

## **Neues von der Pollenanalyse.**

(Zugleich kurzer Bericht über die dem VII. Internat. Botanikerkongreß vorausgehende palynologische Konferenz in Bromma-Stockholm im Juli 1950.)

Von Prof. Dr. Elise H o f m a n n, Wien.

Vortrag, gehalten am 6. Dezember 1950.

Wenn im Frühling die Hasel blüht, weht der leiseste Lufthauch eine Wolke gelben Staubes von den zarten pendelnden Kätzchen. Es ist B l ü t e n s t a u b o d e r P o l l e n, der seine Luftreise antritt, um zu den Narben der zu befruchtenden Blüten zu gelangen.

Eine Sparmeisterin ist die Natur. Sie spart mit dem Material der Leitungsbahnen und legt sie nicht in jener Stärke der Wandung an, die dem Drucke Widerstand bietet. Sie verdickt nur einzelne Stellen durch Ringe, Spiralen und Treppen und erreicht bei dieser Einsparung den gleichen Effekt.

Aber da, wo es sich um die Erhaltung der Art handelt, verläßt sie dieses Prinzip. Eine Unmasse von Pollenkörnern werden da von den Windblütlern erzeugt und ein Regen von Blütenstaub wird oft durch viele Kilometer bewegt. Milliarden

Pollenkörner werden ausgesendet, um die Befruchtung möglichst vieler Samenanlagen zu erreichen.

K. F a e g r i und J. I v e r s e n geben in ihrem Buch <sup>1)</sup> einige Zahlen, welche die Pollenproduktion verschiedener Pflanzen veranschaulichen. So dürfte eine Anthere der Birke aus den nord-europäischen Forsten jährlich etwa 10.000 Pollenkörner hervorbringen, eine vom H a n f jährlich etwa 70.000 Körner. Insektenblütler produzieren weit weniger Pollen, so z. B. eine Anthere vom A h o r n ungefähr 1000 Körner, eine von L i n u m c a t h a r t i c u m nur etwa 100 Körner und bei ausgesprochen autogamen Blüten mag diese Zahl noch mehr herabsinken.

Ungeheure Mengen von Pollen entsenden die Waldbäume, so schätzt man die Pollenkörner eines ungefähr zehnjährigen Zweigsystems der Rotbuche auf etwa 28,000.000, der Birke, Fichte und Eiche auf je 100,000.000 und der Föhre auf etwa 350,000.000. H e s s e l m a n kommt in seiner Arbeit <sup>2)</sup> zu dem Ergebnis, daß die Fichtenwälder von Süd- und Mittelschweden jährlich ungefähr 75.000 Tonnen Pollen hervorbringen.

---

<sup>1)</sup> K. F a e g r i und J. I v e r s e n: Textbook of modern pollenanalysis. Kopenhagen 1950.

<sup>2)</sup> H. H e s s e l m a n: Iakttagelser över skogsträd-pollens spridningsförmaga. (Medd. fr. stat. skogförsöksanstalt, 16, 27, 1919).

Diese gigantischen Pollenmengen durchschweben die Luft, Milliarden davon erreichen die Narbe, Milliarden bleiben von diesem Ziel ausgeschlossen, fallen bei Windstille auf Felsgestein und verderben, fallen auf Gewässer, sammeln sich als schwefelgelbe Masse in Buchten, fallen auf Tümpel und Moore, werden dort neuerlich von Schichten organischer und anorganischer Substanzen bedeckt und fossilisieren mit dem sie umgebenden Material auf dem Wege zu T o r f u n d B r a u n k o h l e. Dieser Vorgang kann sich oftmals wiederholen und Torf und Braunkohle stellen gleichsam ein unerschöpfliches Archiv an Pollen dar. Jede Schichte in dieser Lagerstätte von der ältesten bis zur jüngsten birgt die P o l l e n k ö r n e r i h r e r Z e i t p e r i o d e, da das Anfallsgebiet noch offen zutage lag und so den Blütenregen aufnehmen konnte.

Bei der unermeßlichen Formenfülle der Pollenkörner mutet es uns eigenartig an, daß man so lange diesen Formen keine Beachtung geschenkt hat und sie nur als kugelige oder ovale Gebilde in der Vorstellung hatte.

So kommt es, daß die wissenschaftliche Untersuchung rezenten, subfossilen und fossilen Pollens, die P o l l e n a n a l y s e o d e r P a l y n o l o g i e, erst auf ein Alter von rund 120 Jahren zurückzublicken vermag, daß sie aber bald nach ihren Anfängen, besonders aber im 20. Jahrhundert eine

ganz bedeutende Intensivierung in Arbeitsmethoden und Arbeitsgebieten erfuhr.

J. F r i t z s c h e veröffentlichte 1832 die Arbeit „Beiträge zur Kenntnis des Pollens“ (Berlin), 1837 die Abhandlung „Über den Pollen“ (Mem. sav. étrang. acad. St. Petersburg, 3, 649), ihm folgte H u g o v. M o h l, Professor der Botanik in Tübingen mit seiner Abhandlung „Über den Bau und die Formen der Pollenkörner“ (Bern 1834), R. H. G ö p p e r t baute diese Lehre von dem Pollen weiter aus, wies Körner in Torflagern aber auch in jungtertiärer Braunkohle nach. Er erkannte bereits in seinem Weitblick, daß sich die Pollenanalyse nicht nur auf Torf und Braunkohle erstrecken müsse, sondern auch bei Sedimentgesteinen Anwendung zu finden hat. Somit ist G ö p p e r t der eigentliche „Vater der Pollenanalyse“. Der Begründer der Mikropaläontologie, C. G. E h r e n b e r g, stellte im Jahre 1837 Kieferpollen aus quartärem Kieselgur Schwedens fest, 1838 Fichtenpollen in den Feuersteinen der Kreide, 1839 Pollen in verschiedenen Blätterkohlen Westdeutschlands. F. U n g e r fand im Jahre 1860 Pollen einer Alnus-Art in der Braunkohle von Salzhausen, im gleichen Jahre publizierte H. S c h a c h t eine Arbeit „Über den Bau einiger Pollenkörner“ (Jb. f. wiss. Botanik“) und H. F i s c h e r 1890 „Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner“ (Breslau). C. A. W e b e r, dem Botaniker der

Moor-Versuchsstation in Bremen, blieb es vorbehalten, erstmalig Pollenuntersuchungen an Mooren durchzuführen, wie seine Arbeiten aus den Jahren 1893 und 1896 u. v. a. zeigen. Sie blieben aber lange Zeit unbeachtet, bis Schweden sich der neuen, von Weber eingeführten Arbeitsweise erinnerte und sie weiter ausbaute. So veröffentlichte N. G. Lagerheim im Jahre 1905 die erste wirkliche Pollenanalyse, L. v. Post 1916 das erste Pollendiagramm. Es ist dies das Geburtsjahr der modernen Pollenanalyse. L. v. Post wies in zahlreichen Arbeiten auf die Bedeutung der Pollenanalyse für die Vegetationsgeschichte, die Quartärgeologie, den Klimawechsel und die Archäologie hin<sup>3)</sup>.

Der Schwede Gunnar Erdtman ist heute führend auf dem Gebiete der Pollenanalyse. Über die Morphologie des Pollens verschiedener Familien, Gattungen und Arten orientiert die von ihm herausgegebene Zeitschrift „Pollen morphology and Plant taxonomy“, über die Fortschritte der Pollenanalyse in den verschiedenen Ländern die Zeitschrift „Palynological prospects and aspects“. Er führte den von Hyde und Williams vorgeschlagenen Ausdruck „Palynologie“ für alle Untersuchungen an Pollen und Sporen ein.

---

<sup>3)</sup> R. E. Fries: A short history of Botany in Sweden. Uppsala 1950.

Auch ist er der Herausgeber von Berichten über die jährlich erscheinende palynologische Literatur in den „Geologiska Föreningens Förhandlingar“, Stockholm. G. E r d t m a n arbeitet in einem vorzüglich eingerichteten pollenanalytischen Laboratorium in Bromma, einem Vorort Stockholms.

Von anderen Pollenforschern Schwedens sind noch zu erwähnen R. S a n d e g r e n und G. L u n d q u i s t, ferner E. G r a n l u n d, bekannt durch seine stratigraphischen Untersuchungen an schwedischen Mooren, weiters E. F r o m m, der Pollen und Diatomeen geologisch datierter Sedimente in Ängermannland bearbeitete, eine für die absolute Chronologie wichtige Forschungsarbeit, ferner T. N i l s s o n, der die Waldgeschichte von Skåne palynologisch durchforschte und mit der Zentral-europas in Beziehung brachte, sowie der durch seine sonstigen paläobotanischen Arbeiten berühmte Forscher R. F l o r i n, welcher mit seiner Gattin die pollenanalytische Untersuchung von Södermanland und Närke bezüglich der Wald- und Klimaentwicklung durchführte. Schließlich seien noch genannt C. G. W e n n e r, bekannt durch seine Vegetationsgeschichte von Labrador und O. H. S e l l i n g, welcher auf pollenanalytischem Weg den Verlauf der spätquartären Vegetations- und Klimaentwicklung der Hawaischen Inseln zeigen konnte.

Von Schweden wurde die Arbeitsmethode der Palynologie dann auch in Dänemark durch K. J e s s e n im Jahre 1918 übernommen und 1919 durch G. H o l m s e n in Norwegen, wo heute K. F a e g r i pollenanalytisch arbeitet und mit dem Dänen J. I v e r s e n das oben zitierte „Textbook of modern pollenanalysis“ herausgab. Besonders dankenswert ist auch die Verfeinerung der technischen Arbeitsmethoden durch die Anfertigung von Mikrotomschnitten durch Pollenkörner, wie sie der Däne B. C h r i s t e n s e n an rezentem Pollenmaterial herstellt, worüber er 1949 eine Arbeit veröffentlichte<sup>4)</sup>.

Sehr bald übernahm auch Rußland die Pollenanalyse als Arbeitsmethode, die erste derartige Abhandlung erschien in Moskau im Jahre 1923 von D o k t u r o w s k y und K u d r j a s c h o w als „Schlüssel zur Bestimmung der Baumpollen im Torf“.

In Deutschland bearbeitet F. F i r b a s seit 1924 verschiedene Moore Mitteleuropas auf palynologischer Grundlage und zieht seine Schlüsse daraus in Bezug auf die Waldgeschichte des betreffenden Gebietes. F. F i r b a s fungierte auch als P r ä s i d e n t der P a l y n o l o g i s c h e n Konferenz in Bromma. Hervorgehoben seien

---

<sup>4)</sup> B. C h r i s t e n s e n: Om Mikrotomsnit af pollenexiner. (Medd. Dansk. Geol. Foren. 1949).

F. F i r b a s: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I. Bd., Jena 1949.

auch die Arbeiten von K. R u d o l p h von 1917—1928, die sich hauptsächlich auf die pollenanalytische Untersuchung der Moore Böhmens erstreckten.

In Österreich arbeitet H. G a m s pollenanalytisch über einzelne Moore Österreichs und Deutschlands, sowie über die Waldgeschichte, weiters auch über mikrostratigraphische Ergebnisse verschiedener Gebiete und Zeitperioden. Erwähnt seien auch die Palynologischen Untersuchungen an den Mooren Tirols von R. S a r n t h e i n. In jüngster Zeit unternahm F. B r a n d t n e r die Durchforschung zahlreicher Moore Niederösterreichs.

Doch nicht nur auf dem Gebiete der Mooruntersuchung spielt die Pollenanalyse die Hauptrolle, sie wird in bedeutsamer und erfolgreicher Weise auch zur mikrobotanischen Erforschung der Braunkohlen und der Sedimentgesteine herangezogen.

Bahnbrechend auf diesem Gebiete der palynologischen Braunkohlenforschung wirkt R. P o t o n i é mit zahlreichen einschlägigen Arbeiten, deren erste 1931, betitelt „Zur Mikroskopie der Braunkohlen“ (Braunkohle 1931) erschien. F. T h i e r g a r t veröffentlichte 1940 sein unten zitiertes Werk<sup>5)</sup>, worin er die Pollenanalyse auch bereits zur Stratigraphie der Kohlenflöze heranzieht, dem

---

<sup>5)</sup> F. T h i e r g a r t: Mikropaläontologie als Pollenanalyse im Dienste der Braunkohlenforschung. (Stuttgart 1940).



noch eine Reihe anderer Arbeiten folgten. Besonders hervorzuheben sind weiters die Arbeiten von P. T h o m s o n, palynologische Untersuchungen an der Rheinischen Braunkohle mit erfolgreicher stratigraphischer Auswertung.

In Österreich hat E. H o f m a n n den Oberkreideflysch von Muntigl bei Salzburg pollenanalytisch untersucht und damit die erste präquartäre palynologische Arbeit an österreichischem Material ausgeführt.

Als derzeit einzige akademische Lehrkraft für das Gebiet der Paläobotanik in Österreich führen Hörer von E. H o f m a n n auf deren Anregung ihre Doktorarbeit über palynologische Untersuchungen der österreichischen Braunkohle aus. So hat W. K l a u s 1950 seine Doktorarbeit über die pollenanalytische Untersuchung an der Kohle von Neufeld bei Zillingsdorf mit wertvollen stratigraphischen Ergebnissen abgeschlossen. Weiters bearbeitet die Hörerin H. T o i f l die Braunkohle von Langau bei Retz und W. W u r z i n g e r steirische Braunkohlen. Es sind dies Arbeiten, wonach sich auch Österreich zufolge des Lehrbetriebes der Verfasserin an der Wiener Universität in die heute so bedeutungsvolle Bewegung auf diesem Forschungsgebiete einzugliedern beginnt.

Die großen Fortschritte auf dem Gebiete der Palynologie und der Pflanzenbestimmung aus der Form der Pollenkörner ist den Ergebnissen der

Studien über deren vielgestaltige Formen und deren systematische Einordnung zu danken.

Ich folge in meinen Ausführungen hierüber dem „Textbook of modern Pollenanalysis“ von von K. F a e g r i und J. I v e r s e n.

Jedes Pollenkorn läßt drei Teile unterscheiden, im Zentrum die lebende Zelle, welche auf der Narbe auskeimt und den Pollenschlauch ausbildet, ferner die I n t i n e, die das Zentrum als gleichmäßig dickes Häutchen umgibt und die E x i n e, die das Pollenkorn nach außen hin abschließt und aus dem S p o r o p o l l e n i n, einer stickstofffreien Substanz besteht, deren enorme Widerstandsfähigkeit gegen die Fossilisationsvorgänge an die Resistenz der Sporen des Paläozoikums heranreicht. Diese Substanz der Exine ermöglicht ein Erwärmen auch rezenter Pollenkörner auf 300 Grad C oder eine Behandlung mit konzentrierten Säuren oder Basen, ohne daß besondere Angriffseffekte an den Pollenkörnern zu verzeichnen wären. Gegen Oxydation allerdings ist die Exine weniger widerstandsfähig. Nach F a e g r i - I v e r s e n besitzt der sehr widerstandsfähige Pinus-Pollen die größte Menge von Sporopollenin.

Schon F r i t z s c h e erkannte 1837, daß die komplizierter gebaute Exine sich aus zwei Schichten aufbaut, der inneren E n d e x i n e und der äußeren E k t e x i n e. Während die Endexine eine einfache Membran wie die Intine darstellt, zeigt

die Ektexine in der Ausbildung ihrer Oberfläche eine große Formenmannigfaltigkeit. Sie zeigt Knötchen, Stäbchen oder Säulchen, auch stachelige Bildungen, die gegen außen hin entweder einzeln stehen oder aber zu einer eigenen Membran, dem T e k t u m verwachsen sind, an dessen Querschnitt man diese Elemente noch immer deutlich erkennen kann. Darnach unterscheidet man Pollenkörner mit Tektum, t e k t i e r t e Körner, oder solche ohne Tektum, n i c h t t e k t i e r t e Körner. Bei ersteren kann sich das Tektum auch von der Exine stellenweise abheben, sodaß eine Höhle (cavea) entsteht. Alle Bildungen innerhalb des Tektums, ihre Form und Verteilung, bilden die S t r u k t u r der E x i n e, deren S k u l p t u r aber die äußeren Merkmale.

Der chemische Aufbau der Exinenschichten ist sehr verschieden und kommt durch die stärkere Färbbarkeit der Ektexine, z. B. mit Fuchsin im Vergleich zur bedeutend schwächeren der Endexine, deutlich zum Ausdruck.

Zum Hervorbringen des Pollenschlauches besitzen die Körner entweder eine vorgebildete Öffnung, den P o r u s oder auch eine dünnere Stelle in der Exine, die F u r c h e, F a l t e (C o l p u s). Die Poren sind isodiametrisch, die Furchen länglichschmal, schlitzähnlich. Während die Poren Löcher der Exine darstellen, sind die Falten nur dünnere Stellen der Membrane, welche unregel-

mäßig aufgerissen erscheint, wenn die Falte keine Pore enthält und der Pollenschlauch durch die dünne Membrane durchzudringen hat.

Poren und Falten können einen wulstartigen Rand aufweisen, welcher bei der Pore als *Annulus*, bei der Falte als *Margo* zeichnet wird. In einer Falte ist immer nur eine Pore eingebettet, was *Erdtman* als *colporierten Pollen* bezeichnet, Pollen mit weniger Poren als Falten nennt man *heterocolpat*, liegen die Poren außerhalb der Falten, bezeichnet man den Pollen als *extraporat*, wie dies bei *Platycarya* der Fall ist.

*Annulus* und *Margo* weisen häufig Rippenbildung auf, man spricht dann von *costae pori* und *costae colpi*.

Pollenkörner, ob einzeln oder gehäuft vorkommend, lassen in Bezug auf Vorhandensein und Verteilung von Poren und Falten 22 Gruppen unterscheiden, die jeden der bis heute bekannten Pollen zur Aufstellung eines Hauptbestimmungsschlüssels umfassen. *Faegri* und *Iversen* haben ihr „Textbook of modern pollenanalysis“ auch mit Bildern der Pollenarten jener 22 Gruppen versehen, die zufolge ihrer schematischen Darstellung außerordentlich anschaulich wirken. In kurzer Übersicht seien nun diese Gruppen mit Beispielen angeführt:

1. *Polyadeae*, es sind dies die als Pollenpakete oder massulae bekannten Bildungen, wie sie z. B. bei den echten Akazien vorkommen.
2. *Tetradae*: 4 Pollenkörner im Verbände, wie solche bei *Ericaceae*, *Droseraceae* u. a. auftreten.
3. *Dyadeae*, stets zwei Pollenkörner im Verein, wie sie *Scheuchzeria* zeigt.
4. *Vesiculatae*: Pollenkörner mit Luftsäcken, wie bei *Pinaceae* und *Podocarpaceae*.
5. *Inaperturatae*, Körner mit einer rudimentären Pore oder völlig ohne Pore, wie bei *Nymphaeaceae* oder auch bei *Taxodiaceae*.
6. *Monoporatae*, Körner mit einer Pore, wie sie z. B. *Gramineae* aufweisen.
7. *Monocolpatae*, Körner mit einer Falte, z. B. bei *Liliaceae*.
8. *Syncolpatae*: Körner, deren Falten oder Furchen mit Ringen, Spiralen verwachsen sind, auch mit Querspalten versehen. Zu dieser Gruppe zählen z. B. *Ranunculus ficaria*, ferner *Myrtaceae*, *Berberidaceae* u. a. m.
9. *Dicolpatae*, Zweifaltpollen, wozu *Calla palustris* gehört, ferner Arten von *Tamus* und *Tofieldia*.

10. *Tricolpatae*, Dreifaltpollen, mit zahlreichen Vertretern, wie z. B. Arten von *Scrophulariaceae*, *Rosaceae*, *Ranunculaceae*, *Papilionaceae* u. v. a.
11. *Stephanocolpatae*: Körner mit 3 bis 6 Furchen. Solche finden sich beispielsweise bei Arten von *Primula* u. a. m.
12. *Pericolpatae*: Körner, bei denen die Falten nicht immer im Meridian des Kornes liegen. Als Beispiel sei hier *Polygonum amphibium* mit 30 kurzen Falten an einem Korn angeführt.
13. *Tricolporatae*: Körner mit drei Falten und drei Poren, wozu zahlreiche Formen gehören. Es seien hier nur Arten von *Umbelliferae*, *Compositae*, *Rosaceae*, *Gentianaceae*, *Papilionaceae*, ferner auch *Centaurea cyanus* u. v. a. genannt.
14. *Stephanocolporatae*, Körner mit 6 Falten und 6 Poren. Hierher zählen Arten von *Borraginaceae*, von *Pinguicula*, ferner auch *Viola tricolor*.
15. *Pericolporatae*, Körner mit mehr als drei Furchen und mehr als drei Poren, wobei einige oder alle nicht meridional gelegen sind, analog den *Pericolpatae*. Arten von *Rosaceae*, *Tubiflorae* und von *Rumex* u. a. m. zeigen solche Körner.

16. *Diporatae*, hierher gehören alle zweiporigen Körner, wie sie *Colchicum*, ausnahmsweise auch *Betula* und *Myrica* u. a. zeigen.
17. *Triporatae*: Körner mit drei Poren, wie bei Arten von *Tilia*, ferner auch bei Vertretern der Familien *Dipsacaceae*, *Campanulaceae*, *Oenotheraceae* u. a. m.
18. *Stephanoporatae*: Körner mit mehr als 3 Poren. Solche finden sich bei Arten von *Ulmus*, *Alnus*, bei Vertretern der Familie der *Urticaceae*, *Cannabaceae* u. a. m.
19. *Periporatae*, Körner mit zahlreichen Poren, welche außerhalb der Äquatorialzone gelagert sind. Dazu gehören Vertreter der Familien der *Malvaceae*, *Plantaginaceae*, *Caryophyllaceae*, *Juglandaceae* u. a. m.
20. *Fenestratae*, Körner, welche außer echten auch Pseudoporen besitzen und außerdem weite Öffnungen in der Ektexine erkennen lassen. Als Beispiel hiefür seien Arten von *Polygala* angeführt.
21. *Heterocolpatae*, Körner, bei denen nicht alle Falten Poren besitzen. Hierher gehören z. B. Arten von *Verbena*, deren Körner 9 Falten und nur 3 Poren zeigen, ferner *Myosotis* mit 6 Falten und 3 Poren u. a. m.

22. *Extraporatae*: Körner mit Poren außerhalb der Falten gelegen. *Platycarya* mit 3 Poren und 2 Falten ist der einzige bisher bekannte Repräsentant dieser Pollentype.

Was die Größe der Pollenkörner anbelangt, sei erwähnt, daß zwischen den kleinsten von 5 Mikren Durchmesser bis zu den größten von 200 Mikren Durchmesser alle nur möglichen Größen vorkommen.

Schon aus der Aufstellung von den 22 Pollengruppen, in die alle heute bekannten Pollen, sowie auch ein großer Teil der Tertiärpollen eingereiht werden können, ist ein Hinweis auf die große Mannigfaltigkeit der Pollenkörner gegeben, die noch dadurch ins Gigantische gesteigert erscheint, daß auch die meisten dieser Gruppen, viele Unterteilungen aufweisen. Diese große Formenfülle der Pollenkörner, die es ermöglicht, jede Pflanzenart auf Grund ihres Pollens bestimmen zu können, ferner die enorm große Widerstandsfähigkeit der Körner gegenüber der Fossilisation und die riesenhafte Pollenproduktion, diese drei Tatsachen bilden die Grundlage der *Pollenanalyse*, jener Arbeitsmethode, die es ermöglicht, auf Grund der im Torf oder in der Braunkohle oder in Sedimentgesteinen erhaltenen Pollenkörner die Vegetation vergangener Zeitperioden zu erkennen.

Der über die Erdoberfläche dahinfegende Pollenregen kann aus der Umgebung stammen (1 bis



500 m), oder es handelt sich dabei um Nahtransport (500—1000 m), oder um Weittransport (1—10 km) und um Ferntransport (über 10 km)<sup>6)</sup>.

Drei Faktoren bestimmen die Pollenquantität eines bestimmten Gebietes, und zwar die Häufigkeit einer Pollenart in dem bestimmten Gebiet, die Größe der absoluten Pollenproduktion, wobei diese bei freiwachsenden Pflanzen sehr groß ist, kleiner bei Pflanzen, die im dichten Verband stehen, schließlich auch der Verteilungsmechanismus des Pollens. So wird z. B. trockener Pollen bei der Kleinheit der Körner besser verteilt, als durch Ölüberzug miteinander verbundene Körner.

Die palynologischen Methoden gliedern sich in Feld- und Laboratoriumsmethoden.

Erstere befassen sich mit der Entnahme von Torfproben oder von solchen der Braunkohle und der Sedimentgesteine, letztere mit der Aufbereitung der gewonnenen Proben zum Zwecke der Mikroskopie des Pollens.

Faegri und Iversen unterscheiden in ihrem „Textbook“ drei Arten von Torf, nämlich limnischen Torf, entstanden unter niederem Wasserspiegel, telmatischen Torf, der seine Entstehung den periodisch untergetauchten

---

<sup>6)</sup> K. Bertsch: Lehrbuch der Pollenanalyse. Stuttgart 1942.

Zonen zwischen niederem und hohem Wasserspiegel verdankt und schließlich terrestrischen Torf, über hohem Wasserspiegel gebildet. Die Ausfüllung eines Beckens geht in der Reihenfolge vor sich, daß zuerst Sediment gebildet wird, dann limnischer, hierauf telmatischer und schließlich terrestrischer Torf. Bei Sediment und Torf lassen sich *oligotrophe* und *eutrophe* sowie auch Übergangstypen nachweisen. Das Sediment eines oligotrophen Sees ist die *Mudde*, ein bräunlich schwarzes, in Kalilauge lösliches Gel. Das Sediment des eutrophen Sees ist die entweder grünliche oder gelbliche *Gyttja*. Sie ist in Kalilauge unlöslich. Sie enthält mikroskopische und submikroskopische Reste der Flora und Fauna des betreffenden Beckens und läßt sich als *Seemergel*, *Ton*-, *Algen*-, *Diatomeen*- und *Detritusgyttja* unterscheiden. Noch größerer Veränderlichkeit als die Sedimente sind die Torfarten unterworfen. *Faegri* und *Gams*<sup>7)</sup> haben für Torfe und Sedimente bestimmte Symbole angegeben, von denen bei Anfertigung von Pollendiagrammen Gebrauch gemacht werden sollte.

Zur Entnahme von Torfproben bedient man sich der *Torfböhrer*, die im Wesen aus einer zur Aufnahme der Torfprobe bestimmten Kammer,

---

<sup>7)</sup> K. *Faegri* und H. *Gams*: Entwicklung und Vereinheitlichung der Signaturen für Sediment- und Torfarten. (Geol. Fören. Förhandl. 59, 273, 1937).

ferner der Bohrschnecke und dem Gestänge bestehen. Die bekanntesten Typen sind der Hille-Bohrer von 10 kg Gewicht, der Lunzer Bohrer von 14 kg, die Dachnowsky-Sonde von 4,7 kg Gewicht, sowie die in Schweden hauptsächlich verwendeten Bohrer von Reissinger und Douglas, letzterer eine Modifikation des Reissinger Bohrers.

Die Bohrer sind im wesentlichen so eingerichtet, daß man durch eine Linksdrehung am Gestänge die Kammer öffnet, durch eine Rechtsdrehung schließt. Ein ungefähr 2 cm breiter Stahlflügel längs der Kammer schneidet bei deren Öffnen Torf in die Kammer hinein. Dann wird durch Rechtsdrehen die Kammer geschlossen, der Bohrer heraufgezogen und die Torfprobe entnommen. Nach sorgfältigem Auswaschen der Kammer ist dann der Bohrer zur Aufnahme einer neuen Probe bereitgestellt. Bei den Proben muß die genaue Tiefe, sowie die Lagebezeichnung vermerkt sein. Durch mehrmaliges Verpacken in Pergamentpapier müssen die Proben bergfeucht erhalten werden. Näheres über die Entnahme der Proben und deren Verpackung wird in dem unten zitierten Buch behandelt <sup>8)</sup>.

Die Laboratoriumstechnik hat die Aufgabe, die Pollenkörner für die mikroskopische

---

<sup>8)</sup> K. Bertsch: Lehrbuch der Pollenanalyse. Stuttgart 1942.

Untersuchung aufzuschließen. Die einfachste Methode ist ein kurzes Aufkochen der Torfprobe in 10%iger Kalilauge, jene Methode, welche L. v. Post in die Pollenanalyse eingeführt hat. Die Pollenkörner werden durch diese Behandlung nicht angegriffen. G. Erdtman<sup>9)</sup> führte in die Palynologie die als Azetolyse in die Literatur eingegangene Methode der Aufbereitung ein, wobei er den Vorteil der größeren Pollenkonzentration mit einer rascheren Aufbereitung vereint. Er verwendet dazu Essigsäureanhydrit und konz. Schwefelsäure.

Braunkohlenproben werden zwecks pollenanalytischer Untersuchung nach F. Thiergart<sup>10)</sup> mit 60%iger Salpetersäure behandelt und darauf mit 7%iger Kalilauge ausgewaschen. Näheres hierüber bringt das Buch Thiergarts.

Bei Sedimentgesteinen, wie z. B. Hangend- und Liegendschichten der Kohlenflöze werden Kalkverbindungen durch Salzsäurebehandlung, Kieselverbindungen durch Flußsäure entfernt. Zur pollenanalytischen Aufbereitung der Sedimentgesteine können auch „schwere“ Flüssig-

---

<sup>9)</sup> G. Erdtman: Über die Verwendung von Essigsäureanhydrit bei Pollenuntersuchungen. (Svensk. Bot. Tidsskr. 28, 1934).

<sup>10)</sup> F. Thiergart: Die Mikropaläontologie als Pollenanalyse im Dienste der Braunkohlenforschung. Stuttgart 1940.

keiten verwendet werden. So hat E. H o f m a n n zur palynologischen Untersuchung von Kreideflysch in Salzburg die T h o u l e t'sche Flüssigkeit, Kaliumquecksilberjodid, mit Erfolg angewendet <sup>11)</sup>.

Eine wichtige Arbeitsmethode, welche immer mehr Eingang in die Pollenanalyse finden wird, ist die Anfertigung von Mikrotomschnitten durch Pollenkörner, wie sie B. C h r i s t e n s e n beschreibt <sup>12)</sup>, welche heute zur eindeutigen Bestimmung von Pollen unerlässlich sind, da durch solche Schnitte der Feinbau der Ektexine klar zutage tritt. Zur Anfertigung solcher Mikrotomschnitte behandelt Christensen das azetolierte Material nicht mit Äthylalkohol, sondern mit konz. Essigsäure und bettet es in raffiniertes Kar-naubawachs von 80 Grad C ein. Die Entfernung der Essigsäure erreicht C h r i s t e n s e n durch wiederholtes Waschen mit Xylol. Er bringt das Material schließlich in den Zentrifugengläschen in ein Xylolkarnaubagemisch. Er erzielt mit dieser Methode Schnitte durch rezente Pollenkörner von 1 Mikron Dicke und legt dadurch den mikroskopischen Bau der Ektexine frei.

Zur besseren Sichtbarmachung der zarten Skulpturen der Körner kann man diese mit G e n-

---

<sup>11)</sup> E. H o f m a n n: Der Flysch im Lichte der Pollenanalyse. (Phyton, 1, 1948). •

<sup>12)</sup> B. C h r i s t e n s e n: Om mikrotomsnit af pollenexiner. (Medd. Dansk. Geol. Foren. 1949).

tianaviolett, Safranin, Fuchsin oder auch Methylenblau färben.

Nach Aufbereitung der Pollenkörner erfolgt zur Anreicherung dieser in den einzelnen Präparaten das Zentrifugieren mit einer einfachen Handzentrifuge oder mit einer Zentrifuge mit elektrischem Antrieb.

Als Vergrößerung bei der mikroskopischen Untersuchung eignet sich am besten 300fache Vergrößerung sowie auch Immersion bei 1000facher Vergrößerung. Besonders empfehlenswert ist die Untersuchung im binokularen Mikroskop.

Das Auszählen der Pollenkörner, welches zur Berechnung der Prozente der vorkommenden Pollenarten nötig ist, erfolgt am besten mit Kreuztisch oder mit Hilfe von Deckgläsern, welche eine quadratische Einteilung eingeritzt haben, ähnlich den Platten zum Auszählen von Blutkörperchen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß von einer Torfprobe im ganzen 150 Körner ausgezählt werden sollen, um das richtige Verhältnis der im Pollenregen vorhandenen Arten zu erhalten. Die Summe dieser Pollenarten einer Torfprobe wird als das Pollenspektrum, die Zusammenstellung mehrerer Spektren eines Profiles in ein Koordinatensystem als das Pollendiagramm bezeichnet. Für die europäische Moorforschung kommen als Hauptkomponenten des Waldbildes Pollen von Kiefer, Fichte, Tanne, Birke,

Eiche, Ulme, Linde, Erle, Rotbuche, Weißbuche, Haselnuß und Weide besonders in Betracht. Ein Diagramm muß zwei Prinzipien gerecht werden, es muß lesbar und mit anderen Diagrammen vergleichbar sein. Jede Pollenart besitzt ein Symbol, mit dem sie im Diagramm geführt wird, doch sind die Symbole in Europa bedauerlicher Weise noch nicht einheitlich. Bei Aufstellung von Diagrammen spielen auch Fehlerquellen eine Rolle, die teils in dem Erhaltungszustand der Körner, teils in der Natur der Methode selbst liegen, wie F a e g r i und I v e r s e n in ihrem "Textbook" des näheren erläutern.

Zur Artenbestimmung des Pollens wurden Pollenschlüssel aufgestellt, der wichtigste ist der H a u p t b e s t i m m u n g s s c h l ü s s e l mit den 22 Gruppen, die eingangs besprochen wurden, ferner ein Bestimmungsschlüssel, welcher den Pollen von Nordwest-Europa mit etwa 1000 Arten umfaßt und auch die wichtigsten Pollenarten tertiärer Ablagerungen mit einschließt. Bestimmungsschlüssel für andere Regionen wurden von W o o d h o u s e <sup>13)</sup>, C r a n w e l l <sup>14)</sup> und S e l l i n g <sup>15)</sup> veröffentlicht.

---

<sup>13)</sup> R. P. Woodhouse: Pollen grains. New York 1935.

<sup>14)</sup> L. Cranwell: New Zealand pollen studies. I. Key to the Pollen grains of families and genera in the native flora. (Rec. Auckland Inst. Mus. 2, 280, 1942).

<sup>15)</sup> O. H. Sellings: Studies in Hawaiian pollen-statistics. P. I, II. (B. P. Bishop Mus. Spec. Publ. 37, 38, 1946, 1947).

Die modernste Art der Pollenbestimmung erfolgt nach dem sogenannten „Lochkartenschlüssel“, wie ein solcher schon durch längere Zeit auch der Artenbestimmung von rezenten und fossilen Hölzern dient.

Nach diesem System besitzt jede Pollenart eine Karte, auf deren vier Seiten gleich Tabellenköpfen alle diagnostisch wichtigen Merkmale verzeichnet erscheinen. Es sind am oberen Kartenrand die 22 Gruppen angegeben, daneben in 12 Spalten die 12 Eigenschaften der Skulptur des Kornes, am linksseitigen Rand die drei Typen der Struktur, weiters die Größenverhältnisse des Kornes, der Lumina, der Skulptur, der Exine, der Säulchen in 18 Spalten, ferner der Index, d. h. die Größenverhältnisse an dem Pollenkorn in 14 Spalten, am rechten Kartenrand folgen die Eigenschaften der Form, Begrenzung, Struktur und Anzahl der Öffnungen am Pollenkorn in 35 Spalten und am unteren Kartenrand sind im ganzen noch 30 Spalten vorgesehen, von denen Nr. 30 für „atypische“ Pollenarten reserviert ist und die restlichen 29 Spalten für besondere Eigenschaften, die noch durch ein intensiveres Studium gewonnen und verzeichnet werden oder auch zur Aufstellung eines besonderen speziellen Schlüssels führen könnten. An den Ecken sind dann auch noch die Buchstaben des Alphabetes zur Bezeichnung der Pflanzenfamilie des jeweiligen Pollens eingetragen.



Die Mitte der Karte bringt den Artnamen, sowie besonders charakteristische Eigenschaften und Daten über die Nummer des Präparates, die Herkunft des Pollens, die Photographie, schließlich den Bearbeiter des Pollens u. a. m. Jede Randspalte mit der Bezeichnung eines Merkmales oder eines Buchstabens des Alphabetes trägt ein Loch. Im ganzen sind auf jeder solchen Karte 134 Löcher neben dem Vermerk der Eigenschaften eines Pollenkornes vorhanden, außer den Löchern bei den Buchstaben des Alphabetes. Die Spalte mit der Eigenschaft, welche durch die mikroskopische Untersuchung an einem Pollenkorn bereits festgestellt wurde, wird nun an der Karte mit einer Zange oder Schere gekerbt, so daß das Loch nach außen offen ist.

S. H. Clarke<sup>16)</sup> beschreibt die Benützung eines solchen Lochkartenschlüssels in seiner unten zitierten Arbeit. Die Benützung setzt eine sehr genaue mikroskopische Untersuchung des Pollens mit Hilfe einer Immersion und die Herstellung von Mikrotomschnitten durch die Pollenkörner voraus, um zu eindeutig richtigen Bestimmungen zu gelangen. Eine Kartenserie richtig bestimmter rezenter Pollenkörner ist für die Bestimmung

---

<sup>16)</sup> S. H. Clarke: The use of perforated cards in multiple-entry identification keys and in the study of interrelations of variable properties. (*Chronica botanica*, 4, 1938).

fossilen Pollens mit Hilfe eines solchen Lochkartenschlüssels überaus wertvoll.

Die Benützung des Lochkartenschlüssels geht nun im wesentlichen in folgender Weise vor sich. Die rechte untere Ecke ist an allen Karten abgeschrägt, so daß ein gleichsinniges Aufeinanderlegen sämtlicher Karten in einer Kassette oder Schachtel gewährleistet ist. Dann steckt man durch das Loch, das an einer Randspalte eine bestimmte, am Pollenkorn vorgefundene Eigenschaft bezeichnet, eine Stahlnadel, ähnlich einer Stricknadel, durch das ganze Kartenpaket hindurch, hebt es mit der Nadel aus dem Behälter herauf und schüttelt es vorsichtig. Dabei fallen alle jene Karten heraus, bei welchen die gesuchte Eigenschaft vorkommt und gekerbt ist. Die aus dem Paket herausgefallenen Karten werden zusammen gelegt und nun in diesem Paket die Nadel durch das Loch einer nächsten vorgefundene Eigenschaft gesteckt und das Paket wieder geschüttelt. Es fallen nun jene Karten heraus, welche nicht nur die erste, sondern auch die gesuchte zweite Eigenschaft besitzen. Es geht nun die Behandlung des durch Schütteln gewonnenen Paketes in der gleichen Weise weiter, bis eine letzte einzige Karte herausfällt und auf der nach dieser so durchgeführten Aussonderung alle an dem Pollenkorn beobachteten Eigenschaften enthalten und durch die Kerben hervorgehoben sind. Die Karte bezeich-

net die Art des Pollens, der auf diese Weise bestimmt wurde. Jene Karten mit den nicht gekerbten und daher in dem besonderen vorgelegenen Falle nicht zutreffenden Eigenschaften werden nicht weiter beachtet. Fallen zum Schlusse statt einer Karte, ein paar heraus, dann ist die Erfassung der Eigenschaften des zu bestimmenden Pollenkornes noch lückenhaft und die Bestimmung kann nur eine annähernde sein, oder aber es können Präparate von frischem Material Klarheit bringen.

Mit dieser Arbeit wollte ich vorerst ein Bild der palynologischen Forschung und ihrer verschiedenen Anwendungsgebiete entwerfen. Die Teilnahme an dem VII. Internationalen Botaniker-Kongreß in Stockholm und insbesondere an der Palynologischen Konferenz gibt mir nun aber auch Gelegenheit, eine kurze Übersicht über die wichtigsten dort gehaltenen Referate zu bieten und damit den Stand der palynologischen Forschung, wie ich glaube, noch zu ergänzen.

Frau Dr. v a n C a m p o - D u p l a n, Paris, berichtete in dieser Konferenz über das Thema „Pollens et phylogenie chez les Conifères“. Sie leitet mit R. Florin die Koniferen von den Cordaiten ab, erblickt daher im nicht von Gewebe ausgefüllten Raum des Pollenkornes einen Luftsack und sieht in den Formen der Koniferen-Luftsäcke eine Reduktion der cordaitalen Urform. Die

Rückbildung geht bei den Koniferen in vier Stadien vor sich: Reduktion des Luftsackes nach dem Typus *Tsuga*, Reduktion des Luftsackes auf zwei Flügel nach dem Typus *Pinus-Podocarpus*, auf drei Flügel nach dem Typus *Microcachrys* und schließlich totale Rückbildung des Luftsackes wie bei Typus *Larix*.

F. Flor sch üt z, Holland, berichtet in seinem Referat "On the palynological boundary Pliocene-Pleistocene in Europe" über die Ergebnisse der palynologischen Untersuchung, welche die Grenze vom Holländischen Ober-Pliozän und dem Unter-Pleistozän eindeutig zu ziehen gestatten und dadurch zugleich auch die botanische Grenze zwischen Tertiär und Quartär in den Niederlanden festgestellt erscheint. Die jüngste Pliozänstufe in Holland, das „Reuverian“, ist durch Pollen von *Fagus*, *Liquidambar*, *Nyssa*, cf. *Taxodium*, *Sciadopitys*, *Sequoia* oder auch *Cryptomeria* charakterisiert. Die älteste Pleistozänstufe, das „Prätiglian“, ist in seiner Flora wenig bekannt, das darauffolgende „Tiglian“ hingegen enthält in den Tonen von Tegelen Pollen von *Carya*, *Phellodendron*, *Pterocarya* und *Tsuga*. Ähnliche gegensätzliche Verhältnisse finden sich in den Pliozänablagerungen des Arno- und Serchio-Tales einerseits und des Sieve-Tales sowie des Gebietes von Lefte in der Lombardei andererseits. Referent schließt, daß die Zusammensetzung der Wälder an

der Grenze von Pliozän-Pleistozän in den verschiedenen Teilen Europas eine wesentliche und fast ähnliche Modifikation durchgemacht habe.

E. H o f m a n n, Wien, referierte über ihre pollenanalytischen Untersuchungen am Oberkreide-Flysch von Muntigl bei Salzburg, wobei sie durch Pollen und Blattkutikulen eine Mangrovevegetation nachweisen konnte, so daß der Flysch von Muntigl als eine fossile Mangrove angesehen werden kann.

H. A. H y d e, Cardiff, stellt in seinem Bericht "Observations on pollen deposition in Great Britain and their bearing on palaeopalynology" fest, daß im Laufe von fünf aufeinanderfolgenden Jahren an 12 Stationen Großbritanniens fortlaufende Beobachtungen des Pollenanfluges durchgeführt wurden und daß dabei 80 Pollentypen nachgewiesen werden konnten. Von den 12 verschiedenen Untersuchungsstationen lagen 8 im Tiefland, 3 auf Bergen und eine auf einer Insel. Es ließ sich u. a. feststellen, daß ein hohes Maximum an Quercus-Pollen einmal in 5 Jahren auftrat, ein solches von Esche einmal in 3 Jahren.

J. I v e r s e n, welcher mit K. F a e g r i das "Textbook of modern pollenanalysis" veröffentlichte, faßt in seinem Bericht "Identification of difficult pollen types by means of structural characters" wichtige Strukturen der Pollenkörner zusammen, auf die ich bereits im allgemeinen Teil

meiner Ausführungen bei Besprechung der Struktur des Kornes verwiesen habe.

Ein Referat von K. und Chinn Jakob, betitelt "On the spores and pollen grains from the tertiary Lignite of Cuddalore, S. Arcot, India", befaßte sich mit den Sporomorphen der indischen Lagerstätte Cuddalore und behandelte etwa 200 Typen von Mikrosporen, darunter 150 Typen von Angiospermenpollen, welche in der fossilen Mikroflora vorherrschen. Pollen von Gymnospermen fehlen in diesem tertiären Vorkommen. Gegen 25 Arten von Angiospermenpollen waren bisher unbestimmbar. Es ist zu hoffen, daß nach dem Studium des Pollens lebender Pflanzen die Bestimmung dieses fossilen Pollens möglich sein wird.

Von E. Knox, Edinburg, stammt ein Bericht "Spore morphology in the Lycopodiales and its significance in the study of palaeozoic microfossils". Die Gattung *Lycopodium* wird auf Grund der Ornamentierung des Exospors in 4 Gruppen eingeteilt, von denen drei am Exospor Tüpfel-  
skulptur aufweisen und eine Gruppe Netzskulptur. Bei der Gattung *Selaginella* unterscheidet die Autorin auf Grund der Exosporenskulptur zwei Hauptgruppen mit 20 Untergruppen. Die erste Hauptgruppe umfaßt alle jene Formen, bei welchen eine Membrane die Spore wie ein Saum ganz umgibt oder auf einen Annulus reduziert erscheint, während die zweite Hauptgruppe durch stachel-

knötchen oder rutenähnliche Bildungen verschiedener Größe, Form und Verteilung an der Oberfläche der Sporen charakterisiert ist. Eine Klassifikation fossiler Mikrosporen wurde von Schopf, Wilson und Bentall veröffentlicht<sup>17)</sup>. Es sind im ganzen 17 Gattungen von palaeozoischen Mikrosporen bekannt.

Über „Pollenanalytische Untersuchungen in der Po-Ebene“ sprach L o n a F a u s t o von den Ablagerungen zweier Seen in der Po-Ebene, 40, bzw. 70 km südlich vom Rande der alpinen Würmmoränen entfernt. Im älteren Abschnitt des Profils herrschen alternierend Pinus und Salix, mit sporadischem Vorkommen von Picea, manchmal auch Alnus, im jüngeren Abschnitt wurden als Zeugen einer vollständigen Bewaldung Quercus, Ulmus, Tilia, Castanea, Fagus, Abies, Corylus und Alnus gefunden. Aus den Untersuchungen geht hervor, daß während des letzten Glazials im Nordosten der Po-Ebene kleine Areale mit subarktischer tundraähnlicher Vegetation mit reichem Graswuchs und Vorherrschen von Salix bestanden haben.

Über die „Pollenanalyse des Honigs“ sprach Anna M a u r i z i o von der Landwirtschaftlichen

---

<sup>17)</sup> J. M. Schopf, L. R. Wilson and R. Bentall: An annotated Synopsis of Palaeozoic fossil spores and the Definition of generic groups. (Geol. Surv. Rept. Inv. 91, 1944).

Versuchsstation Liebefeld-Bern, Schweiz. Sie führte dabei aus, daß die Pollenanalyse als die einzige zuverlässige und objektive Methode zur Herkunftsbestimmung von Honig verwendet werden kann. Die mikroskopische Honiguntersuchung geht von der Tatsache aus, daß im Nektar bereits Pollen der von den Bienen besuchten Pflanzen vorhanden und im reifen Honig nachweisbar ist, während im Honigtau sich grüne Algen und Sporen von Rußtaupilzen, die von der Oberfläche der Waldbäume stammen, finden. Bestimmung und Auszählung der pflanzlichen Vorkommen im Honig ermöglicht die Rekonstruktion einer Pflanzengesellschaft und damit die Herkunftsbestimmung des Honigs. Bezüglich der Beurteilung der Honigflora eines Landes und der Bewertung einer bestimmten Pflanze als Honiglieferantin hat die Pollenanalyse noch ein weites dankbares Feld der Forschung.

R. Potonié referierte „Über die Nomenklatur der tertiären und älteren Pollen und Sporen“. Er erläutert den von G. Erdtman 1947 eingeführten Begriff der „Sporomorphae“, eine Pollen und Sporen umfassende, sich auf Gestaltsgruppen von diesen erstreckende Bezeichnung. Nach Erdtman sollen die Sporomorphen durch *n o m i n a i m a g i n a t a* an Stelle der natürlichen Gattungsnamen bezeichnet werden. Dem natürlichen Artnamen entspräche dabei ein *n o*



men differentiale. Potonié fordert ein künstliches System der Art, daß die Namen der Gestaltgruppen nicht einmal eine Andeutung auf die natürliche Systematik beinhalten sollen. Neben dem künstlichen System müßte auch ein „angenähert natürliches System“ ausgebaut werden, welches ermöglichen soll, die fossilen Sporomorphen möglichst den natürlichen Familien, Sektionen, Gattungen und Arten zu nähern. Ist aber eine solche Annäherung nicht möglich, dann muß eben das rein künstliche System zur Verfügung stehen, das aus diesem Grunde keine Beziehungen zum natürlichen System enthalten darf.

Bei dem „angenähert natürlichen System“ könnte für die den Gattungen anzulehnenden Sporomorphen nach R. Potonié z. B. von „quercoiden“ Typen oder von „Quercoidites“ gesprochen werden. Wird eine Form bewußt zu einer rezenten Gattung oder Familie gestellt, so könnte man sowohl z. B. „Nyssoidites“ als auch „Nys sites“ sagen, um die Ähnlichkeit der Sporomorphen mit der Gattung Nyssa zum Ausdrucke zu bringen, wobei der letztere Terminus mit Sicherheit auf die Gattung Nyssa verweist. Potonié hält auch die Bezeichnung „Cupuliferoidae, cupuliferoiden Typen“ u. ä. für praktisch.

Ist die Zugehörigkeit zu einer Familie nicht ganz eindeutig gegeben, dann wird dem Familiennamen ein Fragezeichen und das Wort „pollenites“ hinzugefügt.

J. M. Schopf besprach in seinem Referat „Spores relating to taxonomy of the Medullosaceae“ die Tatsache, daß in den männlichen Fruktifikationen der Medullosaceae eine gleichförmige Type von „Präpollen“, einem Vorläufer von Pollen auftritt, der im Oberkarbon weit verbreitet ist und dort in Form von isolierten Mikrofossilien vorkommt. Der Referent meint, daß eine allgemeine Information über die Medullosen von dem isolierten „Präpollen“ zu erwarten sei. Aber auch andere pflanzliche Mikrofossilien wie Kutikularreste, Überbleibsel von Sekreten haben bezüglich der Herausarbeitung der Verwandtschaftsgrade und der Beziehungen innerhalb der Medullosen große Bedeutung.

H. Straka berichtete über seine „Untersuchungen über Salix-Pollen“. Auf Grund der Beschaffenheit des Netzes an der Ektexine mit ihren maculae oder Maschen, ihren muri oder Mauern, die das Lumen der Maschen umschließen, konnte er die Salix-Arten in Gruppen unterscheiden. Jene Hauptgruppe, bei der die Netzskulptur vor dem Rande der Furche endet, umfaßt die Formen silesiaca, herbacea, daphnoides und pentandra, die zweite Hauptgruppe, bei der die Netz-

skulptur bis an den Rand der Furche reicht, die Formen *glabra*, *arbuscula*, *depressa*, *livida*, *glauca*, *grándifolia*, *Myrsinites*, *alba* und außerdem noch 21 Arten, die aber namentlich nicht angegeben wurden. Die in einer Tabelle zusammengefaßten Merkmale und Arten beziehen sich auf fossiles Material aus der Eifel <sup>18)</sup>).

Straka untersuchte auch sechs ausgewählte *Salix*-Bastarde pollenanalytisch und kam zu dem Ergebnis, daß *Salix*-Bastarde palynologisch nicht feststellbar seien.

E. M. van Zinderen Bakker behandelt in seinem Referat „Palynology in South Africa“ den Stand der pollenanalytischen Forschung in Südafrika und erwähnt, daß diese sich noch dort im Stadium des Beginnes befinde. Die ersten Arbeiten auf diesem Wissensgebiete seien im Zusammenhange mit dem Heufieber entstanden. Gegenwärtig fällt die Erforschung der „Pollinosis“, wie das Heufieber genannt wird, in den Aufgabenbereich des südafrikanischen Institutes für medizinische Forschung in Johannesburg. Als ein Ergebnis der Arbeiten von Potts, Pirie, Watt und Ordman steht fest, daß das Heufieber im Sommer vom Gräserpollen hervorgerufen wird, während das Winter-Frühlings-Heufieber im Pol-

---

<sup>18)</sup> J. Frechen und H. Straka: Die pollenanalytische Datierung der letzten vulkanischen Tätigkeit einiger Eifelmaare. (Im Druck, Naturw. 1950).

len von Cupressus-Arten seine Ursache hat. Lange nach den medizinischen Untersuchungen wandte man sich dem Studium der Pollenmorphologie zu. So war es G a r s i d e im Bolus-Herbarium, Cape Town, welcher den Pollen rezenter Proteaceae und Amaryllidaceae sowie verwandter Familien morphologisch untersuchte und darüber eine Arbeit „The developmental morphology of the pollen of Proteaceae“ publizierte. Miss L e R o u x studierte die Pollenmorphologie einiger wichtiger südafrikanischer Familien der Centrospermae, einschließlich aller zahlreichen Gattungen der Aizoaceae. Van Z i n d e r e n B a k k e r legte eine Sammlung von Pollenmustern der wichtigsten südafrikanischen Pflanzen an, ebenso eine Sammlung von mikroskopischen Pollenpräparaten und einen Pollenatlas, der in Folgen veröffentlicht werden soll, wobei der Teil über die Gymnospermen und die Monokotyledonen für die Publikation bereits fertig ist. Diese Forschungsarbeit wird durch den „South African Council for scientific and Industrial Research“ unterstützt.

Miss C o e t z e e (Universität Bloemfontein) untersuchte die Pollentypen der verschiedenen Gruppen von Acacia, M a r t i n (Universität Grahamstown) die von Podocarpus, Mrs. L e v y n s (Universität Cap Town) den Pollen der Polygalaceae und F r i e d e, Johannesburg, legte eine Sammlung wichtiger Pollentypen an.

Torflager sind vom Referenten in der Nähe von Cap Town, im Zentrum des Oranje-Freistaates, im Zululand, nächst Durban, nächst Witwatersrand und im Basutoland aufgefunden worden. Van Zinderen Bakker bemerkt auch, daß der Torf in den tieferen Lagen einiger dieser Lagerstätten in Xylit übergehe. Die beiden Forscher Martin und Friede bearbeiten die Torflager palynologisch.

Der kurze Abriß aus den Referaten der Palynologischen Konferenz zeigt die Mannigfaltigkeit der Anwendungsgebiete der Pollenanalyse. Sie erstreckt sich auf die Erforschung der Moore und der Braunkohle, auf Stratigraphie und Glazialgeologie. Sie gewann Bedeutung für die Phylogenie der Pflanzen, für Urgeschichtsforschung und Kriminalogie. Auch die Heufiebeforschung und die Honiguntersuchung konnten ihrer nicht entraten.

So wirkt sich nun auch das Ergebnis der Palynologischen Konferenz in Bromma als jüngste Tat auf dem Gebiete der Erforschung rezenten und fossilen Pollens und damit auf eine so aktuell gewordene Wissenschaft fördernd und erkenntnisbereichernd aus.