

PROBLEME UND ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG VON POLLENSPEKTREN

IM HOCHGEBIRGE (Kesselwandferner, Ötztaler
Alpen 3240 m)

Von

Dr. Sigmar BORTENSCHLAGER, Innsbruck

Für den Pollenanalytiker ist vor allem der Zusammenhang zwischen Pollenspektrum und Vegetation interessant, denn dies ist der Schlüssel zur richtigen Interpretation von Pollenprofilen. An verschiedenen Stellen sind momentan Untersuchungen im Gang, den Pollenniederschlag einer Pflanzengesellschaft genau zu fassen und das jetzige Pollenspektrum in Relation zur rezenten Vegetationseinheit zu setzen. In einer geschlossenen Waldgesellschaft ist dieses Unterfangen aber durch verschiedenste Faktoren behindert. Erstens kommen natürliche Waldgesellschaften, und gerade diese sind für den Pollenanalytiker interessant, kaum mehr vor und wenn, so sind sie von Forsten umgeben und diese wirken sich wiederum negativ aus. Abgesehen davon gibt es manche technische Schwierigkeiten mit den Pollensammlern, denn sie sollen nicht nur den vertikalen Pollenregen, sondern auch den horizontalen Pollenstrom aufnehmen. Auch die in der geschlossenen Vegetation äußerst komplizierten Windverhältnisse erleichtern das Problem nicht.

Die bis heute besten Ergebnisse brachten noch immer die Beobachtungen in Grenzbereichen, so die Untersuchungen von AARIO an der Waldgrenze in Finnland und von WELTEN an der alpinen Waldgrenze. Für einen engen Bereich konnten gute und mehr oder weniger übereinstimmende Ergebnisse erzielt werden. Beide fanden, daß 30 - 35 % NBP, wenn aus mehreren Arten zusammengesetzt, für Waldlosigkeit sprechen. WELTEN fand noch weiters, daß mehr als 2 % Ericaceenpollen für Zwergstrauchheiden, ungefähr 5 % Salix für Weidengebüsch und mehr als 5 % Cyperaceenpollen für Ver-nässung sprechen.

AARIO ging bei seinen Untersuchungen noch weit über die Waldgrenze hinaus. WELTEN war das unmöglich, da in größerer Höhe als 2.400 m kaum mehr moorige Ablagerungen zu finden sind. In der Tundra fand nun AARIO, daß das Baumpollenverhältnis in großen Zügen demjenigen der durchschnittlichen Holzartenzusammensetzung der Wälder Nordlapplands entsprach und störende lokale Einflüsse ausgeschaltet waren. Der Pollenfernflug in einer gewissen Distanz also ergibt ein repräsentatives Bild der Waldgesellschaft. Nur die Fichte macht dabei eine Ausnahme, auf die AARIO besonders hinwies, und worauf noch eingegangen werden wird.

Auf unserem Gebiet müßte man, um eine nach AARIO repräsentatives Bild der Wälder zu bekommen, in noch größeren Höhen pollenhaltige Proben untersuchen. VARESCHI war der erste, der darauf hinwies, daß Gletschereis das geeignete Objekt ist. Er entwickelte die Methode und untersuchte den Aletschgletscher und Gepatschferner mit dem Ziel, die Theorie der Gletscherbewegung zu klären. Seine Untersuchungen sprechen einwandfrei für die Richtigkeit der FINSTERTALER'schen Stromlinientheorie der Gletscherbewegung, aber das nur nebenbei.

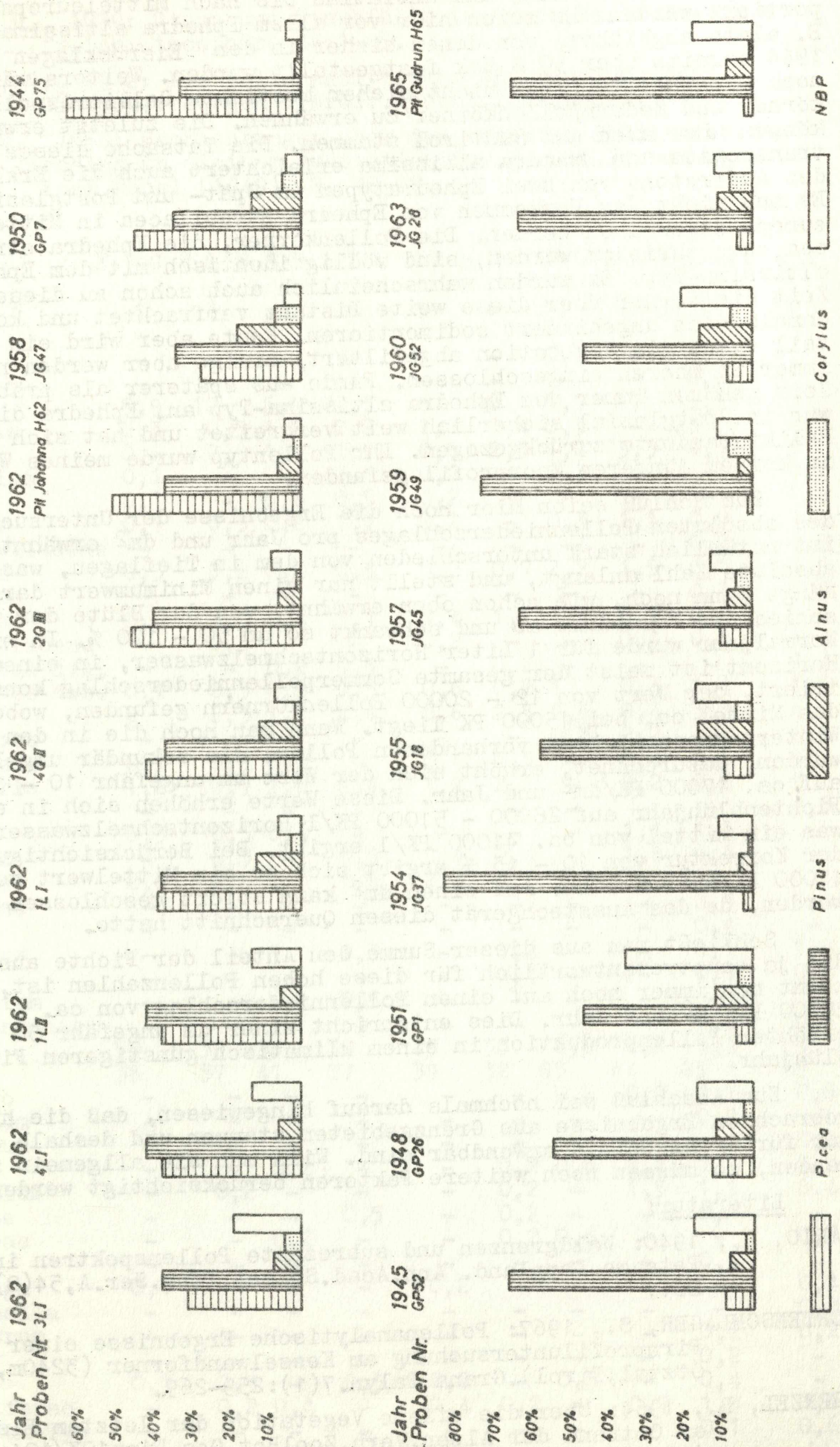
Im Zuge glaziologischer Untersuchungen, die seit 1963 das Physikalische Institut und das Institut für Meteorologie und

Geophysik in Innsbruck durchführen, wurden auch am Institut für Botanische Systematik und Geobotanik Eisproben untersucht, die den Physikern die gewünschten Ergebnisse brachten, gleichzeitig aber auch für die Pollenanalyse interessante Tatsachen lieferten. Da am Gletscher im Akkumulationsgebiet jährlich eine Firn- und Eisschicht von ungefähr 1 - 5 m Mächtigkeit abgelagert wird, kann man die Jahrespollenniederschläge, die fast zur Gänze im Horizont, der sommerlichen Abschmelzschicht, enthalten sind, feststellen. Dadurch ist es möglich, nicht nur als Summe einen statistischen Wert mehrerer Jahre anzugeben, wie es bei Moorproben möglich ist, sondern man kann das einzelne Jahr fassen und so den Pollenniederschlag mit dem Jahresklima bzw. dem davon abhängigen Blühen der Bäume in Beziehung setzen. Dies ist besonders bei einem der Hauptwaldbildner der montanen und subalpinen Stufe, der Fichte, interessant.

In den Jahresspektren seit 1944 tritt die Fichte mit Ausnahme von 4 Jahren nicht oder kaum in Erscheinung, obwohl sie in den Talwäldern stärkstens vertreten ist. Sie erreicht Maximalwerte von 10 %, bleibt aber meist unter dem 5 %-Wert. In den vier in der Tabelle angegebenen Jahren erreicht sie z.B. Werte von 2,2 - 4,3 %. In den Jahren 1944, 1950, 1958 und 1962 aber erreicht sie plötzlich die Werte der Föhre und übertrifft sie teils sogar. Dieses plötzliche starke und einmalige Auftreten kann leicht durch Fichtenblühjahre erklärt werden, und Prof. H. GAMS bestätigte, daß in diesen Jahren die Fichte im Ötztal reichlich blühte, in den übrigen, dazwischenliegenden aber kaum. Zieht man das Mittel der Fichtenwerte am Kesselwandferner, so ergibt sich ein Fichtenprozensatz von ca. 12 - 14 %, das bedeutet, daß eine im Durchschnitt ca. 50 %ige Beteiligung der Fichte am Wald im Ötztal im Pollenspektrum nicht richtig zum Ausdruck kommt.

Unter diesen Gesichtspunkten soll hier einmal der "rationelle Beginn einer Pollenkurve", im speziellen der der Fichtenkurve diskutiert werden. In den meisten Profilen der Ostalpen werden im Alleröd oder manchmal auch schon früher Pollen der Fichte gefunden, aber meist mit Werten unter 5 %. Diese werden dann immer mit Fernflug abgetan, da ja die Refugien so nahe sind. Wenn man für diese Zeit nur ähnliche ungünstige Bedingungen annimmt, wie sie heute an der Waldgrenze in Finnland herrschen, so müssen wir wohl auch mit ähnlichem Blühverhalten der Fichte rechnen, und AARIO spricht von einem Blühen vielleicht alle 100 Jahre. Dadurch sinken natürlich die Werte der Fichte noch weit unter die 2,2 - 4,3 %, die in Nichtfichtenblühjahren am Kesselwandferner gefunden wurden. Ja sie können sogar so gering sein, daß sie als Fernflug oder Verunreinigung abgetan werden. Tatsächlich war vielleicht die Fichte schon hier, an einzelnen günstigen Standorten hat sie vielleicht sogar das Hochglazial überdauert, nur im Pollenbild finden wir sie nicht. Daß die Fichte im Alleröd bereits weiter verbreitet war, dafür spricht auch der Fund eines subalpinen Nadelwaldes während des letzten Hochglazials am Ost- rand der Alpen durch FRENZEL. Sicherer Aufschluß darüber können aber nur datierte Makrofundamente geben. Ein weiteres Problem, das hier noch aufgezeigt werden soll, ist der Fernflug. Da der Gletscher bis zu 10 km vom nächsten Wald entfernt ist, handelt es sich bei den gesamten untersuchten Pollenspektren nur mehr um Fernflug aus dem Nahbereich. Wenn wir diesen Bereich bis zu 50 km annehmen, so fallen auch noch die häufig anzutreffenden Castaneapollen und sämtliche Vertreter des EMW unter diese Gruppe. Als echten Fernflug kann man dann nur mehr die einzelnen Funde von "exotischen Pollen" bezeichnen, deren Ursprungsgebiet weiter als 1000 km entfernt ist. Durch günstige Strömungsverhältnisse, die GLAWION in diesem Zusammenhang erstmals untersucht hat, ist es möglich, daß vereinzelt Pollen afrikanischer

Prozentwerte der wichtigsten Pollen am Kesselwandferner



Pflanzen aus dem Atlas und AntiAtlas bis nach Mitteleuropa transportiert werden. Es seien hier vor allem *Ephedra altissima* und *E. alata* angeführt, von denen bisher in den Eisrücklagen seit 1944 bereits über 50 Stück festgestellt wurden. Weiters wären noch vereinzelt, aber nicht sicher bestimmte Callitrispollenkörner und Zedernpollenkörner zu erwähnen. Die zuletzt erwähnten können aber auch aus Südtirol stammen. Die Tatsache dieses Ferntransportes von *Ephedra altissima* erleichtert auch die Erklärung des Auftretens von zwei *Ephedra*-Typen im Spät- und Postglazial. Es muß nicht das Vorkommen von *Ephedra strobilacea* in Mitteleuropa angenommen werden. Die Pollenkörner, die *Ephedra strobilacea* zugeschrieben werden, sind völlig identisch mit dem *Ephedra altissima*-Typ. Es wurden wahrscheinlich auch schon zu dieser Zeit die Körner über diese weite Distanz verfrachtet und konnten damals noch ungehindert sedimentieren. Heute aber wird ein Großteil durch die Vegetation abgefiltert, einige aber werden noch immer in Mooren eingeschlossen. Funde aus späterer als präborealer Zeit gehören immer dem *Ephedra altissima*-Typ an. *Ephedra distachya* war im Spätglazial sicherlich weit verbreitet und hat sich auf Reliktstandorte zurückgezogen. Ihr Pollentyp wurde meines Wissens in keinem jüngeren Moorprofil gefunden.

Zum Schluß seien hier noch die Ergebnisse der Untersuchung des absoluten Pollenniederschlags pro Jahr und dm^2 erwähnt. Er ist natürlich stark unterschieden von dem in Tieflagen, was die absolute Zahl anlangt, und stellt nur einen Minimumwert dar. Er hängt dann noch, wie schon oben erwähnt, von der Blüte der verschiedenen Waldbäume ab und schwankt so um 50 - 100 %. In einem Normaljahr wurde für 1 Liter Horizontschmelzwasser, in einem Horizont ist meist der gesamte Sommerpollenniederschlag konzentriert, der Wert von 12 - 20000 Pollenkörnern gefunden, wobei das Mittel ca. bei 15000 PK liegt. Wenn man noch die in den Winterschneeschichten vorhandenen Pollen, die sekundär umgelagert wurden, dazurechnet, erhöht sich der Wert um ungefähr 10 - 15 % auf ca. 17000 PK/ dm^2 und Jahr. Diese Werte erhöhen sich in einem Fichtenblühjahr auf 28000 - 51000 PK/l Horizontschmelzwasser, was ein Mittel von ca. 41000 PK/l ergibt. Bei Berücksichtigung der Korrektur von 10 - 15 % ergibt sich so ein Mittelwert von ca. 47000 PK/ dm^2 und Jahr. Auf einen dm^2 kann sofort geschlossen werden, da das Ausstechgerät diesen Querschnitt hatte.

Schließt man aus dieser Summe den Anteil der Fichte aus, die ja hauptverantwortlich für diese hohen Pollenzahlen ist, so kommt man immer noch auf einen Pollenniederschlag von ca. 28000 PK/ dm^2 und Jahr. Dies entspricht einer um ungefähr 50 % erhöhten Pollenproduktion in einem klimatisch günstigeren Fichtenblühjahr.

Zum Abschluß sei nochmals darauf hingewiesen, daß die hier gebrachten Ergebnisse aus Grenzgebieten stammen und deshalb auch nur für Grenzgebiete anwendbar sind. Will man sie allgemein anwenden, so müssen noch weitere Faktoren berücksichtigt werden.

Literatur:

- AARIO, L., 1940: Waldgrenzen und subrezente Pollenspektren in Petsamo Lappland. Ann.Acad.Scient.Fenn.Ser.A, 54(8):1-201.
- BORTENSCHLAGER, S., 1967: Pollenanalytische Ergebnisse einer Firnprofiluntersuchung am Kesselwandferner (3240m, Ötztal, Tirol). Grana Palyn. 7(1):259-269.
- FRENZEL, B., 1964: Über die offene Vegetation der letzten Eiszeit am Ostrand der Alpen. Verh. ZoolBot. Ges. Wien 103/104: 110-137

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [10_2_1970](#)

Autor(en)/Author(s): Bortenschlager Sigmar

Artikel/Article: [Probleme und Ergebnisse der Untersuchung von Pollenspektren im Hochgebirge \(Kesselwandferner, Öztaler Alpen 3240m\) 5-9](#)