

SKIZZE DES GEOLOGISCHEN BAUES DES FRUSKAGORA GEBIRGES.*

Von Dr. ANTON KOCH.

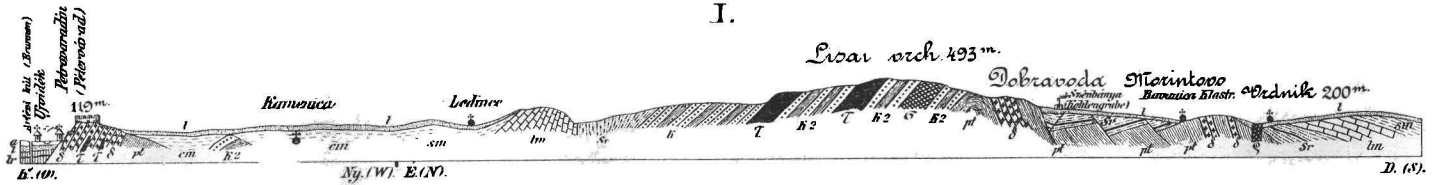
Gegenüber der Eisenbahnstation von Ujvidék erhebt sich über dem bl. 80 m. Donauufer 119 m. hoch malerisch die Felsmasse des Petrovaradiner Festungsberges, als eine gegen Norden zu vorgeschobene Scholle des weiter südlich in west—östlicher Richtung dahinziehenden Fruskagora Gebirges, welche den Lauf der Donau plötzlich gegen Norden zu abwendet, die sodann nach einer großen schlingenartigen Krümmung ihren vorigen Lauf wieder einnimmt.

Die *Fruskagora*, dieses gegen Südosten zu am weitesten vorgeschobene Inselgebirge der südlichen Teile der ungarischen Krone, erhebt sich zwischen der Donau und der Save, mit deren Lauf parallel, aus einem hügelig-welligen Lößgebiet. Wenn wir die Erstreckung dieses Gebirges von da bis dorthin in Rechnung bringen, von und bis wo unter der allgemeinen Lößdecke noch ältere und festere geologische Bildungen, als Kerne des Gebirges, zum Vorschein kommen: so ist dessen westlicher Anfang zwischen Šarengrad und Šid zu suchen, wo der Rücken des Gebirges sich faktisch plötzlich um bl. 50 m., also ziemlich steil über das westlich ausgebreitete hügelig-wellige Lößgebiet erhebt. Von hier bis zum Donaustrand bei Slankamen gemessen, finden wir die Erstreckung des langsam sich erhebenden und wieder niedersenkenden Gebirgsrückens in runder Zahl für 80 Km. Dem entgegen beträgt die Breite des eigentlichen Gebirgszuges nur an wenig Punkten mehr als 11 Km. Beiläufig in der Mitte des Gebirgsrückens, erhebt sich über Beočin dessen höchster Gipfel, der 539 m. hohe Červeni čott, über den Donauhorizont also etwa 459 m. hoch.

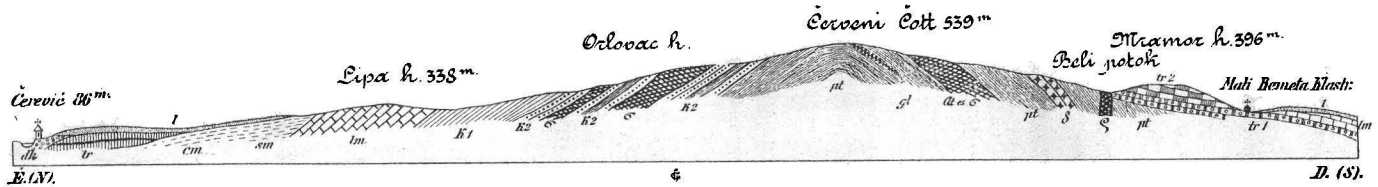
Die Achse dieses Gebirges wird durch einen Faltensattel der jüngeren azoischen kristallinen Schiefer gebildet, dessen höchster zentraler Teil hauptsächlich aus Phylliten, die beiden Flügel dagegen besonders aus Kalkphyllit und kristallinischem Kalk bestehen. Der nördliche Flügel dieses Sattels wird durch eine bedeutende Reihe von jüngeren Bildungen fast gänzlich bedeckt; bloß hie und da taucht aus ihnen eine

* Diese Beschreibung wurde für den Führer zu der vom 28. August bis 4. September geplant gewesenen Excursion der ungarischen Geologischen Gesellschaft an die untere Donau geschrieben.

I.



II.



In den beigefügten geologischen Durchschnitten war ich bestrebt sämtliche an der Zusammensetzung der Fruskagora teilnehmenden Bildungen und deren gegenseitige Verhältnisse darzustellen. Der erste (I) Durchschnitt gibt den übersichtlichen geologischen Bau, mit den nötigen Zusammenziehungen der östlichen Hälfte des Gebirges, der zweite (II) aber jenen der westlichen Hälfte desselben.

Die Bedeutung der Buchstaben-Zeichen in beiden Profilen ist folgende:

a = Jetzige (alluviale) Ablagerungen;
l = Diluvialer Löß;
dk = Diluvialer Schotter, d. i. Gerölle-
 Ablagerung;
br = Lignitführende Paludinenschichten
 (levantinische Stufe);
cm = Zementmergel (Pannonische Stufe);
sm = Sarmatischer Mergel;

lm = Leithakalk (ober-mediterrane Stufe);
sr = Kohlenführende Sotzka-Schichten
 (Aquitinische Stufe);
K₁ = Oberste Kreide (Hypersenon), fossil-
 führende Schichten;
K₂ = Tiefere Kreide; fossilere Schichten;
tr₁ = Untere Trias; Werfener Schiefer;
tr₂ = Untere Trias; Guttensteiner Kalk;

σ = Serpentin;
At u. σ = Amphibolgesteine und Serpentin
τ = Trachyt der Kreide;
pt = Phyllite;
δ = Diorit und seine Detritusgebilde
gl = Glaukophan-Gesteine;
ς = Rhyolitischer Quarztrachyt.

größere oder kleinere Scholle des Gebirgskernes empor, und zwar nicht bloß infolge von Denudation, sondern gewiß auch vorhergegangener Gebirgsbrüche. Solche hängengebliebene Schollen sind: der Festungsberg von Petrovaradin, der südlich von Kamenica sich erhebende *Brieg-Berg* (304 m.) und noch mehrere kleinere Schollen unter der Lößdecke am westlichen Ende des Gebirges und in der Nähe von Karlovci.

Der südliche Flügel des Faltensattels wird von jüngeren Gebilden in bedeutend geringerem Maße bedeckt, wenigstens in der westlichen Hälfte desselben, wo die auffallendste Fältelung auch in kleinem zu beobachten ist. In der östlichen Hälfte zeigt sich infolge eines teilweisen Einbruches des südlichen Flügels, ein großer buchtartiger Einschnitt, mit einzelnen stehengebliebenen Phyllitinseln, welche Bucht durch braunkohlenführende oberoligozäne Schichten ausgefüllt ist; daraus man mit Recht schließen darf, daß der erwähnte Einbruch vor dem Zeitalter des Oberoligozäns geschehen mußte.

Zwischen die kristallinen Schiefer eingelagert finden sich untergeordnet Diorite, Amphibolithe und Serpentine, ja in geringer Menge auch Glaukophanite. Deren größter Teil findet sich am südlichen Gehänge verbreitet; am nördlichen Gehänge gehört bloß der Grünstein des Petrovaradiner Festungsberges hierher.

Dieser Grünstein wurde früher für Serpentin gehalten, bis M. KÍSPATIÓ im Jahre 1882 nachwies, daß es Grünsteinschiefer sei; Prof. A. KOCH dagegen fand nach neueren Untersuchungen, daß diese Grünsteine chloritisch und epidotisch stark veränderte Epidiorite und Diorite sind. Diese sind in mächtigen Lagern den Phylliten eingekeilt, dessen unzweifelhafte Spuren er auch am westlichen Fuße des Festungsberges gefunden hatte.

Unter den sedimentären Gebilden, welche den Mantel des kristallinen Schieferkernes bilden, fehlt die paläozoische Gruppe vollständig. Die mesozoische Gruppe ist mit rötlichem Sandsteinschiefer (Werfener Schiefer) und dunklem Kalk (Guttensteiner-) der unteren Trias vertreten, von welchem eine kleine Scholle am nördlichen Abhang bei Beočin, eine größere Masse aber am Südrande des Gebirges zwischen Jazak und Besenovo vorkommen. Von Jurabildungen findet sich keine Spur. Das Kreidesystem ist durch eine mächtige Schichtreihe vertreten, in deren unterer Hälfte fossililere Sandsteine und Tonschiefer, in der oberen Hälfte dagegen fossilreiche Ton- und Mergelschiefer vorherrschen, denen weithin ziehende Serpentin- und Trachytlager, so auch fossilführende Serpentinbreccie-Schichten eingelagert sind. Die in großer Menge eingesammelten Fossilien, welche von dem unlängst verstorbenen Chefgeologen Dr. JUL. PETRÓ bestimmt wurden, beweisen, daß die fossilführenden Schichten der obersten Stufe des Kreidesystems angehören; wogegen die

darunter liegenden fossilere Schichten vielleicht die tieferen Stufen der Kreide vertreten dürften.

Die ursprünglichen Gesteine des Serpentins sind, nach den mikroskopischen Untersuchungen der Professoren M. KIŠPATIČ und A. KOCH, Olivin-, Olivin-Bronzit- und Lherzolith-Gesteine. Im Trachyt finden sich bei Ledinci silberhaltige Bleierz-Gänge.

Interessant ist es, daß der oberkretazeische Trachyt, nach den Beobachtungen von M. KIŠPATIČ, auch in den Grünstein des Petrovaradiner Festungsberges eingezwängt vorkommt. Bei der Durchbohrung des 361 m. langen Tunnels nämlich hatte man, 60 m. vom westlichen Eingange entfernt, im Grünstein einen 5·5—7 m. und um 100 m. weiter einen zweiten 6 m. mächtigen Trachytgang durchgebrochen.

Die fossilführenden Schichten der obersten Kreidestufe findet man südlich von Čerević verbreitet, die tieferen Schichten des Kreidesystems aber bilden die Achse des östlichen Gebirgstalles, und ziehen als Kern der niedrigen Löß-Abzweigungen über Karlovci und Čortanovi bis zum Donauufer bei Krčedin, wo man die Gesteine in großen Steinbrüchen gewinnt.

Über den obersten kretazeischen Schichten ist die Kontinuität der Ablagerungen wieder unterbrochen, da das ganze Eozän und die untere Hälfte des Oligozäns gänzlich fehlt. Das Oberoligozän ist mit kohlenführenden Sotzkaschichten vertreten, welche — wie bereits erwähnt wurde — hauptsächlich den am südlichen Abhang des Gebirges befindlichen, buchtörmigen Einbruch ausfüllen, und bei Vrdnik Gegenstand eines blühenden Kohlenbaues sind. Am nördlichen Abhang des Gebirges fand man die Spuren dieser Schichten zwischen Kamenica und Rakovac ebenfalls.

Unmittelbar über den Sotzkaschichten, oder in der westlichen Hälfte des Gebirges in Mangel derselben, über den oberkretazeischen Schichten, vieler Orten sogar unmittelbar über den kristallinen Kalkschiefern, lagern in ziemlicher Mächtigkeit und großer Ausbreitung der Leithakalk und Mergel der neogenen Reihe, deren Breite-Zone im Westen den kristallinen Schieferkern umgibt; nicht so im Osten, weil hier die Leithakalkzone des nördlichen Flügels an dem, gegen die Donau gekehrten, steilen Abhänge des Kalakač-Rückens bei Slankamen fortzieht, wogegen die Zone des südlichen Flügels bei Kloster Remeta velika unter der Lößdecke verschwindet.

Die breite Zone des Leithakalkes wird am nördlichen Abhang des Gebirges durch ein schmales Band von sarmatischem Kalk und Mergel eingesäumt, welches, nach K. M. PAUL, bis Zimony verfolgt werden kann. Am südlichen Abhänge sind bloß zweifelhafte Spuren davon bei Remeta und Görgeteg nachgewiesen.

Sehr auffallend ist in der östlichen Hälfte des Gebirges das steile Einfallen, in den Steinbrüchen bei Ledince sogar das Überkippen der Leithakalk- und der sarmatischen Cerithien-Schichten, an mehreren Stellen auch ein diskordant seichteres Einfallen der sarmatischen Mergelschichten entgegen der stark gehobenen Kalkschichten. Aus diesen tektonische Tatsachen kann man entschieden schließen, daß im sarmatischen Zeitalter jene energische Massenbewegung stattfinden mußte, welche besonders in der östlichen Hälfte des Gebirges, die obengenannten Störungen, sämtlicher Schichten, bis zu dem sarmatischen Kalke inklusive, so auch die Verwerfungen und Faltungen der kohlenführenden oberoligozänen Schichten des südlichen Abhanges — verursachte. Diesen entgegen weicht die Lagerung der ober ihnen folgenden jüngeren Schichten von der horizontalen nur wenig ab.

Über den sarmatischen weißen Mergelschichten, welche also bereits nach der starken Massenbewegung sich abgelagert haben, folgt in konkordanter Lagerung die kaum geschichtete, vertikal zerspaltene mächtige Ablagerung des, der unter-pannonischen Stufe angehörigen «Beoöiner Zementmergels», um die Mitte des nördlichen Abhanges herum in breiter Zone, während er an beiden Enden und am südlichen Abhang — wie es scheint — zum größten Teil unter der Lößdecke liegt. Die großartigen Mergelbrüche der Beoöiner Zementfabrik, gegenüber von Futtak, haben diesen kreideartigen, graulich- oder gelblichweißen Mergel mehrere hundert Meter tief erschlossen, und hatten im Laufe der Zeit sehr interessante Fossilien geliefert, unter welchen die häufigen Fischreste in neuester Zeit durch Prof. A. KOCH untersucht wurden.

Über dem Zementmergel sind bei Beoöin und am südlichen Abhang bei Remeta velika, auch der ober-pannonischen Stufe angehörige Cardien-Schichten erschlossen.

In der östlichen Hälfte unseres Gebirges findet man über den Schichten der pannonischen Stufe, bei Čerević, Rakovac, Karlovci und Kloster Görgeteg noch lignitführenden Paludinenschichten der levantinischen Stufe abgelagert, und sind am Schlusse typischer Löß und an den Mündungen der Quertäler öfters auch Reste von Schutthalden des Diluviums die auffallendsten geologischen Bildungen der Oberfläche. Der Löß bedeckte und bedeckt zum größten Teil noch, als allgemeine Hülle, beinahe bis zu einer Höhe von 400 Metern, sämtliche ältere Bildungen.

In dem Profile des im Jahre 1898 gebohrten 193·42 m. tiefen artesischen Brunnens von Ujvidék, wurden nach KOLOMAN ADDA's Mitteilung, 33·95 m. Alluvium, 11·86 m. sandiger Löß und 148·14 m. lignitführende Paludinenschichten durchstoßen. Es erhellt aus dieser Tatsache, daß die Paludinenschichten am linken Donauufer bl. in einem 150 m. tieferen Niveau liegen, als am Abhange der Fruska-Gora, und darf man daraus

schließen, daß das Absinken der ungarischen Tiefebene im levantinischen Zeitalter noch fortgedauert habe.

Die eruptiven Gesteine des Tertiärs sind durch rhyolithischen Quarztrachyt vertreten, welcher am südlichen Abhang, bei Jazak und Vrđnik zum Teil zwischen kristallinische Schiefer, zum Teil zwischen oberoligozäne Schichten eingekeilt, vorkommt. Sein Tuff wurde zwischen den aufgerichteten Leithakalk-Bänken bei Ledinci nachgewiesen; woraus dessen Eruptionszeit evident ist.

Eine zusammenfassende Beschreibung der geologischen Verhältnisse dieses Gebirges von Prof. Dr. ANTON KOCH erschien im Jahre 1896, in den «Math. und naturwiss. Berichten aus Ungarn».