Pollenanalytische Untersuchungen des Kohlenmooses in Kärnten

Mit Diagramm im Anhang

Von Helmut SCHMIDT

Seit den ersten pollenanalytischen Arbeiten von FIRBAS (1922), KIELHAUSER (1937), und SARNTHEIN (1947) am Südostalpenrand sind Jahrzehnte vergangen. Seither wurden nicht nur die palynologischen Arbeitsmethoden stark verfeinert und die Radiokarbonmethode zur Altersdatierung fossilführender Schichten verwendet, sondern es erschien auch die erste zusammenfassende Darstellung (FRITZ 1967) waldgeschichtlicher Untersuchungen für Kärnten.

Die vorliegende Studie ist ein Teil meiner im Jahre 1965 in Innsbruck eingereichten Dissertation. Für das Zustandekommen dieser Arbeit möchte ich folgenden Personen herzlich danken: Allen voran meinem verehrten Doktorvater Prof. Dr. H. GAMS, dann Prof. Dr. M. WELTEN (Bern) für die Einführung in die Pollenmorphologie und Prof. Dr. E. AICHINGER für wertvolle Hilfe und Hinweise bei der Außenarbeit. Die Radiokarbondatierungen stammen aus dem Institut Prof. Dr. H. OESCHGERS in Bern. Dr. A. FRITZ vermittelte schließlich die Veröffentlichungsmöglichkeit in der Carinthia II.

Arbeitsmethode: Mit einem Hillerschen Kammerbohrer wurden die Sedimente dem Moor entnommen, mit dem Erdtmanschen Azetolyseverfahren (ERDTMAN 1934) behandelt und unter dem Mikroskop durchgezählt.

Bezüglich detaillierter Arbeitsmethode sei auf die Veröffentlichung meines Studienfreundes Dr. S. BORTENSCHLAGER (1966) in der Carinthia II hingewiesen.

Kurze Charakteristik des untersuchten Moores:

Das Kohlenmoos liegt nördlich des Weilers Winkl auf dem Seerücken, jenem etwa 800 Meter hohen Höhenzug zwischen Drautal und Millstättersee, eingebettet in eine nord-südlich verlaufende Rinne, wenige Meter unterhalb der Wasserscheide auf 846 Meter Meereshöhe. Die höchste Erhebung ist das 895 Meter hohe Hahnenköpfl im Osten.

Geologisch gehört der Seerücken zur Millstätterserie (SCHWINNER 1927), die zur Hauptsache aus Gneisen, daneben aus Glimmerschiefern besteht. Durch den Bau einer Güterstraße wurden östlich des Moores Moränenschotter aufgeschlossen.

Die Mooroberfläche erstreckt sich über eine Länge von 180 und eine Breite von etwa 100 Metern. Wie bereits erste Probebohrungen zeigten, handelt es sich um einen verlandeten See. Der heutige Stand der Entwicklung ist der des *Sphagnum*-Moores. Nach seiner Lage kann man es als Wasserscheidenmoor (FRÜH und SCHRÖTER 1904)

bezeichnen. Die Vegetation gliedert sich in mehrere, voneinander deutlich abgrenzbare Komplexe: Die zentrale Mooroberfläche bedecken *Sphagnum magellanicum, Sphagnum fuscum* und reichlich *Rhynchospora alba.* Den Außenrand des Moores bildet ein etwa 10 Meter breiter Moortrauf. Das Wasser von den benachbarten Hängen wirkt hier der Azidität des *Sphagnum*torfes entgegen, so daß *Carex elata* und *Sphagnum recurvum* dominieren. Im nordöstlichen Teil des Moores hat sich *Pinus silvestris* angesiedelt, und hier zeigt sich der Hochmoorcharakter mit *Sphagnum rubellum, Andromeda polifolia, Drosera rotundifolia, Vaccinium oxycoccus* und *Scheuchzeria palustris* am besten. Am Südende wird das Moor durch ein kleines Bächlein entwässert. Den Moorrand besiedelt ein Erlenbruchwald, der in einen feuchten Fichtenwald übergeht. Die umliegenden Höhenrücken sind stark bewaldet, der Seerücken liegt im Grenzbezirk zwischen der kontinental getönten Nadelwaldinnenzone und der ozeanisch beeinflußten Randzone Kärntens. Die Gegend um den Millstätter See gehört bereits mit weniger als 1000 Millimeter Niederschlag zu den trockenen Gebieten Kärntens.

Sedimentfolge an der Bohrstelle:

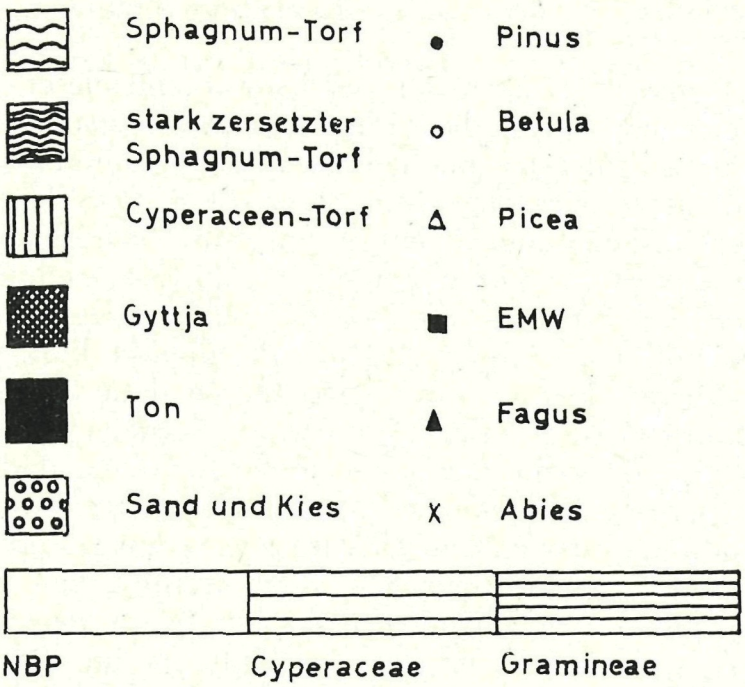
870 cm Tiefe: Schotteruntergrund
870—710 cm Tiefe: Sehr feiner, grauer Gletscherton
710—680 cm Tiefe: Tongyttja
680—650 cm Tiefe: Reine, dunkelbraune Detritusgyttja
650—240 cm Tiefe: Radicellentorf unterschiedlicher Dichte
240— 70 cm Tiefe: Stark zersetzter Sphagnumtorf, sehr stark mit Radicellen durchwurzelt
70— 0 cm Tiefe: Mittel- bis wenig zersetzter Sphagnumtorf

Drei Sondierungen zeigten, daß der Ostrand des Moores steil einfällt und die zentrale Moorfläche durch einen großen, kaum ein Meter mächtigen Schwingrasen gebildet wird.

ERGEBNISSE

Der älteste, zur Gänze im Ton abgebildete Profilabschnitt ist durch hohe Nichtbaumpollenwerte gekennzeichnet, unter denen *Gramineen, Artemisia* und *Chenopodiaceen* besonders hervortreten. Die stark schwankenden Baumpollensummen enthalten hauptsächlich *Pinus-* und *Betula*werte. Lediglich im mittleren Abschnitt des Tonsedimentes hat die Fichte einen geschlossenen Kurvenverlauf. *Alnus-* und *Salix*-Pollen treten dagegen mehr sporadisch auf.

Die späteiszeitliche Vegetationsentwicklung des Seerückens gleicht also der anderer Gebiete Kärntens, ja sogar Mitteleuropas. Pionier- und Steppenelemente besiedelten als erste die Umgebung des zurückweichenden Eises. Relativ stark dürfte *Juniperus* und, berücksichtigt



Im Pollendiagramm verwendete Signaturen

man die Möglichkeit des Pollenferntransportes (BORTENSCHLAGER 1965), auch *Ephedra* gewesen sein. *Pinus*pollen ist zwar stärker als in anderen Ablagerungen vertreten, die Föhre hat aber sicherlich keine zusammenhängenden Bestände gebildet. Die einzelnen Zacken der *Pinus*-Kurve im Sinne von Klimaschwankungen zu interpretieren scheint mir nicht möglich. Merkwürdig sind die *Picea*-Pollen in diesem tiefen Diagrammbereich. FRITZ (1967) weist auf die Regelmäßigkeit dieses „Fichtengipfels" hin und datiert sein Alter in den Moorablagerungen bei Lengholz auf 16.615 Jahre. Wenn ich auch nicht annehme, daß *Picea* auf dem Seerücken in der oben erwähnten Pionier-Steppengesellschaft wuchs, so könnte sich doch in diesen *Picea*-Werten ein Heranrücken der Waldfront abzeichnen. Die Rückwanderung des Waldes im allgemeinen und der Fichte im besonderen erfolgte jedenfalls ungeahnt früh und war von mehreren Rückschlägen betroffen.

Gleichzeitig mit dem Sedimentwechsel von Ton zu Tongyttja und reiner Gyttja ändert sich auch deutlich das Pollenprofil: Mit hohen Werten (90–96%) herrscht plötzlich Baumpollen vor und nach einem einleitenden *Betula*-Gipfel dominiert *Pinus*. Im oberen Abschnitt beginnen die geschlossenen Kurven von *Picea* und von wärmeliebenden Gehölzen wie *Tilia, Ulmus* und *Fraxinus*. Auch die *Corylus*kurve setzt mit zunächst niedrigen Werten ein.

Im Untersuchungsgebiet beginnt also die nacheiszeitliche Wiederbewaldung mit Birken und Föhren. Am ehesten müssen wir uns die damalige Vegetationsdecke in Form eines trockenen, lichten Föhren-

waldes vorstellen, in dem auch Gräser und Kräuter reichlich Platz hatten.

Bemerkenswert ist aber, daß bereits während dieser „Föhrenzeit" am Seerücken sich zuerst die Fichte und etwas später Eiche, Linde, Ulme und Esche bemerkbar machen. Drei Altersbestimmungen aus dem etwa 60 Kilometer entfernten Dobramoos (BORTENSCHLAGER 1966) lassen diese Veränderungen zeitlich ungefähr festlegen. Der Beginn der geschlossenen *Picea*-Kurve wurde dort mit dem absoluten Alter von 9550 Jahren, ein Punkt knapp vor der geschlossenen Eichen-Mischwald-Kurve mit 9360 Jahren und ein Profilpunkt kurz nach Beginn der Eichen-Mischwald-Kurve mit 9000 Jahren datiert. Spielten in der Waldzusammensetzung dieser „Föhrenzeit" Fichte, Hasel und Eichen-Mischwald-Verteter keine nennenswerte Rolle, so ist doch auffallend, daß der Pollen dieser anspruchsvolleren Baumarten plötzlich da ist. Diese Tatsache und der nahezu gleichzeitige Sedimentwechsel ist zweifellos Ausdruck einer kräftigen Klimaverbesserung. Eine zeitliche Einordnung in das gültige Schema A l l e r ö d - Wärmezeit und anschließender D r y a s - Kaltzeit ist problematisch, da im Kohlenmoos die „Föhrenzeit", verglichen mit anderen Kärntner Profilen, gestaucht abgebildet ist. Hinweise für eine mehrteilige Klimaverschlechterung, wie ich sie aus dem langgesteckten Keutschacher-Diagramm (SCHMIDT 1965) zu entnehmen glaube, fehlen. Hat vielleich kalttrockenes Klima die pflanzliche Sedimentation im Kohlenmoos stark gebremst? FRITZ (1967) macht auf auffallende Verkürzung dieses Diagrammabschnittes in Mooren höherer Lagen aufmerksam. Die obersten Proben in der Gyttja des Kohlenmooses deuten mit ihrem Kreuzungspunkt der abfallenden Pinuskurve mit der steil ansteigenden *Picea*-Kurve schon auf grundlegende Veränderungen hin und leiten zum nächsten waldgeschichtlichen Abschnitt über.

Die Grenze zwischen Gyttja und Radicellentorf ist scharf, und das Pollenprofil zeigt auffallende neue Eigenheiten: erstens hohe *Picea*-Werte bei wesentlich geringeren *Pinus*-Anteilen und zweitens das gleichzeitige Auftreten von *Fagus*- und *Abies*-Pollen. *Fagus* erreicht nach anfänglich niedrigen Werten den doppelten Prozentanteil von *Picea*. Die obere Grenze dieser *Picea*- und *Picea-Fagus*-Phase ist mit einem starken Nichtbaumpollen-Anstieg sowie mit einem neuerlichen Sedimentwechsel gegeben.

Zunächst einige Schlußfolgerungen, die sich für die Waldgeschichte des Seerückens hieraus ergeben: Der trockene Föhrenwald wurde zunächst durch einen Fichtenwald verdrängt, in dem nur noch vereinzelt Föhre vertreten war. Der weitere Diagrammabschnitt läßt zwei Deutungsmöglichkeiten zu: Entweder einen buchenreichen Buchen-Fichten-Tannen-Mischwald in der Umgebung des Moores, oder eine Grenzlage des Kohlenmooses zwischen tieferer Buchen- und höherer Fichtenwaldstufe. Ein Vergleich mit anderen Kärntner Profilen läßt jedoch mehr

auf einen weit verbreiteten Buchen-Mischwald schließen. Der Eichen-Mischwald tritt in Kärnten nur an klimatisch günstigeren Stellen, zum Beispiel Sappl bei Millstatt (BRANDTNER 1949), oder auf der Sattnitz (SCHMIDT 1965) stärker hervor. Auch die Föhre hatte damals schon auf dem Seerücken mehr lokale Bedeutung.

Für die zeitliche Abgrenzung dieser waldgeschichtlich bedeutsamen Vorgänge geben zwei aus dem Kohlenmoos entnommene Radiokarbonproben Hinweise: Ein mitten in der Buchenzeit liegender Waldrückgang hat das Alter von 5120 Jahren, das Ende der Buchenzeit, bestimmt am deutlichen Nichtbaumpollen-Anstieg und Beginn der geschlossenen Kulturpollen-Kurve, ergab ein Alter von 2570 Jahren. Eine weitere zeitliche Einengung ist durch Altersbestimmung in benachbarten Mooren möglich. Im nur etwa 15 Kilometer entfernten Lengholz (FRITZ 1967) beginnt das Fichtenmaximum vor 8590 Jahren. Die Anteile der Buche beginnen im Dobramoos (BORTENSCHLAGER 1966) vor 5860 Jahren deutlich zu steigen. Die Einwanderung von Buche, Fichte und Tanne erfolgte also verglichen mit den Gebieten nördlich des Alpenhauptkammes sehr früh. Die Herrschaft der Fichte dauerte etwa 2700 Jahre und kann mit Sicherheit dem Boreal im BLYTT-SERNANDER'SCHEN System (1882) zugeordnet werden. Der Höhepunkt der Buchenausbreitung liegt mit Sicherheit im Atlantikum, das Ende der Buchenherrschaft setzte im Subboreal ein. Diese grundlegenden Änderungen im Waldgefüge lassen sich nicht allein mit Rückwanderung und natürlicher Succession infolge Bodenreifung erklären, sondern spiegeln starke Klimaänderungen wieder. Die Tatsache, daß die Buche nahezu schlagartig die Fichte, aber auch den Eichen-Mischwald zurückdrängt, sowie die rasche Verlandung (die hohen *Sphagnum*-Werte deuten bereits auf lokale Hochmoor-Komplexe hin) vermitteln das Bild einer feuchten Klimaperiode.

Hingewiesen sei hier noch auf zwei Diagrammstellen, die auf sehr frühe menschliche Siedlungstätigkeit schließen lassen. Auf der Bohrtiefe von 460 cm und 390 cm fällt die Zunahme von Gramineen-, Ericaceen- und *Artemisia*-Pollen, ganz besonders aber das Auftreten von Cerealea und *Centaurea-cyanus* Blütenstaub auf. Getreidebau in der feuchten Senke des Kohlenmooses schließe ich nicht zuletzt wegen der geringen Prozentanteile dieser Kulturzeiger aus. Möglicherweise hat aber doch BRANDTNER (1949) recht, der „atlantischen" Getreidebau bei Sappl am Millstätter See nachzuweisen versucht. Besonders der jüngere Profilpunkt erinnert mit seinem Buchenabfall und darauffolgenden Birkenanstieg (Besiedlung von Kahlschlägen durch die Birke?) an jüngere, unzweifelhafte Kulturphasen. Bezeichnenderweise steigen *Corylus* und *Alnus* jeweils etwas an. Eine dieser Kulturphasen wurde mit 5120 Jahren datiert.

Die Beantwortung der Frage nach dem Ende der Buchenherrschaft führt uns bereits in das oberste Diagrammdrittel: Es ist gekennzeich-

net durch starkes Hervortreten der Nichtbaum-Pollen, besonders sogenannter Kulturzeiger, beachtlichen Birkenmaxima und stetes Ansteigen der Föhre. Während alle Waldbildner ihr Minimum erreichen, weist die Eiche einen absoluten Höhepunkt auf.

Der Beginn dieser Veränderungen ist mit einer C_{14}-Datierung (2570 ± 100 Jahre) gut festgelegt. Schwieriger allerdings ist die Erklärung dafür:

Hinweise für klimatische Änderungen scheint mir die Stratigraphie des Moores selbst zu liefern. Der stark zersetzte und mit Radicellen durchwurzelte *Sphagnum*-Torf in diesem Abschnitt unterscheidet sich allzu deutlich vom jüngeren, unzersetzten Torf. Die Verhältnisse erinnern an das Ende der Buchenphase in den Keutschacher Profilen, wo ich stark zerstörte Pollenkörner in extrem verrottetem Bruchwaldtorf fand. MOSSLER (1954) konnte am Keutschacher See ja auch ein deutliches Absinken des Wasserspiegels an der vorgeschichtlichen Pfahlbausiedlungen nachweisen. Alles in allem geht man wohl nicht fehl, darin den Beginn einer deutlichen trockenen Klima-Epoche zu sehen.

Auf Waldbeeinflussung durch menschliche Siedlungstätigkeit deutet folgendes hin: Mit dem Ende der Buchenausbreitung steigen unter den Nichtbaumpollen besonders die sogenannten Kulturzeiger-Pollen *(Plantago, Rumex, Urtica, Artemisia)* deutlich an. Die Getreidekurve hat einen geschlossenen Verlauf, und *Centaurea cyanus* ist bezeichnenderweise vertreten. Regelmäßig fand ich auch den Blütenstaub von *Juglans* und *Humulus.*

Die Interpretation des weiteren Kurvenverlaufes ist durch hohe *Betula-* und *Pinuswerte* erschwert. Zunächst besiedelt die Birke das nun gänzlich verlandete Flachmoor, und ihr Blütenstaub-Anteil schnellt sprunghaft in die Höhe. In ähnlicher Weise sind die hohen *Pinus*werte des jüngsten Diagrammabschnittes Ausdruck lokaler Succession: Auch heute noch gedeiht auf den Hochmoorkomplexen des nördlichen Kohlenmoos-Abschnittes die Föhre. Berücksichtigt man diese Verzerrung des Diagrammes mit Lokalpollen, so lassen sich doch nach der Buchenzeit insgesamt vier Kulturphasen ablesen. Deren älteste wurde, wie bereits erwähnt, mit C_{14}-Datierung auf etwa 600 v. Chr. festgelegt. Die jüngeren Baumpollen-Schwankungen entsprechen demnach mittelalterlichen Rodungen. Ab jetzt steigen die Getreide-, Hopfen- und Walnußpollen deutlich an und lassen auf eine Besiedlung der allernächsten Umgebung schließen. Wie über weite Teile Mitteleuropas (BERTSCH, FIRBAS, OVERBECK, SCHÜTTRUMPF) wird nun durch ausgedehnte Holz- und Weidenutzung der natürliche Wald immer stärker zurückgedrängt. Bezeichnenderweise erreicht erst in diesem Abschnitt die Eiche ihr absolutes Maximum, ihre Verbreitung wurde durch Waldweide (Schweine) gefördert. Mittelalterliche Bergwerksbetriebe, vielleicht auch die Klimaverschlechterung des 16. Jahrhunderts

haben dazu beigetragen, daß Buche, Tanne und Fichte im Untersuchungsgebiet ihr Verbreitungsminimum erreichen. Erst in allerjüngster Zeit steigt der Anteil der Fichte wieder deutlich an, was Ausdruck einer regen Forstwirtschaft, keineswegs aber einer natürlichen Waldentwicklung ist. Daß diese Fichtenkulturen den natürlichen Gegebenheiten widersprechen, wurde gerade für den Seerücken durch vegetationskundliche Untersuchungen (AICHINGER und KUBIENA) nachgewiesen.

Zusammenfassung:

Durch Untersuchung des Blütenstaubes in den Ablagerungen eines Hochmoores wurde die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsentwicklung des Seerücken südlich Millstatt rekonstruiert. Zwei Radiokarbondatierungen und der Vergleich mit Untersuchungen anderer Moore ließ für Kärnten allgemein gültige Tatsachen erkennen:

Die Vegetationsentwicklung gleicht nur im Spätglazial der Mitteleuropas, geht dann aber andere Wege. Die nacheiszeitliche Wiederbewaldung erfolgte früher als nördlich des Alpenhauptkammes.

Die anspruchsvolleren Laubbäume trafen folgendermaßen ein: Zunächst Fichte, dann Eichen-Mischwald-Verteter, die Hasel und schließlich Buche und Tanne. Der Kurvenverlauf der genannten Arten kann daher nicht in üblicher Weise zur Abgrenzung der waldgeschichtlichen Perioden nach BLYTT-SERNANDER (1882) herangezogen werden.

Die vier, für weite Gebiete Kärntens typischen, Pollenzonen (FRITZ 1967) treten auch im untersuchten Moor auf: Zuunterst eine Föhren-Pollenzone mit niedrigen Nichtbaumpollen-Werten, gefolgt von einer Föhren-Pollenzone mit Eiche, Ulme und Linde, dann eine Fichten-Pollenzone und schließlich eine Buchen-Fichten-Tannen-Pollenzone.

Zeitlich ist der Höhepunkt der Buchenausbreitung dem Atlantikum zuzuordnen, dessen feuchtes Klima sich von trockeneren Zeiträumen vorher und nachher abhebt.

Das Ende der Buchen-Massenausbreitung (etwa 600 v. Chr.) hat klimatische und anthropogene Ursachen. Schon im Atlantikum (3150 v. Chr.) ist für die weitere Umgebung Siedlungstätigkeit nachgewiesen, ja das Pollenprofil macht sogar Getreidebau in tieferen Lagen wahrscheinlich.

Für das Mittelalter lassen sich mindestens drei Rodungsphasen abgrenzen, in denen der natürliche Wald gänzlich verändert wurde.

Die forsttechnisch interessante Frage nach der natürlichen Waldzusammensetzung von heute kann aus dem Pollendiagramm mit einem Buchen-Fichten-Tannenwald mit vorherrschender Buche beantwortet werden.

Auswahl aus der verwendeten Literatur:

AICHINGER, E. 1942: Vergleichende Studien über prähistorische und historische Waldentwicklung zur Frage der postglazialen Wärmezeit und Klimaverschlechterung. Mitt. d. H. G.-Akad. d. dt. Forstwissenschaft.

— 1952: Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen, Rotföhrenwälder als Waldentwicklungstypen, Fichtenwälder und Fichtenforste als Waldentwicklungstypen. Angew. Pflsoz. H. 5, 6, 7 Wien.

AMBACH, W., BORTENSCHLAGER, S. u. EISNER, H., 1966: Pollen-analysis investigation of a 2om-firn pit on the Kesselwandferner (Ötztal alps). J. of Glaciology 6.

BLYTT. A., 1882: Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimata. Engl. Bot. Jb. II.

BORTENSCHLAGER, S., 1964: Palynologische Untersuchungen an zwei Dikotylenfamilien und drei österr. Spaghnummooren. Diss. Leop. Franz. Univ. Innsbruck.

— 1965: Funde afrikanischer Pollen in den Alpen. Die Naturwissenschaften, Heft 24.

— 1966: Pollenanalytische Untersuchung des Dobramoores in Kärnten. Carinthia II, **156**, Klagenfurt.

BRANDTNER, F., 1949: Das Niedermoor von Sappl, Kärnten. Archeol. Austr. Heft 4, Wien.

BURGER, D., 1962: Results of a pollenanalytic Investigation in the Untersee near Lunz in Austria. Geol. en Mijnb. 43.

ERDTMAN, G., 1934: Über die Verwendung von Essigsäureanhydrid bei Pollenuntersuchungen. Svensk. bot. Tidskr. 28.

FAEGRI, K. u. IVERSEN, J., 1950: Textbook of modern pollenanalysis. Kopenhagen.

FIRBAS, F., 1922: Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. Lotos Bd. 71.

— 1949/1952: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Bd. I und II. Jena.

FREY, D. G., 1956: Die Entwicklung des Längsees in Kärnten. Carinthia II, Klagenfurt.

FRITZ, A., 1963: Fossiler Epheda-Pollen in Kärnten. Carinthia II, **153**, Klagenfurt.

— 1964: Pollenanalytische Untersuchungen des Bergkiefern-Hochmoores im Autertal, Kärnten. Carinthia II, **154**, Klagenfurt.

— 1965: Pollenanalytische Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im oberen Drautal, Kärnten. Carinthia II, **155**, Klagenfurt.

— 1967: Pollenanalytische Untersuchungen zur Verschiebung der Waldgrenze in den Gurktaler Alpen, Kärnten. Carinthia II, **157**, Klagenfurt.

FRÜH, J. u. SCHRÖTER, C., 1904: Die Moore der Schweiz mit besonderer Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Bern.

GAMS, H., 1927: Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Intern. Rev. ges. Hydrobiol. **17**, H. 5/6.

— u. NORDHAGEN, R., 1923: Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. München.

HARDER, R., u. LORENZ, A., 1929: Pollenanalytische Untersuchungen an alpinen Mooren. S. f. Bot. **21**.

HARTL, H., 1967: Vegetationskundliche Notizen zu einem Niedermoor auf dem Kohrnock (ober der Turracherhöhe). Carinthia II, **157**, Klagenfurt.

IVERSEN, J. u. TROELS-SMITH, J., 1950: Pollenmorphologiske definitioner og typer. Danm. Geol. Unders. IV, R. 3, 8.

KIELHAUSER, G. E., 1937: Pollenanalytische Mooruntersuchungen am Weißensee und am Fachtnersee in Kärnten. Österr. Bot. s. **86**, H. 4.

LORENZ, J. R., 1858: Entstehungsgeschichte einiger Hochmoore in Oberösterreich, Tirol, Lungau und Obersteiermark. Verh. Zool. Bot. Ver. Wien.

LÜRZER, E. v., 1956: Die postglaziale Waldgeschichte des Salzburger Vorlandes. Mitt. d. Ges. f. Salzburger Landeskunde, Bd. 96.

MAYER, H., 1965: Zur Waldgeschichte des Steinernen Meeres. Verein z. Schutz Alpenpfl. u. -tiere, München.

MOSSLER, G., 1954: Neues zum vorgeschichtlichen Pfahlbau im Keutschacher See. Beitr. z. ält. europ. Kulturgesch. **3.**

OVERBECK, F., 1958: Das Alter der „Grenzhorizonte" norddeutscher Hochmoore nach Radiokarbondatierungen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, **34.**

SARNTHEIN, R. v., 1947: Pollenanalytische Untersuchungen in Kärnten. Carinthia II, **136.**

SCHMEIDL, H. u. KRAL, F., 1969: Zur pollenanalytischen Altersbestimmung der Eisbildung in der Schellenberger Eishöhle und der Dachsteinrieseneishöhle. AV- Jahrbuch 69, **34.**

SCHMIDT, H., 1965: Palynologische Untersuchungen an drei Mooren in Kärnten. (Mit Pollen- u. Sporenmorph. Anh.) Diss. Leop. Franz. Univ. Innsbruck.

SCHÜTTRUMPF, R., 1940: Zwei Einbäume im Sattnitzmoor. Carinthia I, VH. 1/2.

SCHWINNER, R., 1927: Der Bau des Gebirges östlich von der Lieser (Kärnten). Sitz. Ber. d. Akad. d. Wiss. **136,** Wien.

ŠERCELJ, A., 1963: Die Entwicklung der Würm- und der Holozän-Waldvegetation in Slovenien. Slov. Akad. znanosti i umetno Razred za Prirodoslo i medicin. vede.

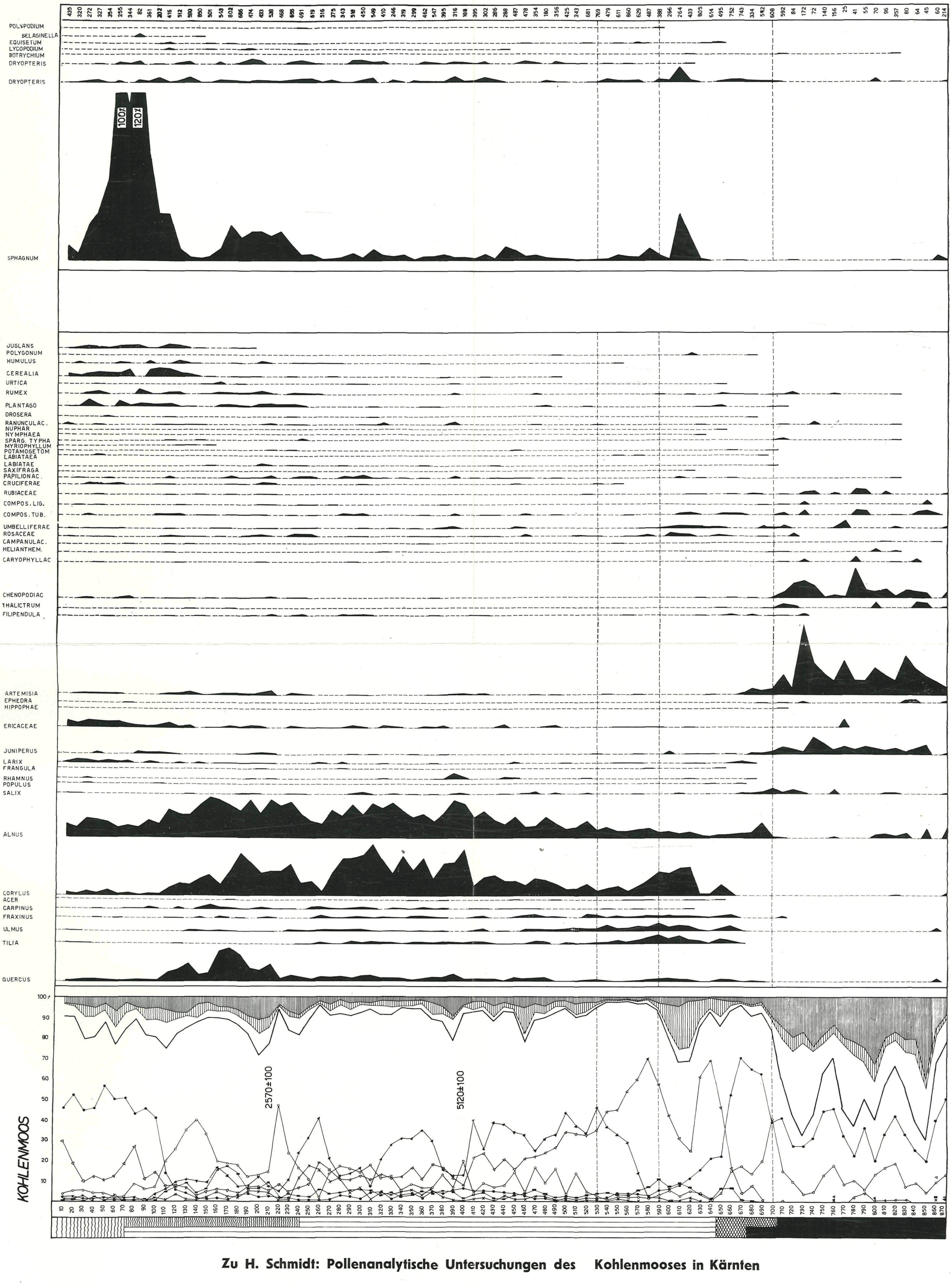
SERNANDER, R., 1908: On the Evidences of postglacial changes of Climate funished by the peat Mosses of Northern Europe. Geol. Fören. Stockholm Förh. **30.**

VENN, v. d., 1961: Palynologische Untersuchungen des vorderen Filzmooses am Warscheck. Leidse Geol. Medsdelingen, Deel 26.

WELTEN, M., 1950: Beobachtungen über den rezenten Pollenniederschlag in alpiner Vegetation. Ber. Geobot. Inst. Rübel, 1949.

ZAGWIJN, W. H., 1952: Pollenanalytische Untersuchung einer Seeablagerung aus Tirol. Geol. en Mijnbouw, N. S. 14.

Anschrift des Verfassers: Dr. Helmut SCHMIDT, Stethaimerstraße 15, 5020 Salzburg.



Zu H. Schmidt: Pollenanalytische Untersuchungen des Kohlenmooses in Kärnten

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): Schmidt Helmut

Artikel/Article: Pollenanalytische Untersuchungen des Kohlenmooses in Kärnten (Mit Diagram im Anhang) 121-129