Literatur:

1. R. FISCHER u. Th. KARTNIG: Arzneimittelforschung 7, 365
2. L. KOFLER: Mikromethoden zur Kennzeichnung organischer Stoffe und Stoffgemische, Innsbruck, Wagner's Universitätsverlag
3. E. GILDEMEISTER u. Fl. HOFFMANN: Die ätherischen Öle, 4. Auflage, herausgegeben von W. Treibs und K. Bournot, Akademieverlag 1961
4. O. GESSNER: Die Gifte und Arzneipflanzen von Mitteleuropa, Heidelberg, Karl Winkler, Universitätsverlag 1953
5. R. FISCHER u. W. AUER: Pharmazeutische Zentralhalle für Deutschland, Verlag Steinkopf, Dresden und Leipzig 1964, Heft 4
6. R. FISCHER u. G. KRENN: Dissertation Graz
7. R. FISCHER u. H. RESCH: Arzneimittelforschung 5, 137

Anschrift des Verfassers:
Dr. et Mr. Walter AUER, Kinkstraße 66, 9020 Klagenfurt

Folgerungen zur Klima- und Vegetationsgeschichte Kärntens aus neuen ^{14}C-Untersuchungen

von Adolf FRITZ

Zusammenfassung

Aus den ^{14}C-Altersbestimmungen, die an Torfproben des Lengholzer Moores und des Bergkiefern-Hochmoores im Autertal ausgeführt wurden, ergeben sich zur Klima- und Vegetationsgeschichte Kärntens nachstehende Folgerungen:

a) Klimageschichte

1. Der kiefernwaldzeitliche Klimarückschlag aus dem Lengholzer Moor, der bereits 1965 vom Verfasser beschrieben wurde, erweist sich als eine präboreale Klimaverschlechterung.
2. Paläobotanisch und glazialgeologisch steht diese Klimaverschlechterung mit der „Schlußvereisung" Ampferers im Zusammenhang.
3. Mit den „Lengholzschwankungen" ist der Nachweis erbracht, daß sich die präborealen Klimaoszillationen nicht nur in den Westalpen, sondern auch in den Ostalpen deutlich an der Vegetationsentwicklung erkennen lassen.
4. Die Abgrenzung der jüngeren Dryas-Zeit (Zone III nach FIRBAS) gegenüber dem Präboreal kann in Kärnten, und vermutlich auch in

anderen Teilen der Alpen, nicht nach jenen Kriterien vorgenommen werden, die für Mitteleuropa nördlich der Alpen gelten.

b) Vegetationsgeschichte

5. In den jungsteinzeitlichen, bronzezeitlichen und althallstattzeitlichen Sedimenten sind Kulturpflanzenpollen noch sehr selten.
6. Erst ab der mittleren Hallstattzeit nimmt vor allem der sphäroidische Pollen des „Getreide-Typs" etwas an Häufigkeit zu.
7. Mit der Römerzeit kommt es zu einer starken Ausweitung des Pflanzenanbaues; alle häufigeren Typen der Kulturpflanzenpollen treten nun regelmäßig auf.
8. Getreidepollenwerte von mehreren % sind nach den bisherigen Erfahrungen nur aus der Neuzeit bekannt.

Einleitung

Für die Ausführung der ^{14}C-Untersuchungen schulde ich Herrn Dr. M. A. GEYH, Leiter des ^{14}C-Labors des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung in Hannover-Buchholz ganz besonderen Dank.

Das Untersuchungsmaterial entstammt denselben Dachnowsky-Bohrkernen, bzw. Torfziegeln, die auch pollenanalytisch bearbeitet worden waren. Dadurch können die datierten Profillagen zuverlässig in den Diagrammen, die bereits vorliegen, angegeben werden. Konservierungsmittel enthielt der Torf nicht.

Herrn Univ.-Prof. Hofrat Dr. F. KAHLER danke ich recht herzlich für die zahlreichen, anregenden glazialgeologischen Gespräche und Ratschläge.

I Die „Lengholzschwankungen"

Das Präboreal Abb. 1, (Zone IV nach FIRBAS, Vorwärmezeit) dauerte gemäß der Darstellung der Waldgeschichte Mitteleuropas durch FIRBAS, 1949, von ca. 8150 v. Chr. bis etwa 6800 bzw. 6500 v. Chr. (nach SAURAMO). Die Abgrenzung des Zeitraumes nimmt auf glazialgeologische Vorgänge in Skandinavien Bezug und umfaßt den Zeitabschnitt des Eisrückzuges von den mittelschwedischen und südfinnischen Endmoränen bis zur „Bipartition" in Jämtland. Diese Zeitgrenzen wurden zunächst über die Bändertonmethode de GEER's ermittelt; ^{14}C-Untersuchungen haben sie im wesentlichen bestätigt.

Die Waldgesellschaften Mitteleuropas nördlich der Alpen waren während dieses Zeitabschnittes noch vorwiegend von Kiefern und Birken zusammengesetzt. Die Bewaldungsdichte war hoch und es erscheinen in den entsprechenden Abschnitten der Pollendiagramme erstmals

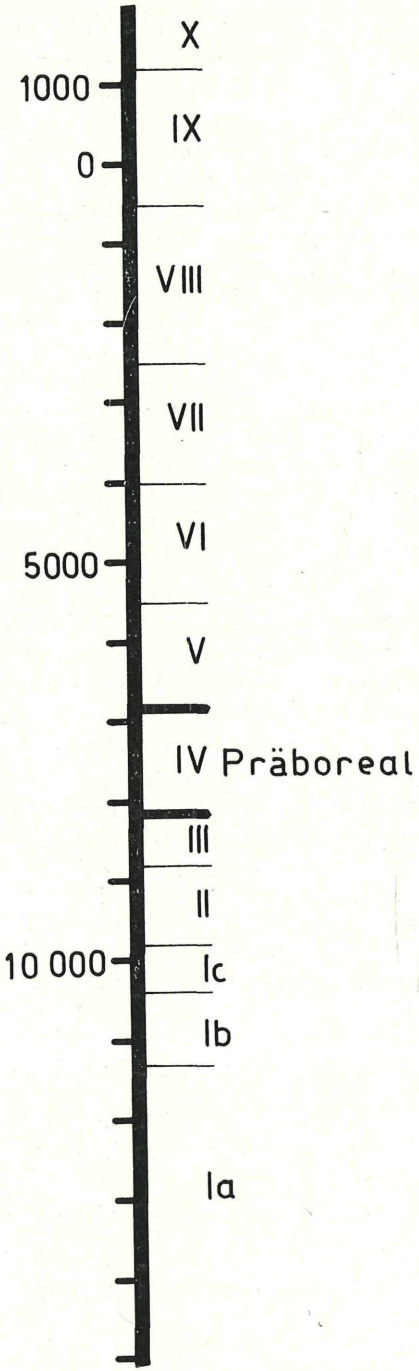


Abb. 1. Die Pollenzonen nach Firbas.

und regelmäßig auch Pollen wärmeliebender Hölzer, vor allem der Hasel und der mesophytischen Laubbäume.

Nach den bisherigen pollenanalytischen Erfahrungen hat es in Mitteleuropa nördlich der Alpen seit dem Präboreal bis zur postglazialen Wärmekulmination keine Klimarückschläge mehr gegeben. Die letzte Temperaturerniedrigung, die zu einer nochmaligen Auflockerung der subarktischen Wälder in Mitteleuropa geführt hatte, ging unmittelbar vor dem Präboreal mit der sog. jüngeren Dryas-Zeit (Zone III nach FIRBAS) zu Ende. Diese Kaltzeit wird einerseits mit dem stark ausgeprägten Gletscherhalt in Mittelschweden und Südfinnland (Salpausselkä) und andererseits mit der „Schlußvereisung" Ampferers in den Alpen synchronisiert. Ist diese Annahme richtig, so würde dies bedeuten daß auch in den Alpen ab dem Präboreal keine Klimarückschläge mehr aufgetreten sind. Die Erfahrungen WELTEN's, 1958 und die Arbeiten ZOLLNER's 1960, 1966, haben dagegen gezeigt, daß in den Westalpen noch eine präboreale Klimaverschlechterung stattgefunden hat (Piottino-Schwankung, ca. 8100—7700 v. Chr.). Inzwischen wurde nun auch von BEHRE, 1966, für Nordwestdeutschland eine präboreale Klimaschwankung angegeben.

Neue ^{14}C-Datierungen aus Kärnten zeigen, daß auch in den Ostalpen präboreale Klimaschwankungen nachgewiesen werden können. Dies nicht zuletzt deshalb, da um diese Zeit sowohl die mesophytischen Laubhölzer als auch vor allem die Fichte in die klimatisch begünstigten Landesteile bereits eingewandert waren.

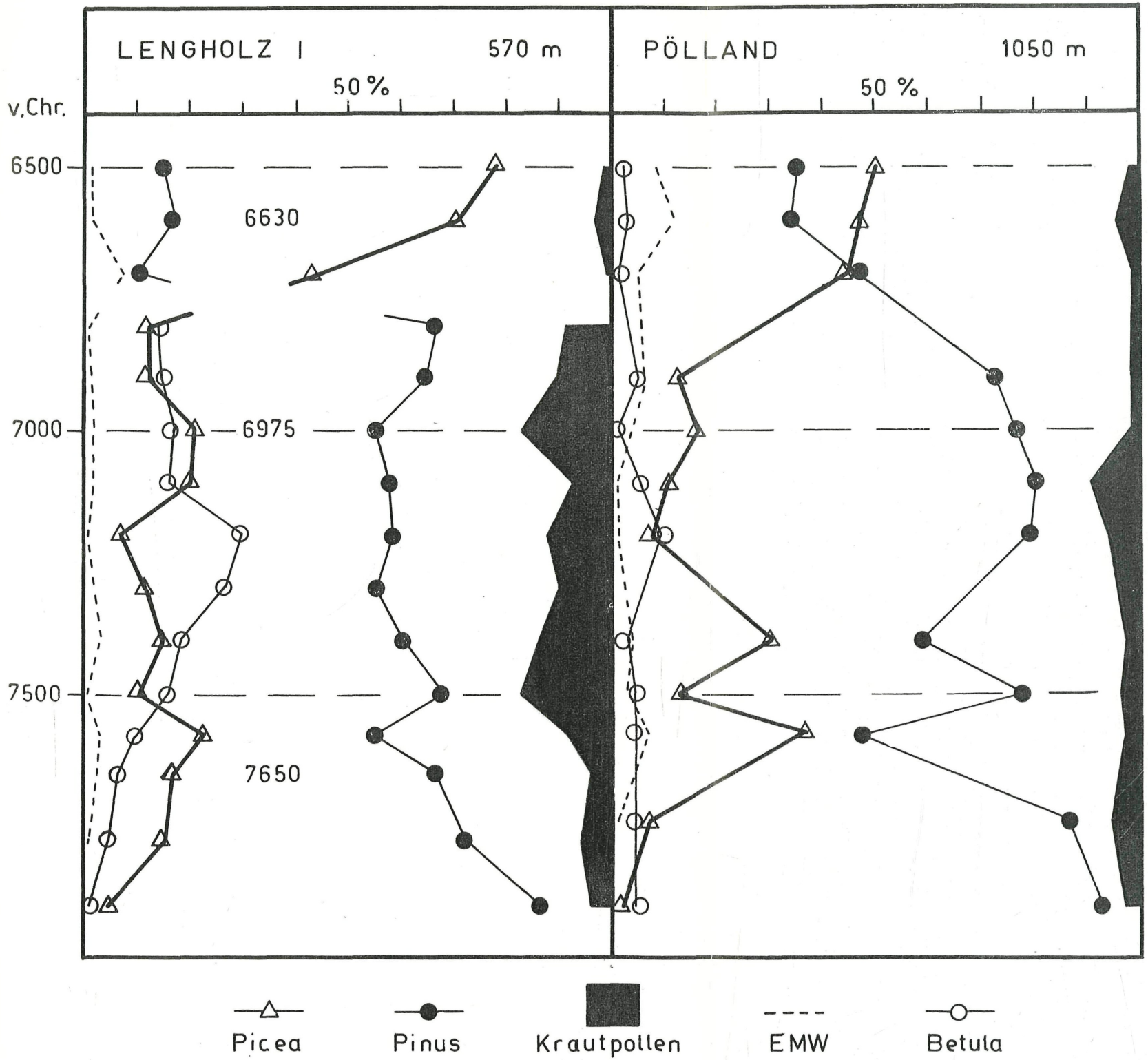
Die Schlüsselstellung in der Frage der präborealen Klimaschwankungen in Kärnten nimmt zur Zeit das Lengholzer Moor im oberen Drautal ein (570 m) Abb. 2. Hier wurde vom Verfasser 1965 ein kiefernwaldzeitlicher Klimarückschlag beschrieben, der zu einer empfindlichen Einengung des Fichtenareals führte, Abb. 3. Verbunden damit kam es zu einer starken Ausbreitung der Birke und der Kräuter (Artemisia, Chenopodiaceae, Ephedra usw.). Die absoluten Altersbestimmungen der beiden Fichtenpollengipfel in den Diagrammen Lengholz I und Lengholz III, die den Klimarückschlag begrenzen, erbrachten folgendes Ergebnis:

Oberer (jüngerer) Fichtenpollengipfel

Diagramm Lengholz I, 700—720 cm . . 8925 ± 240 Jahre v. h.
Diagramm Lengholz III, 1090—1110 cm . 9090 ± 245 Jahre v. h.

Unterer (älterer) Fichtenpollengipfel

Diagramm Lengholz I, 770—790 cm . . 9600 ± 165 Jahre v. h.
Diagramm Lengholz III, 1150—1170 cm . 9875 ± 215 Jahre v. h.


LENGHOLZ I
570 m
50 %
PÖLLAND
1050 m
50 %
v.Chr.
6500
7000
7500
6630
6975
7650
Picea
Pinus
Krautpollen
EMW
Betula

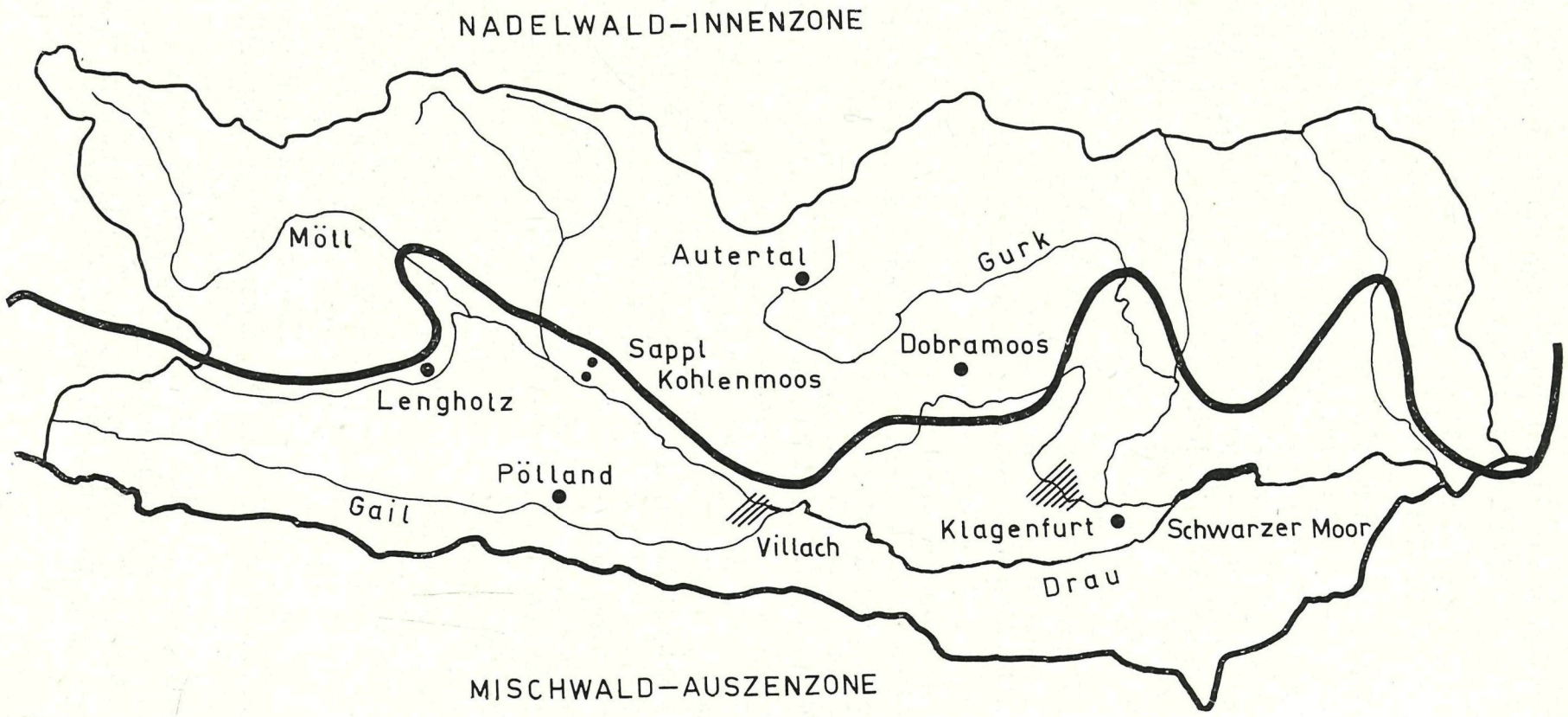


Abb. 2. Lagenskizze

Für die pollenstratigraphisch gleichwertigen Diagrammlagen ergeben sich folgende Mittelwerte:

Jüngerer Fichtenpollengipfel 9000 ± 170 Jahre v. h.
Älterer Fichtenpollengipfel 9700 ± 215 Jahre v. h.

An der Brauchbarkeit der Meßergebnisse wird man kaum zweifeln können; es liegen keinerlei Anhaltspunkte vor, die den Wert der Datierungen einschränken. K. O. MÜNNICH, 1957, legt ausführlich dar, daß im allgemeinen nur der Zählfehler (gemeint ist der auf der statistischen Schwankung der Ergebnisse beruhende Zählfehler) die eigentliche Unsicherheit derartiger Meßergebnisse darstellt. Außerdem sind die Zeitdifferenzen der oben angeführten Parallelbestimmungen sehr gering: die Altersabweichung der Proben aus Profil I und Profil III liegt für den jüngeren Fichtenpollengipfel noch innerhalb des mittleren Zählfehlers! Der etwas größere Altersunterschied für den älteren Fichtenpollengipfel geht sicherlich darauf zurück, daß die beiden ausgesuchten Torfproben eben tatsächlich nicht völlig gleichaltrig waren.

Die oben vorgelegten neuen ^{14}C-Datierungen aus dem Lengholzer Moor bringen ein überraschendes Ergebnis: der kiefernwaldzeitliche Klimarückschlag gehört dem Präboreal an. Diese präboreale Kaltphase ist aber nur ein Glied aus einer Abfolge von Klimaoszillationen. Sie wird von zwei Erwärmungsphasen begrenzt, deren ältere vermutlich die erste kräftige Ausbreitung der Fichte verursachte. Da es offenbar nach der jüngeren Fichtenausbreitung nochmals zu einer kurzfristigen Abkühlung gekommen ist, können wir während des Präboreals in Kärnten mit zwei „interstadialen" Temperaturanstiegen und drei „stadialen" Kaltperioden rechnen. Die älteste Kaltphase, die um ca. 7700 v. Chr. mit dem ersten Höhepunkt der Fichtenausbreitung zu Ende geht, entspricht zeitlich sehr gut der Piottino-Schwankung ZOLLER's. So ergibt sich in Anlehnung an die Gliederung des Präboreals durch K.-E. BEHRE, 1966, folgende Ergänzung:

IV a ..... 8.300—8.100 v. Chr. Friesland — Schwankung BEHRE, 1966. (warm, in Kärnten noch nicht sicher nachgewiesen).
IV b ..... 8.100—7.700 v. Chr. Piottino — Schwankung ZOLLER, 1960. (kühl).
IV c ..... 7.700—6.800 v. Chr. Lengholz — Schwankungen FRITZ, 1969.

Ebenso eindrucksvoller wie aus dem Lengholzer-Moor kann man diese präborealen Klimaschwankungen aus einem kleinen verlandeten See im Gailtal bei Pölland, 1050 m, etwa 23 km südöstlich von Lengholz, entnehmen. Leider fällt der entsprechende Profilabschnitt dort in

die Seekreide, so daß keine ^{14}C-Datierungen möglich sind. Das Gesamtdiagramm „Pölland" ist noch unveröffentlicht. Ein Vergleich der kiefernwaldzeitlichen Diagrammabschnitte Lengholz I und Pölland läßt erkennen, daß in letzterem die Klimaschwankungen nicht nur an der Fichtenpollenkurve, sondern auch an der EMW-Pollenkurve abgelesen werden können. Wir sehen daraus, daß etwa um 7700 v. Chr. die wärmeliebenden Laubhölzer in der montanen Stufe der Mischwald-Außenzone stärker verbreitet waren als in den frostgefährdeten Tallagen des oberen Drautales oder gar in der Nadelwald-Innenzone (Wimitzer Berge, Dobramoos, BORTENSCHLAGER, 1966).

Welche klimatischen Ereignisse mögen den präborealen Vegetationsschwankungen zugrunde liegen? Die Kernfrage dabei ist vor allem, ob diese Klimaschwankungen noch mit der „Schlußvereisung" AMPFERERS in Beziehung stehen.

Betrachtet man die Vegetations- und Waldgeschichte Kärntens in groben Zügen, so kann man zwei gravierende Abschnitte unterscheiden. Der ältere der beiden beginnt mit dem Abschmelzprozeß des würmeiszeitlichen Draugletschers und ist pollenstratigraphisch durch die absolute Vorherrschaft des Kiefernpollens gekennzeichnet. Klimatisch muß die „Kiefernwaldphase" gegenüber der Gegenwart noch erheblich benachteiligt gewesen sein. Dies entnimmt man der Tatsache, daß wärmeliebende Hölzer in Kärnten bereits während der Kiefernwaldphase auftraten, sich aber nicht entscheidend durchzusetzen vermochten. Der zweite, der jüngere Abschnitt der Vegetationsgeschichte Kärntens ist die Zeit der ökologisch anspruchsvolleren Waldbäume. Es ist die Phase des geschlossenen Fichtenwaldes in der kontinentalen Nadelwald-Innenzone und der Ulmen, Linden, Eichen, Hasel und Rotbuche in den milderen Landesteilen. Der Übergang zwischen den beiden Hauptabschnitten vollzog sich in den ersten Jahrhunderten des 7. Jahrtausends v. Chr. Die Umwandlungen in der Vegetation setzten derart spontan, durchgreifend und rasch ein, daß man dies nur durch einen kräftigen Temperaturanstieg verstehen kann. Ein Erklärungsversuch, der allein edaphische Ursachen gelten ließe, würde den Beobachtungen nicht gerecht werden. So beträgt z. B. der Fichtenpollenanflug im Lengholzer Moor um ca. 7000 v. Chr. noch 20% der Baumpollensumme, um 6600 v. Chr. aber bereits nahezu 80%. Es ist daher naheliegend, daß erst die Klimabesserung zu Beginn des 7. Jahrtausends v. Chr. die daunzeitlichen Gletscher zum Rückzug zwang und so das Ende der Kiefernwaldphase dem Ende der „Schlußvereisung" AMPFERERS entspricht.

Diese Annahme wird durch die Untersuchungsergebnisse ZOLLER's im Tal Frisal, Gotthardmassiv, 1966, bestätigt. Bei Alp Frisal liegen Endmoränen, die nach der Meinung ZOLLER's nur dem Daunstadium angehören können. Nach pollenanalytischen und radiometri-

schen Untersuchungen hat sich der Gletscher von den inneren Endmoränen erst zwischen 7000 und 6600 v. Chr. zurückgezogen.

Auf den Versuch, die präborealen Klimaschwankungen bestimmten Eishalten und Eisvorstößen der Schlußvereisung zuzuordnen, sei vorläufig besser noch verzichtet. Und zwar deshalb, da im Augenblick eine sichere zeitliche Abgrenzung des Daunstadiums vom Gschnitzstadium nicht möglich ist. Um klare Begriffe zu schaffen bezeichne ich daher einstweilen die präborealen Klimaschwankungen in Kärnten (ca. 7700 bis ca. 7000 v. Chr.) als „Lengholzschwankungen".

An der Wende Präboreal-Boreal hat also sowohl in den Westalpen als auch in den Ostalpen eine kräftige Temperaturerhöhung stattgefunden. Dieser Zeitpunkt ist, gemessen an den Vegetationsverhältnissen in Kärnten, der ausgeprägteste pollenstratigraphische Einschnitt der gesamten Nachwürmzeit. Er entspricht zeitlich nach den bis jetzt vorliegenden ^{14}C-Datierungen der „Bipartition" des skandinavischen Inlandeises. Damit gewinnt der Vorschlag de GEER's, die Nacheiszeit mit der Bipartition beginnen zu lassen und das nordische Finiglazial (= Präboreal) der Späteiszeit anzugliedern, erneut an Bedeutung.

II Zum zeitlichen Auftreten von Kulturpflanzenpollen

In den nacheiszeitlichen See- und Moorablagerungen findet man im allgemeinen regelmäßig Pollenkörner verschiedenster Kulturpflanzen. Am häufigsten beobachtet man in Kärnten Blütenstaub des sphäroidischen Getreide-Typs, der Walnuß, der Edelkastanie und des Saat-Roggens. Aus historischen und pollenstratigraphischen Gründen ist es wichtig, das erstmalige Auftreten der einzelnen Typen und deren Hauptverbreitungszeit zu kennen.

1966 wurden vom Verfasser 1 Torfprobe aus dem Lengholzer Moor und 2 Torfproben aus dem Bergkiefern-Hochmoor im Autertal zur absoluten Altersbestimmung eingeschickt, um in diesem Zusammenhange folgende Diagrammlagen zu datieren:

a) Beginn der geschlossenen Roggenpollenkurve
Diagramm Lengholz I, 25—35 cm . . . . 1510 ± 95 Jahre

b) Beginn der geschlossenen Edelkastanien- und Walnußpollenkurve
Diagramm Autertal A, 110—120 cm . . . . 1605 ± 70 Jahre

c) Höhepunkt des Getreidepollenanfluges
Diagramm Autertal A, 45—55 cm . . . . 240 ± 45 Jahre

Die Altersbestimmung aus dem Lengholzer Moor zeigt uns, daß im oberen Drautal die regelmäßige Einwehung des Roggenpollens etwa

um die Mitte des 5. nachchristlichen Jahrhunderts eingesetzt hat (ca. 440 ± 95 Jahre n. Chr.). Dieser Zeitpunkt gilt vermutlich für ganz Kärnten, denn auch die radiometrischen Messungen aus dem Bergkiefern-Hochmoor im Autertal liefern dasselbe Ergebnis.

Im Gegensatz zum Lengholzer Moor beginnt aber im Autertal der Anflug des Edelkastanien- und Walnußpollens nur wenig vor dem des Roggenpollens (345 ± 70 n. Chr.). Das gleiche beobachten wir auch aus anderen Gegenden Kärntens, z. B. aus dem Raume Kohlenmoos und Schwarzer Moor (SCHMIDT, 1965). Dort verzeichnen wir außerdem zur selben Zeit einen Anstieg der Getreidepollenkurve (im weiteren Sinne). Daraus dürfen wir schließen, daß es in den ersten Jahrhunderten n. Chr. in Kärnten zu einer bedeutenden Ausweitung des Kulturpflanzenanbaues gekommen ist (Römerzeit). Von nun ab sind alle jene Typen von Kulturpflanzenpollen, die häufiger auftreten, in den Diagrammen mit einer mehr oder weniger geschlossenen Pollenkurve vorhanden.

Der Höhepunkt des Getreidepollenanfluges fällt im Autertal in das 18. Jahrhundert n. Chr. Bereits um 1710 ± 45 Jahre n. Chr. wird erstmals die optimale Grenze von ca. 3,4% erreicht. Werte dieser Größenordnung werden in Kärnten nur selten überschritten, und dann auch nur in der Neuzeit. Das hohe (atlantische) Alter des im Diagramm Sappl (BRANDTNER, 1949) erfaßten Getreidebaues ist daher, ohne radiometrische Bestätigung, nach wie vor unsicher.

Auswahl aus der Literatur

BEHRE, K.-E., 1966: Untersuchungen zur spätglazialen frühpostglazialen Vegetationsgeschichte Ostfrieslands. Eiszeitalter und Gegenwart, Bd 17.

BEUG, H.—J., 1968: Probleme der Vegetationsgeschichte in Südeuropa. Ber. Dtsch. Bot. Ges. Bd. 80, H. 10 (1967): 682—689.

BORTENSCHLAGER, S., 1966: Pollenanalytische Untersuchungen des Dobramooses in Kärnten. Carinthia II, 76: 59—74.

BRANDTNER, F., 1949: Das Niedermoor von Sappl. Archaeologia Austriaca, Heft 4: 72—86.

BRAUMÜLLER, H., 1949: Geschichte von Kärnten. Kärntner Heimatverlag, Arthur Kollitsch, Klagenfurt.

FIRBAS, F., 1949: Waldgeschichte Mitteleuropas, Bd. 1. Jena, Gustav Fischer.

FRITZ, A., 1963: Fossiler Ephedra-Pollen in Kärnten. Carinthia II, 73: 216—219.

— 1964: Pollenanalytische Untersuchung des Bergkiefern-Hochmoores im Autertal, Kärnten. Carinthia II, 74: 40—59.

— 1965: Pollenanalytische Untersuchung zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im oberen Drautal, Kärnten. Carinthia II, 75: 90—115.

— 1967: Beitrag zur spät- und postglazialen Pollenstratigraphie und Vegetationsgeschichte Kärntens. Carinthia II, 77: 5—37.

— 1967: Pollenanalytische Untersuchungen zur Verschiebung der Waldgrenze in den Gurktaler Alpen, Kärnten. Carinthia II, 77: 109—132.

GRÜGER, J., 1968: Untersuchungen zur spätglazialen und frühpostglazialen Vegetationsentwicklung der Südalpen im Umkreis des Gardasees. Bot. Jb., 88, 2,: 163—199.

KLEBELSBERG, R., 1949: Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie, 2. Bd., Wien, Springer Verlag.

OVERBECK, F., MÜNNICH, K. O., ALETSEE, L., und AVERDIECK, F. R., 1957: Das Alter des „Grenzhorizontes" norddeutscher Hochmoore nach Radiokarbon-Datierungen. Flora, Bd. 145: 37—71.

PENCK, A., und BRÜCKNER, E., 1909: Die Alpen im Eiszeitalter. 3. Bd. Teil 2, Leipzig.

SERCELJ, A., 1965: Paleobotanicne raziskave in zgodovina Ljubljanskega barja. Geologija-Razprave in Porocila, 8. Knjiga.

SCHMIDT, H., 1965: Palynologische Untersuchung an drei Mooren in Kärnten (Mit pollen-und sporenmorphologischem Anhang). Dissertation, Innsbruck.

WEISSEL, G., 1966: Die spätglaziale Vergletscherung in der östlichen Kreuzeckgruppe. Carinthia II, 76: 12—21.

WERNECK, H. L., 1963: Die Kulturpflanzen aus den Grabungen auf dem Magdalensberg. Carinthia I, 153. Jahrgang, H. 1 und 2: 112—128.

ZOLLER, H., 1960: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz. Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Bd. 83, Abh. 2, Zürich.

ZOLLER, H., SCHINDLER, C., und RITHLISBERGER, H., 1966: Postglaziale Gletscherstände und Klimaschwankungen im Gotthardmassiv und Vorderrheingebiet. Verhandl. Naturf. Ges. Basel, Bd. 77, Nr. 2: 97—164.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Adolf FRITZ, Koschatstraße 99, A-9020 Klagenfurt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: 159_79

Autor(en)/Author(s): Fritz Adolf Johann

Artikel/Article: Folgerungen zur Klima- und Vegetationsgeschichte Kärntens aus neuen 14C-Untersuchungen 111-120