

Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des österreichischen Anteils an Flysch, Helvetikum und Vorlandvorkommen. Jb. Geol. B.-A., Sonderbd. 3, Wien 1951.

Tentative Correlation of the Upper Cretaceous of Austria with that of the Gulf Coast and Mexico. The Micropaleontologist, Bd. V, Nr. 4, New York 1951.

Plectorecurvoides, eine neue Foraminiferengattung. Verh. Geol. B.-A., Jg. 1952, Wien 1952.

Zusammen mit G. Woletz: Zur Altersfrage der Kaumberger Schichten. Verh. Geol. B.-A., Jg. 1954, Wien 1954.

Welt-Erdölreserven und Bohrloch-Tiefen. Erdölzeitung, 70. Jg., Wien (1954).

SLAVICA MULDINI (ZAGREB), Mikropaläontologische Untersuchungen im Jungtertiär des Beckens von Tuzla (Nord-Bosnien).

Einleitung und Problemstellung

Im Jahre 1952 wurde in der Umgebung von Tuzla in Nord-Bosnien die Bohrung Ravna Trešnja 1 niedergebracht und bis 1277 m gekernt. Es stand ein gutes paläontologisches Material zur Verfügung, das bis 684-61 m untersucht wurde.

Herrn Dr. R. Grill, Wien, bin ich für wertvolle Hinweise zu besonderem Dank verpflichtet, ebenso Herrn Dr. A. Papp, Wien, und Herrn Dr. F. Ožegović, Zagreb.

Das Tertiär in Nord-Bosnien liegt in einem langen und schmalen Becken, dessen Sedimente noch in die Kreide reichen. Dieses Becken trennte ein „östliches Festlandsgebiet“ von der „Bosnischen Serpentinzone“. Im Eozän senkt sich der südliche Teil des Beckens und es entsteht ein lokales Senkungsgebiet. In dieses Senkungsgebiet transgredieren von West nach Ost marine Ablagerungen.

Am Ende des Eozän geht das Meer zurück, es verbleiben nur lokale Salzseen. Im Oligozän folgt eine Serie von Süßwasserablagerungen — Mergel mit eingelagerten Sandsteinen und Konglomeraten.

Nach einer Faltungsperiode im Gebiet von Majeвица folgen im Becken von Tuzla die Ablagerungen des Miozäns. Die ältesten Ablagerungen sind bunte Tone und Sandsteine mit Anhydrit und Glaubersalz, es folgen Tone mit Salz. Im mittleren Miozän (Vindobon) wurden mächtige Schichten von Mergeln und Sandsteinen gebildet, im oberen Miozän sind sarmatische Sandsteine, Sande und Mergel zu beobachten. Über diesen Schichten folgen Congerienschichten mit mächtigen Lignitflözen, die z. B. im Kohlenrevier K r e k a abgebaut werden (I. S o k l i ć).

Die Bohrung Ravna Trešnja 1 durchteufte die unteren Congerienschichten, Sarmat und verblieb bei den tiefsten untersuchten Proben bei 684-61 m im Torton.

Übersicht der Schichtfolge

Die unteren Congerienschichten bestehen aus Sanden, Mergeln und Tonen, Sandsteine kommen selten vor. Im Sarmat herrschen hellgelbe Mergel vor, daneben sind tonig-mergelige Sandsteine zu beobachten, im Torton meistens harte Mergel.

Die Mikrofauna tritt in Mergeln, tonig-mergeligen Sandsteinen auf, sie fehlt in Sanden.

GEOLOGISCHE KARTE der Untersuchungsgebiete NORD-BOSNIENS

nach Dr. I. SOKLIĆ

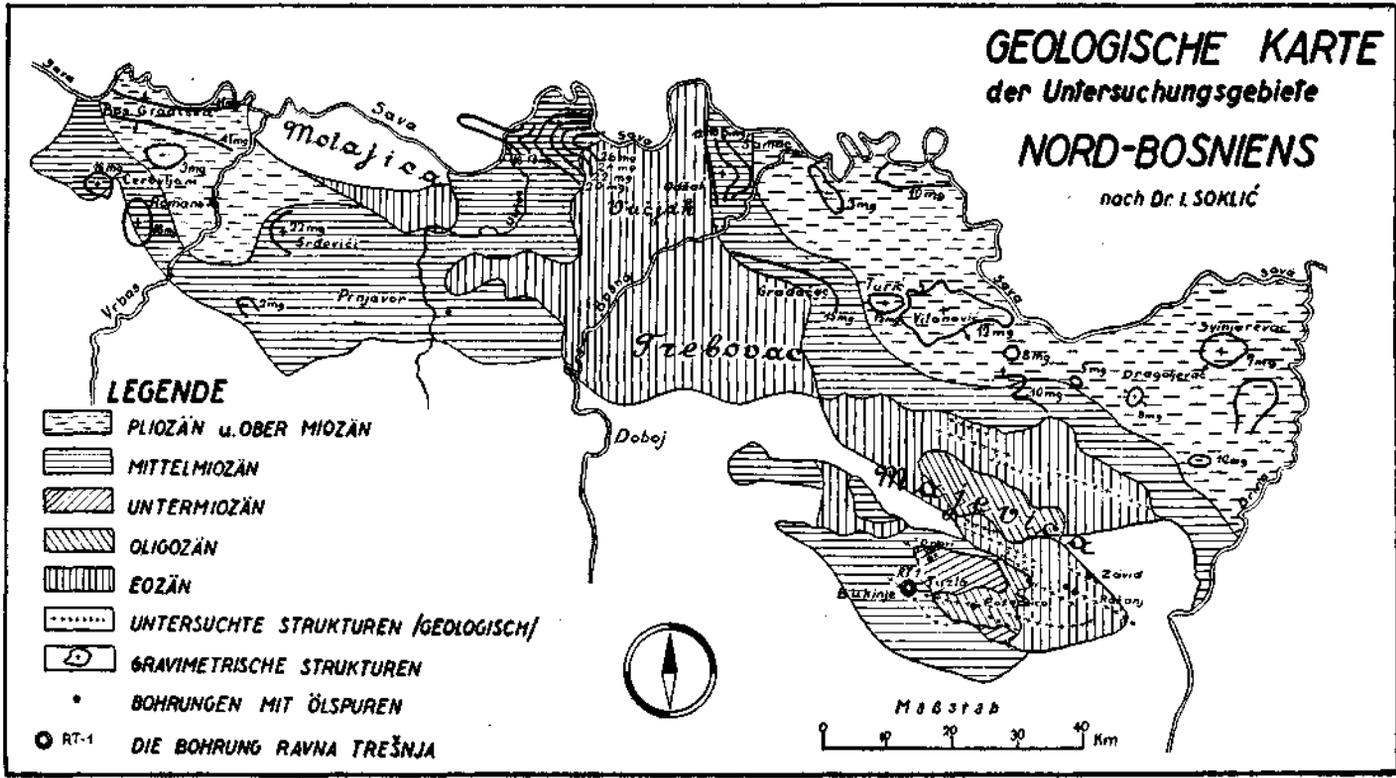
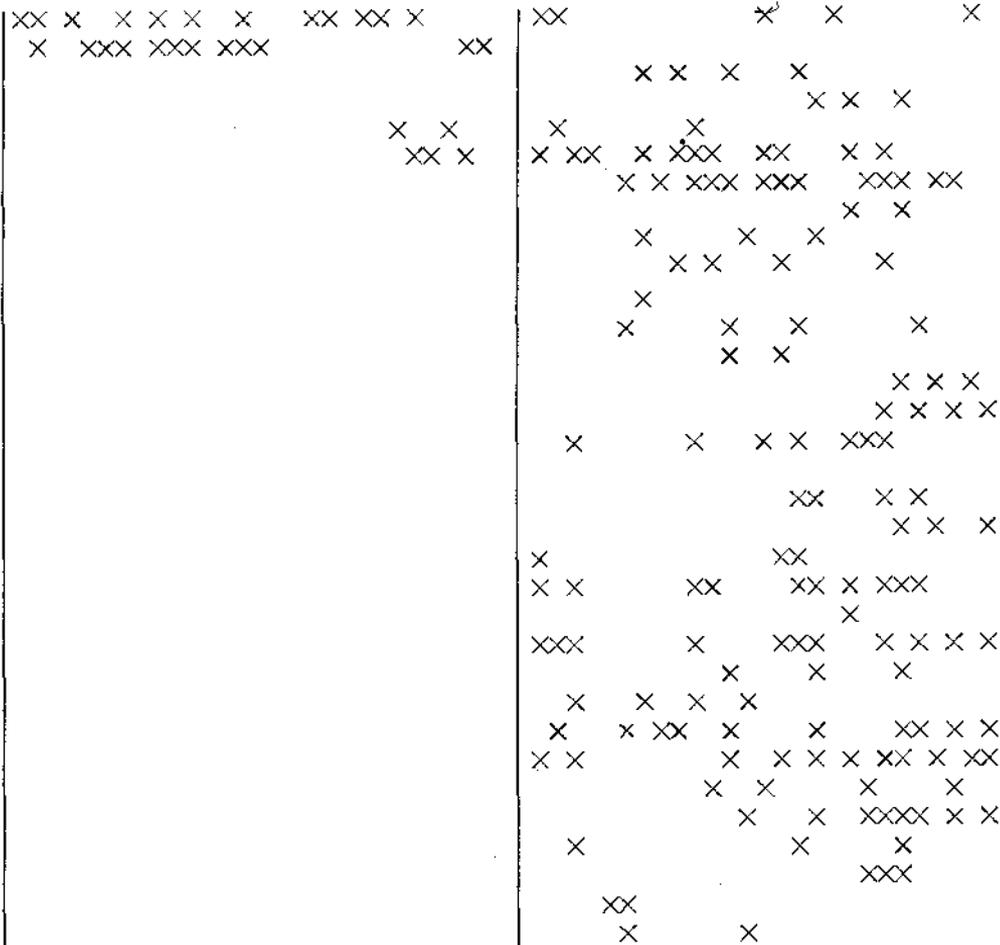


Abb. 1:

Profil der Bohrung RT-1

27-39			
198 00	Vorwiegend Sande mit Zwischenlagen von Tonen und Mergeln	<i>Orygoceras</i> Grenze Unter-Pannon	Unter-Pannon
379 31 385 49	Vorwiegend Mergel mit Sandhorizonten und vermergelten Sandsteinen	Vorherrschend <i>Rotalia beccarii</i> und <i>Nonion granoaum</i>	
476 57		<i>Elph. hauerinum</i> <i>Mohrensternia</i> <i>Cytheridea aff.</i> <i>mülleri</i> <i>Elphidium</i> <i>reginum</i> Grenze Sarmat	Sarmat
684 61	vorwiegend Mergel	Auftreten reicherer mariner Foraminiferen- faunen	Torton

Elphidium sp.
Nonion granosum (d'Orb.)
 " *commune* (d'Orb.)
 " *soldanii* (d'Orb.)
 " sp.
Cibicides lobatulus (d'Orb.)
 " *dutemplei* (d'Orb.)
 " *ungerianus* (d'Orb.)
 " sp.
Asterigerina planorbis (d'Orb.)
Bathysiphon sp.
Spiroplectammia carinata (d'Orb.)
Textularia sp.
Robulus sp.
Dentalina sp.
Uvigerina venusta Franz.
 " " Überg. Form
liesingensis Toula
Uvigerina semiornata d'Orb.
 " sp.
Bolivina dilatata Reuss
 " sp.
Bulimina elongata d'Orb.
 " *pupoides* d'Orb.
Virgulina schreibersiana CZ
Globigerina bulloides d'Orb.
 " *triloba* Reuss
 " sp.
Orbulina universa d'Orb.
Cassidulina sp.
Pullenia sphaeroides (d'Orb.)
Aleoлина sp.
Globulina gibba d'Orb.



	Unter-Pannon	Sarmat	Torton
<i>Glandulina</i> sp.			
<i>Borelis melo</i> Montf.			XXXX
" <i>cf. haueri</i>			X X X X
<i>Hydrobia</i> sp.	X	X	X
" <i>cf. stagnalis stagnalis</i> (Bast.)		X X X X X X X X X X X X	X
<i>Mohrensternia</i> sp.	X	X	X X X X
" <i>banatica</i> Jekel.		X X X X	X
" <i>cf. inflata</i> Andr.		X X	X
" <i>inflata</i> Andr.		X X	X
<i>Pirenella cf. picta picta</i> (DeFr.)		X X X X	X
<i>Gibbula</i> sp.		X	X
" <i>cf. kórnesi</i> Jekel.		X	X
<i>Acteocina cf. layonkaireana</i> (Bast.)		X	X
" sp.	X	X	X
<i>Acmea</i> sp.		X	X
" <i>soceni</i> Jekel.		X	X
<i>Orygoceras fuchsi</i> Kittl.	XX X		
<i>Modiolus</i> sp.	X		X
<i>Cardium</i> sp.		XX	
" <i>cf. pseudoplicatum</i> Fried.			X
<i>Irus</i> sp.		X	
<i>Caspia</i> sp.			X
<i>Retusa</i> sp.			X
<i>Lucina</i> sp.			X
<i>Seeigalatacheln</i>			X
<i>Otolithen</i>		XXX X	X X X X X X

87.89	—	82.20
88.90	—	85.00
88.90	—	84.00
160.72	—	166.73
168.73	—	172.70
178.71	—	18.40
199.70	—	208.61
220.70	—	237.05
239.85	—	235.80
264.81	—	271.01
275.02	—	260.45
294.40	—	299.40
319.84	—	324.44
334.44	—	330.28
336.28	—	336.68
344.65	—	344.38
350.38	—	350.38
359.38	—	364.12
354.12	—	360.81
360.81	—	367.00
367.00	—	373.31
374.31	—	369.09
380.09	—	385.49
385.45	—	391.39
391.39	—	399.19
399.19	—	405.47
405.47	—	410.57
412.27	—	414.37
414.27	—	415.52
429.00	—	432.98
432.75	—	435.26
453.86	—	459.26
458.26	—	464.90
464.91	—	470.20
470.20	—	476.57
476.57	—	479.67
479.67	—	480.68
482.10	—	487.04
509.00	—	505.49
503.49	—	509.63
521.73	—	524.83
532.40	—	536.80
536.80	—	544.30
545.42	—	550.95
551.27	—	555.27
555.27	—	559.63
569.83	—	565.96
565.96	—	572.11
585.96	—	588.93
588.93	—	595.21
595.21	—	599.30
599.30	—	604.45
604.45	—	610.48
616.48	—	621.40
625.94	—	631.94
633.08	—	635.18
637.68	—	642.97
646.38	—	654.66
654.66	—	660.76
660.76	—	666.00
673.49	—	675.89
675.89	—	678.96
681.81	—	684.81

Von besonderem Interesse war die Ausbildung des Sarmats. Da die mikropaläontologische Gliederung des Sarmats besonders in Österreich vor allem durch R. Grill (1941, 1943) durchgeführt wurde und das Sarmat im Wiener Becken gut bekannt ist (vgl. A. Papp, 1954), so lag es nahe, einen Vergleich mit dem Wiener Becken durchzuführen.

Ein Vergleich der in der Bohrung Ravna Trešnja 1 angebotenen Fossilien mit entsprechendem Originalmaterial aus dem Wiener Becken ergab eine vollständige Übereinstimmung. Es ist daher nicht nötig, eine neuerliche paläontologische Beschreibung der einzelnen Arten zu geben. In der Nomenklatur werden die von R. Grill angewendeten Bezeichnungen gebraucht.

Stratigraphische Ergebnisse

Mit großer Sicherheit war es möglich, die Grenze zwischen Sarmat und Pannon zu erkennen, die gleichzeitig die Grenze zwischen Miozän und Pliozän charakterisiert. Der Übergang von Sarmat zu Pannon ist durch das Verschwinden von *Nonion* und *Rotalia* aus den Proben und das Auftreten von limnischen Ostracoden-Gattungen gekennzeichnet. Der Übergang von Torton in das Sarmat ist nicht so scharf, aber er kommt deutlich zum Ausdruck in der Ausbildung von *Rotalia beccarii*, die im Torton größer und dickschaliger ist als im Sarmat.

Im Pannon möge besonders auf das Vorkommen von *Hemicythere lörenthzyi* und *Candona sieberi* hingewiesen werden. Beide Ostracoden-Arten können als typische Formen der „unteren Congerierschichten“ Österreichs und Ungarns gelten. Ebenso ist *Orygoceras fuchsii* Kittl für das basale Pannon charakteristisch.

Unter den Nonionidae ist *Elphidium* ex gr. *obtusum* in den Mikrofaunen sehr häufig und etwas seltener ist *Nonion granosum*. *Elphidium hauerinum* und *Elphidium reginum* sind weitere bezeichnende Zonenfossilien des Sarmats. Von Rotaliiden ist *Rotalia beccarii* häufig, außerdem sind im ganzen Sarmat Quinqueloculinen und Triloculinen verbreitet.

Bei 198·00 m wurden die ersten sarmatischen Foraminiferen und Mollusken (*Modiolus*) angetroffen. Im Sarmat lassen sich drei Faunengesellschaften unterscheiden:

1. 198·00—373·00 m wird durch ein häufiges Auftreten von *Nonion granosum*, *Rotalia beccarii* mit *Elphidium* ex gr. *obtusum*, *Quinqueloculina* und *Triloculina* charakterisiert.

2. 374·31—385·49 m zeigt ein sehr häufiges Auftreten des typischen *Elphidium hauerinum*.

3. 385·49—476·57 m wird durch das Vorkommen von Arten der Gattung *Mohrensternia*, *Cytheridea* aff. *mülleri*, durch das charakteristische *Elphidium reginum* und *Articulina sarmatica* bezeichnet.

Durch R. Grill 1941 und 1943 wurde das Sarmat im Wiener Becken in drei Zonen gegliedert:

Zone mit *Nonion granosum*

Zone mit *Elphidium hauerinum*

Zone mit *Elphidium reginum* und Mohrensternien (Rissoen-Zone).

Es besteht kein Zweifel, daß in der Bohrung Ravn a Trešnja 1 diese drei Zonen in typischer Entwicklung angetroffen wurden. Im Wiener Becken ist die Zone mit *Nonion granosum* mächtiger als die beiden folgenden Zonen. In der genannten Bohrung umfaßt die Zone mit *Nonion granosum* 175 m, jene mit *Elphidium hauerinum* und die Zone mit *Elphidium reginum* ungefähr 100 m. Sowohl die Fossilführung, wie auch die Mächtigkeitsverhältnisse der einzelnen Zonen untereinander entsprechen daher in der Bohrung Ravn a Trešnja 1 den Verhältnissen im Sarmat des Wiener Beckens vollständig.

Es muß also festgehalten werden, daß die mikropaläontologische Gliederung des Sarmats, die bisher vor allem im Wiener Becken angewendet wurde, auch in einem ungefähr 450 km weiter südöstlich gelegenen Gebiet zutrifft. Abweichend davon ist, wie seit langem bekannt, die Ausbildung des Sarmats in dem viel näher gelegenen Gebiet südlich und südöstlich von Zagreb, wo z. B. bei Podsused (bei Zagreb) in grauen, etwas bituminösen Mergeln nur die Zone mit *Elphidium reginum* ausgebildet ist. Die jüngeren Glieder des Sarmats scheinen in diesen randnahen Gebieten — wenn überhaupt abgelagert — im Pannon abgetragen zu sein.

Bei 476,57 m tritt eine Anzahl weiterer, mariner Foraminiferen auf. Sie bezeichnen die obere Grenze des Torton. Die Vergesellschaftung der tortonen Foraminiferen entspricht im Vergleich mit dem Wiener Becken nur den jüngeren Zonen, die Lagenidenzone (R. Grill, 1941, 1943) wurde nicht mehr erreicht.

Eine Übersicht der nachgewiesenen Arten und ihr Auftreten in den einzelnen Proben möge auf der folgenden Tabelle gegeben werden.

Da der Bohrung Ravn a Trešnja 1 auch in Zukunft eine gewisse methodische Bedeutung für die Kenntnis der Entwicklung des Sarmats am Südrand des „Mittleren Donaubeckens“ zukommen wird, erschien eine gesonderte Veröffentlichung vertretbar.

Literatur

- Cushman, J. A.: *Foraminifera. Their Classification and economic Use*, Cambridge, Mass., 1950.
- Grill, R.: *Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen, Öl und Kohle 37*, Berlin 1941.
- Grill, R.: *Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckens*, Mitt. Reichsanst. f. Bodenf., Wien 1943.
- D'Orbigny, A.: *Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien*, Paris, Gide & Comp., 1846.
- Papp, A.: *Die Molluskenfauna im Sarmat des Wiener Beckens*, Mitt. Geol. Ges., Wien 1954.
- Soklić, J.: *Rezultati istraživanja naftnih terena Sjeverne Bosne*, NAFTA, 11, 1953, Zagreb.
- Straub, W.: *Mikropaläontologische Untersuchungen im Tertiär zwischen Ehingen und Ulm a. d. Donau*, Geol. Jb. 66, Hannover 1952.