

## Zur näheren Altersbestimmung des „Süßwasserneogen“ in Bosnien.

Von Friedrich Katzer.

Sarajevo, Mitte März 1901.

Bekanntlich ist Bosnien ungewöhnlich reich an tertiären Kohlenablagerungen, welche bei der Uebersichtsaufnahme des Landes durch E. v. MOJSISOVICS, E. TIETZE und A. BITTNER im Jahre 1879 als »neogene Süßwasserbildungen« zusammengefasst wurden<sup>1</sup>. Von K. PAUL<sup>2</sup> ist dargethan worden, dass die kohlenführende Ablagerung in der Umgebung von Dol. Tuzla den brackischen Congerienschichten der pontischen Stufe angehört; bezüglich des Alters der übrigen Ablagerungen war man aber bisher lediglich auf den Anhalt angewiesen, den die Untersuchungen von PAUL und R. HÖRNES<sup>3</sup> in der Umgebung von Dervent geboten hatten und auf welche vielfach Bezug nehmend, NEUMAYR<sup>4</sup> zu dem Schlusse gelangte, »dass die bosnischen Binnenablagerungen wahrscheinlich ein Süßwasseräquivalent des Grunder Horizontes, wohl auch noch etwas älterer und namentlich jüngerer Maringebilde darstellen.« Betrachtet man den Grunder Horizont mit SÜESS und FUCHS als der zweiten Mediterranstufe angehörig, so müssten die meisten neogenen Süßwasserablagerungen Bosniens nach dieser — vorweg bemerkt irrigen — Auffassung NEUMAYR's dem oberen und obersten Miocän entsprechen.

In den 20 Jahren, welche seitdem verflossen sind, ist in der genaueren Altersbestimmung der tertiären Binnenablagerungen Bosniens kein Fortschritt erzielt worden und bis neuestens wurde deren Pauschalbezeichnung als »Süßwasserneogen« sogar für eine Nothwendigkeit erachtet. Die Arbeiten der geologischen Landesdurchforschung von Bosnien-Herzegovina haben indessen gelehrt, dass es umgekehrt schon aus praktisch-montanistischen Gründen geboten ist, eine nähere Altersbestimmung und Gliederung der sog. Süßwasserneogen anzustreben, und haben es auch ermöglicht, dieselbe bis zu einem gewissen Grade schon heute durchzuführen. Bei der Wichtigkeit, welche ein weiterer Verfolg der darauf gerichteten Untersuchungen an sich und für den Vergleich mit anderweitigen Braunkohlengebieten besitzt, dürfte eine kurze Darstellung der bisherigen Ergebnisse allgemeineres Interesse beanspruchen können.

<sup>1</sup> Grundlinien der Geologie von Bosnien-Herzegovina. Mit Karte. Wien 1880. (Sonderabdruck aus dem Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, XXX.)

<sup>2</sup> Beiträge zur Geologie des nördl. Bosnien. Jahrb. d. geolog. Reichsanstalt 1879, pag. 759.

<sup>3</sup> Tertiär bei Dervent in Bosnien. Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1880, p. 164.

<sup>4</sup> Tertiäre Binnenmollusken aus Bosnien-Herzegovina. Anhang zur cit. Geologie von Bosnien-Herzegovina, pag. 305.

Für eine gesicherte Altersbestimmung von Brack- und Süßwasser-Ablagerungen kommen zwei Umstände in Betracht. Erstens ihr stratigraphischer Verband mit echt marinen Bildungen, welcher um so werthvoller ist, je enger dadurch das relative Alter der Süßwassergebilde begrenzt wird; und zweitens die Beschaffenheit der Ablagerungen selbst und ihre eigenthümliche Fauna und Flora, welche zwar an sich für eine Altersentscheidung nicht immer ausreichen, aber namentlich für den Vergleich von Werth sein können und keineswegs so ganz unterschätzt werden dürfen, wie es vielfach geschieht.

Einen für die jüngeren linnischen Tertiärablagerungen Bosniens in ersterer Beziehung wichtigen marinen Horizont stellen die mediterranen Miocänbildungen vor. Bei Dol. Tuzla bilden sie das Liegende der Braunkohlenablagerung, welche wohlcharakterisirten sarmatischen Schichten aufliegt. Ihre Zugehörigkeit zu den pontischen Congerienschichten und ihr pliocänes Alter ist vollkommen sicher.

Die tertiären Binnenablagerungen in der südlichen Randzone der Saveniederung werden dagegen von marinen Mediterrangebilden überlagert, sind also älter als diese. Während aber das gegenseitige Verhältniss bei Derwent nicht völlig klar erkannt werden konnte, giebt es im nordwestlichen Bosnien zwischen Prijedor und der Una einige Stellen, wo die Bedeckung der kohlenführenden Süßwasserablagerungen durch marines Miocän gut aufgeschlossen ist. Es ist dies der Fall nördlich von Dragotinja, zwischen Vodičevo und Dobrlin nordöstlich von Bos. Novi, im Süden von Bos. Dubica und insbesondere deutlich auf dem Gajićberge nordöstlich von Prijedor ehe man den Jelovac-Sattel erreicht. Dieser letztere Aufschluss ist vermuthlich der Fundpunkt jenes »Cerithienkalkes aus dem Hangenden der Kohle«, dessen E. v. MOJSISOVICS aus der Umgebung von Prijedor erwähnt (Geologie v. Bosnien, I. c. pag. 92) und von welchem er bemerkt, dass es erwünscht wäre, »eine fachmännische Bestätigung über dieses, für die Altersbestimmung der bosnischen Süßwasserbecken wichtige Vorkommen zu erlangen.«

Der Gajićberg besteht wesentlich aus Leythakalk in der Entwicklung als Nulliporen- und Korallenkalk, die vielfach ein Agglomerat von Fossilien vorstellen, welche leider nur selten befriedigend herauszupräpariren sind. Neben Nulliporen und Porites sp. kommen anscheinend am häufigsten vor: *Solenastraea approximata* Reuss, *Pecten aduncus* Eichw., *Pecten scabrellus* Lam., *Ostraea* cf. *crassicostata* Sow., *Cardium* cf. *multicostatum* Brocc.

In den obersten Lagen wird der Nulliporenkalk von Kalksandsteinen durchschossen, welche mit chocoladefarbigem, Pflanzenfetzen enthaltenden sandigen Mergeln in Verbindung stehen und schmitzenweise reichlich Cerithien führen, darunter hauptsächlich *Cerith. rubiginosum* Eichw. und *Cer. pictum* Bast. neben *Cardium* sp. und einer kleinen *Lucina* (v. MOJSISOVICS erwähnt nach NEUMAYR auch

*Nucula* sp.). Man hat es hier also mit einem Uebergang vom Leythakalk in die sarmatischen Schichten zu thun, ähnlich wie an vielen anderen Punkten im südlichen Randgebirge der Saveniederung<sup>1</sup>. — Nach unten geht der Leythakalk des Gajić in graue Mergel über, die ihn zunächst durchschneiden, dann in geringer Mächtigkeit unterlagern. Ausser kleinen gepressten Cardien und Bruchstücken von Ostracenschalen wurden darin keine Fossilien gefunden. Diese Mergel scheinen dem Grunder Horizont zu entsprechen.

Der ganze etwa 50 m mächtige Schichtencomplex der jüngeren Mediterranstufe liegt den kohlenführenden Letten, Mergeln und plattigen Süsswasserkalken der Prijedor-Jelovacer Erstreckung discordant auf. Bei völlig concordanter Lagerung und allmählichem Uebergang von den hangenden Meeresgebilden zu den liegenden Süsswasserablagerungen müssten diese letzteren schon älter als die Grunder Schichten sein. Die Discordanz der Lagerung erfordert jedoch zwischen der Ablagerung der braunkohlenführenden limnischen Bildungen von Prijedor-Jelovac und der Ablagerung der marinen Miocänschichten des Gajićberges einen zeitlichen Hiatus, welcher nach Maassgabe anderweitiger Verhältnisse der ausgedehnten obermiocänen Meeresstransgression im nördlichen Bosnien als relativ beträchtlich angenommen werden darf, woraus sich ohne weiteres ergibt, dass diese neogenen Süsswasserablagerungen mindestens altmiocän sein müssen. Ihr Liegendes bilden theils eocäne, theils noch ältere Gesteine, so dass die Unterlage leider keinen Anhalt für die engere Begrenzung ihres relativen Alters bietet. Diesbezüglich kommt nun der zweite, oben als für die Altersbestimmung beachtenswerth hervorgehobene Umstand zur Geltung, nämlich der Charakter der Bildungen selbst und ihr Vergleich mit anderen analogen Ablagerungen. Von diesen kommt in erster Reihe die nächstgelegene von Sanskimost-Kamengrad, südlich von Prijedor (die, nebenbei bemerkt, eine bei weitem grössere Ausdehnung besitzt, als ihr v. Mojsisovics bei der Uebersichtsaufnahme gegeben hat), in Betracht, mit deren Mittelstufe die Kalkmergel von Jelovac in jeder Hinsicht vollkommen übereinstimmen. Was also von ihr gilt, gilt auch von diesen.

In der Kamengrader Braunkohlenablagerung können drei Stufen unterschieden werden: unten Conglomerate und Sandsteine, oft lebhaft roth gefärbt, nach oben in graue, sandig-tegelige Schichten übergehend; darüber weisse oder hell gefärbte Süsswasserkalke und Mergel; und zu oberst hellgraue Letten.

Die charakteristische Hauptstufe dieser, sowie der meisten braunkohlenführenden Binnenablagerungen Nordbosniens ist jene der Süsswasserkalke, welche, stellenweise von tegelartigen oder

<sup>1</sup> So bei Ugljevik, Gradačac, Dervent, Prnjavor u. s. w. Sehr dankenswerth sind diesbezüglich die zahlreichen Fossilien-Bestimmungen von Th. FUCHS (Annal. d. Hofmuseums. V. Bd. 1890, pag. 84).

lettigen Schichten durchschossen, oft in einer Mächtigkeit von mehr als 300 m entwickelt ist. Sie ist es, welche die Kohlenflöze einschliesst und zwar nicht nur in einem Horizont, da in einigen Ablagerungen, soweit bis jetzt bekannt zwei Flötzzüge entwickelt sind, welche z. B. in der Kamengrader Ablagerung durch die Hauptmasse der Süsswasserkalke von einander getrennt werden, und ferner in den verschiedenen Ablagerungen auch nicht durchwegs in dem gleichen Niveau. Es ist dies aus den veränderlichen localen Entstehungsverhältnissen der Flöze leicht erklärlich. Bemerkenswert ist, dass die Süsswasserkalke nur in der Nachbarschaft des mesozoischen (vornehmlich triassischen) Kalkgebirges entwickelt sind, hingegen dort, wo die kohlenführende Ablagerung, wie s. B. am Omarskövpolje, Sandsteinen aufliegt, durch sandige Tegel und kalkige Sandsteine vertreten werden.

Die sinterigen oder mergeligen Süsswasserkalke sind voll von Fossilien, leider zumeist in wenig günstigem Erhaltungszustand. Am häufigsten sind überall Congerien und Dreissensien, von welchen aber nur sehr spärliches Schalenmaterial vorliegt. Da die meisten Exemplare überdies anscheinend Jugendformen sind, erheischt die sichere Bestimmung ein spezielles Studium. Verwandtschaftliche Beziehungen zu *Congeria dalmatica* Brus., *Cong. croatica* Brus. und und *Dreissensia superfoetata* Brus. sind zwar vorhanden, die spezifische Uebereinstimmung ist aber vorläufig nicht gesichert. Eine Uebereinstimmung mit pontischen Arten kann als ausgeschlossen gelten.

Von den lagenweise ebenfalls sehr reichlich auftretenden Gasteropoden sind in der Kamengrader Ablagerung die grossen Melanien aus der Verwandtschaft der *Mel. Escheri* Mer. die auffallendsten Erscheinungen. Die von NEUMAYR unterschiedenen Formen, *Mel. Verbasensis* (wohl identisch mit *Mel. Escheri* var. *rotundata* Sandb.) und *Mel. Pilari*, sind einerseits unter einander durch Uebergänge verbunden (*Mel. Pilari* form. *Verbasensis* Neum. entsprechend etwa der *Mel. Escheri* var. *grossecostata* Sandb.) und führen anderseits auch zu Formen hinüber, die von der echten *Mel. Escheri* kaum getrennt werden können. Sehr reichlich treten, ebenfalls lagenweise, Melanopsisarten, kleine Bythinien und Lithoglyphen und in der Begleitung der Kohle Planorbisarten auf. Bei Umci erscheinen auf einzelnen Schichtflächen des Kalkmergels reichlich verdrückte Schalen von *Orygoceras dentaliforme* Brus., *O. cornucopiae* Brus. und *O. stenonemus* Brus.

Alle diese Thierreste bieten jedoch bei der vollkommenen Unkenntniss der Veränderungen, welche die gegenwärtig unter einer Art vereinigten Schnecken in ihrer vertikalen (und vielleicht auch horizontalen) Verbreitung erfahren, dermalen keinen sicheren Anhalt für eine genauere Gliederung und Altersbestimmung der die Kohlenflöze einschliessenden Schichtenreihe.

Einen wichtigen Fingerzeig haben diesbezüglich jedoch die Pflanzen geboten. Im Gajiógebiete bei Jelovac wurden gefunden: *Pinus Saturni* Ung. sp., *Glyptostrobus europaeus* Heer und zwei wahrscheinlich neue Proteaceen-Arten, die für einen Altersvergleich nicht hinreichen.

Dagegen wurden in einer Süte von Pflanzenresten aus den Mergelkalken im Liegenden des Kohlenflötzes bei Zurniçi in der Kamengräder Ablagerung von Herrn Prof. H. ENGELHARDT die folgenden Arten bestimmt:

*Sequoia Sternbergii* Goëpp. sp.,  
*Dryandroides linearis* Heer,  
*Rhamnus Rossmässleri* Ung.,  
*Myrica hakeaefolia* Ung.,  
*Myr. banksiaefolia* Ung.,  
*Pinus Saturni* Ung. sp.,  
*Glyptostrobus europaeus* Heer,  
*Cinnamomum petusum* Heer.<sup>1</sup>

Der gefälligen Mittheilung dieser Bestimmungsergebnisse fügte Herr Prof. ENGELHARDT hinzu: »Ich muss auf Grund dieser Reste (von welchen z. B. *Dryandroides linearis* Heer bisher niemals in anderen als oligocänen Schichten gefunden wurde) die Schichten für Oligocän halten.«

Auch aus zwei anderen Braunkohlenablagerungen Bosniens hat Herr Professor ENGELHARDT Pflanzenreste hestimmt, die er für oligocän hält, nämlich von Vardišće bei Vareš am Ostrande der grossen Sarajevo-Zenicaer Ablagerung und von der Oskova an der Einmündung des Bresticabaches<sup>2</sup> westlich von Gjurgjevik (SW. von Dol. Tuzla), aus welcher kleinen Ablagerung, jedoch von ihrem Ostrande, möglicherweise der schon von E. TIETZE<sup>3</sup> erwähnte *Taxodium*-Rest stammt, den Stur ebenfalls für oligocän hielt.

Der bestimmten Ansicht des besten Kenners der fossilen Tertiärfloren, dass gewisse, Pflanzenreste führende Schichten einiger Braunkohlenablagerungen Bosniens oligocänen Alters seien, stehen die stratigraphischen Verhältnisse nicht entgegen, bestätigen sie vielmehr.

Die quarzigen Sandsteine und Schiefer mit dünnen Kohlenschmitzen, welche im Oskovagebiete in reicher Fülle die oligocänen Pflanzenreste einschliessen, enthalten Linsen von groben Sandsteinen und Conglomeraten, welche auch das Liegende der Ablagerung bilden und unmittelbar auf Serpentin aufruhren. Diese Conglomerate, welche verkieselte, mit Kohlenrinde umhüllte Stammstücke

<sup>1</sup> Von einem anderen Fundort derselben Ablagerung — Husumovci — nennt F. KRASSER (Annal. d. Hofmuseums. 5. Bd. 1890. pag. 90): *Cyperites Palla* Heer, *Laurus stenophylla* Ett., *Dryandra acuminata* Ett. und *Pterocarya denticulata* O. Web.

<sup>2</sup> Vergl. Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1900, pag. 188.

<sup>3</sup> Geologie von Bosnien, l. c. pag. 164.

führen, stimmen petrographisch mit groben Sandsteinen und Conglomeraten überein, die man östlich von Dol. Tuzla im Liegenden von marinen Ablagerungen vom sicheren Alter der ersten Mediterranstufe antrifft. Diese Tuzlaer Conglomerate gehören sicher dem Oligocän an und dasselbe Alter muss man für die Oskova-Conglomerate annehmen, welchen auch die rothen Liegendconglomerate von Kamengrad zu parallelisiren sind. Den pflanzenführenden Sandsteinschiefern von der Oskova entspricht in der Kamengrader Ablagerung der tiefste Theil der Kalkmergelstufe mit dem unteren Kohlenflötzzug und ebenfalls oligocänen Pflanzen. Es besteht gar kein Grund, diesen Schichten nicht das aus den Pflanzenresten sich ergebende oligocäne Alter zuzugestehen.

Im Oskovagebiete folgen über der oligocänen Schichtenreihe ein Kohlenflötz einschliessende plattige Mergelkalke mit einer reichen miocänen Flora (vergl. ENGELHARDT's Verzeichniss l. c.) und spärlichen Congerien und Gasteropoden. Diese Mergelkalke stimmen vollkommen mit dem oberen Theil der Süsswasserkalkstufe mit dem hangenden Kohlenflötzzug von Kamengrad überein und gehören, wie dieses, dem untersten Miocän an. Wie bei Kamengrad, so auch in der Sarajevo-Zenicaer und anderen braunkohlenführenden Ablagerungen ist das Miocän vom Oligocän weder durch eine Discordanz noch durch einen auffallenden Gesteinswechsel geschieden, woraus erhellt, dass sich die mächtigen limnischen Schichtenreihen vieler Braunkohlenbecken Bosniens während der Zeit vom Mitteloligocän bis zum Mittelmiocän in ununterbrochener Aufeinanderfolge gebildet haben.

Aus der vorstehenden Darlegung ergibt sich, dass das sog. Süsswasserneogen Bosniens drei verschiedenen Formationen angehört:

1. Dem Oligocän (etwa der chattischen Stufe FUCHS'<sup>1</sup>), welches vorläufig in der Ablagerung von Kamengrad, am Ostrande der grossen Ablagerung von Zenica-Sarajevo und im Oskovagebiete nachgewiesen ist.

2. Dem unteren Miocän (etwa der aquitanischen Stufe in der engeren Fassung von FUCHS), welchem wohl der grösste Theil der Braunkohlen Bosniens angehört.

3. Dem Pliocän (pontischen Stufe): die Braunkohlenablagerung von Dol. Tuzla.

Für die geologischen Kartirungsarbeiten ist damit ein Gliederungschema gewonnen, von welchem die weiteren Untersuchungen zeigen müssen, ob es für alle Braunkohlenablagerungen von Bosnien und der Herzegovina ausreicht, oder ob und wieweit es einer Ergänzung und Aenderung bedarf.

<sup>1</sup> Mittheilungen aus dem Jahrb. d. k. ungar. geolog. Anstalt. X. Bd. 1894. pag. 163—175.