

**MOORE UND SEEN DES SALZKAMMERGUTS - ARCHIVE FÜR 17.000 JAHRE
VEGETATIONSGESCHICHTE**

**PEAT-BOGS AND LAKES OF SALZKAMMERGUT - ARCHIVES FOR 17.000 YEARS OF
VEGETATION HISTORY**

Ilse Draxler⁽¹⁾

ZUSAMMENFASSUNG

Im Salzkammergut kann aufgrund pollenanalytischer Untersuchungen von Moor- und Seeprofilen die Vegetationsgeschichte von der Steppentundrenphase nach dem Rückzug der Gletscher in der Ältesten Dryas bis zu der von den Menschen geschaffenen Kulturlandschaft im Jüngeren Subatlantikum rekonstruiert werden. Die Ergebnisse erlauben auch Aussagen zum Klimawandel der Spät- und Nacheiszeit.

ABSTRACT

Pollen analysis of peat- and lake profiles in different areas of Salzkammergut were applied to reconstruct the vegetational history in montane to subalpine altitude from the retreat of Würmian glaciers in the Oldest Dryas Period to the intense deforestation by human activities in the Middle Ages and the cultural landscape of Modern Age. The results concern the evolution of climate too from the lateglacial to the postglacial periods.

I. EINFÜHRUNG

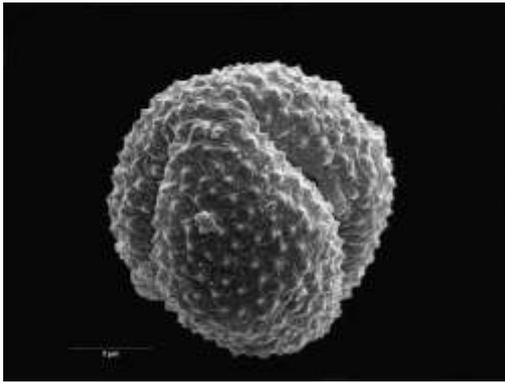
Dieser Beitrag hat in erster Linie Ausführungen über die Veränderungen der Vegetation im Salzkammergut in den vergangenen 17.000 Jahren zum Inhalt, die durch Klimawandel und den Einfluss des Menschen bewirkt wurden.

Unter Salzkammergut wird hier nicht nur das „Innere Salzkammergut“ der Wirtschaftsraum der Kernzone der Salzgewinnung um Bad Aussee, Bad Ischl und Hallstatt, verstanden, sondern auch das „Äußere Salzkammergut“ das Mondseerland, der Attergau und das Salzburgische Salzkammergut mit Fuschl, Strobl und St. Gilgen. In den letzten 2 Millionen Jahren hat vor allem das Klima die geomorphologischen Prozesse ausgelöst, die die Landschaft im Salzkammergut geformt haben.

Das Salzkammergut deckt sich zum Großteil mit dem Ausbreitungsgebiet des Traungletschers, der während des Höhepunktes der Vergletscherung der letzten Eiszeit als mächtiges Eisstromnetz das Salzkammergut bedeckte und das Vorland erreichte, wo er die markanten Endmoränenzüge bei Gmunden hinterließ.

Das Salzkammergut gehört wegen der hohen Niederschläge und der geologischen Voraussetzungen in Form weit verbreiteter wasserstauer Goschichten, Werfener Schichten und von eiszeitlichen Tonen zu den moorreichsten Regionen Österreichs. Moore sind genauso typisch für diese abwechslungsreiche Landschaft und noch viel zahlreicher wie die Seen, nur nicht so berühmt. Die Vielfalt und der Reichtum an Mooren von nationaler und internationaler Bedeutung im Salzkammergut sind besonders erwähnenswert. Das Dachstein- und Grimmingmassiv ist mit 102 Moorflächen am moorreichsten (Krisai, Schmidt 1983; Steiner 1992). In der Flyschzone des Salzkammerguts sind die Moore durch die landwirtschaftliche Nutzung weitgehend zerstört oder geschädigt. In der Tallandschaft zwischen Bad Mitterndorf und um den Ödensee sind noch großflächige Hoch- und einige Niedermoore erhalten. Um den Mondsee und Attersee befindet sich auch noch eine größere Anzahl von Mooren .

¹⁾ Dr. Ilse Draxler, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A 1031 Wien



Beifuß
2000x



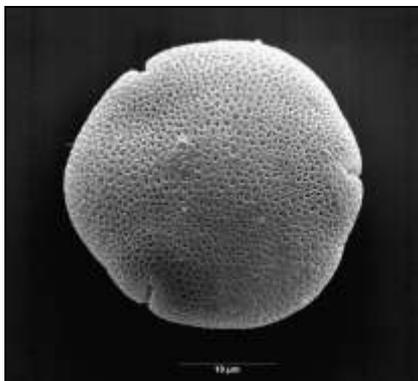
Gänsefuß
1200x



Birke
1600x



Eiche
1200x



Linde
1200x



Föhre
750x

Abb.1: Pollenkörner aus Hochmoortorf (Aufnahmen mit Rasterelektronenmikroskop)

II. POLLENANALYSE

Vor allem Moore und Seesedimente sind die Voraussetzung für pollenanalytische Untersuchungen, mittels deren Ergebnisse die Vegetationsgeschichte rekonstruiert werden kann.

Pollen und Sporen werden von der Vegetation produziert und gelangen zuerst in die Luft und von dort in die Moore oder auf die Wasseroberfläche eines Sees, wo sie auf den Grund des Sees sinken und von den Seesedimenten bedeckt werden. Moore setzen sich aus unterschiedlichen Torfschichten zusammen, die die Pollen der umgebenden Vegetation konserviert haben.

Durch den Sauerstoffmangel in den feuchten Ablagerungen ist der Blütenstaub vor Zersetzung geschützt und die äußerst widerstandsfähige Pollen- und Sporenwand aus hochmolekularem Kohlenwasserstoff bleibt über Jahrtausende erhalten, während der Inhalt aus Zellulose und Proteinen zerstört wird. Pollen und Sporen werden in großen Mengen produziert, sind sehr klein (0,01-0,1mm) und gut flugfähig und werden meist vom Wind weit transportiert. Die verschiedenen sichtbaren Merkmale der Pollen und Sporenwand ermöglichen im Mikroskop die systematische Zuordnung zu den Pflanzen, die sie produzieren (Abb. 1).

Für Vegetationsgeschichte und Klimawandel sind Pollen und Sporen die wichtigsten Zeugen. Moore und Seesedimente sind daher unersetzbare Archive für Informationen über Umweltbedingungen und deswegen auch besonders schützenswert. Die zeitliche Einstufung im jüngeren Abschnitt des Würm, der letzten Phase der Eiszeiten und der Nacheiszeit erfolgt durch Radiokarbonaten, in älteren eiszeitlichen Abschnitten mit Uran-Thoriumdaten.

Firbas war der Erste der im Salzkammergut im Ödenseemoor die Methode der Pollenanalyse angewendet hat (Firbas 1923). Pflanzliche Großreste aus Torfen wurden schon früher bestimmt.

Ein Schwerpunkt der schon länger zurückliegenden pollenanalytischen Untersuchungen lag im Bereich des ehemaligen würmzeitlichen Traungletschergebietes, die parallel mit der quartärgeologischen Bearbeitung des Trauntales durch van Husen durchgeführt wurden (van Husen 1977, Draxler 1977). Es wurden Moore in der Nähe der spätglazialen Moränenstände und der Eisrandterassen von der tiefmontanen Buchenstufe bis in die subalpine Lärchen-Zirbenstufe ausgewählt, um durch die Erforschung des Ablaufs der spätglazialen und postglazialen Vegetationsgeschichte die chronologische Abfolge der quartären Ablagerungen zu erfassen (Abb. 2).

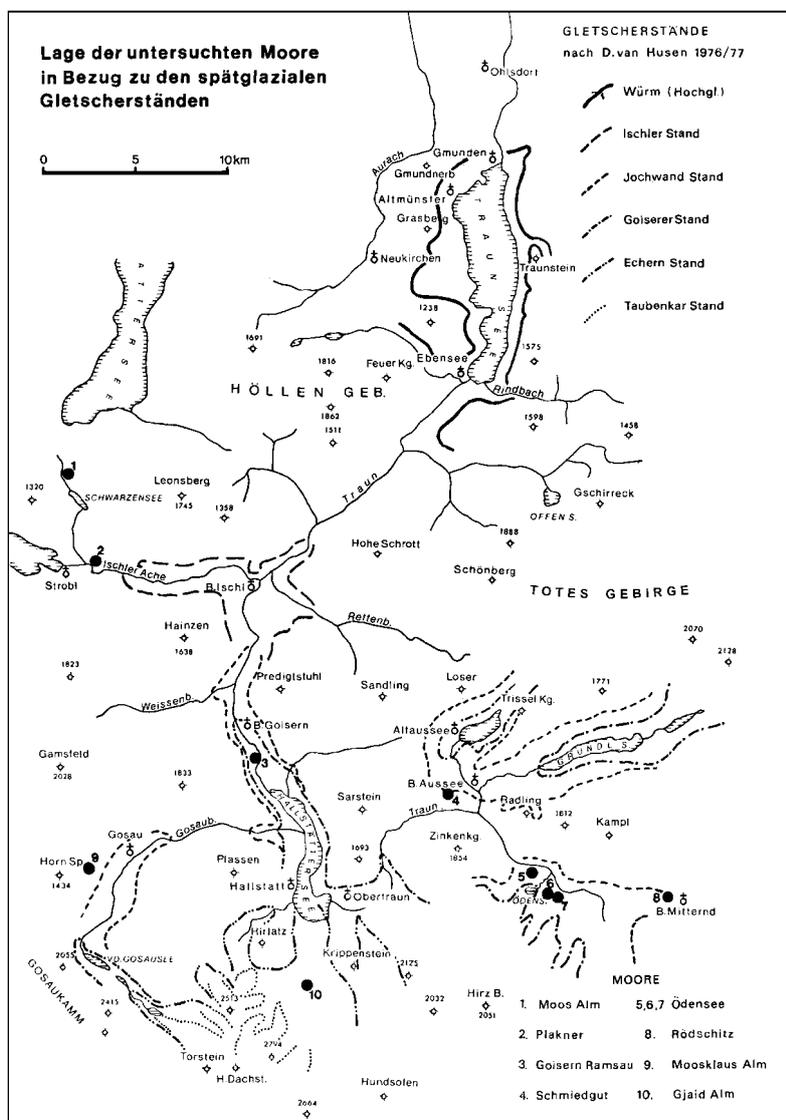


Abb. 2: Lage der untersuchten Moore (Draxler 1977)

Von R. Schmidt wurde eine ganze Reihe meist kurzer Profilabschnitte aus See- und Moorablagerungen in verschiedenen Höhenstufen aus den Kalk- und Kalkvorpalpen bis zur Flyschzone pollenanalytisch ausgewertet (Schmidt 1981). Neuere sehr detaillierte pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte des Spät- und Postglazials liegen aus dem westlichen Salzkammergut vom Fuschlsee (Voigt 1996) und aus dem Gerlhamer Moor ebenfalls aus dem Traungletschergebiet zwischen würmzeitlichen Endmoränenzügen am Nordwestende des Attersees vor (Wimmer 1996).

Der klimatische Tiefstand, der im Trauntal dem Gletscher Maximal und Hochstand entspricht, dürfte um 20.000 Jahre BP (BP bedeutet before present, d.h. vor 1950) gewesen sein.

Erst nachdem sich die Gletscher von den Endmoränen des Maximal- und Hochstandes zurückgezogen hatten, konnte sich auf den Rohböden eine lückige Vegetation ansiedeln. Wiederholte Klimaverschlechterungen haben die Abschmelzperiode der Eisströme unterbrochen und einen neuerlichen Vorstoß der Gletscher bewirkt, wie durch Moränenzüge nachgewiesen wurde, die von Husen nach den Lokalitäten benannt, und chronologisch eingestuft hat (Ischl-Stand, Jochwand-Stand, Goisern-Stand; van Husen 1977).

Der früheste Abschnitt der Vegetationsentwicklung auf den Rohböden nach dem Eisrückzug, die Pionierphase ist allerdings auch in den beiden längsten Profilen im Rödschitzmoor bei Bad Mitterndorf und im Moosalm-Moor in der Schwarzenseefurche nicht enthalten, da die Bohrungen in den grobsandigen Sedimenten an der Basis eingestellt werden musste und die Grundmoräne bei den Bohrungen nicht erreicht wurde.

III. VERLAUF DER VEGETATIONSENTWICKLUNG IN DEN PERIODEN DER SPÄTEISZEIT

Älteste Dryas (benannt nach *Dryas octopetala*, der Silberwurz), 16.000 - 13.000 Jahre v.h.

Aufgrund des Polleninhaltes der tiefsten Bohrproben aus den Schluffen der Beckenfüllung an der Basis des Rödschitzmoores bei Bad Mitterndorf, dem Moosalm-Moor und Sedimenten aus dem Halleswiesee (Schmidt 1981) war die Vegetation über den noch nicht gut entwickelten Böden völlig baumfrei, eine Steppentundra, die hauptsächlich aus lichtliebenden und kälteresistenten Kräutern bestand, wie Beifuß, Sonnenröschen und Gänsefußgewächsen. Es kamen aber auch Vertreter alpiner Rasen und Pioniergesellschaften von schuttreichen Hängen wie Steinbrechgewächse, Nelkengewächse, Wiesenraute, Grasnelke, Spitzklette und dorniger Moosfarn und die Mondraute vor. Der hohe Anteil an umgelagerten Pollenkörnern aus voreiszeitlichen viel älteren Ablagerungen beweist, dass die Pflanzendecke noch nicht geschlossen war. Das Klima war noch sehr kalt und trocken ähnlich wie in NE Sibirien mit langen kalten Wintern und kurzen Sommern, in denen Pflanzenwachstum möglich war.

Ein Radiokarbondatum aus diesem Abschnitt von der Basis des Rödschitzmoores belegt den frühen Eisrückzug nach dem Jochwandstand um etwa 16.000 BP, bzw. nach der Korrektur (Kalibrierung) des Datums um etwa 18.000 BP (Patzelt 2002).

Bölling und Ältere Dryas (13.000 - 12.000 BP)

In dieser Periode konnten sich durch die sich bessernden klimatischen Bedingungen und weiteren Eisrückzug nach der Steppentundra in Tallagen zwischen Rasengesellschaften mit lichtbedürftigen Kräutern bereits Gehölzbestände mit Wacholder, Weiden, Sanddorn, Legföhre und Zwergbirke ausbreiten. Doch haben sich im Salzkammergut bereits lokale Unterschiede der Höhenlage, der Sonneneinstrahlung, Windrichtung etc. auf die Zusammensetzung der Vegetation ausgewirkt. Nicht überall ließ sich diese Phase nachweisen. Im Fuschlsee fehlt sie z. B. (Voigt 1996). In der Flyschzone beginnt nach dem Wacholder bereits die Ausbreitung von Baumbirken. Die Kältephase der Älteren Dryas lässt sich mit Ausnahme vom Halleswiesee (Schmidt 1981) nicht in Form einer deutlichen Tundrenphase nachweisen. Es kommt höchstens zu einer Stagnation in der Gehölzentwicklung.

Alleröd (12.000 - 10.900 BP)

Die weitere Vegetationsentwicklung ist vor allem durch die Ausbreitung der Kiefern, von Latschen, Zirben und Rotföhren gekennzeichnet. Die Zirbe reichte möglicherweise schon bis 1100 m. Über die Waldgrenze lässt sich noch nichts aussagen, da es noch keine geschlossenen Wälder gab. In den Verlandungsbereichen der Seen breiteten sich Birken aus. Man findet auch schon Pollen wärmeliebender Gehölze, die eher vom Fernflug der vom Süden heranwandernden anspruchsvolleren Baumarten stammen, als von umgelagerten älteren Sedimenten. Die Gehölzgrenze lag bei etwa 1400 m.

Im Alleröd begann das Torfwachstum der Moore in den Tallagen des Salzkammerguts.

Jüngere Dryas (10.900 BP - 10.200 BP)

Diese Periode der Klimaverschlechterung lässt sich sowie in ganz Europa auch in den Pollendiagrammen des Salzkammerguts deutlich nachweisen. Die große Klimaschwankung wurde durch eine nach Süden verschobene Polarfront im Nordatlantik ausgelöst (Ruddman et al. 1977). Der Kälterückfall hat eine neuerliche Ausbreitung

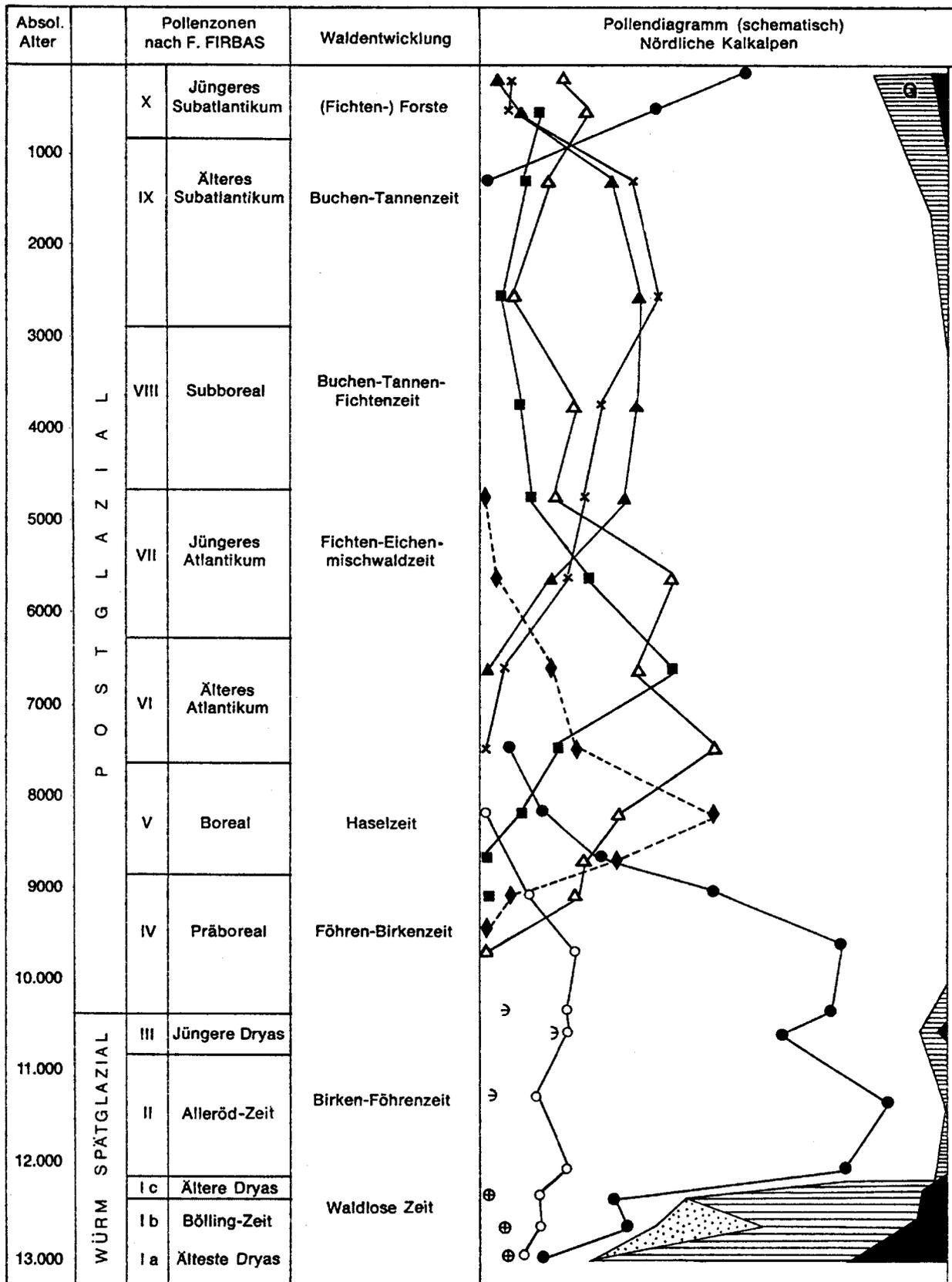


Abb. 3a: Vegetationsentwicklung

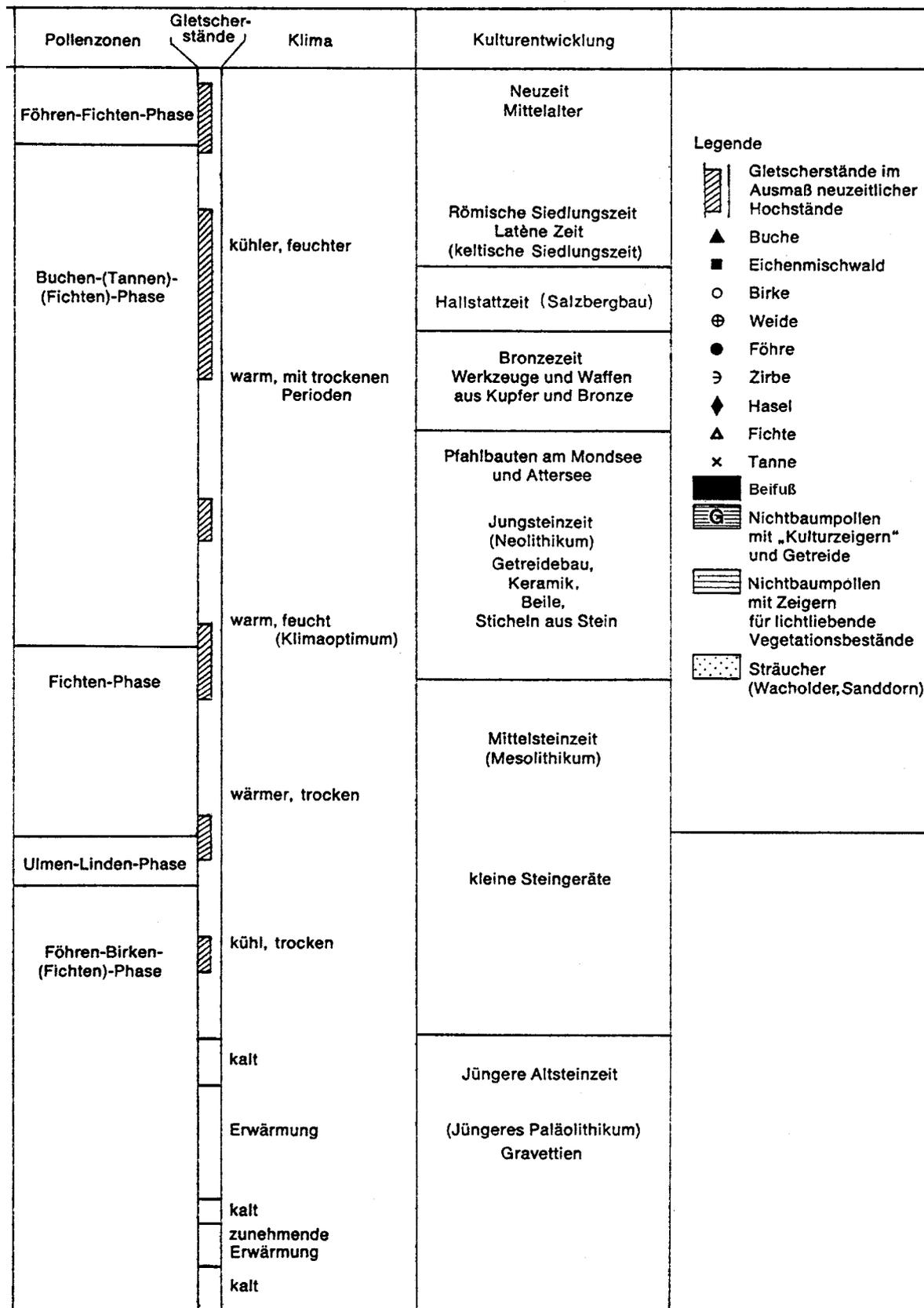


Abb. 3b: Vegetationsentwicklung

von Sträuchern (Wacholder, Sanddorn, Birken) und lichtliebenden Kräutern auf Kosten der Kiefern bewirkt. Aufgrund der Erosion von bewuchsfreien Flächen enthalten die organischen Sedimente wieder toniges Material. Die Gehölgzgrenze ist auf etwa 1200 m gesunken. Die Gletscher erreichten nicht mehr die Tallagen. Der Hallstätter Gletscher reichte noch ins Taubenkar und der Gosaugletscher erreichte noch den Plateaurand (van Husen 1977). Um etwa 10.200 BP war diese letzte kalte Phase und damit auch die Späteiszeit zu Ende.

NACHEISZEIT (10.200 - heute)

Präboreal (10.000-9000 BP)

Die rasche Wiedererwärmung nach dem Klimarückschlag der Jüngerer Dryas führte auch im Salzkammergut zur Ausbreitung von geschlossenen Kiefernwäldern und später von Birken, die vor allem die verlandeten Gewässer und Ränder der Seen besiedelt haben dürften.

Boreal (9000 - 7400 BP)

In die Kiefernwälder wanderten anspruchsvollere Gehölze, Fichte und Ulme sowie die Hasel ein. Die Gehölgzgrenze bildeten Zirben und Lärchenbestände. Fichten und Ulmen breiteten sich weiter aus und drängten die Kiefern zurück. Eichen, Linden, Ahorn und Eschen wurden in den unteren Lagen häufiger. Die Hasel konnte sich in den noch lichten Mischwaldbeständen rasch ausbreiten.

Atlantikum (7400-4500 BP)

Dem feuchter werdenden Klima entspricht die Entstehung von Hochmooren und die Zunahme grundwassernaher Standorte mit Erlenbruchwäldern. In den Laubmischwaldbeständen ist Ulme und Linde vertreten. Lokal hat sich auch die Eiche ausgebreitet. Eine ausgesprochene Eichenmischwaldzone dürfte nicht ausgebildet gewesen sein. Die Waldbestände waren dicht und haben die Hasel verdrängt.

Subboreal (4500-2600 BP)

In den fichtenreichen Mischwäldern verdrängen Rotbuchen und Weißtannen die übrigen Laubhölzer. Die klimatischen Bedingungen mit milderen Wintern und wenig Spätfrösten haben die Rotbuchenausbreitung ermöglicht. Als letztes Waldelement wandert die Hainbuche ein, die sich aber gegenüber der Rotbuche nicht durchsetzen kann.

Der menschliche Einfluss auf die Vegetation beginnt mit den ersten Siedlern der Jungsteinzeit im Alpenvorland (neolithische Pfahlbausiedlungen) um etwa 2400 v. Chr. nach der Ausbreitung von Tanne und Rotbuche und ist durch das Auftreten von Kultur- und Unkrautarten in den Pollenspektren belegt (Getreidepollen, Beifuß, Wegerich).

Auch die Weidewirtschaft ist pollenanalytisch nachgewiesen (Spitzwegerich, Ampfer, Gänsefuß). Die Siedlungstätigkeit setzt sich bis in die Hallstattzeit fort, wie durch die gründlichen Untersuchungen von Voigt im Fuschlsee nachgewiesen wurde. Der Einfluss des Menschen auf die natürliche Vegetation war aber gering.

Auf dem Dachstein gab es wahrscheinlich schon am Ende der Bronzezeit (archäologische Funde, Hüttenfundamente) und in der Älteren Eisenzeit in höheren Lagen Almbetrieb (Mandl 2003).

Subatlantikum (2600 BP- heute)

Älteres Subatlantikum

Latène- und Römerzeit (2600 - 1600 BP)

In dieser Periode wurden die Waldgesellschaften bereits vor allem durch den Menschen verändert. Durch gründliche Bearbeitung der entsprechenden pollenführenden Sedimente wurden vor allem um den Fuschlsee die verschiedenen Waldnutzungsformen und Rodungsphasen erschlossen (Voigt 1996). Der Mensch hat vor allem die Weißtannen und Rotbuchen dezimiert und starke Veränderungen der Waldgesellschaften verursacht. Der Ackerbau spielte aber eine geringere Rolle. In erster Linie wurde Weidewirtschaft betrieben.

Nach den pollenanalytischen Untersuchungen im Dachsteinmassiv wurde die Waldgrenze in den letzten vorchristlichen Jahrhunderten zur Gewinnung von Weideflächen zum ersten Mal erheblich gesenkt (Kral 1971). Der (Tannen-) Zirben-Fichtenwald trat nur noch in tieferen Plateaulagen auf.

Jüngeres Subatlantikum

Mittelalter bis heute

Im 8. Jahrhundert begannen um den Fuschlsee die großflächigen Rodungen und Waldbestände aus Weißtannen, Rotbuchen, Fichten und Eschen wurden zur Schaffung landwirtschaftlich nutzbarer Flächen vernichtet. Es entstand eine Parklandschaft, die beweidet wurde. Aber auch der Ackerbau hatte größere Bedeutung, wie

Pollenfunde von Gerste und Unkräutern (z.B. Kornblume) in Roggenfeldern belegen. Auch Hanf wurde angebaut. Die Intensität der Landwirtschaft wechselte in Abhängigkeit von der Bevölkerungsdichte. Die Zunahme der Bevölkerung um 1250 erforderte eine Vergrößerung der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen. Rotbuchenwälder aber auch Fichtenbestände wurden vernichtet. Wahrscheinlich wurde das Holz auch an die Salinen geliefert. An weiteren Nutzpflanzen wurden am Fuschlsee Buchweizen, Hanf, Walnuss und selten die Esskastanie nachgewiesen. Die erhöhten Pollenanteile von Kreuzblütlern und Schmetterlingsblütlern spiegeln bereits die intensive Landnutzung der Neuzeit bis in die Gegenwart mit Anbau von Raps, Klee und Hülsenfrüchten wider (Voigt 1996).

Kalt- und Warmphasen wechselten in den vergangenen 800 Jahren mehrfach ab. Auf eine relativ warme Periode vom 11. - 14. Jahrhundert folgte eine ausgeprägt kühle Periode, die sogenannte „Kleine Eiszeit“, deren Dauer von 1550-1850 reichte. Die Gletscher auf dem Dachsteinplateau breiteten sich wieder aus und bedeckten die Almweiden. Die Sage von der verwunschenen oder übergossenen Alm ist auch aus dem Dachsteingebiet überliefert (Mandl 2003). Mit dem Ende der warmen Periode dürfte auch die Entstehung der Eisbildungen in der Dachstein-Rieseneishöhle zusammenhängen, wie pollenanalytische Untersuchungen von Kral ergeben haben (Kral 1968). Intensive landwirtschaftliche Tätigkeit wird durch Funde von Getreidepollen, Buchweizenpollen und Unkräutern im Höhleneis belegt und auch Hinweise auf die Blütezeit der Almwirtschaft im 15. Jahrhundert sind gegeben. Im 17./18. Jahrhundert kam es zu einer deutlichen Verschlechterung der Weidewirtschaft und im 19. Jahrhundert ist der starke Rückgang der Almwirtschaft aus den Pollenbildern im Eis zu erkennen.

Nach Kral sank die Waldgrenze im Mittelalter durch den Menschen bis in oberste Hanglagen.

In den Hangwäldern gingen Buchen und Tannen durch den Menschen zurück und die Fichte breitete sich immer mehr aus. Die Schwankungen der Baumpollenkurven (Fichte!) im Pollendiagramm aus dem Moor Ramsau / Bad Goisern oder vom Ödensee z. B. hängen sicher auch mit der Waldnutzung durch die Salinen zusammen.

Aus den pollenanalytischen Untersuchungen von Kral ging hervor, dass die Intensität des Weidebetriebs und der Almwirtschaft im Dachsteingebiet klimaabhängig war (Kral 1971).

Die heutige Latschenstufe ist nach Kral möglicherweise unter Mitwirkung des Menschen entstanden. Von Schmidt wird das aber bezweifelt (Schmidt 1981).

Wenn auch noch lange nicht alle Details der Vegetations- und Klimaentwicklung flächendeckend im Salzkammergut für alle Höhenstufen geklärt sind, so ist doch die Landschaftsentwicklung in den Grundzügen seit dem Rückzug der Gletscher durch die Ergebnisse der pollenanalytischen Untersuchungen durchgehend bis zur Gegenwart bekannt geworden.

ANHANG I: LITERATUR

- Draxler I. 1977. Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im Einzugsgebiet der Traun. *Jahrb. Geol. B.-A.* **120**(1), Wien.
- Draxler I. 1987. Zur Vegetationsgeschichte und Stratigraphie des Würm-Spätglazials des Traungletschergebietes. *Mitt. Komm. f. Quartärforsch. d. Österr. Akad. d. Wiss.* **7**, 37-48, Wien
- Husen D. van 1977. Zur Fazies und Stratigraphie der jungpleistozänen Ablagerungen im Trauntal. *Jb. Geol. B.-A.* **120**/1, 1-130, Wien.
- Husen D. van 1987. Die Entwicklung des Traungletschers während des Würm-Glazials.-*Mitt. Komm. f. Quartärforsch. d. Österr. Akad. d. Wiss* **7**, 19-36, Wien.
- Kral F. 1968. Pollenanalytische Untersuchungen zur Frage des Alters der Eisbildungen in der Dachstein-Rieseneishöhle. *Die Höhle* **19**, 2, 41-51, Wien.
- Kral F. 1971. Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. Rekonstruktionsversuch der Waldgrenzdynamik. *Österr. Agrarverlag*, Wien.
- Schmidt R. 1981. Grundzüge der Spät- und postglazialen Vegetations- und Klimageschichte des Salzkammergutes (Österreich) aufgrund palynologischer Untersuchungen von See- und Moorprofilen. *Mitt. Komm. f. Quartärforsch. d. Österr. Akad. d. Wiss.* **3**, 1-96, Wien.
- Krisai R., Schmidt R. 1983. Die Moore Oberösterreichs. *Natur- und Landschaftsschutz in Oberösterreich* **6**, 298p., Linz.
- Mandl F. 2003. *Almen im Herzen Österreichs*. ANISA 312p., Haus i. E.
- Patzelt G. 2002. Revision der alpinen Hochwürm- und Spätglazial-Chronologie nach kalibrierten Radiokarbonaten. *Festkolloquium zu Ehren von Prof. Dr. Dirk van Husen*, Wien.
- Ruddman W.F., Sancetta C. D., Mc Intrey A. 1977. Glacial/Interglacial response rate of subpolar North Atlantic climate changes: the record in oceanic sediments. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* **280**, 119-142, London.
- Steiner G. M. 1992. *Österreichischer Moorschutzkatalog*. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie **1**, 507 S., Wien.
- Voigt R. 1996. Paläolimnologische und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Sedimenten aus Fuschlsee und Chiemsee (Salzburg, Bayern). *Diss. Bot.* **270**, 303p., Berlin.
- Wimmer F. X. 1996. Pollenanalytische und stratigraphische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte am Nordrand der östlichen Kalkalpen. *Beitr. Naturk. Oberösterreich.* **4**, 337-425, Linz.