

Monasteriensis befinden sich in der unteren, beziehungsweise mittleren Mukronatenkreide, erst aber durch die formenreichen *H. constrictus-tenuistriatus* (*Nicoletti*—*Convadi-intermedius*—*mandanensis*—*abyssinus*) und *Cheyennensis-Convadi* erringt diese Gattung den Wert als Zonenfossil ersten Ranges. Die Reihe *constrictus-tenuistriatus* befindet sich stets in Mittel- und Nordeuropa in der obersten Senonstufe, die der mittleren Mukronatenkreide mit den letzten Vertretern der *A. tridens-trinodosus*-Reihe auflagert. Dieselben Verhältnisse findet man in Nordamerika, wo unter denselben Verhältnissen die Fox-Hill-Gruppe mit den Repräsentanten der *Constrictus*-Gruppe auf der Fort-Pierre-Gruppe mit *Ac. nodosus* der *Tridens-trinodosus*-Reihe zu liegen kommt. Dies wird auch durch die amerikanischen Belemnitenformen bestätigt. Zwischen den Formen der *Belemnitella americana*¹⁾ kann man solche unterscheiden, die sich der europäischen *lanceolata* nähern, wie Taf. 47, Fig. 1—3 bei Whitfield, und solche, die in der Nähe der *B. mucronata-senior* stehen dürften, wie Fig. 7 derselben Tafel. Diese kommen aber in den tieferen Schichten der Mukronatenkreide vor (Lower Marls). In den Fox Hills beds kommt die *Belemnitella bulbosa* vor²⁾, die von der europäischen *mucronata-junior* nicht zu unterscheiden ist. Demnach ist die *Constrictus*-Zone im Upper Missouri Country vertreten, dagegen läßt sich dieselbe in New Jersey, in Kalifornien und in der Texanischen Kreide nicht nachweisen. In der Kreide von Hokkaido sind als jüngste Formen *Pachydiscus Egertoni* und *Hauericeras Gardeni* vorhanden. Dieselben befinden sich im obersten Horizont, den von Yabe genannten *Pachydiscus*-Schichten. Dieselben Verhältnisse herrschen auch in der indischen Kreide, wo ebenfalls *Pachydiscus Egertoni* und auch *P. colligatus* in den obersten Kreideschichten vorkommen (Valudajur- und Ariyalurbeds). Es ist daher allem Anschein nach bloß die mittlere Mukronatenkreide in der Kreide von Hokkaido und Indien vertreten.

Auf dem diesem Artikel beigegebenen Beilageblatt habe ich nun die Gliederung der Kreide nach Cephalopoden in übersichtlicher Weise zusammengestellt.

Wien, 11. November 1915.

Rudolf Zuber. Inoceramen und Nummuliten im karpatischen Flysch bei Wygoda.

Die Ortschaft Wygoda liegt nahe am Außenrande der ostgalizischen Karpathen, etwa 8 km entfernt gegen Südwesten von der Stadt und Eisenbahnstation Dolina und ist die Endstation der Zweigbahn Dolina-Wygoda.

An der Vereinigung der Flüsse Mizunka und Świca und in weiterer Fortsetzung am linken (westlichen) Ufer der Świca befindet sich hier ein vorzüglich aufgeschlossener und höchst instruktiver Durchschnitt, welcher in Fig. 1 dargestellt ist und welchen wir hier näher betrachten wollen.

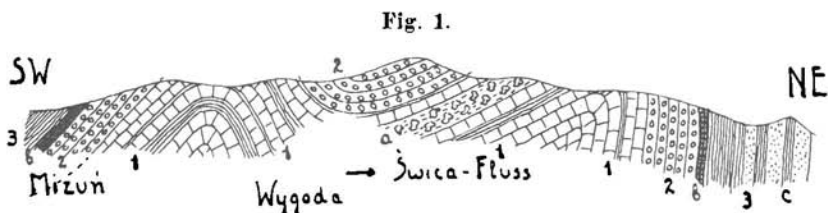
¹⁾ U. S. G. S. Monographs. 18.

²⁾ Siehe bei Meek, Taf. 33, Fig. 2.

Wie in der Abbildung ersichtlich, kommt hier ein deutlicher Doppelsattel mit ununterbrochener Schichtenfolge zum Vorschein.

Das tiefste hier aufgeschlossene Glied bildet der charakteristische und in den Ostkarpathen weit verbreitete Jamnasandstein. Es sind dies mächtige und massige Bänke eines meistens gelblichen und vorwiegend feinkörnigen Sandsteins mit dunkelgrünen bis schwärzlichen, kieseligen Einschaltungen, wie sie in der typischen Lokalität dieser Ablagerung, nämlich bei Jamna am Pruth wohlbekannt sind.

Am meisten Beachtung verdient hier jedoch eine mehrere Meter mächtige Konglomeratbank von wahrscheinlich linsenförmiger Gestalt (da ihre Erstreckung nicht weit verfolgbar ist), welche zwischen die Sandsteine eingeschaltet ist. Es ist dies ein recht festes, zum Teil ziemlich grobes Konglomerat von vorwiegend grüner Farbe. Es be-



Durchschnitt am Świcafluß bei Wygoda.

- 1 = Jamnasandstein (massige Sandsteine mit kieseligen, grünen Einschaltungen).
 - a = Konglomeratbank mit Inoceramen und Nummuliten.
- 2 = Eocän (bunte Schiefer und Sandsteine).
- 3 = Menilitschiefer.
 - b = Hornsteine.
 - c = Cieżkowicer Sandsteine.

steht aus abgerollten Fragmenten von Chloritschiefeln, Grauwacken, Quarziten und dergleichen, welche durch eine tonig-sandige Masse verbunden sind.

Noch in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gelang es mir, in diesem Konglomerat ein kleines Bruchstück einer dicken *Inoceramus*-Schale zu finden¹⁾. Spätere wiederholte Exkursionen, welche ich dort zum Teil allein, zum Teil mit meinen Schülern unternommen habe, führten uns zu weiteren, höchst wichtigen Funden. Es stellte sich heraus, daß Inoceramenschalenfragmente in diesem Konglomerat recht zahlreich sind. Was aber noch weit merkwürdiger erscheint, ist die Tatsache, daß in der oberen Partie der erwähnten Konglomeratbank neben den Inoceramenbruchstücken auch kleine Nummuliten²⁾ ziemlich häufig verstreut sind, und zwar so, daß man in kleinen Handstücken beide gleichzeitig und nebeneinander sammeln kann.

¹⁾ Kosmos, Lemberg 1887, pag. 25.

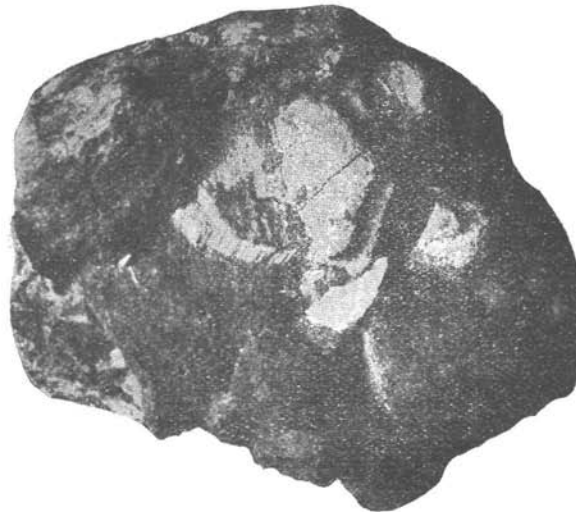
²⁾ Den ersten Nummuliteu hat hier Herr Dr. J. Nowak gefunden.

Bevor wir an die nähere Erörterung dieser Funde gehen, wollen wir noch die weiteren hier aufgeschlossenen Formationsglieder betrachten.

Das Konglomerat wird nach oben zu feinkörniger und endet in gewöhnlichem Sandstein, worüber dann ohne Unterbrechung grüne und zum Teil rote Schiefertone mit kieseligen Hieroglyphensandsteinen folgen, welche die gewöhnlichste und allgemein verbreitete Entwicklungsform des karpathischen Eocäns darstellen.

Auf beiden Seiten des Sattelaufbruches folgen dann zuerst plattige, gestreifte Hornsteinbänke als Basis der wohlbekannten braunschwarzen,

Fig. 2.



Konglomerat mit Schalenbruchstück eines *Inoceramus*.

Vergrößerung: $\times 33$.

karpathischen Menilitschiefer mit Fischresten. Auf der Nordostseite schalten sich überdies noch einige mächtige, mürbe Sandsteinbänke zwischen die Menilitschiefer ein. Diese Sandsteine sind als „Cieżykowicer Sandstein“ bekannt und repräsentieren zusammen mit den Menilitschiefern den tieferen Teil des karpathischen Oligocäns.

Nun wollen wir die Inoceramen und Nummuliten aus der vorher erwähnten Konglomeratbank näher betrachten.

Von den Inoceramen kommen leider nur kleine, nicht näher bestimmbare Schalenfragmente vor. Ein solches Bruchstück sehen wir in Fig. 2 abgebildet.

Die charakteristische Querfaserstruktur der Schale ist in der Abbildung vorzüglich sichtbar und läßt keinen Zweifel darüber, daß dies ein *Inoceramus* ist.

Auch gehören alle hier vorkommenden Fragmente der dickschaligen und aus mehreren Schichten bestehenden Abart an, welche

ich bereits früher an anderen Stellen im Jamnasandstein in großen Bruchstücken (leider nur in Bruchstücken!) gefunden habe, und zwar in Dora am Pruth¹⁾ und in Spas am Dnjestr²⁾.

Hervorzuheben ist ferner der Umstand, daß die neben dem Schalenfragment sichtbaren exotischen Konglomeratbestandteile (hauptsächlich dunkelgrüne chloritische Gesteine) durchaus abgerollt sind, also ein echtes Konglomerat, und nicht etwa eine Reibungsbrecie darstellen.

Die Nummuliten sind klein, höchstens 4—5 mm im Durchmesser und von flach linsenförmiger Gestalt. Sie sind schlecht erhalten und weisen meistens eine stark zerfressene Oberfläche auf.



Nummulites cf. bolcensis Munier Chalmas.

- a = Schalenoberfläche mit spärlichen Warzen.
 b = Stark korrodiertes, eisenschüssiges Exemplar mit ausgelaugten Warzen und Leisten.
 c = Äquatorialdurchschnitt durch ein megasphärisches Individuum.

Vergrößerung: $\times 65$.

Wie in den beiliegenden Abbildungen ersichtlich, sind die Spiralgänge unregelmäßig und ziemlich lose, die Spiralscheidewand dick und die Kammern verhältnismäßig groß und breit. Die Radialleisten sind etwas verbogen und tragen spärliche, unregelmäßig verteilte in Warzen übergehende Verdickungen (keine eigentlichen Pfeiler).

Alle Merkmale stimmen am besten mit *Nummulites bolcensis* Munier Chalmas, und zwar mit der zuletzt von J. Boussac³⁾ präzisierten Diagnose. Wenn ich meine Nummuliten damit trotzdem nicht vorbehaltlos identifiziere, so geschieht dies nur infolge meines doch nur spärlichen und dürftig beschaffenen Materiales.

Num. bolcensis ist bisher aus dem Vicentinischen Untereocän (Yprésien) bekannt. Es ist dies der älteste Nummulit des Mittelmeergebietes.

Nach obiger Darstellung des Sachbestandes wollen wir nunmehr die allgemeine Bedeutung des Zusammenvorkommens von Nummuliten

¹⁾ Kosmos, Lemberg 1885, pag. 354.

²⁾ Ibidem 1909, pag. 814.

³⁾ Études paléontologiques sur le Nummulitique Alpin. Paris 1911.

und Inoceramen in den Ostkarpathen näher betrachten, da dies wohl sicher das erste derartige unzweifelhaft beobachtete Vorkommen ist.

Der erste und am nächsten liegende Erklärungsversuch einer derartigen Vergesellschaftung von so anerkannten Leitfossilien der Kreide und des Eocäns, wie Inoceramen und Nummuliten in ein und derselben Schicht, wäre wohl die Annahme, daß dies bereits eine eocäne Ablagerung ist, in welcher sich die Kreideinoceramen auf sekundärer Lagerstätte befinden.

Eine solche Möglichkeit ist aber in vorliegendem Falle ganz ausgeschlossen, und zwar aus folgenden Gründen: Die Inoceramenbruchstücke sind ausschließlich in der Zwischenmasse und niemals in den fremden Gesteinen eingeschlossen; außerdem bestehen die exotischen Brocken nur aus älteren Felsarten, wogegen dazwischen auch Fragmente von Kreidefysch vorkommen müßten, wenn die Inoceramen daraus stammen sollten. Schließlich ist die ganze Schichtenfolge dieser ganzen Karpathenpartie (Inoceramenschichten—Jamnasandstein—Eocän—Oligocän) eine so durchaus konkordante und durch langsame Übergänge verbundene, daß lokale Transgressionen vollkommen ausgeschlossen sind — und nur eine Unterbrechung der Sedimentation hätte hier am Ende der Kreide- und zu Beginn der Eocänzeit stattfinden müssen, wenn die Inoceramenfragmente aus den Kreideschichten in die darüber abgesetzten Eocänschichten auf sekundäre Lagerstätte hätten gelangen können.

Es ist daher nur die Annahme möglich, daß entweder die Inoceramen noch am Anfange der Eocänzeit gelebt haben oder daß in dieser Region die ersten Nummuliten bereits vor Ende der Kreideperiode zum Vorschein kamen.

Hier muß zuerst die nähere Altersfrage des Jamnasandsteines in Betracht kommen.

Wie bereits oben erwähnt, wurden in diesem karpathischen Horizonte schon früher auch an anderen Stellen dicke und zum Teil recht große (bis 10 cm Durchmesser und darüber) Bruchstücke von Inoceramenschalen gefunden. Außerdem sind aber darin auch andere unzweifelhafte Kreidefossilien bekannt¹⁾. Besonders bei Spas am Dnjestr sind in den tieferen Partien des massigen Jamnasandsteines schwarze Schiefer („Spaser Schiefer“) eingeschaltet, welche eine von C. M. Paul und M. Vacek entdeckte und zuletzt von T. Wiśniowski untersuchte untersenone Fauna enthalten. Ferner werden, wie ich nachgewiesen habe, an zahlreichen Stellen im Dnjestr- und Sangebiete die oberen Partien des Jamnasandsteins durch Baculitenmergel vertreten, welche eine wohlcharakterisierte, von T. Wiśniowski, J. Nowak und W. Rogala näher untersuchte Obersenonfauna (Campanien) führen. Schließlich befindet sich wieder bei Spas am Dnjestr unmittelbar unter den bunten Eocäntonen und über dem Jamnasandstein mit dicken Inoceramen eine konglomeratische Lage mit sehr zahlreichen Organismenresten, von welchen W. Rogala *Neilhea striatocostata* und *Crania*

¹⁾ Näheres hierüber in: Zuber, Przyczynki do stratygrafii i tektoniki Karpat. Kosmos, Lemberg 1909.

parisiensis bestimmen konnte¹⁾. Es muß daher der ganze Jamnasandstein mit allen Abänderungen und Einschaltungen in die obere Kreide gestellt werden und erst darüber beginnt das Eocän in der Regel durch bunte (rote und grüne) Schiefertone charakterisiert.

Wenn nun der Jamnasandstein mit seinen Inoceramen nicht von der Kreide getrennt werden kann, so bleibt nur noch die einzige Annahme übrig: die Nummuliten, welche in der Konglomeratbank des Jamnasandsteines bei Wygoda zusammen mit Inoceramen vorkommen, müssen ebenfalls in die oberste Kreide gestellt werden.

Bekanntlich ist in Westeuropa, wo die erste Abgrenzung von Kreide und Eocän vorgenommen wurde, nirgends ein ununterbrochener Übergang zwischen diesen Ablagerungen bekannt. Überall treten Transgressionen oder wenigstens erheblichere Fazieswechsel (marin-brakisch-lakustrisch) an dieser Grenze zum Vorschein. In den Ostkarpathen ist aber von solchen Unterbrechungen und Fazieswechseln keine Spur zu bemerken: die Sedimentationsbedingungen dauerten ohne Abänderung von der Kreide durch das ganze Eocän bis in das Oligocän hinauf. Es ist daher leicht zu verstehen, daß dort die ersten Nummuliten bereits vor Ende der Kreidezeit zum Vorschein kommen und erst von hier aus später nach und nach mit der steigenden eocänen Transgression in die westeuropäischen Gebiete einwandern konnten.

So können dieselben Nummulitenarten (in unserem Falle *N. bolcensis*), welche in den Ostkarpathen schon in der obersten Kreide vorhanden waren, weiter im Westen erst im Yprésien zum Vorschein kommen.

Spätere, eingehendere Untersuchungen in den Ostkarpathen werden wohl sicher noch weitere Anhaltspunkte zur Lösung der oben behrührten wichtigen stratigraphischen Probleme liefern können.

Lemberg, im Oktober 1915.

Vorträge.

F. v. Kerner. Geologie der dalmatinischen Beauxitlager.

Der Vortragende besprach die Beziehungen zwischen dem Auftreten der Beauxite in Lücken der geologischen Schichtreihe und den physischen Verhältnissen in diesen Perioden der Landbildung. Es zeigt sich, daß in Dalmatien Beauxite und Bohnerze in jenen Schichtlücken erscheinen, in welchen Karstkalke unmittelbar trocken gelegt oder nach Abtragung anderer Gesteine bloßgelegt wurden. Die bedeutendste Entwicklung von Beauxiten tritt in jener Emersionsperiode auf, in welcher die Bedingungen für das Entstehen von Roterde und für die Bewahrung derselben vor nachträglicher Wegspülung am günstigsten waren. Auch die Verbreitungsweise und die Formverhältnisse der dalmatinischen Beauxitlager spricht für die Annahme, daß diese Lager fossile Roterdeanhäufungen sind. Lassen sich gegen diese

¹⁾ Kosmos, Lemberg 1909, pag. 746.