

Die fossilen Böden im österreichischen Löß

von Julius Fink, Wien

mit 10 Bildern

Allgemeines

Durch die grundlegenden Arbeiten von Bayer (1) und Götzing er (9, 10) war die Erforschung der fossilen Böden der österreichischen Lößlandschaft zu einem vorläufigen Abschluß gelangt. Über ein Jahrzehnt verstrich, bis durch Brandtner (2) und Verfasser eine Neuaufnahme eingeleitet wurde. Diese war wegen der großen Zahl neuer Aufschlüsse und der Anwendung neuer, meist pedologischer Methoden auf längere Sicht berechnet. Dadurch wäre es möglich gewesen, daß von anderer Seite mittlerweile die großmorphologischen und stratigraphischen Probleme, die nicht allein vom österreichischen Raum aus gelöst werden können, geklärt würden. Dies ist leider nicht geschehen, im Gegenteil, der Widerstreit der Meinungen ist heute in den grundlegenden Auffassungen größer als bisher. Wenn trotzdem nunmehr mit der Veröffentlichung der Beobachtungen begonnen wird, so vor allem, um das große Interesse hauptsächlich der deutschen Fachkollegen zu befriedigen, die bis dato gezwungen sind, die in der Literatur nicht immer richtig beschriebenen Aufschlüsse für z. T. sehr kühne Parallelisierungen heranzuziehen. Deshalb wies Verfasser auch anlässlich des Inquakongresses in Rom darauf hin, wie stark durch die neu bekanntgewordenen Lokalitäten das frühere Bild verwischt wurde. Die weiter unten angeführten Beispiele solcher bereits „klassisch“ gewordener Profile und ihre Neuaufnahme möge dies bekräftigen, wobei damit keineswegs eine Kritik an der Pionierleistung der beiden eingangs genannten Forscher verbunden sein soll.

Die Zahl der in der österreichischen Lößlandschaft liegenden Aufschlüsse, die für eine Auswertung in Frage kommen können, ist nach dem neuesten Stand bereits auf über hundert angewachsen. Doch wäre bei planmäßiger Erforschung auch der etwas abliegenden Räume die Zahl leicht zu vergrößern. Den Stand vom Sommer 1953 markierten die Verbreitungskarte von Brandtner (3) — wodurch hier von einer solchen abgesehen werden kann — und das Namensverzeichnis, welches im Anhang bei Fink (8) erschienen ist. Letzteres muß um die Aufschlüsse

Asperhofen (nördlich Neulengbach),
Getzersdorf (nördlich Wielandsthal), dzt. in Bearbeitung durch Brandtner und Felgenhauer,

Kalksburg (im Südwesten Wiens),
Mannswörth (im Südosten Wiens),
Mollmannsdorf (nördlich Korneuburg),
Siebenhirten (nördlich Mistelbach),
Strebersdorf (im Norden Wiens) und
Ravelsbach

erweitert werden. Die Aufschlußpunkte sind in manchen Räumen schon so dicht, daß früher oder später eine Reliefkarte für bestimmte Abschnitte des Pleistozäns — sofern die Bodenbildungen richtig parallelisiert werden — gegeben werden kann.

Als Verbreitungskarte der Löße Österreichs hingegen bleibt weiter die von *G r a h m a n n* (11) leider nur in kleinem Maßstab vorhandene Übersicht. Eine detaillierte Karte ist infolge der starken Verzahnung der Löße mit autochthonen Verwitterungsböden und solifluidalen Bildungen erst nach mühevoller Detailkartierung möglich.

Die österreichische Lößlandschaft ist durch das postglaziale Klima in zwei Räume gegliedert, wobei die Grenze durch die Verbindungslinie Retz — Horn — Krems — Herzogenburg — Tulln — Wien — Mattersburg — Odenburg gegeben ist. Östlich und nördlich dieser Linie liegt das Trockengebiet mit Niederschlägen um rund 600 mm; dort sind an rezente Böden neben Braunerden und Lößbrohböden inselförmig echte Tschernoseme erhalten — die allerdings nicht dem heutigen Klima, sondern dem Klimaoptimum des Postglazials ihre Entstehung verdanken. Dementsprechend finden sich dort auch primäre Löße, die völlig unverändert im Gefüge, Farbe und Kalkgehalt sind; 20 und mehr % CaCO_3 sind durchaus normal. In diesen primären Lößen haben sich die fossilen Böden mit einer Reinheit und Ungestörtheit erhalten, wie sie wohl in Europa nur noch weiter im Osten vorhanden sein dürfte.

Westlich und südlich dieser „Trockenlinie“ — die wir uns natürlich als breiten Saum vorzustellen haben — wechseln in den rezenten Böden solche vom Typus sol lessivé mit podsoligen Formen ab. Nur ganz im Südosten schließen eigenartige Bildungen an, die unten noch kurz erwähnt werden. Das Kerngebiet des zweiten Raumes ist das österreichische Alpenvorland, in dem die Löße nie mehr die Mächtigkeit des Trockengebietes erreichen. Die tiefen senkrechten Lößschluchten, in denen dort die fossilen Bodenbildungen aufgeschlossen und weithin verfolgbar sind, fehlen hier. Meist sind die Löße durch das humidere Klima von oben her verbraunt, verlehmt und daher entkalkt, doch ist eine gewisse Braunfärbung auch dem ganzen Lößprofil eigen. Selbst dort, wo wir bis unmittelbar an die Oberfläche noch kalkhaltige Löße anstehend haben (wahrscheinlich durch Erosion der oberen Teile des Profils entstanden), sind diese durch einen typisch braunen Stich gekennzeichnet. Auch die fossilen Böden heben sich in den Aufschlüssen weit weniger deutlich ab als jene im Trockengebiet. So sind die fossilen Böden etwa in den Aufschlüssen im Linzer Stadtgebiet (beim Stadion und in der Grabnerstraße) nicht besonders deutlich. Dieser zweite, humidere Raum der österreichischen Lößlandschaft reicht südlich des Tullner Feldes bis an den Abfall des Wienerwaldes. So zeigt das Ziegelwerk Sieghartskirchen (an der Bundesstraße Wien—Linz) in dem braunen Löß zwei fossile Böden eingeschlossen, die aber für eine Datierung schlecht geeignet sind. Göttinger (10) irrte, wenn er hier von „Verwitterungslehmen des tertiären Schliers“ sprach — der Schlier liegt erst basal. In den braunen Lößen finden sich viele Lößschnecken, z. T. sogar in Lößkindl eingebettet. Die Ostgrenze des Lößes ist demnach nicht erst durch die Linie Perschling — Traisen markiert, sondern beginnt bereits am Abfall der Flysch- zur Molassezone. Ab der Linie Riederberg — Neulengbach nehmen die (verbraunten) Löße den größten Teil der Fläche ein und an mehreren Stellen (sehr deutlich in Asperhofen) ist in ihnen zumindest eine Verlehmungszone mit unterlagerndem Ca-Horizont eingebettet.

Im Bereich des Wiener Beckens reicht der (primäre) Löß weit nach Süden. Südlich Neunkirchen liegt auf der Oberkante des Schotterkörpers der Schwarza unter einer 80 cm mächtigen Lößdecke ein fossiler stark humoser Boden. In der westlichen Umrahmung des Wiener Beckens fehlen die verbraunten Löße, diese treten erst wieder weiter östlich, südlich Mattersburg, und besonders deutlich bei Deutschkreuz und Nikitsch im mittleren Burgenland auf. Dort vollzieht sich der allmähliche Übergang von den Lößen zu den Aulehmen, welche im südlichen Burgenland und der Oststeiermark das vorherrschende Substrat sind. Auf gut ausgeprägten Terrassenfluren lagert dieses Flußsediment auf, das genetisch äußerst schwer definierbare rezente Bodenbildungen bedingt, die bisher kurz vom Verfasser (7) beschrieben wurden. Im südöstlichen Öster-

reich wird somit der Löß durch Aulehm ersetzt. Weiter ist für diesen Raum quartär-geschichtlich wesentlich, daß seine Terrassenfolge nicht mit dem allgemeinen Schema der Nordabdachung des Alpenkörpers übereinstimmt. W i n k l e r - H e r m a d e n (23) — der diesen Raum eingehend geologisch und morphologisch bearbeitet hat — hebt besonders hervor, daß dort die Terrassen vom obersten Tertiär bis in das Postglazial in gleicher, voneinander schwer zu unterscheidender Ausbildung reichen. Eiszeitspuren sind selten, doch ist auf sie noch nicht genügend geachtet worden¹. Die Sonderstellung dieses und des angrenzenden südungarischen Raumes ist auch im heutigen Klima vorhanden, das vorwiegend durch die Zugstraße Vb von Süden her beeinflusst wird.

Neben den Lößen des humideren Bereiches, die somit eine rezente und vermutlich auch eine gewisse pleistozäne Überprägung erfahren haben, finden sich auch „ältere“ Löße, die in ihrem Habitus stark abweichen. Typisch hierfür ist der Aufschluß in dem großen Ziegelwerk unmittelbar westlich St. Pölten an der Bundesstraße. In der über 200 m langen und 7 m hohen Abbauwand liegt zwischen Lößen von „braunlehmartigem“ Charakter ein ungefähr 1,5 m mächtiger fossiler Boden aufgeschlossen, der nicht näher determiniert werden kann. Die Löße sind — besonders gegen die Basis der Abbauwand zu — stark vergleyt und von Eisenkonkretionen durchsetzt. Sie haben stark ausgeprägtes, großprismatisches Gefüge, wobei die Aggregatflächen mit sepiabraungefärbten Häutchen („coating“) überzogen sind. Sie entsprechen völlig dem, was die französischen Forscher „limon fendillé“ nennen, die damit fast immer einen Rißlöß bezeichnen². Auch G ö t z i n g e r (10) beschreibt diese Löße als ältere Bildungen, da sie auf einer hohen Terrasseneinheit liegen. Es ist nur auffallend, daß mindestens ebenso alte Bildungen aus dem Trockengebiet noch vollkommen den Charakter primärer Löße bewahrt haben. So kennen wir aus Senftenberg, Groß Riedenthal oder dem klassischen Laaerberg (dort sogar paläontologisch belegt) sicher ältere, aber dennoch kaum veränderte Löße. Sicher kommt bei dem Aufschluß westlich St. Pölten die starke Gleywirkung hinzu, die eine Veränderung bewirkte.

Daß die große österreichische Lößlandschaft nicht durch einen oder zwei Bearbeiter systematisch erforscht werden kann, ist verständlich. In Zusammenarbeit mit anderen Autoren werden laufend Beiträge erscheinen, die auf jeweils landschaftsmorphologisch einheitliche Räume begrenzt sind. Das heißt aber gleichzeitig, daß diesen Beiträgen eine genaue morphologische Kartierung zugrunde liegen muß, wobei auf ältere Arbeiten nur selten zurückgegriffen werden kann. Es soll auch dies keine Kritik früherer Arbeiten sein, zumal auf die besonderen Schwierigkeiten des österreichischen Raumes hingewiesen wird: Im Osten, wo die fossilen Böden so deutlich und in großer Zahl aufgeschlossen sind, treten die Gletscher nie an den Alpenrand, so daß eine direkte Verbindung Moräne — glazifluviatile Schotterflur — Löß mit fossilen Böden nirgends besteht. Aber auch die Terrassen — etwa entlang der Donau — sind nicht bis in das Trockengebiet durchzuverfolgen. Immer liegen dazwischen Flußstrecken, die ohne Terrassen sind. Die deutlichen Aufschlüsse im Weinviertel liegen außerdem zum größten Teil nördlich des Wagram (Steilabbruch zwischen Krems und Stockerau), der stark unterschritten ist und

¹ Nördlich von Feldbach war wenige Tage an der Straße nach Riegersburg („am Seeberg“) bei Straßenarbeiten ein Brodelboden aufgeschlossen, der somit ein klarer Anhaltspunkt für pleistozänes Alter ist. Der Aufschluß liegt relativ hoch, doch nicht höher als in anderen Flußsystemen:

Laaerberg (Oberkante)	255 m	Raab bei Feldbach	283 m
Donau bei Wien	157 m	„am Seeberg“	385 m
	ca. + 100 m		ca. + 100 m

² Ich verdanke diese sehr wertvolle Feststellung Herrn Ing. R. D u d a l, der als belgischer Bodenkartierer in Österreich Vergleichsstudien angestellt hatte.

unmittelbar mit einer älteren Terrassenflur einsetzt. Weiter bedingen früher wenig beachtete junge tektonische Bewegungen Verstellungen, die für jeden speziellen Raum eine Kartierung der Terrassen erfordern. Und schließlich ist die internationale Stratigraphie keineswegs konsolidiert: Wir liegen im wahrsten Sinn in der Mitte zwischen dem großen Raum im Osten — für den Spreitzer (21) überzeugende Beweise einer Zweigliederung des Würmabschnittes erbracht hat — und dem westlich anschließenden Bayrischen Alpenvorland, aus dem nun die neue Lehre der ungegliederten letzten Kaltzeit kommt, Weidenbach (22). Und außerdem haben wir noch das „internationale“ System der Dreigliederung von Würm, harmonisierend mit der Strahlungskurve! Hier hilft also nichts, als alle früheren Arbeiten noch einmal zu prüfen, neues Material zu sammeln und mit den so gewonnenen Erkenntnissen an die Zuordnung der Löße zu schreiten. Dies ist auch der Grund, warum augenblicklich das Schwergewicht unserer Forschung auf rein morphologische Arbeiten gelegt werden muß und wird³.

Zwei Forderungen stellen wir an die Erforschung der fossilen Böden unserer Lößlandschaft: 1. eine brauchbare Chronologie, die mit der benachbarter Räume verglichen werden kann und 2. durch paläopedologische Studien einen Beitrag zur Paläoklimatologie zu geben. Beide Absichten hängen eng zusammen, auf den ersten Blick scheint die zweite Forderung leichter, weil von den schwebenden morphologischen Fragen unabhängig. Doch muß bedacht werden, daß eine zum Vergleich heranziehbare Literatur für diesen Zweck noch nicht besteht. Man braucht nur die meisten Arbeiten auf ihren bodenkundlichen Inhalt hin zu prüfen und muß erkennen, daß meist nur ganz verschwommene Angaben vorliegen. Wo ist etwa selbst in neueren Arbeiten auf die genetische Stellung des die meisten fossilen Böden unterlagernden Ca-Horizontes Rücksicht genommen, der deutlich den autochthonen, parautochthonen oder allochthonen Charakter einer Bodenbildung dokumentiert? Die in den meisten Fällen unwichtigen Lößkindl (deren gehäuftes Vorkommen allein von einiger Bedeutung ist) sind dagegen oft genau festgehalten. Auch die Bedeutung der Obergrenze der fossilen Bodenbildung ist erst in jüngster Zeit erkannt worden, seit Büdel (5) die Solifluktion auch für die Lößlandschaft hervorgehoben hat. Selbst die Grundvorstellung der Möglichkeit einer fossilen Bodenbildung scheint noch nicht abgeklärt: Schaefer (19) etwa faßt — im Sinne Penck's — ein Interstadial ohne Wiederbewaldung und daher ohne Bodenbildung auf. Zur Bodenbildung ist aber nicht der Wald erforderlich, sie setzt ein, sobald irgendeine Vegetation die Oberkante eines Substrats bedeckt. Daher kann diese etwas dogmatische Anschauung nicht auf das österreichische Trockengebiet und den angrenzenden pannonischen Raum übertragen werden.

Bei den derzeit international noch nicht genormten Methoden der Bodenprofilbeschreibung ist es unmöglich, Vergleiche von Böden auf Grund der Literatur anzustellen. Wir werden in der Profilbeschreibung der amerikanischen Bodenkartierung folgen und zumindest die Farbwerte und Gefügeangaben entsprechend dem vom amerikanischen Bodenaufnahmedienst herausgegebenen Handbuch (20) bezeichnen müssen⁴.

Bezüglich der ersten Forderung, die den meisten Forschern Hauptzweck sein wird, müssen wir sehr vorsichtig sein. Im Gegensatz zu Brandtner (2), der sich bereits festgelegt hat, beharre ich auf dem Standpunkt, daß vor einer Chronologisierung die Neu-

³ Im speziellen Teil (Weinsteig und Wetzleinsdorf) handelt es sich um ein morphologisch völlig isoliertes Gebiet, das auch in bezug auf die Art der fossilen Böden gänzlich allein dasteht. Es eignet sich daher nicht für Rückschlüsse auf die übrigen Profile der Lößlandschaft, wohl aber zur Demonstration der Untersuchungsmethoden.

⁴ Die Farbtafeln standen leider nur auf die Dauer des Aufenthaltes von Herrn Ing. Duda l zur Verfügung; so daß nur ein Teil der hier beschriebenen Böden solcherart behandelt werden konnte.

kartierung unserer Terrassen durchgeführt sein muß (s. o.). Deshalb hat Verf. gemeinsam mit H. M a j d a n eine solche Kartierung im Wiener Raum eingeleitet, die sich dort allerdings auf neueste Arbeiten von K ü p p e r (14, 15), P a p p und T h e n i u s (18) stützen kann. Wir sind dabei aber nicht der Meinung, daß jede Datierung paläontologisch untermauert sein muß — gerade für die jüngsten Abschnitte des Pleistozäns wird es immer nur das morphologische und nicht das faunistische Material sein, das zur Gliederung berechtigt.

Trotzdem braucht deshalb die auf das spezielle Profil beschränkte Aufnahme nicht stillzustehen. Je mehr Aufschlüsse bekannt werden, desto eher können wir zu dem derzeit einzig möglichen (vorläufigen) Abschluß kommen, der dann nur mehr der Einhängung in das große System bedarf: Der T y p i s i e r u n g der einzelnen f o s s i l e n B ö d e n. Das beste Beispiel hierfür bietet der bereits vom Verfasser (8) hervorgehobene Bodenkomplex, der durch die Abfolge Humuszone — Verlehmungszone — Ca-Horizont (mit fallweiser Zwischenschaltung eines Lößes zwischen Humus- und Verlehmungszone oder einer fallweisen Mehrgliederung der Humuszone durch Lößzwischenlagen) charakterisiert ist. Ich möchte diese Abfolge „Stillfrieder Komplex“ bezeichnen, da wir sie im dortigen Aufschluß zuerst am besten studieren konnten. Im folgenden wird deshalb eine genaue Beschreibung dieses Aufschlusses gegeben:

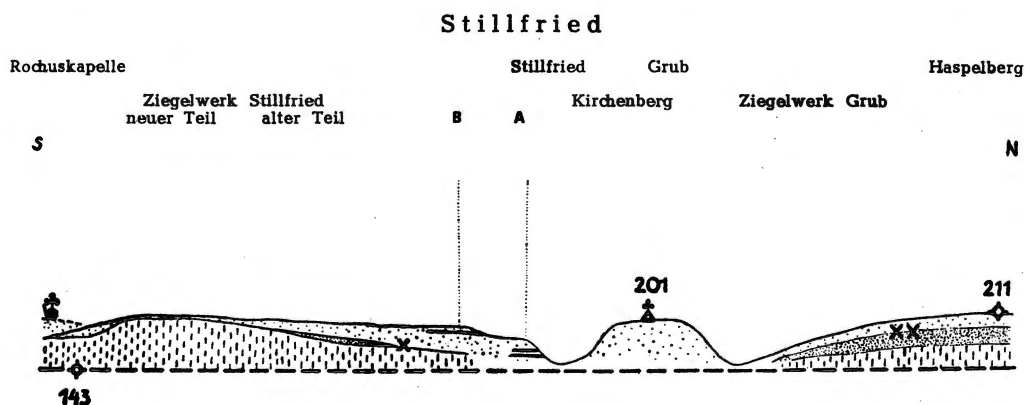


Bild 1. Gesamtansicht von Stillfried an der March, von O her. Punktiert Löß; engpunktiert Sand; senkrecht schraffiert tertiärer Tegel

Am Steilabfall zur March befinden sich eine Reihe von Aufschlüssen (dazu Bild 1). Zwei tiefe Gräben, die in östlicher Richtung fast gleichsohlig mit der March in diese ausmünden, isolieren den Kirchenberg, der die alte Wehrkirche mit dem Friedhof trägt. Durch seine günstige Verteidigungsmöglichkeit gegen das Stromland hin war er ein alter Rast- und Siedlungsplatz und ist dementsprechend stark anthropogen verändert. Ein zur Zeit offener Aushub für die Stillfrieder Wasserleitung zeigt bis über 4 m Tiefe stark gestörtes Lößmaterial.

Am Abfall des nördlich liegenden Haspelberges gegen die March ist in der Abbauwand des (heute verfallenen) Ziegelwerkes Grub basal noch tertiärer Tegel aufgeschlossen, über dem ein kreuzgeschichteter Sand liegt. Letzterer scheint durch eine lokale Anschwemmung der March entstanden zu sein. Seine Oberkante hat ein unruhiges Relief mit kleinen Eiskeilen an zwei Stellen. An dem mit zwei schrägen Kreuzen bezeichneten Punkt fand B r a n d t n e r bei der ersten Begehung am 27. X. 1949 eine erste Phalange von *Equus germanicus* Nering (det. Dozent T h e n i u s). Über dem Sand folgt zuerst

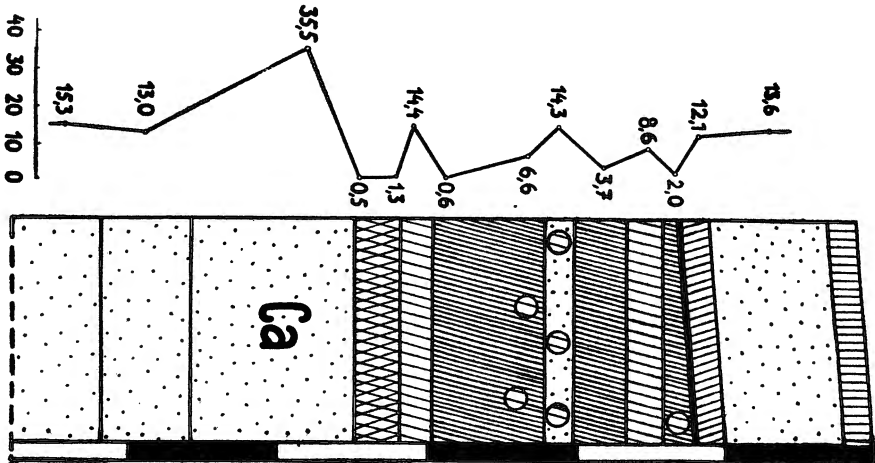


Bild 2. Stillfried Profil A. Neu aufgenommen am 27. 9. 1953 von D u d a l, F i n k und M a j - dan; Karbonatwerte Ch i z o l a. Die nach links einfallende dicke Linie bei 1.2 m gibt die Erosionsdiskordanz an

- rezenter Boden: schwach entwickelte Braunerde (z. T. verstärtzt)
- 2 1/2 Y 6/4 typischer Löss
- 1 10 YR 6/3 bräunliche Bodenbildung; Lössgefüge und Auskleidungen markant
10 YR 4,5/2 Humuszonen; viele Krotowinen und Regenwurmgänge
Zwischenschicht; schwach humos, schwachkrümelige Struktur mit starken Kalkauskleidungen
10 YR 3/2
- 2 10 YR 4/2 Humuszonen; schwachkrümelige Struktur, Kalkauskleidungen der Kapillarröhren
10 YR 5/2,5 Zwischenschicht; viele aufgezehrten Krotowinen
- 3 Humuszonen; im oberen Teil reichlich Krotowinen, gefüllt mit hellem Material; Noch krümelige Struktur, gegen unten allmählich fester und bindiger werdend; dann Fehlen der Kalkauskleidungen
oben 10 YR 3/3,5 unten 10 YR 3/3
- 3 10 YR 3,5/3 Zwischenschicht; schwach humos; beirfeuchtet undeutlich, trocken stark aufgeheilt
7 1/4 YR 5/6 Verlehmungszonen; Lössgefüge voll erhalten, ohne Kalkauskleidungen; an der Oberkante kleine senkrechte Risse, gefüllt mit Ca-Material; sonst typische Färbung
- 4 2 1/4 Y 7/4 Kalkanreicherungshorizont, stark verhärtet, sehr hell
- 5 10 YR 5,5/4 typischer Löss, locker
- ab hier verschüttet, 2 m bis zur Basis des Aufschlusses
10 YR 5,5/4 noch typischer Löss, ganz schwach geschichtet und schwächste Gley Spuren

eine dünne Schotterlage und dann normaler Löß, der als rezenten Boden Tschernosem trägt. Der Löß weist keine Untergliederung durch fossile Böden auf. Am Nordostabfall des Haspelberges liegen einige Terrassen — sie sind in der Abb. 1 nicht berücksichtigt — die sich aber nicht bis in den Raum der Ortschaft Stillfried durchverfolgen lassen.

Der Ort selbst liegt auf einer unscheinbaren, ungefähr 5 m hohen „Erhebung“ über der Marchniederung, die sowohl ein Terrassenrest als auch ein lokaler Schwemmkegel des aus dem dahinterliegenden Einschnitt kommenden Baches sein kann. Eine Einordnung ist vorläufig noch nicht möglich, da nicht bekannt ist, wieviele Terrassen in der Marchniederung „versteckt“ sind⁵.

Das in Bild 2 dargestellte Hauptprofil (Profil A) ist eine hinter dem Gehöft Stillfried Nr. 6 befindliche senkrechte Lößwand, ca 10—15 m lang, nordostschauend, die im basalen Teil schon stark verkürzt ist. Am linken Ende des Aufschlusses ist ein Erdstall mit Holzkohlenresten angeschnitten, aus dem schon früher Tonscherben geborgen wurden, die im örtlichen Museum aufbewahrt sind. Am rechten Ende sind die einzelnen fossilen Böden stark gestört und lösen sich bei Annäherung an eine kleine, erosive Kerbe in Streifen und Linsen auf. Dadurch wird der Aufschluß A zu einem isolierten Lößfeiler, der von drei Seiten von der Erosion angenagt wurde. Es muß aber besonders hervorgehoben werden, daß mit Ausnahme der Erosionsdiskordanz (Bild 2) keinerlei Störungen im ganzen Profil bestehen. Von einer zur anderen Strate besteht ein Über-

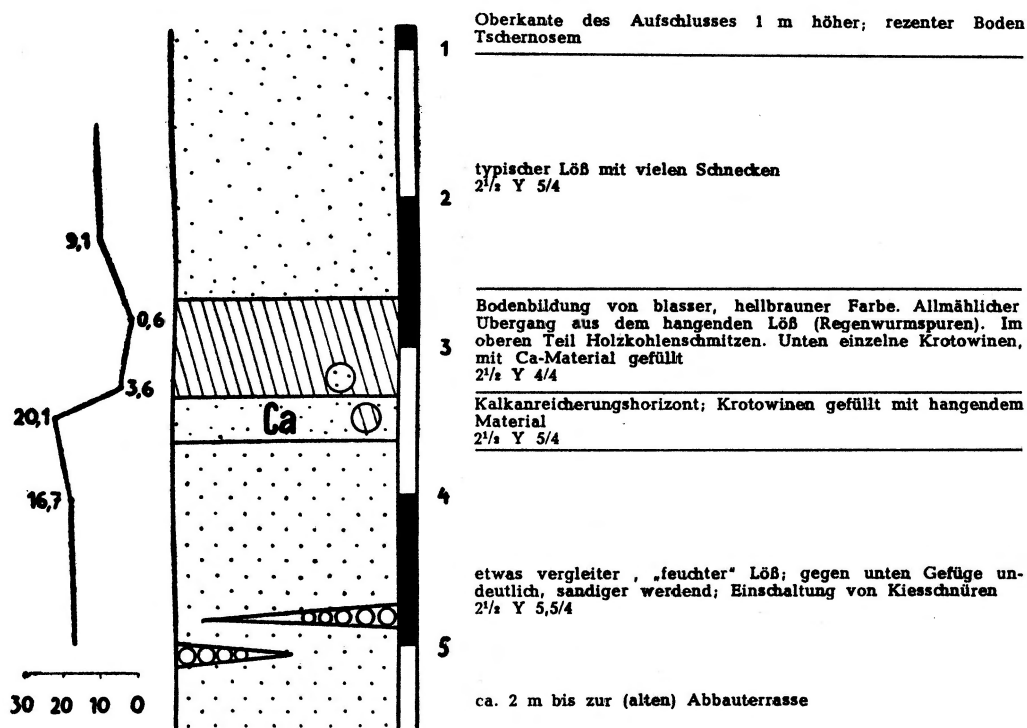


Bild 3. Stillfried Profil B. Aufnahme wie Profil A.

⁵ Siehe auch Seite 99 unten.

gang in Form von Regenwurmdurchmischung und Krotowinen, der so allmählich ist, daß für die Probeentnahme eine Einweisung durch einen etwas entfernt stehenden Beobachter erforderlich war. Besonders die Zwischenlage zwischen unterster Humuszone und Verlehmungszone ist im bergfeuchten Zustand fast nicht zu erkennen, nur bei Austrocknung zeigt sie eine stärkere Aufhellung.

Die Anordnung des „Stillfrieder Komplexes“ geht aus Bild 2 deutlich hervor, ebenso die nähere Beschreibung der einzelnen Straten. Die Karbonatwerte, die auf Grund der ersten Probeentnahme 1949 durch Ch. L u m b e ermittelt wurden, decken sich mit Fehlergrenzen von $\pm 2\%$ mit den Werten, die auf der Abbildung eingetragen sind. Wenn man bedenkt, daß die Entnahmestellen nicht genau fixiert werden konnten und immer eine gewisse Streuung in den Karbonatwerten auftreten muß, so ist die Schwankung eher zu klein als zu groß.

Unmittelbar südlich dieses Pfeilers schließt die über 100 m lange ehemalige Abbauwand des Stillfrieder Ziegelwerkes an (der heutige Abbau liegt weiter südlich nur im Tegel). Das im Aufschluß A vorhandene Profil ist nicht mehr zu sehen, kann aber auch durch den alten Abraum verdeckt sein. Auf der ersten Abbauterrasse (des alten Teiles) stehen wir bereits über dem Stillfrieder Komplex zumindest in der Höhe der Erosionsdiskordanz. Darüber ist in der senkrechten, ca. 7 m hohen Lößwand das in Bild 3 dargestellte Profil B nur sehr undeutlich zu erkennen. Erst bei Freilegung bergfeuchter Partien erkennt man die Lebensspuren (Regenwurmgänge und Krotowinen) sowie den etwas helleren Kalkanreicherungshorizont. Da dieser Boden (infolge der heutigen Landoberfläche) nicht bis auf die Höhe des Profils A fortsetzt, kann er nicht genau in das Hauptprofil eingebaut werden. Die basalen Teile des Profils B mit den typisch erosiven Störungen werden aber der Erosionsdiskordanz im A entsprechen, wobei die Bildung des (oberen) Bodens noch in diese Phase oder in eine spätere fallen kann. Die „braunstickige Humuszone“ des Profils A scheint nur ganz lokale Bedeutung zu haben. Daß der Stillfrieder Komplex aber unter dem Profil B durchzieht, ist durch die (wieder nur örtlich aufgeschlossene) umgearbeitete Tertiäroberkante zu einem an eine Verlehmungszone erinnernden Substrat erwiesen. Diese Stelle wurde auf Abb. 1 mit einem schrägen Kreuz bezeichnet. Dort folgen unmittelbar über dem aufgearbeiteten Tertiär dünne Humusschmitzen, auch Reste eines „gefleckten Horizontes“ sind feststellbar. Der ganze „Komplex“ beträgt allerdings hier nur wenige Dezimeter.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß sich die in der Literatur schon lange bekannte Paläolithstation Stillfried in der Position des Profils A hinter der den Aufschluß nach rechts abschließenden Kerbe befindet. Nach mündlicher Mitteilung B r a n d t n e r s liegt das Fundniveau — das schon M. M u c h bekannt war — in dem über dem Stillfrieder Komplex liegenden Löß, möglicherweise in der Höhe der im Profil B liegenden Bodenbildung. Der Stillfrieder Komplex wurde bei den damaligen Grabungen nicht angefahren, die obere Bodenbildung wegen der blassen Farbe wahrscheinlich nicht erkannt.

Der Stillfrieder Komplex ist in vielen Aufschlüssen anzutreffen, für das niederösterreichische Weinviertel hat dies B r a n d t n e r (2) bereits festgestellt. Oft fehlen ihm die Zwischenschichten oder ihre Zahl verringert sich, mitunter stellen sich auch „lokale“ Abweichungen ein. So ist im Profil von Ruppersthal 1 ebenfalls dieser Komplex aufgeschlossen, jedoch in eigenartiger Ausbildung:

Ruppersthal 1

Der Aufschluß liegt an der Straße Oberstockstall—Ruppersthal in einem tiefen Einschnitt unmittelbar vor der Ortschaft. Er wird deshalb mit 1 bezeichnet, weil in der Kellergasse hinter der Kirche des Ortes ebenfalls ein Aufschluß vorhanden ist (Ruppers-

thal 2, das hier nicht beschrieben werden kann, weil für die genaue Untersuchung noch eine Grabung erforderlich ist). Die Kenntnis beider Aufschlüsse verdanke ich Herrn Volksschuldirektor L. Piffel, der sich mit Fragen der fossilen Böden bereits eingehend beschäftigt hat. Beide Aufschlüsse sind auch von E. L ö s c h l im Rahmen einer geographischen Dissertation der Universität Wien (unveröffentlicht) behandelt worden.

Das Profil ist in Bild 4 dargestellt und zeigt wieder die mehrgliederte Humuszone, die gegen oben durch ein schmales solifluidales Schwemmlößband nur kurz unterbrochen ist, da die Krotowinen normal in den hangenden Löß weitergehen. Wieder sind die helleren, humusärmeren Lagen kalkreicher, wieder ist der Übergang zwischen den ein-

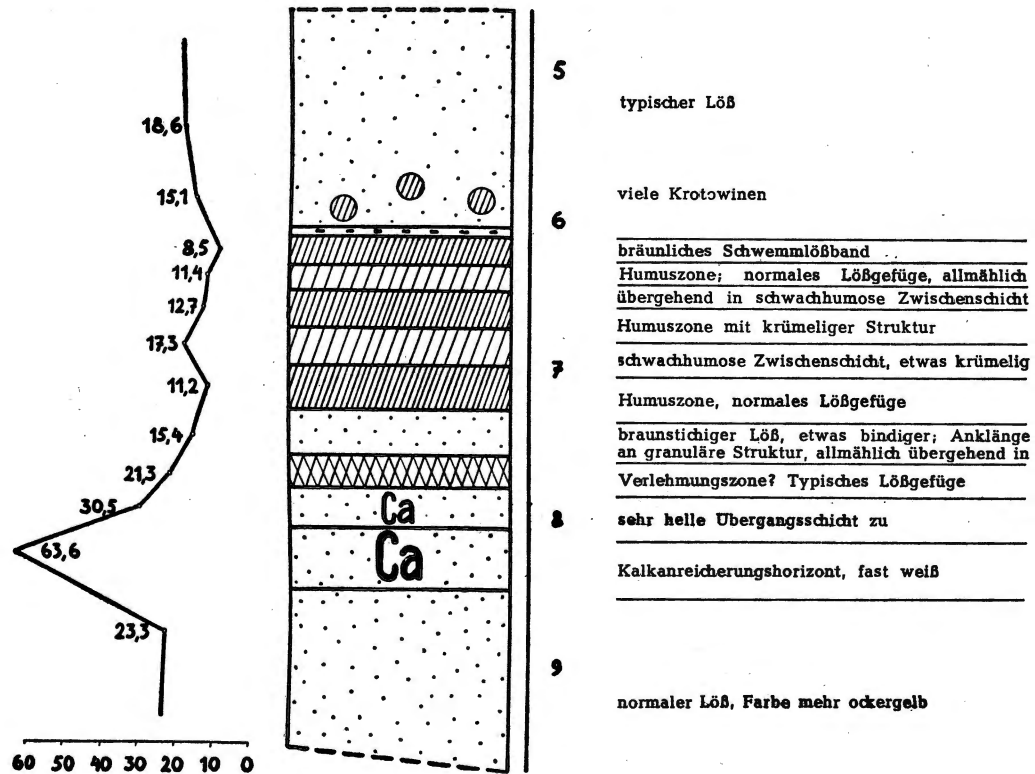


Bild 4. Ruppersthal 1. Aufgenommen am 22. 7. 1953 von Fink und Piffel;
Karbonatwerte Chizzola.

zelenen Straten ein ganz allmählicher. Der Unterteil dieses Komplexes ist dagegen abweichend: Schon die Farbe der „Verlehmungszone“ ist sehr blaß, ferner ist kein Absinken der Karbonatwerte festzustellen.

Die folgenden beiden Profile hingegen — die nur deshalb hier genannt sind, weil sie bereits bei Göttinger (10) beschrieben und schematisch dargestellt wurden — sind wieder typisch ausgebildet:

1) Hohlweg zwischen Schleinbach und Ullrichskirchen. Göttinger hat nur den unteren Teil dem Stillfrieder Komplex gleichgesetzt (seine „Göttweiger Verlehmungszone“), den oberen Humusstreifen dagegen seiner „Paudorfer Verlehmungs-

zone⁶. Die beiden Bildungen liegen aber weniger als 1 m auseinander, außerdem schiebt sich stellenweise noch eine in Schmitzen aufgelöste humose Lage dazwischen ein, so daß die ganze Abfolge wohl dem Stillfrieder Komplex entspricht.

2) Ziegelwerk Z e l l e r n d o r f. Deutlich treten hier die — der schematischen Zeichnung fehlenden — Lößzwischenlagen innerhalb der Humuszone hervor. Das Profil von Zellerndorf hat auch deshalb Bedeutung, weil es, im Tal der Pulkau liegend, mit dem wichtigen Profil von Unter-Wisternitz korreliert werden kann.

Schließlich scheint es sich auch in den beiden schon genannten Aufschlüssen im Stadtgebiet von L i n z um den Stillfrieder Komplex zu handeln. Bild 5, nach den Angaben von Herrn Dr. K o h l gezeichnet, ist deshalb wertvoll, weil heute dieser Aufschluß nicht mehr besteht. Am Nordostende des Stadions sind jetzt nur mehr Reste der alten Bodenbildungen anzutreffen. Dort ist der ehemalige Terrassenrand, an dem die Humus- und Verlehmungszone, in Bänder und Streifen aufgelöst, stark gegen Osten einfällt. Problematisch ist im (heutigen) Aufschluß der scharfe Absatz unterhalb der Verlehmungszone. Beide Linzer Profile werden noch genau studiert und mit den dort zum Teil sehr gut ausgebildeten Terrassen in Beziehung gebracht werden müssen.

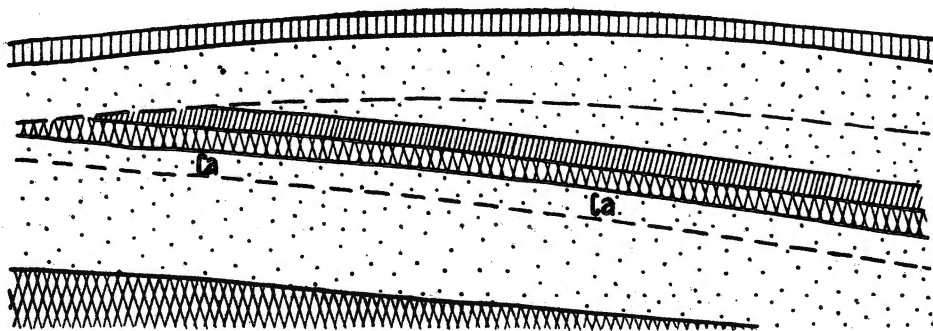


Bild 5. Profil des ehemaligen Ziegelwerkes beim Stadion L i n z. Aus dem Gedächtnis gezeichnet von Herrn Dr. K o h l, Linz.

Dadurch, daß der Stillfrieder Komplex 1. jeweils nur e i n m a l in mehrgliederten Aufschlüssen vorkommt, 2. beim Vorhandensein mehrerer Verlehmungszone immer nur im Verband der o b e r s t e n Verlehmungszone auftritt und 3. in seiner Variationsbreite infolge der vielen Aufschlüsse gut erkannt ist, eignet er sich bestens für eine Typisierung.

Die pedologische Deutung des ganzen Komplexes ist sicher nicht leicht. Wir müssen uns aber vorstellen, daß wir ganz allgemein in fossilen Böden nicht immer nur Zeugen für die betreffende langandauernde Warmzeit⁷ vor uns haben, sondern schon mehr das Ende dieser Periode abgebildet finden, d. h. die letzten Phasen mit dem Übergang in die Kaltzeit, wobei selbstverständlich jede dieser Phasen so lange dauerte, daß sie bodenbildend in Erscheinung treten konnte. Aus diesem Grunde im Fall des Stillfrieder Komplexes bereits die ersten Lößaufwehungen (Zwischenlagen innerhalb und auch

⁶ Nur um dem der Literatur kundigen Leser einen Anhaltspunkt zu geben, sind hier und im folgenden die Parallelisierungen durchgeführt, die sonst aus den schon erwähnten Gründen abgelehnt werden müssen.

⁷ Der von G r a h m a n n (12) vorgeschlagene Begriff ist allgemeiner.

unterhalb der Humuszone), daher aber auch die örtlich verschiedene Mächtigkeit der Humusstreifen und der sie trennenden Löße. Es war die Zeit, die direkt in die Lößbildungsphase übergang, wobei sich auf den koupierten alten Landoberflächen Solifluktion einstellte, in der „trockenen“ echten Lößlandschaft aber Ausnahme blieb. Vorläufig sind wir noch stark vom visuellen Eindruck der Feldbeobachtung beeinflusst, der in allen Fällen, wo Lößzwischenlagen fehlen, zur Deutung eines geschlossenen Bodenprofils geradezu herausfordert. Und wenn nur eine trennende Schicht zwischen Humus- und Verlehmungszone auftritt — das ist ebenfalls in mehreren Profilen vorhanden — wäre wieder eine Deutung aus dem Vergleich mit rezenten Böden ins Auge springend: Die immer etwas hellere Zwischenlage entspräche dem A_2 (Eluvial)-Horizont des sollessivé, jenem Bodentyp, der in neuester Zeit von D u d a l (6) klar definiert wurde. Allen diesen rein visuellen Befunden steht aber die Karbonatkurve entgegen, die in den Zwischenlagen immer ein Ansteigen zeigt. Nicht nur an der Oberkante der Verlehmungszone (wo eine Stauwirkung infolge des bindigeren Bodens vermutet werden könnte — die aber durch das Gefügebild, das die gleichen Kapillaren wie im Löß zeigt, widerlegt wird), sondern auch innerhalb der mehrgeteilten Humuszone finden sich in den schwachhumosen (d. h. weniger zu Tschernosem umgeprägten) Teilen oder in direkten Lößzwischenlagen die Spitzen der Karbonatkurve. Mit Ausnahme des Profils von Ruppersthal 1 — das deshalb hier hereingenommen wurde, um die bekannte Ausnahme für die Regel zu demonstrieren — zeigen die Kurven aller Abbildungen dieses Phänomen.

Die über dem Stillfrieder Komplex folgenden fossilen Böden sind sowohl stratigraphisch als auch pedologisch schwer zu fassen. Sie liegen sehr hoch im normalen, durch mehrere Bodenbildungen gekennzeichneten Aufschluß, so daß sie öfter bereits mit dem rezenten Boden verzahnt oder durch ihn beeinflusst sind (Krotowinen, anthropogene Veränderungen usw.). Ihr Aussehen ist sehr schwankend: Selten grau gefärbt wie echte (blasse) Humuszonen, meist von hellbraunem oder braungrauem Farbton, so daß vorläufig die Arbeitsbezeichnung „braune Humuszone“ eingeführt wurde. Bei diesen Bildungen handelt es sich ebenso wie beim Stillfrieder Komplex um einwandfrei autochthone Böden, die deutlich nach oben den biologischen Übergang aufweisen und meist von einem \pm starken Kalkanreicherungshorizont unterlagert werden. Auch muß es nicht ein Boden allein sein, sondern es wurden bereits in einem Profil zwei solche Bildungen angetroffen (Mannswörth; noch unveröffentlicht). Auch in Stillfried könnte die Erosionsphase und der obere Boden je einem getrennten Abschnitt entsprechen. Sicher spielen bei diesen obersten Böden besonders örtliche Momente mit, wie ja überhaupt die lokale Differenzierung in den hangenden Teilen aller Aufschlüsse immer stärker wird.

Besonders in pedologischer Hinsicht werden die Böden über dem Stillfrieder Komplex noch eine eingehende Bearbeitung erfahren müssen. Vorläufig sind nur wenige Anhaltspunkte vorhanden. Gefühlsmäßig möchte ich diese Bildungen nicht als einen Übergang von der Humus- zur Verlehmungszone auffassen, sondern sie mehr an das trockene Ende der Tschernosemreihe, als Übergangsform gegen die braunen Steppenböden hin, einordnen. Dazu wird aber erforderlich sein, echte rezente braune Steppenböden der südrussischen Landschaft zu studieren⁸.

Aus diesen Gründen sind sie für eine Typisierung vorläufig noch nicht geeignet. Leider haben sich gerade an diese Bildungen weittragende stratigraphische Schlüsse

⁸ Die von H. S t r e m m e in der Bodenkarte des Deutschen Reiches so benannten Bildungen (etwa aus dem Oberrheintal) scheinen mehr mit manchen im niederösterreichischen Weinviertel vorkommenden (auch rezenten) Bildungen ident. Vielleicht sind beide nur unentwickelte Braunerden im Sinne von L a t s c h (16).

geknüpft, so in Paudorf (wo allerdings ein stark von den oben beschriebenen Formen abweichender Boden vorliegt), aber auch in Unter-Wisternitz (Kulturschicht).

Unter dem Stillfrieder Komplex folgen mitunter Bodenbildungen, die auf den ersten Blick scheinbar eine Wiederholung desselben sind: Eine humose Bildung sitzt unmittelbar (nie mit Zwischenlagerung eines Lößes) auf einer Verlehmungszone auf, die wieder von einem Kalkanreicherungshorizont unterlagert wird. Das Gefüge sowohl des humosen als auch des verlehmteten Teiles zeigt nur undeutlich die Lößabstammung (es ist meist granulär), die Karbonatkurve die für beide Bildungen immer gleich hohe Entkalkung, so daß hier wirklich beide zusammen ein Bodenprofil darstellen können. Brandner (2) hat diese Bildung mit einer „terra bruna“ verglichen, doch sind genaue pedologische Bezeichnungen ohne ausreichende Laboratoriumsanalysen noch verfrüht.

Da bisher noch nicht viele Profile bekannt sind, in denen dieser „untere Komplex“ auftritt, bleibt die Frage noch offen, welcher der tieferen Verlehmungszonen er angehört. In Groß-Riedenthal (Fink (8), Piffel⁹), einem ziemlich vollständigen Profil, scheint er nicht auf, ist aber in dem nördlich davon liegenden Hohlweg östlich Ebersbrunn sehr deutlich ausgebildet. Im Profil von Senftenberg, das anlässlich einer Grabung durch Brandner neu aufgenommen wurde, fehlt er ebenso. Für ihn gilt also auch, daß er vorläufig für eine Typisierung noch schlecht geeignet ist.

Es stehen somit eine Reihe von Beobachtungen fest, die eine Parallelisierung der einzelnen Aufschlüsse gestatten¹⁰. Leider — und das ist das Kernproblem der österreichischen fossilen Böden — finden sich in den Profilen, die bereits in die Literatur Eingang fanden und so namengebend wurden (sie wurden am Beginn „klassisch“ genannt), fast nie solche oben beschriebene Formen, sondern meist parautochthone oder sogar allochthone Bildungen. Dies war auch der Grund, warum Götzinger (10) zwar andeutete, daß seine „Hollabrunner Humuszzone“ (die m. E. dem Stillfrieder Komplex entspricht) zeitlich der „Göttweiger Verlehmungszone“ entspräche, dennoch aber beide Bezeichnungen nebeneinander weiterlaufen ließ.

Es ist daher notwendig, im Hinblick auf eine Typisierungsmöglichkeit einige dieser klassischen Aufschlüsse zu betrachten:

Wielandsthal

Der Aufschluß liegt 400 m westlich der Straße Herzogenburg—Krems, im Ort selbst, war ehemals die Abbauwand eines Ziegelwerkes und ist nahezu 15 m hoch. Nur der basale Teil ist heute etwas stärker verstürzt, als dies auf dem Bild von Bayer (1) zu sehen ist. In der unteren Hälfte der Wand liegt der über 3 m mächtige fossile Bodenkomplex, der die in Bild 6 dargestellte Gliederung aufweist. Es ist aus ihr ersichtlich, daß die früher mehr oder weniger als einheitliche Strate angesehene Bildung zumindest in drei Abschnitte gegliedert ist: Basal die entkalkte Verlehmungszone mit

⁹ Heimatkalender des Tullner Bezirkes 1951.

¹⁰ Eine Reihe weiterer Beobachtungen, die nicht ganze Böden, sondern nur Teile von ihnen betreffen, werden vielleicht später noch herangezogen werden können. Es sind dies u. a.: 1) Gefleckte Horizonte (siehe spezieller Teil), 2) Stärke der Zementierung im Kalkanreicherungshorizont (in dem von der Straße Wien—Horn 1 km östlich von Ravelsbach gegen S ziehenden Hohlweg liegt unter einer Verlehmungszone ein zu festem Stein verhärteter Ca-Horizont, der in dieser Ausbildung noch nie angetroffen wurde), 3) Trockenrisse an der Oberkante von Verlehmungszonen (besonders in Aufschlüssen um Langenlois am Anstieg auf das Kremsfeld; vertikale, parallele Spalten von rund 80 cm Tiefe, die an einer Stelle an der Oberfläche sogar ein „Haken-schlagen“ zeigen).

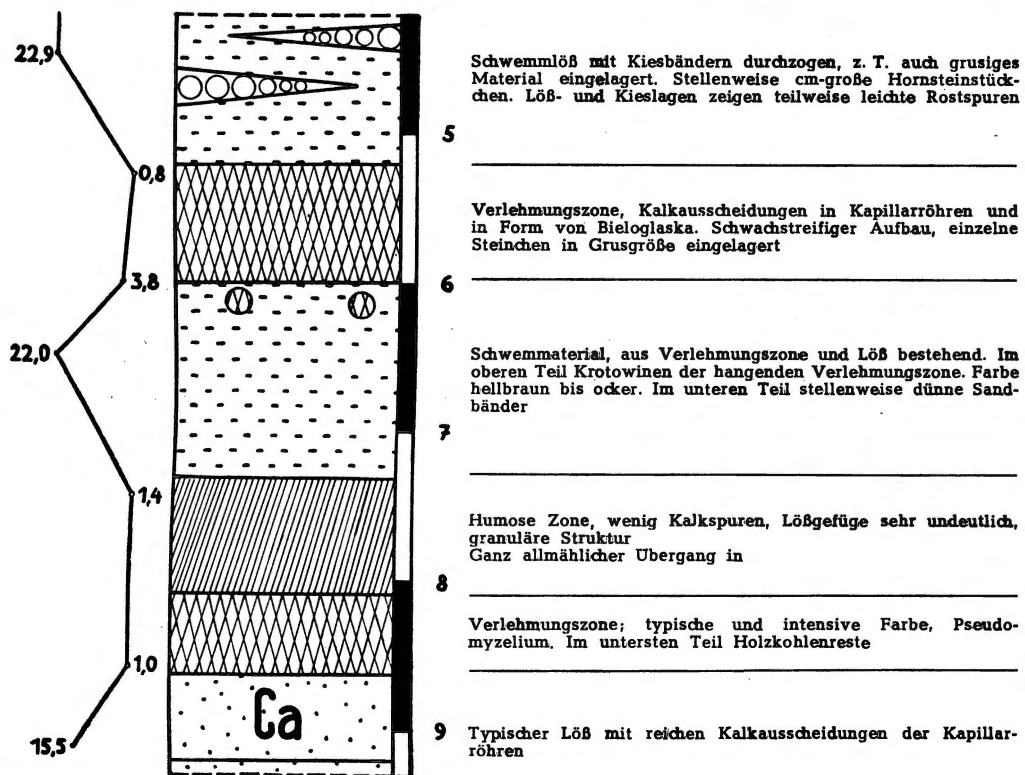


Bild 6. Wielandsthal (Ausschnitt); aufgenommen am 5.9.1949 von Brandtner und Fink; Karbonatwerte Chizzola.

dem humosen Oberteil, dann darüber das mächtige Schwemmlößpaket mit kleinen kieseligen Einlagerungen und darauf erst die in situ gebildete (weil durch basal liegende Krotowinen belegte) Verlehmungszone. Die Oberkante des Schwemmlößpaketes bildet gleichzeitig den Kalkanreicherungs-horizont für die hangende Verlehmungszone. Infolge der starken fluviatilen (weniger solifluidalen) Störungen kann kein Vergleich mit den bei der Typisierung besprochenen Formen gezogen werden — den unteren Teil mit dem „unteren Komplex“ zu vergleichen, wäre naheliegend! Trotzdem bleibt dieser Aufschluß wegen seiner günstigen morphologischen Position von großer Wichtigkeit. Ergänzend zur Beschreibung Götzingers (10) sei festgehalten, daß östlich des Aufschlusses (in Richtung Straße) noch an zwei Stellen, nur sehr schlecht aufgeschlossen, dieser Komplex auftritt. Er scheint daher nicht nur den „Erosionsabfall der Deckenschotterterrasse zur Hochterrasse zu überkleiden“, sondern weit auf die Terrasse hinauszustreichen, wobei zwischen Schotterkörper und Bodenkomplex der basale Löß liegt.

P a u d o r f

Der Aufschluß liegt westlich der Ortschaft und ist eine 50 m lange, nach S schauende senkrechte Lößwand, basal und im obersten Teil — siehe Bild 7 — verstürzt. Nicht weit vom östlichen Ende des Aufschlusses fließt der (heute unscheinbare) Fladnitzbach nach N, in einem engen, terrassenlosen Tal den Rand des Dunkelsteiner Waldes durch-

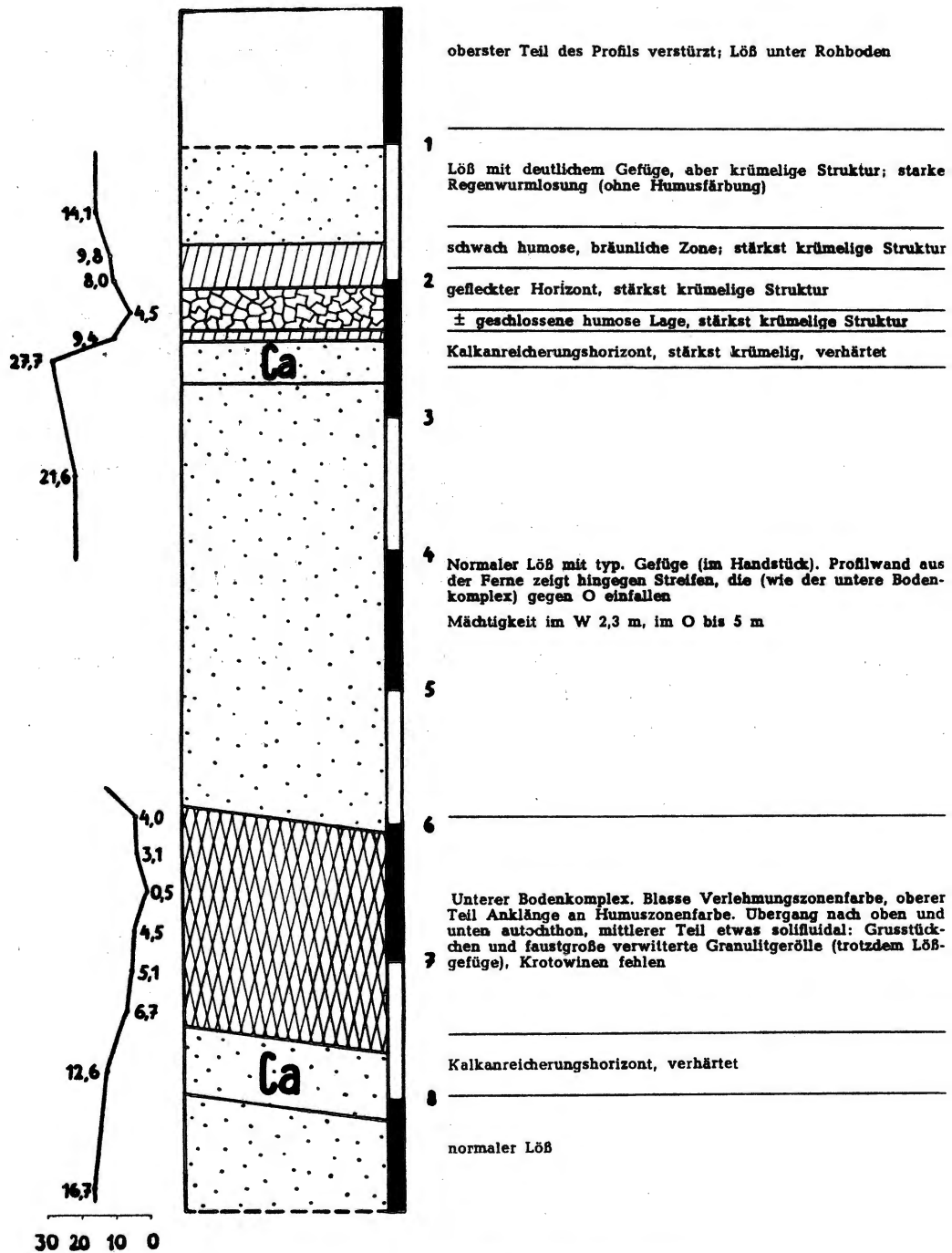


Bild 7. Paudorf. Neu aufgenommen am 27. 10. 1953 von Dudal und Fink; Karbonatwerte Chizzola.

brechend. Trotz dieser morphologisch ungünstigen Position wurde dieses Profil — wie schon früher erwähnt — in den Mittelpunkt der österreichischen Lößstratigraphie gestellt. Man sollte demnach glauben, daß es wenigstens für die Typisierung geeignet sei. Die neben Bild 7 stehende Erklärung der einzelnen Straten zeigt aber, daß dies nicht der Fall ist und daher vorläufig die aus dem Profil abgeleiteten Schlüsse nur mit Vorbehalt aufzunehmen sind.

Auch der westlich Furth liegende Hohlweg — in der Literatur immer „Furth-Göttweig“ bezeichnet — hat lediglich eine Verlehmungszone, die teils direkt dem Schotter auflagert, teils von diesem durch einen basalen Löß getrennt ist. Über dieser (farbmäßig deutlich hervortretenden) Verlehmungszone liegt in 1—1,5 m Abstand eine linsenförmige Einschwemmung von schwachhumosem Material, die stellenweise nur einen halben Zentimeter (!) mächtig ist. Für eine Zuordnung sind diese unscheinbaren Reste absolut nicht geeignet.

Etwas günstiger liegen die Verhältnisse in Willendorf. Das Profil ist von Brandtner (2) beschrieben und auch urgeschichtlich gedeutet. Man kann den „graustichigen Schwemmlöß“ (Schicht V) vielleicht dem Stillfrieder Komplex zurechnen, da dieser Strate „Schwarzerdebänder mit Krotowinen“ angehören, aber klare Beweise stehen noch aus. Andererseits wird eine detaillierte bodenkundliche Untersuchung in diesem stark verschwemmten Profil durch die starke Streuung in den Kalkwerten wenig Erfolg versprechen.

Abschließend sei noch das Profil von Unter-Wisternitz erwähnt, das von Woldrich (24), Lais (17) und Brandtner (2) schon sehr eingehend behandelt wurde. Verf. kennt es nur aus der Literatur, erlaubt sich aber trotzdem festzustellen, daß die Schicht III (in der Zeichnung von Brandtner), die als „graubraune Verlehmung“ bezeichnet wird, nicht dem entspricht, was etwa in Stillfried über der Verlehmungszone liegt. Die Karbonatwerte sind in diesem Profil außerdem so niedrig, daß Vergleiche in dieser Richtung nicht angestellt werden können.

Erst nach Fertigstellung des Manuskriptes erhielt ich durch freundliche Unterstützung von Herrn Professor Zott die Arbeit von R. Lais über den jüngeren Löß in Niederösterreich, Mähren und Böhmen (17). Diese nach Lais' Tode veröffentlichte Arbeit ist für unser Thema von so großer Bedeutung, daß dazu noch Stellung genommen werden muß. Es sei vorausgeschickt, daß Verf. den Verstorbenen ob seiner z. T. wesentlichen Arbeiten aufrichtig verehrt und auch besonders die Tatsache unterstreichen möchte, daß Professor Lais als einer der ersten die Bedeutung der Bodenkunde für die Quartärforschung erkannt hat. Nur liegt es im Wesen dieser jungen Wissenschaft, daß sie noch in steter Entwicklung ist und viele Grundvorstellungen, die Nomenklatur und die Art der Untersuchungsmethoden keineswegs abgeklärt sind. Es kann daher nicht Lais angelastet werden, wenn er in seinem Bestreben, die Bodenkunde und ihre Methoden voll auszuschöpfen, auch auf heute vielleicht schon überholte Vorstellungen aufbauen mußte. Verf. möchte sich in nächster Zeit zu „Möglichkeiten und Grenzen paläopedologischer Forschung im Löß“ äußern und dabei auf den bodenkundlichen Teil der Lais'schen Arbeit eingehen. Hier soll nur zur Parallelisierung der einzelnen Profile und ihrer zeitlichen Einordnung Stellung genommen werden. Dabei bleibt nach wie vor die Meinung aufrecht, daß vielleicht intuitiv die Zusammenhänge erkannt wurden, daß aber die morphologischen Beweise fehlen. Die einzige Verknüpfung mit Terrassen erfolgt in dem Profil von Unter-Wisternitz, das den Angelpunkt der Lais'schen Arbeiten — (und auch der von Brandtner (2) (3) — darstellt. Daß aber dort der basale Schotter der Niederterrasse angehören soll, auf der somit rund 10 m Löß + fossile Böden liegen, kann nicht mehr der heutigen Vorstellung entsprechen. Gerade das Marchgebiet — das habe ich beim Profil von Stillfried zu bedenken gegeben und dort deshalb noch keine Einordnung versucht — scheint eine Terrassenfolge zu haben, die mit dem normalen Donauterrassen-

system nicht übereinstimmt. Es ist also nirgends erwiesen, daß es sich bei diesen Lößen, die durch den Stillfrieder Komplex und die Bodenbildung über diesem getrennt sind, ausschließlich um letzteiszeitliche Bildungen handelt. (Die fossilen Böden unter dem Stillfrieder Komplex werden in der Arbeit überhaupt nicht erwähnt!) Als großer Nachteil muß auch empfunden werden, daß in der graphischen Darstellung der Lößprofile (Falttafel) Humus- und Verlehmungszonen nicht getrennt dargestellt sind, obwohl sie im Text klar gegeneinander abgegrenzt wurden. Für eine Parallelisierung wäre dies aber zwingende Voraussetzung. So ist durch nichts bewiesen, daß etwa am Laaerberg bei Wien — nur um ein Beispiel zu nennen — die „Paudorfer Verlehmungszone“ auftreten soll. Das in einer Mulde (Großdelle) zusammengeschwemmte und vielleicht auch solifluidal herabtransportierte Material ist zeitlich überhaupt nicht zu fassen.

Wir sind daher noch nicht so weit, wie in den Schlußbemerkungen betont wird — nämlich „daß kleinere Aufschlüsse, in denen nur ein Teil des Gesamtprofils sichtbar ist, chronologisch eingereiht werden“ können — sondern halten die Forderung aufrecht, daß erst die Verknüpfung einiger wichtiger Lößprofile mit Terrassen dies erlauben wird. Diese Kritik möge aber nicht vergessen machen, daß von Lais wertvollstes Beobachtungsmaterial zusammengetragen wurde, und daß er genau die Richtung angezeigt hat, in der die Forschung weitergetrieben werden muß. Es wird das wissenschaftliche Erbe von Robert Lais eher gewahrt, wenn wir kritisch seine letzte Nachricht werten, als wenn wir annehmen würden, es sei durch seine Arbeit praktisch alles schon geklärt.

Wir sehen also, daß vieles, was vielleicht bereits „seherisch“ für eine Chronologie verwendet wurde, noch einer exakten Untermauerung bedarf. Wie diese beschaffen sein muß, wurde bereits angedeutet: Auf der einen Seite die Neukartierung der Terrassen unter Berücksichtigung aller aktuellen Probleme und auf der anderen die Intensivierung der pedologischen Aufnahme. Ein Berg von Arbeit liegt vor uns und für viele eröffnet sich ein weites Feld der Forschung.

Spezieller Teil

Die fossilen Böden in den Ziegelwerken von Weinstein und Wetzleinsdorf (Niederösterreich)

Beide liegen in einer sanften Muldenzone, die geologisch einen Teil des mit helvetischen Sedimenten gefüllten Korneuburger Beckens darstellt. Dieses Becken streicht in nordöstlicher Richtung und wird durch gleichsinnig ziehende Bergrücken der Flysch- und Waschbergzone im O und W begrenzt. Durch eine nördlich von Mollmannsdorf über den Scharreither Berg gegen Karnabrunn ziehende Zwischentalscheide wird die sanfte Muldenzone gegen S, gegen das eigentliche Korneuburger Becken, abgeschlossen. Diese Querschwelle — wie sie von Grill (13) genannt wird — ist tektonisch bedingt und durch anstehenden Flysch am Scharreither Berg als solche von ihm belegt worden. Sie zwingt den Rußbach, der die Muldenzone von N nach S (zwischen Wetzleinsdorf und Weinstein) durchzieht, nach O auszuweichen und den Flysch des Bisambergzuges im Kreuthal zu durchbrechen. Von der anderen Seite der Zwischentalscheide zieht ein stark versumpftes und mehrmals melioriertes Gerinne (Donaugraben) nach Süden gegen die Donau.

Scheint somit die Fließrichtung des Rußbaches durch die Tektonik vorgezeichnet, so ist dies beim Talquerschnitt nicht der Fall: Nach Grill (13) beträgt die Sprunghöhe am Westrand des (ganzen) Korneuburger Beckens bis zu 600 m, während der Ostrand

ganz allmählich gegen den Rücken des Bisambergzuges ansteigt. Der Weg des Rußbaches zwischen Wetzleinsdorf und Weinsteig ist aber durch eine umgekehrte Asymmetrie des Tales gekennzeichnet; die gegen W schauenden Hänge sind übersteilt, oft mit Rohböden bedeckt, in denen der jungtertiäre Untergrund zutage tritt, während die gegen O schauenden weit flacheren Hänge mächtige Lößdecken tragen, die gegen die Talsohle zu die Anlage der beiden großen Ziegelwerke ermöglichten. In den auf den W-schauenden Hängen liegenden Bodenaufschlüssen konnten jeweils 10—20 cm starke Solifluktionsschuttbänder beobachtet werden, die entweder direkt dem Tertiär auflagern oder den meist nur sehr gering mächtigen Löß unterteilen. Die ungleiche Verteilung des Lößes (O- und N-schauende Hänge stark überlößt) und die dadurch bedingte Asymmetrie der Täler wird von Grill für das ganze Weinviertel als typisch beschrieben, was nur unterstrichen werden kann. Es entspricht vollkommen den Beobachtungen von B ü d e l (4) auf bayrischen Terrassen. Die Böden der überlößten Osthänge sind meist Braunerden, gegen die Talau zu schieben sich vergleyte Böden und stellenweise auch stark humoses Kolluvium ein, das große Ähnlichkeit mit Smonitza besitzt.

Die Anlage des Rußbachlaufes ist somit älter als die durch die Solifluktion bedingte — zumindest letzteiszeitliche — Talformung. Dies stimmt völlig damit überein, daß die basalen Bodenbildungen in den beiden Lößaufschlüssen, welche beide in ca 220 m liegen, eine Ausbildung zeigen, die nur auf sumpfige, stark vergleyte Verhältnisse während ihrer Bildungszeit schließen lassen. Die Stauwirkung des Rußbaches hatte damals schon bestanden, erfaßte sogar noch die hangenden Löße und ist in beiden Aufschlüssen bis nahe an die Oberkante in irgendeiner Form nachzuweisen: Sei es als Eiskeilbildungen, die nur durch einen gewissen Wasserüberschuß, eine stärkere Durchfeuchtung, erklärt werden können — da sie in den übrigen niederösterreichischen Aufschlüssen (der „trockenen“ Lößlandschaft) fehlen — sei es als „gefleckte Horizonte“ oder allgemein durch den hohen Anteil an vergleyten und atypischen Lößen.

Dem kümmerlichen Gerinne des heutigen Rußbaches (der ebenfalls durch Drainage in einen Vorfluter verwandelt wurde) folgt ab dem Ort Weinsteig nach S bis zum Ziegelwerk eine kleine, ca 4 m hohe Terrasse, in deren Abfall Weinkeller eingesenkt sind. Diese Terrasse ist aber viel zu unausgeprägt und ohne Fortsetzung in das Kreuthal (wo nach mündlicher Mitteilung M a j d a n s erst am östlichen Ende einige Felsterrassenreste zu finden sind), so daß eine Horizontierung unmöglich ist.

Die schematische Darstellung der Aufschlüsse in beiden Ziegelwerken in den Bildern 9, 10, 11 sowie die Gesamtansicht der beiden in Bild 8 erübrigt eine detaillierte Beschreibung. Es sollen im folgenden nur die Probleme, die sich aus den einzelnen Profilen ergeben, kurz behandelt werden.

Daß — in gewissen Grenzen — beide Hauptprofile (Weinsteig A und Wetzleinsdorf 1) miteinander parallelisiert werden können, ergibt sich nicht nur aus ihrer räumlichen Nähe (ungefähr 3 km Luftlinie) und der gleichen Meereshöhe (s. o.), sondern auch aus der Ähnlichkeit der Abfolge.

Die basalen Bodenbildungen, jeweils über aufgearbeitetem Tertiär oder Schlick und Schlamm des „Tümpels“ liegend, dürfen ohne Zögern gleichgestellt werden. Sie sind mit rezenten Anmoorbildungen vergleichbar. Das schlechte Gefüge, die stumpfgraue Farbe, der hohe Gehalt an Konkretionen, die immer mit Gleybildungen zusammen anzutreffen sind, sprechen dafür. Auch die darüber folgenden Straten, die im großen und ganzen vergleyte und zusammengeschwemmte Löße sind, sind gleich alt. Horizontal liegende Rostbänder zeigen die jeweilige Höhe des alten Grundwasserspiegels an. Auch die im Aufschluß Weinsteig befindliche humose Schwemmlage, die von G ö t z i n g e r (10) als „interstadiales Humusband“ bezeichnet worden war, läßt sich m. E. auch im

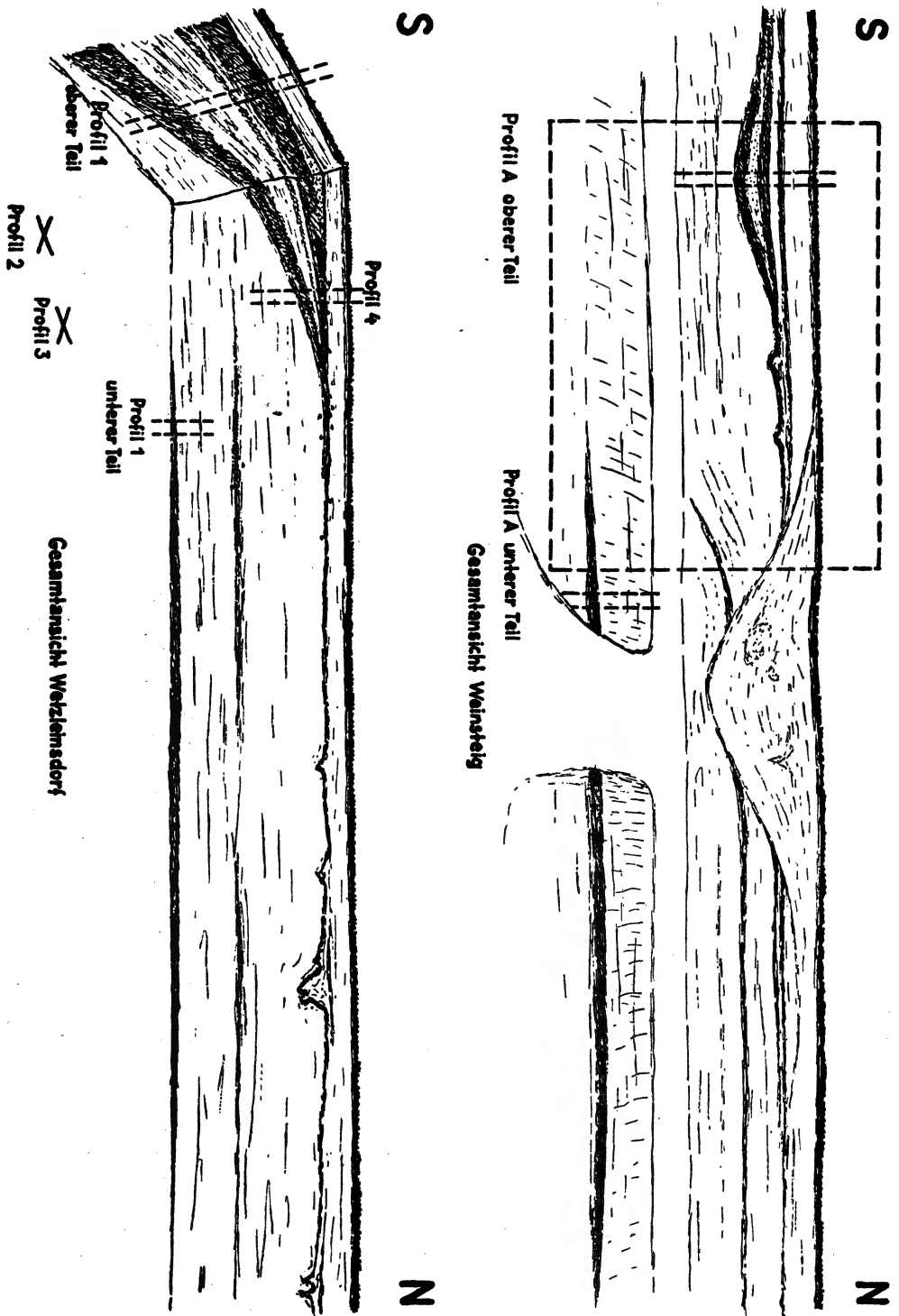


Bild 8. Gesamtansicht der Ziegelwerke Weinstieg und Wetzleinsdorf. Das strichlierte Viereck umfaßt den bei Götzinger (10) dargestellten Teil. Weitere Erklärungen im Text.

Profil Wetzleinsdorf wiederfinden, wo durch Krotowinen sogar ein parautochthoner Charakter erwiesen ist¹¹. Über dieser Strate wird die Vergleyung ziemlich schnell geringer und setzt ungefähr in beiden Profilen in gleicher Höhe aus.

Die Schwierigkeit der Parallelisierung beginnt erst bei den nunmehr folgenden echten Landoberflächenbildungen. Auf Grund der Karbonatkurve wird man noch den entkalkten unteren Teil von Weinsteig (zwischen 4,30 und 7,20 m) mit dem nach oben durch das Schwemmlößpaket abgegrenzten Komplex von Wetzleinsdorf (Profil 1 zwischen 4,30 und 5,50 m) gleichsetzen dürfen. Nun geht aber die Ausbildung der Straten in beiden Aufschlüssen stark auseinander.

In Wetzleinsdorf liegen die Verhältnisse etwas klarer, da die oberste Landoberflächenbildung diskordant den entkalkten Komplex überlagert und daher folgender zeitlicher Ablauf gegeben werden darf: Der entkalkte untere Komplex überzog ein sehr kouiertes Terrain, wurde dann zum größten Teil abgetragen und zusammen mit Schwemmlöß (Profil 1 zwischen 3,70 und 4,30 m) in Lagen und Bändern abgelagert, dabei tiefere Landoberflächenteile überdeckend. Nach dieser Zeit bildete sich ein Boden, der in seiner ganzen Abfolge große Ähnlichkeit mit dem Stillfrieder Komplex besitzt. Wieder ist bei diesem eine stärkst kalkhaltige Zwischenschicht zwischen Humus- und Verlehmungszone vorhanden, wobei letztere vielleicht infolge lokaler Störungen nicht so karbonatfrei wie im Originalprofil ist. Der gefleckte Horizont und das in Schmitzen aufgelöste ganz oben liegende Humusband (Profil 1) hat nur örtlichen Charakter und hängt mit der dort beginnenden größeren Neigung der Landoberfläche zusammen.

Im Profil von Weinsteig fehlt diese Gliederung. Aus Bild 8 ist ersichtlich, daß das Profil A an der Stelle entnommen wurde, wo die Bodenbildung am mächtigsten ist. Dort ist ein kleines, gegen den Beschauer ziehendes ehemaliges Tälchen angeschnitten, das die Akkumulation von schwach geschichtetem humosem Material (zwischen 2,70 und 4,4 m) bewirkt hatte. Auch der „gefleckte Horizont“ scheint mit der Muldenlage zusammenzuhängen. Schließlich liegt darüber, parallel mit der Oberkante der unteren (nicht der basalen) Bodenbildung, durch Löß getrennt, der obere, im Charakter an eine braune Humuszone erinnernde Boden. Beide Bodenbildungen (zwischen 1,40 und 7,20 m) werden (siehe Abb. 8) durch ein bräunliches Schwemmlößpaket (das mit Solifluktionsercheinungen und Eiskeilbildungen durchsetzt ist) etwa in der Mitte des Aufschlusses gekappt und erscheinen im rechten Teil der Abbauwand nur mehr als dünne, unwesentliche Streifen.

Somit also wenig Möglichkeit zur Parallelisierung; dies mag uns zu denken geben, wo doch die Aufschlüsse räumlich und höhenmäßig so nahe beisammen liegen und die oberen Bodenbildungen — entsprechend der Gleichheit in den unteren Teilen der beiden Aufschlüsse — auch zeitlich korrespondieren müssen.

Um so sehr müssen wir nach neuen Vergleichsmöglichkeiten suchen. Als deren wichtigste erachte ich die Karbonatkurve. In Bild 11 sind vier räumlich sehr naheliegende Profile miteinander in Verbindung gebracht. Ihre Lage zueinander ist aus Bild 8 ersichtlich, wo die Profile 1 und 4 in der heutigen Abbauwand liegen, während von Profil 2 und 3 nur die Durchstoßpunkte, übertragen auf die heutige Abbausohle, eingetragen sind. Die Profile 2 und 3 wurden bereits bei einer Begehung am 8. X. 1949 durch Brandtner und Verfasser aufgenommen, die Karbonatwerte hierzu bestimmte Lumbe. Die beiden Profile lagen damals im nicht abgebauten Teil und waren stark verwachsen. Mittlerweile wurde die Abbauwand weiter ausgedehnt und das heutige Bild sichtbar. Um Bild 11 einheitlich zu gestalten, wurden die Profile 2 und 3 größenordnungsmäßig

¹¹ Sie ist in beiden Hauptprofilen nicht eingezeichnet, weil sie in beiden Schnitten erst weiter nördlich einsetzt (siehe Bild 8).

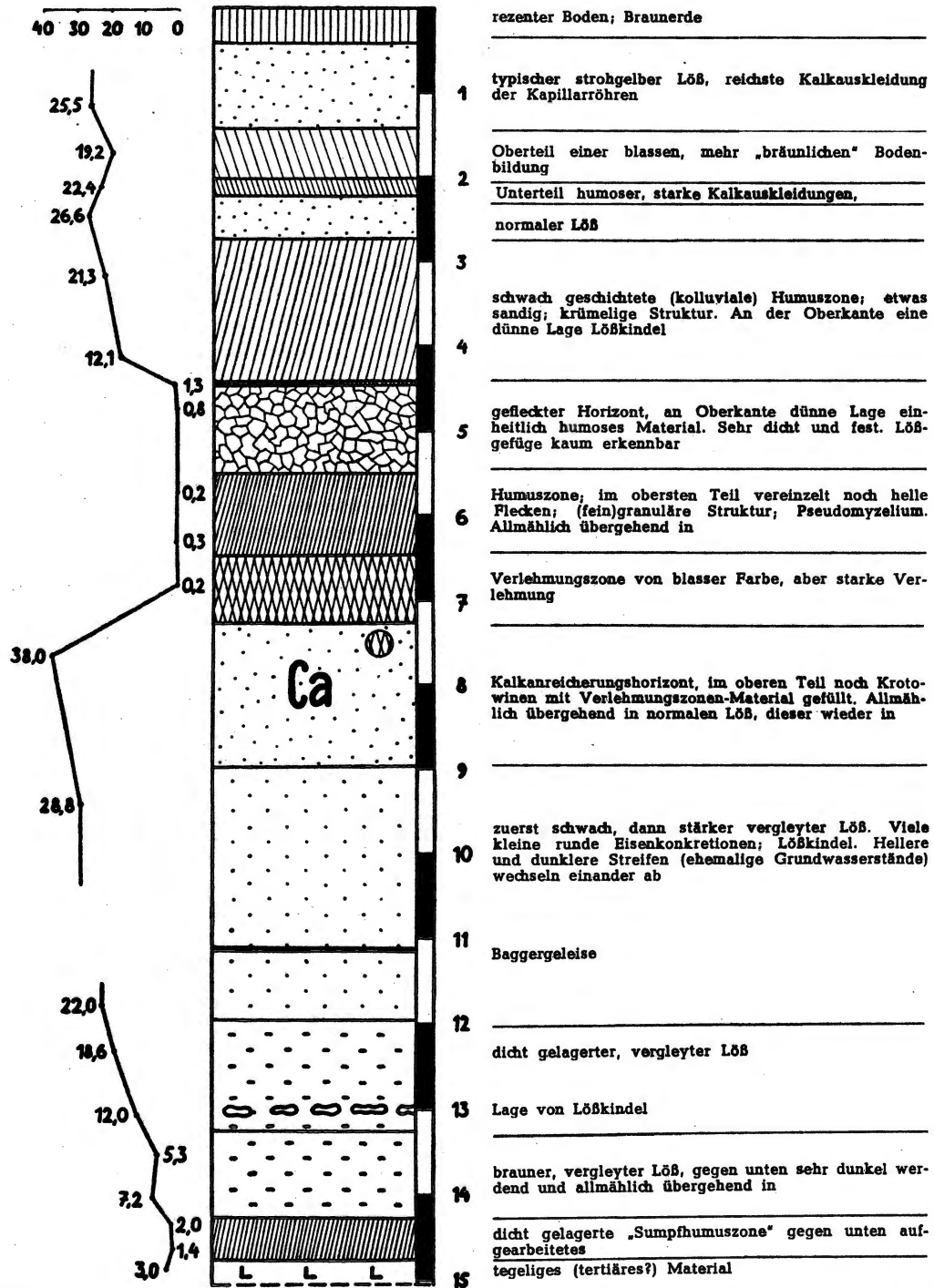


Bild 9. Weinsteig Profil A. Aufgenommen am 23. 9. 1953 von Dudal und Fink; und am 9. 10. 1953 von Fink. Karbonatwerte Chizzola.

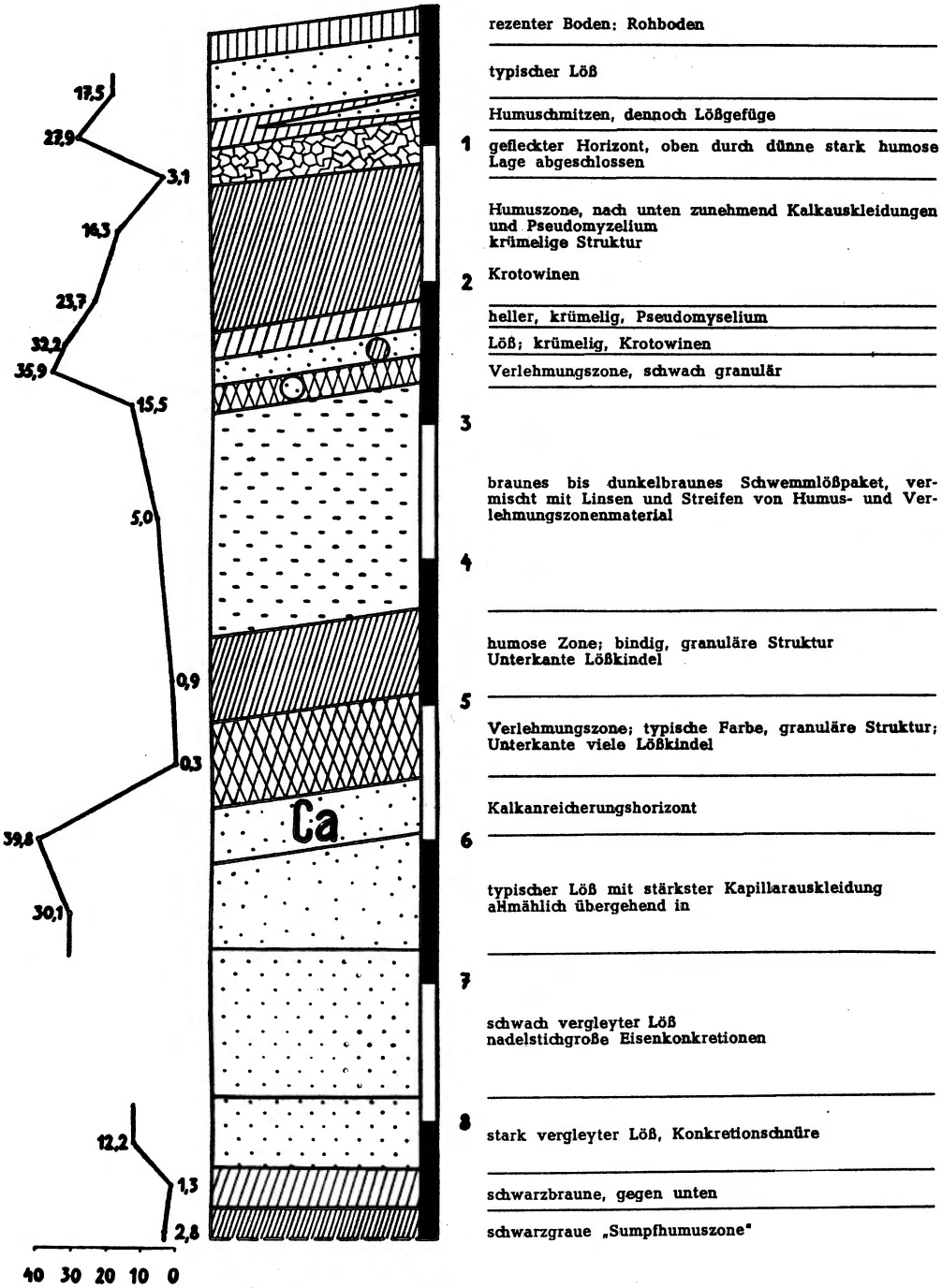


Bild 10. Wetzleinsdorf Profil 1. Aufgenommen am 23.9.1953 von Dudal und Fink und am 17.10.1953 von Fink; Karbonatwerte Chizzola.

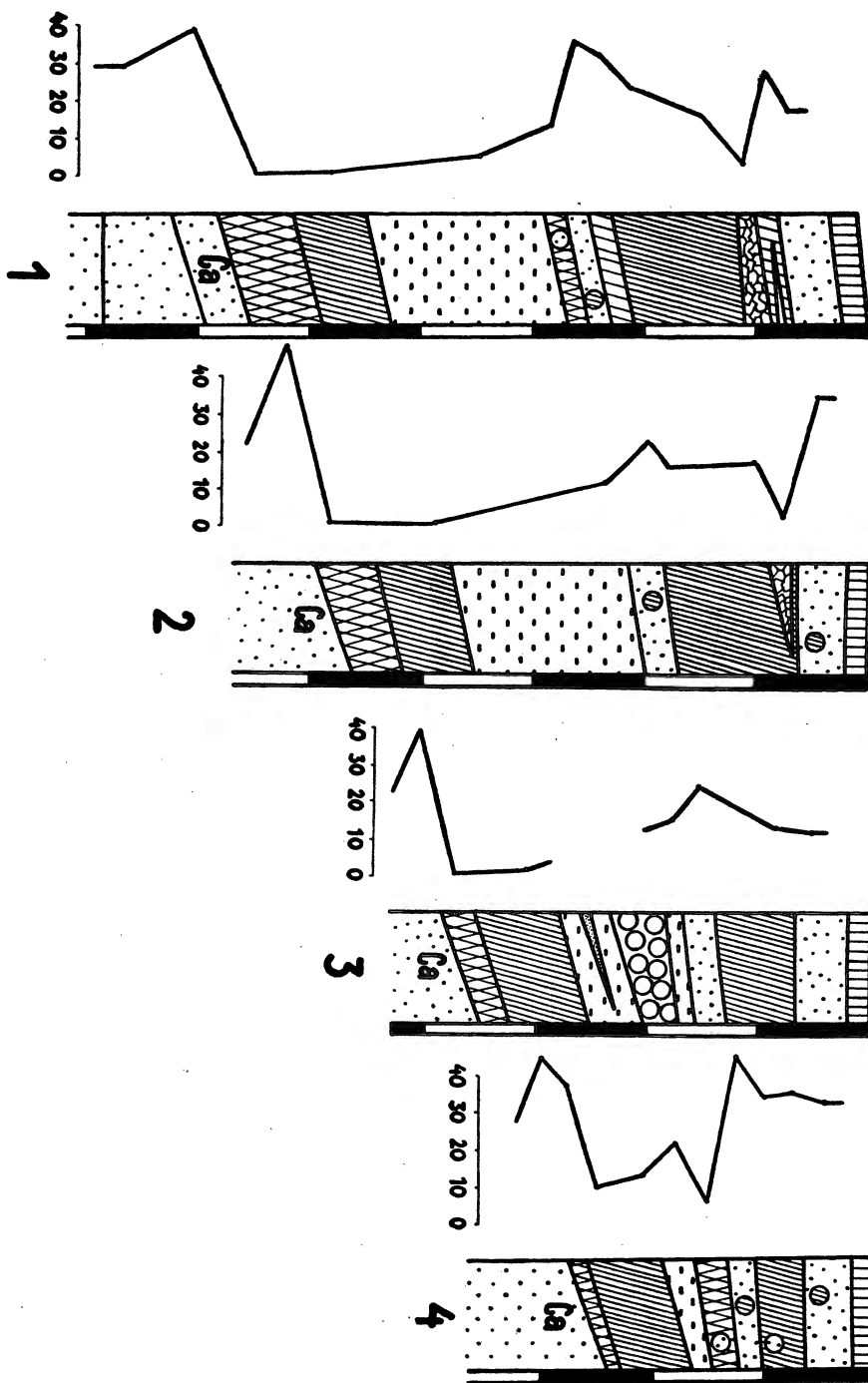


Bild 11. Detailprofile des Ziegelwerkes Wetzleinsdorf; die Lage der Profile ist aus Abb. 8 ersichtlich.

in die beiden neuen Profile eingebaut, ohne Anordnung, relative Stärke und Kalkwerte ihrer Straten zu ändern. Daher ist im Profil 3 eine Störungszone mit Kies- und Sandlagen in der Position des Schwemmlößpaketes enthalten (für diesen Teil fehlt die Karbonatkurve), während etwa im Profil 2 die obere Verlehmungszone nicht aufscheint.

Der Vergleich der Karbonatkurven (jeweils links neben den Profilen) ist nun m. E. in jedem Falle gleich. Mit Absicht wurden die durch parautochthone Bildungen stark verwischten Beispiele gewählt, um zu zeigen, daß selbst in solchen Fällen — bei einigermaßen großzügiger Behandlung — das Linienbild der Kalkwerte einen guten Anhaltspunkt liefert. Mag auch das eine Mal der „Stillfrieder Komplex“ besser hervortreten, das andere Mal die obere Verlehmungszone oder der entkalkte untere Komplex durch irgendeine Störung noch mehr Karbonate enthalten — im großen und ganzen ist es erlaubt, diese Kurven anzuwenden und aus ihnen genetische Schlüsse zu ziehen.

Ein weiteres Problem in diesen beiden Aufschlüssen sind die „gefleckten Horizonte“, die auch von anderen Profilen (s. o.) bereits erwähnt wurden: Helle und dunkle Klumpen im Ausmaß von 1—5 cm Durchmesser liegen vollkommen unregelmäßig in der Schicht verstreut. Eine biologische Entstehung ist infolge ihrer scharfen Abgrenzung gegeneinander ausgeschlossen; außerdem sind diese Klumpen (im Querschnitt Flecken) für Krotowinen viel zu klein, für Wurmgänge zu groß. Die ungleichen Karbonatwerte sprechen ebenfalls gegen eine biologische Entstehung:

	Weinsteig	Wetzleinsdorf		Paudorf	
	Farbe	Farbe	CaCO ₃	Farbe	CaCO ₃
dunkle Flecken	10 YR 2,5/2	10 YR 3/2	4,7%	10 YR 3/3,5	5,8%
helle Flecken	10 YR 4,5/4	10 YR 4/3,5	2,5%	7 ¹ / ₂ YR 5/6—4/4	4,3%

Es muß sich bei diesen Bildungen um eine durch Frostsprengung durchmischte Zone handeln, also um einen rein mechanischen Vorgang. Herr Prof. Mohr nannte aus seinen sibirischen Beobachtungen ähnliche Vorgänge in der Taiga, wo beim Auftauen des gefrorenen Bodens im Frühjahr, ähnlich Schlammvulkanen, der Boden aufreißt und sich kreisförmig um die Ausbruchsstelle absetzt. Dies würde eine Erklärung für das immer nur lokale, in der Draufsicht vermutlich kreisrunde Auftreten dieser Bildungen sein. Trotzdem bleibt problematisch, woher das kalkärmere und durch typische Verlehmungszonenfarbe gekennzeichnete hellere Material kommt — in Paudorf etwa fehlt in der oberen Bodenbildung eine durchziehende Verlehmungszone.

Ein stratigraphischer Wert scheint den gefleckten Horizonten nicht zuzukommen, da sie sowohl im unteren karbonatfreien (Weinsteig) als auch im oberen (Wetzleinsdorf) Komplex auftreten. Ihre Entstehungsbedingungen dürften rein topogen sein (Muldenlage und Wasserüberschuß).

Die Beobachtungen werden fortgesetzt.

Zitierte Literatur

- 1 Bayer, J.: Der Mensch im Eiszeitalter. Wien 1927.
- 2 Brandtner, F.: Die relative Chronologie des jüngeren Pleistozäns Niederösterreichs. Arch. Austriaca, Heft 5/1950.
- 3 — Jungpleistozäner Löß und fossile Böden in Niederösterreich. Eiszeitalter und Gegenwart, Bd. IV/1954 (Mündliche Mitteilung Dr. Brandtners, Manuskript nicht eingesehen).
- 4 Büdel, J.: Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet. Geol. Rundschau, 34. Bd., Heft 7/8 (Klimaheft) 1944.
- 5 — Die Klimaphasen der Würmeiszeit (Beiträge zur Geomorphologie der Klimazonen und Vorzeitklimata IV). Die Naturwissenschaften, 37. Jg., Heft 19/1950.
- 6 Dudal, R., Etude morphologique et genetique d'une sequence de sols sur limon loessique. Extrait de Agricultura, Bd. I/1953, Brüssel.
- 7 Fink, J.: Die Bodenverdichtungen im südöstlichen Österreich und ihre praktischen Auswirkungen. Die Bodenkultur, Heft 2/1951, Wien.
- 8 — Prinzipielle Fragen über die Erforschung fossiler Böden im österreichischen Löß. Verh. IV. Inqua-Kongreß (im Druck).
- 9 Götzinger, G.: Zur Gliederung des Lößes; Leimen- und Humuszonen im Viertel unter dem Manhartsberg. Vh. Geol. B. A. 1935, Heft 8/9.
- 10 — Das Lößgebiet um Göttweig und Krems a. d. Donau; und gemeinsam mit H. Vettors: Exkursionen in das Lößgebiet des niederösterreichischen Weinviertels und angrenzenden Waldviertels. Führer für die Quartärexkursionen in Österreich, Wien 1936.
- 11 Grahamann, R.: Der Löß in Europa. Mitt. d. Ges. f. Erdk., Leipzig, 51. Bd.
- 12 — Begriffe in der Quartärforschung. Eiszeitalter und Gegenwart, Bd. I/1951.
- 13 Grill, R.: Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn (Niederösterreich). Jb. Geol. B. A. Wien 1953.
- 14 Küpper, H.: Eiszeitspuren im Gebiet von Wien. Sb. Akad. d. Wiss., Math. nat. Kl. Abt. I, 159. Bd., 6—10. Heft, Wien 1950.
- 15 — Neue Daten zur jüngsten Geschichte des Wiener Beckens. Mitt. Geogr. Ges. Wien, 94. Bd., Heft 1—4/1952.
- 16 Laatsch, W.: Dynamik der deutschen Acker- und Waldböden, 2. Auflage, Steinkopf, Dresden 1944.
- 17 Lais, R.: Über den jüngeren Löß in Niederösterreich, Mähren und Böhmen. Berichte d. Naturf. Ges. zu Freiburg, 41, H. 2, 1951.
- 18 Papp, A. und E. Thenius: Über die Grundlagen der Gliederung des Jungtertiärs und Quartärs in Niederösterreich. Sb. Akad. d. Wiss. Math. nat. Kl. Abt. I, 158. Bd., Heft 9—10, Wien 1949.
- 19 Schaefer, I.: Zur Gliederung der Würmeiszeit im Illergebiet; Vorwort. Geologica Bavarica Nr. 18/1953.
- 20 Soil-Survey-Manuel: Soil Survey Staff. U. S. Dept. Agr. 1951.
- 21 Spreitzer, H.: Die Eiszeitforschung in der Sowjetunion. Quartär, Bd. III, Berlin 1941.
- 22 Weidenbach, F.: Gedanken zur Lößfrage. Eiszeitalter und Gegenwart, Bd. II, 1952.
- 23 Winkler-Hermaden, A. v.: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. Geologie von Österreich, II. Auflage, Wien 1951.
- 24 Woldrich, J.: Ein Lößaufschluß bei Unter-Wisternitz in Südmähren und seine geologische Deutung. Verh. III. Inqua-Konferenz, Wien 1938.