

Die postglaziale Waldgeschichte des Salzburger Vorlandes

Von Eva v. Lürzer

Einleitung

Zu Ende der letzten Eiszeit — vor etwa 15.000 Jahren — war unser Gebiet von Gletschern z. T. bedeckt; aber auch die eisfreien Landstriche trugen kaum eine Vegetation. Durch die Klimabesserung, die das Ende der Eiszeit und das Abschmelzen der großen Gletscher brachte, konnte sich eine nach und nach immer dichtere und reichhaltigere Vegetation ausbreiten und schließlich konnten sogar Wälder wieder entstehen.

Die Geschichte dieser Vegetationsentwicklung zu rekonstruieren erlaubt uns die Pollenanalyse. Während sich die Pflanzen als solche nicht erhalten konnten, überdauern ihre Pollenkörner (Blütenstaub) unter günstigen Bedingungen unvorstellbar lange Zeit. Sie sind von einer äußerst widerstandsfähigen Wand umgeben (die allein sich übrigens erhält), die glücklicherweise je nach Pflanzenart oder Gattung verschieden gestaltet ist; man kann also unter dem Mikroskop aus den Pollenkörnern, die in einer bestimmten Ablagerung sich finden, auf die Pflanzen zurückschließen, die zur Entstehungszeit dieser Ablagerung gewachsen sind („Pollenanalyse“). Besonders günstige Erhaltungsbedingungen für Blütenstaub herrschen in den Mooren, auch in dem feinen Schlamm, der sich in den Seen absetzt (Seekreide, Gytjen, Ton). Hier kommt dem Pollenanalytiker aber noch ein anderer günstiger Umstand zu Hilfe: Sowohl die Moore wie die Seesedimente wachsen im Laufe der Zeit immer weiter in die Höhe; die Moore durch das Wachstum der sie bildenden Pflanzen (Torfbildung!), die Seeablagerungen dadurch, daß immer neuer Schlamm zusammen mit Organismenresten sich absetzt. Es liegt also obenauf immer die jüngste Schichte (deren Pollenanalyse meist die heutige Vegetation widerspiegelt); je tiefer man in die Ablagerungen von oben her eindringt, um so älter sind sie.

Um nun die Vegetationsentwicklung zu rekonstruieren, macht man Pollenanalysen in den verschieden alten Lagen einer Ablagerungsfolge und stellt die Ergebnisse graphisch im sog. Pollendiagramm dar. Man verbindet dann die gefundenen Prozentwerte (im Diagramm: Punkte) bestimmter Pflanzenarten (bes. Bäume) untereinander zu Kurven, die — weil auch im Diagramm die ältesten Schichten unten und die jüngsten oben eingetragen sind — die Vegetationsentwicklung deutlich widerspiegeln.

Obwohl die Pollenforschung („Palynologie“) eine relativ recht junge Wissenschaft ist, liegt doch schon aus fast allen Bereichen Europas eine wahre Unmenge von Arbeiten vor; es fehlt auch nicht an zusammenfassenden Werken: So hat F. Firbas (1949, 1951) in geradezu klassischer Form die „Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen“ dargestellt. Es zeigte

sich, daß gewisse grundlegende Züge der Wald- (und damit der Klima-)geschichte im ganzen mitteleuropäischen Bereich die gleichen sind. Dies erlaubte eine allgemeine zeitliche Gliederung in verschiedene „Zonen“, die sich nach Firbas kurz folgend darstellt: Die Zeit des Rückzuges der Eiszeitgletscher und Ausbildung einer — zunächst recht kümmerlichen — Vegetation (ähnlich etwa der der heutigen Tundra) wird als „Spätglazial“ bezeichnet. Mit der endgültigen Klimabesserung und dem Auftreten der wärmeliebenden Holzarten (Fichte, Hasel; Eichenmischwald, der aus Linde, Ulme und Eiche sich zusammensetzt, u. a.) beginnt das „Postglazial“, das bis heute fort dauert. Die gesamte nacheiszeitliche Zeitspanne gliedert sich nach Firbas in zehn Zonen, wovon drei in das Spätglazial fallen, die übrigen sieben in das Postglazial. Die letzteren sind: Vorwärmezeit (Zone IV), frühe Wärmezeit (V), mittlere Wärmezeit (VI, VII), späte Wärmezeit (VIII) und Nachwärmezeit (IX, X). Diese durch das allgemeine Klima charakterisierten Zeitabschnitte sind in den einzelnen Landschaften Mitteleuropas nicht immer durch die gleiche Waldausbildung gekennzeichnet. Es muß daher durch die Pollenanalyse für jeden Landstrich erst ermittelt werden, welcher Waldtyp einer bestimmten Zone tatsächlich entspricht. In diesem Sinne kann man in einer bestimmten Landschaft z. B. von einer Eichenmischwaldzeit oder Buchen-Tannenzeit u. dgl. sprechen.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Pollenalanalyse von großer Bedeutung für die Urgeschichtsforschung ist. Nicht nur, daß für aufgefundene Kulturschichten angegeben werden kann, wie alt sie sind; es kann auch das erste Auftreten des Menschen ermittelt werden, da jede menschliche Siedlung von bestimmten Pflanzen begleitet ist (sog. Ruderalflora); oder der Beginn des Getreidebaues (Pollenkörner von Getreide!) usw.

Salzburg ist nun bedauerlicherweise gewissermaßen ein weißer Fleck auf der „pollenanalytischen Landkarte“. Während nämlich aus dem Alpengebiet der Schweiz und dessen Vorland, sowie aus dem Bodenseegebiet und dem Bereich des Alpenvorlandes¹⁾ zwischen dem Allgäu und der bayrisch-salzburgischen Grenze (vgl. hiezu die Arbeiten von H. Paul und S. Ruff 1927 und 1932) zahlreiche Arbeiten vorliegen, ist aus dem nach Osten anschließenden Salzburger Alpenvorland erst wenig bekannt geworden: Einerseits die methodisch bereits veraltete (1923!) Arbeit von F. Firbas über das Postglazial des Leopoldskroner Moores; und die Schrift von H. Gams über das Ibmer Moos (1947); schließlich aus dem Bereich der östlichen Ausläufer der Alpen „Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder“ von H. Gams (1927) und die Waldgeschichte des Burgenlandes von F. Brandtner (1951).

Die vorliegende Arbeit soll nun dazu beitragen, diese Lücke zu schließen.

Von den drei untersuchten Mooren (Hasenmoor am Thalgauberg, Zellermoos am Wallersee und Egelseemoor bei Mattsee) ent-

¹⁾ Aus dem Tiroler Alpeninneren sind mehrere Arbeiten bekannt, vor allem von R. v. Sarnthein (1936, 1940) und W. H. Zagwijn (1952).

Allgemeine geographische Übersicht

A hand-drawn map of the Salzburg region in Austria. The Salzach river flows from the north towards the south, passing through Salzburg. Major roads are shown as thick lines. Towns and locations marked include Simbach, Braunau, Lamprechtsb. Gn., Trumer-S., Wotter-S., Thalgaun, Mond-S., Fuschl-S., Hallein, Königs-S., Reichenhall, and Staufen. A scale bar at the bottom indicates 10 and 20 Km. The map is titled 'Abb. 1' in the bottom right corner.

15 Landeskunde

höhere Rücken (Buchberg-Tannberg im Norden; vor allem Bereich des Kolomansberges im Südosten) bilden Wasserscheiden und gliedern das Gebiet in verschiedene Bereiche. Die dazwischenliegenden Flächen sind reich an Seen: So im Norden die drei Trumer Seen, im mittleren Bereich die kleinen Egelseen im Egelseemoor, das durch Verlandung eines wesentlich größeren Sees entstanden ist, und der Wallersee.

Das Hasenmoor liegt am Thalgauberg, der sich nördlich des Ortes Thalgau erhebt und seinerseits von einem Halbrund geschlossenen bewaldeter Berge (von Osten nach Westen: Kolomansberg 1111 m, Kolomanstaferl 1013 m, Pleicke 1033 m, Zifanken 916 m; es handelt sich um die höchsten Berge der Salzburger Flyschzone) abgeschlossen wird. Die Besiedlung dieses von Bachgräben und Waldstreifen durchzogenen Gebietes ist locker (Einzelhöfe) und reicht gerade bis zu den höchstgelegenen eiszeitlichen Moränen, eine Erscheinung, die in der Flyschzone sehr häufig ist. Das Hasenmoor wird von drei getrennten und rings von Wald umgebenen, kleineren Mooren gebildet, die am Ausgang des oberen Fischbachtals in einer Höhe von 770 m liegen.

Das Zellermoos liegt unmittelbar am mittleren Nordwestufer des Wallersees, zwischen den Ortschaften Zell und Weng, 510 m ü. d. M. Es besitzt eine Fläche von ca. 1 km².

Das Egelseemoor mit den vier kleinen Seen liegt in einer Senke zwischen Buchberg (796 m) im Westen und Tannberg (784 m) im Nordosten, im Raume zwischen Wallersee und den Trumer Seen. Die Seen liegen im nördlichen Teil des Moores und sind untereinander künstlich durch Gräben verbunden.

Thalgauberg, Wallersee und Egelseemoor liegen innerhalb des eiszeitlichen Vergletscherungsgebietes. Der Thalgauberg liegt im Bereich des Thalgaauer Armes des Traungletschers, während die beiden anderen Gebiete dem Bereich des Salzach-Vorlandgletschers (Zweigbecken des Wallersees, bzw. der Trumer Seen) angehören*).

Klima

Das Untersuchungsgebiet ist durch seine Lage am nördlichen Alpenrand reich an Niederschlägen, die mit der Meereshöhe zunehmen (vgl. Tabelle 1!).

Tabelle 1

Meereshöhe der Stationen		Jahresmittel (mm)
Salzburg	428 m	1336
Mondsee	493 m	1622
Mattsee	510 m	1396
Seekirchen	512 m	1513
Hintersee	685 m	1944
Untersberg	1663 m	2020

*) Drei Diagramme befinden sich in einer Schleife auf der dritten Umschlagseite.

Pollenanalytische Ergebnisse

Methodik:

Feldarbeit: Die Bohrungen wurden mit einem schwedischen Kammerbohrer (Modell Hiller) durchgeführt. Es wurde stets ein geschlossenes Profil entnommen.

Aufbereitung: Für die mikroskopische Untersuchung wurde zirka 1 cm³ Sediment aus dem zentralen Teil des Bohrkernes entnommen und je nach der Beschaffenheit des Sedimentes behandelt. Torfe wurden azetolysiert (nach Erdtmann 1943). Besonders kalkreiches Sediment (Molluskengyttja) wurde zuerst mit 10% Salzsäure behandelt, um den Kalk wegzulösen, und dann azetolysiert.

Darstellung der Ergebnisse: Da es sich hier ausschließlich um postglaziale Profile handelt, also kein Wechsel von Wald- und Tundravegetation vorliegt, wurde die Summe der Baumpollen (BP) gleich 100% gesetzt; Nicht-Baum-Pollen (NBP) und Haselpollen wurden auf diese Summe bezogen.

Die Diagramme wurden nach dem Vorschlag von M. Welten (1952), der eine besonders gute Übersichtlichkeit gewährleistet, folgendermaßen gezeichnet: Die Mitte der Darstellung nimmt das Hauptdiagramm ein, in das aber nur die wichtigsten Baumarten aufgenommen werden; hat eine Art nur in bestimmten Perioden der Waldgeschichte größere Bedeutung, so werden ihre Prozentwerte jeweils auch nur in den Diagrammabschnitt dieser Perioden eingezeichnet. Die jeweils weniger wichtigen Holzarten werden dann links vom Hauptdiagramm mit ihren in der Pollenanalyse allgemein üblichen Zeichen (vgl. Zeichenerklärung bei den Diagrammen!) dargestellt und im Maßstab des Hauptdiagramms gezeichnet; von sehr schwach vertretenen Arten wird nur die Prozentzahl in Ziffern angegeben. Rechts vom Hauptdiagramm werden die Pollenwerte der krautigen Pflanzen (NBP), und zwar in Silhouetten dargestellt. Zwischen Hauptdiagramm und den NBP-Kurven wurde die Zahl der jeweils gezählten Pollenkörner der Baumarten eingetragen.

Die römischen Zahlen rechts und links des Diagrammes stellen die Zonengliederung der Waldgeschichte nach dem Vorbild für Mitteleuropa nach Firbas (1949) dar.

Das Hasenmoor — Profil A

Profilbeschreibung:

Untergrund: Fossilfreier Seeton.

800 — 740 cm: Ton, reich an Radizellen von Riedgräsern (*Carex*) und Braunmoosen, mit Zieralgen (*Cosmaria*).

740 — 730 cm: Braunmoostorf mit *Carex*-Radizellen (*C. limosa*, *C. inflata*).

730 — 705 cm: Torf von Torfmoos (*Sphagnum*, H₄²); vorwiegend *Sphagna cuspidata*).

²) H₁ bis H₁₀ geben nach L. v. Post (1918) den Zersetzungsgrad des untersuchten Torfes an, und zwar entspricht H₁ die geringste, H₁₀ die stärkste mögliche Zersetzung.

- 705 — 590 cm: Torfmoostorf H₃ mit Blattscheiden von Wollgras (*Eriophorum vaginatum*); Holzreste von Kiefer, Fichte und Birke.
- 590 — 525 cm: Hochmoortorf H₄.
- 525 — 480 cm: Hochmoortorf mit Übergangsmoortorfelementen, H₄; *Carex*-Radizellen, Braunmoose.
- 480 — 395 cm: Übergangsmoortorf H₅, *Carex*-Radizellen, Braunmoose, scheidiges und schmalblättriges Wollgras, *Sphagna cuspidata*.
- 395 — 370 cm: Hochmoortorf H₄, reich an Holzresten.
- 370 — 335 cm: Hochmoortorf H₅, reich an Holzresten und Blattscheiden vom Wollgras.
- 335 — 50 cm: Hochmoortorf H₃, sehr reich an Blattscheiden von Wollgras.
- 50 — 0 cm: Hochmoortorf H₂, Wollgras vorherrschend.

Diagrammbeschreibung:

Kiefernzeit (IV): Vorherrschaft der Kiefer, geringer Anteil der Birke; anfangs noch Kräuterpollen und regelmäßig Pollen von Weiden. Erstes Auftreten von Fichte, dann auch Ulme und Hasel, etwas zögernder folgt die Linde; vereinzelt Erlenpollen.

Kiefern-Hasel-Fichtenzeit (V): Zu Beginn Kiefernrückgang, sie bleibt aber noch herrschend; rasche Ausbreitung der Hasel, ihre Kurve steigt zum ersten Gipfel von 71% an; die Ulme erreicht 13%, die Linde überflügelt sie bald; die Eiche ist nur sehr schwach, die Erle regelmäßig mit geringen Werten vertreten.

Eichenmischwald-Hasel-Fichtenzeit (VI): Ausbreitung der Hasel, sie erreicht ihr Maximum mit 105%; Hauptentfaltung des Eichenmischwaldes (vorherrschend Linde und Ulme). Pollen von Ahorn (wahrscheinlich Bergahorn) tritt regelmäßig mit sehr geringen Werten auf. Deutliche Zunahme der Fichtenwerte. Buche und Tanne sind mit sehr geringen Werten vertreten.

Fichten-(Eichenmischwald-)Zeit (VII): Die Fichte hat die unbedingte Vorherrschaft erlangt (Maximum von 80%!); der Eichenmischwald und die Hasel haben stark an Bedeutung verloren. Die Werte der Kiefer liegen unter 10%.

Fichten-Buchen-(Tannen-)Zeit (VIII): Rasche und starke Ausbreitung der Buche, Rückgang der Fichtenwerte. Buchenmaximum. Beginn der starken Tannenausbreitung. Maximum der Erlenkurve (22%).

Buchen-Tannenzeit (IX): Buche und Tanne herrschen abwechselnd vor; zu Beginn Tannenmaximum, rascher Rückgang der Fichtenkurve. Regelmäßiges Auftreten von Hainbuchenpollen mit sehr geringen Werten.

Buchen-Tannen-Fichtenzeit (X): Geringer Rückgang der Werte von Buche und Tanne, Anstieg der Kurven von Fichte und Kiefer, besonders nahe der Oberfläche. Vereinzelt Kulturanzeiger (Getreidepollen).

Das Zellermoos am Wallersee — Profil W

Profilbeschreibung:

250 — 245 cm: Bruchmoortorf (Erlen-, Birken- und Kiefernholzreste mit Ton und kleinen Steinchen).

245 — 170 cm: Übergangsmoortorf H₄, Holzreste von Kiefern.

170 — 50 cm: Riedmoortorf H₄, nur sehr vereinzelt Torfmoose (*Sphagna cuspidata*); in den obersten Schichten Erlenholzreste.

50 — 20 cm: Wollgrastorf H₄, nur vereinzelt *Carex*-Radizellen und Torfmoosblätter.

20 — 0 cm: Hochmoortorf H₄, vereinzelt Reiser von Heidekraut.

Diagrammbeschreibung:

Das Moorwachstum setzt hier am Ende der Mittleren Wärmezeit (VII), kurz vor der Ausbreitung von Buche und Tanne ein. Die Fichte ist am stärksten vertreten (38%); die Werte von Buche und Tanne liegen zwischen 10 und 20%. Der Eichenmischwald besitzt zu Beginn noch 6%.

Buchen-Fichten-Tannenzeit (VIII): Rascher Anstieg der Buchenkurve, erster Buchengipfel (30%); die Fichtenwerte sinken am Ende des Abschnittes endgültig ab und die starke Tannenausbreitung setzt ein.

Buchen-Tannenzeit (IX, X): Tannenmaximum mit 33%, die Tannenkurve liegt meist unter der Buchenkurve, Buchenmaximum mit 44%; zwei Erlengipfel mit 30 und 32,5%. Drei kleine Gipfel der Haselkurve; nahe der Oberfläche leichtes Ansteigen der Eichenmischwaldkurve (bis 8%).

In 110 cm Tiefe konnte 1 Pollenkorn, bei 120 cm sogar 4 von der Walnuß (*Juglans regia*) festgestellt werden. — Relativ stark ist durchwegs Pollen von Kräutern vertreten sowie von Vaccinien (Preisel-, Heidel- und Rauschbeere) und Besenheide (*Calluna*; letztere stammt wohl sicher vom Moor selbst). Wiederholt trat, besonders in den höheren Schichten, Pollen von Gänsefuß (*Chenopodium*) auf; ab 160 cm ist fast regelmäßig Pollen von Wegerich (vorwiegend *Plantago-media*-Typ) und ab 150 cm Gräserpollen, der durchschnittlich eine Größe von 48 bis 50 Mikron aufweist (wohl Getreide?); *Plantago*, *Chenopodium* und Körbchenblütler (*Compositae liguliflorae*) waren besonders nahe der Oberfläche zusammen mit Gräserpollen stark vertreten.

Egelseemoor — Profil M

Über spätglazialen Seeablagerungen folgen:

550 — 360 cm: Molluskengyttja; reich an *Carex*-Radizellen.

360 — 340 cm: Muddetorf; noch reichlich Molluskenschalen, von einem torfigen Schlamm mit viel *Carex*-Radizellen durchsetzt.

340 — 260 cm: Großseggentorf (*Carex limosa*, *C. gracilis* u. a.); vereinzelt Wollgras und das Moos *Calliargon trifarium*. In den obersten 40 cm Holzreste von Erle, Holz- und Nadelreste von Kiefer.

- 260 — 220 cm: Bruchmoortorf, Holzreste vorwiegend von Erle, aber auch von Birke und Kiefer. *Carex*-Radizellen.
- 220 — 60 cm: Riedmoostorf H₇; *Carex*-Radizellen, vereinzelt Wollgras und Holzreste von Erle, Kiefer und Birke.
- 60 — 0 cm: Riedmoostorf H₅; sehr vereinzelt Blätter von *Sphagna cuspidata* (flutende Torfmoose).

Diagrammbeschreibung:

Kiefern-Birkenzeit (IV): Kiefer vorherrschend, daneben auch die Birke von Bedeutung. Die Fichte tritt als erste wärmeliebende Holzart auf, rasch gefolgt von Ulme und Hasel; Linde und Eiche treffen erst am Ende des Abschnittes ein. Rasche und starke Ausbreitung der Ulme. Erstes Auftreten der Erle.

Kiefern-Hasel-Fichtenzeit (V): Fortschreitender Rückzug von Kiefer und Birke. Rasche Ausbreitung der Hasel (Max. mit 76%). Im Eichenmischwald herrscht die Ulme (Maximum von 24%); die Linde gewinnt an Bedeutung; die Eiche bleibt gegenüber den beiden ersteren zurück. Erstmaliges Auftreten der Buche.

Eichenmischwald-Fichten-Haselzeit (VI): Hauptentfaltung des Eichenmischwaldes; die Ulme herrscht immer noch vor; Eichenmaximum mit 13%, die Lindenkurve liegt knapp unter der Eichenkurve. Anfangs Haselrückgang, dann nochmals Anstieg auf 81%. Erstmaliges Auftreten der Tanne. Pollen von Ahorn tritt wiederholt in geringen Mengen auf.

Fichten-Eichenmischwaldzeit (VII): Die Fichtenkurve überschneidet zu Beginn endgültig die Kurve des Eichenmischwaldes; die Fichte ist nun der beherrschende Waldbaum. Die Werte des Eichenmischwaldes gehen zurück, bleiben aber noch über 10%; die geschlossene Tannenkurve setzt ein. Erst gegen Ende des Abschnittes gewinnen Buche und Tanne an Bedeutung. Pollen von Ahorn ist ziemlich regelmäßig vertreten. Erstmaliges Ansteigen der Erlenkurve auf 20%.

Buchen-Fichten-Tannenzeit (VIII): Die Fichte verliert an Bedeutung, Buchen- und Tannenkurve steigen rasch an; erster Buchengipfel (22%); die Eichenmischwaldkurve sinkt unter 5% ab.

Buchen-Tannenzeit (IX, X): Buche und Tanne haben die Vorherrschaft erlangt; die Werte der Fichte liegen unter 15%. Buchenmaximum mit 47%, 3. Buchengipfel von 30%, nahe der Oberfläche Ansteigen auf 38%. Tannenmaximum mit 46,5%. Kiefernkurve liegt unter 10%. Erstes Auftreten von Hainbuchen-Pollen, tritt dann regelmäßig bis zur Oberfläche auf.

Diskussion der Ergebnisse

Zu Beginn des Postglazials herrschte im Untersuchungsgebiet der Typ des vorwärmezeitlichen Kiefernwaldes vor der Einwanderung der ersten Wärmeliebenden. Während die Birke am Thalgauberg nur schwach vertreten war, erlangte sie im Egelseegebiet doch einige Bedeutung — ähnliche wie im Ibmer Moos (Gams 1947).

In diesen Kiefern- bzw. Kiefern-Birkenwald wanderten nun

die wärmeliebenden Holzarten ein: In höheren Lagen als erste Fichte und Hasel, in tieferen Lagen zugleich mit diesen beiden auch noch die Ulme. Letztere erlangte besonders im Egelseegebiet rasch große Bedeutung, breitete sich aber auch am Thalgauberg bald stark aus. Etwas später folgte die Linde.

Während die Eiche, die den beiden anderen Vertretern des Eichenmischwaldes (Linde und Ulme) etwas nachhinkt, in höheren Lagen nur sehr schwach vertreten war (Eichenwerte übersteigen im Hasenmoor nie 4%!), erlangte sie in tieferen Lagen und mit zunehmender Entfernung vom Gebirge weit mehr Bedeutung; auch F i r b a s (1949) weist auf diesen Umstand besonders hin.

Die Hasel breitet sich im ganzen Untersuchungsgebiet rasch aus und erlangt hier weit höhere Werte, als sonst aus dem östlichen Bereich des Alpenvorlandes bekannt ist (P a u l & R u o f f 1927, 1932; F i r b a s 1923, 1949, 1951). Sie dürfte als Unterholz in den lichten Eichenmischwäldern eine große Rolle gespielt haben.

Die Haselkurve weist zwei deutliche Gipfel auf: Der erste fällt in die frühe Wärmezeit, der zweite in die mittlere Wärmezeit. Während das Maximum der Hasel (mit 71%) im Egelseemoor in die Zone V fällt, kommt sie im Hasenmoor erst in der Zone VI zu ihrer Hauptentfaltung — ihr Maximum beträgt hier 105%.

In der mittleren Wärmezeit finden wir hier ein ähnliches Gefälle der Haselwerte vom Gebirge gegen das Vorland ausgebildet, wie es von R u d o l p h (1930) für Böhmen, von B r o c h e (1929) für Sachsen und von F r e n z e l (1930) für den Schwarzwald und dessen Vorland festgestellt werden konnte. Die stärkste Ausbreitung der Hasel in jener Zeit erfolgte in den maritim betonten Gebieten — also mehr im Westen von Mitteleuropa, Irland, Schonen usw., während sie weiter im Osten — im kontinentalen Bereich — nur sehr schwach vertreten war. R u d o l p h (1930) weist auf das deutliche Gefälle der Haselwerte von Westen nach Osten hin, betont aber, daß weiter im Osten (Sudeten, böhmische Mittelgebirge, östliches Alpenvorland) ein ähnliches Gefälle von den Gebirgen gegen deren Vorland hin feststellbar ist.

Die Hasel dürfte damals besonders an den Hängen oberhalb des Hasenmoores (Kolomansberg, Pleicke usw.) ziemlich ausgedehnte Bestände gebildet haben, in die die Fichte inselartig eingestreut war, während an den Hängen gegen das Tal zu und in den tieferen Lagen ein Linden-Ulmen-Fichtenmischwald geherrscht haben dürfte.

Gegen Ende der mittleren Wärmezeit nahm im gesamten Gebiet die Fichte stark überhand und drängte den Eichenmischwald und die Hasel zurück; sie erlangte aber in der Umgebung der Egelseen nie eine so unbedingte Vorherrschaft, wie am Thalgauberg (Fichtenmaximum im Hasenmoor 80%, im Egelseemoor 49%!). Es tritt hier deutlich hervor, daß die Fichte mit zunehmender Höhe und Gebirgsnähe immer mehr vorherrschte, mit zunehmender Entfernung vom Gebirge und in tieferen Lagen aber der Eichenmischwald mehr Bedeutung beibehielt.

Die Kiefer verliert schon am Beginn der mittleren Wärmezeit

immer mehr an Bedeutung. Faegri und Iversen (1950) weisen darauf hin, daß der Kiefernpollen ausschließlich als ferntransportiert³⁾ zu betrachten ist, wenn seine Werte in Waldgebieten unter 10% absinken. „Es bildet sich jetzt ein kiefernarmes Gebiet heraus, das den größten Teil Oberschwabens umfaßt und sich von da am Fuß der Alpen bis mindestens nach Salzburg verfolgen läßt“ (Firbas 1949). Die Kiefer dürfte aber (vgl. Rubner 1934) innerhalb des kiefernarmen Gebietes kaum irgendwo vollkommen gefehlt haben. Erst am Beginn der Nachwärmezeit setzt wieder eine stärkere Ausbreitung dieser Baumart ein, die wohl vorwiegend kulturbedingt ist.

Buche und Tanne traten vereinzelt schon sehr früh auf (V und VI). Die starke Ausbreitung der beiden Holzarten setzte aber erst während der späten Wärmezeit ein und geht Hand in Hand mit dem Rückgang der Fichte. Buche und Tanne waren also schon während langer Zeit in unserem Gebiete vertreten, fanden aber noch nicht die Bedingungen vor, die für eine Massenausbreitung günstig waren.

Rudolph (1930) stellte die Vermutung auf, daß alle unsere Waldbäume zur Zeit des Haselmaximums in Mitteleuropa vertreten waren, ihre Massenausbreitung aber erst zu einem Zeitpunkt erfolgte, da sowohl die klimatischen wie auch die Bodenverhältnisse optimal waren: Eine Wanderung von Buche und Tanne ist in dem raschen Tempo, in dem ihre Massenausbreitung erfolgte, undenkbar. Wie auch Firbas (1949) feststellt, hat sich die Buche über die gesamten Mittelgebirgslandschaften und das Alpenvorland während der mittleren Wärmezeit ausgebreitet, doch blieb ihr Anteil noch gering (Rudolph und Firbas 1927; Rudolph 1928). Die Tanne trat meist mit der Buche zusammen auf oder hinkte dieser etwas nach.

Schon gegen Ende der mittleren Wärmezeit überflügelte im Egelseegebiet die Tanne die Buche. Im Wallerseegebiet trat die Tanne anfangs noch zurück; im Hasenmoor kam es zu einer starken Ausbreitung der Buche, die Fichte trat erst allmählich zurück und die Tanne breitete sich etwas später erst stärker aus und nahm die Stelle der Fichte ein.

Die späte Wärmezeit stellt im ganzen Gebiet ein Übergangsstadium zu dem in der Nachwärmezeit zur Ausbildung kommenden Buchen-Tannen-Mischwald dar, in dem bald die Buche, bald die Tanne überwog. So bildete sich der auch noch heute im großen und ganzen in diesem Gebiet herrschende Wald heraus.

Bemerkenswert ist das Auftreten von Pollenkörnern der Walnuß (*Juglans regia*) im Wallerseeprofil. Handelt es sich hier um ein natürliches Vorkommen des Baumes im warmen Wallerseebecken?

Im Hasenmoordiagramm ist im jüngsten Abschnitt der Wald-

³⁾ Unter „Ferntransport“ versteht man die Übertragung von Pollen aus größeren Entfernungen (mehr als 10 km, meist durch Wind); ferntransportierter Pollen stellt für lokale Betrachtungen u. U. eine erhebliche Fehlerquelle dar.

geschichte ein deutlicher Anstieg der Werte von Fichte und Kiefer feststellbar, der sowohl im Egelsee- wie auch im Wallerseediagramm fehlt. In jener Zeit kam es zur Ausbreitung der Latsche (*Pinus mugo*) über das Moor. Auch kommt es dort zur Ausbildung des heute herrschenden Bergmischwaldes von Buche, Tanne und Fichte. Daneben ist auch der Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*) in geringen Mengen vertreten. Pollen von Ahorn ist schon sehr früh (Zone VI) auch im Egelseeprofil nachweisbar; er tritt fast regelmäßig auf. Auch die Esche, die fossil nicht nachgewiesen werden konnte — was in erster Linie auf die schlechte Erhaltbarkeit ihres Pollens zurückzuführen ist — ist heute schwach in diesem Mischwald vertreten.

Die Hainbuche (*Carpinus Betulus*) tritt in allen Profilen kurz nach der Ausbreitung von Buche und Tanne auf. Sie ist im Hasenmoor mit nur sehr geringen Mengen vertreten, etwas stärker im Egelseeprofil, die höchsten Werte aber weist das Wallerseeprofil auf (Maximum 3,2%). Auch heute fehlt die Hainbuche der näheren Umgebung des Hasenmoores ganz, ist in der der Egelseen nur in geringerer Menge vertreten, während sie im Umkreis des Wallersees stärker auftritt (hier finden wir an den warm-sonnigen Hängen einen Eichen-Hainbuchenwald ausgebildet, der vom Vorland bis ins Salzburger Becken vordringt).

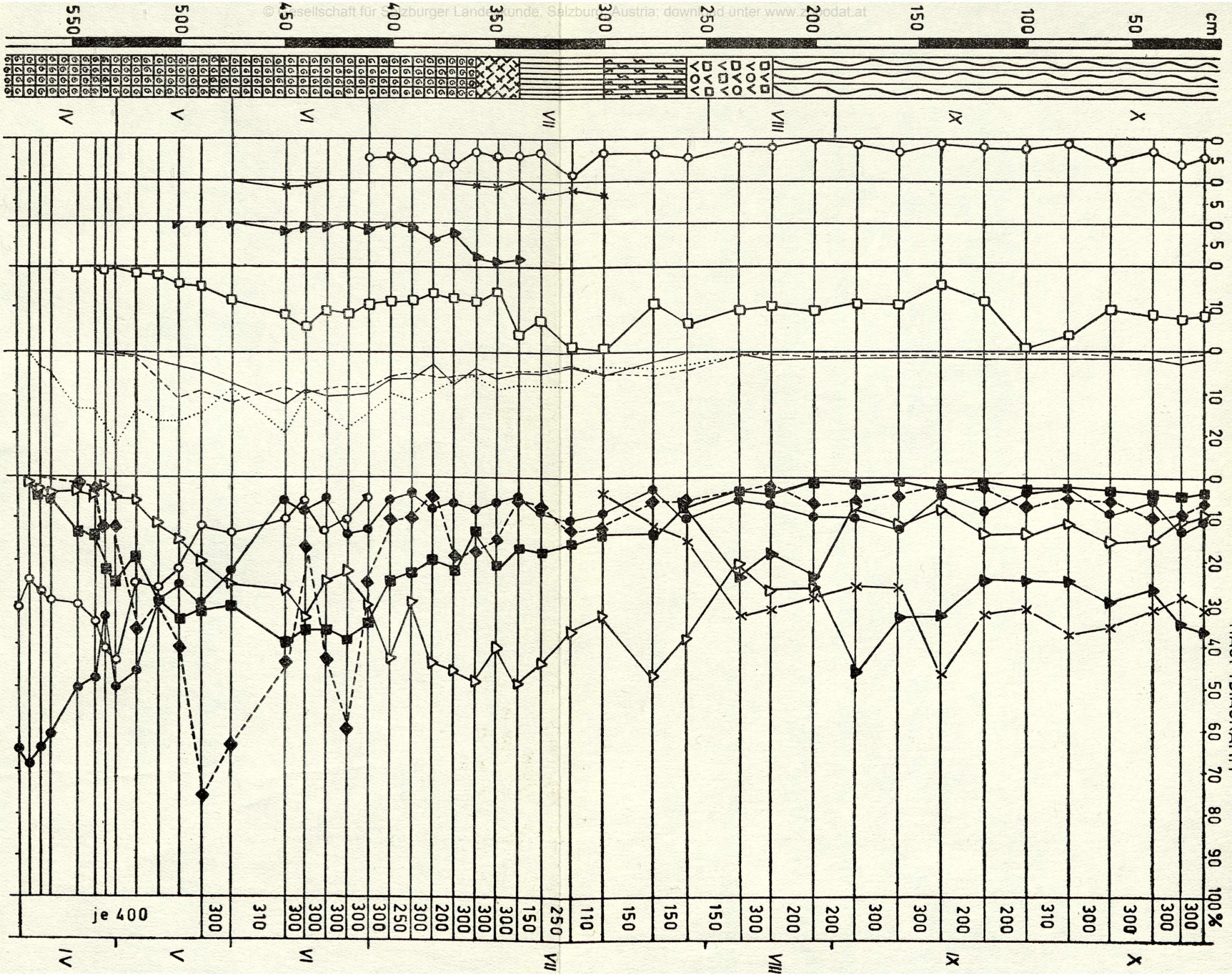
Das Zellermoosprofil ist das einzige der untersuchten Profile, in dem im obersten Diagrammabschnitt Kulturanzeiger auftreten: Es kann also angenommen werden, daß hier schon früh unweit des Moores menschliche Kulturen waren, besonders Wiesen. Die drei Haselgipfel in den oberen Horizonten dürften auf Begünstigung des Strauchs durch die Rodung zurückzuführen sein.

Schema der postglazialen Waldentwicklung im östlichen Alpenvorland

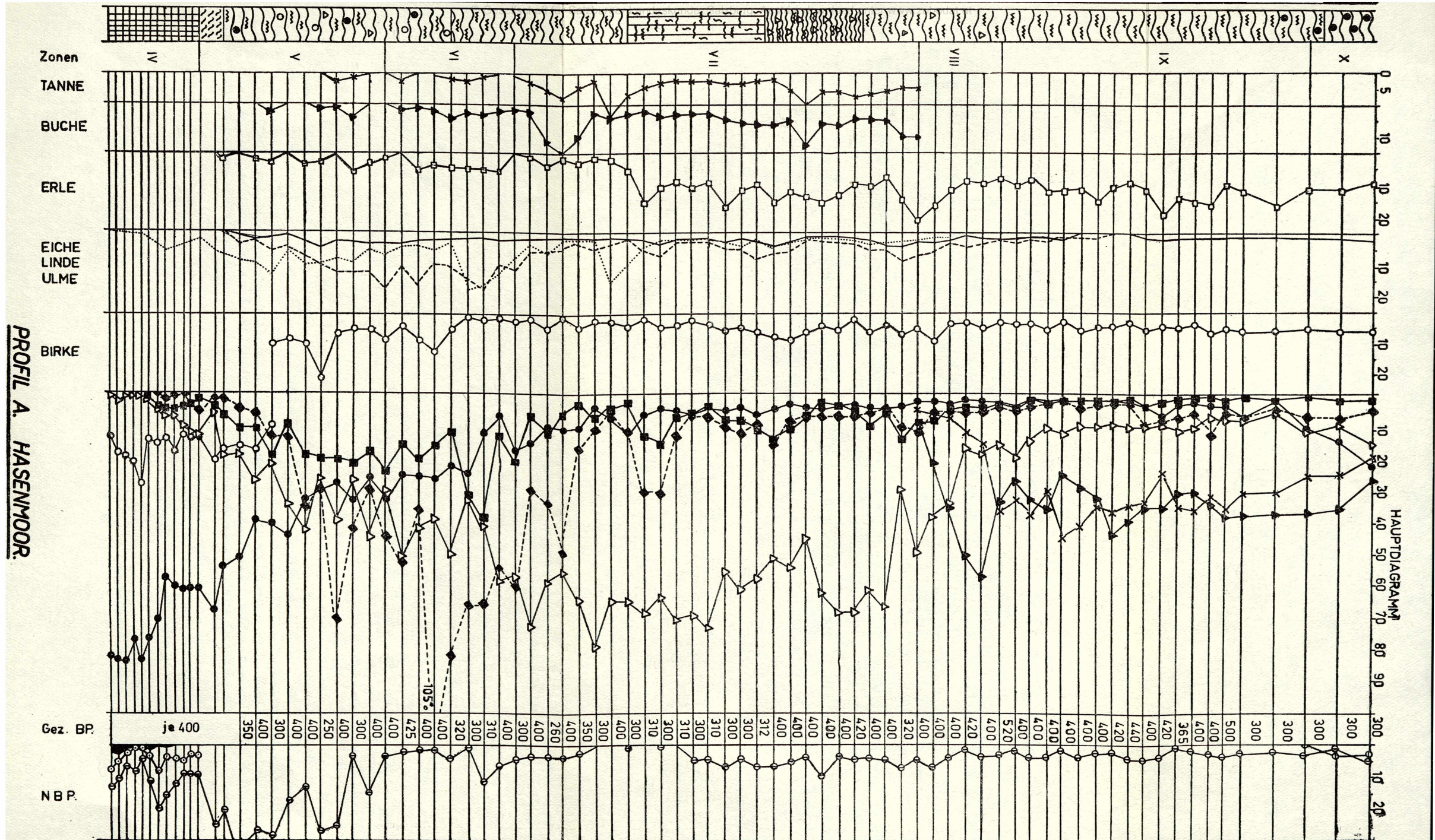
Firbas 1951	Egelseen	Hasenmoor	Firbas 1949	Zonen
Kiefern-Birkenzeit	Kiefern-Birkenzeit	Kiefernzeit	Vorwärmezeit	IV
Kiefern-Hasel-Fichtenzeit	Kiefern-Hasel-Ulmenzeit	Kiefern-Hasel-Fichtenzeit	Frühe Wärmezeit	V
Fichten-Eichen-mischwaldzeit	Eichenmischwald-Hasel-Fichtenzeit	Eichenmischwald-Hasel-Fichtenzeit	Älterer Teil der mittleren Wärmezeit	VI
	Fichten-Eichen-mischwaldzeit	Fichtenzeit	Jüngerer Teil der mittleren Wärmezeit	VII
Eichenmischwald-Buchenzeit	Fichten-Buchen-Tannenzeit	Fichten-Buchen-(Tannen-)zeit	Späte Wärmezeit	VIII
Buchen-Fichten-Tannenzeit	Buchen-Tannenzeit	Buchen-Tannenzeit	Frühe Nachwärmezeit	IX
Kiefern-Fichtenzeit		Buchen-Tannen-Fichtenzeit	Späte Nachwärmezeit	X

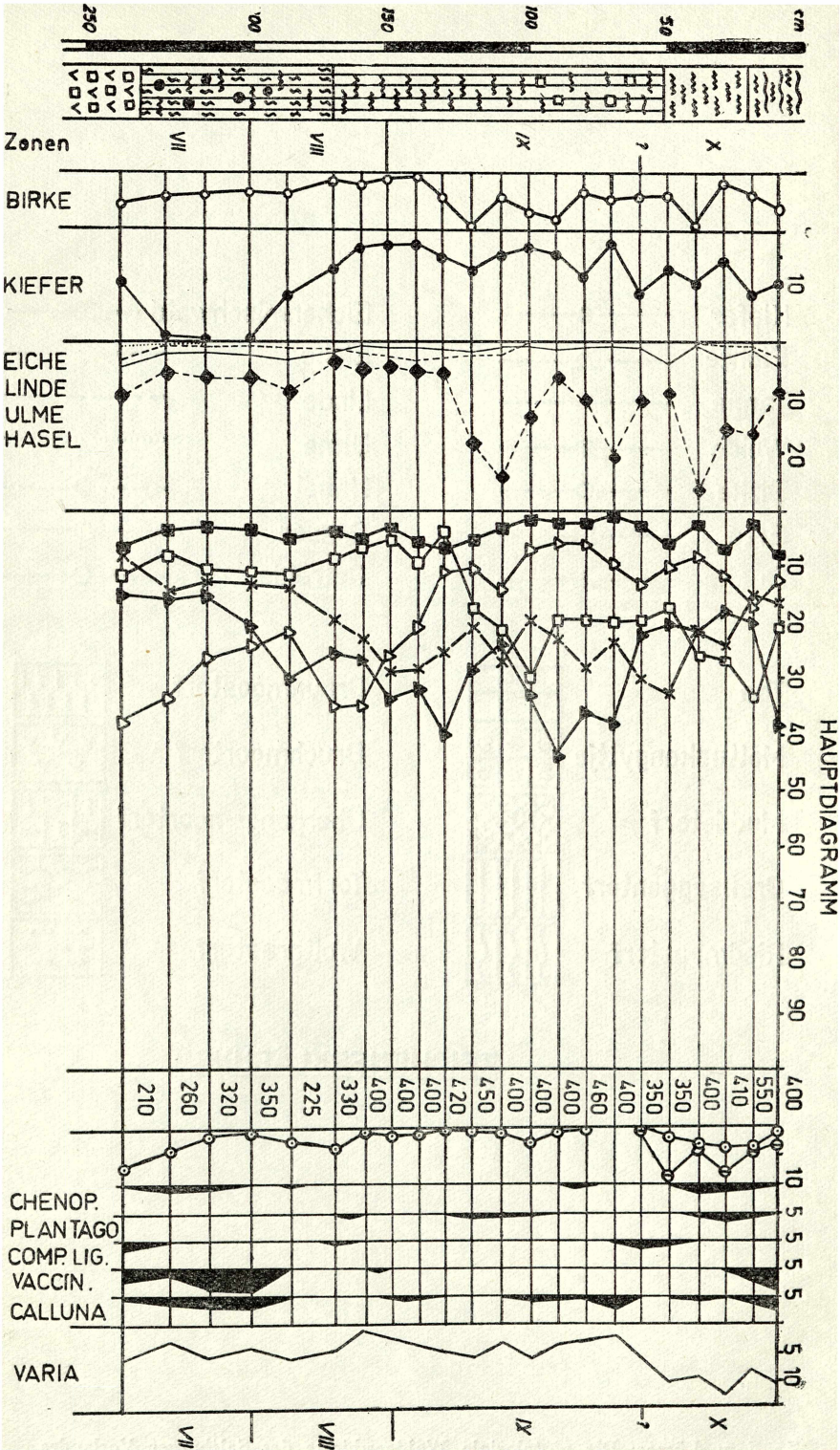
L I T E R A T U R

- Brandtner F., 1951: Die nacheiszeitliche Waldgeschichte. Burgenländische Landeskunde, Österr. Bundesverlag Wien.
- Broche W., 1929: Pollenanalytische Untersuchungen an Mooren des südlichen Schwarzwaldes und der Baar. Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br., 29, 1—243.
- Erdtman G., 1943: An Introduction to Pollen Analysis. Waltham, Mass. USA (Verdoorn).
- Faegri K., und Iversen J., 1950: Textbook of Modern Pollenanalysis. Munksgaard/Kopenhagen.
- Firbas F., 1923: Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. Lotos, Prag, 71, 187 — 242.
- , 1949, Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen I, Fischer/Jena.
- , 1951: Desgleichen II, Fischer/Jena.
- Frenzel H., 1930: Entwicklungsgeschichte der sächsischen Moore und Wälder seit der letzten Eiszeit. Abh. sächs. geol. Landesamts 9, 1 — 119.
- Gams H., 1927: Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Internat. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 18, 305 — 387.
- , 1947: Das Ibmer Moos. Oberösterreich. Musealver. Linz 92, 1.
- Lürzer E., 1954: Das Spätglazial im Egelseegebiet (Salzachvorlandgletscher). Zschr. Gletscherkde. Glazialgeol. 3, 1.
- Paul H., und Ruoff S., 1927: Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern I. Ber. bayr. bot. Ges. 19, 1—84.
- , 1932: Desgl. II. Ebend. 20, 1—164.
- Post, L. v., 1918: Skogträdpollen i sydsvenska torvmosse-lagerföljder. Geol. Fören. Förh. Stockholm 38, 435—465.
- Rubner K., 1934: Das natürliche Waldbild Europas. Zschr. Weltforstwirtschaft. 2, 68—155.
- Rudolph K., 1930: Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. Beih. Bot. Zbl. 47/2, 111—176.
- Sarnthein R. v., 1936: Moor- und Seeablagerungen aus den Tiroler Alpen und ihre waldgeschichtliche Bedeutung I. Beih. Bot. Zbl. 55/B, 544.
- , 1940: Desgl. II, ebend. 60/B, 437.
- Welten M., 1952: Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Simmentales. Veröff. geobot. Inst. Rübel, Zürich, 21.
- Zagwijn W. H., 1952: Pollenanalytische Untersuchungen einer spätglazialen Seeablagerung in Tirol. Geol. Mijnbouw N. S. 14, 235.



PROFIL M. EGELSEEN.





Kiefer	
Fichte	
Tanne	
Weide	
Birke	
Erle	
Buche	

Eichenmischwald	
Eiche	
Linde	
Ulme	
Hasel	
Gräser	
Getreide	

Ton	
Molluskengyttja	
Muddetorf	
Großseggentorf	
Riedmoostorf	

Braunmoostorf	
Bruchmoortorf	
Übergangsmoortorf	
Torfmoostorf	
Wollgrastorf	

ZEICHENERKLÄRUNG

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitt\(h\)eilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde](#)

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: [96](#)

Autor(en)/Author(s): Lürzer Eva von

Artikel/Article: [Die postglaziale Waldgeschichte des Salzburger Vorlandes. 223-234](#)