

Noch einmal: Riß oder Würm?

Von HUGO GROSS, Bamberg

Zusammenfassung: Die nach Ausformung und Verwitterungszustand einheitliche Jungmoränen-Landschaft ist das Produkt der zweiten Hauptphase (2. Hauptvorstoß W. SOERGEL) der letzten Eiszeit (Würm oder Weichsel). Diese letzte Eiszeit begann nach Groninger C¹⁴-Messungen vor mehr als 64 000 Jahren (etwa um 72000 vor heute) und erreichte ihr Maximum nach 29000 (etwa um 20000) vor heute. Die Ablagerungen der mit interstadialen Unterbrechungen wohl über 50000 Jahre langen Vorrückungsphase, deren große Klimaschwankungen W. SOERGEL in den Lößprofilen trockener Gebiete Mitteleuropas registriert fand, liegen in den Vereisungsgebieten unter der Jungmoränen-Landschaft. Die von W. SOERGEL als Hauptschwankung der Würm-Vereisung bezeichnete lange, mildere, aber im Durchschnitt kühle Periode hat nach der C¹⁴-Untersuchung in Ober-Fellabrunn durch Hl. de VRIES (1959) in ihrer ersten Hälfte die obere Schicht des Lösses der ersten Hauptphase (erster Hauptvorstoß, W I W. SOERGEL durch Verwitterung in den fossilen Fellabrunner (Stillfried A) Bodenbildungskomplex mit der Göttweiger Verlehmungszone umgewandelt, aber in ihrer offenbar sehr trockenen zweiten Hälfte, die durch die granulometrische Sedimentanalyse in Höhlen bis in ca. 2000 m Höhe nachgewiesen ist, die weitere Lößaufwehung gestattet. Pedologische, paläofloristische und paläofaunistische Befunde der Lößprofile und der nach dem archäologischen Befund gleichzeitigen Höhlensedimente beweisen einwandfrei, daß die Hauptschwankung der Würm-Vereisung ein im Durchschnitt kühles kontinentales Interstadial (Göttweiger Interstadial) mit erheblichen Temperatur-Schwankungen war. Die C¹⁴-Messungen fossiler Böden des Fellabrunner Bodenbildungskomplexes in Ober-Fellabrunn durch Hl. de VRIES (1959) haben diese Auffassung bestätigt. Das Göttweiger Interstadial begann etwas vor 42000 vor heute und endete um 29000 vor heute. Würm I SOERGEL ist also jünger als das Riß/Würm- oder Eem-Interglazial und daher erst recht jünger als Warthe und Riß II, folglich Alt- oder Frühwürm und identisch mit der „Jungriß-Eiszeit“ mancher Geologen. Nach allen neuen Klimakurven war die Würm-Eiszeit streng genommen eine einheitliche Kaltzeit mit einer längeren Unterbrechung der Löß-Bildung und -Ablagerung vor dem Maximum der letzten Vereisung.

Summary: The Young Moraines Areas uniform as to their morphology and weathering degree have been formed by the second Main Phase (named second Main Re-advance by W. SOERGEL) of the Last Glaciation (Würm or Weichsel); this Glaciation began more than 64000 (possibly c. 72000) years ago and attained its maximum past 29000 B. P. (probably around 20000 B. P.) as suggested by Groningen radiocarbon measurements. The considerable (long) climatic oscillations of the Würm Advance possibly more than 50000 years in length have been registered within the loess deposited in arid regions of Central Europe as conceived by W. SOERGEL. In the areas formerly glaciated, the deposits of the Würm Advance Phase are lying under the Young Moraines Areas. The long milder, but on an average cool period named Main Oscillation W I/II by W. SOERGEL transformed the uppermost loess layer deposited in the first Main Advance W I by W. SOERGEL into the Fellabrunn (Stillfried A) fossil soil complex inclusive of the Göttweig loam stratum during the first half of the Main Oscillation, whereas the second half stated by granulometric analysis of cave sediments up to c. 2000 m above sea-level made possible the renewed deposition of loess because of an obviously by far drier climate as suggested by the radiocarbon measurement carried out by Hl. de VRIES (1959) at Ober-Fellabrunn. Pedologic, paleofloristic, and paleofaunistic evidences found by studying the above fossil soil complex and the cave sediments of the same period according to archaeological dating, irrefutably prove the Main Oscillation of the Würm Glaciation to have been an on the average cool interstadial (the Göttweig Interstadial). By radiocarbon measurement of the fossil soils constituting the Fellabrunn complex at Ober-Fellabrunn, Hl. de VRIES (1959) succeeded in verifying this conception. The Göttweig Interstadial began somewhat more than 42000 years ago and came to an end around 29000 B. P. Thus, Würm I (SOERGEL) is younger than the Riß/Würm Interglacial and, therefore, younger than the Warthe and Riss II Stadials; W I is consequently Old or Early Würm and identical with the „Young Riss Glaciation“ of some geologists. All the new climatic Würm curves display a unitary cold period interrupted by a long somewhat milder, but cool phase weathering the uppermost layer of the Würm I loess prior to the maximum of the Last Glaciation.

Nach jahrzehntelangem Ringen um die Lösung des Problems der Gliederung und Chronologie der Würm-(Weichsel-)Eiszeit (vgl. die geschichtlichen Überblicke von H. GRAUL 1952 a und C. RATHJENS 1951, 1955) geht seit 1948 der Streit um zwei Auf-

fassungen: 1. die Hypothese einer einheitlichen (d. h. nicht durch nennenswerte Interstadiale vor dem Spätglazial gegliederten, relativ kurzen) Würm-Eiszeit im Sinne von A. PENCK (1922), 2. die auf die Lößchronologie von W. SOERGEL (1919) zurückgehende 2- oder 3-stadiale Gliederung einer viel längeren Würm-Eiszeit. Die von K. J. NARR (1953) klar dargestellte Sachlage hat sich seitdem durch die Versuche verschlimmert, mit untauglichen Mitteln die Richtigkeit der erstgenannten Auffassung zu „beweisen“.

Die Hypothese der einheitlichen Würm-Eiszeit wird hauptsächlich von Geologen, Geographen und Pedologen aus Österreich und Süddeutschland vertreten; diese können (mit Recht!) in der Jungmoränenlandschaft in ihrer Ausformung und in ihrem Verwitterungszustand keine Anhaltspunkte für eine Gliederung der Würm-Eiszeit finden (C. TROLL 1925, 1931, 1936, 1938). Von den 3 hauptsächlich Jung-Endmoränen in Norddeutschland gilt als die älteste die Brandenburger, die bekanntlich nicht immer die äußerste ist (P. WOLDSTEDT 1958 b, S. 135, Abb. 46); zwischen ihnen ist bisher in Norddeutschland keine fossilführende Interstadialbildung einwandfrei nachgewiesen worden. Auf Grund einer Parallelisierung mit dem Wisconsin-Maximum in U.S.A., für das mehrere C^{14} -Daten zwischen 20000 und 18000 B.P. ermittelt worden sind (R. F. FLINT & M. RUBIN 1955), hat P. WOLDSTEDT (1958 a, S. 153) für die nicht mit C^{14} datierbare Maximalausdehnung der Weichsel-Vereisung schätzungsweise die Zeitstellung ca. 16000 bis 18000 v. Chr. und (1958 b, S. 151) für die Brandenburger Randlage ein Mindestalter von 15000—16000 v. Chr. angenommen. Die Abschmelzphase des nordischen Inlandeises der Weichsel-Eiszeit bis zum Ende des Salpausselkä-Stadiums, d. h. der jüngeren Tun-drenzeit, um 8000 v. Chr., hat dann kaum mehr als 10000 Jahre gedauert.

Die äußerste Jung-Endmoräne in Süddeutschland und Österreich konnte ebenfalls noch nicht mit C^{14} datiert werden, dürfte aber wenigstens annähernd die gleiche Zeitstellung wie die Brandenburger haben. Unter den Jungmoränen des inneren Kranzes liegen nach A. PENCK (1909, S. 422) die fossilführenden Bildungen in der Waldschlucht Karrestobel N von Ravensburg in Württemberg; diese im Sommer 1958 von Herrn cand. rer. nat. A. BERTSCH freigelegten humosen tonigen Schichten, die an der höchsten Stelle in tonigen *Carex-Hypnum*-Torf mit dünner reiner Moostorflage übergehen und zwischen fossilarmen, undeutlich gebänderten Tönen im Liegenden einer sehr steinigigen Würm-Grundmoräne gelagert sind, fallen durch ihre außerordentliche Pollenarmut auf und sind auch auf Grund der stratigraphischen Befunde (vom 19. 9. 58) zweifellos interstadial. Für eine Probe Gro-1277¹⁾ ist das C^{14} -Alter von 28840 ± 300 Jahren ermittelt worden (Hl. DE VRIES 1958, S. 15). Nach diesem Datum ist das Karrestobel-Interstadial älter als die äußerste Jung-Endmoräne; A. PENCK (1909, S. 422) vermutete, daß diese fossilführenden Ablagerungen in seiner Laufen-Schwankung entstanden seien, die er hier (1 c. S. 415) zwischen den äußeren und den inneren Jung-Endmoränenkranz gestellt hat. Es gibt auch sonst keinen Beweis für ein nennenswertes Interstadial innerhalb des dreifachen Jung-Endmoränenkranzes in Süddeutschland. Das Liegende der Interstadialbildungen im Karrestobel ist nicht bekannt, aber wahrscheinlich doch Altmoräne, wie O. FRAAS im Gegensatz zu A. PENCK (1.c.) angenommen hat. Die Abschmelzphase des alpinen Würm-Eises ist einige Zeit vor dem Alleröd-Interstadial (d. h. vor ca. 10000 v. Chr.) bis auf geringe Reste beendet gewesen, während Fennoskandinavien noch mit einer recht großen Inlandeismasse bedeckt war (E. H. DE GEER 1954).

Die drei Jung-Endmoränenzüge in Nord- und Süddeutschland können also nicht als Bildungen von drei selbständigen Vereisungen angesehen werden, so daß ihre Benennung

¹⁾ Diese Probe stammt, wie ich leider erst zu spät erfuhr, nicht aus der von K. BERTSCH (1925) auf Grund der pflanzlichen Großreste mit Recht als letztinterglazial bezeichneten (vielleicht umgelagerten) Schichtenfolge; ich konnte sie im September 1958 ebenso wenig wie vorher cand. rer. nat. A. BERTSCH finden; sehr wahrscheinlich liegt oder lag sie in der Nähe an einer anderen Stelle in einem kleinen Becken auf der Reiß-Moräne in einer Bachschlucht.

als Würm I, II und III (oder W I—III) irreführend ist. C. TROLL (1956, S. 896) ist also durchaus zuzustimmen: „Die Einheit der Würmeiszeit, d. h. der äußeren Würmmoränen (Schaffhausener, Dießenhofener und Singener Stadium) besteht auch heute noch zu recht“. W. SOERGEL (1919) hat diese Jung-Endmoränen als Bildungen seines zweiten Hauptvorstoßes der Würm-Vereisung aufgefaßt.

Die Vorstoßphase (P. WOLDSTEDT 1929, S. 207, 245, 313) oder Würm-Anrückungszeit (C. TROLL 1938, S. 153) muß aber in Anbetracht der Bildung so ungeheurer Inlandeismassen eine außerordentlich lange Dauer gehabt haben. Die Schätzung der Länge der Würm-Eiszeit auf „20 bis 30 Tausend Jahre (Früh-, Hoch- und Spätglazial)“ durch K. BRUNNACKER (1957, S. 69) wird schon durch das Karrestobel-Datum ad absurdum geführt.

Der Beginn der Würm-Eiszeit als Folge einer allmählich zunehmenden allgemeinen Abkühlung, die durch die Bildung des Inlandeises die Regression des letztinterglazialen Meeresspiegels (d. h. des Eem-Meeres) eustatisch bewirkte, ist stratigraphisch durch den Beginn dieser Regression und die darauf folgende pollenanalytisch als kaltzeitlich erfaßbare und mit C^{14} datierbare Moorbildung auf den marinen Eem-Ablagerungen im holländischen Senkungsgebiet markiert. Dieser allgemein gültige Zeitpunkt liegt (nach Erweiterung der Reichweite der C^{14} -Methode auf 70000 Jahre) vor dem C^{14} -Datum 64000 ± 1100 Jahre vor heute für die Probe Gro-1397 des pollenanalytisch nachgewiesenen ersten Würm-Interstadials Amersfoort XII (A. HARING & Mitarb. 1958), also schätzungsweise bei ca. 70000 vor heute oder noch etwas früher. Übrigens hat C. EMILIANI (1958, S. 271, Fig. 4) den Beginn der Letzten Eiszeit (mit einer Fehlergrenze von 20%) in seiner neuesten Paläotemperaturkurve, die für die Würm-Eiszeit ein recht langes kühles Interstadial „Laufen“ registriert, mit ca. 72000 vor heute datiert. Die Würm-Eiszeit begann also mindestens $118000 - 70000 = \text{ca. } 48000$ J. später als nach der Sonnenstrahlungskurve. Die Vorstoßphase oder Anrückungszeit der Würm-Vereisung hat danach mit interstadialen Unterbrechungen mehr als 50000 Jahre gedauert.

Es war a priori anzunehmen, daß sich bei einer sehr langen Dauer der Vorstoßphase die zur Würm-Vereisung führende allmähliche weltweite Abkühlung nicht ununterbrochen steigerte und endlich konstant blieb, sondern durch Interstadiale unterbrochen wurde, solange die abkühlende Wirkung der wachsenden Inlandeismassen noch nicht zu groß war. Solche Klimaschwankungen sind auf dem Festland in den periglazialen, in kalt-ariden Klimaperioden der Letzten Eiszeit gebildeten und abgelagerten Lössen registriert, am deutlichsten und vollständigsten in den noch heute besonders trockenen Gebieten von Ungarn über das östliche Nieder-Österreich, die Tschechoslowakei und Mainfranken bis zum Rheingau. In diesen Gebieten sind die fossilen Böden „lößfeindlicher“ milderer und humiderer Klimaperioden, die das glaziale Klima unterbrachen und eine dichtere Pflanzendecke in verschiedener regional-klimatisch bedingter Faziesausbildung jeweils auf dem Löß und in den Flußtäälern erzeugten, trotz der Hanglage der Lössen nicht gar zu stark in der Eiszeit durch Abspülung und Solifluktion denudiert worden. Auf diesen Überlegungen basiert bekanntlich die Löß-Chronologie von W. SOERGEL (1919), die er später (1939) durch die Einführung des zuerst in Österreich von G. GÖTZINGER entdeckten Paudorfer fossilen Bodens weiter gegliedert hat. E. SCHÖNHALS (1950) hat diese Dreigliederung des Würm-Lösses erstmals auch in der Tschechoslowakei und im Rheingau festgestellt und den obersten Würm-Löß (III) durch die Auffindung einer dünnen Schicht vulkanischer Asche, B. KLÍMA (1958) in Mähren durch den Nachweis von 3 mikrointerstadialen Schichten, K. VALOCH & F. BORDES (1957) den untersten Würm-Löß (I) in der Tschechoslowakei und Frankreich durch die Auffindung einer Lehmschicht (limon brun) noch weiter aufgegliedert. Auf der von W. SOERGEL begründeten Löß-Chronologie beruht die Gliederung und Chronologie der Letzten Eiszeit von H. BREUIL & L. KOSLOWSKI (1931, 1932), die bald von F. E. ZEUNER (1935, 1952) und fast allen Prähistorikern (z. B. L. F. ZOTZ 1951) übernommen wurde, ferner von R. GRAHMANN (1937, 1952), P. WOLDSTEDT (1950—1958),

H. GROSS (1956—1958) u. a. In der folgenden Tabelle (und weiter im Text) bedeuten: J.L. = Jüngerer Löß und Ä.L. = Älterer Löß im Sinne von W. SOERGEL, W I—III Phasen der Letzten Eiszeit nach W. SOERGEL, zum Teil etwas anders interpretiert, R/W = Riß/Würm-Interglazial, R = Riß-Vereisung.

J.L. III (besser II b)	W III	} Zweiter Hauptvorstoß der Würm-Vereisung = Bildungszeit der Jungmoränen
Paudorfer fossiler Boden (=Stillfried B): schwache interstadiale Verwitterungsrinde des J.L. II	W II/III	
J.L. II	W II	
Göttweiger fossiler Boden (=Stillfried A oder Fellabrunner Bodenbildungskomplex): stärkere interstadiale Verwitterungsrinde des J.L. I	W I/II	} Hauptschwankung der Würm-Vereisung
J.L. I	W I	} Erster Hauptvorstoß der Würm-Vereisung
Kremser fossiler Boden mit der letzten <i>Banatica</i> -Fauna in seinem Verband = sehr starke interglaziale Verwitterungsrinde des Ä.L.	R/W	} Letztes Interglazial (Riß/Würm, Eem)
Oberster nicht verlehmteter Ä.L. mit sehr großen Lößkindeln	R	} Vorletzte Eiszeit: Riß (Saale)

Mit W II hat W. SOERGEL (1939) das Weichsel- und mit W III das Pommersche Stadium bezeichnet; wegen des hohen C^{14} -Alters (um 25000 vor heute) des Paudorfer fossilen Bodens von W II/III muß man aber mit W III das Maximum der Würm-Vereisung mit den drei bedeutendsten Jung-Endmoränen benennen. Seinen ersten Hauptvorstoß W I hat W. SOERGEL bekanntlich mit dem Warthe-Stadium parallelisiert, dem im Süden R II entsprechen dürfte, und viele Forscher (besonders im Ausland) haben diese Parallelisierung übernommen (z. B. H. BREUIL & L. KOSLOWSKI 1931, 1932, F. E. ZEUNER 1935, 1952). Aber auch für das Warthe-Stadium steht seit langem fest (P. WOLDSTEDT 1929, S. 169, 184, 207, 292, 313 und später, besonders 1954), daß es älter als R/W (Eem) mit der letzten *Antiquus*- und *Banatica*-Fauna ist; es trifft nicht zu, „daß die chronologische und stratigraphische Stellung von Warthe . . . noch gar nicht als gesichert betrachtet werden darf“, wie F. WEIDENBACH (1956, S. 893) behauptet hat. Mit der „R III - Eiszeit“ (1926 von ihm Präwürm genannt) hat W. SOERGEL (1939) das Liegende des riß/würm-interglazialen Ehringsdorfer Travertins bei Weimar parallelisiert; es ist aber nach G. BEHM-BLANCKE (1958) eine Ablagerung des Warthestadiums und daher mit R II zu bezeichnen. Da keine zu Tage liegenden Moränen von W I einwandfrei nachgewiesen werden konnten, müssen sie, sofern sie nach der Überfahung durch das Eis von W II+III erhalten geblieben sind, unter der Jungmoränendecke liegen; wie weit sie von den äußersten Jung-Endmoränen entfernt sind, ist noch nicht bekannt.

Der erste wichtige stratigraphische und chronologische Leithorizont für die Parallelisierung spätpleistozäner Lößprofile ist in Nordfrankreich der oberste *limon (argile) rouge fendillé* (mit Micoquien und Levalloisien IV), der nach H. BREUIL & L. KOSLOWSKI (1932) an der unteren Somme (bei Menchecourt) auf letztinterglazialen Ablagerungen liegt, in denen sich marine Eem-Schichten (mit *Purpura lapillus*, *Buccinum undatum*, *Cardium edule*, *Ostrea edulis* u. a.) mit terrestrischen (mit *Hippopotamus*) verzaubern. Diesem limon rouge fendillé des R/W entspricht im Osten in den trockenen Gebieten nicht der Göttweiger fossile Boden, wie H. GRAUL (1955 b) meint, was schon F. BRANDTNER (1956, S. 158, Fußn. 67) berichtet hat, sondern der erheblich stärker rot-

braune bis fast ziegelrote Kremser fossile Böden, der zufolge der letzten *Banatica*-Fauna in seinem Verband ebenfalls letztinterglazial ist (V. LOŽEK 1955, F. BRANDTNER 1956, S. 157, 158, Fr. PROŠEK & V. LOŽEK 1957, S. 53, P. WOLDSTEDT 1958 b, S. 288). Aus pedologischen Gründen hatte schon W. SOERGEL (1919) diesen fossilen Böden für letztinterglazial gehalten. Der letzten *Banatica*-Fauna entspricht zeitlich die letzte *Antiquus*-Fauna.

Der zweite, für die Pleistozän-Chronologie (F. BRANDTNER 1950) und die Altsteinzeitforschung (L. F. ZOTZ 1951, S. 24—27) noch wichtigere Leithorizont der spätpleistozänen Lößprofile ist die G ö t t w e i g e r B o d e n b i l d u n g, die in Österreich durch F. BRANDTNER (1950, 1954, 1956) und J. FINK (1954, 1955 a und b, 1956 a-c) und in der Tschechoslowakei durch R. LAIS (1951), Fr. PROŠEK & V. LOŽEK (1957) u. a. untersucht worden ist; in vollständiger (also nicht von der besonders in Hanglage bei Lößprofilen so häufigen Denudation betroffener) oder nahezu vollständiger Ausbildung im östlichen Niederösterreich wird sie von F. BRANDTNER (1954, Abb. 2 Fig. 1, Abb. 3 Fig. 1-3 und 4; 1956, S. 142 und Abb. 3) F e l l a b r u n n e r B o d e n b i l d u n g s k o m p l e x und von J. FINK (1954, S. 89 f., Bild 2; 1955 a, S. 111 f., Bild 10; 1955 b, 1956 a-c) K o m p l e x S t i l l f r i e d A genannt. Nach F. BRANDTNER (1954, S. 60) ist in diesem Bodenbildungskomplex der Hauptteil, die basale \pm kalkarme bis teilweise kalkfreie G ö t t w e i g e r V e r l e h m u n g s z o n e mit oft weitgehend oder ganz erhalten gebliebenem Lößgefüge (F. BRANDTNER und J. FINK 1.c.) durch eine geringmächtige etwas entkalkte schwach humose Lößschicht von den 1—3 als Schwarzerde bezeichneten großenteils etwas kalkhaltigen Humuszonen im Hangenden mit gleichartigen Löß-Zwischenschichten getrennt; diese Humuszonen werden als öfters nicht ganz von der „Schwarzerde“-Bildung erfaßte neue Lößaufwehungen im Übergang zur Ablagerung des J.L. II aufgefaßt. Die wiederholte Infiltration von Kalk aus dem Löß im Hangenden in die humosen Schichten und auch zum Teil in die Verlehmungszonen hat einen fossilen Bodenbildungstyp geschaffen, der mit keinem postglazialen in Europa vergleichbar ist. Die geringe Mächtigkeit der schwach humosen Lößschicht zwischen der untersten Humuszone und der Verlehmungsschicht spricht für einen zeitlichen Zusammenhang der Bildung beider Schichten.

Im Gegensatz zu E. SCHÖNHALS (1951) und zu tschechischen Forschern, die die Verlehmungszonen als B-Horizont der darüberliegenden humosen Schichten ansehen, vertreten F. BRANDTNER und J. FINK (1.c.) die Ansicht, daß diese Schichten in keinem genetischen Zusammenhang stehen. Dann müßte aber der A-Horizont, den die Pflanzendecke (Steppenwald, Steppe bzw. Prärie nach den regionalen und örtlichen Gegebenheiten) bei der Verlehmung der obersten J.L. I-Schicht in einer mildereren niederschlagsreicheren („lößfeindlichen“) Zeit erzeugt hatte, stets restlos denudiert worden sein, als die nach F. BRANDTNER und J. FINK bis dreimal von „Schwarzerde“-Bildung unterbrochene Lößaufwehung im Übergang zu W II begann. Es liegt daher folgender Erklärungsversuch nahe: die unterste Humuszone ist aus dem zur Verlehmungszonen gehörigen A-Horizont durch einen Klimawechsel in „Schwarzerde“ verwandelt worden, und die darunter liegende dünne schwach humose und kalkhaltige Lößschicht ist die oberste durch spätere Kalkinfiltration von oben veränderte Schicht der Verlehmungszonen. Die weiteren Humuszonen sind in neuen Lößaufwehungen entstanden. Wenn diese Erklärung richtig ist, kann der Beginn der Verlehmung, d. h. des G ö t t w e i g e r I n t e r s t a d i a l s höchstens nur etwa älter als die unterste Humuszone sein.

Nach dem schon von W. SOERGEL (1919) hervorgehobenen pedologischen Unterschied zwischen der G ö t t w e i g e r und der Kremser Bodenbildung, ferner nach den malakozoologischen Befunden im Lößprofil (V. LOŽEK 1955) und den paläofaunistischen und paläofloristischen Befunden von auf Grund archäologischer und granulometrischer Datierung (R. LAIS 1941, L. F. ZOTZ 1951, 1955, K. J. NARR 1951 und 1953, P. WOLDSTEDT 1956, H. GROSS 1956, E. SCHMID 1958 u. a.) gleich alten Sedimenten in Höhlen und Abris

nördlich der Mediterranis ist die Bildungszeit dieser Schichten ganz zweifellos ein würmeiszeitliches Interstadial, das Göttweiger Interstadial.

Da W. SOERGEL (1919) nicht auf den Gedanken kam, daß die Ausdehnung seiner W I-Vereisung kleiner gewesen sein könnte als die seines zweiten Hauptvorstoßes der Würm-Vereisung und daher sein W I unglücklicherweise fälschlich mit dem Warthe-Stadium der Saale-Eiszeit = Riß II parallelisierte, haben sich neuerdings württembergische Geologen an diese Parallelisierung geklammert und damit versucht, die Zugehörigkeit von W I zum Riß-Komplex und so die Einheitlichkeit der Würm-Eiszeit zu beweisen. Dabei hat P. WOLDSTEDT seit 1929 immer wieder darauf hingewiesen, daß das Warthe-Stadium nachweislich älter als das Eem-(R/W-)Interglazial ist, also das letzte Stadium der Saale-(Riß-)Eiszeit sein muß. P. WOLDSTEDT (1954 a, S. 45, 46) hat ebenso wie K. J. NARR (1951) und F. E. ZEUNER (1954) dringend vor der württembergischen Abänderung der Pleistozän-Chronologie gewarnt, denn sie machte nicht nur aus W I SOERGEL die „Jungriß-Eiszeit“, sondern aus dem Göttweiger Interstadial die Letzte Warmzeit = Riß/Würm- oder Eem-Interglazial (H. FREISING 1949, 1951, 1956, F. WEIDENBACH 1952, 1956), so daß folgerichtig das R/W-(Eem-) Interglazial der übrigen Geologen zwischen die „Mittel- und Jungriß-Eiszeit“ geschoben werden mußte (K. BRUNNACKER 1957, 1958).

Dieser württembergischen Spätpleistozän-Chronologie hat K. BRUNNACKER 1953 bis 1958) seine bayerische Lößchronologie angeglichen; er hat, bevor er die reich gegliederten Lößprofile im trockenen Mainfranken (z. B. in Estenfeld und Kitzingen) und Regensburger Gebiet (Köfering) gesehen hatte, unglücklicherweise mit seinen Lößuntersuchungen in Südbayern (bei Memmingen) im Grenzgebiet schwach gegliederter, zum großen Teil zerflossener Lößprofile beginnen müssen und den Fehler gemacht, zur Parallelisierung²⁾ in seine südbayerische kurze Löß-Chronologie die viel längere der trocken-kontinentalen Klimagebiete mit ihren reich gegliederten Lößprofilen hineinzupressen (K. BRUNNACKER 1957, 1958). Zu beachten ist, daß bei BRUNNACKER der W I-Löß der J.L. II und der W II-Löß = J.L. III, der fossile Boden W I/II („Brauner Verwitterungshorizont“ als Trocken- gebietsfazies des Tundren- oder Naßbodens III von H. FREISING) der Paudorfer fossile Boden = Stillfried B ist (K. BRUNNACKER 1956 a, S. 47, 1956 b, S. 6 Fußn. 2, 1957, S. 8, 9, 37, 85, 1958, S. 130, 147) und daß der fossile Boden W I/II SOERGEL des Göttweiger Interstadials bei K. BRUNNACKER (1957, S. 9, 42, 88, 90; 1958, S. 130, 147) mit F. WEIDENBACH und H. FREISING in dem nach K. BRUNNACKER (1957, S. 71) ca. 20000 Jahre langen „R/W-Interglazial mit *Elephas antiquus* und beginnendem Moustérien“ (1957, S. 70) entstanden sein soll. Schon die letztere Angabe läßt erkennen, daß sich K. BRUNNACKER seiner Sache nicht sicher war; das zeigt auch seine Parallelisierung bayerischer, mährischer und niederösterreichischer Lößprofile (1957, S. 84, 85):

	Bayern	Mähren	Niederösterreich
	W II	W III	Löß
	W I/II	W II/III	Stillfried B
	W I	W II	Löß
FWc	(R/Wb ₃ - FWc?)	W I/II	Humuszonen
FWb	(R/Wb ₂ ?)	W I	z. T. Löß, z. T. Abtrag
FWa			
	RW im Sinne von A. PENCK		„brauner Basisboden (Abtragsrest?)“

²⁾ Zu der Tabelle auf S. 130 seiner Arbeit von 1958 ist folgendes zu bemerken: die Spätpleistozän-Gliederung und -Chronologie, die ich 1957 vertreten habe, ist die von W. SOERGEL und wird auch (teilweise mit anderen Namen) von R. GRAHMANN, E. SCHÖNHALS, P. WOLDSTEDT und vielen anderen vertreten; bei der Parallelisierung mit der Löß-Chronologie von E. SCHÖNHALS muß es statt „nach“ heißen „trotz gemeinsamem Besuch einschlägiger Profile in Mainfranken“ Übrigens habe ich keine einwandfrei paläobotanisch ins R/W-Interglazial eingestuft Bildungen in Süddeutschland dem Göttweiger Interstadial zugewiesen.

Hierzu ist zu bemerken, daß die Löß-Stratigraphie und -Chronologie von Mähren für die ganze Tschechoslowakei (Fr. PROŠEK & V. LOŽEK 1957) und für Niederösterreich (F. BRANDTNER 1950, 1954, 1956), aber stellenweise auch für Oberösterreich (L. WEINBERGER 1953, S. 253, 254) gilt, daß die von K. BRUNNACKER für Niederösterreich angegebene Schichtenfolge von den Humuszonen bis zum „braunen Basisboden (Abtragsrest)“ der Stillfried A-Komplex von J. FINK = Fellabrunner Bodenbildungskomplex von F. BRANDTNER des Göttweiger Interstadials und der „braune Basisboden“ (Abtragsrest?)“ die Göttweiger Verlehmungszone ist, sein bayerisches „R/W-Interglazial“ absolut nichts mit dem R/W-Interglazial im Sinne von A. PENCK zu tun hat!

Das geht auch aus drei paläolithischen Lößfunden in Bayern hervor. 1. Vor ca. 20 Jahren sind in dem für trockene Klimabereiche typischen vollständigen Lößprofil der Ziegelei KORBACHER in Kitzingen (Mainfranken) in einer Kulturschicht über dem (auch nach freundlicher Mitteilung von Dr. E. SCHÖNHALS) sehr deutlich ausgeprägten zweiten fossilen Boden von oben, dem Göttweiger, altpaläolithische Artefakte mit Holzkohle gefunden worden; sie lagen nach K. BRUNNACKER 1956 b, S. 7) in einer Schicht seines beginnenden „Frühglazials (FWa)“ der Würm-Eiszeit. Auf Grund der von Chr. PESCHECK (1958) veröffentlichten Zeichnungen stellen (lt. freundlicher Mitteilung) Prof. Dr. ZOTZ und Frau Prof. G. FREUND diese Artefakte ins Präsolutréen, eine westl. Grundkultur des Szeletien, das in der Tschechoslowakei nach K. ŽEBERA (1958, S. 107, Abb. 22 und S. 178) im Lößprofil vom oberen Teil des J. L. I bis in den unteren Teil des J. L. II reicht; letzteres ist im Kitzinger Lößprofil der Fall, das dortige „Riß/Würm-Interglazial“ von K. BRUNNACKER ist also das Göttweiger Interstadial.

2. Im Lößprofil von Ried bei Neuburg a. d. Donau hat E. W. GUENTHER (1959) mit Hilfe seiner minutiösen feinstratigraphischen Methoden nachgewiesen, daß zwar der „braune Verwitterungshorizont“ von K. BRUNNACKER (1957, S. 36) richtig mit dem Stillfried B-Horizont von J. FINK parallelisiert worden ist, daß aber K. BRUNNACKER'S Schichtenfolge S, Ag und Bg („Frühglazial“ und „Riß/Würm-Interglazial“) der Stillfried A-Komplex (des Göttweiger Interstadials) ist. Die Richtigkeit dieser Umdatierung wird durch die Auffindung von 2 prachtvollen Spät-Acheuléen-Faustkeulen (L. F. ZOTZ 1959, S. 199) auf der unteren Steinsohle unter dem Stillfried A-Komplex in fast 8 m Tiefe bewiesen; die Fundschicht wird von E. W. GUENTHER (1. c. S. 210) einer kalten Phase („Würm 1“?), von L. F. ZOTZ (1959, S. 199) ausdrücklich dem Altwürm (W I SOERGEL) zugewiesen, denn Spät-Acheuléen ist nirgends in Mittel- und Westeuropa in Schichten gefunden, die älter als das R/W-Interglazial sind.

K. J. NARR (1955, S. 25, 33-35, 41, 134, 264, 265) identifiziert ebenfalls seine „Letzte Kaltzeit“ mit der („einheitlichen“) „Würm-Eiszeit“ und stellt die „Zeit von Göttweig - Fellabrunn - Stillfried A“ in seine „Letzte Warmzeit“, die er aber im Gegensatz zu K. BRUNNACKER (der außerdem in seine „Letzte Warmzeit“ = „R/W“ vom genannten fossilen Bodenbildungskomplex nur den „braunen Basisboden“, also die Verlehmungszone stellt) für ein allerletztes Interglazial nach dem R/W mit der letzten *Antiquus*-Fauna hält. Trotzdem hat K. J. NARR (1959) die Chronologie des Spätpleistozäns von K. BRUNNACKER übernommen und so die von der württembergischen Löß-Chronologie erzeugte Verwirrung noch vergrößert; nach K. J. NARR kann man nämlich das von Quartärgeologen (in E. u. G. 3, 1953, S. 149-160) in den Anfang der Würmeiszeit (im Sinne von P. WOLDSTEDT 1958) gestellte und auch nach dem Urgeschichtler A. TODE (ebenda S. 192-210) sehr alte Faustkeil-Moustérien, das aus dem Jung-Acheuléen und Micoquien des (echten) R/W-Interglazials hervorgegangen ist, in das „Frühglazial FW (vor FWb)“ von K. BRUNNACKER nach der Bildungszeit der Göttweiger Verlehmungszone stellen! (K. J. NARR 1959, S. 149, 151).

3. Im unteren Löß im Süden der Stadt Regensburg am Unterislinger Weg sind ein *Ovibos*-Schädel und Steinwerkzeuge gefunden, die nach L. F. ZOTZ (1951, S. 73, 74) ins Micoquien zu stellen sind. Da dieses im Westen vom R/W-Interglazial in den Beginn von W I hineinreicht, kann dieser untere Löß, den K. BRUNNACKER (1957, S. 82) der „Jungriß-Eiszeit“ zuweist, nur J. L. I des W I = Altwürm sein.

Die von mir 1958 als Beweise für die Unhaltbarkeit der Gliederung und Chronologie des Spätpleistozäns durch F. WEIDENBACH (1952, 1956) herangezogenen C¹⁴-Daten für Lebenstedt und Senftenberg aus W I (Hl. DE VRIES 1958) haben sich bei der Nachprüfung, wie öfters bei sehr alten Proben, als zu jung erwiesen. Dafür hat Hl. DE VRIES (1959) durch die C¹⁴-Messung extrahierter Humussubstanzen aus dem Lößprofil von Ober-Fellabrunn mit dem fossilen Fellabrunner Bodenbildungskomplex = Stillfried A (F. Brandtner 1954, S. 58, Abb. 2, Fig. 1) den unwiderleglichen Beweis dafür erbracht, daß dieser Bodenbildungskomplex nicht im Riß/Würm-Interglazial (im Sinne von A. PENCK 1909),

sondern in einem langen (kühlen) Interstadial der Würm-Eiszeit entstanden ist, was zu erwarten war. Entscheidend sind folgende C^{14} -Daten (Jahre vor heute):

Probe 2: Gro-1901: untere Schicht von J.L. II:	31600 ± 500
Probe 3: Gro-1745: oberste Humuszzone	37600 ± 700
Probe 5: Gro-1740: unterste (dritte) Humuszzone	41900 ± 800
Probe 6: Göttweiger „Verlehmungszone“: nicht datierbar, weil sie viel zu wenig organische Substanz enthielt.	

Auf Grund dieser Messungen ist Hl. DE VRIES (1959) der Ansicht, daß vor mehr als 42000 Jahren die „Verlehmung“ von 6 abgeschlossen war, die eher in eine wärmere Periode um 48000 vor heute als früher (etwa 67000 bis 57000 vor heute) fiel. Ein Zeitabstand von mindestens 6000 Jahren mit dem Maximum der Altwürm-(W I-)Verleisung (vgl. Hl. DE VRIES 1959 Fig. 2) zwischen dem Ende der Verlehmung und der Bildung der untersten schwarzerdeartigen humosen Schicht auf bzw. über der Verlehmungszone erscheint unerklärbar. Wenn die Verlehmung um 48000 oder gar noch früher erfolgt wäre, müßte der Kälteausschlag der Klimakurve von Hl. DE VRIES um 45000 vor heute W II sein, auf das im Lößprofil das Paudorfer Interstadial (ca. 26000 bis 25000 vor heute) folgte; diese Kurve zeigt aber eine mildere Klimaperiode von ca. 42000 bis 25000 vor heute an, die unmöglich das Paudorfer Interstadial sein kann, sondern das Göttweiger Interstadial, das in der Kurve weggelassene W II und das Paudorfer Interstadial umfaßt; das erste Würm-Maximum um 45000 vor heute wäre dann das W I-Maximum. Wie oben (S. 69) ausgeführt wurde, dürfte der Beginn der Verlehmung, d. h. des Göttweiger Interstadials höchstens etwas älter sein als das für die Probe 5 gemessene C^{14} -Datum, welches das Durchschnittsalter der Humussubstanz der untersten humosen Schicht angibt, schätzungsweise 43000 oder 44000 vor heute.

Für die Richtigkeit dieser Datierung spricht die Probe Gro-1245: 41900 ± 800 von Upton Warren bei Birmingham (Hl. DE VRIES 1958, S. 13; vgl. auch Science 126, 1957, S. 910: Y-311 A): sie stammt nach einer freundlichen Auskunft von Prof. F. W. SHOTTON, Birmingham, aus einer humosen Sandschicht, dem Boden eines flachen Teiches, 1,50 m über der Basis der periglazialen ca. 8 m mächtigen Salwarpe-Flußterrasse aus Sand und Kies, die recht rasch beim Rückzug des (jüngeren) Irish Sea-Gletschers (jünger als die 57000 Jahre alte interstadiale Bildung von Chelford in Cheshire N von Birmingham, folglich nicht LG₂ ZEUNER 1952, sondern LG₁) ca. 48 km südl. bei Upton Warren aufgeschottert wurde. Die datierte Probe stammt nach Prof. F. W. SHOTTON also „from a period shortly after the maximum of the ice leading towards the interstadial Würm I/II“ (Hl. DE VRIES 1958, S. 13). Da nach Prof. SHOTTON's Auskunft die Aufschotterung sicher nicht bis lange nach 42000 vor heute dauerte, stammt die Probe aus dem Anfangsabschnitt des Interstadials W I/II, d. h. des Göttweiger Interstadials; die Faunen- und Florenreste der Terrasse sprechen nach Prof. SHOTTON für ein hocharktisches Klima, was bei der geringen Entfernung (ca. 48 km) vom Eisrand erklärlich ist. Nach der Aufschotterung der Salwarpe-Terrasse muß das Klima erheblich milder geworden sein, denn das noch weiter eisfrei gewordene Gebiet wurde zuletzt von Trägern des späten Aurignacien besiedelt, deren Kulturhinterlassenschaft in Höhlen des Vale of Clwyd in Nord-Wales gefunden worden ist (D. A. E. GARROD 1926). Diese Höhlen wurden schließlich durch die Grundmoräne des Welsh Re-advance (eher W III als W II) verschlossen.

Nach der granulometrischen Analyse von Höhlensedimenten hat das Interstadial W I/II anscheinend länger gedauert als die mit C^{14} datierte Bildungszeit des Fellabrunner Bodenkomplexes (in Ober-Fellabrunn). Für Holzkohle aus der Salzofenhöhle in 2008 m Höhe im Toten Gebirge (österreich. Nordalpen) ist das C^{14} -Datum Gro-761:34000 ± 3000 vor heute ermittelt worden (Hl. DE VRIES & H. T. WATERBOLK 1958). Dieses Datum wird durch das für die Kulturschicht des Aurignacien II (nach der granulometrischen Datierung aus dem Ende von W I/II) der Istállóskő-Höhle in Ungarn (in 550 m Höhe) ermittelte

C¹⁴-Datum 29710 ± 600 (Prof. L. VÉRTES, briefl. Mitteil. vom 6. 5. 59) gestützt, denn dieses Aurignacien II ist nach L. VÉRTES (1955) identisch mit dem Olschewien, das in der Potočka-Höhle in 1700 m Höhe in den Ostkarawanken ausgegraben worden ist (S. BRODAR 1938); es muß also auch ungefähr die Zeitstellung um 29000 vor heute haben. Weitere C¹⁴-Datierungen von paläolithischer Holzkohle aus Alpenghöhlen werden aller Wahrscheinlichkeit nach bestätigen, daß diese Höhlen bis ca. 2000 m hinauf für Höhlenbären und Menschen begehbar waren, d. h. daß die Alpen in der Zeit zwischen 35000 und 29000 vor heute mindestens weitgehend vom WI-Eis befreit waren (W. SOERGEL 1940, L. F. ZOTZ 1951). Dieser Zustand ist neben der interstadialen (W. SOERGEL 1940 meint sogar: im Süden interglazialen) Erwärmung auf die (mit dem heutigen Klima verglichen) relativ große Trockenheit zurückzuführen; auch die Temperatur-Umkehr im Gebirge dürfte in der kalten Jahreszeit das Begehen der Alpenghöhlen bis ca. 2000 m Höhe für Höhlenbären und Menschen gefördert haben.

In Tieflagen muß aber nach der C¹⁴-Datierung von Ober-Fellabrunn in der zweiten Hälfte des Interstadials WI/II (Göttweiger Interstadial), ca. 37000 bis ca. 29000 vor heute, schon wieder Löß gebildet und abgelagert worden sein, aber das Klima kann nach der Schneckenfauna im Löß („warme“ *Striata*-Fauna nach V. LOŽEK 1955) nicht glazial („arktisch“), sondern ungefähr ebenso milde wie in den Zeiten der Humuszonen-Bildung des Fellabrunner Bodenbildungskomplexes gewesen sein; aber trockener, d. h. das granulometrisch und das lößstratigraphisch bestimmte Interstadial WI/II decken sich nicht ganz. Die häufige Denudation der Schwarzerde dürfte danach eher auf Abspülung und Winderosion als auf Solifluktion zurückzuführen sein.

Die von Hl. DE VRIES (1959, Fig. 2) veröffentlichte Paläotemperatur-Kurve stimmt in der Hauptsache mit meiner Kurve von 1958 (S. 181, Abb. 1) besser als mit der von P. WOLDSTEDT (1958) überein, nur ist das schwache Bölling-Interstadial zur Vereinfachung weggelassen; es fehlt die Kältezacke W II, und das große Würm-Interstadial (von Hl. DE VRIES 1959, Fig. 2, für das kühlere NW-Europa dargestellt) ist für Mitteleuropa etwas wärmer (mit Schwankungen) anzunehmen und mit einer Dauer von ca. 43000 bis ca. 25000 vor heute zusammen mit dem Paudorfer Interstadial noch ca. 3000 Jahre länger als das Göttweiger Interstadial meiner Kurve. Daß aber die W II-Zacke wirklich wegzulassen ist, erscheint mir noch sehr fraglich: die „warme“ *Striata*-Fauna ist nach V. LOŽEK (1955) auch für den WI-Löß (J.L. I) bezeichnend, und nach einer Streichung der Hauptwürm-Vorrückungsphase W II würde für das Anwachsen des W III-Eises bis zum Maximum (um ca. 20000 vor heute) nur ein Zeitraum von ca. 5000 Jahren zur Verfügung stehen. Dieser würde aber wohl nur dann ausreichen, wenn man auch im Göttweiger Interstadial in den Zentralalpen eine erhebliche Talvergletscherung annehmen würde. Es dürfte aber vorläufig richtiger sein, das Paudorfer Interstadial vom Göttweiger wie bisher durch eine ca. 3000 Jahre lange Kältephase (W II) abzutrennen.

Mit der C¹⁴-Datierung der fossilen Böden des Fellabrunner (Göttweiger) Bodenbildungskomplexes in Ober-Fellabrunn durch Hl. DE VRIES (1959), deren Ergänzung durch die C¹⁴-Bestimmung weiterer derartiger fossiler Bodenkomplexe wünschenswert erscheint, ist nun unwiderleglich bewiesen, daß SOERGELS WI wirklich jünger als das Riß/Würm-Interglazial im Sinne von A. PENCK (also erst recht jünger als das Warthe-Stadium) ist und Früh- oder Altwürm genannt werden muß und daß WI/II SOERGEL wirklich ein sehr langes (kühles) Interstadial der Würm-Eiszeit ist. Was K. BRUNNACKER (1957, 1958) „Jungriß-Löß“ nennt, ist J.L. I, die „Jungriß-Eiszeit“ von H. GRAUL, F. WEIDENBACH, K. BRUNNACKER u. a. ist W. SOERGELS erster Hauptvorstoß WI der Würm-Eiszeit.³⁾

³⁾ Würde einwandfrei nachgewiesen werden können, daß die „Jungriß-Terrasse“ im Riß-Tal wirklich mit Riß-Moränen verknüpft werden kann, so würde zu ihr der J.L. I nicht gehören, da er nachweislich jünger als das R/W-Interglazial ist.

Der Vergleich der neuesten Kurven (hauptsächlich Paläotemperaturkurven) von P. WOLDSTEDT (1958 a, S. 151, 1958 b, S. 244), H. GROSS (1958, S. 181), C. EMILIANI (1958, S. 271) und Hl. DE VRIES (1959, S. 89), die den Ablauf der Letzten Eiszeit schematisch veranschaulichen wollen, ergibt folgendes: das im Durchchnitt kühle Göttweiger Interstadial hat in seiner ersten Hälfte die für das Hochglazial bezeichnende Löß-Bildung und -Ablagerung zunächst langdauernd und dann in zwei kürzeren Perioden unterbrochen und schließlich (offenbar durch große Trockenheit) die weitere Löß-Bildung und -Ablagerung gestattet; die durch dieses Interstadial getrennten Abschnitte der Letzten Eiszeit lassen zwar zwei (wenn man noch eine schwache Kältezacke W II annimmt, drei) Maxima der Vereisung (ein schwächeres um 45000 und ein stärkeres um 20000 vor heute) erkennen, diese Abschnitte sind aber wieder durch Interstadiale gegliedert, so daß beide besser nicht Würm-Hauptvorstöße, sondern Würm-Hauptphasen (Vorrückungs- und Hauptwürm-Phase) zu nennen sind; anders als nach den besten Lößprofilen war die letzte Eiszeit streng genommen viel eher eine einheitliche Kaltzeit (mit glazialen und kühlen interstadialen Klimaschwankungen) als eine zwei- oder drei-stadiale.

Schriftenverzeichnis:

- Abkürzungen: E. u. G. = Eiszeitalter und Gegenwart, Öhringen, Z. d. g. G. = Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges., Hannover
- Mit * bezeichnete Arbeiten enthalten in ihren Schriftenverzeichnissen die bibliographischen Angaben der älteren in diesem Aufsatz zitierten Arbeiten der Verfasser.
- BEHM-BLANCKE, G. (1958): Umwelt, Kultur und Morphologie des eem-interglazialen Menschen von Ehringsdorf bei Weimar. — In: G. H. R. von KOENIGSWALD (Herausgeber): Hundert Jahre Neandertaler. Gedenkbuch der Internat. Neandertal-Feier, Düsseldorf 26. bis 30. August 1956, S. 141—150.
- BERTSCH, K. (1925): Eine interglaziale Flora aus Oberschwaben. — Allgem. Botan. Zeitung 28/29, 58—71.
- BORDES, F. * (1957a) in: Valoch, K. & Bordes, F. (1957). — (1957b) Radiocarbone et corrélations loessiques. — L'Anthropologie 61, 572—573.
- BREUIL, H. & KOSLOWSKI, L. (1931), 1932): Etudes de stratigraphie paléolithique dans le nord de la France, la Belgique et l'Angleterre. — L'Anthropologie 41, 42.
- BRANDTNER, F. * (1956): Lößstratigraphie und paläolithische Kulturabfolge in Niederösterreich und den angrenzenden Gebieten. — E. u. G. 7, 127-175.
- BRODAR, S. (1938): Das Paläolithikum in Jugoslawien. — Quartär 1.
- BRUNNACKER, K. * (1957): Die Geschichte der Böden im jüngeren Pleistozän in Bayern. — Geol. Bavar. 34, 95 S. — (1958): Zur Parallelisierung des Jungpleistozäns in den Periglazialgebieten Bayerns und seiner östlichen Nachbarländer. — Geol. Jahrb. 76 (Festschr. P. WOLDSTEDT), 129-150, Hannover.
- DE GEER, E. H. (1954): Skandinavians geokronologi. — Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 76, 299-329.
- EMILIANI, C. (1958): Paleotemperature analysis of core 280 and Pleistocene correlations. — Journ. Geol. 66, 264-275.
- FINK, J. * (1956 b): Zur Korrelation der Terrassen und Lössen in Österreich. — E. u. G. 7, 49-77. — * (1956 c): Prinzipielle Fragen bei der Erforschung fossiler Böden im österreichischen Löß. — Actes du IV Congrès Internat. du Quaternaire Rome-Pise 1953, I, 314-322.
- FLINT, R. F. & RUBIN, M. (1955): Radiocarbon dates of pre-Mankato events in Eastern and Central North America. — Science 121, 649-658.
- FREISING, H. * (1951): Neue Ergebnisse der Lößforschung im nördlichen Württemberg. — Jahresh. geol. Abt. Württ. statist. Landesamt 1, 54-59. — (1956): Gliederung und Alter des deutschen Lösses. — Actes IV Congrès Internat. du Quaternaire, Rome-Pise, 1953, I, 340.
- GARROD, D. A. E. (1926): The Upper Paleolithic Age in Britain. — Oxford.
- GRAHMANN, R. (1937): Die dritte Internat. Quartär-Konferenz (INQUA) und ihre Belehrungsreisen in Österreich, September 1936. — Z. f. Gletscherk. 25, 241-280. — (1952): Urgeschichte der Menschheit, 1. Aufl., Stuttgart.
- GRAUL, H. (1951) in: GRAUL, H., WEIDENBACH, F. & SCHIAEFFER, I. (1951).

- GRAUL, H. (1952 a): Bemerkungen zur Würmstratigraphie im Alpenvorland. - Geol. Bavar. 14, 124-131. - - (1952 b): Zur Gliederung der mittelpleistozänen Ablagerungen in Oberschwaben. - E. u. G. 2, 133-146. - - (1953) in: GRAUL, H. & SCHAEFER, I. (1953). - - (1955 a): Bemerkungen zu einer geologischen Übersichtskarte des Iller-Riß-Gebietes. - Z.d.g.G. 105, 517-524. - - (1955 b): Zur Gliederung der letzten Eiszeit in Europa (mit besonderer Berücksichtigung der eustatischen Meeresspiegelschwankungen). - Z.d.g.G. 105, 576-577.
- GRAUL, H. & SCHAEFER, I. (1953): Zur Gliederung der Würmeiszeit im Illergebiet. Mit einem bodenkundlichen Beitrag von K. BRUNNACKER. - Geol. Bavar. 18, 1-130.
- GRAUL, H., WEIDENBACH, F. & SCHAEFER, I. (1951): Quartärgeologische Exkursion durch die Riß-Lechplatte. - Geol. Bavar. 6, 91-117.
- GROSS, H. * (1958): Die bisherigen Ergebnisse von C¹⁴-Messungen und paläontologischen Untersuchungen für die Gliederung und Chronologie des Jungpleistozäns in Mitteleuropa und den Nachbargebieten. - E. u. G. 9, 155-187.
- GUENTHER, E. W. (1959) in: ZOTZ, L. F. & GUENTHER, E. W. (1959), 200-211.
- HARING, A., VRIES, A. E. DE, VRIES, H. DE (1958): Radiocarbon dating up to 70 000 years by isotopic enrichment. - Science 128, 472-473.
- KLÍMA, B. (1958): Přispěvek ke stratigrafii nejmladšího sprašového pokryvu (A contribution to the stratigraphy of the youngest loess cover). - Anthropozoikum 7 (1957), 111-143.
- LAIS, R. (1941): Über Höhlensedimente. - Quartär 3, 56-108. - - (1951): Über den jüngeren Löß in Niederösterreich, Mähren und Böhmen. - Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. 41, 119 bis 178.
- LOŽEK, V. (1955): Měkkýši československého kvartéru (Mollusken des tschechoslowakischen Quartärs). - Rozpravy Ústředního ústavu geologického 17, Prag.
- NARR, K. J. (1951 a): Zum Stand der quartär-stratigraphischen Forschungen (Bericht über die Deuqua-Tagung in München 1950). - Germania 29, 67-69. - - (1951 b): Terrassen, Löss und paläolithische Kulturen. - Ibidem 29, 245-250. - - (1953): Riß oder Würm? - Ibidem 31, 125-134. - - (1955): Das Rheinische Jungpaläolithikum. - Beih. 4 der „Bonner Jahrb.“ - - (1959): C¹⁴-Daten und die Gliederung des Jungpleistozäns. - Forsch. u. Fortschr. 33, 147-151.
- PENCK, A. (1909) in: PENCK, A. & BRÜCKNER, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. - - (1922): Ablagerungen und Schichtstörungen der letzten Interglazialzeit in den nördlichen Alpen. - Sber. preuß. Akad. Wiss., phys.-math. Kl., 214-251.
- PESCHECK, Chr. (1958): Katalog Würzburg 1. Die Funde von der Steinzeit bis zur Urnenfelderzeit im Mainfränk. Museum (Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte H. 12), Kallmünz.
- PROŠEK, Fr. & LOŽEK, V. (1955): Výzkum sprašového profilu v Zamarovcích u Trenčína (Untersuchung des Lößprofils von Zamarovce bei Trenčín). - Anthropozoikum 4 (1954), 181 bis 212, Prag. - - (1957): Stratigraphische Übersicht des tschechoslowakischen Quartärs. - E. u. G. 8, 37-90.
- RATHJENS, C. * (1955): Zur Frage der Gliederung der Würmeiszeit. - Peterm. geogr. Mitteil. 99, 81-87.
- SCHAEFER, I. (1951) in: GRAUL, H., WEIDENBACH, F., SCHAEFER, I. (1951). - - (1953) in: SCHAEFER, I. & GRAUL, H., 5-12, 49-112.
- SCHAEFER, I. & GRAUL, H. (1953): Zur Gliederung der Würmeiszeit im Illergebiet. - Geol. Bavar. 18, 1-130.
- SCHMID, E. (1958): Höhlenforschung und Sedimentanalyse. - Schr. d. Inst. f. Ur- u. Frühgesch. d. Schweiz 13, Basel.
- SCHÖNHALS, E. (1950): Über einige wichtige Lößprofile und begrabene Böden im Rheingau. - Notizbl. hess. L.-Amt f. Bodenforsch., (VI) 1, 244-259, Wiesbaden. - - (1951): Über fossile Böden im nichtvereisten Gebiet. - E. u. G. 1, 109-130.
- SOERGEL, W. (1919): Löße, Eiszeiten und paläolithische Kulturen. Eine Gliederung und Altersbestimmung der Löße. Jena. - - * (1939): Das diluviale System. I. Die geologischen Grundlagen der Vollgliederung des Eiszeitalters. - Fortschritte der Geologie und Paläontologie, H. 39. - - (1940): Die Massenvorkommen des Höhlenbären. Ihre biologische und ihre stratigraphische Deutung. Jena.
- TROLL, C. (1925): Die Rückzugsstadien der Würmeiszeit im nördlichen Vorland der Alpen. - Mitt. geogr. Ges. München 18, 281-292. - - (1931): Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorland (Zu B. EBERT's gleichnamigem Werk). - Ibidem 24, 215-226. - - (1936): Die sogenannte Vorrückungsphase der Würmeiszeit und der Eiszerfall bei ihrem Rückgang. - Ibidem 29, 1-38. - - (1938): Der Eiszerfall beim Rückzug der alpinen Vorlandgletscher in die Stammbecken. - Verh. III. Internat. Quartär-Konferenz in Wien 1936, 152-159. - - (1956): Diskussionsbeitrag zum Vortrag F. WEIDENBACH (1956).

- VALOCH, K. & BORDES, F. (1957): Loess de Tchécoslovaquie et loess de France du Nord. - *L'Anthropologie* 61, 279-288.
- VÉRTES, L. (1955): Über einige Fragen des mitteleuropäischen Aurignacien. - *Acta archaeol. Acad. Sci. Hungar.* 5, 279-291.
- VRIES, HL. DE (1958): Radiocarbon dates for upper Eem and Würm-interstadial samples. - *E. u. G.* 9, 10-17. - - (1959): Radiocarbon dating of the fossil soils at Ober Fellabrunn. - *Proc. Akad. Wet. Amsterdam, Ser. B*, 62, No. 1, Physics, 84-91.
- VRIES, HL. DE & WATERBOLK, H. T. (1958): Groningen radiocarbon dates III. - *Science* 128, 1550-1556.
- WEIDENBACH, F. (1937): Bildungsweise und Stratigraphie der diluvialen Ablagerungen Oberschwabens. - *N. Jb. Min. etc., B. Beilage-Bd.* 78, 66-108, Stuttgart. - - (1951 a) in: GRAUL, H., WEIDENBACH, F. & SCHAEFER, I. (1951). - - (1951 b): Geologische Exkursionen in das Quartär des nördlichen Alpenvorlandes. - *Z.d.g.G.* 102, 317-327. - - (1952): Gedanken zur Lößfrage. - *E. u. G.* 2, 25-36. - - (1956): Zeitliche Einordnung der jungpleistozänen Ablagerungen Mitteleuropas. - *Actes du IV Congrès Internat. du Quaternaire Rome-Pise 1953*, II, 891-896.
- WEINBERGER, L. (1953): Über glazifluviale Schotter bei Mauerkirchen und deren Löss. - *Geol. Bavar.* 19, 231-257.
- WOLDSTEDT, P. (1929): Das Eiszeitalter, 1. Aufl., Stuttgart. - - (1954 a): Saaleeiszeit, Warthestadium und Weichseleiszeit in Norddeutschland. - *E. u. G.* 4/5, 34-48. - - (1954 b): Das Eiszeitalter, 2. Aufl., 1. Bd., Stuttgart. - - (1956): Über die Gliederung der Würm-Eiszeit und die Stellung der Löss in ihr. - *E. u. G.* 7, 78-86. - - (1958 a): Eine neue Kurve der Würm-Eiszeit. - *E. u. G.* 9, 151-154. - - (1958 b): Das Eiszeitalter, 2. Aufl., 2. Bd., Stuttgart.
- ŽEBERA, K. (1958): Československo ve starší době kamenné (Die Tschechoslowakei in der Älteren Steinzeit). Prag.
- ZEUNER, F. E. (1935): The Pleistocene chronology of Central Europe. - *Geol. Magazine* 72, 350 bis 376, London. - - (1952): Dating the past. 3rd ed., London. - - (1954): Riß or Würm? - *E. u. G.* 4/5, 98-105.
- ZOTZ, L. F. (1951): Altsteinzeitkunde Mitteleuropas, Stuttgart. - - (1955): Das Paläolithikum in den Weinberghöhlen bei Mauern. Mit Beitr. von G. FREUND, Fl. HELLER, E. HOFMANN und Graf VOJKFFY. - *Quartär-Bibliothek Bd. 2*, Bonn. - - (1959) in: ZOTZ, L. F. & GUENTHER, E. W. (1959).
- ZOTZ, L. F. & GUENTHER, E. W. (1959): Ein Faustkeil aus Bayern und seine stratigraphische Lagerung. - *Quartär* 10/11, 189-211, Bonn.

Manusk. eingeg. 4. 6. 1959.

Anschrift des Verf.: Dr. Hugo Groß, Bamberg, Kunigundendamm 59.

Nachtrag: Um Mißverständnissen vorzubeugen, die sich aus der Kürze der Zusammenfassungen auf S. 65 ergeben können, bemerke ich mit Hinweis auf die Fußnote 3 auf S. 73 ausdrücklich folgendes: meine Gleichsetzung „Jungriß - Eiszeit“ = Alt- oder Frühwürm basiert auf der von F. WEIDENBACH (1952, 1956) aufgestellten Behauptung, daß der Löß II (J. BAYER und H. FREISING) = Jüngerer Löß I (W. SOERGEL) zur „Jungriß - Eiszeit“ (1952, S. 34), genauer zu „Jung-Riß-Moränen, bzw. -Terrassen“ (1956, S. 893) gehöre, und der von zahlreichen Quartärgeologen als einwandfrei angenommenen Feststellung, daß der Jüngere Löß I (W. SOERGEL) jünger als das R/W-Interglazial ist, daß also auch WI (W. SOERGEL) Alt- oder Frühwürm sein muß, dessen Moränen aber unter der Jungmoränen-Landschaft liegen müssen. Sollte aber einwandfrei nachgewiesen werden können, daß die „Jungriß-Terrasse“ im Riß-Tal wirklich mit Riß-Moränen verknüpft werden kann, so würde zu ihr der Jüngere Löß I (W. SOERGEL) nicht gehören, da er nachweislich jünger als das R/W-Interglazial ist; dann wäre natürlich Jungriß nicht Altwürm.

Hugo Gross.