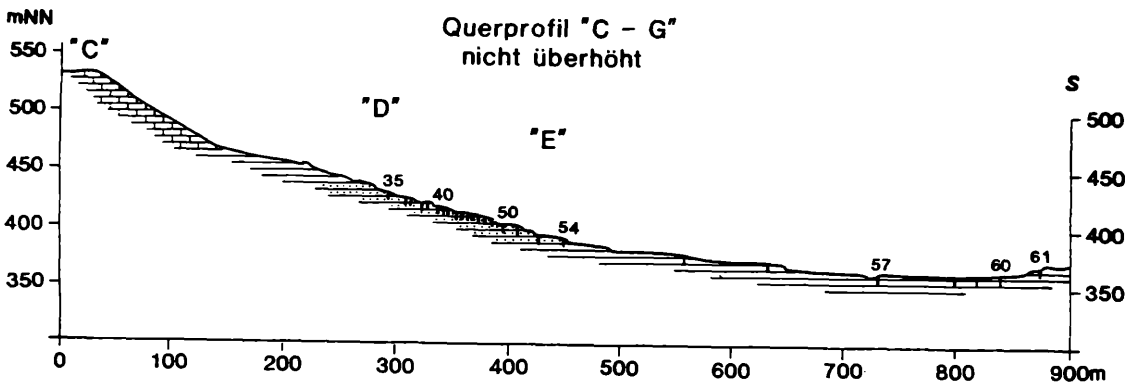
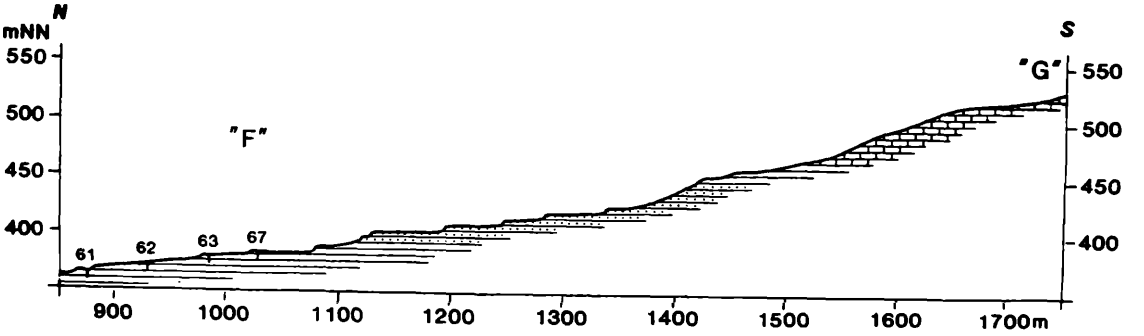
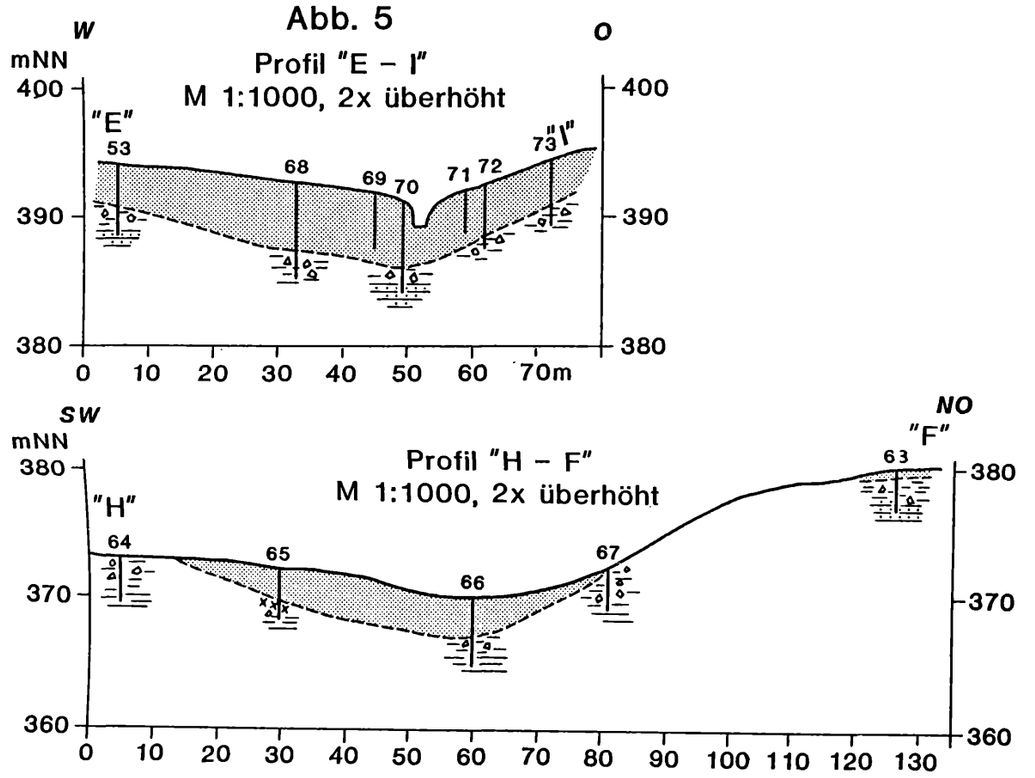



Abb. 3

Querprofil "C – G"
nicht überhöht




Legende zu den Abb. 3–7
Kalkstein
Sandstein,-zersatz
Ton, Tonstein
sandiger oder toniger Schutt
Sand, Kies
Kolluvium, Auensedimente
Kalktuff, Dauch
Blöcke
fossiler Boden(rest), in situ
"A"–"B" Profilverlauf s. Abb. 1
1, 2 Sondierungen
(9), (10) " außerhalb der Profillinie
Abb. 5
Profil "E – I"
M 1:1000, 2x überhöht
W
O
mNN
"E"
"I"
53
68
69
70
71
72
73
400
390
380
0 10 20 30 40 50 60 70m
Profil "H – F"
M 1:1000, 2x überhöht
SW
NO
"H"
"F"
64
65
66
67
63
380
370
360
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130

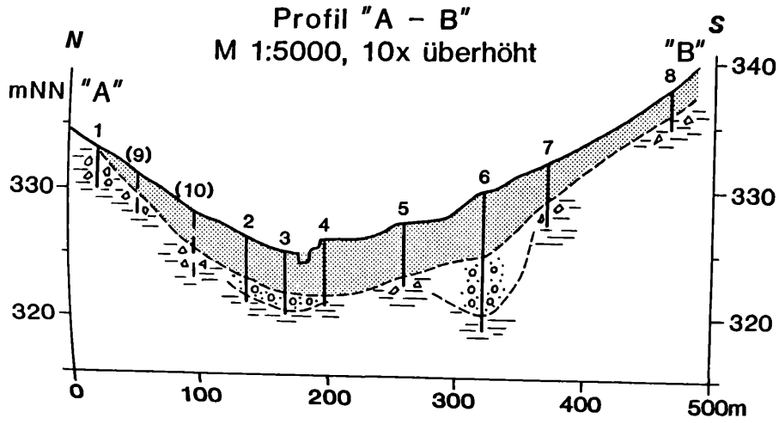


Abb. 6
Profil "A – B"
M 1:5000, 10x überhöht
N
S
mNN
"A"
"B"
1
(9)
(10)
2
3
4
5
6
7
8
340
330
320
0 100 200 300 400 500m

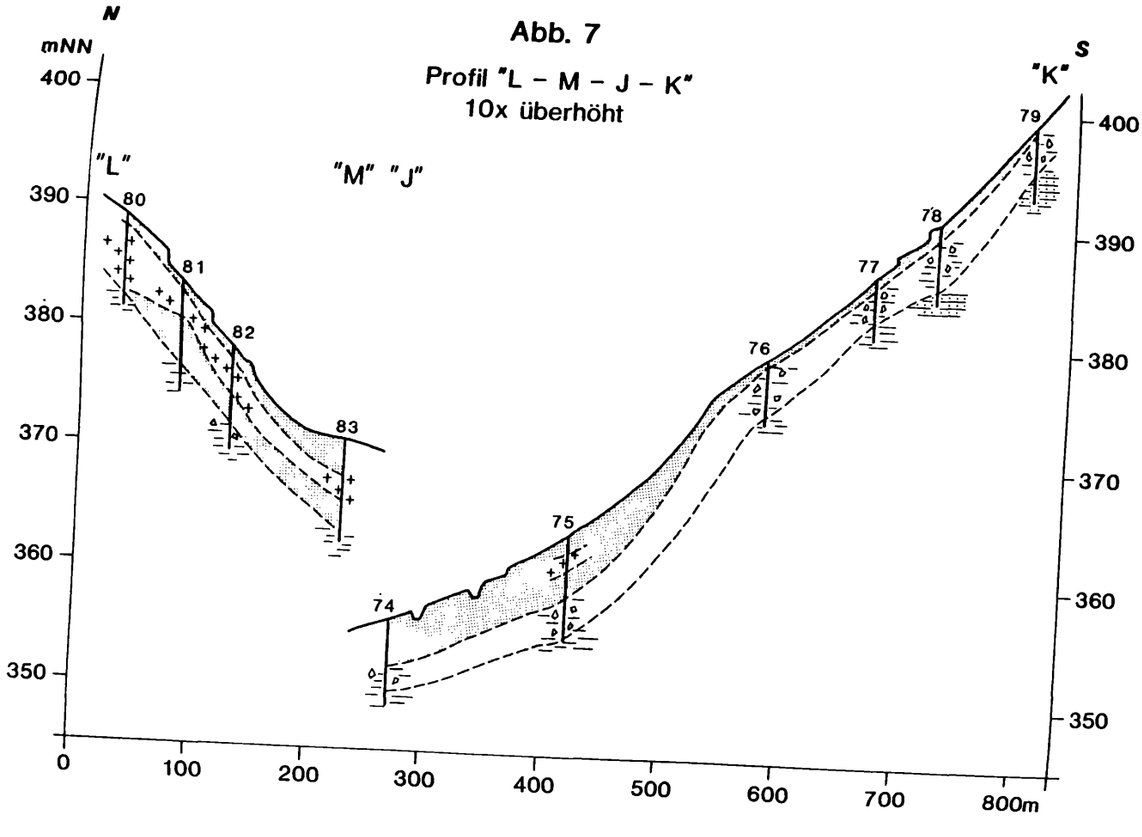


Abb. 7
Profil "L – M – J – K"
10x überhöht
N
S
mNN
"L"
"M" "J"
"K"
80
81
82
83
74
75
76
77
78
79
400
390
380
370
360
350
0 100 200 300 400 500 600 700 800m

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 60

Autor(en)/Author(s): Vazquez Abraham de, Garleff Karsten, Schäbitz F., Seemann G.

Artikel/Article: Untersuchungen zur vorzeitlichen Bodenerosion im Einzugsgebiet des Ellernbaches östlich Bamberg 173-189