

J. Fink

DIE GLIEDERUNG DER WÜRMEISZEIT
IN ÖSTERREICH

Reprinted from :

REPORT OF THE VIth INTERNATIONAL
CONGRESS ON QUATERNARY
WARSAW 1961

VOL. IV: SYMPOSIUM ON LOESS

Łódź 1964

DIE GLIEDERUNG DER WÜRMEISZEIT IN ÖSTERREICH

Vor einiger Zeit wurden Leitlinien einer österreichischen Quartärstratigraphie mitgeteilt (J. Fink 1960), die den gesamten Zeitraum des Pleistozäns behandeln. Vorwiegend landschaftsmorphologische und paläopedologische Kriterien wurden zur Abgrenzung von Plio- und Pleistozän bzw. zur Kennzeichnung des Zeitraumes des Oberpliozäns verwendet, da in unserem Raum paläontologische Fakten nicht vorhanden sind. Bis zum mittleren Plio- bis zum Pleistozän kann eine tiefgreifende Gesteinszersetzung durch ein subtropisches (bis tropisches) Klima nachgewiesen werden. Im Oberpliozän folgte ein semiarides Klima, in welchem mächtige weitausgedehnte Fussflächen, insbesondere am Ostrand der Alpen, von wo sie weit in die Kleine Ungarische Tiefebene hineinreichten, angelegt wurden. Diese Fussflächen waren mit einem mächtigen Schuttmantel bedeckt, der an einzelnen Stellen noch heute gut erkennbar ist. (vergl. J. Fink 1961b). In die oberpliozänen Fussflächen sind die quartären Terrassen, die im Rhythmus des Kalt-Warmzeiten-Klimas durch die Tätigkeit der Flüsse entstanden, eingeschnitten. Diese Terrassen im Umkreis der Alpen bilden die Grundlage für das stratigraphische Konzept. An grossen Strömen, wie z.B. an der Donau, ist eine Vielzahl von Terrassen vorhanden. Die Terrassen sind stets gleich gebaut, sodass gefolgert werden kann, dass ihre Entstehung unter gleichen klimatischen Bedingungen — d.h. kaltzeitlich — erfolgt sein musste. Verfolgt man diese Terrassen bis zu den Endmoränen, so zeigt sich, dass eine klare Verbindung von Moränen mit Terrassen besteht. Auf dieser Verbindung beruht das stratigraphische System Penck — Brückner's, das sich überall in Österreich bestätigt. Über dem Älteren Deckenschotter liegen noch mehrere, meist 3—4 fluvioglaziale Terrassen, die zeigen, dass das Pleistozän nicht erst mit der Günzzeit begonnen haben kann, sondern davor noch mehrere Kaltzeiten vorhanden gewesen sein müssen. Der Zeitraum vor dem Günz wird „Ältestpleistozän“ genannt, um die schon gut bekannten Begriffe Alt- (G-M-), Mittel- (R) und Jungpleistozän (W) beibehalten zu können.

Jeder Eiszeit (Kaltzeit) entspricht im Vorlande eine Terrasse, die in der Art ihres Aufbaues, der Gliederung ihrer Deckschichten und ihrer

morphologischen Überprägung stets klar fixiert werden kann. So sind die Charakteristika altpleistozäner Deckenschotter deren Zertalung und die Auflagerung intensiv gefärbter fossiler Böden auf der stark verwitterten Schotteroberkante, während die risseiszeitlichen Hochterrassen nur zerdellt sind und ihre Schotteroberkante geringer verwittert ist. Die würmeiszeitlichen Niederterrassen schliesslich sind frisch, zeigen weder eine morphologische Überprägung noch eine charakteristische Verwitterung.

Von besonderer Wichtigkeit ist ferner, dass die Terrassenfolge an den verschiedenen Flüssen stets gleich ist, unabhängig davon, ob der Fluss während der Kaltzeit von einem Gletscher gespeist wurde oder nicht. Daraus ergibt sich, dass alle Terrassen sowohl im nördlichen als auch im südöstlichen Alpenvorland klimatischer Entstehung sind. Tektonische Beeinflussung ist nur im östlichen Österreich vorhanden, dort sind klimatogen gebildete Terrassen verstellt, bzw. mehrere von ihnen miteinander verschmolzen.

Während die Hochterrasse stets nur als ein Schotterkörper auftritt, zeigt die Niederterrasse eine Aufgliederung in eine „Hauptflur“, welche das beherrschende landschaftsmorphologische Element des Flusstales bildet, und mehrere Teilfelder, die entweder Erosionsterrassen darstellen, die aus dem grossen Schotterkörper der Niederterrasse herausgeschnitten sind, oder (seltener) eigene, tiefere Schotterkörper (wie dies H. Flügel 1960 im Grazer Feld annimmt). Die meisten Teilfelder sind spätglazial bis frühholozän entstanden, ihre Genese hatte bereits C. Troll (1926) klargelegt. Sie leiten über zur holozänen Austufe. Die Aufgliederung in mehrere Teilfelder ist meist am Zusammenfluss von Gerinnen oder unterhalb von Engstellen zu beobachten. Höhenunterschiede bis zu 10 m können dabei auftreten. Geologisch gesehen bilden aber diese letztgenannten Teilfelder immer eine Einheit gegenüber der Hochterrasse: sie sind durch scharfe Erosionsränder gekennzeichnet, ihre Schotteroberkante ist (relativ) frisch und die Deckschichten sind fluviatiler Entstehung (mit Ausnahme jener auf der Praterterrasse östlich Wiens, wo auch lössähnliche Feinsedimente von durchschnittlich 0,7 m Mächtigkeit zu finden sind). Im Gegensatz dazu ist der Rand der Hochterrasse von kleinen Trockentälern zerschnitten (zerdellt) und die Oberkante des Schotters trägt eine braunlehmartige Verwitterung aus dem R/W Interglazial (= letzte Warmzeit). Die oberen Teile des ehemaligen Bodens sind durch spätere Solifluktionvorgänge längst abgetragen, meist ist nur der untere Teil des B-Horizontes vorhanden, in welchem der resistenterer Anteil des Schotters erhalten blieb; im folgenden Schotterkörper liegt eine 30—40 cm dicke Verkittung mit Kalk (diese Erscheinung tritt natürlich nur dort auf, wo die Schotter der Hochterrasse einen hohen Kalkanteil auf-

weisen, wie z.B. im nördlichen Alpenvorland). Der B-Horizont zeigt Farben, die auf der Farbtafel 10 YR oder 7,5 YR liegen. Über dem Boden liegt ein Paket von Feinsedimenten (Deckschichten), das stets die gleiche Folge aufweist. Dieser Folge — auf die später näher eingegangen wird — kommt grösste Bedeutung zu, ja sie stellt den Schlüssel für die Gliederung der Würmeiszeit dar, denn das Übereinander der (meist äolischen) Schichten auf der Hochterrasse muss den einzelnen Zeitabschnitten der Würmeiszeit entsprechen. Das Studium der Deckschichten auf der Hochterrasse bietet die beste Möglichkeit für den Feldgeologen, eine Stratigraphie zu entwickeln. (Leider haben von dieser Möglichkeit bisher nicht alle Quartärforscher Gebrauch gemacht). Es ergeben sich nicht nur für Österreich, sondern für den ganzen (mittel) europäischen Raum sichere stratigraphische Hinweise. An anderer Stelle (J. Fink 1962) wird auf einige wichtige europäische Parallelen, die in der Mehrzahl dem Autor durch eigenes Studium bekannt sind, eingegangen. Der internationale Vergleich zeigt, dass die in Österreich gewonnenen Erkenntnisse ohne weiteres mit denen anderer Länder verglichen werden kann. Zwei feldgeologisch entscheidende Tatsachen müssen hervorgehoben werden:

1. Im ganzen europäischen Raum gibt es keine Niederterrasse (= Terrasse der Würmeiszeit), die einen fossilen Boden von jener Intensität trägt, wie er auf den Schotteroberkanten der Hochterrasse (= Terrasse der Risseiszeit) zu finden ist.

2. In den Deckschichten auf den Hochterrassen (meist Lössen) finden sich wohl mehrere schwächere Bodenbildungen oder Reste von solchen oder umgelagerte Böden, doch sind diese in ihrer Intensität und Typologie nie mit dem R/W-interglazialen Boden auf der Schotteroberkante der Hochterrasse vergleichbar. Daraus ergibt sich, dass die Würmeiszeit geologisch gesehen eine Einheit darstellt. Wohl haben mehrere Wärmeschwankungen stattgefunden, insbesondere am Beginn des Interglazials, auch die Paudorfer Bodenbildung vor Beginn des Hochglazials ist zu nennen, doch haben alle diese Wärmeschwankungen keinen Boden von der Intensität des R/W-interglazialen oder des postglazialen Bodens erreichen können. Geologisch gesehen stellt daher die letzte Eiszeit (Kaltzeit) ein einheitliches Ganzes dar. Die Auffassung, sie durch ein kräftiges Interstadial (im Sinne W. Soergel's WI/II) zu teilen, ist nur dadurch entstanden, dass man Lössprofile mit eingeschlossenen fossilen Böden isoliert betrachtete und die Korrelation mit den Terrassen — die wichtigste feldgeologische Möglichkeit — vernachlässigte.

In der derzeitigen Phase unserer internationalen Forschung liegt eine grosse Gefahr darin, dass man geologisch nicht kontrollierte Radiokarbonaten als Basis eines stratigraphischen Konzepts verwendet. So wichtige Radiokarbonaten sind, so muss doch in jedem Falle die Garantie

des Analytikers und die des Feldforschers für die Richtigkeit (Alter bzw. Entnahme) vorhanden sein. Wir haben in Österreich mit grosser Freude den Vorschlag einer Zusammenarbeit mit dem Institut in Groningen aufgenommen und zuerst an Prof. de Vries, nach seinem plötzlichen Tode an seinen Nachfolger Prof. de Waard, Proben übersandt, die aus geologisch (und pedologisch) einwandfreier Lage entnommen wurden. In der ersten gemeinsamen Publikation über den Stillfrieder Komplex (F. Felgenhauer, J. Fink, H. de Vries 1959) waren die Daten der Humusproben — Holzkohlen standen nicht zur Verfügung — noch nicht korrigiert, während die Daten der Humusproben von Unterwisternitz (Dolní Věstonice) in Südmähren bereits jene entscheidende Korrektur wegen Infiltration rezenter Humussubstanzen beinhalten. Mittlerweile wurden aber von vielen Autoren (insbesondere von H. Gross) die unkorrigierten Werte übernommen und in ihr Konzept eingebaut, was zu grosser Verwirrung führte. Jetzt, nachdem die Werte von Unterwisternitz veröffentlicht sind (B. Klima und J. Kukla 1961) und gleichzeitig der letzte briefliche Hinweis von Prof. de Vries, die österreichischen Daten einer Korrektur zu unterziehen, ergibt sich eine ausgezeichnete Übereinstimmung zwischen Feldforschung und Radiokarbonuntersuchung.

Im folgenden wird die österreichische Situation nur kurz geschildert, weil in absehbarer Zeit eingehende monographische Beschreibungen der einzelnen Aufschlüsse veröffentlicht werden.

Hinsichtlich der pleistozänen Windsedimente und der in ihnen eingelagerten fossilen Böden sind in Österreich mehrere Faziesprovinzen zu unterscheiden. Gut durchforscht und teilweise mit Terrassen korrelierbar sind jene drei Paläoklimaräume, die sich von E nach W an der Nordabdachung der Alpen ablösen (die wichtigsten Aufschlüsse mit fossilen Böden sind in Fig. 1 dargestellt).

1. Ganz im E liegt die „Trockene Lösslandschaft“. Sie deckt sich ungefähr mit dem heutigen pannonischen Klimagebiet. Sie ist jener Raum, in dem in vielen Profilen der „Stillfrieder Komplex“ (nach F. Brandtner 1956 „Fellabrunner Bodenbildungskomplex“) zu beobachten ist (auf Fig. 1 durch leere Kreise dargestellt). Dieser Komplex besteht aus einer Folge typologisch sehr verschiedener Böden, die jeweils durch Lösszwischenlagen voneinander getrennt sind. Basal liegt der B-Horizont einer Braunerde, der allmählich in einen Löss (oder tertiäre Lockersedimente) übergeht. Kleine Kalkkonkretionen (Bieloglaska) liegen in den untersten Teilen und leiten über zu einem kräftigen, deutlich erkennbaren Anreicherungshorizont im Muttergestein. Die Verlehmung des B-Horizontes erreicht ein Ausmass, das für ostmitteleuropäische Braunerden typisch ist, die Farbwerte entsprechen 10 YR. Der obere Teil der Braun-

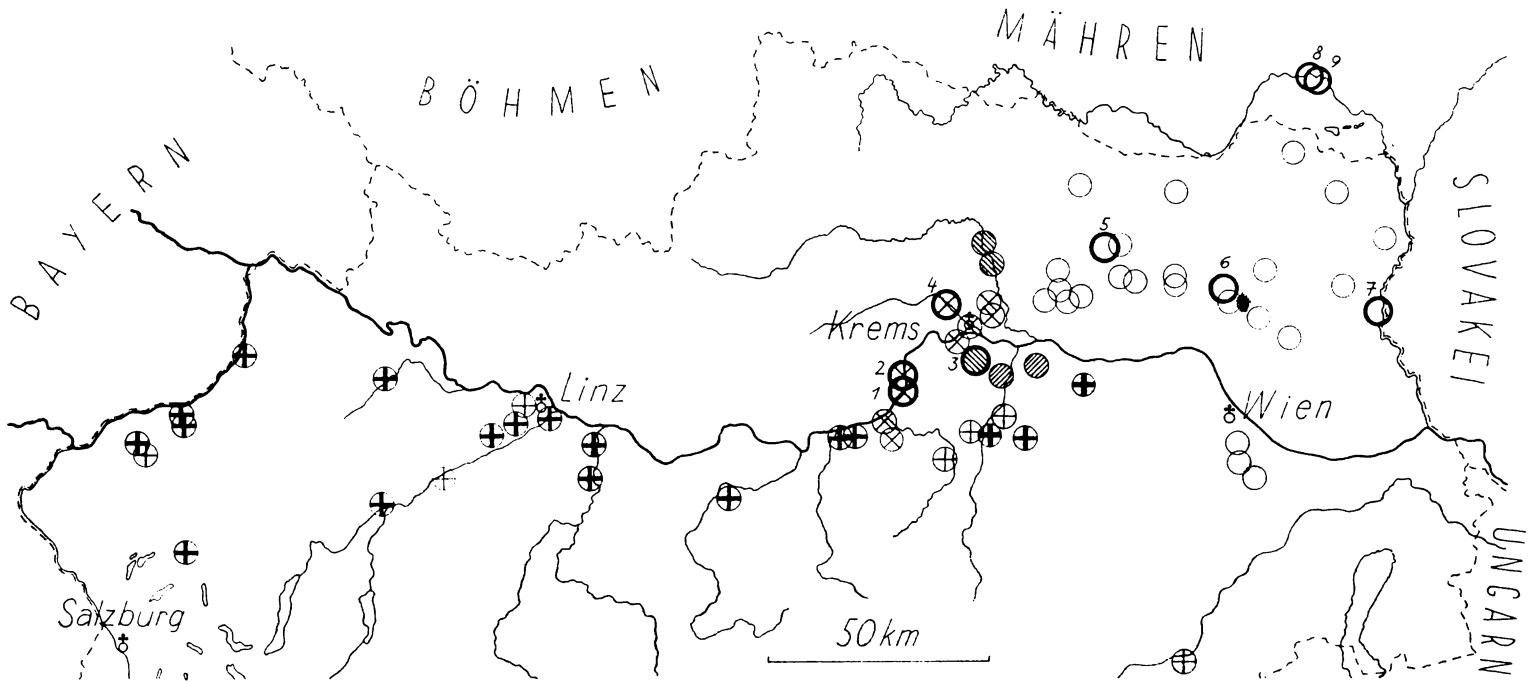


Fig. 1. Die wichtigsten Fundpunkte fossiler Böden in Österreich

Erklärung im Text

erde ist abgetragen, es folgt ein Paket von Humuszonen mit Lösszwischenlagen. Die Humuszonen haben den Charakter von Tschernosemen, die jeweils aus dem akkumulierten Löss hervorgegangen sind. Viele Krotowinen zeigen die Ortständigkeit des Stillfrieder Komplexes an. Wichtig ist eine (meist vorhandene) Zwischenlage von Löss über dem B-Horizont, weil dadurch die Deutung, unterste Humuszone und B-Horizont einem Profil zuzuordnen, ausgeschlossen wird. Über dem Stillfrieder Komplex folgt ein mächtiges Lösspaket, das durch eine blassbraune Bodenbildung unterbrochen wird. Diese Bodenbildung weist nur eine geringe Verlehmung auf, aber eine sehr deutliche Entkalkung, wodurch im darunterliegenden Löss ein Kalkanreicherungs-horizont entstand. Ihr Oberteil ist blass humos und etwas solifluidal gestört. Die blassbraune Bodenbildung wurde mit dem Arbeitsbegriff Stillfried B belegt (J. Fink 1955). Darüber folgt noch einmal Löss, der den heutigen Boden trägt. Diese charakteristische Abfolge der Trockenen Lösslandschaft Österreichs findet sich auch im benachbarten mährischen Raum. So entspricht das oben genannte wichtige Profil von Unterwisternitz — wie aus der monographischen Bearbeitung (A. Knor, V. Ložek, J. Pelišek und K. Žebra 1953) einwandfrei hervorgeht — völlig unseren Profilen in der Trockenen Lösslandschaft. In der Trockenen Lösslandschaft ist die Verbindung der fossilen Böden mit den Terrassen nur sehr selten möglich. Das hat seinen Grund darin, dass ungestörte, typologisch einwandfreie Profile meist inmitten der Hügellandschaft liegen, während die Terrassen entlang der Donau oft mit Flugsand anstelle von Löss bedeckt sind. In Stillfried an der March ist eine Korrelation dadurch möglich, dass die Unterkante des Stillfrieder Komplexes mit der Oberkante einer höchstwahrscheinlich risseiszeitlichen Erosionsterrasse übereinstimmt. Auch auf der Schotteroberkante der Gänserndorfer Terrasse — deren risseiszeitliches Alter nicht angezweifelt wird — findet sich in vielen Aufschlüssen ein fossiler Boden, der dem B-Horizont des Stillfrieder Komplexes entspricht. Meist ist dieser Boden in den Schotter eingewürgt, teilweise aber auch in ungestörter Lage zu finden (so in Stripfing E von Gänserndorf). Da aber die Gänserndorfer Terrasse meist ohne oder mit einer nur sehr geringmächtigen Lössdecke auftritt, fehlen auf ihr die vollständigen typologisch einwandfreien Profile der übrigen Trockenen Lösslandschaft.

2. Das „Übergangsgebiet“ ist auf einen engen Raum um Krems und nördlich St. Pölten beschränkt, hat aber durch mehrere namensgebende Fundorte weltweite Bedeutung. Die Kremser-, Göttweiger- und Paudorfer-Bodenbildung liegt in diesem Raum, der auch landschaftsmorphologisch als Übergangsgebiet bezeichnet werden kann, da er von der stratigraphisch gesicherten Terrassenlandschaft des Alpenvorlandes zu der

vieligliedrigen Terrassentreppe der Donau überleitet. Beide Terrassenlandschaften lassen sich verbinden, wie dies jüngst angedeutet wurde (J. Fink 1961a) und in Bälde ausführlich (gemeinsam mit L. Piffll) dargestellt werden wird. Für die Göttweiger Verlehmungszone konnte durch unabhängig voneinander laufende Feldforschungen von R. Grill, L. Piffll und Verfasser erwiesen werden, dass sie am *locus typicus* (Hohlweg Furth, nördl. Göttweig) über die halbe Aufschlusslänge hindurch unmittelbar auf Hochterrassenschotter aufliegt. Der Boden geht dort in die aufgewitterte Schotteroberkante allmählich über. Nahe dem *locus typicus* wurde ferner vom Verfasser ein Hohlweg gefunden (nördl. Aigen), in welchem über der mit dem Schotter der Hochterrasse verbundenen Göttweiger Verlehmungszone, getrennt durch mächtigen Löss, die Paudorfer Bodenbildung folgt. Am *locus typicus* Paudorf wiederholt sich dieses Bild, doch ist dieser Aufschluss terrassenmorphologisch nicht zu fassen. Ebenso liegen völlig neue Beobachtungen von der Schiessstätte in Krems (unmittelbar nördlich des Hundsteiges) vor, aus welchen sich ergibt, dass unter der Göttweiger Verlehmungszone und dem sie unterlagernden Löss ein mächtiger Bodenkomplex folgt, der der „Kremser Bodenbildung“ entspricht. Wie schon F. Brandtner (1956) betonte, ist die Kremser Bodenbildung stets als Braun- (oder Rot-) lehm ausgebildet, hat somit eine Verwitterungsintensität, die stärker ist als die des R/W Interglazials. Wir stellen den Kremser Bodenkomplex — in welchem der Braun- (oder Rot-) lehm eine besonders wichtige Strate darstellt — demnach in das M/R Interglazial und parallelisieren ihn mit jenen Bodenbildungen, die auf den Jüngeren Deckenschottern des Alpenvorlandes (= Feuchte Lösslandschaft) angetroffen werden.

Die Göttweiger Bodenbildung hat die gleiche Intensität wie der B-Horizont des Stillfrieder Komplexes. Wieder finden sich Biologlaska, ein deutlicher, wenn auch nicht extremer Kalkanreicherungs-horizont und eine Farbe, die meist auf der 10 YR Tafel zu finden ist. Die Oberkante der Göttweiger Verlehmungszone ist meist solifluidal gestört, manchmal ist noch ein schwach humoser Oberteil über dem autochthonen B-Horizont zu erkennen. Völlig anders ist hingegen die Paudorfer Bodenbildung ausgebildet. Sie ist maximal 60 cm mächtig, zeigt eine stärkst krümelige Struktur und fast durchgehend eine Fleckung, indem braune und humose Körper nebeneinander liegen. „Gefleckte Horizonte“ sind auch von fossilen Böden in anderer stratigraphischer Position beschrieben worden und stets an Stellen, wo alte Landoberflächen eine Einmuldung zeigen, sodass der Verdacht einer chemischen Umsetzung ebenso besteht wie der einer physikalischen Verlagerung. In der Paudorfer Bodenbildung hingegen ist der gefleckte Horizont zum Symbol dieser Strate geworden. Der Löss darüber ist nur gering mächtig, nie über 1,5 m. Auf Fig. 1 sind

die Profile des „Übergangsgebietes“ durch Kreise mit schräger Innensignatur dargestellt. Schräge Kreuze zeigen Aufschlüsse, in denen die Göttweiger Bodenbildung aufgeschlossen ist, Schraffur von links oben nach rechts unten Aufschlüsse mit typischer Paudorfer Bodenbildung, Schraffur von rechts oben nach links unten Profile mit mächtigen verschwemmten Humuszonen (über der Göttweiger Bodenbildung). Infolge des kleinen Massstabes der Karte und der Konzentration der Aufschlüsse im Kremser Raum konnten einige wichtige Aufschlüsse nicht dargestellt werden. So ist der Hohlweg nördlich Aigen (mit datierter Holzkohle an der Oberkante der Paudorfer Bodenbildung) mit dem *locus typicus* Paudorf zusammengefasst.

3. Die „Feuchte Lösslandschaft“ schliesst im W (und SW) des Übergangsgebietes bzw. der Trockenen Lösslandschaft an. In ihr bietet sich die schon oben erwähnte Möglichkeit, Terrassen, Löss und fossile Böden exakt miteinander zu verbinden. Mehrere Profile in der unmittelbaren und weiteren Umgebung von St. Pölten (z B. Pottenbrunn, Feilendorf) zeigen eine klare Abfolge. Einzelne Profile liegen auf Jüngerem Deckenschotter, andere wieder auf der Hochterrasse. Auf Fig. 1 sind die wichtigen Aufschlüsse der Feuchten Lösslandschaft durch Kreise mit stehenden Kreuzen dargestellt. Die Deckenschotterprofile haben zarte Kreuze, die Hochterrasseprofile wegen der Wichtigkeit ihrer stratigraphischen Position kräftige Kreuze. Die Verwitterung der Deckenschotter ist stets besonders stark, sie entspricht der Ferrettisierung am Südfuss der Alpen. Die Verwitterung an der Hochterrasseoberkante ist dagegen (wie schon erwähnt) weit geringer. In Deckenschotterprofilen ist die R/W-Bodenbildung als B-Horizont einer Parabraunerde oder einer vergleyten Parabraunerde ausgebildet, über der ein Paket von Fließerdern folgt, das allmählich in plattig strukturierte Löss übergeht (vergl. J. Fink 1961a). Der B-Horizont aus dem R/W-Interglazial und die frühkaltzeitliche Fließerde bilden zusammen einen Bodenkomplex, der erstmals im Linzer Raum beschrieben und deshalb „Linzer Komplex“ benannt wurde. Die plattig strukturierten und etwas vergleyten, kalkfreien Löss werden nach oben abgeschlossen durch eine Zone von Gleyflecken. Diese Gleyfleckenzone entspricht dem „Nassboden“ H. Freising's (1949). Darüber folgt ein normaler, kalkiger Löss, aus dem der heutige Boden entstanden ist. An der Grenze zum Übergangsgebiet ist anstelle der Gleyfleckenzone bereits eine blassbraune Bodenbildung mit einem schwach humosen Oberteil anzutreffen, die somit typologisch einerseits zur Paudorfer Bodenbildung, andererseits zu Stillfried B überleitet. Auf Hochterrasseprofilen findet sich die gleiche Abfolge wie über dem B-Horizont der Parabraunerde: über der braunlehmartig verwitterten Schotteroberkante (R/W interglazialer Boden) folgt ein Paket Fließerde, darüber plattig

strukturierte Löss, dann die Gleyfleckenzone und schliesslich der jüngste, frische, kalkhaltige Löss mit dem heutigen Boden.

Wir sind daher berechtigt, auf Grund der feldgeologischen Situation eine Korrelation der drei Faziesräume vorzunehmen. Die Karbondaten fügen sich harmonisch in dieses Bild ein. Alle Aufschlüsse, aus denen Radiokarbonatierungen vorliegen, sind in Fig. 1 durch dicke Umrandung dargestellt: 1. Aggsbach, 2. Willendorf, 3. Hohlweg nördl. Aigen u. Paudorf, 4. Senftenberg, 5. Oberfellabrunn, 6. Wetzleinsdorf, 7. Stillfried.

Die beiden südmährischen Aufschlüsse Pollau und Unterwisternitz (8 und 9) sind wegen der engen räumlichen und typologischen Beziehung miterfasst. Um späteren Veröffentlichungen, die gemeinsam mit den Analytikern aus Groningen erfolgen werden, nicht vorzugreifen, werden — sofern es sich um neuestes Material handelt — nur abgerundete Zahlen genannt.

Für Stillfried B liegen zwei Messungen einer Holzkohle vor, die an der Oberkante am *locus typicus* gefunden wurde. Beide Messungen ergaben rund 28 000 Jahre. Diese Werte stimmen mit den neuesten Messungen der Kulturschichte in Unterwisternitz überein.

Für den Stillfrieder Komplex liegen bereits mehrere Messungen vor. Die Daten von Oberfellabrunn (F. Felgenhauer, J. Fink, H. de Vries 1959) sind nur relativ zu nehmen, da die betreffenden Humusproben mit rezenter Substanz verunreinigt sind und daher erst korrigiert werden müssen (siehe oben). Deshalb sind sie absolut zu niedrig (die untere Humuszone des Stillfrieder Komplexes läge um 40 000). Für Unterwisternitz (Dolní Věstonice) hingegen — das einwandfrei den gleichen Stillfrieder Komplex wie Oberfellabrunn und der *locus typicus* zeigt — sind die Werte bereits korrigiert. Sie ergeben für den Löss unmittelbar über der obersten Humuszone des Stillfrieder Komplexes bereits mehr als 50 000 Jahre, für die Humuszone selbst mehr als 55 000 Jahre.

Völlige Übereinstimmung damit ergab die Messung einer Holzkohle in Wetzleinsdorf, die dort knapp über dem Stillfrieder Komplex — dort nur als eine Humuszone und B-Horizont ausgebildet — gefunden wurde und deren Alter mehr als 50 000 Jahre beträgt.

Damit ist der Anschluss an die Holzkohle von Senftenberg gefunden, deren Fundstelle mehrmals falsch angegeben wurde und so zu Verwirrung in der Literatur führte. Die Holzkohle liegt — wie auch Herr Dr F. Brandtner in einem Brief vom 11. VII. 60 bestätigt hatte — an der Oberkante der Göttweiger Verlehmungszone und nicht, wie H. Gross (1961) trotz wiederholter Aufklärung hartnäckig behauptet, unter derselben. Ihr Alter von mehr als 54 000 Jahren (von H. de Vries nach nochmaliger Reinigung bestimmt; früher mehr als 48 000 Jahre) zeigt

die Übereinstimmung mit der Bestimmung des Stillfrieder Komplexes. Eine Serie von Proben wurde schliesslich von den Typuslokalitäten Göttweig und Paudorf gesammelt, ihre Bestimmungen sind jetzt im Gange. Eine Holzkohle an der Oberkante der Göttweiger Verlehmungszone war leider mengenmässig zu gering, sodass keine Messung erfolgen konnte. Mehrere Messungen (sowohl Humus als auch Holzkohle) von der Oberkante der Paudorfer Bodenbildung sind noch nicht abgeschlossen.

Leider ist von der Feuchten Lösslandschaft bis jetzt noch keine Messung erfolgt. Holzkohlen konnten nicht gefunden werden und der Humusgehalt der Flicsserden ist sehr gering, sodass eine Messung vermutlich nicht durchgeführt werden kann. Da das feldgeologische Bild dieses Faziesraumes bereits einwandfreie Ergebnisse gebracht hat, könnten Radiokarbondaten hier zu ihrer eigenen Kontrolle verwendet werden.

Zwei Probleme bleiben für die nächste Zeit noch offen und sollen später einer Lösung zugeführt werden:

1. Im Übergangsbereich sind in zwei grossen Aufschlüssen Bodenkomplexe vorhanden, die nicht ganz zu dem oben gezeigten Schema passen (Wielandsthal und Thallern, in Fig. 1 mit Schraffur von rechts oben nach links unten dargestellt). In beiden Fällen liegt über dem R/W-interglazialen Basisboden (der mit dem darunter liegenden Löss autochthon verbunden ist) solifluidal verflössenes Material und darüber ein weiterer (autochthoner) Boden, dessen Verwitterungsintensität beinahe an den interglazialen heranreicht. Der höhere Boden entspricht aber nicht der Paudorfer Bodenbildung (in Thallern ist diese noch im Hangenden vorhanden) und auch nicht der Göttweiger Bodenbildung, da diese in typischer Entwicklung an der Basis der Aufschlüsse liegt. Es könnte sein, dass im Übergangsbereich in einer der Oszillationen im Frühglazial eine kräftigere Bodenbildung möglich war, die einer der Humuszonen des Trockengebietes entspricht. Diese Profile dürfen in ihrer regionalen Bedeutung nicht überschätzt werden. Sie ändern keineswegs die Auffassung vom R/W-interglazialen Alter der Göttweiger Bodenbildung, bieten aber vielleicht die Möglichkeit, manche Abfolgen anderer Räume in einem anderen Lichte zu sehen. So ist ferner interessant, dass nur in den beiden oben genannten Aufschlüssen über der Göttweiger Verlehmungszone (und unter dem problematischen Boden) solifluidal umgelagerte Humuspakete liegen, die einen tirsartigen Charakter aufweisen. Da in verschiedenen Räumen Mitteleuropas tirsartige Bodenbildungen in der gleichen stratigraphischen Position vorkommen, beispielsweise in Thüringen (vergl. R. Ruske und M. Wünsche 1961), sei diese lokale Erscheinung Österreichs hier erwähnt.

2. Die zeitliche Stellung der Schotter des „Hauptfeldes“ der Niederterrasse und der ihnen auflagernden Böden. In ganz seichten, ehemali-

gen Rinnen liegen an der Schotteroberkante Reste von Böden mit einer geringen Verwitterungsintensität, die mit denen der heutigen Oberfläche typologisch nicht übereinstimmen. H. Kohl und V. Janik (1955) haben solche „Muldenfüllungen“ auf der weiten Niederterrasse der Weiser Heide beschrieben, auch aus dem Melker Raum liegen Beobachtungen vor (J. Fink 1961a). Feldgeologisch wird hier keine Möglichkeit für eine exakte Altersangabe möglich sein, wohl aber mit Hilfe von Radiokarbonbestimmungen. Wir hoffen, dass sich dann die folgende Auffassung bestätigen wird: Die weiten Niederterrassenfelder entlang der grossen Ströme wurden im „Frühglazial“ aufgeschüttet. Ihre Bildung war im grossen und ganzen abgeschlossen, als die Gletscher die Zungenbecken des Vorlandes erreichten, In dieser Zeit vollzog sich der Wechsel in der Akkumulation vom feuchten, plattigen Löss zum trockenen typischen Löss. In der Trockenen Lösslandschaft war bereits vom Ende des Interglazials an echter Löss sedimentiert worden, in den humideren Landschaften — auch im SE Österreichs — finden sich echte Lösser erst im obersten Teil des wärmezeitlichen Sedimentationspaketes. Dieser Wechsel wird dadurch besonders markant, dass sich zwischen die feuchte und trockene Akkumulation die Gleyfleckenzone (= Nassboden) einschleibt, die zeitlich gleich mit der Paudorfer Bodenbildung bzw. Stillfried B zu sein scheint. Diese Bodenbildungen zeigen die markanteste Zäsur innerhalb der letzten Eiszeit. Sie dürfen mit Recht als interstadiale Bildungen bezeichnet werden. Sie entstanden, als die Gletscher schon eine grosse, wenn auch noch nicht ihre weiteste Ausdehnung besessen hatten. Nur so ist zu erklären, dass keine dieser Bildungen (Gleyfleckenzone, gefleckter Horizont, blassbraune Bodenbildung) mit heutigen Böden verglichen werden kann.

Der erste Abschnitt der letzten Eiszeit, das „Frühglazial“ reichte demnach bis zur Paudorfer Bodenbildung. Dann folgt das „Hochglazial“, jener Zeitraum, in welchem durch die weite Ausdehnung der Gletscher trockene Bedingungen auch in den humideren periglazialen Landschaftsteilen herrschten und dort echte Lösser sedimentiert wurden. Während der Zeitraum des Frühglazials sehr lang war — der Beginn des Glazials ist mit absoluten Altersbestimmungsmethoden schwer zu ermitteln — und eine ganze Reihe von Wärmecoszillationen in ihm zu schwächeren Bodenbildungen geführt hatten, war der Zeitraum des Hochglazials relativ kurz, da er erst nach der Paudorfer Bodenbildung begann und durch das bald einsetzende „Spätglazial“ abgelöst wurde, in welchem durch die freiwerdenden Schmelzwasser die (meisten) der tieferen Teilfelder der Niederterrasse entstanden.

Die hier verwendeten Bezeichnungen „Frühglazial“ und „Hochglazial“ decken sich inhaltlich mit den von J. Büdel (1950) vorgeschlagenen

Bezeichnungen „Soliflukationszeit“ und „Lösszeit“, womit treffend der Rhythmus der Akkumulation in den feuchten Gebieten erfasst worden war. Eine weitere Aufgliederung der Würmeiszeit ist nicht erforderlich. Der Versuch, die echte interglaziale Göttweiger Bodenbildung in eine der Wärmeoszillationen des Frühglazials zu stellen, wird den feldgeologischen Tatsachen nicht gerecht.

Literatur

- Brandtner, F. 1956 — Löss-Stratigraphie und paläolithische Kulturabfolge in Niederösterreich und in den angrenzenden Gebieten. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, Bd. 7.
- Büdel, J. 1950 — Die Klimaphasen der Würmeiszeit. *Naturwiss.* 37.
- Felgenhauer, F., Fink, J., de Vries, H. 1959 — Studien zur absoluten und relativen Chronologie der fossilen Böden in Österreich, I. Oberfellabrunn. *Arch. Austr.*, 25.
- Fink, J. 1960 — Leitlinien einer österreichischen Quartärstratigraphie. *Mitt. Geol. Ges. Wien*, Bd. 53.
- Fink, J. 1961a — Der östliche Teil des nördlichen Alpenvorlandes. *Mitt. d. Österr. Bod. Ges.*, Wien.
- Fink, J. 1961b — Die Südostabdachung der Alpen. *Mitt. d. Österr. Bod. Ges.*, Wien.
- Fink, J. 1962 — Die Gliederung des Jungpleistozäns in Österreich. *Mitt. Geol. Ges. Wien*, Bd. 54.
- Flügel, H. 1960 — Die jungquartäre Entwicklung des Grazer Feldes. *Mitt. Österr. Geogr. Ges. Wien*, Bd. 102.
- Freising, H. 1949 — Löss, Fließerdien und Wanderschutt im nördl. Württemberg, Diss. TH. Stuttgart.
- Gross, H. 1961 — More and Upper Palaeolithic Archaeology. *Current Anthropology*, vol. 2.
- Klima, B., Kukla, J. 1961 — More and Upper Palaeolithic Archaeology. *Current Anthropology*, vol. 12.
- Knor, A., Ložek, V., Pelišek, J., Žebera, K. 1953 — Dolní Věstonice (Unter Wis-ternitz). Praha.
- Kohl, H., Janik, V. 1955 — Die Exkursion zwischen Lambach und Enns. *Verhandl. Geol. Bundesanst. Wien*, Sonderheft D.
- Troll, C. 1926 — Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. *Forschungen z. deutschen Landes- und Volkskunde*, 24.