©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten; download unter www.biologiezentrum.at

Beitrag zur Klima- und Vegetationsgeschichte des Seebachtales bei Mallnitz, Hohe Tauern, während der letzten 17000 bis 18000 Jahre

Von Adolf FRITZ und Friedrich H. UCIK

Kurzfassung:

Ein 160 m langes Sedimentprofil, das im Verlandungsgebiet des Stappitzer Sees (1273 m NN) im Seebachtal bei Mallnitz erbohrt wurde, wird pollenanalytisch, lithologisch, glazialgeologisch und auf den Huminsäuregehalt untersucht. Die Informationen, die sich daraus ergeben, ermöglichen eine lückenlose Rekonstruktion der Klima- und Vegetationsgeschichte der letzten 17000 bis 18000 Jahre. Die Klima- und Vegetationsgeschichte des Seebachtales führen uns bis in das ausgehende Pleniglazial zurück, und zwar bis in eine Zeit in welcher der Zerfall des würmglazialen Draugletschers bereits vollzogen war. Durch die Klimagunst der ausgehenden Hocheiszeit (welche die würmglaziale Eiskalotte zum Abschmelzen brachte!) fand bereits vor dem Spätglazial eine erste Einwanderungswelle von Gehölzen (Grün-Erle, Zwerg-Birke, Fichte und Lärche) statt. Das Spätglazial (Pollenzone Ia) begann mit einer Klimaverschlechterung, die sich pollenanalytisch als kälteste Periode des gesamten untersuchten Zeitabschnittes erweist (Abb. 6) und kaum in der Lage gewesen wäre, den Abschmelzprozess der alpinen Eiskalotte, wie vielfach angenommen, einzuleiten. Die Vegetationsverhältnisse des Spät-und Postglazials, die sich in den wesentlichsten Zügen an die bereits aus Kärnten bekannten Abläufe

Schlagworte:

Hohe Tauern, Seebachtal, Kernbohrungen, Pollenanalyse, Vegetations- und Klimageschichte, Spät- und Postglazial



Abb. 1:
Seebachtal, glazialgeformtes Trogtal mit Blick auf das Hochalm-Ankogel-Massiv. Foto: A. Fritz

anschließen, lassen zahlreiche Einzelheiten der Klimaentwicklung erkennen, wie im Besonderen die lückenlose Abfolge der postglazialen Kaltphasen (Schlaten, Venediger, Frosnitz und Rotmoos/Piora) während der älteren Hälfte der Nacheiszeit.

Vorbemerkungen

Der vorliegende Beitrag ist die Kurzfassung einer pollenanalytisch/glazialgeologischen Untersuchung an Kernen aus Bohrungen (FRITZ & UCIK 2001), die im Verlandungsgebiet des Stappitzer Sees (1273 m NN) in den Jahren 1979/81 durch die ehemaligen Österreichischen Draukraftwerke (Bohrung Stappitz 1 bis 4) bzw. in den Monaten Oktober bis Dezember 1999 auf Veranlassung des Wissenschaftlichen Beirates des Nationalparkrates Hohe Tauern (Bohrung Stappitz 5), niedergebracht wurden.

Die eigentliche Grundlage der Untersuchungen bilden die Bohrungen STA-1 (0 bis –96 m) und Sta-5 (–80 bis –160 m). Die wesentlichsten Ergebnisse sind grafisch im „Pollendiagramm Stappitzer See" dargestellt (FRITZ & UCIK 2001).

Der Untersuchungsraum

Das Seebachtal ist eines der südlichen Seitentäler in den Hohen Tauern. Es befindet sich in der Außenzone des gleichnamigen Nationalparks und ist vom Mölltal aus erreichbar, indem man von Obervellach nach Mallnitz abzweigt. Der Stappitzer See liegt als Rest eines ehemals wesentlich ausgedehnteren Stillgewässers im verbreiterten Talausgang mit den Erdkoordinaten: 1311'45'' östlich von Greenwich und 471'6'' nördlicher Breite (Österreichische Karte 1:50000, Blatt 155 Markt Hofgastein).

Das Untersuchungsgebiet gehört geologisch zur Gänze dem Gebiet des „Tauernfensters" an. Die festen granitischen und granitähnlichen Gneise sowie die Amphibolite im Bereiche des Seebachtales bzw. des Stappitzer Sees waren im Allgemeinen stabil genug, um die eiszeitlich entstandene, lehrbuchhaft schöne Trogform des Tales weitestgehend zu bewahren (Abb. 1). Der Materialabtrag aus dem Gebirge durch Seitenbäche und Seitenrinnen, der am Fuße der Berghänge zur Aufschüttung zahlreicher, z. T. weit auf den Talboden hinausreichender Schwemmkegeln führte (Abb. 2), dämmte das Tal ab und staute einen See von bedeutender Tiefe (mindestens einige Zehnmeter) auf.

Entsprechend den Vegetationsverhältnissen in den Innenalpen dominiert heute im Seebachtal ein Fichten-Lärchenwald, der die Talflanken zu beiden Seiten des Tales bestockt. Bedingt durch das Geländerelief ist der Wald immer wieder von Grün-Erlengebüschen, Hochstaudenfluren und felsbesiedelnden Pflanzengesellschaften unterbrochen. Die Gehölzvegetation des Talbodens erhält ihr Gepräge von der Grau-Erle, die den Seebach begleitet und in der unmittelbaren Umgebung des Stappitzer Sees einen Grau-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

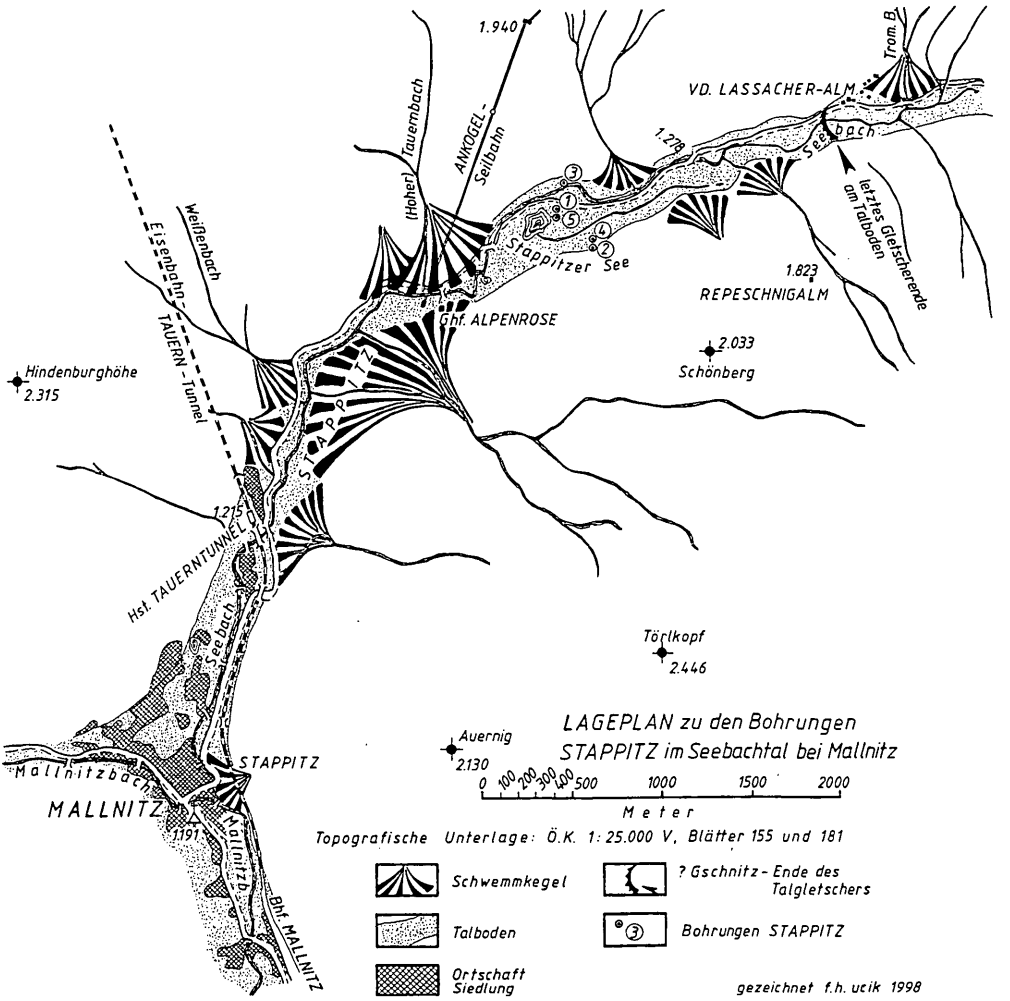


Abb. 2:
Lageplan zu den Bohrungen im Verlandungsgebiet des Stappitzer Sees. Gez. Helga Mühlbacher.

Erlenbruchwald bildet. Die obere Baum- und zugleich Krummholzgrenze befindet sich im Hochalm-Ankogelgebiet etwa bei 2100 m, wo sich ausgedehnte Latschenfelder ausbreiten.

Klimatisch bilden die Hohen Tauern eine Art Wärmeinsel (CONRAD 1913:104), was vor allem im Winter durch die für Kärnten typische Temperaturumkehr zum Tragen kommt und die Hohen Tauern stärker begünstigt als andere Gebirgsteile des Landes.

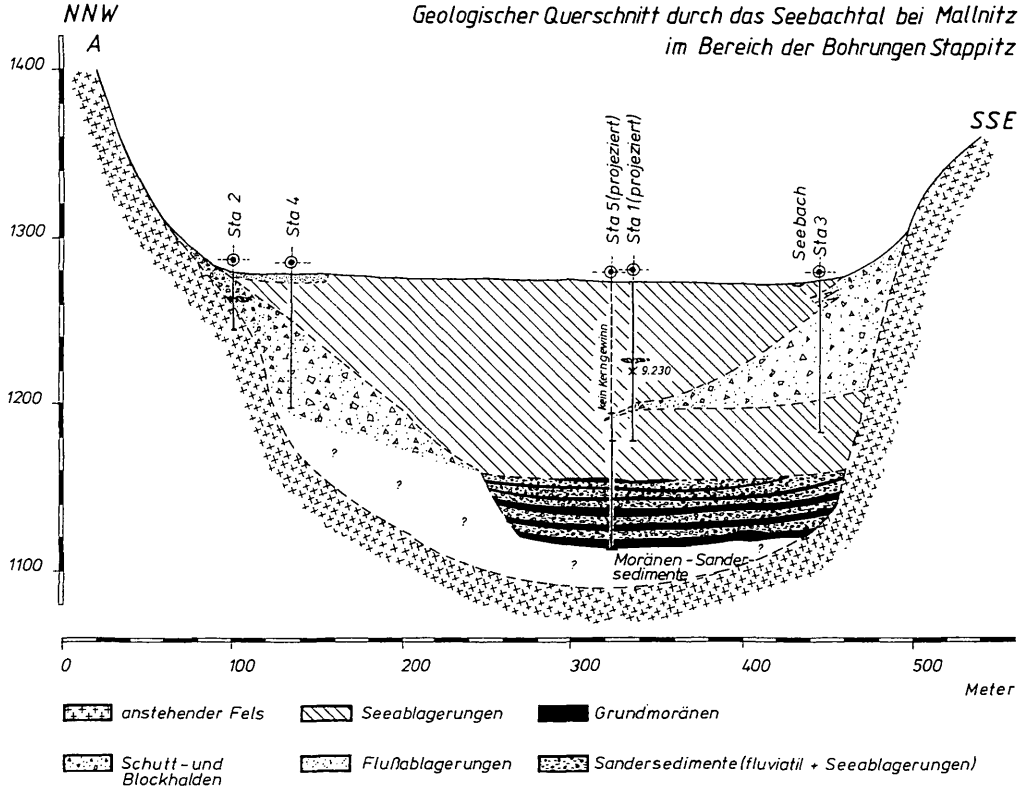
Talauffüllung im Bereiche des Stappitzer Sees und das Alter der Sedimente.

Vor dem Abteufen der ersten vier Bohrungen durch die Österreichische Draukraftwerke A. G. war über die Sedimentfüllung des Seebachtales nichts bekannt, ebenso wenig über die Tiefenlage des anstehenden Felsens. Es war daher die Tatsache, dass die Bohrung STA -1 bis zu ihrer Endteu-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

fe bei -96 m (Abb. 3) unter der Geländeoberkante in typischen Seeablagerungen verblieb, eigentlich aus geologischer Sicht überraschend. Da in dieser Tiefe immer noch reichlich und gut erhaltener Pollen festzustellen ist, wurde durch den Wissenschaftlichen Beirat des Nationalparkrates die Bohrung STA-5 mit einer vorgegebenen Bohrtiefe von 160 m in Auftrag gegeben, um die Grundmoräne des Würmgletschers, vielleicht auch den anstehenden Fels, zu erreichen. Letzteres gelang nicht , aber aus den Bohrungen wissen wir heute über die Sedimentfüllung des Seebachtales im Bereiche des verlandeten Stappitzer Sees folgendes: In der Tiefe des Tales liegt ein Komplex glazigener Sedimente, der in einer Mächtigkeit von 42 m erbohrt wurde und der sich aus einem mehrfachen Wechsel grundmoränenartiger, limnischer und sanderartiger Ablagerungen zusammensetzt. Dieser wiederholte Wechsel der Sedimente spricht dafür, dass zu diesem Zeitpunkt die Würmvergletscherung bis auf einen lokalen Talgletscher bereits zurückgegangen war, und die oszillierenden Bewegungen der Gletscherzunge mehrmals den heutigen Raum des Stappitzer Sees freigaben. Dieser glazigene Sedimentkomplex reicht aus der Tiefe bis -118 m und wird gegen das Hangende bis -14,50 m von relativ feinkörnigen Ablagerungen

Abb. 3: Geologischer Talquerschnitt im Bereich des Stappitzer Sees. Gez. Helga Mühlbacher.



©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



Abb. 4:
Fossiles Pollenkorn der Birke mit blasenartig ausgetretenem Keimschlauch im fossilen Erhaltungszustand. Seebachtal, Bohrung 5, -115 m.
Foto: H. Riegler-Hager

eines Stillwasserbereiches überlagert. Von -14,50 bis -1,50 m werden die Sedimente zunehmend sandiger mit kiesigen Einlagerungen, was nun für die Sedimentation eines etwas stärker bewegten Wassers spricht. Ab -1,50 m gehen die Ablagerungen in Überflutungssedimente über, die auf den Seebach zurückgehen.

Es besteht leider keine Möglichkeit, das absolute Alter der Moränen und Sanderbildungen direkt zu bestimmen. Das älteste radiometrische Datum des 160 m langen Profils stammt aus der Tiefe von 55,10/55,25 m und besitzt ein konventionelles Radiokohlenstoffalter von 9365 ± 35 v. h. Dieses Datum entspricht dem frühen Postglazial, dessen Beginn pollenstratigraphisch bei -60 m angenommen werden kann. Die glazigenen Sedimente können daher nur pollenstratigraphisch bzw. über eine 14C Datierung aus dem etwa 30 km Luftlinie entfernten Lengholzer Moor im Oberen Drautal mit 16615 ± 220 v. h. auf ihr Alter hin beurteilt werden. Pollenstratigraphisch erweisen sich Moränen und Sanderablagerungen älter als Pollenzone Ia des Spätglazials und sind demzufolge in das ausgehende Pleniglazial, also älter als 15000 v. h., einzustufen. Da weiters die großen Tal- und Beckenlandschaften Kärntens um 17000 v. h. bereits weitgehend eisfrei waren, kann das Alter des Seebachtaler Lokalgletschers etwa mit 17000 bis 18000 Jahren angenommen werden.

Die fossile Pollenüberlieferung

Das 160 m lange Sedimentprofil besteht fast zur Gänze aus mineralischem Lockermaterial. Das Auftreten einer zum Teil reichhaltigen Pollen- und Sporenüberlieferung in den Stillwasserablagerungen, insbesondere aber das Vorkommen des Pollens in den Moränen und Sandersedimen-

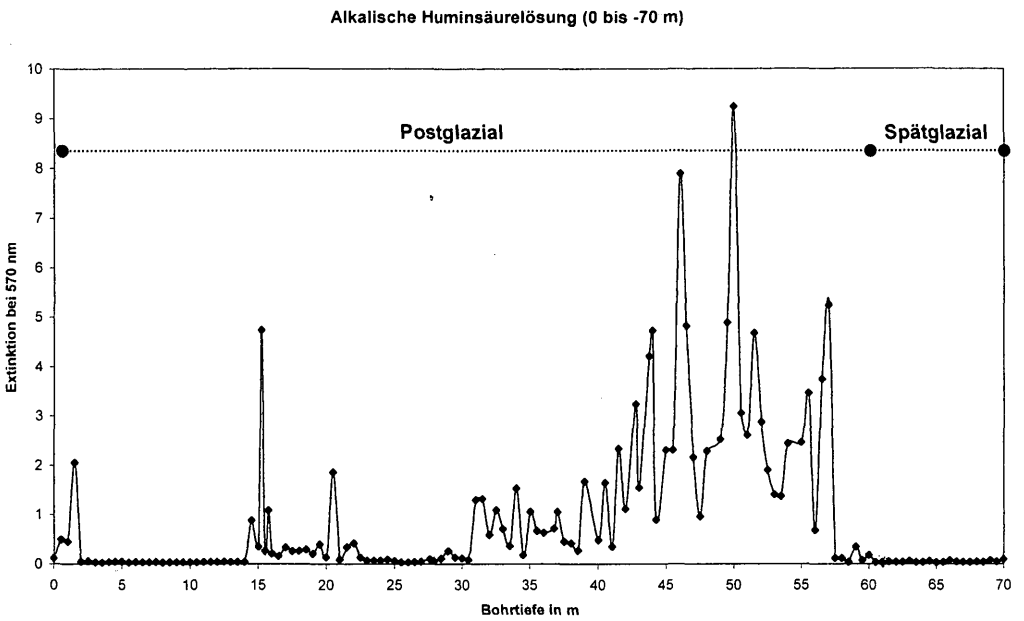


Abb. 5:
Photometrische Extinktionsmessungen alkalischer Huminsäure-Auszüge in 10% iger Kalilauge: Gesamtübersicht über das Postglazial im Anschluss an die Jüngere Dryas, Pollenzone III. Die Messdaten geben ein augenscheinliches Bild von der postglazialen Wärmzeit.

ten ist daher eher ungewöhnlich und verursachte eine nicht unerhebliche Zunahme an Material- und Zeitaufwand, um statistisch brauchbare Pollenspektren zu erhalten.

Die Mächtigkeit der Talauffüllung ermöglichte es die Abläufe im Klima und in der Vegetation in Einzelheiten zu überliefern, wie dies üblicherweise sonst kaum zu beobachten ist. Dieses Faktum hebt das Seebachtal von anderen Lokalitäten ab und gibt ihm eine besondere Stellung und Bedeutung für die Klima- und Vegetationsgeschichte der Alpen.

Zu den Besonderheiten der pleni- und frühspätglazialen Pollenüberlieferung gehören Pollenfunde mit fossil erhaltenem Plasma (Abb. 4) und dies z. T. in Mengen bis zu 10% der Gesamtpollensumme. Es sind vorwiegend Pollenkörner frühblühender Gehölze, wie Erle, Hasel und Birke, die in diesem Erhaltungszustand auftreten, und mit deren Anwesenheit in nicht allzu weiter Entfernung vom pleniglazialen Talgletscher daher zu rechnen ist, wofür es Beispiele aus der Gegenwart gibt.

Korngrößen- und Huminsäure-Untersuchungen

Ergänzend zu den pollenanalytischen Untersuchungen wurden an ausgewählten Sedimentproben Korngrößenverteilung lt. Ö Norm 4412 (Pollendiagramm Stappitzer See: FRITZ & UCIK 2001) und an sämtlichen pollenanalytisch bearbeiteten Proben Huminsäuremessungen durchgeführt. Die wechselnden Mengenanteile der feinstkörnigen Sedimentfraktion (Ton bis Mittelschluff) in den Stillwasserablagerungen bzw. der wechselnde Huminsäuregehalt in den Sedimenten der Talauffüllung (Abb. 5 und 6) geben wert-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

volle Aufschlüsse über die klimatischen Veränderungen seit dem ausklingenden Pleniglazial.

Kurzer Abriss der Klima- und Vegetationsgeschichte

Die Pollenüberlieferung im Seebachtal beginnt zu einer Zeit, in welcher der würmzeitliche Draugletscher bereits zerfallen war, das Eisstromnetz sich aufgelöst hatte und im Seebachtal nur mehr eine lokale Talvergletscherung bestand. Nach den lokalen pollenstratigraphischen Indizien und einer radiometrischen Datierung aus dem Lengholzer Moor im nahen Oberen Drautal fällt dieser Zeitpunkt in das 17te bis 18te Jahrtausend vor heute. Die Klima- und Vegetationsgeschichte in den Südlichen Hohen Tauern beginnt damit bereits im ausgehenden Pleniglazial.

Die klimatischen Verhältnisse waren damals trotz starker Schwankungen („Stappitzer Klimaschwankungen") zeitweise so günstig, dass es zur Einwanderung strauch- und baumförmiger Gehölze (Grün Erle, Zwerg-Birke, Fichte, Lärche und mit großer Wahrscheinlichkeit auch Laubhölzer) kommen konnte. Das rasche Eindringen der Gehölzvegetation in das Innere der Südostalpen war offensichtlich nur dadurch möglich, dass schon während des Hochglazials die refugialen Nadelholz- und Laubbaumbestände des Balkans entlang der Talfurche der Save bis an den südöstlichen Alpenrand heranreichten (ZAGWJIN 1992:11, Fig. 1). Die Anwesenheit der Fichte im Seebachtal ist sowohl durch Pollenwerte bis 17% als auch durch zahlreiche Spaltöffnungsfunde (Abb. 7), die der Lärche durch etliche Nadelfragmente belegt.

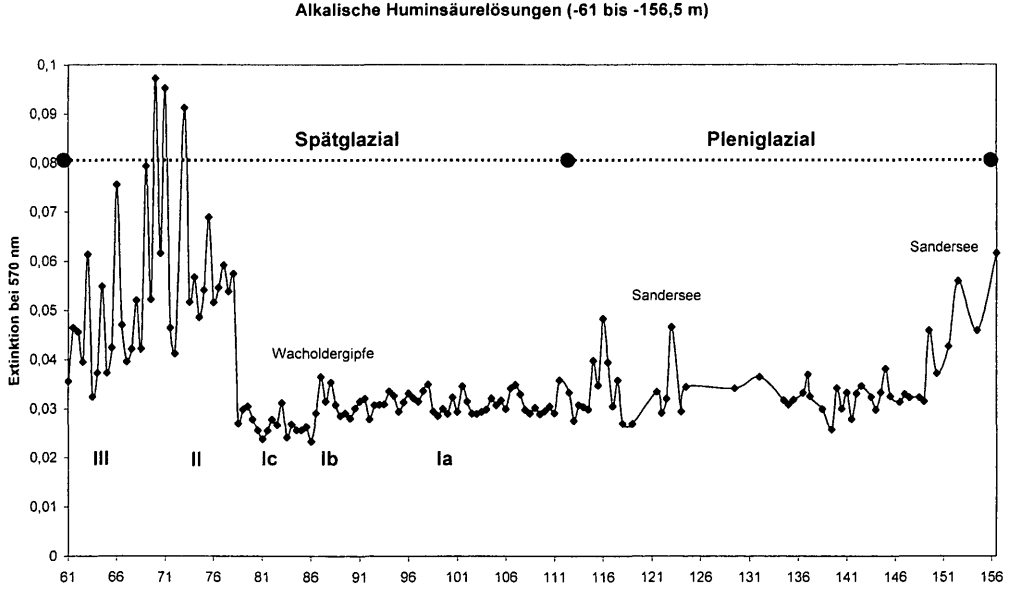


Abb. 6:
Photometrische Extinktionsmessungen alkalischer Huminsäure-Auszüge in 10% iger Kalilauge: Ausgehendes Pleniglazial und Spätglazial. Man beachte die Klimaschwankungen im Pleniglazial und die ausgeprägte klimatische Ungunst in der spätglazialen Pollenzone I.

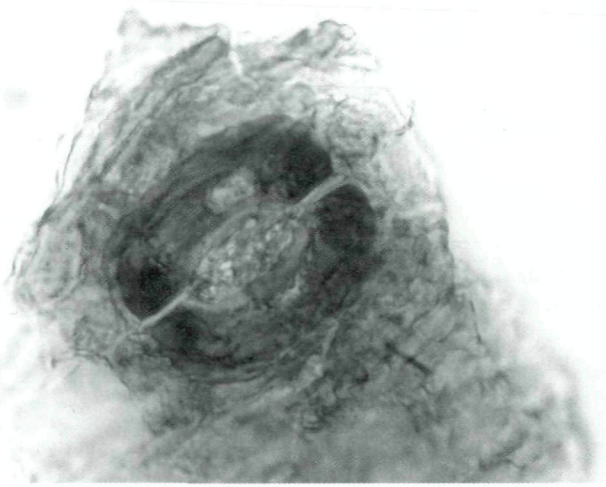


Abb. 7:
Spaltöffnung einer Fichtennadel. Stappitzer See, Bohrung STA- 5, Tiefe 141 m. Foto: H. Riegler-Hager

Das Spätglazial begann in der Pollenzone Ia mit einem kräftigen Kälterückschlag, der die Gehölzvegetation aus dem Seebachtal verdrängte und zur Ausbreitung einer gräser- und kräuterreichen Beifußsteppe führte. Die bislang geäußerte Vorstellung, der Abschmelzprozess der Würmvereisung in den Alpen hätte mit dem Spätglazial eingesetzt, entspricht daher nicht der Erfahrung aus den Südlichen Hohen Tauern. Im Gegenteil, es hätte zu einer neuerlichen intensiven Vereisung kommen können, wären die erforderlichen Niederschläge vorhanden gewesen.

Die Bölling-Warmzeit zeichnet sich nach der Vegetationsentwicklung nur als eine sehr schwache Erwärmungsphase ab und führte in der Höhenlage des Seebachtales lediglich zur Ausbreitung einer eher spärlichen Sträuchervegetation mit vorherrschendem Wacholder. Die Wiederbewaldung des Gebietes erfolgte daher erst im Zuge der allerödzeitlichen Erwärmung. Der Klimarückschlag der Jüngeren Dryas hebt sich pollenstratigraphisch dadurch ab, dass sich die Pflanzenbestände der Kältesteppe erneut ziemlich stark ausweiteten.

Nach einer relativ kurzen Übergangszeit von höchstens ein paar Jahrhunderten zu Beginn des Postglazials („Frühpräboreale Klimapendelungen") kam es zu einer unvermittelt raschen und kräftigen Erwärmung, welche schließlich zur Einwanderung und intensiven Ausbreitung der typisch wärmezeitlichen Vegetation mit ihren klimatisch anspruchsvolleren Gehölzen führte. Abweichend von der Erfahrung durch KRAL (1985:282), dass die Fichte im Süden der Hohen Tauern erst im Atlantikum zur vorherrschenden Baumart aufsteigt, begann im Seebachtal die Dominanz der Fichte schon im Präboreal. Der Höhepunkt der postglazialen Waldentwicklung im Seebachtal wurde bereits sehr früh und zwar noch im ausklingenden Präboreal mit maximalen Pollenwerten für die Fichte, dem Eichen-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

mischwald und die Hasel erreicht. Dieses Faktum entspricht nicht dem Trend der mitteleuropäischen Grundfolge der Waldentwicklung, verbindet aber waldgeschichtlich den Süden der Hohen Tauern mit dem benachbarten Slowenien (SERCELJ 1972:123). Für einige Jahrtausende begann ab jetzt ein mehrfach sich wiederholender Wechsel von Waldausbreitung und Waldrückgang in Abhängigkeit jener postglazialen Kaltphasen (PATZELT 1973) welche die Klimageschichte der ersten Hälfte des Postglazials prägen.

Mit dem gravierenden Umbruch im großklimatischen Klimaregime (Abb. 5), etwa ab den Rotmoos/Piora-Kaltphasen, beginnend zwischen ca. 5500 und 5000 v. h. (LAMB 1989:146), ist deutlich ein allgemeiner Niedergang in der Vegetation zu verzeichnen, der trotz der römerzeitlichen und mittelalterlichen Klimagunst bis heute nicht mehr aufgeholt werden konnte.

Rückblick (Abb. 8)

Die Betrachtung des vereinfachten Klima- und Pollenprofils lässt mehrere wesentliche Fakten erkennen und regt zu wichtigen Überlegungen an:

1. es bestätigt die enorme, bis vor kurzer Zeit nicht für möglich gehaltene Auffüllungsmöglichkeit in den Alpentäler, die inzwischen schon durch mehrere Bohrungen in verschiedenen großen Tälern bewiesen wurde;
2. weder das ausgehende Pleniglazial noch Spät- oder Postglazial waren klimatisch und damit auch floristisch einheitliche Abschnitte der jüngsten Erdgeschichte, sondern durch steten und vielfachen Wechsel der Verhältnisse gekennzeichnet;
3. die beiden Bohrungen boten in ihren Sediment- und Pollenabfolgen eine bisher nicht bekannte zusammenhängende Vollständigkeit der ausgehenden hoch- bis postglazialen Geschichte, wobei alle bisher bekannt gewordenen Kalt- und Warmphasen seit dem frühen Würm-Maximum wiedergefunden werden konnten - hier aber in durchgehender Verbindung und ergänzt durch die bisher eigentlich unbekannten Schwankungen des ausgehenden Pleniglazials;
4. das vorliegende Profil lässt keine verlässlichen Klimaprognosen für die nächste Zukunft (500 bis 1000 Jahre) zu; sowohl eine Fortsetzung der derzeitigen Warmphase wie auch Klimarückschläge sind nach der Wahrscheinlichkeit auch in den nächsten 100 bis 200 Jahren möglich;
5. es erscheint als wahrscheinlich und notwendig, dass nach dem Vorliegen der neuen, z. T. unerwarteten Ergebnissen unserer Untersuchungnen gewisse Teile der Quartärgeschichte ergänzt oder gar umgeschrieben werden müssen (z. B. Ende der großen Vergletscherung, Wiederbewaldung u. a.);

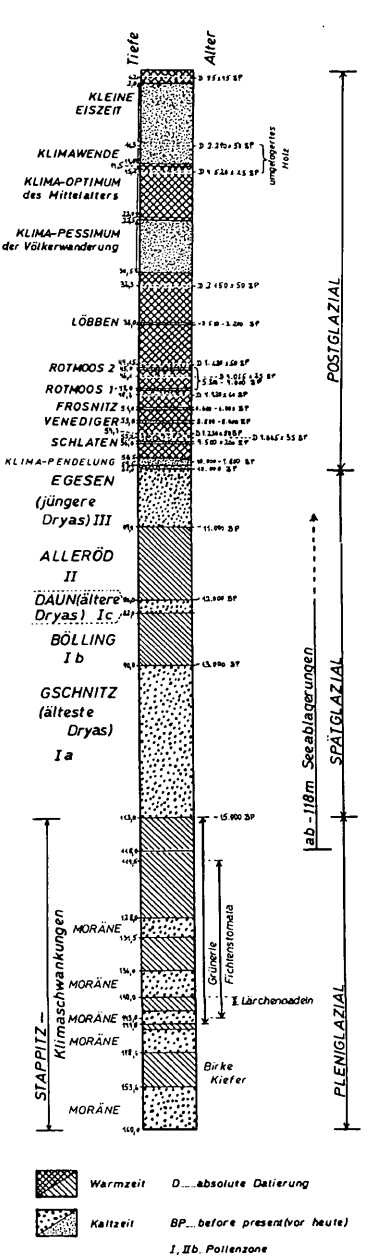


Abb. 8:
Vereinfacht dargestellte Klimageschichte und Pollenstratigraphie seit dem ausgehenden Pleniglazial für das Seebachtal bei Mallnitz, Hohe Tauern, Kärnten.

6. es wird wahrscheinlich wünschenswert erscheinen, die Sedimente im Seebachtal durch weitere Bohrung bis zum anstehenden Fels hinab zu erkunden und das gewonnene Material noch detaillierter zu untersuchen, als es uns möglich war;
7. die Talfüllung des Seebachtales beim Stappitzer See könnte zu einem Standartprofil für die spät- und postglaziale Klima- und Vegetationsgeschichte werden.

Literatur

CONRAD, V. (1913): Klimatographie von Kärnten VI. - Direktion der K.K. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien.

FRITZ, A. & F. H. UCIK (2001): Die Klimageschichte der Hohen Tauern – Ergebnis der Tiefbohrungen vom Stappitzer See bei Mallnitz. - Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Sonderband 3 (im Druck).

LAMB, H. H. (1989): Klima und Kulturgeschichte. Der Einfluss des Wetters auf den Gang der Geschichte. - rowohlts enzyklopädie 478.

PATZELT, G. (1973): Die postglazialen Gletscher- und Klimaschwankungen in der Venedigergruppe (Hohe Tauern, Ostalpen). - Z. Geomorph. N.F. Suppl. Bd. 16: 25-72. Berlin-Stuttgart.

SERCELJ, A. (1972): Verschiebung und Inversion der postglazialen Waldphasen am südöstlichen Rand der Alpen. - Ber. Deutsch. Bot. Ges., Band 85, Heft 1 - 4: 123 - 128.

ZAGWIJN, W. (1992): Migration of vegetation during the Quaternary in Europe. - Courier Forsch. Inst. Senckenberg, 153:9-20.

Anschrift der Autoren:
Tit. a. o. Univ.-Prof. Dr. Adolf Fritz,
Koschatstraße 99,
A-9020 Klagenfurt.

Dr. Friedrich H. Ucik,
Sonnenhanggasse 59,
A-9071 Köttmannsdorf.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 191_111

Autor(en)/Author(s): Fritz Adolf Johann, Ucik Friedrich Hans

Artikel/Article: Beitrag zur Klima- und Vegetationsgeschichte des Seebachtales bei Mallnitz, Hohe Tauern, während der letzten 17000 bis 18000 Jahre 393-402