

EVA PLANDEROVÁ, ZORA PRIECHODSKÁ\*

**KRITERIEN ZUR GLIEDERUNG DES OBERMIOZÄN UND PLIOZÄN  
IM NO TEIL DER DONAUEBENE**

(Abb. 1 im Texte)

**Zusammenfassung:** Eine ausführliche palynologische und sedimentärpetrographische Erkundung der obermiozänen und pliozänen Sedimente im NO Teil der Donauebene ermöglichte die Durchführung der Korrelation der einzelnen unterschiedenen Schichtenfolgen des Obermiozän und Pliozän. Eine größere Anzahl Bohrarbeiten lieferte im untersuchten Gebiet eine reiche Materialauswahl und einige eingehend bearbeitete Bohrungen können später zum Vergleich der Ergebnisse weiterer Forschungsarbeiten dienen.

**Einführung**

Für die Gliederung der obermiozänen und besonders der pliozänen Sedimente im nördlichen Teil der Donauebene, die vorwiegend faunistisch steril sind, wurden neue Kriterien aufgrund sedimentärpetrographischer und palynologischer Studien gesucht. Eingehend bearbeiteten die Verfasserinnen die Bohrungen PH-6 bis RH-15 und RH-18 aus dem Gebiet zwischen Topolčianky und Zlaté Moravce. Bei der stratigraphischen Einstufung der untersuchten Sedimente dienten als Anhaltspunkte vorwiegend die in den vorhergehenden Jahren verarbeiteten Bohrungen (ZM-1, ZM-6, ZM-7, ZM-8, Le-4, N-7) aus der Umgebung von Zlaté Moravce, Vráble und Levice und zum Teil die vorhergehenden Arbeiten E. Brestenskás (1959—1963). Mit Hilfe mineralogisch-petrographischer Horizonte und aufgrund palynologischer Untersuchungen gelang es den Verfasserinnen die Sedimente in den Bohrungen zu korrelieren und möglichst genau stratigraphisch einzustufen (siehe Tab. 1 und Abb. 1).

Das erkundete Gebiet ist ein Bestandteil des neogenen Sedimentationsbeckens und bildet sein nördliches Randgebiet. Das Liegende des Neogen bilden Gesteine des Kristallin und Mesozoikum, die am NW und N Rand des Beckens anstehen. Der Nordost- und Ostrand des Beckens ist durch die neovulkanischen Gesteine des Gebirges Pohronský Inovec begrenzt. Das älteste Glied der neogenen Ausfüllung des untersuchten Gebietes ist Sarmat, welches in den Bohrungen ZM-6 (Lokalität Olichov) und Le-4 (Lokalität Kozárovec) festgestellt wurde. Pliozäne Sedimente wurden durch die Bohrungen ZM-1 bis ZM-8, N-7, RH-6 bis RH-15 und RH-18 festgestellt und sind auf der ganzen Fläche des untersuchten Gebietes vertreten. Quartär ist durch Lößlehme, Hanglehme und Schutt vertreten.

*Stratigraphische Einstufung der Sedimente***Miozän****Sarmat**

In den untersuchten Bohrungen wurden die ältesten Sedimente in Bohrung RH-9 (37—53 m) festgestellt, wo tropische Sporen gefunden wurden und im Pollendiagramm

\* Prom. Bot. E. Planderová, Dr. Z. Priechodská, D. Štúr's Geologisches Institut, Bratislava, Mlynská dolina 1.

T a b e l l e 1. Prozentuelle Vertretung der Schwerminerale in den Bohrungen RH

Bohrungen	MIOZAN																	Kohlensubstanz												
	Granat	Sillimanit	Staurolith	Zirkon	Rutil	Apatit	Titanit	Turnalin	Topas	Andalusit	Disthen	Epidot	Zoisit	Anatas	Augit	Hypersphen	Amphibol		Biotit	Chlorit	Muskovit	Carbonate	Siderit	Lenkoxen	Ilmenit	Magnetit	Limonit	Pyrit		
Pont Serie bunte	RH-15	x	x	x	x	3	x	6				26	x				x	18	x	x	18		16	22	10					
	RH-7	x	x	x	6	x	3	3				6					x	3	x	x	18		21	67	7					
	RH-11	3			4	2		4				17					x	3	x	x			27	37	16					
	RH-18	x	x	x	x	x	x	3				23					x	3	x	x			18	35	4					
	RH-9	x	x	x	x	x	x	x				x					11	x	x	x			9	67	7					
Oberpannon (Kohlenserie)	RH-10	x				2		3				16					2	7	x	x			10	40	3					
	RH-13	3			x	3		4			x	16					x	5	47	24			23	36	4		9			
	RH-14	x			x	3		x				6					x	x	12	2			22	43	14					
	RH-15	x			x	x		2				9					x	x	29	9			12		x		2			
	RH-12	30			x	4		3				15					x	3	27	15			15	18	20	15				
	RH-6	2			x	x	x	2				3						25	3	30	7		28	15	5	80				
	RH-9	18			x	x	x	3				4						2	8	23			27	27	60					
	RH-8	5			x	x	x	x				x						3	4	2			77	11	13	x	50			
	RH-11				x	x	x	x				x						x	x	x			2	95	x					
	unter Pannon	RH-8	6			x	x	x	x				x						x	x	x			11	13	34	25			
RH-10		27			x	x	x	2				3											2	15	45					
Sarmat				x	x	x	2				3							2	8				13	14	x	58				

Erklärungen: X = 0–2 %.

allgemein der mittelmiozäne Charakter der Sporomorpha vorherrscht. Hier wurden auch *Hystrichosphaeridae* festgestellt, was zumindest auf ein schwach brackisches Medium hinweist. Das Klima war zur Zeit der Ablagerung dieser Schichten noch subtropisch, wenig feucht, wie man aus der geringen Vertretung der feuchtliebenden Pflanzentypen schließen kann. Es kommen hier Pollenkörnern von *Engelhardtia* und Sporen der Farngattung *Lygodium* vor. Die Gattung *Engelhardtia* tritt noch im Sarmat auf, im Pliozän jedoch nur mehr sehr vereinzelt. E. Nagy (1958) führt diese Gattung noch aus dem Oberpannon (Ungarn) an, doch mit der Bemerkung, daß es sich hier um einen — für die Erhaltung dieser Gattung besonders günstigen Standort handeln mußte. Die älteren deutschen Autoren (Thomson et Pflug 1953) führen die Gattung *Lygodium* ausschließlich aus dem Untermiozän an. W. Klaus (1956) erwägt die Möglichkeit ihres Vorkommens auch im Untersarmat. In unseren Proben wurde diese Spore bisher nur bis zu Untersarmat festgestellt mit dem Vorbehalt ihres vereinzelt Vorkommens im mittleren Sarmat (Hauerinzone). Aufgrund des Vorkommens der erwähnten Pflanzengattungen, sowohl wie auch der Gesamtgemeinschaft der Sporomorpha (*Taxodiaceae*, *Nyssaceae*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Pterocarya*, *Sabal*) schließen Vff. auf ein sarmatisches Alter (am wahrscheinlichsten unters, bis mittleres Sarmat).

Was die lithologische Zusam-

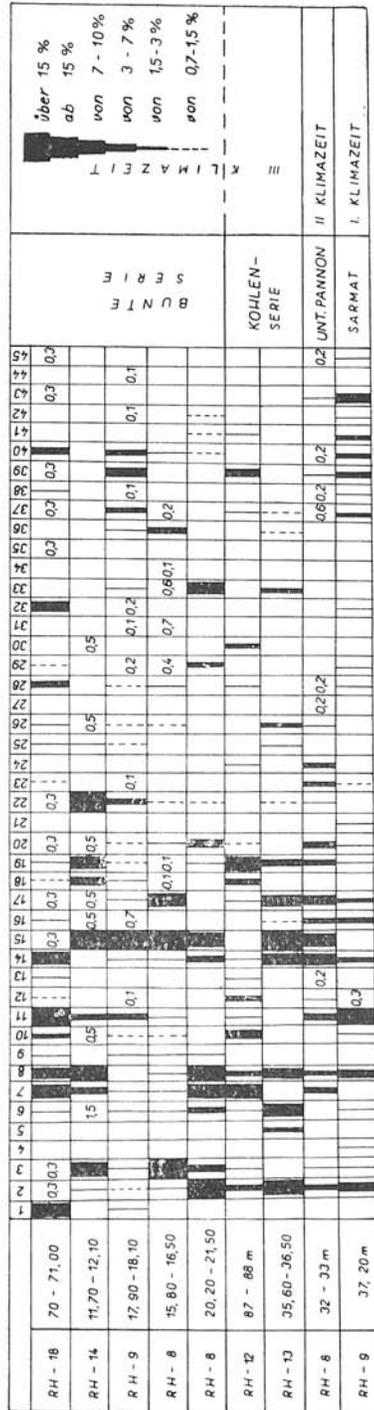


Abb. 1. Erklärungen: 1. Schwammsporen. — 2. *Polyodiaceae*. — 3. *Osmunda* sp. — 4. *Lygodium* sp. — 5. *Cingulatisporites*. — 6. *Taxodiaceae*. — 7. *Pinus* Typ *Diploxylon*. — 8. *Pinus* Typ *Haplodyloxylon*. — 9. *Picea* sp. — 10. *Cedrus* sp. — 11. *Abies* sp. — 12. *Tsuga canadensis*. — 13. *Tsuga diversifolia*. — 14. *Betula* sp. — 15. *Alnus* sp. — 16. *Ulmus* sp. — 17. *Corylus* sp. — 18. *Pterocarya*. — 19. *Carya* sp. — 20. *Juglans* sp. — 21. *Engelhardtia* sp. — 22. *Tilia* sp. — 23. *Carpinus* sp. — 24. *Tricolpopollenites asper* P. f. et T. h. — 25. *Quercus* sp. — 26. *Tricolpopollenites cingulum* R. P. o. t. — 27. *Tricolpopollenites kruschi* R. P. o. t. — 28. *Fagus* sp. — 29. *Tricolpopollenites* sp. — 30. *Nyssaceae*. — 31. *Salix* sp. — 32. *Tricolpopollenites* sp. — 33. *Ilex* sp. — 34. *Porocolpopollenites* sp. — 35. *Periporopollenites*. — 36. *Liquidambar*. — 37. *Triatriopollenites* typ. — 38. *Eleagnis* sp. — 39. *Asteraceae*. — 40. NAP. — 41. *Ericaceae*. — 42. *Monocolpopollenites areolatus* R. P. o. t. — 43. *Hystrichosphaeritidae*. — 44. *Ovoidites*. — 45. Plankton.

mensetzung betrifft bilden die häufigste Komponente der Sedimentationsausfüllung des Beckens vorwiegend graue, grüngraue Tone mit veränderlicher, im ganzen hoher Sandkomponente, die mit Lagen grüngrauer, toniger Sande und kleinkörniger Schotter wechsellagern. In den tieferen Lagen kommen kalkige Tone mit eingeschalteten tuffitischen Sandsteinen vor. Die Schwermineralgesellschaften, die in den Schotter-sandigen Lagen der Bohrung RH-9 festgestellt wurden, sind: Pyrit, Granat, Ilmenit, Leukoxen, Karbonate mit Chlorit, Epidot, Turmalin und Biotit. Eine gewisse Veränderung gegenüber dem Pannon, besonders dem oberen, sind die bedeutend erniedrigten Häufigkeiten der Schwermineralien. In der leichten Fraktion überwiegen die Feldspäte über Quarz, Chlorit und Muskovit.

### P l i o z ä n

In den Bohrungen RH-6 bis RH-15 und RH-18 sind Sedimente des Unterpannon, Oberpannon-Kohlenserie und Pont-bunte Serie vertreten.

#### U n t e r p a n n o n

Aufgrund bereits vorher bearbeiteter Bohrungen (ZM-1 und N-7) reihen wir zum Unterpannon die Sedimente in den Bohrungen RH-8 (32—88,50 m) und RH-10 (48—74 m). Das Unterpannon ist hier in einer Fazies fein- bis mittelkörniger Sande ohne Tonbeimengung und aus kleinkörnigen Schottersanden entwickelt. Die Sande bestehen aus eckig-kantigen Quarzkörnern (50 %), den Rest bilden teilweise abgenutzte Feldspäte, Muskovit und Chlorit. Die Schottersande sind aus rund 58 % Quarzite, 20 % Quarz, 18 % kristalliner Schiefer und Granodiorite und 4 % Andesite zusammengesetzt. Die prozentuelle Vertretung der einzelnen Gesteine in den Schottern weist auf einen Ursprung aus dem nahen Mesozoikum und Kristallinikum, in geringem Maße aus den Neovulkaniten, hin. Die Schottergerölle sind gut abgerundet. Als petrographischen Leithorizont kann man das Vorkommen einer großen Menge Pyrit und Granat bezeichnen, die gegenüber Ilmenit, Magnetit, Leukoxen, Limonit vorherrschen. Das Vorkommen von Epidot und Turmalin übersteigt nicht 3 %. Die leichte Fraktion wird in der Hauptsache durch eckig-kantige Körner von Quarz und stark aufbereiteten Feldspäten gebildet. Von den übrigen Mineralien weisen Muskovit und Chlorit ein häufigeres Vorkommen auf.

In den Sedimenten der Bohrung RH-8 (32—88,50 m) verzeichnet das Pollendiagramm keine tropischen Sporen mehr und der allgemeine Charakter der Pflanzengemeinschaft ist mehr kälteliebend als im Sarmat. Es wurden hier *Hystrichosphaeridae* von gleichem Typus wie in Bohrung RH-9 (37 m) festgestellt, doch in niedrigerem Prozentteil. Man kann deshalb voraussetzen, daß auch in diesen Schichten noch brackisches Medium herrschte, wennauch nicht mit hohem Salinitätsgrad. Die Pollenvergesellschaftung ist besonders reich an Laubholzgewächsen der Gattungen *Betula* und *Alnus*. Ein niedrigeres Prozent bilden: *Carya*, *Juglans*, *Ulmus*, *Corylus*, *Caprinus*, *Sabal*. Von den Nadelholzgewächsen haben die *Taxodiaceae* reiche Vertretung, weniger kommt *Pinus* Typ *Haploxyylon* und *Pinus* Typ *Diploxylyn* vor. Vom Gesichtspunkt der ökologischen Auswertung stellten Vff. fest, daß das derzeitige Klima warm und mild war, ohne tropische, aber noch mit ziemlich hohem Prozent miozäner Pflanzenelemente.

#### O b e r p a n n o n — K o h l e n s e r i e

Die Sedimente in den Bohrungen RII-6 (0—29,50 m), RH-8 (0—32 m), RH-9 (15—

37 m), RH-10 (0—48 m), RH-11 (40—42.50 m), RH-12 (0—110 m), RH-13 (0—65 m), RH-14 (12—76 m), RH-15 (70—75 m) werden aufgrund der Korrelation der oberpannonischen Schichten in den Bohrungen ZM-8 und ZM-7 aus den Lokalitäten Sfažany und Čierne Kľačany der Kohlenserie beigeordnet. Es sind graue, grüngraue und dunkelgraue, stark sandige und aleuritische Tone und Aleurite, die mit Lagen grüngrauer, toniger Sande, fein- bis mittelkörniger Schotter und Schottersande wechsellagern. Mit Hilfe der Schwerminerale war es möglich in den Sedimenten der Kohlenserie zwei Zonen zu begrenzen, die durch einen maximalen Gehalt an Granat, Chlorit, Epidot, Pyrit, und Siderit charakterisiert sind. Die Zone: Siderit—Pyrit—Chlorit—Granat mit den Nebenmineralien: Muskovit, Turmalin, Apatit, Biotit, Epidot charakterisiert den unteren — und die Zone: Chlorit—Granat—Epidot mit den Nebenmineralien: Turmalin, Pyrit, Apatit, Biotit und Limonit den oberen Teil der Kohlenserie.

In der Bohrung RH-12 (in 109 m) ist die schwere Fraktion durch vulkanogenes Material angereichert, das hier hauptsächlich durch Amphibol und Granat vertreten ist. Granat tritt in zwei, durch Farbe und Form unterschiedlichen Typen auf: der eine ist hellrosenrot, meist klastisch, bzw. mechanisch abgenützt, zweifellos aus Eruptivgesteinen stammend. Den zweiten, satt orangegefärbten, sehr oft idiomorphen Typ ohne deutliche Abnützungsspuren betrachten Vff. aufgrund einiger Befunde in den Andesiten als vulkanogen.

Die Pollendiagramme sind in diesen Bohrungen durch Pollenkörner von Laubböhlzern, wie *Alnus*, *Betula*, *Carya*, stellenweise *Pterocarya*, *Tilia*, *Quercus* — und aus Nadelhölzern, hauptsächlich Föhren, gekennzeichnet. In der Bohrung RH-12 (in 87 m) ist die Familie *Nyssaceae* noch in ziemlich hohem Prozentanteil vertreten, doch kommt dieselbe bereits in den oberpliozänen Pollenspektren nicht mehr, oder nur sporadisch, vor. Aufgrund der obenangeführten Feststellungen ordnen wir die obenangeführten Sedimente der Kohlenserie bei. Das Klima kann in diesem Zeitraum als warm, mild und feucht bezeichnet werden.

#### Pont — bunte Serie

Hierher wurden die Bohrungen RH-7 (0—33 m), RH-8 (0—32 m), RH-9 (0—15 m), RH-11 (0—40 m), RH-14 (0—12 m), RH-15 (0—70 m) und RH-18 (0—73 m) eingeordnet. In lithologischer Hinsicht findet man hier Schotter und Sande mit Lagen sandiger Tone und Aleurite. Das Material der Schotter ist meist recht abgenützt und hauptsächlich durch Gerölle aus Quarz, Quarziten und kristallinen Schieferen, weniger aus Andesit, gebildet. In den Sedimenten der bunten Serie wurden stabile Schwermineralegesellschaften festgestellt, welche die Sedimente des Pont in der Bohrung ZM-8 charakterisieren. Die Epidot-Zone, die in der Bohrung ZM-8 festgestellt wurde und in der Epidot und Zoisit mit Leukoxen, Ilmenit und Magnetit gegenüber Zirkon, Turmalin, Apatit und sehr seltenem Granat dominieren, kennzeichnet den basalen Teil der bunten Serie. Die Epidot-Biotit Zone ist der Leithorizont für den oberen Teil der bunten Serie. Die Konzentrationen des Epidot erreichen 26 ‰, diejenigen des Biotit 18 ‰.

Das Pollendiagramm dieser Sedimente zeichnet sich in der Hauptsache durch einen hohen Prozentgehalt von Schwammsporen der Familie *Polypodiaceae*, einen hohen Prozentanteil von Föhren der Gattung *Abies* und hinsichtlich der Nadelholzgewächse durch eine sehr arme Vertretung der Familie *Taxodiaceae* aus. Von den Laubböhlzern überwiegen die Gattungen *Alnus*, *Betula*, *Tilia*, *Pterocarya*, *Quercus*, *Corylus*. In diesem Pollendiagramm sieht man eine auffällige Verminderung der miozänen Pflanzentypen und ein Übergewicht an pliozänen Typen. Vom Gesichtspunkt der Klimawertung setzen Vff. ein gemäßigtes Klima ohne tropische und subtropische Pflanzenelemente voraus.

## Schlußfolgerungen

Die Ergebnisse der sedimentär-petrographischen und palynologischen Erkundung im NO Teil der Donauebene können in folgenden Punkten zusammengefaßt werden:

1. Die Sedimente aller Bohrungen wurden eingehend analysiert und aufgrund der granulometrischen Ergebnisse klassifiziert.

2. Die Analysenergebnisse der Schwermineralien ermöglichen dem Leser sich eine Vorstellung zu bilden über die Gesteine der Abtragsregion und erleichtern die genaue Identifizierung dieser Region.

3. Das Studium der Schwerminerale ermöglichte die Abgrenzung petrographischer Leithorizonte für die einzelnen Glieder des Pliozän und auch im Sarmat, was in Zukunft für Korrelationszwecke verwendet werden kann.

4. Die Grenze Miozän-Pliozän kann aufgrund der Schwermineralforschung durch die Veränderung im Gehalt an Schwermineralien von einer monotonen Mineralgesellschaft bis zu der bunten Assoziation im Pliozän charakterisiert werden.

Aufgrund der palynologischen Forschungen wurden in den untersuchten Sedimenten drei klimatische Zeitabschnitte festgestellt:

a) Klima kühler — subtropisch — mit Vorkommen tropischer Pflanzelemente.  
b) Klima warm — gemäßigt — ohne subtropische Pflanzelemente, aber mit ziemlich hohem Prozentanteil mittelmiozäner Pflanzelemente (RH-8 in 32 m).

c) Klima warm — gemäßigt — prozentuell um die miozänen Pflanzelemente verarmt. Es wurden zwei Sedimentationszeiten festgestellt:

- a) in Süßwasser (Kohlenserie und bunte Serie);
- b) schwach brackisch (Unterpannon und Sarmat).

Übersetzt von V. D I a b a č o v á.

## SCHRIFTTUM

- B r e s t e n s k á E., 1959: Vorläufiger Bericht über die Forschungen im Tertiär des westl. Teiles des Blattes Nitra, M-34 XXXI. Archiv D. Štúr's Geol. Inst., Bratislava. — B r e s t e n s k á E., 1963: Jahresbericht über die grundlegende geologische Forschung und Kartierung auf Blatt Vrábľa M-34-133-B und Levice M-34-134-A. Archiv D. Štúr's Geol. Inst., Bratislava. — K l a u s W., 1956: Mikroporenhorizonte in Süd- und Ostkärnten. Verhandl. der Geol. Bundesanstalt 3. — N a g y E., 1958: A Mátraaljai felső pannoniai kori barnakönen palynológiái vizsgálat. Magyar Áll. Földt. közl. 88, 3, Budapest. — P r i e c h o d s k á Z., 1964: Die Schwerminerale und ihre Verwendung für die Gliederung des Miozän und Pliozän in der weiteren Umgebung von Zlaté Moravce. Geol. sborn. Slov. akad. vied 15, 1, Bratislava. — T h o m s o n P. W., P f l u g H., 1953: Pollen und Sporen des Mitteleuropäischen Tertiärs. Paläontographica 94, B, 1.

Zur Veröffentlichung empfohlen von K. B o r z a.