

Beitrag zur stratigraphischen Gliederung des Jungtertiärs in Kroatien, Slavonien und auf der Murinsel.

Von Dr. K. EGON BÖHM, Zagreb

Auf Grund einer Reihe von Tiefbohrungen auf Erdöl, von welchen einige mit größeren Teufen bis aufs Grundgebirge niedergebracht wurden, konnte die Kenntnis der stratigraphischen Gliederung des Jungtertiärs in Kroatien, Slavonien und auf der Murinsel wesentlich erweitert werden.

Wenn auch die von NEUMAYR, PAUL, KRAMBERGER und SOMMERMEIER durchgeführte stratigraphische Gliederung in ihren Grundzügen beibehalten wurde, so konnten doch bezüglich der unterpannonen, sarmatischen und mediterranen Ablagerungen schärfere Grenzlinien gezogen werden. Diese stratigraphischen Ergebnisse beruhen hauptsächlich auf der Untersuchung von zahlreichem Kernmaterial aus Tief- und Counterflushbohrungen, die auf der Murinsel, im Gebiet der Drauniederung, am Südrand des Moslavinagebirges und im Bereich der slavonischen bzw. Save-senke niedergebracht wurden.

1. Oligo-Miozäne Ablagerungen

Als tiefstes Schichtglied des Jungtertiärs, unmittelbar auf dem Grundgebirge abgelagert, wurde im Bereich der slavonischen Senke und am Südrand des Moslavinagebirges eine ca. 500–600 m mächtige Schichtenfolge von grauen und bunten Mergeln mit Einlagerungen von Splitterkalken, Konglomeraten und Sandsteinen angetroffen, die sich von oben nach unten wie folgt, gliedern läßt:

- 90 m graugrüne Mergel mit Splitterkalken und Konglomeraten,
- 60 m graubräunliche Mergeltone (ältere Congerienschichten),
- 320 m bunte Mergel von ockerbrauner bis dunkelbrauner, rotvioletter und graublauer Farbe,
- 100 m graue Mergel und Bändermergel mit Sandsteinen und Konglomeraten.

Diese Ablagerungen waren zunächst in ihrer oberen Folge sehr fossilarm, dann zeigten sich kleine Dreissensien, bis schließlich die Fauna reichlicher wurde. Es wurden festgestellt: *Dreissensia sabbae*, *cymbula*, *superfoetata*; verwandte Formen von *Congeria croatica* und *zagrabiensis* (nach KATZER *C. antecroatica*); *Hydrobia incerta*; *Bythinella contenta*; *Planorbis* sp., *Valvata* sp., *Pisidium priscum*.

Es sind dies an und für sich lauter Formen, die nach den grundlegenden Werken von BRUSINA für die Congerienschichten bezeichnend sind. Auffallend ist jedoch, daß keine der in den eigentlichen Congerienschichten so häufig angetroffenen Limnocardienformen vorhanden war.

Die darunter folgenden bunten Mergel sowohl als auch die graugrünen Mergel und Bändermergel waren fossilarm. Vereinzelt fanden sich Einlagerungen von Kohlenhäcksel, Blattreste (*Cinnamomum*) und eingeschwemmte Exemplare von *Helix* sp.

Sediment-petrographisch entspricht die ganze Schichtfolge den kohlenführenden „oligomiozänen Süßwasserbildungen“ Bosniens.

Jedoch auch paläontologisch läßt sich der Vergleich ziehen. Es werden nämlich in der bosnischen Spezialliteratur (KATZER) als leitend für die dortigen unter dem Leithakalk liegenden oligomiozänen Süßwasserschichten eine Reihe von Formen angegeben, welche sonst als typische Leitformen der pliozänen Congerienschichten gelten, oder mit solchen Formen weitgehend verwandt sind. Im Bereich des Bilogebirges, sowie des Kalnikgebirges und der Drauniederung wurden diese oligomiozänen Süßwasserablagerungen nicht angetroffen.

2. Ablagerungen des Mediterran II (Torton-Stufe)

Transgredierend über die „älteren Congerienschichten“ der oligomiozänen Süßwasserschichten folgen die Ablagerungen der Tortonstufe des Mediterran II.

Im Bereich des Südrandes des Moslavina Gebirges und in der slavonischen Senke bestehen diese Sedimente aus grünlich-braunen bituminösen Mergeln, Lithothamniumgesteinen (Kalke, Sandsteine und Konglomerate) und grünlichen Foraminiferenmergeln. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 100 m und 250 m.

In der Bohrung Bujavica 9 wurde im einzelnen das folgende Profil durchörtert:

35 m bituminöse Mergel mit zahlreichen Einlagerungen von conglomeratischen, dichten Lithothamnium-Kalksandsteinen.

104 m grünliche, rauhe, teils sandige Mergel mit reicher, mariner Makro- und Mikrofauna.

Die Lithothamniumsandsteine sind feinkonglomeratisch und dicht. Sie bestehen aus Lithothamniumtrümmern, kleinen weißen und schwarzen Kalkgeröllchen und Quarzkörnern. Es finden sich aber auch dünne Bänke von typischen Lithothamniumkalken. Die graugrünen Mergeltone sind meist feinsandig-glimmerig mit Einschaltungen von sandsteinartigen Verhärtungen und führen eine reiche marine Fauna. Bestimmt wurden: *Corbula carinata*, *Cuspidaria cuspidata*, *Paphia* cf. *waldmanni*, *Tellina* cf. *planata* und *Tellina* sp.; *Panopaea* sp., *Cardium* sp., *Nucula* sp., *Avicula* sp., *Pholadomya* sp., *Turritella turris*, *Ficula* sp., *Buccinum* sp., *Conus* sp., *Siphonaria* sp., *Cancellaria* sp. und *Cerithium* sp.

Wenn auch ein Teil der Fauna aus Mangel an Spezialliteratur im einzelnen nicht bestimmt werden konnte, so genügen die bestimmten Formen doch völlig, um die Ablagerungen einwandfrei als zur Tortonstufe des Mediterran II gehörend erkennen zu lassen.

Auch die Foraminiferen-Fauna ist sehr reich. Auf Grund der Untersuchungen von FAHRION sind Kalkschaler vorherrschend, und zwar im wesentlichen folgende Formen: Globigerinen, Orbulinen, Uvigerinen, *Rotalia beccarii*, *Robulus*, *Cibicides lobatula*, *Dentalina*, *Amphistegina haueri*

und Milioliden. Daneben sind auch Sandschaler vertreten wie: *Spiroplectammina*, *Textularia* und *Trochammina*.

FAHRION ist der Ansicht, daß die ganze Faunavergesellschaftung sehr große Ähnlichkeit mit der Fauna des Torton im Wiener Becken zeigt und stellt fest, daß sich außer den charakteristischen Gattungen eine ganze Reihe von Arten wiederfinden, die im Wiener Becken Leitformen für bestimmte Zonen darstellen.

Im Gebiet der Drauniederung und am Nordrand des Kalnikgebirges ist das Mediterran II ähnlich ausgebildet wie in Slavonien. Am Gebirgsrande kommt es in Form von Leithakalken vor, welche häufig sandig sind, ja bisweilen sogar grobe Konglomeratlagen führen. Diese gehen in graue und graubräunliche Mergeltonen und rauhe sandige Mergel über, welche stellenweise reichlich Foraminiferen führen. In diese Mergeltonen sind dünne Lagen von rauhen, feinsandigen Kalken mit Lithothamniumresten eingelagert, ebenso glimmerige, harte Kalksandsteinbänkchen.

Auf der Murinsel ist das Mediterran II, soweit es durch Tiefbohrungen erschlossen wurde, in sandig-mergeliger Fazies ausgebildet. Vorherrschend sind sandige Mergel und Mergelschiefer in Wechsellagerung mit glimmerigen Sandsteinbänkchen. Die Sandsteine enthalten zum größten Teil Reste von *Lithothamnium*. In den Mergeln, die nicht sehr fossilreich sind, fanden sich außer *Pecten* und *Cardien* zahlreiche Foraminiferen.

3. Die bituminösen Fischechiefer (Sarmat)

Sowohl auf der Murinsel, als auch im Gebiet der Drauniederung, am Südrand des Moslavina Gebirges und in Slavonien lagert über dem Mediterran II ein Schichtkomplex von bituminösen Mergelschiefern mit zahllosen Einlagerungen von Fischresten. Diese Schiefer sind von brauner bis grüngrauer Farbe, sehr fein und ebenflächig geschichtet und sind auf ihren Schichtflächen von dünnen Kalkhäuten belegt. Bisweilen finden sich 5—20 cm starke Einlagen von feingeschichteten, etwas helleren Stinkkalken. In ihrer petrographischen Ausbildung erinnern diese Schiefer sehr stark an den Posidonienschiefer und an die oligozänen Fischechiefer des Rheintales. — Der Bitumengehalt zeigt sich durch den Geruch und im U. V.-Licht. Beim Glühen im Reagenzglas entwickeln sich gelbgrüne Dämpfe, aus denen sich teilweise gelbgrüne bis bräunliche Öltropfen niederschlagen. Die Mächtigkeit dieser Schichtfolge schwankt zwischen 10 m und 50 m.

Während früher durch KRAMBERGER, SOMMERMEIER und andere Autoren diese Schichtserie den mediterranen Ablagerungen zugerechnet wurde, wurde dieselbe durch die geolog. Abteilung der Petrolej d. d. zunächst auf Grund ihres ausgeprägten petrographischen Charakters, als selbständiges Glied unter der Bezeichnung „bituminöse Fischechiefer“ ausgeschieden.

An Makrofossilien wurde außer zahlreichen Fischresten bis jetzt nur *Ervilia* cf. *podolica* festgestellt. Die Mikrofauna besteht nach FAHRION nur aus wenigen, kleinwüchsigen Foraminiferen der Gattungen *Elphidium*, *Nonion*, *Cibicides*, *Quinqueloculina*. Es handelt sich dabei um Formen, die sich im Brackwasser noch halten können und die deshalb für brackische Sedimente, wie z. B. auch das Sarmat des Wiener Beckens, typisch sind. Auch die Armut und Kleinwüchsigkeit der Fauna spricht dafür,

daß es sich um Brackwasserschichten handelt. Außer Foraminiferen finden sich sehr häufig Otolithen und andere Fischreste, wie sie ebenfalls das Sarmat des Wiener Beckens kennzeichnen.

Aus diesen Gründen wird wohl nicht fehlgegangen, wenn die „bituminösen Fischschiefer“ als Äquivalent der weiter im Westen entwickelten sarmatischen Ablagerungen betrachtet und nicht dem Mediterran II zugerechnet werden.

4. Das Pannon

Sowohl auf der Murinsel als auch in den von der Petrolej d. d. durch Tiefbohrungen, zahlreiche Counterflushbohrungen und geologische Kartierungsarbeiten untersuchten Gebieten Kroatiens und Slavoniens sind die pannonen Sedimente in 3 Schichtgliedern gut entwickelt, und zwar in Form der

1. Congerienschichten (Oberpannon),
2. *Valenciennesia*- oder *Abichi*-Schichten (Mittelpannon),
3. *Provalenciennesia*-Schichten (Weiße Mergel; Unterpannon).

Während diese Gliederung sowohl paläontologisch als auch sediment-petrographisch gut durchführbar ist, konnte bisher jedoch noch nicht einwandfrei festgestellt werden, ob die Weißen Mergel und die *Provalenciennesia*-Schichten zeitlich verschiedene Sedimente sind, oder ob es sich dabei nur um faziell verschiedene Ablagerungen des Unterpannons handelt.

Im Gebiet der Savesenke und am Südrand des Moslavinagebirges folgen auf die *Valenciennesia*-Schichten unmittelbar die Weißen Mergel, wohingegen bereits am Südrand des Bilogebirges (Grubišnopolje) zwischen den *Valenciennesia*-Schichten und dem Mediterran II (die bituminösen Fischschiefer fallen auch aus) als Unterpannon die *Provalenciennesia*-Schichten entwickelt sind. Auf der Murinsel sind die „Weißen Mergel“ ebenfalls nicht ausgebildet, dafür aber die *Provalenciennesia*-Schichten.

Im Gebiete der Drauniederung und des Nordrandes des Bilogebirges hat sich gezeigt, daß in den höheren Teilen der Kalnikantiklinale unter den *Valenciennesia*-Schichten unmittelbar die Weißen Mergel folgen, wohingegen dieselben weiter nach außen von *Provalenciennesia*-Schichten unterlagert werden. Da die Tiefbohrungen von Ludbreg und Subotica das Liegende der *Provalenciennesia*-Schichten nicht erreicht haben, ist es sehr schwer zu deuten, ob sich beim Abtauchen der Antiklinale zwischen den unteren *Valenciennesia*-Schichten und den „Weißen Mergeln“ die *Provalenciennesia*-Schichten einschalten, oder ob die *Provalenciennesia*-Schichten faziell in der Nähe der höchsten Kuppe der Aufwölbung in die Weißen Mergeln übergehen. Als sicher ist anzusehen, daß sowohl Weiße Mergel als auch *Provalenciennesia*-Schichten dem Unterpannon zugezählt werden müssen, die in den genannten einzelnen Gebieten fast durchweg gleich ausgebildet sind.

Die einzelnen Abteilungen des Pannons sind wie nachfolgt charakterisiert:

a) Congerienschichten (Oberpannon)

Die Congerienschichten mit einer Mächtigkeit von 250—350 m bestehen aus mürben, graubräunlichen, feinsandigen Mergeltonen mit Zwischenlagen von meist feinen, grauen, ebenflächigen Sandschichten. Bisweilen

finden sich auch mittelkörnige, graue Sande und lignitische Kohle. Im großen Ganzen sind die Congerienschichten ziemlich fossilarm zu nennen. Es wurden in den verschiedenen Bohrungen und bei den Kartierungsarbeiten im Gojlogebiet an Fossilien folgende Formen bestimmt: *Congeria croatica*, *Limnocardium otiophorum*, *Limnocardium ferruginum* brus. hörn., *Limnocardium majeri hörnesi*, ferner *Melanopsis sandbergeri* und *Melanopsis croatica*.

Die Grenze der Congerienschichten zu den *Valenciennesia*-Schichten ist zunächst petrographischen Charakters. Die *Valenciennesia*-Mergel sind von grauer Farbe, fast sandfrei und dementsprechend fest. Übereinstimmend mit der petrographischen Grenze haben die mikrofaunistischen Untersuchungen FAHRION's auch die paläontologische Grenze erkennen lassen.

b) *Valenciennesia*- oder *Abichi*-Schichten (Mittelpannon)

Wie bereits weiter oben angeführt, ist der Unterschied zwischen den oberpannonen Congerienschichten und den mittelpannonen *Valenciennesia*-Schichten neben der verschiedenen Fossilführung hauptsächlich durch den petrographischen Charakter bedingt.

Die *Valenciennesia*-Schichten, deren Mächtigkeit im allgemeinen zwischen 300 und 900 m schwankt, in der Savesenke aber sehr wahrscheinlich auf weit über 1000 m anwächst, bestehen in ihrem oberen Teil vorwiegend aus festen, grauen Mergeltonen, die fast immer schwarz gesprenkelt sind. Die mittlere Partie ist eine Wechsellagerung von grauen, sandigen Mergeln mit Sanden und Sandsteinen. Die untere Abteilung ist ein Schichtpaket von sehr harten, grauen, teils bräunlichen Mergeltonen. Durchlaufend in sämtlichen drei Abteilungen wird *Valenciennesia reussi* vorgefunden, nach welcher auch diese mittelpannonen Sedimente ihren Namen führen. Ebenso setzt sich auch *Paradacna abichi* durch den ganzen Schichtenstoß fort, was dazu berechtigt, denselben auch als *Abichi*-Schichten zu bezeichnen.

An Makrofossilien fanden sich im oberen Teil der *Valenciennesia*-Schichten nicht selten *Congeria zagrabiensis*, während in der unteren Zone *Congeria subrhomboidea* sehr häufig vorkam. Im Gebiet der Murinsel und der Drauniederung war ferner *Limnocardium asperocostatum* sehr häufig vertreten. Des weiteren wurden festgestellt: *Valenciennesia pelta*, *Limnocardium otiophorum*, *Limnocardium okrugici*, *Limnaeus* sp., *Planorbis* sp. und Hydrobien.

c) *Provalenciennesia*-Schichten

Weißer Mergel (Unterpannon)

Über die stratigraphische Deutung dieser unterpannonen Schichtglieder wurde weiter oben berichtet.

Die *Provalenciennesia*-Schichten, deren maximale Mächtigkeit bis jetzt mit 220 m durchörtert, deren Basis aber im Gebiet der Drauniederung noch nicht erreicht wurde, bilden eine Wechsellagerung von bräunlich-grauen, harten, schwach sandigen Mergeltonen mit porösen, grauen Sandsteinen. Die ganze Serie ist äußerst fossilarm. Vereinzelt fanden sich *Provalenciennesia* sp. und Reste von *Limnocardium asperocostatum*.

Gliederung des Jungtertiärs in Kroatien, Slawonien und auf der Murinsel

Nach E. BOHM und A. MOOS

	Murinsel	Drauniederung Ludbreg – Subotica	Südrand des Moslavina- Gebirges Gojlo	Slawonische Senke Bujavica
Levantin	Quarzsotter	Quarzsotter	Obere Mittlere Untere	Obere Mittlere Untere
			} Paludinen- Schichten	} Paludinen- Schichten
Ober-	Congerien-Schichten <i>Congeria rhomboidea</i>	Congerien-Schichten <i>Congeria rhomboidea</i>	Congerien-Schichten <i>Congeria croatica</i> <i>Congeria rhomboidea</i>	Congerien-Schichten <i>Congeria rhomboidea</i>
Mittel-	Valenciennesia- Schichten (Abichi-Schichten) <i>Limnocardium</i> <i>asperocostat.</i>	Valenciennesia- Schichten (Abichi-Schicht.) <i>Limnocardium</i> <i>asperocostatum</i> <i>Congeria</i> <i>subrhomboidea</i>	Valencienn.-Schicht. (Abichi-Schichten) Obere <i>Cong. Zagrabiensis</i> Untere: <i>Cong. subrhomboidea</i>	Valenciennesia- Schichten (Abichi-Schichten) <i>Congeria</i> <i>subrhomboidea</i>
Unter-	Provalenciennesia-Schichten <i>Provalenciennesia</i> sp.	Provalenc.-Schicht. <i>Provalenc.</i> sp. <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Weiße Mergel	Weiße Mergel <i>Limnaeus kobelti</i>	Weiße Mergel <i>Limnaeus kobelti</i>
Sarinat	Bituminöse Fischschiefer Zahlreiche Fischreste Foraminiferen	Bituminöse Fischschiefer Zahlreiche Fischreste Foraminiferen	Bituminöse Fischschiefer Zahlreiche Fischreste und Foraminiferen <i>Ervilia podolica</i>	Bituminöse Fischschiefer <i>Ervilia podolica</i> Fischreste u. Foraminiferen
Mediterran II Torton-Stufe	Lithothamniumsandsteine und Foraminiferenmergeltonne Kalksandsteine	Lithothamniumkalke und Sandsteine Mergeltonne mit Foraminiferen	Lithothamniumkalke, Sand- steine und Konglomerate Graugrüne sandige Foraminiferen-Mergel	Lithothamniumkalke, Sand- steine und Konglomerate Graugrüne sandige Foraminiferen-Mergel
Oligomiozän	—	—	Dunkle, splittrige Mergel mit Sandsteinen und Kon- glomeraten	Lichtgraue, gebänderte Mergel mit Süßwasserkalken <i>Congeria anticroatia</i> Bunte Mergel Dunkle, splittrige gebänderte Mergel mit Konglomeraten

P A N N O N

Valenc. petta

Paradacna abichi

Valenciennes REUSI

Paradacna abichi

Valenciennes REUSI

Paradacna abichi

Valenciennes REUSI

Paradacna abichi

Auffallend scharf ist nach FAHRION auch die mikrofaunistische Grenze zu den *Valenciennesia*-Schichten. Während noch im unteren Teil der *Valenciennesia*-Schichten, wenn auch nicht häufig, eine Vergesellschaftung von unterpannonen Ostracoden vorhanden ist, ist dieselbe mit den *Provalenciennesia*-Schichten wie abgeschnitten und es fand sich nur noch eine Form in vereinzelt Exemplaren.

Die Weißen Mergel, die in der Save Senke eine Mächtigkeit von 600 m erreichen, würden in den einzelnen Bohrungen nur schwach ausgebildet angetroffen, mit Mächtigkeiten von 50—100 m. Es handelt sich hierbei um einen Schichtkomplex von hellen, bräunlichen Mergeln und weißlichen, stellenweise splitterharten Mergelkalken, teilweise mit Stinkkalkgeruch. Die Weißen Mergel sind im allgemeinen ziemlich fossilarm, doch konnten an Makrofossilien festgestellt werden: kleine gekielte Congerien, *Limnocardium otiothorum*, *Cyrena* sp., *Limnaeus kobelti*, *Planorbis* sp. und *Cypris* sp.

5. Die Paludinenschichten (Levantin)

Die von NEUMAYR und PAUL auf Grund ihrer reichen Viviparenfauna als Paludinenschichten benannten levantinischen Ablagerungen sind hauptsächlich im Gebiet der Save- und slawonischen Senke verbreitet. Auf der Murinsel und in der Drauniederung sind dieselben nicht entwickelt. Die Paludinenschichten bestehen aus einem ständigen Wechsel von mehr oder minder kalkigen Mergeltonen und feinkörnigen Sanden. Darin schalten sich besonders in den unteren und oberen Paludinenschichten häufig Lignitflöze mit Mächtigkeiten von 0,1—2,00 m ein. Harte Gesteine fehlen fast völlig. Nur gelegentlich finden sich Einschaltungen von Lagen mit Kalkkonkretionen und von stark eisenschüssigen, fossilreichen Kalkbänken. Ihre Mächtigkeit kann über 1000 m betragen.

Die bekannte Gliederung durch NEUMAYR in:

Oberer Paludinenschichten mit *Vivipara hörnesi*, *Vivipara zelebori*, *Vivipara vukotinovici* und *pauli*,

Mittlere Paludinenschichten mit: *Vivipara dezmaniana*, *Vivipara notha* und *Vivipara notha-sturi*,

Untere Paludinenschichten mit: *Vivipara neumayri* und *Vivipara fuchsi* hat heute noch ihre Gültigkeit. Außer Viviparen sind die Paludinenschichten reich an *Unionen* und *Melanopsis*-Formen.

Im Gebiet der Drauniederung und auf der Murinsel finden sich als jüngstes Glied tertiärer Ablagerungen pliozäne Quarzsotter.

