

GEOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN AUS DEM GEBIETE VON VALJEVO

von

Prof. Dr. E. Fraas

am Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart.

Um die Erzvorkommnisse bei Planinica kennenzulernen unternahm ich im April 1907 in Begleitung von Herrn Inspektor J. Milojković von dem Kgl. serbischen Bergamte in Belgrad und Herrn Ingenieur Gysi eine Reise in das Gebirgsland südlich von Valjevo und hatte dabei Gelegenheit einige geologische Beobachtungen zu machen, welche für die Tektonik und Stratigraphie dieser Gegend Serbiens nicht ohne Interesse sein dürften.

Mein Weg führte von der Save bei Obrenovac südlich über Ub in das Tal der Kolubara und von dort über Mionica in das Gebirgsland, das von der Ribnica durchschnitten wird, bis zu dem Suvobor und dem Danilov Vrh auf der Wasserscheide zwischen Save- und Moravagebiete. Meinem Begleiter Milojković bin ich zu besonderem Dank verpflichtet für die vielfachen Erleichterungen der zuweilen etwas beschwerlichen Reise, welche er mir dank seiner genauen Kenntnis von Land und Leuten verschaffen konnte.

Unter den Formationen, welche in dem von mir verschiedenfach durchstreiften Gebiete auftreten, haben wir zwei Hauptgruppen zu unterscheiden, wovon die eine das sog. Grundgebirge darstellt und aus harten, alten Kalken, Phyllitschiefern, Serpentinien und dem kontaktmetamorphen Kalk und Quarzit des Danilov Vrh besteht, während die andere Schichtengruppe ein jungcretacisches Deckgebirge darstellt. Hiezu gesellen sich noch die tertiären Süßwasserbildungen im Kolubarabecken.

1. *Das Grundgebirge.* Von Norden her kommend sehen wir an dem Gehänge des Kolubaratales allenthalben mächtige blauschwarze Kalke in gestörter Lagerung anstehen, welche zur Zeit für den Bahnbau in zahlreichen Steinbrüchen an der Strasse abgebaut werden und ein schönes, hartes Material liefern. Das Streichen der Schichten ist im wesentlichen von West nach Ost gerichtet. Leider gelang es mir nicht bestimmbare Fossilien aus diesen „Kolubara-Kalken“, wie ich sie der Lokalität nach bezeichnen möchte, aufzufinden, doch spricht schon der ganze petrographische Habitus dieser splitterharten, von zahllosen Kalkspatadern durchsetzten Kalke für deren hohes geologisches Alter. Dies wird noch bestätigt durch die sie begleitenden Schiefer, welche an zahlreichen Stellen infolge von Dislokationen, zu Tage treten und mit dem Kalke konkordant liegen. Diese Schiefer tragen den Charakter von Phyllit- oder Serizit-Schiefern, deren Glimmerreichtum zuweilen so gross ist, dass sie vollständig den ächten kristallinen Chloritschiefern oder Phylliten gleichen. Auch wenn wir bei diesen einen gewissen Grad von Metamorphismus annehmen, so müssen wir ihnen immerhin ein sehr hohes, mindestens ein paläozoisches Alter zuschreiben, da schon die unteren Triasschiefer als typische Campiler Schichten mit *Naticella costata* gerade aus dieser Gegend (Gradac bei Valjevo) bekannt sind. Ich glaube daher nicht fehlzugehen, wenn ich die Kolubara-Kalke inklusive der sie begleitenden phyllitischen Schiefer als paläozoisch, freilich ohne nähere Altersbestimmung, auffasse.

Verfolgt man von der Kolubara aus das Tal der Ribnica aufwärts, so bleibt man südlich von Mionica noch sehr lange in diesen paläozoischen Kolubara-Kalken, welche auch hier eine Steilstellung der Schichten mit Streichen von West nach Ost und Einfallen nach Süden aufweisen. Der petrographische Charakter ändert sich nur insofern, als bei dem Orte Paštrić schneeweisse Marmorcalke, zum Teil in schöngebänderten Varietäten eingeschaltet sind. Auch die phyllitischen Schiefer fehlen nicht und sind sowohl an der malerisch gelegenen Kirche von Ribnica, als auch bei Brezdje infolge staffelförmiger Verwerfungen erschlossen.

Mit der Einmündung der Krčmarska Reka in die Ribnica bei Brezdje kommen wir in das Gebiet der Serpentine, welche den ganzen zentralen Teil des Gebirges aufbauen. Es dürfte sich wohl empfehlen, später einmal eine Gliederung dieser mächtigen Serpentinmassen vorzunehmen, welche hier ebenso wie im Ibargebiete

grosse Verschiedenheiten aufweisen. Diese Aufgabe wäre umso dankenswerter, da sie vielleicht auch Aufschluss über das Auftreten der Erzvorkommnisse geben könnte, welche die Serpentine in Serbien besonders auszeichnen. Ich habe mich mit dieser Frage wenig beschäftigt und bemerke nur, dass auch in diesem Serpentinegebiet, ebenso wie im Ibargebiete, der Nordrand durch das Auftreten unzersetzer Gabbrogesteine charakterisiert ist, und dass wir weiterhin schon makroskopisch massige und dünnbankige, oft beinahe schieferige Serpentine unterscheiden können. Ich halte die Serpentine für jünger als die Kolubaraschichten, obgleich am Nordrande eine eigentliche Kontaktzone fehlt, wenn wir nicht als solche die stark serpentinierten phyllitischen Schiefer, welche an der Kirche und Schule von Ribnica und südlich von der Krčmarska Reka auftreten, auffassen wollen. In ähnlicher Weise treten auch bei Brajić stark veränderte sericitische Schiefer auf und noch mehr macht sich die Kontakmetamorphose am Danilov Vrh bemerkbar, wo die Kalke (Kolubara-Kalk) in harten weissen Marmor und Quarzit umgewandelt sind. In letzterem wird auch neben Bleiglanz Zinnober als Imprägnation des breccienartigen Quarzites beobachtet.

2. *Das cretacische Deckgebirge.* In grosser Ausdehnung und Mächtigkeit wird im Gebiete südlich von Mionica unser sog. Grundgebirge von mehr oder minder horizontal gelagerten mächtigen Schichten der Kreideformation bedeckt. Auf Grund zahlreicher Fossilien liessen sich diese Schichten als obere Kreide und zwar speziell als Gosauschichten feststellen. Wir beobachten dabei im wesentlichen folgende Ausbildung:

Diskordant auf den Kolubaraschichten und den Serpentinlagen lagern zunächst massige harte Kalke, welche in ihrer basalen Facies zahlreiche Einschlüsse von Serpentin und Feuersteinen, teils in eckigen Stücken, teils als Gerölle enthalten. Die Fossilien sind zu feinem Detritus aufgearbeitet, doch erkennt man an den Anwitterungsflächen stets die Trümmer von Muschelschalen und Echinodermen. Nur selten sind bestimmbare Fossilien ausgewittert, doch wurden in diesen Kalken *Radiolithes*, *Sphaerulithes*, *Alectryonien* aus der Gruppe der *A. rectangularis*, *Astarten* und unbestimmbare *Belemnitenfragmente* gesammelt, so dass über die Altersbestimmung als Hippuritenkalk kaum ein Zweifel bestehen kann. Diese basalen Hippuritenkalke greifen am weitesten nach Süden

über und bedeckten einstens die ganze Serpentinmasse mindestens bis zur Passhöhe am Danilov Vrh, wo sich noch eine mehr als 2 Km breite Scholle auf dem Serpentin findet.

Nach oben gehen die Hippuritenkalke in glatten, wohlgeschichteten Kalkstein über, der in einzelnen Bänken als so schöner, feinkörniger Kalk ausgebildet ist, dass er für Lithographiersteine verarbeitet werden kann. Das schönste Material liefern die Steinbrüche von Struganik und gerade hier hatte ich das Glück, mehrere schön erhaltene Exemplare von *Inoceramus Cripsi* aufzusammeln, welche keineswegs selten zu sein scheinen und bezeichnend für das obercretacische Alter dieser Schichten sind. Es ist nun sehr interessant, diese Inoceramen-Kalke nach Süden, also in der Richtung auf das Gebirge zu, zu verfolgen, wozu der Weg von Struganik nach Planinica und dem Suvobor die beste Gelegenheit bietet. Die grossartige Dolinenlandschaft am Fusse des Bačinovac deutet auf die Anwesenheit und Mächtigkeit der Inoceramen-Kalke hin, aber schon nach wenigen Kilometern stellen sich mergelige Zwischenschichten ein, die allmählich immer mehr die Oberhand gewinnen, so dass wir schliesslich bei Planinica über den Hippuritenkalken eine ausgesprochene Mergelfacies der oberen Kreide haben. In den Kalkmergeln treten Konglomerate auf, welche anfangs feinkörnig sind, dann aber in der Richtung gegen Süden immer grobkörniger werden und besonders schön dicht an der Mehana von Planinica entwickelt sind. Die Gerölle bestehen aus Serpentin, buntgefärbten Feuersteinen und Kalken der Kolarastufe, wie wir sie im Serpentinegebiete anstehend finden, so dass über deren Herkunft auf dem benachbarten Gebirge kein Zweifel ist. In den Konglomeraten sind Fossilien häufig, aber sie sind meist abgerollt und angewittert. Weit aus am häufigsten sind Korallen, von welchen *Astraea*, *Thamnastraea* und *Asterocoenia* gesammelt wurden, ausserdem eine *Nerinea* und *Caprina*. Wir haben also hier eine typische Küstenfacies der Gosaukreide mit Strandkonglomeraten. Diese Strandfacies erreicht 2 Km südlich der Mehana an dem als Cugulj auf der österreichischen Karte 1:75.000 bezeichneten Berge ihr Ende und lehnt sich hier an den Serpentin an.

Auf dem Bačinovac, dem dominierenden Punkte südlich von Struganik, finden wir über den Inoceramen-Kalken, aber vollständig concordant mit diesen, Sandsteine, welche als gutes Material für Bausteine in einem Steinbruch abgebaut werden. Sie wech-

sellagern mit sandigen Schiefeln, in welchen kleine wertlose Kohlenschmitzen auftreten. Eine solche ist zur Zeit in dem Steinbruch angeschnitten, aber ich glaube, dass es sich nur um einen grösseren fossilen Baumstrunk, nicht aber um ein eigentliches Kohlenflötz, handelt. Auch in dem Sandstein sind Abdrücke von kleinen Holzstückchen sehr häufig. Ich rechne auch diese Sandsteine noch zur oberen Kreide und erblicke in ihnen den Ueberrest einer Süsswasserbildung, welche hier die Gosaukreide abschliesst.

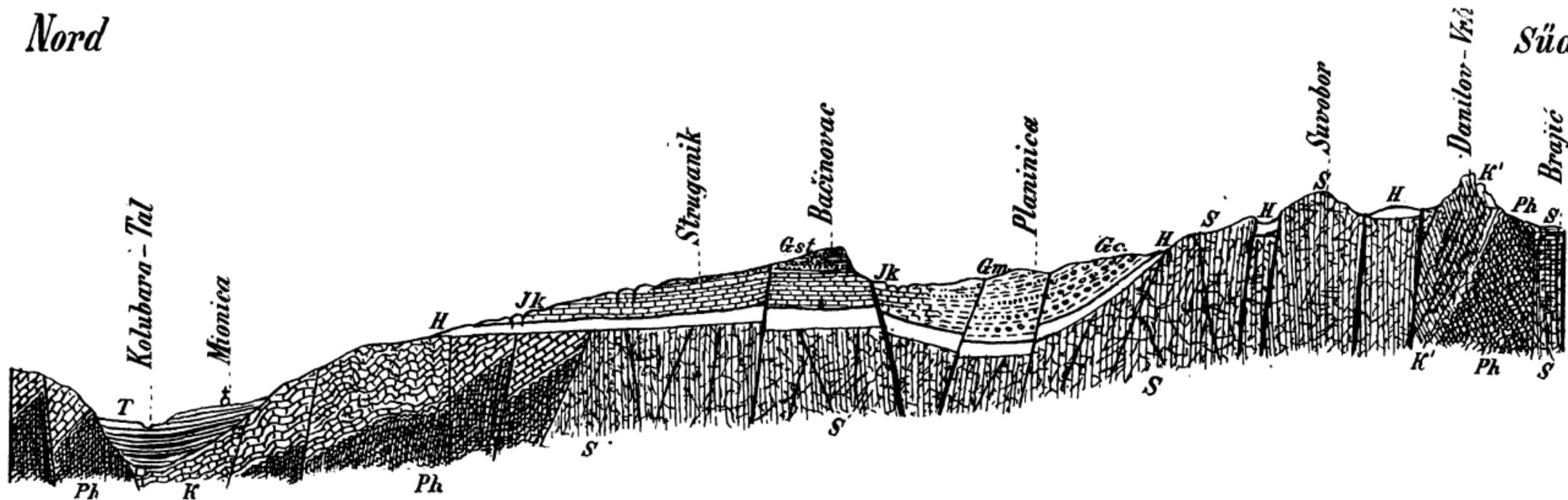
Fasst man das Gesamtbild dieser etwa 300 m. mächtigen Formation zussammen, so kann man sich kaum ein schöneres Beispiel der Faciesdifferenzierung innerhalb der Gosauformation vorstellen. Als Basis haben wir die jedenfalls im seichten Meer gebildeten und zu Kalksand zerriebenen Hippuritenkalke, welche die Transgression des Meeres über die Kolubaraschichten und Serpentine bezeichnen. Darüber, am Rande des Serpentinstockes, finden sich die Strandkonglomerate mit Korallen und die Kalkmergel, welche gegen Süden in wohlgeschichtete Inoceramenkalke als der Facies des etwas tieferen und ruhigen Meeres übergehen. Als Abschluss des Ganzen schliesslich haben wir eine ausgesprochen terrestrische Facies.

Ueber die Tertiärformation im Becken von Valjevo habe ich keine Untersuchungen gemacht, und ich möchte nur bemerken, dass es, wie dasjenige im Moravabecken bei Kraljevo, mit Kalkmergeln und Konglomeraten ausgebildet ist und wegen der Führung von Paraffinschiefeln und Braunkohlen ein gewisses technisches Interesse beansprucht. Es handelt sich hier wie dort um Süsswasserbildungen einer älteren Melanopsidenstufe, welche in den damals schön vorhandenen weiten Becken zur Ablagerung kam.

Die Tektonik. Was die Tektonik dieses Gebietes anbelangt, so ist diese durch zahlreiche Verwerfungen, deren Leitlinien im wesentlichen von West nach Ost verlaufen, etwas kompliziert, jedoch keineswegs schwierig zu verstehen, sobald wir nur das Grundgebirge mit den Kolu̇baraschichten und Serpentinien und die transgredierende Gosauformation auseinanderhalten. Man muss annehmen, dass das Grundgebirge schon vor Ablagerung der Gosaukreide stark gestört war, wobei die Schichten steil aufgerichtet und

Nord

Süd



S = Serpentin ; K = Kolubara-Kalk ; K' = contactmetamorpher Kalk ; Ph = phyllitische Schiefer ;
H = Hippuriten-Kalk ; IK = Inoceramen-Kalk ; Gm = Gosau-Mergel ; Gc = Gosau-Konglomerat ;
Gst = Gosau-Sandstein ; T = Tertiär.

von zahlreichen West-Ostspalten durchsetzt wurden. Inwieweit diese alten Störungen den Serpentin betroffen haben, kann ich nicht entscheiden; in den Kolubaraschichten sind sie aber umso schöner an verschiedenen Punkten, insbesondere im Kolubaratale selbst und in dem unteren Ribnicatale bei der Kirche von Ribnica und der Schule von Breždje, nachzuweisen. Man muss aber weiterhin annehmen, dass dieses alte Gebirge vor Ablagerung der oberen Kreide soweit denudiert war, dass die Oberfläche eine annähernd gleichmässige, langsam von Norden nach Süden ansteigende Fläche bildete und über diese Fläche transgredierte allmählich das Kreidemeer. Man kann sogar den Versuch machen, den Böschungswinkel der alten Abrasionsfläche zu berechnen, und ich kam dabei zu dem Resultat, dass z. B. die Inoceramen-Kalke von Struganik etwa 200 m tiefer auf dem Grundgebirge liegen, als die 10 Km südlich davon lagernden Strandkonglomerate; dieser Betrag würde etwa auch die Tiefe des Meeres bezeichnen, in welcher die Inoceramenfacies zur Ausbildung kam.

Auch nach Ablagerung der Kreide wurde das Gebiet noch von Störungen betroffen, deren Bruchrichtung gleichfalls von West nach Osten, aber auch von Nordwest nach Südost verläuft. Durch dieses Bruchsystem wurde das Deckgebirge in einzelne Schollen zerlegt, welche gegeneinander verschoben sind, doch ist der Ausschlag der Verwerfungen kein bedeutender. Am stärksten und zahlreichsten sind die Brüche in der Nähe des Serpentes, der natürlich bei der Gebirgsbewegung ganz anderen Widerstand leistete, als die Kolubaraschichten. So lagert die Kreide in der ganzen nördlichen Hälfte annähernd horizontal, während in der südlichen Hälfte vielfache Störungen zu beobachten sind. Besonders charakteristisch sind diese postcretacischen Verwerfungen in dem zentralen Serpentinegebiete, über welches, wie bereits erwähnt, der Hippuritenkalk mindestens bis in die Gegend von Brajić am Danilov Vrh übergreift. Von dieser einstigen Decke sind nämlich nur noch einzelne grössere oder kleinere Schollen erhalten, und ich nehme an, dass diese Schollen nur deshalb übrig blieben, weil sie durch Verwerfung in ein tieferes Niveau zu liegen kamen und dadurch der allgemeinen Denudation entgingen. Diese Annahme macht auch das Auftreten von Erzen, insbesondere von den Kupfererzen verständlich, denn diese wären dann an die Verwerfungsspalten gebunden, welche sich in der Nähe der Kalkdecke mit einer kalkigen Gangbreccie füllten. Die in Aussicht genommenen

Aufschlussarbeiten bei Planinica werden wohl in Bälde hierüber Klarheit geben. Jedenfalls dürfen wir diese auf den Serpentin liegenden Kalke, welche durchgehends Fossilien erkennen lassen, und welche sich von den ächten Hippuritenkalken der vorgelagerten Kreidezone nicht unterscheiden, nicht als metamorphische Kalke bezeichnen und mit denen des Danilov Vrh zusammenwerfen. Die Rotfärbung, welche sie zuweilen aufweisen, rührt nur von einem geringen Gehalt an Eisen her, das wohl aus dem umgebenden Serpentin stammt, dessen Gehalt an Chromeisen ja bekannt ist.¹⁾



¹⁾ Das Belegmaterial an Fossilien habe ich dem geologischen Museum der serbischen Universität in Belgrad (Herrn Professor Dr. S. Radovanović) übergeben.