

SPOREN-, POLLEN- UND MOORTYPEN AUS DEM MIOZÄNEN BRAUNKOHLENGEBIET VON NÓGRÁD II

P. SIMONCSICS

Botanisches Institut der Attila József Universität,
Szeged

(Eingegangen am 28 November 1968)

In dem ersten Teil dieser Arbeit wurden die Sporen- und Pollentypen mitgeteilt, die im Braunkohlengbiet von Nógrád vorgekommen sind. In diesem zweiten Teil werden die kohlenbildenden Moortypen und die palynologisch angenommene Ausbildung der Nógráder Braunkohlenflöze besprochen.

Die helvetischen Moortypen des Kohlenbeckens in Nógrád

Der Gedanke, dass die Sporenspektren der Braunkohlenproben nach Moortypen und Moorzonen gewertet werden sollen, ist in die Palynologie in den 1950-er Jahren übergegangen. Hauptsächlich THOMSON (1951, 1952, 1953, 1955, 1956) hat auf diesem Gebiet eine bahnbrechende Arbeit auf Grund der sporologischen Angaben der niederrheinischen Braunkohlen geleistet. In bezug aufs Paläogen hat PFLUG (1952) unsere Kenntnisse mit einigen neuen Erfolgen bereichert.

In Ungarn hat NAGY (1958, 1962b, 1965) verschiedene Pflanzengesellschaften, Vegetationszonen vom Pliozän am Mátrafuss und vom Neogen vom Mecsek-Gebirge auf palynologischem Grund demonstriert. Von der Helvetstufe der Katalingrube hat der VERFASSER (1960) mehrere Gesellschaften und ihre Sukzessionen aufgezählt. Und in Beziehung des Paläogens haben die Untersuchungen von KEDVES (1960, 1963) unsere auf die Kohlenfacies bezüglichen Kenntnisse erweitert.

Es ist vor den Palynologen bekannt, dass der Deckungsgrad verschiedener Schichten (Moos-, Kraut-, Strauch- und Baumschichten), die Filterwirkung der Pflanzendecke, die Verschiedenheit der Sporen-Pollenproduktion, der Sporen- und Pollentransport durch Wind und Wasser, die auch vom Klima abhängige Sozialität der die Gesellschaft bildenden Arten, die Zeitdauer der Anhäufung des kohlenliefernden Pflanzenmaterials die wichtigsten Faktoren sind, die die Folgerungen über die Pflanzengesellschaften in der geologischen Vergangenheit auf palynologischem Grund unsicher machen. Wir sollen aber auch die momentan unsicheren Ergebnisse der Palynologie, der Paläozönologie festsetzen, denn die Palynologie liefert das reichste Beweismaterial zur Klärung der Entstehung der Kohlenflöze und zur Rechtfertigung des Moorzonensystems.

Die Rahmen der Zeitschrift gestatten uns nicht die quantitativen Angaben in eingehenden, sich bis zu den Sporen- und Pollentypen erstreckenden Diagrammen mitzuteilen. Statt dessen teilen wir Diagramme mit, die z. T. in ökologischen Gruppen zusammengezogen sind (Abbildung). Auf unseren Diagrammen sind links von der die Zahlen der Proben bezeichnenden Zifferkolonne die Pollenprozentage der für allochton gehaltenen Florabestandteile gegeben. Unter der Bezeichnung "*Abietaceae* etc." sind die prozentualen Werte der Pollenkörner von Typen *Ginkgo*, *Pinus*, *Pseudotsuga* oder *Larix*, *Picea*, *Abies*, *Cedrus*, *Keteleeria*, ferner *Sciadopitys* und *Sequoia*, von denen die *Pinus*-Typen häufig, alle die anderen nur sporadisch sind.

Unter Bezeichnung "*Fagaceae* etc." werden *quercoide* Typen, *Castanea*, *Fagus*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Corylus*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Ulmus-Zelkova*, *Tilia* zusammengefasst; unter ihnen kann neben den quercoiden Typen auch *Ulmus-Zelkova* oft in grösserer Menge gefunden werden, alle die anderen sind sporadisch.

Rechts von der Zifferkolonne figurieren die quantitativen Angaben der Sporen und Pollenkörner der für hypautochton gehaltenen, also innerhalb des Moores gelebten Pflanzen. Unter dem Zeichen "*Sphagnum*" sind alle Angaben der Moos-, unter "*Pteridophyta*" diejenigen der Farnsporen gegeben worden. Unter den letzteren dominieren die *Osmunda*- und *Polypodiaceae*-Typen und hie und da kommen auch *Lygodiumsporen* in einer grösseren Menge vor.

Das Zeichen "*Taxodiaceae* etc." enthält neben den Typen von *Taxodium-Glyptostrobus* auch die nyssoiden Typen, die letzteren sind aber sporadisch.

Die Gruppe "*Myricaceae* etc." ist am wenigsten gegliedert, sie enthält die quantitativen Angaben der auf die Gattungen *Myrica*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Cyrilla*, *Clethra*, *Ilex*, *Alnus*, *Betula* anweisenden Pollenformen.

Schliesslich mit dem Zeichen "*Sparganium* etc." gerieten die präsumierten Sumpfmönokotylen auf die Diagramme.

MOORTYPEN DES FLÖZES MARGIT III

Die Oberbank ist eine schon abgebaute Glanzkohle. Zur Untersuchung legen nur die Proben der Unterbank vor.

Probe 1: Süsswassermoorsee eventuell mit Inselchen, mit Auen von *Myrica*, *Salix*, cf. *Caprifoliaceae*, *Alnus* und *Taxodiaceae*.

Probe 2: *Myricaceae*-Buschmoor in der Krautschicht *Polypodiaceen* in grosser Deckung.

Probe 3: Gemischtes Busch—Waldmoor von *Myrica*—*Alnus*—*Betula*.

Proben 4—6: *Taxodiaceae*-Sumpfwald in der Krautschicht *Polypodiaceae* und *Osmunda*.

Probe 7: Pollenleere Glanzkohle.

Proben 8—9: Erlenmoor mit kleinerem Bestand von *Taxodiaceen*, *Myrica* und *Salix*.

Probe 10: *Taxodiaceae*—*Myricaceae*-Mischwald.

Probe 11: *Myricaceae*—Buschmoor mit *Salix*-, *Engelhardtia*-, *Taxodiaceae*-Auen.

Proben 12—17: *Taxodiaceae*-Sumpfwald mit *Myrica*.

Probe 18 (Liegendes): Baumarmes Moor mit Süsswasser.

MOORTYPEN DES FLÖZES POLYOS III

Probe 1 (Hangendes): Brackischer, salinärer See mit sekundärem Pollengehalt von *Taxodiaceen—Myricaceen*.

Proben 2—9: *Taxodiaceen—Myricaceen*-Mischwald in der Krautschicht mit einer grossen *Osmunda*-Deckung.

Proben 10—22: *Taxodiaceae*-Sumpfwald hie und da *Polypodiaceen*-Krautschicht in grosser Deckung.

Probe 23: Baumarme, offene Gesellschaft in der Krautschicht mit *Polypodiaceen*, in der Strauchschicht mit *Salix* und cf. *Caprifoliaceae*, in der Baumschicht mit *Taxodiaceae*-Auen.

Probe 24 (Liegendes): Pollenleerer, grauer Schwellton.

MOORTYPEN DES FLÖZES ÚJLAK III

Probe 1 (Hangendes): Brackischer, salinärer See mit sekundärem Pollengehalt; mit vielen *Osmunda*.

Proben 2—10: *Taxodiaceen—Myricaceen*-Mischwald in der Krautschicht mit vielen *Osmunda*, weniger *Polypodiaceen*.

Proben 11—13: *Taxodiaceae*-Sumpfwald in der Krautschicht mit dominierenden *Polypodiaceen*, weniger *Osmunda*.

Probe 14 (Liegendes): Baumarmes Moor mit Süsswasser, mit vielen *Mono-cotylen*, wenigen Sträuchern und Moorbäumen.

MOORTYPEN DES FLÖZES POLYOS II

Probe 1 (Hangendes): Offene Wasseroberfläche ohne Pflanzendecke, mit einem sekundären Sporen-Pollengehalt, der aus einem nahen *Taxodiaceae—Myricaceae*-Mischwald gestammt hat.

Probe 2: Treibholz, geliefert durch Salzwasser.

Proben 3—8: *Taxodiaceen—Myricaceen*-Mischwald.

Probe 9: *Myricaceae*-Buschmoor.

Probe 10: *Myricaceae*-Gebüsch mit *Engelhardtia*-, *Betula*-, *Alnus*-, *Salix*-Auen und *Sphagnum*-Mooschicht.

Probe 11: *Taxodiaceae—Myricaceae*-Mischwald mit *Carya*-Auen.

Proben 12—13: *Ilex*-, *Myrica*- und *Salix*-Gebüsch, in der Krautschicht mit vielen *Osmunda*.

Probe 14 (Liegendes): Moorsee mit Sumpfmonocotylen.

MOORTYPEN DES FLÖZES GÁTI II

Probe 1 (Hangendes): Offener Moorsee mit einem sekundären Sporen-Pollengehalt und marinen *Hystriochosphaeridien*.

Proben 2—4: *Myricaceae*-, *Salix*-, *Taxodiaceae*-Mischwald.

Proben 5—8: *Myricaceae*-Buschmoor.

Proben 9—17: *Taxodiaceae—Myricaceae*-Mischwald.

Probe 18 (Liegendes): Moorsee mit vielen Sumpfmonocotylen, wenigen *Taxodiaceen* und mit *Salix-Cyrilla-Clethra*-Gebüsch.

MOORTYPEN DES FLÖZES KATALINBÁNYA II

Die Proben wurden nur nach Materialveränderungen gesammelt, die einzelnen Proben vertreten 3—60 cm dicke Kohlschichten. Unter den Proben findet sich weder das Liegende, noch das Hangende.

Probe 1 (11 cm): *Myricaceae*—*Taxodiaceae*-Mischwald mit Dominanz des *Myricaceen*-Gebüsches.

Probe 2 (7 cm): Pollenleere Tuffeinlagerung.

Probe 3—4 (63 + 3 cm): *Taxodiaceae*—*Myricaceae*-Mischwald.

Probe 5 (7 cm): *Taxodiaceae*-Sumpfwald.

Proben 6—7 (59 + 25 cm): Pollenleere sandig-glimmerige Toneinlagerung.

Proben 8—11 (25 + 10 + 15 + 30 cm): *Myrica*-, *Cyrilla*-, *Salix*—*Ilex*-Buschmoor mit *Taxodiaceen*-Auen.

MOORTYPEN DES FLÖZES POLYOS I

Probe 1 (Hangendes): Offener Moorsee ohne selbständige Pflanzendecke.

Probe 2: *Myricaceae*-Buschmoor mit bedeutendem Bestand von *Taxodiaceen*.

Proben 3—6: *Myricaceae*—*Taxodiaceae*-Mischwald mit brackisch-marinen Algen.

Proben 7—10: *Myricaceae*—*Taxodiaceae*-Mischwald mit einer Krautschicht von *Polypodiaceen*.

Probe 11: *Myricaceae*-Buschmoor.

Probe 12 (Liegendes): Offener Moorsee mit sekundärem Pollenhegalt.

MOORTYPEN DES FLÖZES PÓCSHÁZA I

Probe 1 (Hangendes): Offene Wasserfläche mit sekundärem Pollengehalt und brackisch-marinen Kieselalgen.

Probe 2: Sporen-pollenleere kieselige Braunkohle.

Proben 3—16: *Myricaceae*-Buschmoor mit *Taxodiaceen*-Auen und mit einer Krautschicht von *Osmunda* und *Polypodiaceen*.

Probe 17: Offenerer Moorsee mit einem Pollenniederschlag von *Myricaceen*-Dominanz.

Probe 18 (Liegendes): Pollenleerer, glimmeriger Sand.

MOORTYPEN DES FLÖZES KATALINBÁNYA I

Die Probenahme geschah hier ebenso wie bei dem Flöz Katalinbánya II nach den Materialveränderungen. Von dem 2,4 m dicken Flöz standen nur 8 Proben zur Verfügung. Hangendprobe gibt es nicht.

Probe 1 (40 cm): Offener Moorsee mit nahem Bestand von *Taxodiaceen*-*Myricaceen*.

Proben 2—6 (6 + 50 + 4 + 70 + 50 cm): *Myricaceen*-Buschmoor mit *Taxodiaceen*-Auen.

Probe 7 (20 cm): Pollenarmer Ton mit Kohlenadern.

Probe 8 (Liegendes): Moorsee ohne selbständige Pflanzendecke, ev. mit Inseln, wo *Lygodium*, *Myricaceen*-Büsche und ein kleiner Bestand von *Taxodiaceen* vorgekommen sind.

MOORTYPEN DES FLÖZES MÉNKES I

Probe 1 (Hangendes): Süßwassermoorsee mit einem nahen *Myricaceen*-Buschmoor.

Probe 2: *Myricaceen*-Buschmoor.

Proben 3—7: Lockerer *Taxodiaceae*-Sumpfwald mit kleinerem Bestand von *Alnus* und *Betula*, in der Strauchschicht *Myricaceae*, *Cyrillaceae*, *Clethra* und *Ilex*, in der Krautschicht die *Osmunda*-Arten dominieren über den *Polypodiaceen*.

Probe 8: *Taxodiaceae*—*Myricaceae*-Mischwald.

Proben 9—15: *Myricaceen*-Buschmoor mit wenigem *Ilex*-Bestand und einigen Exemplaren von *Liquidambar*, mit *Taxodiaceen*-Auen. In der Krautschicht sind die *Polypodiaceen* mehr und mehr zurückgetreten.

Proben 16—20: Ausbildendes *Myricaceae*-Buschmoor mit bedeutenden Auen von *Salix* und *Taxodiaceen*, mit einer mehr und mehr ausgehnten *Polypodiaceen*-Krautschicht.

Probe 21 (Liegendes): Offener Moorsee, in der Nähe des Ufers mit *Salix*- und *Myricaceae*-Auen.

Die Ausbildung der Braunkohlenflöze in Nógrád

Die Probleme der Kohlenflözbildung sind hauptsächlich keine palynologischen Fragen, jedenfalls stützen sie sich auch auf paläobotanische Grundlagen und es bietet sich von selbst aus den Sporenspektren der Kohlenproben, aus den Pflanzengesellschaften und deren Sukzessionen, dass — die auf diesem Gebiet vorliegenden Möglichkeiten ausnützend — auch die flözgenetischen Folgerungen besprochen werden.

KRÄUSEL (1950) nimmt die Bildung der Kohlenlager von geringem Umfang durch Verladung mit Pflanzenmaterial an. Bei der Bildung grösserer Kohlenbecken mögen tektonische Bewegungen, Steigen und Senkungen des Grundwasserspiegels — JURASKY'S (1936) Vorstellungen nach — eine Rolle gespielt haben.

Der VERFASSER (1960) hat, um JURASKY'S Vorstellung zu demonstrieren, zwei Diagramme der Flözibildung verfertigt. Auf der 1. Abbildung der erwähnten Arbeit im Fall einer Flutung — wenn das Tempo der Bedeckung mit Wasser schneller war als die Bildung des Pflanzenmaterials — ist eine umgekehrte Sukzessionsreihe entstanden, d. h. auf der Base des Flözes haben sich der von TEICHMÜLLER (1958) übernommene *Sequoia*-Moorwald, dann das *Myricaceae*-Buschmoor, der *Taxodiaceae*-Sumpfwald, das Riedmoor und auf der oberen Partie des Flözes die Sedimente des Moorsees gezeigt.

Das Los der gegebenen Zonen ist von Abb. 2 der erwähnten Arbeit dargestellt, im Fall der Verladung des Beckens mit Pflanzenmaterial. Dann stimmt die Reihenfolge der Sedimentbildung von unten nach oben mit der Reihenfolge der Zonen von innen nach aussen gesehen, von dem Moorsee bis zum *Sequoia*wald.

Flöze von grösserer Mächtigkeit konnten natürlich nur dann gebildet werden, wenn die Wasserbedeckung und die Bildung des Pflanzenmaterials miteinander Schritt gehalten haben.

Mit Rücksicht auf all dies und auf die im vorigen Abschnitt behandelten Pflanzengesellschaften, mag die Ausbildung der einzelnen Flöze in der folgenden Weise geschehen haben:

Flözbildung III begann mit einer Verladung des Süßwasserbeckens. Das Becken war im nördlichen (Salgótarjáner) Revier am tiefsten, wo in der untersuchten Stelle (Flöz Margit III) die Verladung mit dem Torf von einem *Taxodiaceen-* (*Taxodium-Glyptostrobus-*) Sumpfwald begann und mit einem *Myricaceen-Buschmoortorf* fortgesetzt war. Die dann erfolgte Überschwemmung war für die Ausbildung eines gemischten Erlenmoores günstig, dann hat wiederholt ein Sumpfwaldtorf von *Taxodium-Glyptostrobus* abgelagert, gefolgt von einem *Myricaceae-Betula-Mischwaldtorf* und einem *Myricaceae-Buschmoortorf* und die Ausbildung der Unterbank des Flözes hörte schliesslich mit einer Süßwasserüberschwemmung auf. Die Vervollständigung der Sukzessionsreihe wurde also durch eine dazwischengekommene Überschwemmung gehindert und eine wiederholte Auffüllung wurde durch eine neuere Überschwemmung unterbrochen. — Die Umstände der Entstehung der Oberbank, — da sie schon früher abgebaut wurde, — sind unbekannt, aber es ist sehr wahrscheinlich, dass die Flözbildung dort einem weniger beweglichen, ruhigeren Prozess gemäss verlief.

In der Mittelzone des Kohlengebietes war das Flöz Polyos III in tieferliegender Teil des Beckens. In der Torfbildung des annehmlich Süßwasserbeckens konnte auch hier anfangs ein *Taxodium-Glyptostrobus-Sumpfwald*, den häufigen Überschwemmungen zufolge, ausgebildet werden, gefolgt später von einer überschwemmungsfreieren, trockneren Periode, was mit dem Zurückziehen des *Taxodium-Sumpfwaldes* und einem kleinerem Vorstoss des *Myricaceen-Buschmoores* zusammenhing. Die Flözbildung ist durch eine brackisch-marine Überschwemmung beendet worden. Der trockenere *Sequoia-wald*, als Endzustand der Sukzessionsreihe, konnte sich auch hier nicht ausbilden.

Am westlichen Rand der Mittelzone, in dem Flöz Újlak III war das Becken von den untersuchten Stellen von Flöz III am flächsten. Die Flözbildung begann auch hier mit der Verladung eines Süßwassersees. Über dem Liegenden wurde der Torf von einem *Taxodium-Glyptostrobus-Sumpfwald* gebildet, dann ist der *Taxodium-Sumpfwald* in den Hintergrund gedrängt worden und ein Torf von einer mit *Myricaceen* und *Ilex* gemischten, trockneren Gesellschaft bildete sich aus. Die Flözbildung wurde auch hier durch eine brackisch-marine Überschwemmung unterbrochen.

In der Ausbildung von Flöz III haben somit Süßwassermoorseen (eventuell auch Mündungs- und Flusssedimente), *Taxodium-Glyptostrobus-Sumpfwälder*, *Myricaceae-Buschmoore* und Mischungen von denen teilgenommen, dann soll die Flözbildung durch eine Transgression beendet worden sein. Im Bereich von Flöz III hat sich kein *Sequoia*wald ausgebildet.

In der Ausbildung von Flöz II zeigt sich ein Unterschied zwischen dem südlichen Revier und der Mittelzone.

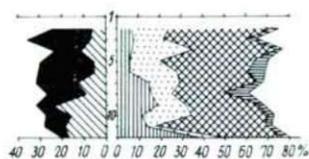
Das im südlichen Revier liegende Flöz Katalinbánya II lagerte sich auf ein pollenleeres Liegendes, beginnend mit einem Torf von einem *Myricaceae-Buschmoor*. Dieses Moor ist durch eine stufenweise Überschwemmung tiefer und tiefer geworden, bis ein offener See (Fluss oder Mündung) mit anorganischen Setimenten ausgestaltet wurde. Der Torf der Oberbank des Flözes ist durch eine regelmässige Verladung gebildet worden, beginnend mit einem *Taxodium-Glyptostrobus-Sumpfwald* ist er stufenweise in einen *Myricaceae-Buschmoortorf* übergegangen. Nachdem das Hangende keine Mikroreste enthält, ist es unbekannt, ob die Flözbildung durch eine Überschwemmung von Salz- oder Süßwasser beendet wurde.

NORDBEREICH

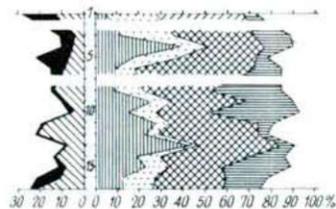
MITTELZONE

SÜDBEREICH

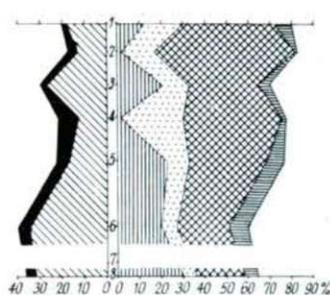
POLYOS I.



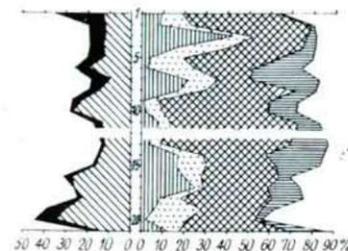
PÖCSHÁZA I.



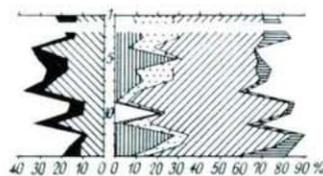
KATALINBÁNYA I.



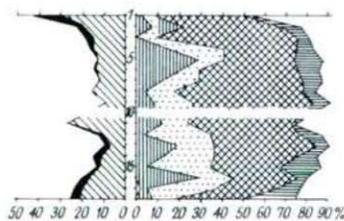
MÉNKE I.



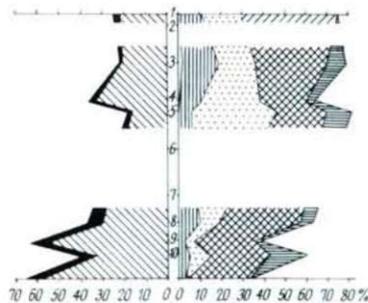
POLYOS II.



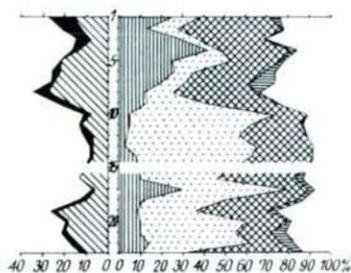
GÁTI II.



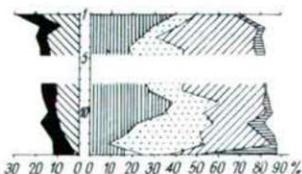
KATALINBÁNYA II.



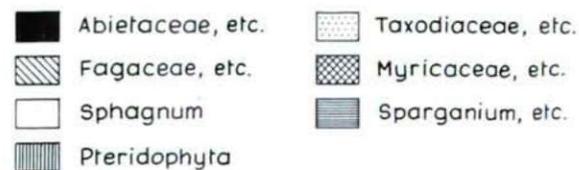
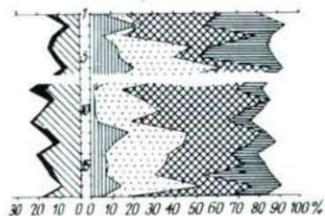
POLYOS III.



UJLAK III.



MARGIT III.



In der Ausbildung der in der Mittelzone befindlichen Flöze (Polyos II und Gáti II) wickelten sich im grossen und ganzen ähnliche Prozesse ab. Im Gebiet des Flözes Gáti II dauerte die Flözbildung eine längere Zeit als die in Polyos II. Die Verladung des anfänglichen Süswasserbeckens begann mit dem Torf eines *Taxodiaceen-Myricaceen-Moores*, dann wurde sie auf einem Boden seichteren Wassers mit einem *Myricaceen-Buschmoortorf* fortgesetzt. Nach der Auffüllung trat neuerlich eine Senkung ein, auf deren Boden sich ein Torf von einer gemischten *Myricaceen-Taxodium-Glyptostrobos-Salix*-Gesellschaft grösseren Wasseranspruches ausgebildet hat und die Flözbildung wurde schliesslich durch eine brackisch-marine Überschwemmung beendet. Die Ausbildung des Flözes Polyos II brauchte eine kürzere Zeitdauer. Die Auffüllung des Süswassersees (Mündungsgegend, Flusses) ist nach Ausbildung des Torfes von *Salix-Myrica-Ilex*-Auen in einen *Taxodium-Myricaceen-Mischwaldtorf*, später in einen *Myricaceen-Buschmoortorf* durch Verladung übergegangen, dann gestaltete sich mit dem Steigen des Grundwasserspiegels der Torf von einem gemischten *Taxodium-Glyptostrobos-* und *Myricaceae-Moor* grösseren Wasseranspruches und schliesslich wurde die weitere Ausbildung des Flözes durch eine brackisch-marine Überschwemmung unterbrochen.

In der Ausbildung von Flöz II hat also hie und da ausser dem Prozess der Verladung auch die eine umgekehrte Sukzession ergebende, langsame Überschwemmung eine Rolle gespielt. In der Mittelzone hat sicherlich die Transgression der See ein Ende bereitet, ebenso wie im Fall von Flöz III. In dem südlichen Revier ist die Salzwasserfazies durch die bisherigen, palynologischen Untersuchungen nicht bestätigt worden.

Die Bildung von Flöz I im südlichen Revier dauerte eine längere Zeit als in der Mittelzone. Hier befinden sich die Flöze Ménkes I und Katalinbánya (Katalingrube) I. In Ménkes I waren mehrere Überschwemmungen von Süswasser. Die Flözbildung begann mit den Sedimenten eines Moorsees, an den Ufern mit *Myricaceen-, Salix*-Auen. Später der Torf von einem gemischten *Taxodium-Glyptostrobos-Myricaceen-Moor* zeigt öftere Überschwemmungen. Dieser Torf ist mit der Torfbildung von einem *Myricaceen-Moor* fortgesetzt worden als Zeichen der Verladung des Beckenteils. Die danach erfolgten Überschwemmungen haben das Zurückdrängen des *Myricaceen-Moores* und den Vorstoss des *Taxodiaceen-Moorwaldes* mitgebracht, dann erfolgte neulich eine Auffüllung mit dem Torf von einem *Myricaceen-Buschmoor*. Auch das Hangende zeigt die Nähe eines *Myricaceen-Moores*. Die Flözbildung mag durch eine Überschwemmung unterbrochen worden sein, brackisch-marine Reste sind nicht gefunden worden.

Auch in der Ausbildung des Flözes Katalinbánya I, das dem Flöz Ménkes I sehr nahe liegt, kann die Bodenszillation, die mit Pflanzengesellschaften bezeichnete Schwankung des Grundwasserspiegels, festgestellt werden. Die Probenahme war aber für den Zweck nicht geeignet, so kann die Entstehung des Flözes Katalinbánya I nur damit charakterisiert werden, dass es mit der Verladung eines Süswasserbeckens begonnen hatte, ein *Myricaceen-Buschmoor* dominierte (hie und da mit *Taxodium-Glyptostrobos*-Auen) und die Flözbildung möglicherweise auch hier durch eine Überschwemmung von Süswasser unterbrochen wurde.

In dem südlichen Teil der Mittelzone dauerte die Flözbildung mit wenigen Überschwemmungen nur eine kurze Zeit. Die Bildung des Flözes Pócsháza I begann mit der Verladung eines Moorsees, die Verhältnisse des Grundwassers waren für die Ausbildung eines *Myricaceen-Moores*, bzw. eines Torfes davon günstig. Die

ruhigeren, überschwemmungsfreien Bedingungen sind auch von den grossen Verbreitung der Farne bezeichnet. Die Flözbildung soll durch eine Meerestransgression beendet werden.

Die Ausbildung des in dem nördlichen Teil der Mittelzone befindlichen Flözes Polyos I dauerte eine noch kürzere Zeit. Die Sedimente des Liegenden zeigen Süswasser. Darüber lagerte sich auf einem überschwemmungsfreien Boden ein Torf von einem *Myricaceen*-Buschmoor mit *Taxodium*—*Glyptostrobus*-Auen. Später waren die Überschwemmungen für die Anhäufung des Torfes von einem *Taxodium*—*Glyptostrobus*-Sumpfwald günstig. In der oberen Partie des Flözes mischte sich das süsse Grundwasser mit brackisch-marinem Wasser, so wurde die Weiterbildung des Flözes gewiss durch eine Transgression beendet.

Den obigen gemäss war die Ausbildung von Flöz I nicht einheitlich. Sie hat eine Identität nur in dem Sinne, dass auf den untersuchten Stellen im allgemeinen eine Verladung eines Süswasserbeckens geschah und dass in dem südlichen Revier die Flözbildung durch Überschwemmung von Süswasser, in der Mittelzone jedoch durch Meerestransgression beendet wurde. Im Gebiet bildete sich nirgends ein *Sequoiawald* aus. Die Unterschiede in den einzelnen Profilen lassen uns den Schluss ziehen, dass auch das paläogeographische Bild des Beckens von Flöz I sehr abwechslungsreich gewesen sein mag. Das Gebiet soll von Seen, Inseln gegliedert worden sein. Die Transgression richtete sich gewiss vom Norden nach Süden, eventuell hat sie das südliche Revier nicht einmal erreicht, sondern die Ausbildung von Flöz I wurde dort durch Überschwemmungen von Süswasser unterbrochen.

Zusammenfassung der I. und II. Teile

Es wurden von den kohlenproben des Braunkohlengebiets in Nógrád während einer qualitativpalynologischen Analyse 2 Sporentypen von *Bryophyten*, 41 von *Pteridophyten*, 18 Pollentypen von *Gymnospermen* und 115 von *Angiospermen* angeführt.

Wir waren bestrebt, auf grund der quantitativen Angaben des für hypautochton gehaltenen Sporen-Pollenmaterials die von den einzelnen Proben vertretenen Moortypen des Nógráder Helvets zu rekonstruieren. Wir machten den Versuch auf grund der die Braunkohle gebenden Moortypen (Moorsee, *Taxodium*—*Glyptostrobus*-Sumpfwald, *Myricaceae*-Buschmoor, Erlenmoor und Mischwälder von diesen) und deren Sukzessionen ein Bild über die Bildung der drei Kohlenflöze in Nógrád abzugeben.

Literatur der I. und II. Teile

- BARTKÓ, L. (1961—62): A nógrádi barnaköszépterület földtani vizsgálata (Geologische Untersuchung des Nógráder Braunkohlengebiets). — Kand. Diss. Manuskript, Budapest.
- COOKSON, I. C. (1947): Plant Microfossils from the Lignites of Kerguelen Archipelago — DANZ Antarctic Research Expedition 1929—31, Rep. Ser. A, 2, 127—142.
- DOKTOROWICH—HREBNICKA, I. (1957): Wzorcove spektra pilkove pliocenskich osadow weglonosnych. — Inst. Geol. Prace 15, 87—165.
- ERDTMAN, G. (1952): Pollen Morphology and Plant Taxonomy *Angiosperms*. An Introduction to Palynology. I. — Stockholm and Waltham, Mass.
- ERDTMAN, G. (1954): An Introduction to Pollen Analysis. — Waltham, Mass.
- ERDTMAN, G. (1957): Pollen and Spore Morphology, Plant Taxonomy. II. *Gymnospermae*, *Pteridophyta*, *Bryophyta*. — Stockholm and New York.

- JURASKY, K. (1936): Deutschlands Braunkohle und ihre Entstehung. — Reihe Deutscher Boden, R. 1—65, Berlin.
- KEDVES, M. (1960): Etudes palynologiques dans le bassin de Dorog. I. — Pollen et Spores 2, 89—118.
- KEDVES, M. (1961): Etudes palynologiques dans le bassin de Dorog. II. Pollen et Spores 3, 101—153.
- KEDVES, M. (1962): Palynologic Investigations on Coals of the Upper Pannonian. I. — Acta Biol. Szeged 8, 77—81.
- KEDVES, M. (1963): Contribution à la flore eocène inférieure de la Hongrie sur la base des examens palynologiques des couches houillères du puits. III. d'Oroszlány et du puits XV/b de Tatabánya. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 9, 95—130.
- KRÄUSEL, R. (1950): Versunkene Floren. — Frankfurt a. M.
- KREMP, G. (1949): Pollenanalytische Untersuchungen des miozänen Braunkohlenlagers von Konin an der Warthe. — Palaeontographica B, 90, 53—93.
- KRUTZSCH, W. (1959b): Mikropaläontologische (sporenpaläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales. I. — Geologie, Beih. 2/22, 1—425.
- KRUTZSCH, W. (1961a): Über Funde von „ephedroiden“ Pollen im deutschen Tertiär. — Geologie 10, Beih. 32, 15—53.
- KRUTZSCH, W. (1961d): Beitrag zur Sporenpaläontologie der präoberoligozänen kontinentalen und marinen Tertiärlagerungen Brandenburgs. — Ber. geol. Ges. DDR, 5, 4, 290—343.
- KRUTZSCH, W. (1962a): Stratigraphisch bzw. botanisch wichtige neue Sporen- und Pollenformen aus dem deutschen Tertiär. — Geologie 11, 265—308.
- KRUTZSCH, W. (1962e): Mikropaläontologische (sporenpaläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales. II. Die Formspecies der Pollengattung Pentapollenites Krutzsch 1958. — Paläont. Abh. 1, 75—103.
- KRUTZSCH, W. (1962d, 1963a, 1963b, 1967): Atlas der mittel- und jungtertiären dispersen Sporen- und Pollen- sowie der Mikroplanktonformen des nördlichen Mitteleuropas. — Liefg. I, II, III und IV—V. Berlin.
- KUYL, O. S., MULLER, J., WATERBOLK, H. TH. (1955): The Application of Palynology to Oil Geology with reference to Western Venezuela. — Geol. en Mijnbouw 17, 47—86.
- MACKO, S. (1957): Lower Miocene Pollen Flora from the Valley of Klodnica near Gliwice (Upper Silesia). — Prace Wrocl. Tow. Nauk B, 88, 1—313.
- MACKO, S. (1959): Pollen Grains and Spores from Miocene Brown Coals in Lower Silesia I. — Prace Wrocl. Tow. Nauk B, 96, 1—177.
- MAI, H. D. (1951): Über eine fossile *Tiliaceen*-Blüte und tilioiden Pollen aus dem deutschen Tertiär. — Geologie 10, Beih. 32, 54—93.
- MANTEN, A. A. (1953): Palynology of Miocene Browncoal mined at Haanrade (Limburg, Netherlands). — Acta Bot. Neerlandica 7, 455—488.
- MEYER, B. L. (1956): Mikrofloristische Untersuchungen an jungtertiären Braunkohlen im östlichen Bayern. — Geologica Bavarica 25, 100—128.
- MÜRRIGER, F., PFLUG, H. D. (1962): Über eine palynologische Untersuchung des Braunkohlenlagers der Grube Emma bei Marxheim (Untermaingebiet). — Notiz. Hess. L. Amt Bodenforsch. 6, 56—66.
- NAGY, E. (1958): A mátraalji felső-pannóniai korú barnaköszén palynologiai vizsgálata (Palynologische Untersuchung der oberpannonischen Braunkohle am Fusse des Mátra-Gebirges). — Földt. Int. Évkönyve (Jb. Geol. Inst.) 47, 1—353.
- NAGY, E. (1962a): New Pollen Species from the Lower Miocene of the Bakony Mountain (Várpalota) of Hungary. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 8, 153—163.
- NAGY, E. (1962b): Reconstructions of Vegetation from the Miocene Sediments of the Eastern Mecsek Mountains on the Strength of Palynological Investigations. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 8, 319—328.
- NAGY, E. (1963a): Spores nouvelles des couches néogènes de Hongrie. — Pollen et Spores 5, 143—148.
- NAGY, E. (1963b): Spores et pollens nouveaux d'une coupe de la briqueterie d'Eger (Hongrie). — Pollen et Spores 5, 397—412.
- NAGY, E. (1963c): Some new Spore and Pollen Species from the Neogene of the Mecsek Mountain. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 9, 387—404.
- NAGY, E. (1963d): Occurrence of the Genus Ephedripites in the Neogen of Hungary. — Grana Palynologica 4, 277—280.
- NAGY, E. (1965): A Mecsek-hegység neogén rétegeinek palynológiai vizsgálata (Die palynologische Untersuchung des Neogens vom Mecsek-Gebirge). — Diess. Dokt. Acad., Budapest.
- NAUMOVA, S. N. (1937): Spores and Pollen of the Coals of the USSR. — XVII. Int. Geol. Cong. Abstr. Papers, USSR, 60—61.

- PAČLTOVÁ, B. (1960): Rostlinné mikrofosílie (hlavně sporomorphy) z lignitových ložisek u Mydlovar v Českobudějovické pánvi. — Sborník UUG. 25, 1—68.
- PFLUG, H. D. (1952): Palynologie und Stratigraphie der eozenen Braunkohlen von Helmstädt. — Paläont. Z. 26, 112—137.
- PFLUG, H. D. (1953): Zur Entstehung und Entwicklung des ANGIOSPERMIDEN Pollens in der Erdgeschichte. — Palaeontographica B, 95, 60—171.
- PFLUG, H. D. (1959): Sporenbilder aus Island und ihre stratigraphische Deutung. — Neues Jb. Geol. — Paläont. Abh. 107, 141—172.
- POKROVSKAJA, I. M. ETC. (1956): Atlas miozenovych sporovo-pylzevych Komplexov raslitschnych Rajonov SSSr. — Materialy VSEGEI, Paleont. — Stratigr. 13, Moskau.
- POTONIÉ, R. (1931a): Zur mikroskopie der Braunkohlen. Tertiäre Blütenstaubformen. — Z. Braunkohle 30, 325—333.
- POTONIÉ, R. (1931b): Pollenformen der miozänen Braunkohle. — S. B. Ges. nat. Freunde 1—3, 24—28.
- POTONIÉ, R. (1931c): Pollenformen aus tertiären Braunkohlen. III. — Jb. preuss. geol. L. A. f. 1931, 52, 1—7.
- POTONIÉ, R. (1931d): Zur Mikroskopie der Braunkohlen. Tertiäre Sporen- und Blütenstaubformen. — Z. Braunkohle 30, 554—556.
- POTONIÉ, R. (1934a): Zur Morphologie der fossilen Pollen und Sporen. — Arb. Inst. Paläob. Petrogr. Brennst. 4, 5—24.
- POTONIÉ, R. (1934b): Zur Mikrobotanik des eozenen Humodils des Geiseltals. — Arb. Inst. Paläob. Petrogr. Brennst. 4, 25—125.
- POTONIÉ, R. (1951a): Pollen- und Sporenformen als Leitfossilien des Tertiärs. — Mikroskopie 6, 272—283.
- POTONIÉ, R. (1951b): Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorphen des mitteleuropäischen Tertiärs. — Palaeontographica B, 91, 131—151.
- POTONIÉ, R. (1956, 1958, 1960): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, I., II., III. — Beih. Geol. Jb. 23., 31., 39., Hannover.
- POTONIÉ, R. (1962): Synopsis der Sporae in situ. — Beih. Geol. Jb. 52, Hannover.
- POTONIÉ, R., GELLETICH, J. (1933): Über *Pteridophyten*-Sporen einer eozenen Braunkohle aus Dorog in Ungarn. — S. B. Ges. nat. Freunde 33, 517—528.
- POTONIÉ, R., VENITZ, A. (1934): Zur Mikrobotanik des miozänen Humodils der niederrheinischen Bucht. — Arb. Inst. Paläob. Petrogr. Brennst. 5, 1—54.
- POTONIÉ, R., KREMP, G. (1954): Die Gattungen der palaeozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie. — Geol. Jb. 69, 111—194.
- POTONIÉ, R., THOMSON, P. W., THIERGART, F. (1950): Zur Nomenklatur und Klassifikation der neogenen Sporomorphae (Pollen und Sporen). — Geol. Jb. 65, 35—70.
- RAATZ, G. V. (1937): Mikrobotanisch-stratigraphische Untersuchung der Braunkohle des Muskauer Bogens. — Abh. preuss. geol. L.-A. N. F. 183, 1—48.
- SIMONCSICS, P. (1959): Palynologische Untersuchungen an den miozänen Braunkohlen des Salgótarján Kohlenreviers. I. Die Sporomorphen-Flora von Katalinbánya. — Acta Biol. Szeged 5, 181—199.
- SIMONCSICS, P. (1960): Palynologische Untersuchungen an den miozänen Braunkohlen des Salgótarján Kohlenreviers. II. Sukzession der Pflanzenvereine des Miozänmoores von Katalinbánya. — Acta Biol. Szeged 6, 99—106.
- SIMONCSICS, P. (1964): Einige neue Sporen aus dem Salgótarján Kohlengebiet in Ungarn. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. 12, 97—104.
- SIMONCSICS, P. (1967a): Einige Daten zum Klima des Nógráder Braunkohlengebietes im Helvet. — Acta Biol. Szeged 13, 31—36.
- SIMONCSICS, P. (1967b): Über den Ursprung und die Verwandtschaft der Nógráder Braunkohlenflora im Helvet. — Acta Biol. Szeged 13, 45—51.
- SOÓ, R. (1963): Fejlődéstörténeti növényrendszertan (Entwicklungsgeschichtliche Pflanzensystematik). — Budapest.
- STUHLIK, L. (1964): Pollen Analysis of the Miocene Deposits at Rypin. — Acta Palaeobotanica 5/2, 1—111.
- TEICHMÜLLER, M. (1958): Rekonstruktion verschiedener Moortypen des Hauptflözes der niederrheinischen Braunkohle. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. 2, 599—612.
- THIERGART, F. (1937): Die Pollenflora der Niederlausitzer Braunkohle besonders im Profil der Grube Marga bei Senftenberg. — Jb. preuss. geol. L.-A. 58, 282—351.

- THOMSON, P. W. (1951): Grundsätzliches zur tertiären Pollen- und Sporenmikrostratigraphie auf Grund einer Untersuchung des Hauptflözes der rheinischen Braunkohle in Liblar, Neurath, Fortuna und Brühle. — *Geol. Jb.* 65, 113—126.
- THOMSON, P. W. (1952): Kurzfristige und langfristige Vegetationsänderungen im Tertiär und ihre paläoklimatischen Deutungen. — *Geol. Rundsch.* 40, 92—94.
- THOMSON, P. W. (1953): Ombrogene Moorbildungen in der rheinischen Braunkohle. — *Z. deutsch. geol. Ges.* 104, 159—160.
- THOMSON, P. W. (1955): Fazieswechsel im Hauptflöz der rheinischen Braunkohle im Gebiet der Grube Fortuna. — *Geol. Jb.* 69, 329—338.
- THOMSON, P. W. (1956): Die Braunkohlenmoore des jüngeren Tertiärs und ihre Ablagerungen. — *Geol. Rundsch.* 45, 62—70.
- THOMSON, P. W., PFLUG, H. D. (1953): Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. — *Palaeontographica B*, 94, 1—138.
- WEYLAND, H., KRIEGER, W. (1953): Die Sporen und Pollen der Aachener Kreide und ihre Bedeutung für die Charakterisierung des mittleren Senons. — *Palaeontographica B*, 95, 6—29.
- WEYLAND, H., PFLUG, H. D. (1957): Die Pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland. I. — *Palaeontographica B*, 102, 96—109.
- WEYLAND, H., PFLUG, H. D., PANTIČ, N. (1958): Untersuchungen über die Sporen- und Pollen-Flora einiger jugoslawischer und griechischer Braunkohlen. — *Palaeontographica B*, 105, 75—99.
- WODEHOUSE, R. P. (1933): Tertiary Pollen. II. The oil shales of the Eocene Green River Formation. — *Bull. Torrey Bot. Club* 60, 479—524.
- WOLFF, H. (1934): Mikrofossilien des pliozänen Humodils der Grube Freigericht bei Dettingen a. Main und Vergleich mit älteren Schichten des Tertiärs sowie posttertiären Ablagerungen. — *Arb. Inst. Paläob. Petrogr. Brennsteine* 5, 55—101.

Anschrift des Verfassers:

DR. P. SIMONCSICS

Botanisches Institut der
A. J. Universität, Szeged,
Ungarn