

Eine ganz ungewöhnlich vollständige Fernkonnektierung letzteiszeitlicher Schichtenfolgen von Nordamerika nach Europa

von *H. Groß, Bamberg*

Mit 1 Tabelle

Die Einführung der C^{14} -Methode machte die globale Fernkonnektierung größerer letzteiszeitlicher stratigraphisch registrierter Klimaschwankungen Europas möglich; weil diese offenbar extraterrestrisch erzeugt waren, müssen sie, modifiziert durch regionale Faktoren (geogr. Länge und Breite, Höhenlage, Verteilung von Land und Wasser) wenigstens annähernd synchron gewesen sein. Die Voraussetzung für diese Fernkonnektierung ist natürlich, daß zuverlässige C^{14} -Daten in genügender Zahl zur Verfügung stehen. Das ist vor allem in Amerika und Europa der Fall.

Die großartigste und bedeutsamste geochronologische Fernkonnektierung letzteiszeitlicher Schichten in Nordamerika und Europa haben die planmäßigen vielseitigen Untersuchungen am Nordufer des Erie-Sees bei Port Talbot in Canada dem sehr rührigen ausgezeichneten Quartärgeologen A. Dreimanis (aus Riga, seit dem 2. Weltkrieg Professor der Geologie an der Universität London, West-Ontario, Canada) ermöglicht. Dort war seit 1951 im Steilufer eine pflanzenführende Ablagerung im Liegenden der Main Wisconsin-Grundmoränen bekannt. In Ohio konnten R. F. Flint & M. Rubin (1955) auf Grund zahlreicher C^{14} -Messungen feststellen, daß die Wisconsin-Vereisung 2 Phasen hatte, das Early (Pre-classical) Wisconsin und das Classical (Main) W., getrennt durch eine schätzungsweise 16 000 Jahre lange nicht glaziale, sondern im Wesentlichen interstadiale Periode; ich hatte in „Eiszeitalter und Gegenwart“ 7, 1956, S. 98 u. 99 darauf hingewiesen und daher auch für die Letzte Eiszeit in Europa eine solche interpleniglaziale Periode postuliert. Seit 1957 hat A. Dreimanis mit mehreren Mitarbeitern eine bis 40 m mächtige Schichtenfolge bei Port Talbot zum kleineren Teil am Steilufer, in der Hauptsache an Bohrkernen von 3 Testbohrungen stratigraphisch (Fig. 2), lithologisch (Fig. 3, 4 u. Tab. III), palynologisch (Fig. 5–7) und makrofossilanalytisch (Samen, Früchte, Holz, Ostracoden u. Mollusken) untersucht und 21 C^{14} -Messungen (Tab. II) ausgewertet. Über die Ergebnisse haben A. Dreimanis, J. Terasmae und G. D. McKenzie (1966) berichtet. In einer lakustrischen, überwiegend minerogenen Ablagerung liegen 3 interstadiale Schichten (Port Talbot I, Port Talbot II und Plum Point) getrennt durch Eissee-Sedimente (glaciolacustrine units I u. II) zweier Eisvorstöße (Stadiale).

Die Schicht von Port Talbot I ist ein relativ pollenreicher, recht kalkarmer grünlicher Ton und ist nach den paläofloristischen Befunden in einem kühl-temperierten (borealen) Klima mit vorherrschendem Nadelholz abgelagert; die auf Ferntransport aus dem

Süden zurückgeführten meist sehr kleinen Pollenwerte sehr vieler mehr Wärme liebender Arten sprechen für ein erheblich höheres Alter als das Interstadial Port Talbot II, weil dessen ferntransportierter Pollen eine sehr viel kleinere Rolle spielt. In diesem 2. Interstadial ist in die kalkreiche Silt-Schicht auch sandige Gytija eingelagert und Torf aufgelagert; die paläofloristischen Befunde dieser pollenärmeren Schichtenfolge sprechen für Nadelwald, wie er heute ca. 900 km weiter nördlich vorkommt. Die nach den C^{14} -Daten dem Plum Point Interstadial = Farmdalian zugewiesene Schicht ist rein minerogen. Zwischen den Schichten von Port Talbot I und II liegt sehr kalkreicher gebänderter Eissee-Silt und -Ton mit ± 100 Warwen (Jahres-W.), möglicherweise vom Dunwich-Eisvorstoß abgelagert, muß aber nach dem palynologischen Befund höchst wahrscheinlich erheblich älter sein. Zwischen den Schichten von Port Talbot II und Plum Point liegt ein zweites Eissee-Sediment, dessen Ablagerung wahrscheinlich dem Titusville-Eisvorstoß voranging.

Die Schichtenfolge mit den 3 Interstadialen hat A. Dreimanis et al. (1966) als Port Talbot-Interstadial im weiteren Sinn in sein Mid-Wisconsin zwischen seinem Early W. und Main W. als Äquivalent meines interpleniglazialen Mittelwürm-Interstadials gestellt (A. Dreimanis u. J. C. Vogel 1965). Aber bei Benutzung einer älteren Wisconsin-Großgliederung von A. Dreimanis und der C^{14} -Messungen ist eine noch weiter gehende exaktere Fernkonnectierung möglich. H. Groß (1964, S. 188) hat in jungpleistozänen Ablagerungen des holländischen Senkungsgebiets mit begrabenen, von Hl. de Vries mit der C^{14} -Methode durchdatierten lakustrischen Mooren mit Gytija, die nicht in glazialen Klima gebildet sein kann, als Beginn des Mittelwürm-Interstadials W I/II Soergel das Ende des Altwürm-Maximums nach dem Brörup-Interstadial (ca. 47 000 B. P. oder etwas früher) und als Schluß den Beginn der Alpen-Vorlandvergletscherung in Bayern um 31 000 B. P. angenommen (H. Groß 1964/65). Genau die gleiche Zeitstellung hat nach A. Dreimanis et al. (1966, S. 309) das Interstadial Port Talbot II: Anfang um $47\ 690 \pm 1190$ B. P. (also um 48 000 B. P. oder etwas früher), Ende etwas später als 33 000 B. P. (S. 309), wahrscheinlich bald nach $31\ 400 \pm 2000$ B. P. (S. 313), als bei Titusville eine Torfschicht vom Titusville-Eisvorstoß überfahren wurde. Mit dem europäischen interpleniglazialen Mittelwürm-Interstadial deckt sich also in Nordamerika nur das Port Talbot II-Interstadial; was davor liegt, ist Early Wisconsin = Altwürm (W I Soergel), und was auf Port Talbot II folgt, ist Main Wisconsin = Jungwürm (W II a+b) beginnend mit dem Titusville-Eisvorstoß (= W II a) im östlichen Erie-Seegebiet mit dem mutmaßlichen Plum Point-Farmdale-Interstadial (ca. 28 000 bis 24 000 B. P.), also dem Äquivalent des europäischen Paudorfer Interstadials. Das Interstadial Port Talbot I liegt also im Early Wisconsin und entspricht nach dem paläofloristischen Befund mit großer Wahrscheinlichkeit dem Brörup-Interstadial im Altwürm um 60 000 B. P. (Material für eine C^{14} -Messung konnte für Port Talbot I nicht gefunden werden). Eine nordamerikanische Entsprechung des europäischen Amersfoort-Interstadials ist das St. Pierre-Interstadial, das aber erst weiter im NO im St. Lorenz-Stromgebiet nachgewiesen ist.

In der Tabelle I sind auf Grund der C^{14} -Messungen und der paläoklimatologisch be-

urteilten Stratigraphie die Schichten der Wisconsin-Eiszeit am Erie-See und der allgemeinen Würm-Gliederung von H. Groß (1958–1966) parallelisiert worden; dazu wurde die frühere Großgliederung von A. Dreimanis benutzt und das Interstadial Port Talbot I dem Early Wisconsin zugewiesen. Eine derartig vielfache Fernkonnektierung von Nordamerika nach Mittel-Europa ist bisher noch nicht möglich gewesen, und das in e i n e m Profil!

Daraus ergeben sich wichtige quartärgeologische Folgerungen. In der Letzten Eiszeit waren 2 Phasen (Early und Main Wisconsin bzw. Alt- und Jungwürm) durch ein Großinterstadial (W I/II Soergel) getrennt, das länger als das Holozän war. Dem Port Talbot II-Interstadial in Nordamerika entspricht in Europa das von F. W. Shotton et al. (1961) in NW-England nachgewiesene Großinterstadial vom Ende des (Main) Irish Sea-Gletschers (W Ic) spätestens um 42 000 B. P. bis zum Welsh Re-advance im ziemlich späten Aurignacien, in Port Talbot II mit gemäßigt subarktischer bis borealer Prärie mit Nadelwald-Inseln, in NW-England mit gemäßigt subarktischer bis borealer Prärie. Letztere dürfte auch im Periglazial der Weichsel-Vereisung die vorherrschende Pflanzendecke gewesen sein, die Großwild-Herden ernähren konnte. Schwache Bodenbildungen sind teils in den kalten Oscillationen, teils im beginnenden Jungwürm bis auf Spuren zerstört.

Nach den paläofaunistischen Befunden (vgl. H. Groß 1966a) ging weiter südwärts diese subarktische bis boreale Prärie auf Löß in die großen diluvialen Steppen Mitteleuropas im Sinne von A. Nehring (1890) mit Steppenwald aus vorherrschendem Nadelholz in Flußtälern am Schluß dieser Periode über, wofür Waldtiere wie Rothirsch, Elch und Braunbär sprechen. Das Vorkommen zahlreicher wühlender Steppen-Nager-Arten beweist das Fehlen von Dauerfrostboden und daher ein nicht hochglaziales Klima, so daß eine Pflanzendecke entstehen konnte, die auch Großwild-Herden ernähren konnte. Da also das Klima milder und etwas humider geworden war, hörte die allgemeine Lößablagerung auf, und die oberste Schicht des Altwürm-Lösses (von W Ic) verwitterte meist 70–100 cm tief zu einem fossilen Boden, der mit W. Soergel bis 1961 meistens „Göttweiger Verlehmungszone“ genannt worden ist, bis diese für das Lößprofil von Unter-Wisternitz (Dolní Věstonice) an der Basis des Stillfried A-Komplexes fossiler Böden im Lößprofil (R/W + Altwürm bis zum Ende des Brörup-Interstadials) mit verschiedenen Methoden als letztinterglazial erkannt wurde; daher muß die mittelwürmzeitliche Bodenbildung des W I/II umbenannt werden: etwa Würm-Großinterstadial, Mittelwürm-Interstadial oder mit E. Ebers (1964) Laufen-Interstadial (aber n a c h der Schüttung des Laufen-Schotters im Altwürm W Ic!). Dieser Boden ist etwas tonärmer als die letztinterglaziale Göttweiger Verlehmungszone im gleichen Lößprofil. Im sehr ariden Klimagebiet bei Wiesbaden weist das Lößprofil zwischen Stillfried A und B (= Paudorf) d r e i fossile Böden auf, von denen der mittlere mit 70–100 cm etwa ebenso mächtig wie die letztinterglaziale Göttweiger Verlehmungszone in Niederösterreich ist (E. Schönhals et. al. 1964). Wo das Klima etwas humider wird, wird Stillfried A bis auf den letztinterglazialen Boden abgebaut und dafür die Mittelwürm-Bodenbildung verstärkt; wo das Klima in Mitteleuropa extrem aride (pannonisch) ist

(in Tieflagen des östlichen Nieder-Österreich, in Mähren und im Prager Umland), sind die Komplexe Stillfried A und B deutlich ausgebildet, aber Mittelwürm-Böden fehlen hier (nur!), weil in diesem warmen und extrem ariden Klimagebiet die Humidität des mittelwürmzeitlichen Steppenklimas nicht zur Bildung stabiler Böden ausreichte. J. Fink, der über 10 Jahre lang hartnäckig das Fehlen eines Mittelwürm-Bodens auch allgemein außerhalb des pannonischen Klimagebietes behauptet und dadurch eine heillose Verwirrung in der Jungpleistozän-Geochronologie verschuldet hat, ist also im Unrecht; es gibt auch in Nieder-Österreich in Gegenden mit nicht pannonischem Klima Mittelwürm-Böden, z. B. in Krems-Hundssteig, Senftenberg, Willendorf, Wielandsthal und Thallern (Gem. Sitzendorf), also, wie es in einem solchen Klima typisch ist, d r e i fossile Böden im Jungpleistozän-Löß: Paudorfer Boden (in Krems-Hundssteig und Willendorf wohl sekundär fehlend), Mittelwürm-Bodenbildung, Riß/Würm-Boden.

Tabelle I

N O R D A M E R I K A	E U R O P A
Wisconsin Glaciation	Würm (Weichsel)-Eiszeit
Ende um 10 000 B. P.	
II <i>Main Wisconsin</i> (Classical W.)	II <i>Jung- oder Hauptwürm</i> W II
Port Stanley drift	Spätglazial W IIc
Lake Erie interstadial beds	Aufhören der allgemeinen Lößablagerung
Catfish Creek drift	Maximum W IIb
Plum Point Interval = Farmdale Interstadial	Paudorfer Interstadial = Stillfried B
ca. 28 000–24 000 B. P.	ca. 28 000–25 000 B. P.
Titusville glacial advance	Stadial W IIa
(glaciolacustrine unit II)	
Beginn ca. 31 400 B. P.	Beginn ca. 31 000 B. P.
I/II <i>Mid-Wisconsin</i>	I/II <i>Mittelwürm</i> W I/II
Ende ca. 31 400 B. P.	Ende ca. 31 000 B. P.
Port Talbot II Interstade	Würm-Hauptinterstadial W I/II
with ca. 14 000 interstadial years	(Soergel) mit kalten Unterbrechungen
Beginn ca. 48 000 B. P. oder etwas früher	Beginn ca. 47 000 B. P. oder etwas früher
I <i>Early (Pre-classical) Wisconsin</i>	I <i>Alt- oder Frühwürm</i> W I (Soergel)
Ende ca. 48 000 B. P. oder etwas früher	Ende ca. 47 000 B. P. oder etwas früher
? Dunwich glacial advance	Altwürm-Maximum W Ic
(glaciolacustrine unit I)	Beginn ca. 56 000 oder etwas früher
Port Talbot I Interstade?	Brörup-Loopstedt-Interstadial
	um ca. 60 000 B. P.
Bradtville tills	Stadial W Ib
(St. Pierre Interstade)	Amersfoort-Interstadial
	um ca. 70 000 B. P.
Scarborough Formation	Stadial W Ia
Beginn ca. 85 000 B. P. oder etwas später	Beginn ca. 85 000 B. P. oder etwas später
S a n g a m o n Interglacial	R i ß / W ü r m Interglazial
Fossiler Boden: Gumbotil	fossiler Boden: Göttweiger Verlehmungszone
Fernkonnektierung des Wisconsin-Profiles bei Port Talbot am Erie-See in Canada (A. Dreimanis, J. Terasmae & G. D. McKenzie 1966, ein wenig abgeändert) mit dem allgemeinen Würm-Profil nach H. Groß (1958–1966) durch letzteren.	

S u m m a r y : A Wisconsin sequence by Port Talbot on the Lake Erie studied by A. Dreimanis & et al. (1966) through many-sided (also palaeoclimatic) research and the evaluation of 21 C¹⁴ measurements allows of an amazing teleconnexion, stratum by stratum, with the generalized Würm subdivision established by H. Groß (1958–1966) and, herewith, proves the last glaciations in North America and Europe during Mid-Wisconsin (= Mid-Würm) to have been interrupted by rather a cool Great Interstadial which lasted longer than the Holocene did.

L i t e r a t u r

- Dreimanis, A.: Pre-classical Wisconsin in the eastern portion of the Great Lakes region, North America. – Internat. Geol. Congr., 21. Sess. Nord, 1960, 4, 108–119. – Copenhagen 1960.
- Dreimanis, A. & Vogel, J. C.: Reevaluation of the length of the Port Talbot Interstadial in the Lake Erie region, Canada. – Proc. 6th Internat. ¹⁴C and Tritium dating conference, paper 71, 720–729, Pullman, Washington, 1965.
- Dreimanis, A., Terasmae, J. & McKenzie, G. D.: The Port Talbot Interstade of the Wisconsin Glaciation. – Canadian J. of Earth Sciences 3, 305–325, 1966.
- Ebers, Edith: Neues zur Frage des Laufen-Interstadials in den Alpen. – Rept. VIth Internat. Congr. Quaternary Warsaw 1961, II, 71–76, Łódź 1964.
- Flint, R. F. & Rubin, M.: Radiocarbon dates of pre-Mankato events in Eastern and Central North America. – Science 121, 649–658, Washington 1955.
- Groß, H.: Die bisherigen Ergebnisse von C¹⁴-Messungen und paläontologischen Untersuchungen für die Gliederung und Chronologie des Jungpleistozäns in Mitteleuropa und den Nachbargebieten. – Eiszeitalter u. Gegenw. 9, 155–187, 1958.
- Das Mittelwürm in Mitteleuropa und angrenzenden Gebieten. – Ebenda 15, 187–198.
- Die geochronologischen Befunde der Bären- oder Tischofer-Höhle bei Kufstein am Inn. – Quartär 15/16, 133–141, 1965.
- The so-called Göttweig Interstadial of the Würm Glaciation. – Current Anthropol. 7, No. 2, 239–243, Chicago 1966 (a).
- Der Streit um die Geochronologie des Spätpleistozäns und sein Ausgang. – Forsch. u. Fortschr. 40, 165–168, 1966 (b).
- Nehring, A.: Über Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit. Berlin 1890.
- Schönhals, E., Rohdenburg, H. & Semmel, A.: Ergebnisse neuerer Untersuchungen zur Würmlöß-Gliederung in Hessen. – Eiszeitalter u. Gegenwart 15, 199–206, 1964.
- Shotton, F. W., in: Coope, G. R., Shotton, F. W. & Strachan, I.: A Late Pleistocene fauna from Upton Warren, Worcestershire. – Phil. Transact. Roy. Soc., B, 379–421, London 1961.
- Soergel, W.: Löss, Eiszeiten und paläolithische Kulturen. Jena 1919.