

Zur Korrelation der Terrassen und Lössе in Österreich ¹⁾

Von J. FINK, Wien

Mit 9 Abbildungen im Text

Zusammenfassung. Von den drei wichtigsten feldgeologischen Elementen, die zur Gliederung des Jungpleistozäns herangezogen werden können (Löss, Terrassen, Jungmoränen) werden hier die beiden ersten behandelt.

Die Lössе sind in Österreich auf das Alpenvorland und auf das Wiener Becken beschränkt. Auf Grund typologischer Unterschiede innerhalb der fossilen Böden (im Löss) kann eine Gliederung in drei Räume getroffen werden (vergl. Abb. 1), die auch für die rezenten Böden (aus Löss) gilt: Im W liegt die humid beeinflusste „Feuchte Lösslandschaft“, im mittleren Teil das „Übergangsgebiet“ und im E die „Trockene Lösslandschaft“. Abb. 5a und b vermitteln Sammelprofile für die feuchte Lösslandschaft, 5c für die trockene; das Übergangsgebiet wird nicht im Detail behandelt. Eine charakteristische Abfolge kehrt in allen Profilen wieder und darf einander gleichgesetzt werden: In der feuchten Lösslandschaft ist es ein Unterboden vom Typus *sol lessivé*, dem ein Fließerdepaket aufliegt, im trockenen Raum eine Verlehmungszone mit mehreren durch Lösszwischenlagen getrennten Humuszonen darüber. Es werden die Namen „Linzer“ bzw. „Stillfrieder Komplex“ für diese Abfolgen vorgeschlagen. Anschließend werden andere mittel- und westeuropäische Räume zum Vergleich herangezogen und der Beweis erbracht, daß diese Abfolge eine regionale Bedeutung besitzt (vergl. Abb. 6, 7 und 8).

Im Hinblick auf die Gruppierung der Terrassen ergibt sich eine Gliederung in den „gletschernahen“ und „gletscherfernen“ Raum, deren geographische Verbreitung ungefähr mit dem Feucht- und Trockengebiet der Lössе zusammenfällt. Im gletschernahen Bereich sind wir gezwungen, die Nomenklatur von A. PENCK zu verwenden. Hier ist die starke Aufgliederung der Niederterrasse in verschiedene Teilfelder auffallend, der aber nur eine rein lokale Bedeutung zukommt. Dagegen ist nur eine Hochterrasse ausgebildet, dann wieder eine Reihe altpleistozäner Terrassen (vergl. Abb. 9a). Im gletscherfernen Raum hingegen ist nur mehr eine große Niederterrasse (=Praterterrasse) vorhanden, über der eine zweite, morphologisch völlig verschiedene Terrasse (=Gänsersdorfer T.) folgt. Letztere ist gegenüber den mittleren Terrassen und diese wieder gegenüber den altpleistozänen deutlich abgesetzt (vergl. Abb. 9b). Im gletscherfernen Bereich dürfen vorläufig nur Lokalnamen verwendet werden, da die Korrelation mit dem anderen Raum noch nicht völlig gesichert ist.

Die Verlehmungszone des Stillfrieder Komplexes fällt in die Zäsur zwischen Prater- und Gänsersdorfer Terrasse, die Humuszonen entsprechen der beginnenden letzten „Kaltzeit“, die mit einer kräftigen Solifluktuationsperiode einsetzt. Diese Solifluktuationsperiode tritt im Trockengebiet nicht allzu stark in Erscheinung (so daß die Humuszonen mit den Lösszwischenlagen autochthon geblieben sind), während in der feuchten Lösslandschaft diese Zeit durch das mächtige Fließerdepaket charakterisiert ist.

Summary. The contributions of the field geologists to the knowledge of the younger pleistocene cover mostly loess-sediments, terraces and moraines; only the two first mentioned sections are dealt with here.

In Austria the occurrence of the loess is restricted to the foreland of the Alps and the Vienna basin. This region can be subdivided into three subregions (fig. 1) on the basis of differences in the development of fossil soils, intercalated within the loess. An equivalent subdivision applies for recent soils, derived from the Pleistocene loess. These subregions are: the humid western region, the central transitional region and the dry region towards the east. Fig. 5a and 5b give summary columns for the humid region, 5c indicate those for the dry region; no details are submitted for the transitional. A typical sequence of soils, observed in most sections, might be correlated as follows: in the humid region a bottom-soil (*sol lessivé*) is covered by solifluction soils („Fließerde“), whereas in the dry loess region the equivalent is represented by loamy soil („Verlehmungszone“) covered by humic layers with loess intercalations. The respective terms „Linzer“ and „Stillfrieder Komplex“ are proposed for the sequences in the western and eastern region respectively.

Comparing this sequences in Austria with those of Central and Western Europe, the regional meaning of the sequences outlined is emphasized (fig. 6, 7, 8).

¹⁾ Der unter diesem Titel gehaltene Vortrag auf der DEUQUA-Tagung 1955 in Laufen war eine Kurzfassung vorliegender Arbeit, die zu diesem Zeitpunkt in großen Zügen abgeschlossen war, in die aber neueste Beobachtungen eingebaut wurden.

Regarding the general picture of the terraces one can discern an area „near to the endmoraines“ („gletschernah“) and another „far from the endmoraines“ („gletscherfern“), the geographical distribution coinciding approximately with the „humid loess region“ and the „dry loess region“ respectively. For the area near to the endmoraines adherence to the nomenclature of A. PENCK seems advisable. The Lowermost terrace (Niederterrasse) is locally split up into numerous units, which are but of local importance. Only one Highterrace (Hochterrasse) is developed; the highest group of terraces belong to the older Pleistocene (fig. 9a).

In the area far from the endmoraines only one big Lowermost terrace („Praterterrasse“) is observed; the next higher terrace („Gänserrdorfer Terrasse“) is morphologically of a quite different type. The distinction towards the next higher steps and likewise among the still higher Early Pleistocene terraces is well developed (see fig. 9b). For the time being it seems advisable to use for these areas far from the endmoraines only a local terminology for morphological units, as the correlation with other areas still deserves further corroboration.

The lowermost (loamy) part of the Stillfried-complex is assumed to coincide with the break between „Prater“ and „Gänserrdorfer“ terrace; the accumulation of humic layers might indicate the beginning of the last „Cold“ inset, which is accompanied by strong solifluction. This solifluction naturally fades out towards the dry loess region so that humic layers and loess intercalations maintain here their autochthonous character, whereas in the humid loess region this group is represented by thick solifluction soils (Fließerde).

R é s u m é. Les loess, les terrasses et les moraines sont les trois éléments importants qui peuvent être employés pour une division du Pléistocène récent. L'auteur s'occupera dans ce travail des deux premiers.

Les loess d'Autriche s'étendent dans la région au nord des Alpes et dans le bassin de Vienne. Les différences typologiques des sols fossiles dans les loess nous permettent de discerner trois régions (voir fig. 1) de même que pour les sols récents: L'ouest est caractérisé par le climat h u m i d e (Feuchte Lößlandschaft), l'est par un climat s e c (Trockene Lößlandschaft), la région entre les deux par un climat t r a n s i t i f ; ce dernier ne sera pas étudié en détail ici. Les fig. 5a et b nous donnent une revue de la région humide, la fig. 5c de la région sèche. Une constellation caractéristique se répète dans tous les profils et nous permet d'établir une corrélation: Dans la région humide une „Fließerde“ repose sur le sous-sol du type de *sol lessivé*, tandis que dans la région sèche une „Verlehmungszone“ repose à la base et là-dessus des „Humuszonen“ intercalées dans plusieurs couches de loess. Ces deux constellations s'appellent „Linzler“ et „Stillfrieder Komplex“. En suite l'auteur s'occupe d'autres contrées de l'Europe occidentale et centrale et démontre que la constellation mentionnée possède une importance très grande (voir fig. 6, 7 et 8).

Vu le groupement des terrasses, on peut faire une différence entre deux secteurs: „gletschernah“ et „gletscherfern“, qui correspondent aux régions humide et sèche du loess. Dans le secteur près des glaciers nous sommes obligés d'employer la nomenclature de A. PENCK. La „Niederterrasse“ montre un remembrement très fort ce qui n'a cependant qu'une importance locale. Par contre il n'y a qu'une seule „Hochterrasse“, et puis une série de terrasses de l'ancien Pleistocène (voir fig. 9a). Le secteur éloigné des glaciers par contre est caractérisé par une grande „Niederterrasse“ (=Praterterrasse). Au-dessus de la première il y a une deuxième terrasse (Gänserrdorfer Terrasse) avec de différences typologiques bien prononcées. Au dessus de la deuxième terrasse se trouve un groupe de terrasses moyens et au-dessus de ce groupe une série de terrasses de l'ancien Pleistocène (voir fig. 9b). Dans cette partie nous n'employons jusqu'ici que des noms locaux, les corrélations avec l'autre secteur n'étant pas encore assurées.

La période de développement de la „Verlehmungszone“ du „Stillfrieder Komplex“ tombe entre l'accumulation de la „Prater“ et „Gänserrdorfer Terrasse“; la période des „Humuszonen“ correspond au commencement de la dernière „Kaltzeit“ caractérisée par une très forte phase de solifluction. Cette solifluction n'a pas, dans la région sèche, une grande efficacité (donc „Humuszonen“ et loess intercalé autochtone), tandis que dans la région humide se fait une puissante „Fließerde“.

Für die Stratigraphie des Jungpleistozäns sind drei Elemente der Feldgeologie von besonderer Bedeutung: Terrassen, Löss und Jungmoränen. In der folgenden Arbeit werden die ersten beiden Elemente besonders betont; auf die Stellung der Jungendmoränen kann infolge fehlender eigener Beobachtungen nur kursorisch eingegangen werden.

Es ist bekannt, welch gewaltigen Aufschwung die paläopedologische Forschung in den letzten Jahren genommen hat. Die in der Vertikalen die Löss trennenden fossilen Bodenbildungen sind heute bereits soweit erforscht, daß viele von ihnen neben einer typologischen Benennung stratigraphisch ausgewertet werden können. Damit ist aber

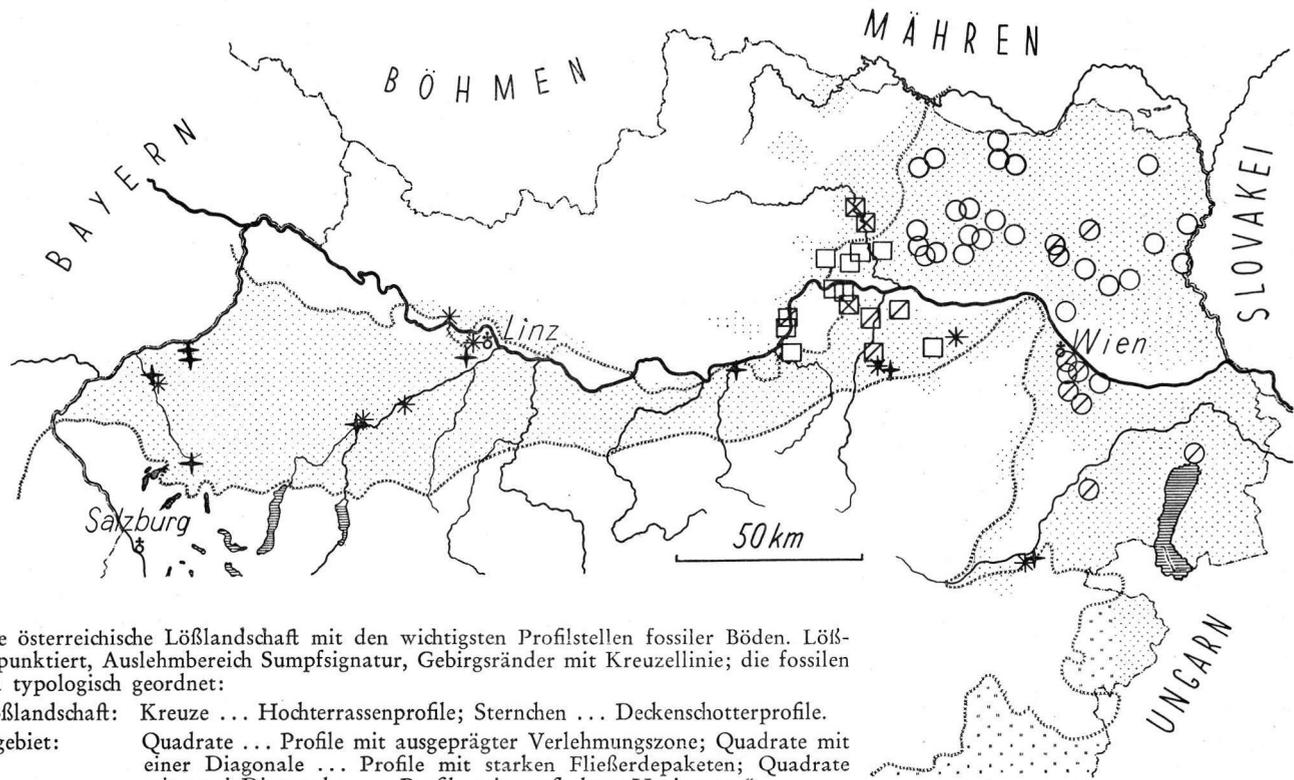


Abb. 1. Die österreichische Lößlandschaft mit den wichtigsten Profilstellen fossiler Böden. Lößlandschaft punktiert, Auslehmbereich Sumpfsignatur, Gebirgsränder mit Kreuzellinie; die fossilen Böden sind typologisch geordnet:

- Feuchte Lößlandschaft: Kreuze ... Hochterrassenprofile; Sternchen ... Deckenschotterprofile.
 Übergangsbereich: Quadrate ... Profile mit ausgeprägter Verlehmungszone; Quadrate mit einer Diagonale ... Profile mit starken Fließerdepaketen; Quadrate mit zwei Diagonalen ... Profile mit „gefleckten Horizonten“.
 Trockene Lößlandschaft: Kreise ... Typus Stillfried; Kreise mit Schrägstrich ... Profile mit stärkeren Solifluktionseinflüssen.

die Möglichkeit gegeben, räumlich weit auseinanderliegende Vorkommen zu parallelisieren und Aussagen über die jeweiligen klimatischen Bildungsbedingungen zu machen. Wenn bisher die stratigraphischen Schlüsse noch etwas problematisch waren, so lediglich deshalb, weil die regionale klimatische Differenzierung — die ebenso wie für die rezenten Böden selbstverständlich auch für die fossilen Böden Geltung hat — nicht genügend in Rechnung gestellt worden war. Am Beispiel der hier beschriebenen österreichischen Böden zeigt sich aber deutlich, daß bei Mitberücksichtigung dieses Umstandes sehr wohl typologisch verschiedene Bildungen als zeitlich gleich angesprochen werden können. In neuester Zeit hat insbesondere BRUNNACKER (1954 b, 1955 b) für den bayerischen und darüber hinaus für den ganzen (west)mitteleuropäischen Raum sehr deutlich die klimatischen Unterschiede an einer sehr instruktiven Catena von N nach S aufgezeigt.

Auch in Österreich liegt eine derartige Abstufung vor (vergl. Abb. 1): Das österreichische Alpenvorland ist relativ schmal, so daß eine N-S-Gliederung ähnlich der im bayerischen Raum hier nur untergeordnete Bedeutung hat. Eine generelle Verkürzung der Profile (und damit schwerere Deutbarkeit) ist mit Annäherung an den Alpenkörper aber auch zu beobachten. Eine weit deutlichere und bestimmendere Differenzierung ist hingegen von W nach O gegeben, indem wir in eine im W liegende „feuchte“ und eine im O liegende „trockene“ Lößlandschaft gliedern können, zwischen denen ein „Übergangsgebiet“ liegt. (Letzteres stellt nicht eine Mischung der in beiden Räumen auftretenden Formen dar, sondern ist durch spezielle Böden gekennzeichnet, deren Bedeutung erst in letzter Zeit richtig erkannt wurde.) Im Bereich des inneralpinen Wiener Beckens wird die WO-Gliederung wieder (so wie in Bayern) ersetzt durch eine NS-Anordnung, da am Südrand zwischen Pitten und Erlach die fossilen Böden völlig denen der feuchten Lößlandschaft gleichen (vergl. Abb. 3). Damit ist die in Abb. 1 dargestellte periglaziale (Löß-)Landschaft Österreichs wie folgt gegliedert (wobei diese Großgliederung auch für die rezenten (Löß-)Böden gültig ist):

1) Die „feuchte“ Lößlandschaft umfaßt das ganze Alpenvorland bis in den Raum von St. Pölten, ferner die oben beschriebenen Inseln am Südrand des Wiener Beckens und einen — allerdings nicht durch Aufschlüsse belegten — Übergangstreifen im mittleren Burgenland, wo der allmähliche Übergang in das Aulehmgebiet einsetzt (vergl. FINK 1954). Die rezenten Böden sind im Alpenvorland durchgehend Formen der Lessivé-Gruppe, z. T. mit geringen gleyartigen Veränderungen. Niederschläge um 700—800 mm.

2) Das „Übergangsgebiet“ erstreckt sich über den Grenzsaum zwischen Wald- und Weinviertel, insbesondere das Kamptal und den Kremser Raum, und greift über die Donau in das Traisental über. Die rezenten Böden gehören teils noch in die Gruppe der Lessivés, teils zu den (Löß-)Braunerden. Niederschläge 600—700 mm, z. T. geringer.

3) Die „trockene“ Lößlandschaft schließt östlich, bzw. nördlich davon an und ist charakterisiert durch Tschernoseme in den tieferen und Braunerden in den höheren Lagen (etwa ab 200 m). Niederschläge meist unter 600 mm.

Die Profile der feuchten Lößlandschaft können aufgrund ihrer morphologischen Position (die dort jeweils ziemlich genau angegeben werden kann) in zwei Gruppen gegliedert werden: Solche auf Hochterrassenschotter und solche auf Deckenschotter. Von denen der ersten Gruppe wurden in Abb. 2 vier dargestellt, deren Beschreibung (von links nach rechts) folgende ist:

1) Weingartshof. Aufschluß am Abfall der Hochterrasse SW von Linz, an der Zubringerstraße Linz—Bundesstraße Nr. 1; Detailbeschreibung siehe KOHL (1955) pg. 59 und 60. Österr. Karte 1 : 50 000, Blatt 32. Aufgenommen am 3. 4. 1955 mit H. KOHL.

Im Bereich von Linz ist die Hochterrasse (= Harter Terrasse) besonders deutlich ausgebildet. Der Schotterkörper ist mehrere Meter hoch überlöst, der S-Rand gegen die Niederterrasse (der Traun) mit Ausnahme mehrerer kleiner Dellen sehr markant. Meh-

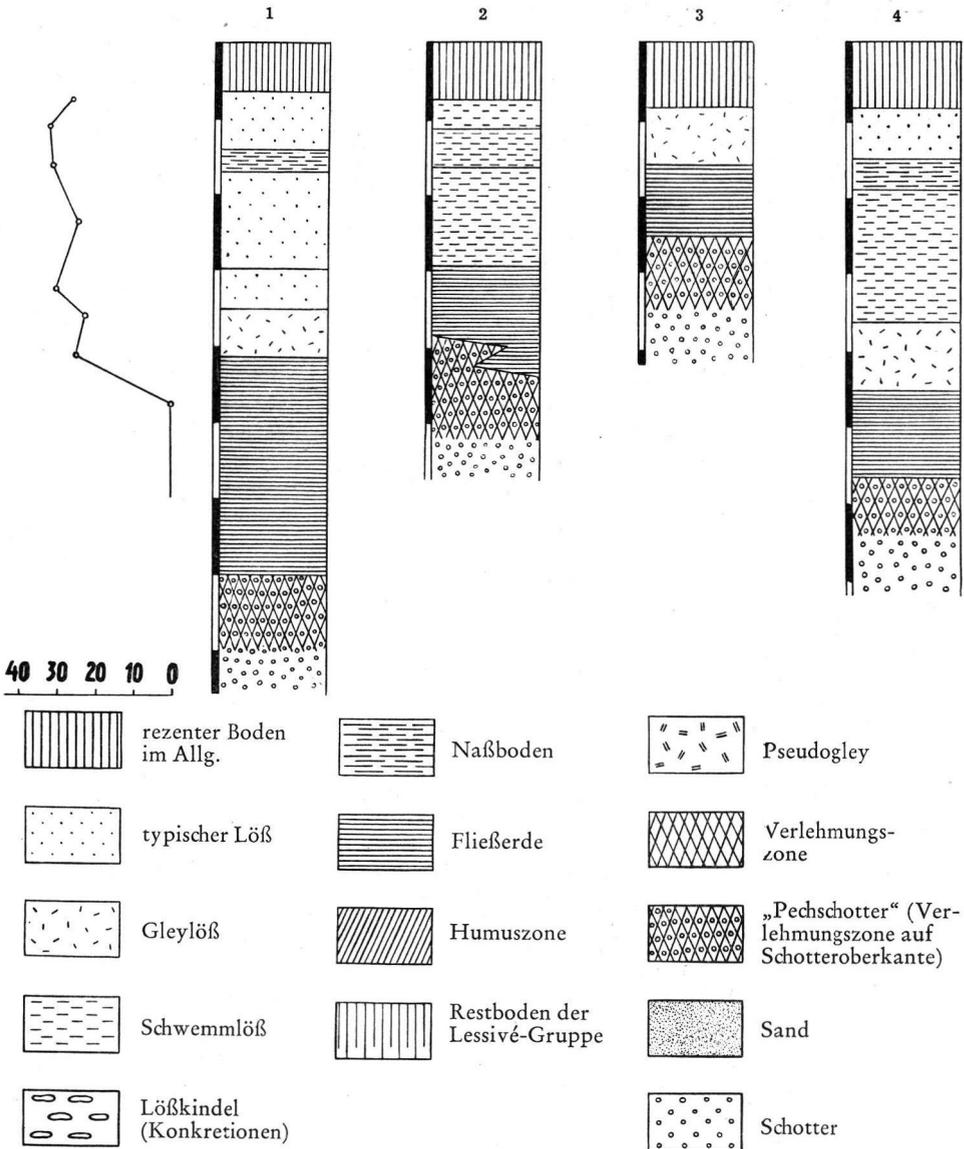


Abb. 2. Vier Hochterrassenprofile von Oberösterreich; von links nach rechts: Profil Weingartshof (mit Karbonatskurve), Gimpling, Altheim und St. Georgen. Nähere Erklärung im Text. Darunter Signaturschlüssel für sämtliche hier dargestellten Lößprofile.

rere Aufschlüsse, so bei Neu-Scharlitz, zeigen nur die verlehnte Schotteroberkante. Das hier beschriebene Profil ist das vollständigste:

Über dem basalen „Pechschotter“ — der nicht unmittelbar unter der Profilwand, sondern 10 m östlich bei der Verbreiterung der Zubringerstraße sichtbar war — folgt ein mächtiges Paket kalkfreier Fließerde (Schicht XII bei KOHL 1955), nur schwach humos, mit deutlicher schichtiger Lagerung. Typisch in ihm zerbrochene (Löß-)Schnecken-schalen. Darüber verschiedene Pakete von vergleytem, kalkigem schluffigem Feinsand (XI—IX), dann Löss (VIII und VII) und schließlich der Naßboden (VI und V), des-

sen Mächtigkeit im Profil wechselt und der kryoturbat durchgearbeitet ist. Besonders instruktiv die Aufbiegung gegen den hangenden Löß (IV), der gleichzeitig den C-Horizont für den rezenten Boden (sol brun lessivé) bildet.

Das Profil fällt — gegenüber den übrigen in Abb. 2 dargestellten Aufschlüssen — durch besonders mächtige Fließerde auf. Dies ist durch eine kleine Delle zu erklären, in der einerseits der Schotterkörper tiefer, andererseits (besonders die basalen) Deckschichten zu größerer Mächtigkeit angereichert liegen.

2) Gimpling, östl. Mühlheim am Inn. Österr. Karte 1 : 50 000, Blatt 28. Aufgenommen am 28. XI. 1954 mit L. WEINBERGER.

Die Hochterrasse (des Inn) fällt hier mit über 25 m gegen die Niederterrasse steil ab, durch ausgeprägte Kastentäler stark gegliedert (siehe WEINBERGER 1954). Die Deckschichten sind nicht besonders typisch in ihrer Abfolge, da starke solifluidale Störungen alle Schichten erfaßt hatten. Schon die Farbe der Verlehmungszone an der Schotteroberkante ist weniger intensiv (10 YR 6/6), wenn auch 1 m mächtig, da die Bodenbildung teilweise umgelagert ist. Darüber folgt ein Fließerdepaket, das Kiesel eingelagert hat, darüber Schwemmlöß, wieder z. T. mit Kiesel und mit punktförmigen Gleykonkretionen. Die in der Abb. dargestellte Dreigliederung ist etwas problematisch. Die Störungen sind stark, im Schwemmlöß ist teilweise auch (umgelagertes) Bodenmaterial vorhanden, so daß die Grenze gegen die Fließerde auch etwas höher gezogen werden kann; im obersten Teil sind Kohleschmitzen eingeschaltet. Der rezente Boden entspricht einem Boden der Lessivé-Gruppe.

Ein Naßboden ist im Profil nicht zu erkennen.

3) Nördlich Altheim. Gleiches Kartenblatt und Aufnahmedatum wie 2). Die oben beschriebene Inn-Hochterrasse wird durch den Aschbach zu einem Sporn, auf dessen SW-schauenden Abbruch eine Schottergrube eingesenkt ist. Die Deckschichten sind schwer zugänglich, da der Schotterkörper tief aufgeschlossen ist:

Über dem verwitterten Terrassenschotter (= Pechschotter) folgt ein Paket von braungefärbtem, etwas humosem Löß mit stark schichtiger Struktur (Fließerden), darüber folgt ein (stark schluffiger) Gley mit Holzkohleresten, auf dem der rezente Boden (sol lessivé) aufsitzt.

Ein allfälliger Naßboden wäre in dem Gleypaket zu suchen.

4) St. Georgen im Mattigtal. Der von der Ortschaft senkrecht auf die Hochterrasse (Bergfeld) führende Hohlweg hat links und rechts Aufschlüsse geschaffen, die bereits von WEINBERGER (1953 und 1955) beschrieben worden sind. Österr. Karte 1 : 50 000, Blatt 46; aufgenommen am 27. XI. 1954 und 2. IV. 1955 mit L. WEINBERGER.

Die morphologische Position ist die gleiche wie bei Altheim. Wieder ist die Hochterrasse des Inn durch einen Seitenbach (diesmal die Mattig) zu einem Sporn verringert, wobei beide Ränder, sowohl gegen den Inn als auch nach SW gegen das Mattigtal, durch eindrucksvolle periglaziale Talbildungen zerdellt sind. Der Aufschluß selbst zeigt die deutlichste Abfolge im Bereich der Inn-Hochterrasse:

Basal der Pechschotter mit starker Zersatzzone (Schicht X und IX bei WEINBERGER 1955), darüber (ebenfalls) kalkfreie Fließerde (VIII), die allmählich in Gleylöß mit schwach plattiger Struktur übergeht (VII). Eine klare Grenze gegen den folgenden dünnplattig gelagerten ebenfalls vergleyten (Schwemm-)Löß (VI—IV) ist nicht vorhanden. Wohl hebt sich hingegen der Naßboden (Schicht III) deutlich ab, über dem der Löß (II) den rezenten Boden (wieder aus der Lessivé-Gruppe) trägt. Eine leichte Tagwasservergleyung im Anreicherungs-horizont ist allen rezenten Böden dieses Raumes eigen.

Bei der Exkursion der DEUQUA durch Österreich 1955 wurden die Profile Weingartshof und St. Georgen besichtigt.

Für die zweite Gruppe von Lößprofilen der feuchten Landschaft (jene, die nicht unmittelbar auf Hochterrassenschotter aufsitzen) wurden als Beispiele die beiden in Abb. 3 dargestellten Aufschlüsse ausgewählt. Die Gegenüberstellung der beiden Profile soll sich auf die typologische Übereinstimmung und die Abfolge der fossilen Böden beschränken, die morphologische Position beider Profile (vergl. folgenden Text) ist nicht gleich.

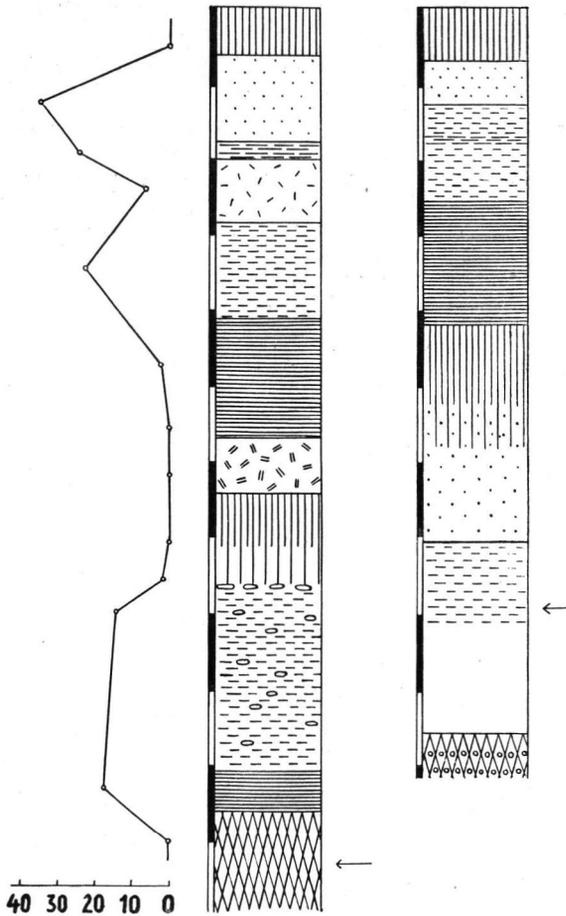


Abb. 3. Zwei Profile der feuchten Lößlandschaft mit „Vollgliederung“. Links Ziegelwerk Erlach, N.Ö. (mit Karbonatskurve), rechts Ziegelwerk Linz - Grabnerstraße. Die kleinen Pfeile geben die derzeitige Basis der Abbauwände an.

1) Ziegelwerk Schranz, Erlach, N.Ö. Österr. Karte 1 : 50 000, Blatt 106; aufgenommen am 13. VI. 1955.

Die Leitha bildet den S- und O-Rand des Steinfeldes, des südlichsten Teiles des Wiener Beckens, gegen Wechsel und Rosalingebirge. Rechtsufrig sind nur selten schmale Terrassen an das Kristallin angeschmiegt, größere Bedeutung erlangen sie nur südlich Neunkirchen und südlich Erlach. In letzterem Abschnitt liegt der beschriebene Aufschluß. Es handelt sich eigentlich immer nur um eine Terrasse, die stark (teilweise über 10 m) überlößt und durch kräftige Dellen aufgelöst ist. Die Kartierung des südlichen Wiener Beckens ist noch nicht abgeschlossen, trotzdem darf schon gesagt werden, daß es sich bei dem meist nur sehr gering mächtigen Schotterkörper — die morphologische Form scheint

mehr im anstehenden Kristallin zu liegen — zumindest um eine Mittelterrasse handeln muß. Die Abbausohle (das untere Ende des dargestellten Profils) stellt nicht die Schotteroberkante dar, diese liegt noch mehrere Meter tiefer, was durch eine Brunnenbohrung und nach Aussage der Arbeiter angegeben werden kann. Die basale Bodenbildung scheint besonders mächtig zu sein (mehrere Meter), was aber örtlichen Zusammenschwemmungen entspricht. Vergleichsmöglichkeit mit anderen Profilen besteht nicht, da kleinere Aufschlüsse (ONO Erlach, bei Ofenbach) nur eine Verlehmungszone zeigen, welche aber der mittleren Bodenbildung des Erlacher Profils entspricht.

Das Profil ist in der westlich der Straße nach Bromberg liegenden Abbauwand aufgeschlossen und zeigt folgenden Aufbau:

- 0—60 cm Rezenter Boden, Braunerde; Karbonatwert 0,56%, Farbwert des B-Horizontes 10 YR 4/3,5.
- 60— 175 Sandiger Löß mit sehr wenigen Auskleidungen in den Kapillaren, dennoch Karbonate 37,7%. Farbwert 10 YR 6/3.
- 175— 200 Löß mit punktförmigen Rostflecken und z. T. schwächsten Gleyflecken, 24,07%, Farbwert 10 YR 6/3—2½ YR 6/3.
- 200— 285 Sandiger Löß ähnlich Schicht 2, gegen unten vereinzelt kleine Rostflecken, vereinzelt Kohleschmitzen, Karbonate 6,4%, Farbwert 10 YR 6/4, ganz allmählicher Übergang in
- 285— 415 verflössener Löß, stellt den Übergang zu der darunterliegenden Fließerde dar. Hier aber vorerst nur schichtig gelagertes Lößmaterial, Karbonatwert 22,6; Farbwert 10 YR 6/3,5.
- 415— 570 Fließerde (verflössenes Humuszonenmaterial), in der Mitte des Paketes Ansätze eines „gefleckten Horizontes“ (in der Abb. nicht dargestellt); Karbonate 2,45%, Farbwert 10 YR 4/3;
- 570— 640 gleyartig veränderter (anstehender) Boden, im Übergang gegen die hangende Fließerde zwei Krotowinen, gefüllt mit Löß (!), dort noch mehr „körnige“ Struktur, dann stärkst ausgeprägte, scharfkantig blockige Struktur, Aggregatflächen mit Manganüberzügen, aber auch Fahlflecken; vereinzelt Grus (Kristallinmaterial) eingelagert; Karbonate 0,5%, Farbwert (Mischfarbe) 7½ YR 5/6, allmählicher Übergang in
- 640— 770 unterster Teil des nicht mehr gleyartig veränderten Unterbodens eines sol lessivé, Lößgefüge noch deutlich erkennbar, im oberen Teil noch starke coatings von Toneisengelen an den blockigen Aggregaten, gegen unten nur mehr entlang großer, einander schräg kreuzender Scherrisse; Karbonate 0, Farbwert (Mischf.) 10 YR 4/3.
- 770—1010 Mit scharfem Absatz (Lößkindellage) beginnender Schwemmlöß, regellos eingelagert große Lößkindel, Karbonate 14,5%, Farbwert 10 YR 6/3,5.
- 1010—1060 Fließerde aus dem Material der darunterliegenden Bodenbildung, geringe Humusfärbung. Karbonate 17,4%, Farbwert 10 YR 4/3—7½ YR 4/3;
- ab 1060 bis zur Abbausohle Verlehmungszone, scharfkantig-blockige Struktur, vereinzelt Kristallinmaterial in Grusgröße eingelagert, ganz leichte (gleyartige) Konkretionen. Karbonate 0,3%; Farbwert 7½ YR 4/3.

2) Ziegelwerk Feichtinger, Grabnerstraße, Linz. Österr. Karte 1:50 000, Blatt 32. Aufgenommen am 14. 4. 1954.

In das Kristallin des Kürnberges westlich Linz sind mehrere ältere Terrassen eingeschnitten, eine exakte Zuordnung ist bisher noch nicht erfolgt. Beim Anstieg der Straße von der Eisenbahnstation Untergaumburg gegen NW wird rechter Hand ein Aufschluß sichtbar, welcher über tief zermürbtem Perlgnais mehrere Meter mächtigen Deckenschotter, intensiv rot verfärbt, zeigt. Darüber folgt alter Löß, der stark gleyartig umgearbeitet ist: Mächtige Ausbleichungen an den grobprismatischen Schollen. In etwa der horizontalen Fortsetzung des Schotterpaketes liegt weiter bergwärts das Ziegelwerk, welches insbesondere im mittleren (derzeit in Abbau befindlichen) Teil die auf der Abbildung wiedergegebene Gliederung zeigt. Eine Detailbeschreibung ist auch bei KOHL (1955, Tafel IV) vorhanden. Diese entspricht aber mehr dem linken Wandabschnitt, wo eine stärkere Aufgliederung und auch solifluidale Störungen zu beobachten sind.

Auffallend ist der mächtige fossile Boden vom Typus eines sol lessivé, beginnend bei 420 cm, dessen Übergang in den darunterliegenden Löß sehr instruktiv ist. Die coatings um die blockigen Aggregate sind ebenso vorhanden wie die dicken Toneisen-gele (bis zu mehreren mm) entlang von einander schräg schneidenden Scherrissen. Ebenso markant ist das mächtige Paket der Fließerde, deren Übergang zum anstehenden Boden nur aufgrund der anderen Struktur angegeben werden kann. In dem hangend folgenden Schwemmlöß, mehr oder weniger vergleht, scheint eine Lage sich zu befinden, die sehr an den Naßboden erinnert, doch ist die Abgrenzung nicht exakt möglich. Erst in den obersten Teilen folgt typischer Löß, welcher den rezenten Boden (sol brun lessivé) trägt.

Die tieferen Schichten des Profils sind nicht zugänglich. Bis zur Abbausohle läßt sich noch stark sandiger Schwemmlöß nachweisen, nach Angabe des Werkmeisters liegt zwei Meter unter dieser bereits der „Pechschotter“, der somit mit dem aus dem oben beschriebenen Aufschluß parallelisiert werden darf.

Verschiedene Funde wurden bereits in den großen Abbauwänden gemacht. Nach mündlicher Mitteilung wurde der im Linzer Landesmuseum aufbewahrte Mammutzahn (Fundortetikette Reisingbauer-Ziegelei) in dem Löß unter dem (autochthonen) Boden, ca. 1,5 m über der Abbausohle, gefunden. Ein Schaber, heute ebenfalls im Museum, wurde etwa an der Basis der Fließerde geborgen (mündl. Mitteilung von Herrn Dr. SCHADLER). Schließlich sind in den rezenten Boden mehrere bronzezeitliche Wohngruben eingesenkt.

Es ist nicht zu verwundern, daß in der feuchten Lößlandschaft, in der stärkere Störungen, insbesondere durch Bodenfließen, die Regel waren, die Zahl der nicht „typischen“ Profile, d. h. jener Aufschlüsse, die für eine Auswertung weit weniger geeignet sind, nicht klein ist. Neben den von der DEUQUA-Exkursion besichtigten Aufschlüssen, Ziegelwerk Stadion Linz (beschrieben von KOHL 1955) und Ziegelei Bösch bei Mauerkirchen (beschrieben von WEINBERGER 1953 und 1955) ist hierfür ein instruktives Beispiel das Ziegelwerk Würzburger südlich Wels, dessen westschauende Abbauwand in einer schematisierten Zeichnung in Abb. 4 wiedergegeben ist; desgleichen das rechte (nördliche) Ende dieser Wand in der üblichen Darstellung.

Das Ziegelwerk Würzburger (Österr. Karte 1 : 50 000, Blatt 49, aufgenommen am 16. 7. 1955) liegt unmittelbar hinter dem Steilabfall der Traun-Enns-Platte (Deckenschotter) gegen die Traun, die hier rechtsufrig stark unterschritten hat, so daß an die-

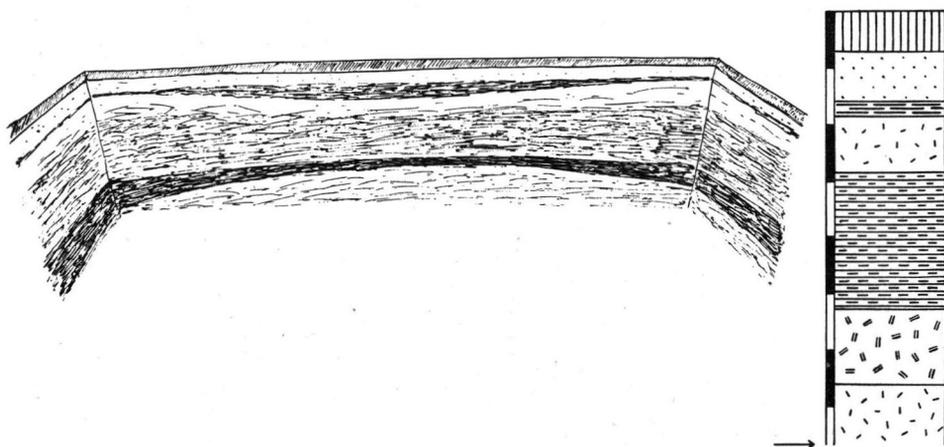


Abb. 4. Ziegelwerk Würzburger südlich Wels (Aschet), O.Ö. Die in der Zeichnung dargestellte Abbauwand ist stark überhöht. Rechts schematisches Profil des rechten (nördlichen) Endes dieser Wand.

sem Ufer keine jüngeren Terrassenreste erhalten bleiben konnten. Die Deckenschotterterrassenoberkante (und vermutlich auch die Schotteroberkante) ist völlig eben, so daß sich die Wirkung des stauenden Wassers fast in allen Deckschichten beobachten läßt. Trotzdem ist ein interessantes Mikrorelief in den fossilen Böden vorhanden, welches durch die Abbauwand freigelegt wurde: Die basale Bodenbildung verdickt sich gegen das linke und rechte Ende der Abbauwand zu einem mächtigen, intensiv blau gefärbten (Grundwasser)gley, das darüberfolgende Paket aus Fließerde und Schwemmlöß gleicht das Relief wieder aus, während der Naßboden, welcher an den Enden der Abbauwand (vergl. schematisches Profil Abb. 3, welches der rechten Ecke entspricht) die „normale“ Stärke von etwa 2 dm aufweist, in der Mitte der Abbauwand zu einem 1 m mächtigen (Grundwasser)gley anwächst. Der oberste, nicht vergleyte Löß gleicht dieses Mikrorelief wieder fast aus, eine ganz leichte Einmuldung bleibt bestehen, in der der rezente Boden (ein schon teilweise gleyartig veränderter sol lessivé) dort eine Verstärkung des Anreicherungshorizontes aufweist.

Fassen wir nunmehr die Profile der feuchten Lößlandschaft in zwei Sammelprofilen zusammen, dann erhalten wir die in Abb. 5 a und 5 b dargestellten Abfolgen. Im Folgenden lassen wir spezielle pedologische Details außer acht, weil diese an anderer Stelle (FINK 1956) behandelt werden.

Wir sind berechtigt, den Naßboden ebenso wie die Fließerden einander gleichzustellen. Unter dem Fließerdepaket folgt nun bei den Hochterrassenprofilen der „Pech-

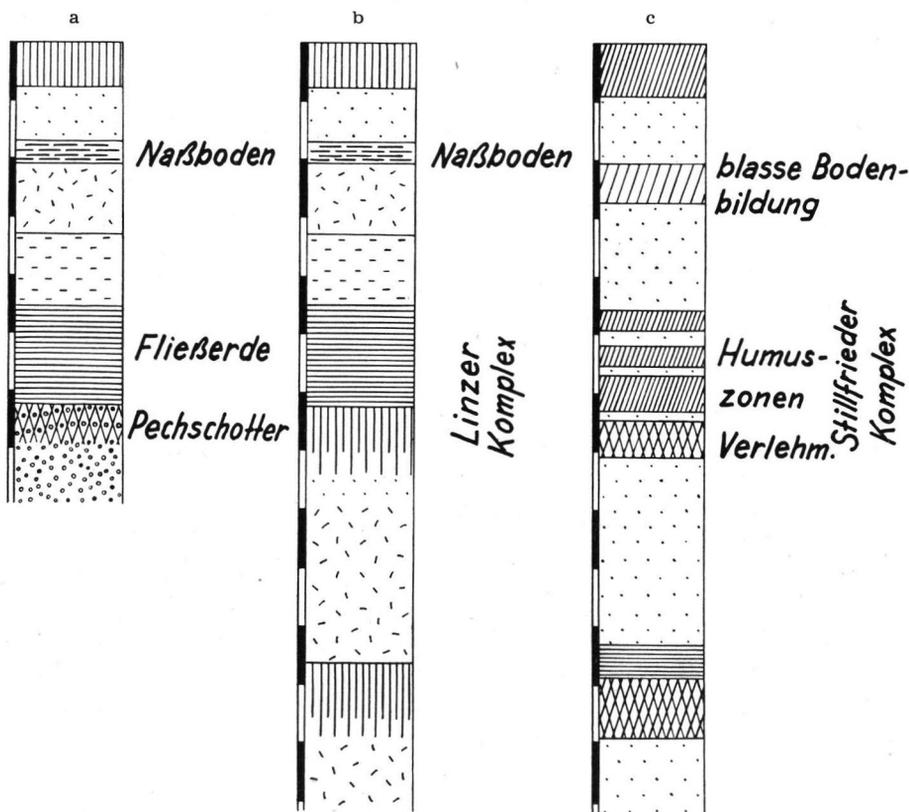


Abb. 5. Sammelprofile für die österreichische Lößlandschaft; a ... Sammelprofil für die Hochterrassenprofile der feuchten Lößlandschaft; b ... Sammelprofil für die auf älteren Bildungen aufsitzen Profile der feuchten Lößlandschaft; c ... Sammelprofil für die trockene Lößlandschaft.

schotter“, jene Verlehmungszone an der Schotteroberkante aus der letzten Warmzeit. Diesem Pechschotter entspricht in den durchgehenden Profilen der unterste Teil eines noch *in situ* liegenden Bodens, der morphologisch völlig gleich ist mit jenen rezenten (Löß-)Böden, wie sie aus Belgien in neuester Zeit bekannt geworden sind (DUDAL 1953). Diese Reste von Böden aus der Lessivé-Gruppe werden dort als terre à briques bezeichnet. Letztere und der Pechschotter entsprechen einem Bildungsabschnitt, die Fließerden (in beiden Fällen) einem folgenden. Da die Abfolge aber immer die gleiche ist, wobei die Formen genetisch nicht zusammengehören, schlage ich für sie den Namen „Linzer Komplex“ vor, da diese Erscheinungen in den verschiedenen Aufschlüssen des Linzer Raumes gut erkennbar sind. Pechschotter + Fließerde stellt dann nur eine standörtlich bedingte Modifikation dar. Die beiden warmzeitlichen Formen sind streng substratbedingt: Auch von anderen Orten ist dieser Wechsel auf engstem Raum — wie eben in Linz — bereits bekannt, so aus Pottenbrunn, östl. St. Pölten (noch unveröffentlicht), wo der Wechsel innerhalb weniger Meter einsetzt, oder aus Ofenbach, welches 3 km von Erlach entfernt liegt, oder schließlich die beiden durch die DEUQUA-Exkursion besonders bekannt gewordenen Aufschlüsse von St. Georgen und Mauerkirchen (vergl. WEINBERGER 1953 und 1955). Dieser Wechsel ist aber leicht verständlich: Auch in der feuchten Lößlandschaft konnte auf trockenen Standorten (z. B. Schotteroberkanten) eine starke sommerliche Dehydratation und damit Eisenfreistellung im Sinne mediterraner Böden eintreten, die in der trockenen Lößlandschaft allen Standorten zukam. Schon TROLL (1926) hatte dieses Argument gegen die KRAUSS'sche „Blutlehmtheorie“ ins Treffen geführt. Es gehört somit zum Charakteristikum der humiden Lößlandschaft, daß warmzeitliche Verlehmungszonen (mit der ihnen eigenen Rotfärbung) nur auf Schotteroberkanten zu finden sind.

Nur wenige Worte über die unter dem Linzer Komplex liegenden Bodenbildungen: Eine Mittelung ist hier schwer möglich, da sie meist stark gestört sind und außerdem nicht allzuvieler Aufschlüsse mit diesen Straten vorliegen. Typologisch sind sie fast immer Tag- oder Grundwassergleye, wie auch der Löß unter dem Linzer Komplex in der Regel vergleyt ist. Dort, wo basal die Deckenschotter zu Tage treten, sind wieder die den „Pechschottern“ gleichen Verlehmungen der Schotteroberkanten, wenn auch mächtiger als jene; als Beispiele können angeführt werden Linz — Grabnerstraße, aber auch Ziegelei Bösch und Raschhofer (WEINBERGER 1953).

Den beiden Sammelprofilen der feuchten Lößlandschaft ist nun in Abb. 5 c jenes der trockenen Lößlandschaft gegenübergestellt. Für die trockene Lößlandschaft darf hier auf Detailbeschreibungen einzelner Aufschlüsse verzichtet werden, da solche schon in größerer Zahl vorliegen, so bei BRANDTNER (1954), FINK (1953, 1954, 1955 a). In den Profilen der trockenen Lößlandschaft sind die Lössse sehr selten durch Vergleyungen oder Solifluktionserscheinungen gestört (wenn, dann topogen bedingt), haben strohgelbe Farbe, hohen Kalkgehalt, typisches Gefüge (Auskleidung der Kapillaren durch Kalzitrasen) und dementsprechend auch die von ihnen eingeschlossenen fossilen Böden in bester Erhaltung.

Immer läßt sich eine markante Abfolge von unmittelbar übereinanderliegenden Böden feststellen: Basal eine Verlehmungszone, mit unterlagerndem Ca-Horizont, über ihr, direkt aufsitzend oder durch einen dünnen Streifen Löß getrennt, eine oder mehrere Humuszonen (bei mehreren Humuszonen sind diese jeweils wieder durch Lößzwischenlagen getrennt). Nach dem Ort Stillfried an der March (besucht auf der DEUQUA-Exkursion 1955) habe ich diese Abfolge „Stillfrieder Komplex“ benannt²⁾, Komplex

²⁾ BRANDTNER (1954) hat nach einer anderen Lokalität die gleiche Abfolge als „Fellabrunner Bodenbildungskomplex“ benannt, vor allem deshalb, weil in seiner stratigraphischen Deutung diese in die F-Wärmezeit fällt. Einerseits heißt aber die Lokalität Oberfellabrunn, andererseits nennt er selbst im Text zu seiner Abb. 4 den Aufschluß Stillfried an der March das „Idealprofil“.

deshalb, weil ebenso wie beim Linzer Komplex eine Abfolge zeitlich nacheinander entstandener Formen vorliegt. Wieder braucht auf die pedologischen Details nicht eingegangen zu werden, da diese an anderer Stelle (FINK 1956) behandelt werden. Es muß aber noch einmal mit aller Deutlichkeit hervorgehoben werden, daß es sich nicht um eine, sondern um mehrere, zeitlich nacheinander entstandene Bildungen handelt. Leider halten die tschechischen Paläopedologen, die über ein weit instruktiveres Material als wir in unserer trockenen Lößlandschaft verfügen, an der These eines einheitlichen Bodens fest; (vergl. MUSIL und VALOCH 1955, welche sogar Eiskeile einzeichnen, die nur mit Humusmaterial gefüllt sind, welches in den braunen Horizont eindringt; bei einem einheitlichen Boden müßte jedoch eine Vermischung eintreten!).

Über dem Stillfrieder Komplex folgt, getrennt durch einen mächtigen Löß, eine nur sehr blasse Bodenbildung, der ich den Arbeitsbegriff „Stillfried B“ gegeben habe. Aus der Karbonatkurve (FINK 1955, Abb. 10) wird klar, daß es sich hier um eine autochthone Bodenbildung mit unterlagerndem Ca-Horizont handelt. Über Stillfried B folgt ein (nicht mehr so mächtiger) Löß, der den rezenten Boden, meist einen Tschernosem, trägt.

Die unter dem Stillfrieder Komplex auftretenden Bodenbildungen sind meist intensiv gefärbte Verlehmungszonen. BRANDTNER (1954) hat die Unterschiede gegenüber der Verlehmungszone des Stillfrieder Komplexes gut herausgearbeitet, und ich stimme hier völlig mit ihm überein. Es scheint mir nur noch wichtig, darauf hinzuweisen, daß diese tieferen Verlehmungszonen meist hangend mit einem Paket Fließerden, bzw. Schwemmlöß abschließen.

Die Parallelisierung zwischen feuchter und trockener Lößlandschaft ergibt sich von selbst (vergl. Abb. 5). Die mächtigen Fließerden des Linzer Komplexes entsprechen den Humuszonen (mit Lößzwischenlagen) im Trockengebiet. Hier konnte die Solifluktion — im Sinne BÜDELS (1949) die Kaltzeit einleitend — nur an besonders begünstigten Standorten wirksam werden, so daß aus den ersten akkumulierten Lössen noch Tschernoseme (Humuszonen) werden konnten, diese in ihrer Bildung wieder durch neue Löss unterbrochen wurden usw., bis schließlich die reine Lößakkumulation einsetzte. Der Übergang vollzog sich ganz allmählich, wie Krotowinen und intensive Regenwurm-tätigkeit im Hangenden der (obersten) Humuszone zeigen. Dieser Umstellung von „Humuszonenezeit“ zu „Lößzeit“ entspricht in der feuchten Lößlandschaft der Wechsel von vergleyten Lössen und Gleylössen zu typischen Lössen. Naheliegender darf nunmehr auch der Naßboden der feuchten Landschaft mit der blassen Bodenbildung im Hangenden des Stillfrieder Komplexes parallelisiert werden. Dies hat BRUNNACKER (1955 b) in ähnlicher Form getan, indem er den Naßboden mit dem „braunen Verwitterungshorizont“ gleichsetzt. Es scheint damit allen diesen Formen ein stratigraphischer Wert zuzukommen, wenn auch in der typologischen Benennung noch nicht das letzte Wort gesprochen ist; dies vor allem in unserem Raum, weil die Zahl der Profile mit Stillfried B noch sehr gering ist.

Es ist nicht einfach, in diese gesicherte Korrelation, wie sie sich aus Abb. 5 ergibt, nun die Formen des „Übergangsgebietes“ einzuhängen. Gerade in diesem Raum liegen aber die meisten Lößprofile mit urgeschichtlichem Inhalt; ferner hat GÖTZINGER (1935, 1936) von hier die „Göttweiger“ und die „Paudorfer Bodenbildung“ abgeleitet. (Mit Bedacht hatte GÖTZINGER [1935] andererseits seiner „Hollabrunner Humuszone“, die ident mit dem Stillfrieder Komplex ist, einen eigenen Namen gegeben, wenn er sie auch zeitlich der Göttweiger Bodenbildung gleichgestellt hatte; denn die Formen der trockenen Landschaft und des Übergangsgebietes sind stark verschieden.) Für die Göttweiger und Paudorfer Bodenbildung gilt, daß der jeweilige *locus typicus* nicht sehr günstig ist: Im Falle Paudorf — vergl. hierzu die Beschreibung bei FINK (1954) — ist eine terrassenmorphologische Einordnung unmöglich, im anderen Falle muß sie erst erfolgen. Nach

Abschluß der geologischen Neuaufnahmen durch R. GRILL (für Blatt Krems) wird dies sicher möglich sein. Vorläufig wird nur auf die komplizierte Situation in dem Hohlweg westlich Furth (nördlich Göttweg) hingewiesen, wo sich zwischen Schotteroberkante und Verlehmungszone an manchen Stellen ein Lößstreifen einschiebt und ferner der Schotterkörper selbst neben tieferem Fernschotter sehr viel ortsnahes Solifluktionmaterial in den hangenden Partien aufweist. GÖTZINGERS stratigraphische Deutung sowohl des Schotters als auch damit der Verlehmungszone wird dadurch sehr problematisch.

Man darf das Übergangsgebiet vorläufig als einen Raum charakterisieren, in dem vorwiegend Formen aus dem Trockengebiet zur Entstehung kamen — vor allem sind die mächtigen Verlehmungszonen auffallend —, daß aber die frühkaltzeitliche Überprägung ganz im Sinne der feuchten Lößlandschaft vor sich ging. Daher sind für einige Profile mächtige Fließerden charakteristisch, die aber weit intensiver gefärbt sind als im feuchten Bereich — wirklich somit verflossene Humuszonen darstellen (z. B. Thallern, Pottenbrunn, auch Wielandsthal u. a.). Sehr häufig sind auch andere Spuren der Frostwirkung, z. B. „gefleckte Horizonte“; diese bestehen aus Humuszonen- und Verlehmungszonenmaterial, das scharf gegeneinander in 2—3 cm großen Brocken abgegrenzt ist (vergl. hierzu FINK 1954). Die Paudorfer Bodenbildung am *locus typicus* besteht überhaupt nur aus einer solchen gefleckten Zone (mit unterlagerndem Ca-Horizont), und völlig dieser gleich ist der obere fossile Boden in Stiefern und Buchberg am Kamp; typologisch ist somit der Begriff der „Paudorfer Bodenbildung“ anzuerkennen, ihre stratigraphische Brauchbarkeit muß (vorläufig) angezweifelt werden. Wir treffen nämlich inmitten der trockenen Lößlandschaft, durch besondere topogene Umstände bedingt, in dem dann stärker aufgesplitterten Stillfrieder Komplex auch die Erscheinung gefleckter Horizonte. (Das sind jene Profile, in denen die Solifluktion wirksam werden konnte, während sie sonst in der trockenen Lößlandschaft zurücktritt — zumindest hangend des Stillfrieder Komplexes. So wurden in Weinsteig und auch in Wetzleinsdorf (FINK 1954) diese gefleckten Horizonte inmitten des stärker verflossenen Paketes über der Verlehmungszone (somit dem Äquivalent der Humuszonen) an Stellen besonders ausgeprägten Mikroreliefs festgestellt, während sie in Paudorf einen stratigraphischen Horizont darstellen sollen.)

Für das Übergangsgebiet wurden daher in Abb. 1 folgende Unterscheidungen getroffen: 1) Profile mit ausgeprägten Verlehmungszonen, wie etwa die klassischen Profile Krems-Hundsteig und -Schießstätte, 2) Profile mit ausgeprägten gefleckten Horizonten und 3) Profile mit starken Fließerdepaketen. Diese Unterscheidung ist rein typologisch und hat vorläufig keine stratigraphische Konsequenz.

Es sei nunmehr erlaubt, auf die regionale Bedeutung des Stillfrieder, bzw. Linzer Komplexes hinweisen zu dürfen. Wenn am Beginn der Vergleich mit Profilen aus Nordwürttemberg gezogen wird, so deshalb, weil dieser Raum durch die mustergültige Aufnahme FREISING (1951, 1953) bekannt wurde. Er hatte die Fließerden und ihre stratigraphische Stellung richtig erkannt, ebenso die Bedeutung des (obersten) Naßbodens. Die paläopedologische Forschung ist dadurch einen großen Schritt weiter gekommen. Bei dem in Abb. 6 dargestellten Profil von Böckingen bei Heilbronn soll daher die Beschreibung von FREISING (1953) lediglich durch Karbonat- und Farbwerte ergänzt werden. Für die verschiedenen Schichten werden die bei den österr. Profilen gebrauchten Zeichen verwendet. Die in Klammern gesetzten arabischen Zahlen bezeichnen die von FREISING ausgeschiedenen Horizonte:

Allgemein wäre zu dem Profil zu sagen, daß es in den oberen Teilen (bis Zone II) vollkommen mit den Profilen unserer feuchten Lößlandschaft übereinstimmt (vergl. Abb. 5). Geringe Modifikationen sind gegeben durch den hier kräftigeren Naßboden, ferner durch das Auftreten von Krotowinen über der Fließerde (oder besser im Über-

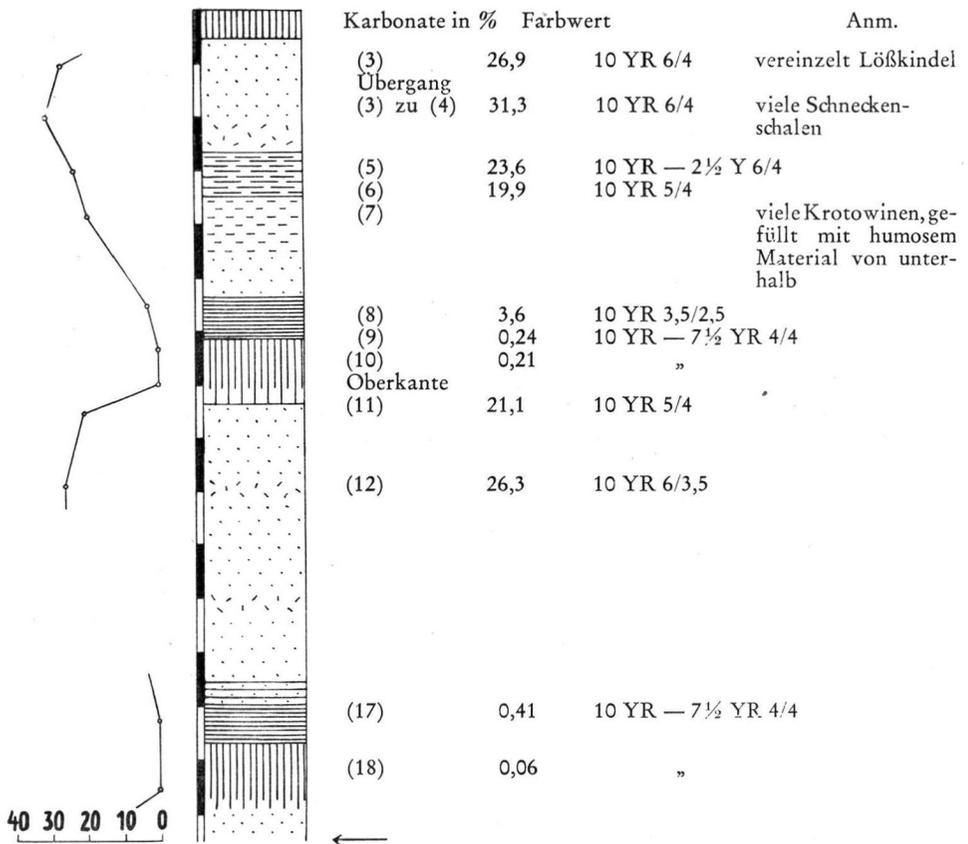


Abb. 6. Profil Böckingen bei Heilbronn.

gang der Fließerde nach oben), was zeigt, daß es sich nicht um stark verschwemmtes, sondern parautochthones Material handelt, das in den obersten Partien des Fließerdepaketes liegt. Etwas problematisch sind die Naßböden (12), in (13) und (14), die bei der Begehung am 8. IV. 1954, unter Führung von Herrn Kollegen FREISING — dem hier herzlich gedankt sei — nur schwer, z. T. sogar nicht aufzufinden waren und denen ich überhaupt keine stratigraphische Bedeutung beimessen möchte. Eine Parallele mit österr. Profilen bestünde dann wieder darin, daß die unteren Fließerden (16) und (17) eine starke Farbintensität besitzen, während die oberen jeweils in der Intensität (d. h. im Chroma) aber nicht in der Dunkelheit (d. h. im value) weniger stark sind. Übersetzt heißt das, daß die tieferen Fließerden wirklich den Abtrag warmzeitlicher Böden darstellen, dagegen die Fließerden nach der letzten Warmzeit vielfach aus neugebildeten Böden, die solifluidal verlagert wurden, aufgebaut sind und nur selten aus den warmzeitlichen Böden selbst stammen.

Die am gleichen Tage studierte Ziegelgrube in Lauffen am Neckar bestätigte wieder vollkommen die Aufnahme von FREISING (1953). Trotz großer kolluvialer Verlagerungen — insbesondere in der Ostwand — ist aber doch auffallend, daß die Position Verlehmungszonenmaterial zu Humuszonenmaterial („Unterboden“ zu „Oberboden“ — was aber unrichtig ist, weil auch hier zwei Bildungszeiten zwei Böden geschaffen haben) nie invers ist, daß somit die Verlagerungen mehr parautochthonen Charakter haben — selbst hier, wo die kolluviale Natur sehr augenscheinlich wird. Dadurch gewinnen aber

diese beiden Bildungen — der Boden der Warmzeit und das Produkt der beginnenden Kaltzeit — an stratigraphischem Wert und sind — auch vorstellungsmäßig — den wirklich autochthonen Böden des österreichischen (und ostmitteleuropäischen) Trockengebietes gleichzustellen.

Einen breiten Raum müßte nun die Diskussion über die von BRUNNACKER (1953, 1954 a, 1954 b, 1955 a, 1955 b) aus Bayern bekanntgemachten Profile einnehmen. Dem Verf. sind aber diese nur aus der Literatur bekannt, so daß nicht ins Detail gegangen werden darf. Hier muß die allgemeine Bemerkung gemacht werden, daß für die Paläopedologie die gleiche Schwierigkeit wie für die ganze Bodenkunde besteht: Die Mitteilung von Beobachtungen ist sehr schwer, da die Beschreibung von Bodenprofilen noch nicht genormt ist. Erst in neuester Zeit hat in Europa — dank der Verwendung der jahrzehntelangen Erfahrungen der USA-Bodenkartierung — eine exakte und allgemein verständliche Aufnahme gegriffen (z. B. durch Verwendung der amerikanischen Farbtafeln für die Beschreibung der Bodenfarbe, ferner der Strukturbezeichnungen, selbstverständlich auch dem verstärkten Einbau chemischer und physikalischer Untersuchungen). Es bleibt aber immer noch — bei der subjektiven Betrachtungsweise eines Bodenprofils — ein gewisser Spielraum offen, der eine Entscheidung nur auf Literaturbasis problematisch macht. Im gegenständlichen Fall scheinen mir einige Beschreibungen aber so hinreichend, daß Parallelen gezogen werden dürfen, andere hingegen noch nicht, wie beispielsweise der „Braune Verwitterungshorizont“, dem eine große stratigraphische Bedeutung zukommen dürfte.

Nochmals sei darauf hingewiesen, daß die von BRUNNACKER (1955 b) vorgetragene regionale Bodendifferenzierung — d. h. eigentlich seine Koordinierung, mir erst in Laufen auf der Tagung bekannt geworden ist, wo ich gleichzeitig für die feuchte und trockene Lößlandschaft Österreichs die in Abb. 5 dargestellten Sammelp Profile vorgelegt hatte. Aus unserer Übereinstimmung wird ersichtlich, wie weit wir heute durch genaue Feldbeobachtungen bereits gekommen sind und wie sehr uns die Paläopedologie auf dem Wege zur relativen Chronologie weitergeholfen hat. Daß als zweiter Schritt dann von dieser Wissenschaft auch exakte Angaben über das Biotop des betreffenden Zeitabschnittes (durch Vergleich mit rezenten Böden) gegeben werden können und damit die Brücke zur Paläobiologie und anderen Disziplinen geschaffen ist, ergibt sich von selbst.

Auch BRUNNACKER (1955 b) konnte feststellen, daß die heutigen Jahresniederschläge ohne weiteres zur Charakterisierung der eiszeitlichen Klimabedingungen herangezogen werden können, wenn auch sicher geringfügige Überschneidungen in Randgebieten vorhanden sind (vergl. unser „Übergangsgebiet“, wo die Warmzeit nach der trockenen, die beginnende Kaltzeit nach der feuchten Lößlandschaft hin ausgerichtet ist).

BRUNNACKER unterscheidet von N nach S in der (west)mitteleuropäischen Periglaziallandschaft sieben Abschnitte, und zwar

- 1) Lößfreies Gebiet,
- 2) Ungliederter Löß auf Fließerde oder Steinpflaster,
- 3) Löß mit Naßboden, darunter Fließerde (aus dem Rhein-Main-Gebiet über 600 mm heutigen Jahresniederschlag),
- 4) wie 3), nur an Stelle des Naßbodens ein „Brauner Verwitterungshorizont“ (mainfränkisches Trockengebiet),
- 5) mit braunem Verwitterungshorizont, dann aber zwischen Löß und Fließerde (wahrscheinlich) noch ein brauner Verwitterungshorizont (nördlicher Faziesbezirk BRUNNACKERS (1954 b),
- 6) so wie 5), nur an Stelle der braunen Verwitterungshorizonte treten Naßböden (mittlerer Faziesbezirk BRUNNACKERS),
- 7) „Decklehm“; nähere Gliederung infolge eiszeitlicher Verlagerungen nicht feststellbar.

Bei einer Gegenüberstellung fällt sofort die Parallelisierungsmöglichkeit mit dem braunen Verwitterungshorizont des mainfränkischen Trockengebietes auf, ebenso wie der (obere) Naßboden dem unserer feuchten Lößlandschaft entsprechen muß. Die Aufgliederung in den unteren braunen Verwitterungshorizont 5) bzw. (unteren) Naßboden 6) ist durch österreichische Aufnahmen nicht — oder noch nicht? — bestätigt worden. Es darf aber nicht vergessen werden, daß das Schwergewicht unserer Lößforschung lange Zeit im Trockengebiet lag, wo sich auch die meisten Aufschlüsse finden. Ich möchte aber — obwohl wir keine korrelierte Gliederung mit 5) und 6) aufweisen können — die dortige Abfolge im Hinblick auf den ostmitteleuropäischen Raum im Auge behalten. Wie weiter unten noch ausgeführt wird, erscheint es mir geradezu eine Gesetzmäßigkeit, daß gegen O zu eine weit größere Aufgliederung in den Lößprofilen eintritt, die gegen W bei verstärktem humiden Einfluß immer mehr verwischt wird. Andererseits müßte dann aber auch eine solche von Südbayern gegen das mainfränkische Trockengebiet einsetzen, wo hingegen eher eine „Verarmung“ zu beobachten ist. Da auch der österreichische Raum (vergl. Abb. 5) weit eher mit den Abschnitten 3) und 4) als den Abschnitten 5) und 6) korreliert werden kann, bleibt somit letzterer Raum etwas isoliert.

Besser bekannt sind mir wieder — dank einer freundlichen Führung durch Herrn Kollegen SCHÖNHALS, dem ich an dieser Stelle ganz besonders Dank sagen möchte — die hessischen Lößprofile. SCHÖNHALS (1950, 1951 a, 1951 b, auch 1952) hat selbst darüber eingehend berichtet. Abb. 7 versucht eine kurze Zusammenstellung, wie sie in meiner Schau gegeben werden könnte, wobei ich weniger stratigraphische, als typologische Gesichtspunkte im Auge habe.

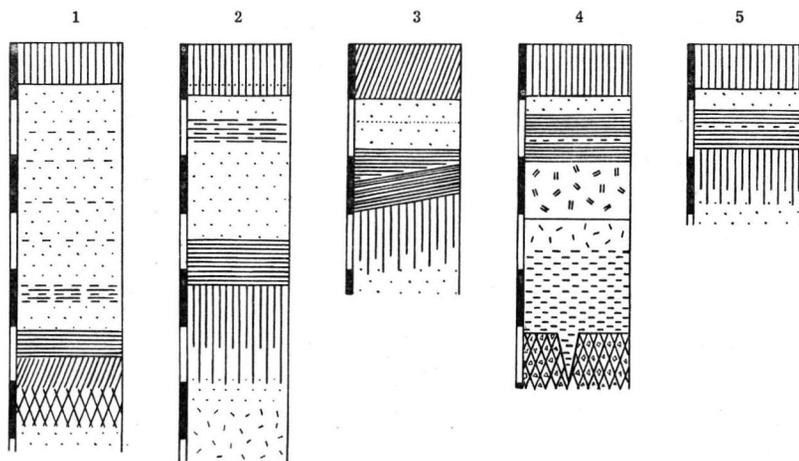


Abb. 7. Hessische Lößprofile; von links nach rechts: 1 Hohlweg zwischen Erbach und Eichbach, 2 Bad Homburg, 3 Berstadt, 4 Laubach und 5 Queckborn.

Zu den Profilen im Einzelnen:

1) Hohlweg zwischen Erbach und Eichbach, beschrieben von SCHÖNHALS (1950) und FREISING (1954). Der Hohlweg zeigt beim Anstieg zur Oberen Mittelterrasse links und rechts mehrere, z. T. verfallene Aufschlüsse, aus denen allgemein abgelesen werden kann, daß eine Verdickung der auf dem Tegel aufsitzenden Löss- und Böden gegen Tal vorliegt, da dieser Hohlweg in einer Delle liegt, die eine Verdickung der Schichten, aber auch eine teilweise Störung derselben verursacht hatte. So sind im hangenden Löß immer wieder Kiesschmitzen (auf Abb. 7/1 als Schwemmlößstreifen eingezeichnet), und auch der fossile Bodenkomplex zeigt Spuren der Umlagerung. Desgleichen ist das für den größten Teil des Rheingaaues charakteristische Bändchen vulkanischer Asche knapp

unter der Oberkante des Lösses nicht vorhanden, so daß auch die obersten Partien des hangenden Lösses nicht vollständig sein können (besichtigt am 6. 5. 1955).

Aus drei im Hohlweg liegenden kleinen Aufschlüssen, deren oberster (a) nahe der „Kante“ der OMT, (b) und (c) nahe beisammen, links und rechts der Straße liegen (und dem von SCHÖNHALS (1950) in Abb. 2 dargestellten Punkt 145 m NN entsprechen) konnte folgende Verdickung gegen das Tal festgestellt werden:

(a)	(b)	(c)
rezenter Boden (rigolt)	wie bei (a)	wie bei (a)
Löß	Löß mit Kiesschnüren	Löß mit Kiesschnüren
„Naßboden“?	„Naßboden“	„Naßboden“
Verlehmungszone	etwas Löß	unmittelbar darunter
Kalkanreicherungs-horizont	gefleckter Horizont	Krotowine, gefüllt
Tegel	Humuszone	mit grauem Sand
	Verlehmungszone	hellgrauer Löß
	Kalkanreicherungs-horizont	Humuszone

Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Kollegen SCHÖNHALS konnte an einer nahe von (b) und (c) liegenden Stelle zwischen Humuszone und Verlehmungszone ein 10 cm breiter heller (Löß?)streifen beobachtet werden.

Durch die oben erwähnten Störungen scheint auch eine Diskrepanz in den Feldbeobachtungen (vergl. Abb. 2 bei SCHÖNHALS (1950) mit FREISING (1954) Profil 4 der Tafel) entstanden zu sein. Ich glaube, daß dennoch eine Deutung möglich ist und würde die basale Abfolge als Stillfrieder Komplex ansprechen. Die Verlehmungszone mit kräftiger Färbung ($7\frac{1}{2}$ YR 5/6) und starkem Kalkanreicherungs-horizont entspricht völlig österreichischen Verhältnissen. Überlagert wird diese von der Humuszone — bzw. sogar mit Zwischenlage, s. o. — wobei der Farbwert der Humuszone 10 YR 4/2,5, das noch erhaltene Lößgefüge und der hangend folgende gefleckte Horizont (bestehend aus Brocken von Verlehmungs-zonen- und Humus-zonenmaterial, ca. 5 cm ϕ) aus den schwach solifluidal beeinflussten Profilen des österreichischen Trockengebietes bestens bekannt sind. Das darüber folgende Lößstockwerk ist mannigfach durch Kieslagen und Sandbänder gestört; dennoch könnte die graue, ca. 0,5 m über dem Stillfrieder Komplex liegende Zone als Naßboden ausgeschieden werden. Die Krotowine dazwischen ist wieder ein Beweis für den zumindest parautochthonen Charakter der über dem Komplex liegenden Schichten (vergl. Profil Böckingen bei Heilbronn).

(Über die am gleichen Tage besichtigten Abbauwände der Ziegelei Schlüter in Eltville kann kein endgültiges Urteil abgegeben werden, da der Aufschluß stark verstürzt war. Die kräftigen Farben der fossilen Böden des Hohlweges Erbach waren aber nicht vorhanden, so daß die ganze dort vorliegende Schichtfolge jünger sein dürfte.)

2) Ziegelwerk im W von Bad Homburg (so wie die folgend genannten Profile am 7. V. 1955 unter Führung von Herrn Kollegen SCHÖNHALS besichtigt), vermutlich auf Hauptterrasse liegend. Abb. 7/2.

Hier liegt im untersten Teil des rezenten Bodens (zur Lessivé-Gruppe gehörend) das graue Aschebändchen, der Naßboden ist deutlich ausgebildet, unter dem eine Lage Lößkindel folgt. Sehr deutlich hier das in österreichischen Profilen „Linzer-Komplex“ benannte Paket: Der autochthone Boden mit mittelgroßer, blockiger Struktur, den Gelüberzügen auf den Aggregaten und an seiner Obergrenze die plattige, graue, schwach vergleyte Fließerde, die außerdem Kohleschmitzen enthält. Eine leichte gleyartige Überprägung des anstehenden Unterbodens von oben, kenntlich an vereinzelt Mn-Flecken, stimmt ebenfalls völlig mit dem Bild der feuchten Lößlandschaft Österreichs überein. Die unter dem Linzer Komplex liegenden Lösses sind stark vergleyt, Lößkindellagen treten auf, eine Gliederung scheint nicht möglich.

Die unter 1) und 2) beschriebenen Profile liegen 30 km voneinander entfernt. Da beide für spezielle Klimaräume typisch sind, muß zwischen ihnen die Grenze von feuchter und trockener Lößlandschaft gelegen haben.

3) Berstadt, natürlicher Aufschluß am Ortseingang links der Straße. (Seine genaue Beschreibung dürfte mittlerweile von SCHÖNHALS gegeben worden sein.)

Der rezente Boden ist hier ein „dunkelbrauner Steppenboden“, den ich im österreichischen Trockengebiet noch nicht beobachten konnte. Er scheint für größere Flächen der Wetterau typisch zu sein und konnte auch in einem Aufschluß bei Wilfersheim beobachtet werden. Unter diesem folgt bald das vulkanische Ascheband, sehr bald aber schon ein gegen die Straße zu (wo die Aufschlußhöhe zunimmt) sich verdickender Keil umgelagerten Bodenmaterials, welches wieder diskordant auf jener Fließerde liegt, die in gleichbleibender Mächtigkeit den gegen die Straße zu einfallenden autochthonen Boden bedeckt (vergl. Abb. 7/3, wo die beiden Fließerdepakete schematisch festgehalten sind). Sowohl die untere als auch die obere Fließerde haben weit mehr den Charakter der verflorenen Böden unseres „Übergangsgebietes“ als jenen der ausgesprochen feuchten Lößlandschaft. Auch der autochthone Boden ist intensiver als jener von Bad Homburg gefärbt, erreicht aber nicht die Rotfärbung und den Habitus unserer äquivalenten Bildungen aus dem Übergangsgebiet.

Trotzdem muß dem rezenten wie dem fossilen Boden eine gewisse Sonderstellung — zur „trockenen“ Seite hin — zugesprochen werden, was auch gut mit den heutigen Klimaverhältnissen korrespondieren würde. So ist es verständlich, daß auch die Verglebung in diesem Profil stark zurücktritt, was nicht nur auf das Relief der fossilen Landschaft zurückzuführen ist.

4) Ziegelwerk Laubach, eingehend beschrieben von SCHÖNHALS (1951 a). Die dortige Abb. 5 gibt einen Gesamtüberblick. Die generelle Abnahme der Lößmächtigkeit gegen den Vogelsberg zu bringt bereits eine Verkürzung des Profils, obwohl es im basalen eiskeildurchsetzten Basaltschutt (mit Boden) zeitlich ziemlich weit zurückreicht.

Unter dem rezenten Boden (Lessivé-Gruppe) folgt eine sehr dünne Lößlage, darunter bereits ein Paket verflorenen Bodens mit plattiger Struktur, leicht vergleht, unter dem ein weit stärker verglehtes Paket Fließerden (der Absatz ist durch eine dünne Schwemmlößlage auf Abb. 7/4 markiert) anschließt. Auch der anstehende Boden ist gleyartig verändert und geht gegen unten in den mit örtlichem Schuttmaterial durchsetzten, dann geschichteten Lößlehm über.

Bei der Deutung des Profils ist die Trennung zwischen dem anstehenden Pseudogley und dem darüberliegenden Fließerdepaket besonders zu beachten, weil diese Zäsur den (wenn auch überprägten) warmzeitlichen Boden von den beginnkaltzeitlichen Fließerden trennt. Eine Krotowine aus der „verflorenen“ Schicht zeigt aber wieder den paraautochthonen Charakter an (vergl. oben).

5) Queckborn. Ein kleiner, stark verfallener Aufschluß westlich der Ortschaft bietet ungefähr das gleiche Bild wie 4) und ist in Abb. 7/5 festgehalten. Unter dem rezenten Boden (Lessivé-Gruppe) folgt Löß, darunter wieder ein „oberes“ Paket umgelagerten Bodenmaterials, darunter das eigentliche graustichige, stark verglehte Fließerdepaket, welches auf dem autochthonen Boden aufsitzt. Dieser ist nur schwächer gleyartig verändert und hat große Ähnlichkeit mit dem von Bad Homburg. Wieder ist die Grenze zwischen erhaltenem Unterboden der Warmzeit und Fließerde klar, das obere Paket hingegen — wie bei 3) und 4) — abgesetzt. Ob diesem ein eigener stratigraphischer Wert beigemessen werden kann (vielleicht als Ersatz des Naßbodens), kann aus den wenigen Aufschlüssen nicht festgestellt werden.

Diese Catena durch die hessische Lößlandschaft sollte eigentlich um ein Profil vermehrt werden, das in Bezug auf das allmähliche Auskeilen der Lößdecke und damit der fossilen Böden den Schlußpunkt darstellt: Bei Beltershain ist der Unterboden des Linzer Komplexes bereits zum heutigen Boden geworden (aus dem fossilen Boden wurde somit ein Reliktboden). 3 mm dicke, schokoladebraune Toneisengele sind in Klüften und Spalten angelagert (völlig gleich den in Abb. 1 bei SCHÖNHALS (1952) festgehaltenen

Formen), deren Stärke nur fossilen, aber nicht rezenten Böden der Lessivé-Gruppe eigen ist.

Wir gehen daher nicht fehl, wenn wir den hessischen Raum — zumindest für die Zeit des Stillfrieder und Linzer Komplexes — in mehrere Klimazonen ähnlich der österreichischen Lößlandschaft aufgliedern.

Aber auch bedeutend weiter im W, in Belgien, kann die für den mitteleuropäischen Raum charakteristische Abfolge (Linzer oder Stillfrieder Komplex) wiedergefunden werden. Das Lößprofil von Rocourt (Vorort von Lüttich), welches von GULLENTOPS (1954) beschrieben wurde, konnte unter Führung von Dr. DUDAL am 1. 5. 1955 besichtigt werden. Abb. 8 gibt das Profil schematisch wieder, wobei die in Klammer gesetzten Zahlen sich auf die von GULLENTOPS (1954, Seite 145 ff.) ausgeschiedenen Zonen beziehen.

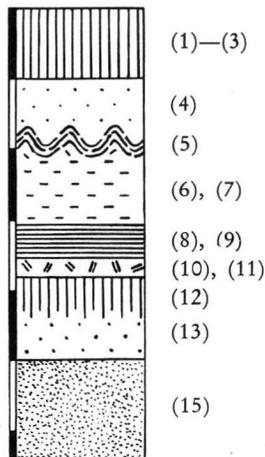


Abb. 8. Profil von Rocourt bei Lüttich.

Unter dem rezenten Boden folgt ein Löß, der auf einem stark krypturbar gestörten Naßboden aufsitzt. Unter dieser „Zungenzone“, die GULLENTOPS in mehreren Profilen der Hesbaye, besonders instruktiv in dem Profil in Kesselt, gefunden hatte (und die somit stratigraphischen Wert besitzt), folgt ein vergleyter, schon schwach geschichteter Löß, der allmählich in typische Fließerde mit ausgeprägt plattiger Struktur übergeht. Diese Fließerde, deutlich humos gefärbt, wird in den unteren Lagen parautochthon, was die starke Regenwurmdurchmischung zeigt. Darunter folgt eine Zwischenzone mit starken Gleykonkretionen, und darunter der im oberen Teil ebenfalls noch gleyartig veränderte anstehende Boden, der auf einem (geringmächtigen) basalen Löß aufsitzt. Den Sockel bildet oligozäner Sand.

Wieder ist — wenn auch stark modifiziert — ein gleyartig überprägter anstehender Boden vorhanden, dem ein Fließerdepaket aufgesetzt ist. Wieder ist das darüber folgende Stockwerk durch eine markante Zäsur unterbrochen (Zungenzone), ober der Gley- und Schwemmeinflüsse nicht mehr zu beobachten sind. Somit die gleiche Abfolge, wie sie aus den anderen Räumen zu beobachten ist. Eine endgültige Gliederung und Wertung der belgischen Profile darf aber erst nach Einbeziehung der (nord)französischen Aufschlüsse erfolgen.

Nur kurz sei abschließend auf die Beziehungen der trockenen Lößlandschaft Österreichs zu den nördlich, südlich, östlich und südöstlich angrenzenden Räumen hingewiesen. Der böhmische, mährische und slovakische Raum ist durch die umfangreichen neuesten tschechischen Arbeiten besonders gut bekannt geworden. Ein detailliertes Eingehen

auf die Literatur erfolgt aber hier nicht, weil BRANDTNER (1956) im Zusammenhang mit seiner Fragestellung ohnehin die tschechischen Arbeiten eingehend behandeln wird. Allgemein kann jedoch festgestellt werden, daß neben der mustergültigen paläontologischen und urgeschichtlichen Erfassung der einzelnen Lokalitäten die morphologischen Gegebenheiten etwas zu wenig berücksichtigt wurden. Gerade Mähren böte durch das Übergreifen des nordischen Inlandeises über die mährische Pforte in das Einzugsgebiet der Donau hinein eine einmalige Gelegenheit, die Terrassen von der Wurzel durchzuverfolgen, sie zeitlich zu fassen und auch die Lössse zu korrelieren; es ist zu hoffen, daß dies noch geschehen wird. Auch die pedologische Auswertung, wie sie von einzelnen Forschern erfolgt, könnte vielleicht etwas mehr auf die in den angrenzenden Staaten gewonnenen neueren Erkenntnisse hin ausgerichtet werden. Eine Reihe sehr interessanter, nach unserer Meinung aber nicht haltbarer Vorstellungen bezüglich der Lößbildungszeiten sind weit verbreitet und beeinflussen dadurch auch die pedologische Deutung: So kam AMBROZ (1947) zu dem Schluß, daß die „Lößbildung nur in die erste Hälfte des Interglazials fallen könne“, während in der zweiten Hälfte durch das Vordringen des Waldes die Degradation eingesetzt haben soll. Hingegen vertrat ZEBERA (1953) den Standpunkt: „... die Sedimentation von Löß begann in der zweiten Hälfte oder gegen Ende des Interglazials.“ Und PELISEK (1954) gibt allein für (sein) Riß-Würm-Interglazial acht Lößdecken an! Denn „die Lößdecken entstanden hier nicht nur in den einzelnen Abschnitten des Riß- und Würm-Glazials, sondern auch in den Interstadialen und Interglazialen. Die Existenz von interglazialen und interstadialen Löß ist für unser pleistozänes Gebiet bewiesen.“

Dennoch gestattet das ausgezeichnet dargestellte und nach vielen Seiten hin untersuchte Beobachtungsmaterial zusammen mit dem von deutschen Autoren bekanntgemachten (LAIS 1951, SCHÖNHALS 1951 b) eine generelle Stellungnahme:

Böhmen und Mähren sind durch Lößprofile ausgezeichnet, deren Reichtum an fossilen Böden den der österreichischen Lößlandschaft im Durchschnitt weit übertrifft. Entsprechend unserer Problemstellung werden von diesen stark gegliederten Profilen nur die obersten fossilen Bodenbildungen zum Vergleich herangezogen. Jene Zone, die von allen tschechischen Autoren als $W_{1/2}$ bezeichnet wird, entspricht völlig dem Stillfrieder Komplex (die stratigraphische Einordnung steht hier nicht zur Diskussion!). MUSIL und VALOCH (1955) geben an, daß zwischen dem zweiten und dritten Löß „immer eine Schwarzerde (die manchmal auch verdoppelt ist) auftritt, die gewöhnlich einen rostbraunen B-Horizont hat“ (bezgl. des „B-Horizontes“ siehe oben und unten). In der Originalarbeit von MUSIL, VALOCH & NECESANY (1955) kommt in den zahlreichen Profilen der Tafel III ebenfalls oft der Stillfrieder Komplex zur Darstellung. Auffallend ist, daß dieser Komplex das oberste Auftreten von Eiskeilen (sofern es sich um mit Schwarzerde gefüllte Formen handelt) aufweist. Treten in der darüberliegenden Bodenbildung noch Eiskeile auf (vergl. SCHÖNHALS 1951 b, Abb. 3 und 6), dann sind diese lediglich mit Löß gefüllt. Die große Lößlandschaft Innerböhmens und Mährens (deren Ausdehnung auf der Verbreitungskarte von URBANEK & SYKORA (1955) sehr deutlich wird) ist somit durch das Vorherrschens von Eiskeilen von der „normalen“ niederösterreichischen Landschaft abzutrennen. Die Grenze könnte etwa mit der Thaya zusammenfallen. Während das klassische Profil von Unterwisternitz (vergl. LAIS 1952), vor allem aber die neue große Monographie, auf die BRANDTNER (1956) besonders eingehen wird) noch völlig dem Profil von Stillfried an der March (vergl. FINK 1954) entspricht, ist bereits der Brünner Raum durch das Auftreten von Eiskeilen charakterisiert. In Niederösterreich fehlen diese, sie sind nur ganz lokal in besonders gelagerten (durchfeuchteten) Aufschlüssen (z. B. Weisteig, vergl. FINK 1954), jeweils aber immer nur im Löß, nicht hingegen wie in Böhmen und Mähren in den fossilen Böden, anzutreffen. Sehr instruktiv sind die Photos von LAIS (1951), die eine von einem starken Kalkan-

reicherungshorizont unterlagerte und von (mit Schwarzerde gefüllten) Eiskeilen durchsetzte Verlehmungszone erkennen lassen (Prag-Selz und Wischau). Man müßte annehmen, daß eine solche Beobachtung immer richtig interpretiert wird, wie dies bereits BÜDEL (1949) beim Referat eines Vortrages von SCHÖNHALS tat: „... die Profile lassen besonders deutlich erkennen, daß diese warmzeitlichen Bodenhorizonte in der nächstfolgenden Kaltzeit häufig erst einmal von Frostspalten durchsetzt ... wurden.“ Eindeutig wurde hier ausgesprochen, daß die Bodenbildungen der (letzten) Warmzeit von denen der (beginnenden) Kaltzeit scharf abzutrennen sind. Dennoch scheinen in verschiedenen Arbeiten Humus- und Verlehmungszone als A- und B-Horizont eines Bodens auf, selbst wenn außerdem noch eine (in unserem Trockengebiet sehr häufig zu beobachtende) Lösszwischenlage vorhanden ist. Wir können daher auch nicht SCHÖNHALS (1951 b) folgen, der „stark podsolierte Böden“ beschreibt. Die vielen Karbonatkurven der neuesten tschechischen Arbeiten zeigen eine völlige Übereinstimmung mit jenen von BRANDTNER (1954) und FINK (1954) und alle zusammen beweisen, daß keine Auswaschung, sondern eine neue Lössakkumulation eingetreten war.

Auch die „blasse Bodenbildung“ unseres Trockengebietes ist in den meisten tschechischen Profilen wiederzufinden; es kommt ihr daher eine stratigraphische Bedeutung zu. Die von den tschechischen Autoren vorgenommene Einstufung sowohl des Stillfrieder Komplexes als auch der hangend auftretenden weit schwächeren Bodenbildung ist ohne eine Korrelation mit den Terrassen noch verfrüht.

Der „streng kontinentalen“ Eiskeilprovinz (Böhmen und Mähren) steht der slovakische Raum gegenüber, der analog der niederösterreich. Lösslandschaft ausgebildet ist. Die starke Gliederung der Profile durch fossile Böden fehlt, der Stillfrieder Komplex ist ohne Modifikation ausgebildet (vergl. hierzu u. a. AMBROZ, PROZEK & LOZEK (1952) Beschreibung des Profiles von Moravany im Waagtal).

Über den schlesischen Raum sind (mir) wenige Angaben bekannt. Aus der Beschreibung der Verhältnisse im Glatzer Raum durch BERGER (1932) kann abgelesen werden, daß eine dem Linzer Komplex ähnliche, nur weit verkürztere Abfolge vorzuliegen scheint. Ein toniger Restboden bildet die Oberkante eines älteren Lösses (der seinerseits auf Geschiebemergel aufsitzt). Auf dem Restboden liegt eine Schicht mit „meist zerbrochenen Schneckenschalen“ und mit Kalkkonkretionen, die überleitet zu einem kalkigen (jüngeren) Löss; darüber folgt der rezente Boden. Die dem Restboden aufsitzende Schicht kann nur als Fließerde gedeutet werden.

Eine gewisse Änderung (gegenüber den österreichischen Verhältnissen) scheint sich im ungarischen Raum anzubahnen und im jugoslavischen Raum zu vollziehen. Wieder liegen Profile mit einer großen Zahl zwischengeschalteter Böden vor. Sie scheinen vorläufig — nicht nur wegen der meist nur schematischen Darstellung und oft nur kurzen Beschreibung — mit den tschechischen und österreichischen Formen nicht leicht vergleichbar. Von zentraler Bedeutung für den ungarischen Raum ist das klassische Profil von Paks, das eben von KRIVAN (1955) monographisch bearbeitet wurde; auf dem III. INQUA-Kongreß hatte SCHERF (1936) erstmals ausführlich über dieses Profil berichtet, weil es der Angelpunkt für die (sich damals erst allmählich in Ungarn durchsetzende) polyglazialistische Auffassung war. BACSAK (1942) hatte dort seine Neugliederung, die auf der Strahlungskurve von MILANKOVIC fußt, bei den Feldaufnahmen (die gemeinsam mit SCHERF durchgeführt wurden) bestätigt gefunden; mittlerweile hatte BULLA (1938) sowohl die Terrassen als auch die Lösses des ungarischen Raumes zusammenfassend behandelt und dabei auch das Pakser Profil neuerlich beschrieben.

Die Arbeit von KRIVAN (1955)³⁾ zerfällt in zwei Abschnitte: Der erste befaßt sich mit der klimatischen Gliederung des Pleistozäns in Zentraleuropa, Tafel 1 faßt die Ergebnisse in tabellarischer Form zusammen. Auf diesen Abschnitt, der auf den Be-

³⁾ Zweisprachig abgefaßt, ungarisch und französisch.

rechnungen von BACSAK (siehe oben) aufbaut, kann hier nicht näher eingegangen werden. Der zweite ist dem Profil selbst gewidmet, die pedologische, granulometrische und paläontologische Aufnahme ist in einem Gesamtprofil auf Tafel 3 sehr übersichtlich dargestellt. Dieses hat den Vorteil, die tatsächliche Abfolge wiederzugeben, während jenes der Tafel 1 eine theoretische Vollgliederung des Pleistozäns zu geben versucht. Wie bei der Besprechung der tschechischen Literatur wird auch hier nicht auf die stratigraphische Gliederung eingegangen (Riß ist zwei-, Würm dreigeteilt, W_1 als Warthe bezeichnet usw.), weil schon aus Tafel 2 hervorgeht, wie sehr die Auffassungen der neuesten Bearbeiter dieses Profils (sechs nach 1945) in dieser Frage divergieren.

Die Differenzierung des für unsere Fragestellung wichtigen oberen Teiles des Profils ist auffallend gering. Die erste Unterbrechung des obersten Lösses stellen zwei (knapp) übereinanderliegende Bodenbildungen zwischen 9,5 und 12,5 m Tiefe dar, die durch eine Lößzwischenlage getrennt sind. Der hangende Löß soll keine Gliederung aufweisen; auf einer mir von Herrn Prof. Dr. RUNGALDIER freundlichst zur Verfügung gestellten Fotografie, aufgenommen am 19. 9. 1930, glaube ich aber über den beiden beisammenliegenden Bodenbildungen (typologisch sind sie nicht genau definiert) im obersten Drittel des hangenden Lösses eine blasse Bodenbildung zu erkennen. Leider fehlt auf dem Foto von BACSAK (1942) — das noch das deutlichste aller bisher veröffentlichten Abbildungen ist — jener oberste Teil des jüngsten Lösses, so daß kein Vergleich gezogen werden kann.

Sehr wichtig ist, wie BACSAK (1942) die regionale Bedeutung des Pakser Profiles betont: „Es ist dies ein Profil, das längs der Donau auch weiter nach S in gleicher Ausbildung zu verfolgen ist. In Vukovár sah ich die Laimenzonen am Donauufer, an den Steilwänden der Hohlwege der Altstadt und in den Aufschlüssen der dortigen Ziegeleien genau mit derselben Schichtfolge, wie sie von Paks beschrieben wurde.“ Wir dürfen allein aufgrund der Literatur eine Übereinstimmung der Gesamtprofile (Paks und jugoslavischer Raum) bezweifeln. Die Quartärschichten in Paks sind fast 50 m mächtig, während die rechtsufrige Donauterrasse zwischen Vukovár und Nordabfall der Fruska Gora im Mittel 30 m über dem Donauspiegel liegt — wobei noch der unter dem (gegliederten) Löß liegende Sockel abzurechnen ist (vergl. MARKOVIC 1954, Fig. 1).

Gerade aus dem jugoslavischen Raum sind für unseren Fragenkreis sehr wertvolle Beobachtungen gemacht worden. MARKOVIC (1951a) konnte einerseits nachweisen, daß die Lößverbreitung weit über den Südrand des pannonischen Beckens bis in den Raum von Niš übergreift, wobei in den Tälern der Morava mehrere Lößinseln liegen (1952 a, 1952 b); in den meisten Lößaufschlüssen ist durch zwischengeschaltete Böden eine Gliederung vorhanden. Andererseits verdanken wir dieser Forscherin eine Neuaufnahme und Ergänzung der schon früher bekannten Räume, wie dem Lößplateau von Titel und dem Nord- und Ostabfall der Fruska Gora (MARKOVIC 1951 b, 1954), wobei auf der stratigraphischen Zusammenfassung von LASCAREV (1951) aufgebaut wurde. In den Arbeiten wird hervorgehoben, daß die basalen Schichten der Lößprofile (im Donaubereich) aus Sumpfsedimenten bestehen, welche dem Ende des Großen Interglazials entsprechen. Stimmt diese Alterseinstufung, dann verhindert sie einerseits eine Korrelation mit Paks (die auch aus dem oben angeführten Grunde nicht möglich ist), andererseits zwingt sie uns, die vielen hier vorliegenden Böden (einzelne Profile besitzen bis zu acht fossile Böden) einzugliedern. Mit den bisherigen, nicht typologisch gehaltenen Beschreibungen ist dies aber noch nicht möglich; es wird sich sicherlich auch dieser Raum als eigener „Faziesbezirk“ herauschälen lassen, was allein durch den großen Abstand vom nordischen und alpinen Eiskörper begründet ist. Dieser Abstand bedingt auch die größere Anzahl fossiler Böden — d. h. die Auswirkung von Schwankungen, die in einem geringeren Abstand nicht — oder wenn, dann noch nicht als Bodenbildungen — in Erscheinung treten können. Dies scheint die große Gesetzmäßigkeit zu sein, die

sich bei der Prüfung der fossilen Böden auf ihren stratigraphischen Wert ergibt und die — wie unten gezeigt werden soll — in umgekehrtem Sinn für die Gliederung der Terrassen Gültigkeit hat.

Mehrmals wurde schon darauf hingewiesen, daß eine Stratigraphie der Löss erst dann endgültig wird, wenn die Korrelation mit den Terrassen hergestellt ist. Auch hierfür bietet der österreichische Raum, besonders die Nordabdachung der Alpen, wichtige Unterlagen. Dabei muß aber hervorgehoben werden, daß für diese zweite in dieser Arbeit behandelte Frage bei weitem kein so geschlossenes Beobachtungsmaterial vorliegt. Das bringt die Materie mit sich: Hier genügt nicht mehr eine punktförmige Aufnahme wie bei den Lößprofilen, hier müssen geschlossene Gebiete behandelt werden. Diese sind aber noch nicht aus allen Teilen der Nordabdachung bekannt. Da die ältere Literatur infolge mangelhafter Beschreibung (meist nur morphologische Angaben, ohne den Inhalt der Terrassen zu erfassen) nur in beschränktem Maße herangezogen werden kann, bleiben allein die Ergebnisse der jüngst bearbeiteten Räume über. Es sind dies der salzburgisch-oberösterreichische Raum einerseits und der (weitere) Wiener Raum (Tullner Feld, Marchfeld, südl. Wiener Becken, nördl. Burgenland) andererseits. Dazwischen liegen aber an den Nebenflüssen der Donau zwischen Enns und dem Wiener Wald (Ybbs, Erlauf, Pielach, Traisen, Perschling und Tulln) wohlgegliederte Terrassensysteme, die erst in Bearbeitung stehen. Die Donau selbst kann die Verbindung nicht herstellen, weil in den Durchbruchsstrecken durch das Böhmisches Massiv (Strudengau und Wachau) größtenteils keine Terrassen erhalten sind. Es wird daher auch die weitere Forschung in diesem Abschnitt der Nordabdachung sich auf getrennte Aufnahmen der Nebenflüsse beschränken müssen.

Eine Durchverfolgung der Terrassen von ihren Wurzeln (Moränen) bis zu den ausgedehnten Schotterfluren des Wiener Raumes wäre aber auch ohne (terrassenlose) Durchbruchsstrecken der Donau nicht möglich. Denn immer wird sich die Unausgeglichenheit des „gletschernahen“ Bereiches von stark periglaziär beeinflussten „gletscherfernen“ Schotterfluren deutlich unterscheiden.

Für den gletschernahen Bereich gelten die Gesetzmäßigkeiten, die bereits vor 30 Jahren TROLL (1926) herausgearbeitet hatte; dort ist nicht eine durchgehende Niederterrasse ausgebildet, sondern ihre Auflösung in mehrere Teilfelder vollzogen; vergl. hierzu die Terrassenkarte Vöcklabruck-Enns (Tafel III des Exkursionsführers 1955). Freilich zeigt die Niederterrasse über weite Strecken jeweils ein dominierendes Niveau, das als „Hauptflur“ bezeichnet werden könnte. Demgegenüber hat die Hochterrasse, die sich durch ihre Lößdecke und ihre Zerdellung deutlich von der Niederterrasse abhebt, keine solche Aufgliederung.

Den Teilfeldern der Niederterrasse kommt hier immer nur lokale Bedeutung zu. So sind die von WEINBERGER (1955, Tafel II) im Salzachendmoränengebiet ausgeschiedenen zwei Niederterrassen, die aus zwei verschiedenen Jungendmoränenbögen hervorgehen, bereits nach kurzem Weg im Weilharter- und Lachforst zu einer großen Flur vereint; auch die im gleichen Raume auftretende Zwischenterrasse, eingeschaltet zwischen Hoch- und Niederterrasse (in diesem Falle Hauptflur) ist rein örtlich beschränkt und dürfte keinen eigenen Tegelsöckel besitzen. Ähnlich ist es mit den von PREY (1955, Tafel III) kartierten Traungletscherterrassen. Trotz des Vorherrschens der Hauptflur zeigt die Traun, wie die Einmündung der Seitengerinne (bei Lambach, bei Wels) eine Vermehrung der Teilfelder bedingt, die teilweise ineinander übergehen und so ohne stratigraphischen Wert bleiben. Aus den Mitteilungen von SCHADLER (vergl. KOHL 1955) ist zu entnehmen, daß die Teilfelder keinen eigenen Tegelsöckel besitzen, sondern lediglich erosiv zugehobelt wurden.

Die Anzahl der Teilfelder unterhalb der (einheitlichen) Hochterrasse ist deshalb so groß, weil auch mehrere holozäne Teilfelder hinzutreten. GÖTZINGER (Kartenblatt Mat-

tighofen) hat am Inn eine Serie von holozänen Teilfeldern festgelegt, und auch an der Traun sind solche zu beobachten. Mit Hilfe pedologischer Kriterien sind sie von den pleistozänen abtrennbar, da die ihnen auflagernden Böden weit unreifere Typen darstellen (vergl. JANIKS Beitrag in KOHL 1955). Ferner sind sie durch das Fehlen irgendwelcher Frosterscheinungen gekennzeichnet. Obwohl der gletschernaher Raum durch nur äußerst schwache Kryoturbationen charakterisiert ist — im Gegensatz zum gletscherfernen mit stärksten Frostwirkungen in Terrassen und Deckschichten — sind in letzter Zeit auch hier Kryoturbationen kleineren Ausmaßes gefunden worden. Diese waren natürlich auf die pleistozänen Teilfelder beschränkt, wobei betont werden muß, daß die letzte Frostwirkung in die jüngere Dryas (=Schlußvereisung AMPFERERS) zu stellen ist. Von vielen Stellen Österreichs sind nunmehr Beobachtungen bekannt, die auf Frostwirkungen nach dem Abschmelzen der Würmgletscher zurückgehen: Unabhängig voneinander haben WEINBERGER (1954) bei Brunn und Verf. an dem nur wenige km entfernten Rand des Heratinger-Sees Eiskeile auf Würmmoräne gefunden, ebenso in Thalgau in mehreren Schottergruben auf gleichen Ablagerungen, während in Waidring und nördlich Kirchdorf (Tirol) sogar durchgehende Kryoturbationen entdeckt wurden. (In letzterem Fall ist diese in einem frisch ausgebagerten Graben auf 200 m Länge aufgeschlossen gewesen.) Auch aus der Grundmoränenlandschaft des Draugletschers sind mir (kleinere) Kryoturbationen bekannt. Alle diese — vorläufig weit auseinanderliegenden Beobachtungen werden sich im Laufe der Zeit aber vermehren und den Beweis bringen, daß zur Zeit der jüngeren Dryas ganz Österreich noch einmal unter periglazialen Klima einfluß gekommen war.

Nirgends wurde auf den Teilfeldern der Niederterrasse eine Zerdellung festgestellt. Diese ist erst auf der jeweils stark überlösten Hochterrasse zu finden, wobei die kräftigeren Formen (Kastentäler) im Bereich des Inn auftreten (vergl. WEINBERGER 1954), an der Traun und an der Donau (Linzer Raum) hingegen nur Muldenformen zu finden sind. Verzweigte Formen sind in keinem Falle vorhanden. Diese schon mit einer Auflösung der Fluren verbundene Zertalung ist erst den Deckenschotterniveaus eigen. Es ergibt sich damit für den gletschernahen Bereich ein Sammelprofil, wie es in Abb. 9 oben dargestellt ist. (KOHL 1955, Tafel III, hat im Aiterbachtal, der bei Wels in die Traun mündet, im Stadtgebiet von Linz und bei Enns Terrassen ausgeschieden, die vielleicht eine gewisse Zwischenstellung zwischen Hochterrasse und Deckenschotter (im Allgm.) darstellen. Sie wurden auf Tafel III den Deckenschottern zugeteilt und sind somit auf dem schematischen Profil Abb. 9 unberücksichtigt.) Die Pfeile zeigen die bedeutenden Zäsuren an. Zwischen den meist stark aufgelösten Niveaus der Deckenschotter und der Hochterrasse liegt die eine, zwischen dieser und den Teilfeldern der Niederterrasse die zweite. Ein dünner Pfeil markiert die Grenze zum Holozän.

Es war selbstverständlich, daß für den gletschernahen Raum, von dem die klassische Forschung ihren Ausgang nahm und von dem letztlich auch die heute weltweit gültige Nomenklatur abgeleitet worden ist, eben diese Nomenklatur verwendet wurde (zumindest mit ihr in unserem Bereich vollkommen das Auslangen gefunden wird). Es stößt aber auf große Schwierigkeit, diese Nomenklatur auch im gletscherfernen Teil der Nordabdachung zu gebrauchen. Entsprechend einem Vorschlag von WOLDSTEDT (1953) wird es beim derzeitigen Stand unserer Feldaufnahmen zweckmäßiger sein, mit Lokalbezeichnungen zu arbeiten, welche dann in ein weitgespanntes System übergeführt werden können.

Der (weitere) Wiener Raum ist seit den letzten Jahren Gegenstand intensiver Forschung, wobei von verschiedenen Seiten an die Probleme herangegangen wird. Einerseits durch die geologische Neuaufnahme (GRILL, KÜPPER, Blatt Wien, Blatt Gänserndorf), dann im Zusammenhang mit hydrogeologischen Fragen (KÜPPER), ferner von der Paläontologie (PAPP & THENIUS) und Morphologie und Bodenkunde (FINK & MAJDAN)

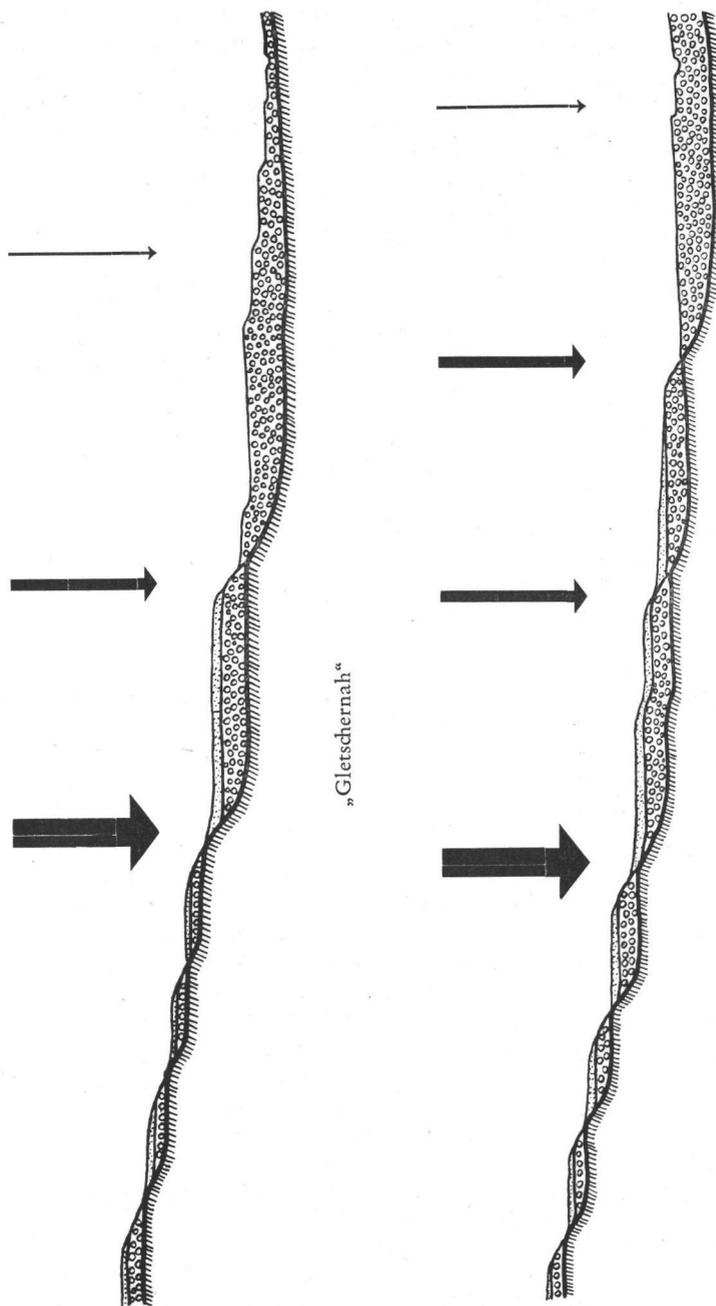


Abb. 9. Terrassenschema für die Nordabdachung der österreichischen Alpen.

her⁴⁾. Längst war die alte „Aufnahmetechnik“ allein der morphologischen Form einer Einbeziehung aller Faktoren gewichen. Insbesondere die Tektonik des Wiener Beckens mußte besonders beachtet werden, da selbst die jüngste Absenkung noch große Beträge erreicht (s. u.); hierfür steht ein großes Material an Bohrangaben zur Verfügung. Trotz der Labilität in den inneren Beckenteilen ist es aber sehr auffallend, daß der Rahmen starr geblieben ist, so daß in diesen eingeschnittene oder ihm auflagernde Terrassen über weite Strecken korreliert werden können. Es scheint, daß im gletschernahen Bereich der Einfluß der Tektonik (vor allem wegen der Längsrichtung der Haupttäler und ihrer relativ geringeren Breite) etwas geringer ist als in den quer zum Streichen des Gebirges liegenden großen Stromebenen im Osten.

Schon im Tullner Feld, ganz besonders aber im Marchfeld sind tektonische Absenkungen größten Ausmaßes vorhanden, welche den Sockel der untersten Terrasse (=Praterterrasse) von durchschnittlich — 10 m im engeren Wiener Raum (nahe dem Durchbruch durch die Wiener Pforte) auf über 100 m verstellt haben (vergl. hierzu Karte des tertiären Untergrundes des Marchfeldes von R. GRILL, vorgewiesen auf der DEUQUA-Exkursion 1955). Auch aus dem südlichen Wiener Becken sind die von STINI (1932) beschriebenen Leitlinien nun durch KÜPPER (Grundwasserkarte des südl. Wiener Beckens, vorgewiesen auf der DEUQUA-Exkursion 1955) genau erfaßt worden und zeigen hohe Absenkungsbeträge. Ganz besonders müssen sich aber diese Absenkungen in den großen ungarischen Beckenlandschaften ausgewirkt haben, so daß der Wiener Raum hier die Brücke zu den südosteuropäischen Landschaften bildet.

Das von FINK & MAJDAN (1954, Profil 6) für den (engeren) Wiener Bereich gegebene Terrassenschema bleibt davon unberührt, da die Absenkungen erst in der Beckenlängsachse ihr Maximum erreichen. Es deckt sich daher mit dem Terrassenschema für den gletscherfernen Raum (Abb. 9 unten). Nach mittlerweile durchgeführten weiteren Geländearbeiten im südlichen Wiener Becken und Tullner Feld kann es als gültig auch für diese Teillandschaften angesehen werden. (Eine Einbeziehung der angrenzenden ungarischen und tschechischen Räume kann aufgrund der Literatur allein nicht gewagt werden. Einige sehr gute Fotografien von Herrn Prof. RUNGALDIER lassen aber erkennen, daß typologisch gleiche Terrassen (wie im Wiener Raum) auch die Donau in den großen Beckenlandschaften begleiten.

Noch eine allgemeine Feststellung ist zu machen: WINKLER VON HERMADEN (1955) hat in seiner neuesten, großen Arbeit, welche vor allem die Südostabdachung betrifft, das Schwergewicht auf das Vorhandensein warmzeitlicher Terrassen gelegt. Für den Wiener Raum gilt einheitliche kaltzeitliche Akkumulation der Schotterkörper.

Im Gegensatz zum gletschernahen Bereich liegen nun hier drei markante Zäsuren vor. Als neues, man darf ruhig sagen, beherrschendes Element ist die zweitjüngste Terrasse (=Gänsersdorfer Terrasse) hinzugekommen. Ihre petrographischen, morphologischen und pedologischen Unterschiede gegenüber der Praterterrasse sind auf der vorjährigen Exkursion der DEUQUA im Marchfeld eingehend demonstriert worden (vergleiche FINK 1955 a) und wohl auch von allen Teilnehmern anerkannt worden: Die Gänsersdorfer Terrasse ist durch einen eigenen Tertiärsockel gekennzeichnet, der nur wenig unter der Oberkante der Praterterrasse liegt, ferner durch stärkste kryoturbate Durcharbeitung und spezielle Deckschichten (alte Flugsande, die allerdings auch auf höheren Terrassen zwischen Donau und Neusiedler See zu finden sind). Der Rand der Gänsersdorfer Terrasse ist zerdellt, wobei die Hohlformen z. T. weit in die Terrasse zurückreichen, jedoch stets unverzweigt bleiben.

Eine große Zäsur trennt somit Praterterrasse von Gänsersdorfer Terrasse, aber eine ebensolche trennt Letztere wieder von den nach oben anschließenden Terrassen. In

⁴⁾ Literaturangaben erfolgen hier nicht; es darf auf FINK & MAJDAN (1954) und FINK (1955a) verwiesen werden.

Abb. 9 wurden zwei ineinander verschmelzende Terrassen über der Gänserndorfer Terrasse angenommen, die den beiden Terrassen westlich Seyring (GRILL, Geol. Karte Blatt Gänserndorf) entsprechen. Vorläufig hat sich noch nicht ein etwas treffenderer Lokalname gefunden, obwohl diese Terrassen (manchmal zu einer verschmolzen) weite Verbreitung aufweisen. Nach Absprache mit Kollegen MAJDAN hat FINK (1955 b) deshalb eine andere Namensgebung zur Diskussion gestellt:

Praterterrasse

Gänserndorfer Terrasse (lokale Modifikationen: Stadterrasse, Mannswörther Terrasse, Simmeringer Terrasse im Umkreis des Zentralfriedhofes)

Mittelterrassen (Höhere und tiefere Terrasse westlich Seyring, Simmeringer Terrasse außerhalb des oben genannten Bereiches)

Altpleistozäne Terrassen im Allg. (Arsenal-, Wienerberg-, Höbersdorfer-, Laaerbergterrasse usw.).

Wir waren uns dabei bewußt, daß der Begriff „Mittelterrasse“ bereits eine stratigraphische Festlegung bedeutet. Unabhängig davon ist auch die Namensgebung inkonsequent, da die ersten beiden Lokalnamen sind, während nachher bereits übergeordnete stratigraphische Benennungen folgen. Aber dies geschah mit Absicht, weil die Zäsur des Großen Interglazials aufgrund der neuen Arbeiten im Wiener Raum wohl nicht mehr eine Verschiebung erfahren dürfte. Zwangsweise müssen aber dann die anschließenden Terrassen die oben gegebene Stellung einnehmen.

Aber hier geht es nicht um die Namensgebung! Es geht darum, daß drei Zäsuren des gletscherfernen Raumes nur zwei (klassischen) gegenüberstehen! Diese Frage darf aber erst beantwortet werden, wenn der dazwischenliegende Raum neu kartiert ist. Eines ist aber schon jetzt klar: Eine zeitliche Gliederung kann nicht aus dem Moränengebiet oder den unmittelbar anschließenden Teilen abgeleitet werden, sondern aus jenen Gebieten, in denen durchgehende, selbständige, große Schotterkörper den Klimarhythmus des Pleistozäns, subsummierend den glaziären und den periglaziären Einfluß, aufzeigen.

Bei der Korrelation mit den Lössen geht es nur um die Wertung der letzten Zäsur, beziehungsweise die Aufgliederung der Niederterrasse im gletschernahen Bereich (interessanterweise zeigt die Praterterrasse keine Differenzierung). Beim Vergleich der Normalprofile für die feuchte und trockene Lößlandschaft (Abb. 5 b u. c) mit den Terrassenschemata beider Räume — die verbreitungsmäßig ungefähr zusammenfallen — kann die letzte kräftige Bodenbildung (Linzer und Stillfrieder Komplex) nur mit der Zäsur zwischen Prater- und Gänserndorfer Terrasse zusammenfallen, in der feuchten Lößlandschaft ist der Zusammenhang durch die direkt auf der Hochterrasse aufsitzenden Profile (vergl. Abb. 5 a) gegeben. Die großen Fließerdepakete des Linzer Komplexes ebenso wie die Humuszonen des Stillfrieder Komplexes fallen zeitlich zusammen mit der letzten großen morphologischen Umgestaltung der Landschaft, mit der Zerdellung der Hochterrasse und mit der Überarbeitung der Altmoränen, so wie dies von BÜDEL (1950, 1953) bereits klar festgelegt worden ist. Den Naßboden irgendwie in die jeweils verschiedene Anordnung der Teilfelder der Niederterrasse einzuordnen, wäre ebenso verfehlt wie der blassen Bodenbildung des Trockengebietes eine morphologische Wirksamkeit zuzuerkennen. Diese beiden, einander wahrscheinlich zeitlich gleichen Bildungen waren wirklich nur Oszillationen, während die beiden Komplexe eine längere warmzeitliche Bildungszeit und dann eine typisch beginn-kaltzeitliche Überprägung erfordern, die sich terrassenmorphologisch ebenfalls bedeutend ausgewirkt haben muß.

Zwei Aufgaben sind es, die nunmehr in nächster Zeit gelöst werden müssen: Das Profil zu finden, welches die normale Abfolge der trockenen Lößlandschaft auf der Gänserndorfer Terrasse zeigt — und die Terrassensysteme an den schon genannten Nebenflüssen der Donau (die zum Teil autochthone Gerinne sind) zu kartieren, an oder in denen sich irgendwie der Wechsel vom gletschernahen zum gletscherfernen Typus

vollziehen muß. Die erste Aufgabe scheint unmittelbar vor der Lösung zu stehen, da es nur der (terrassenmäßigen) Einhängung eines bereits gefundenen Aufschlusses (für den die Bedingungen zutreffen) in einen größeren Landschaftsbereich bedarf. Im zweiten Fall ist noch viel Geländearbeit erforderlich, so daß es gut sein wird, vorläufig im Gebrauch stratigraphischer Bezeichnungen in unserem Raum vorsichtig zu sein.

Literatur

- AMBROZ, V.: The Loess of the Hill Countries. - Ber. geol. Staatsanstalt der tschech. Rep. **14**, Prag 1947.
- AMBROZ, V., LOŽEK, V. & PROŠEK, F.: Mladý pleistocén v okolí Moravan u Piestan nad Váhom. - Anthropozoikum **1**, Seite 53-142, Prag 1952.
- BACSAK, Georg von: Die Wirkungen der skandinavischen Vereisung auf der Periglazialzone. - Kleinere Veröff. der Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus **13**, Budapest 1942.
- BERGER, F.: Zur Gliederung des schlesischen Lösses. - Centralbl. für Min. Abt. B, Nr. 8, 1932.
- BRANDTNER, F.: Jungpleistozäner Löß und fossile Böden in Niederösterreich. - Eiszeitalter und Gegenwart **4/5**, 1954. - - Lößstratigraphie und paläolithische Kulturabfolge in Niederösterreich und in den angrenzenden Gebieten. - Eiszeitalter und Gegenwart, dieser Band (Manuskript nicht eingesehen) 1956.
- BRUNNACKER, K.: Der würmeiszeitliche Löß in Südbayern. - Geol. Bavarica **19**, 1953. - - Über fossile gleyartige Böden im Löß Bayerns. - Z. f. Pflanzenern., Düngung und Bodenk. **65** (110), 1954(a). - - Löß und diluviale Bodenbildung in Südbayern. - Eiszeitalter und Gegenwart **4/5**, 1954(b). - - Würmeiszeitlicher Löß und fossile Böden in Mainfranken. - Geol. Bavarica **25**, 1955(a). - - Die regionale Bodendifferenzierung während der Würmeiszeit in Mitteleuropa; Vortrag, gehalten auf der DEUQUA-Tagung 1955 - hektographierter Referatsauszug 1955(b).
- BÜDEL, J.: Neue Wege in der Eiszeitforschung. - Erdkunde **3**, 1949. - - Die Klimaphasen der Würmeiszeit. - Die Naturwissenschaften **37**, 1950. - - Die „periglazial“-morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas auf der ganzen Erde. - Erdkunde **7**, 1953.
- BULLA, B.: Der pleistozäne Löß im Karpathenbecken. - Földtani Közlöny **67** u. **68**, 1938.
- DUDAL, R.: Etude morphologique et génétique d'une sequence de sols sur limon loessique. - Agricultura **1**, Serie 2, Nr. 2, 1953.
- FINK, J.: Prinzipielle Fragen bei der Erforschung fossiler Böden im österreichischen Löß. - Vh. INQUA Rom-Pisa 1953. - - Die fossilen Böden im österreichischen Löß. - Quartär **6**, 1954. - - Abschnitt Wien-Marchfeld-March. - Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich; Verh. geol. Bundesanst., Sonderheft D. 1955 (a). - - Verlauf und Ergebnisse der Quartärexkursion in Österreich 1955. - Mitt. geogr. Ges. Wien **95**, 1955(b). - - Zur Systematik fossiler und rezenter Lößböden in Österreich. - Vh. VI. Int. Bod. Kongreß Paris 1956.
- FINK, J. & MAJDAN, H.: Zur Gliederung der pleistozänen Terrassen des Wiener Raumes. - Jb. geol. Bundesanst. **97**, Wien 1954.
- FREISING, H.: Neue Ergebnisse der Lößforschung im nördl. Württemberg. - Jh. geol. Abt. württ. stat. L.A. **1**, 1951. - - Exkursionen anlässlich der Tagung der DEUQUA in Stuttgart, Wegbeschreibung und Profilskizzen (hektographiert) 1953. - - Gibt es in Hessen drei Würmlöse? - Jb. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver. **35**, 1954.
- GÖTZINGER, G.: Zur Gliederung des Lösses. Leimen- und Humuszonen im Viertel unter dem Manhartsberg. - Vh. geol. Bundesanst. **8/9**, 1935. - - Das Lößgebiet um Göttweig und Krems an der Donau. - Führer f. d. III. INQUA-Kongreß in Wien, 1936.
- GULLENTOPS, F.: Contributions à la chronologie du pleistocène et des formes du relief en Belgique. - Mém. Institut géol. Louvain **18**, 1954.
- KOHL, H.: Die Exkursion zwischen Lambach und Enns. - Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich; Verh. geol. Bundesanst., Sonderheft D, 1955.
- KRIVAN, P.: La division climatologique du Pléistocène en Europe centrale et le profil de loess de Paks. - Jb. ungar. geolog. Anstalt **43**, 1955.
- LAIS, R.: Über den jüngeren Löß in Niederösterreich, Mähren und Böhmen. - Ber. nat. Ges. Freiburg **41**, 1951. - - Über den Löß von Unterwisternitz (Mähren). - Palaeohistoria **2**, 1952.
- LASCAREV, V. D.: Sur la stratigraphie des dépôts quaternaires de la Vojvodina. - Ann. géol. de la Péninsule balkanique **19**, 1951.

- MARKOWIC, J.: Contribution à la connaissance des formations quaternaires aux environs de Nis. - Ann. géol. de la Péninsule balkanique **19**, 1951(a). - - Données complémentaires au problème de la tectonique de Slankamen. - Bull. du Muséum d'Histoire naturelle du Serbe, Série A, 4, 1951(b). - - Les oasis du loess dans la vallée de la Morava du Sud. - Bull. du Muséum d'Histoire naturelle du Pays Serbe, Série A, 5, 1952 (a). - - Les oasis de loess du défile de Stalac. - Belgrad **32**, 1952 (b). - - Profils de loess sur la rive droite du Danube près du village Nestin. - 1954.
- MUSIL, R. & VALOCH, K.: Über die Erforschung der Lössen in der Umgebung von Brünn. - Eiszeitalter und Gegenwart **6**, 1955.
- MUSIL, R., VALOCH, K. & NEČESANÝ, V.: Pleistocenní sedimenty okolí Brna. - Anthropozoikum **4**, 1955.
- PELIŠEK, J.: The Quaternary of the Eastern Vicinity of Brno. - Anthropozoikum **3**, 1954.
- PREY, S.: Die Exkursion zwischen Vöcklabruck und Lambach. - Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich. - Verh. geol. Bundesanst., Sonderheft D, 1955.
- SCHERF, E.: Versuch einer Einteilung des ungarischen Pleistozäns auf moderner polyglazialistischer Grundlage. - Vh. III. INQUA-Wien 1936.
- SCHÖNHALS, E.: Über einige wichtige Lössprofile und begrabene Böden im Rheingau. - Notizbl. hess. L.A. f. Bodenforsch. VI. Folge, Heft 1, 1950 - - Fossile gleyartige Böden des Pleistozäns im Usinger Becken und am Rand des Vogelsberges. - Ebendort, Heft 2, 1951(a). - - Über fossile Böden im nichtvereisten Gebiet. - Eiszeitalter und Gegenwart **1**, 1951(b). - - Ergebnisse neuer Untersuchungen an Lössböden des Vogelsberges und seiner Randgebiete. - Notizbl. hess. L.A. f. Bod. VI. Folge, Heft 3, 1952.
- STINI, H.: Zur Kenntnis jugendlicher Krustenbewegungen im Wiener Becken. - Jb. geol. Bundesanst. **82**, 1932.
- TROLL, C.: Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der Alpen. - Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. XXIV, 4, 1926.
- URBANEK, L. & SÝKORA, L.: Problems of building on Loesses and Loess-soils. - Anthropozoikum **4**, 1955.
- WEINBERGER, L.: Über glazifluviale Schotter bei Mauerkirchen und deren Lössen. - Geol. Bavaria **19**, 1953. - - Die Periglazial-Erscheinungen im österreichischen Teil des eiszeitlichen Salzachvorlandgletschers. - Gött. geogr. Abh. Heft 15, 1954. - - Exkursion durch das österr. Salzachgletschergebiet und die Moränengürtel der Irrsee- und Attersee-Zweige des Traungletschers. - Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich; Verh. geol. Bundesanst., Sonderheft D, 1955.
- WINKLER VON HERMADEN, A.: Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete. - Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math. nat. Kl., **110**, 1. Abhandlung, 1955.
- WOLDSTEDT, P.: Über die Benennungen einiger Unterabteilungen des Pleistozäns. - Eiszeitalter und Gegenwart **3**, 1953.
- ŽEBERA, K.: Results and tasks of the present pedological survey of the Bohemian Quaternary. - Anthropozoikum **2**, 1953.

Manusk. eingeg. 15. 3. 1956.

Anschrift d. Verf.: Dozent Dr. Julius Fink, Institut für Geologie und Bodenkunde der Hochschule für Bodenkultur, Wien XVIII/110, Gregor-Mendel-Straße 33.