



# SEPARATABDRUCK

AUS DEM

JAHRESBERICHTE DER KGL. UNGAR. GEOLOG. ANSTALT FÜR 1891.

---

---

## Ueber die geologischen Verhältnisse der Kasan-Enge an der unteren Donau.

VON

Dr. FRANZ SCHAFARZIK.



BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREIN.

1893.

Im Jahre 1891 habe ich die geologische Spezial-Aufnahme auf den Generalstabsblättern im Massstabe 1 : 25.000  $\frac{\text{Zone } 27}{\text{Col. XXVI}}$  NO (Ogradina) und  $\frac{\text{Zone } 27}{\text{Col. XXVI}}$  SO (Plavisevica) fortgesetzt. Vor allem anderen war ich bestrebt, das Blatt Ogradina zu beendigen, und nachdem dies geschehen war, beging ich den NO-lichen Theil des an zweiter Stelle erwähnten Blattes. Das im Ganzen begangene Terrain ist ein solches Polygon, dessen längste Seite zwischen Plavisevica und Ogradina mit dem Donauufer zusammenfällt, während seine übrigen Seiten, resp. Ecken durch die Punkte Dealu Koziliste, Curmature Cruce, den grossen Golecz, Obirsia Stremecz, Stremecz-Csóka und endlich durch jene Linie, welche den letztgenannten Punkt mit dem Orte Plavisevica verbindet, bezeichnet werden. Dieses Gebiet umfasst keinen einheitlichen Gebirgsthail, da es blos aus derartigen Querrücken und Thälern besteht, welche sich von der zwischen den Berzázka- und Mrakonya-Bächen sich erhebenden Hauptwasserscheide abzweigen. Diese Thäler, resp. Rücken sind von NO gegen SW: der untere Lauf der Mrakonya, ferner das ganze Dubovaer Thal, genannt Valea Satu-luj und schliesslich die Ponikova, sowie die dazwischen liegenden Querrücken. Alle besitzen sie im grossen Ganzen eine NW—SO-liche Richtung.

Von der Alltäglichkeit dieser orographischen Beschaffenheit des in Rede stehenden Gebietes stehen die beiden Kalksteinwände in der Kasan-Enge scharf ab. Die Lage dieser beiden Kalkfelsen ist eine ganz eigenthümliche, da sie aus der SW—NO-lichen Linie des linken Ufers in SO-licher Richtung vorgeschoben erscheinen, und zwar so sehr, dass sie förmlich in die Mittellinie des zwischen Plavisevica und Ogradina befindlichen Strom-Abschnittes hincinfallen, in Folge dessen die Donau an das rechte Ufer hin gedrängt wird. Wie aber der Fluss die Felsen passirt hat, kehrt er sofort auf seine frühere Linie zurück und schmiegt sich wieder mehr dem linken

Ufer an. Ferner ist es auffallend, dass diese beiden Kalkfelsen, namentlich der 314 Meter hohe Sucaru mare und der 311 Meter hohe Sucaru micu, mit dem westlich von ihnen gelegenen Gebirge in keinem engeren Zusammenhange stehen, da sie von diesem letzteren durch beträchtliche Einsattelungen und zwar der Sucaru mare durch einen bloß 194 Meter, der Sucaru micu dagegen durch einen 201 Meter betragenden Sattel getrennt werden. Vor dem imposanten «Grossen Kasan» finden wir die Thalweitung von Plavisevica, hinter der pittoresken «Kleinen Kasan»-Enge dagegen die Thalerweiterung bei Ogradina, während mitten im Kasan der Zusammenhang der beiden Sucaru-Kalkfelsen durch die geräumige Bucht von Dubova unterbrochen wird.

Da ich auf die tektonischen Verhältnisse, sowie auf die Bildung der Kasan-Enge im Verlaufe dieses Berichtes noch zurückkommen werde, sei es jetzt nach dieser kurzen topographischen Orientirung gestattet, auf die geologischen Verhältnisse meines Gebietes zu übergehen.

An dem Aufbaue meines diesjährigen Aufnahmegebietes betheiligen sich folgende Formationen :

### *I. Krystallinische Schiefer und Massengesteine.*

1. Die krystallinischen Schiefer der tiefsten (I.) Gruppe.
2.        "               "               "               " obersten (III.) Gruppe.
3. Serpentin.

### *II. Sedimentäre Gesteine.*

4. Dyas-Verrucano.
5. Lias-Thonschiefer.
6. Malm-Kalksteine.
7. Neogene Süßwasserablagerungen.
8. Alluviale Gebilde.

Die *krystallinischen Schiefer* gehören auf dem oben umschriebenen Gebiete mehreren Zonen an, welche die directe Fortsetzung jener Züge bilden, welche ich im vorigen Jahre auf dem nördlich benachbarten Gebiete habe ausscheiden können. Der westlichste Theil meines heurigen Gebietes, welcher sich bis hinauf zur Hauptwasserscheide erstreckt, besteht aus den Gesteinen der tiefsten Gruppe. Während wir aber sehen, dass dieser wasserscheidende Rücken in der Nähe des Punktes Stremecz Csóka bloß aus diesen Gesteinen allein besteht, finden wir etwas nördlich davon, gegen die Kuppe Obirsia Stremecz zu, die dyadischen rothen Conglomerate, die

aus dem Thale der Sirina hinaufreichen, ohne sich aber am östlichen Gehänge des Rückens weiter herabzuziehen. Diese Zone der krystallinischen Schiefer besteht aus Muskovit-Gneiss, Zweiglimmer- und Amphibol-Gneissen. Dieselbe verschmälert sich an dieser Stelle so sehr, dass ihre Gesamtbreite zwischen der erwähnten Wasserscheide und dem N—S-lich streichenden Serpentin-Stocke des Golecz nicht mehr wie 2—2·5 Kilometer beträgt.

Seine östliche Begrenzung findet dieser Zug durch den soeben erwähnten Serpentin-Stock, in dessen Nähe die krystallinischen Schiefer steil aufgerichtet sind und unter 70—75° nach W zu einfallen. Sowohl die einzelnen Gneissbänke, als auch den gesammten Zug betrachtend, finden wir, dass das Streichen ein rein N—S-liches ist.

Oestlich von diesem Gneisszuge erhebt sich der *Serpentin-Stock*, den wir im Vorjahre vom Mrakonya-Thale aus bis zur Kuppe des Golecz verfolgt haben.

Heuer habe ich das ungefähr 1 Kilometer breite Serpentinband vom Golecz südlich durch das Ponikova-Thal bis zum Kernyeeska-Rücken hinauf ausgeschieden, an welch' letzterer Stelle der Zug auf die Hälfte seiner Breite reducirt, zugleich auch sein Ende findet.

Während wir in seiner westlichen Flanke die krystallinischen Schiefer der untersten Gruppe angetroffen haben, finden wir östlich von demselben die Schiefer der oberen Gruppe ganz auf dieselbe Weise, wie im Vorjahre in der Mrakonya. In ihrer weiteren südlichen Erstreckung treten diese beiderseitigen Schieferzonen, indem sich die Serpentinmasse auskeilt, miteinander in unmittelbare Berührung. Aus meiner diesjährigen Aufnahme geht daher mit Bestimmtheit hervor, dass das Serpentinband des Golecz nicht im Zusammenhange steht mit dem viel mächtigeren Stocke bei Plavisevica und Eibenthal. Dass dieses gegenwärtig serpentinisirte Gestein, welches wahrscheinlich ein Eruptivgestein gewesen zu sein scheint, jünger ist, als die obere Gruppe der krystallinischen Schiefer, geht daraus hervor, dass östlich vom Hauptstocke auf der Kernyeeska-Csóka mitten in den dasselbst befindlichen jüngeren Schiefnern einzelne kleinere Serpentinflecke isolirt auftreten.

Oestlich vom Serpentin liegt die obere Gruppe der krystallinischen Schiefer, deren Gesteine aus Phylliten, grünen Gneissen und grünen Amphibolgneissen bestehen.

Das Streichen dieser Gesteine ist ein N—S-liches, gegen die Donau zu sogar ein etwas SSO-liches (11<sup>h</sup>); ihr steiles Einfallen dagegen ist bald nach W, bald nach O gerichtet. Dieser Zug, den ich nun von Jablanicza an in ununterbrochenem Zusammenhange auf eine Erstreckung von 42 Kmtr. hin verfolgt habe, findet bei Plavisevica an der Donau sein Ende. Es er-

leidet keinen Zweifel, dass dieser Zug auch in seinem südlichen Theile einer ganz flach zusammengedrückten Falte entspricht.

Wenn wir seine östliche Grenze überschreiten, gelangen wir abermals in eine Zone von krystallinischen Schiefen der unteren Gruppe, und zwar auf jenen Zug, den ich im vorigen Jahre zwischen dem westlichen Rande der Neogenbucht bei Orsova und Jesselnicza und dem Riu-nyameczu in einer Breite von 7 Km. begangen habe. Seine Gesteine sind in der Nähe von Ogradina Granulit, grobkörniger Muscovit-, oder Zweiglimmer-Gneiss; in seiner westlichen Partie, sowie gegen sein südliches Ende zu dagegen sind die gewöhnlichen aplitischen Gneisse und Amphibolgneisse vorherrschend.

Dieser Zug, den wir bis hierher überall breit gefunden haben, verändert nun in meinem heurigen Aufnahmegebiet sein Aussehen. Seine westliche Begrenzungslinie, wo er an die früher erwähnte Zone der oberen Schiefergruppe stösst, streicht in ungestörter Weise fort bis herunter an die Donau, welche sie etwas NO-lich von Plavisevica erreicht. Diese Grenzlinie steht in ihrem ganzen Verlaufe in vollem Einklange mit der Streichungsrichtung der Gesteine dieses Zuges. Ganz anders steht die Sache dagegen, wenn wir die östliche Grenzlinie desselben Zuges in Augenschein nehmen. Zuerst sehen wir nämlich, dass der östliche Theil des Zuges, welcher besonders durch das zahlreiche Auftreten von Granuliten charakterisirt wird, seine ursprüngliche Breite sehr bald einbüsst, indem bei Uj-Ogradina plötzlich der Monturgi-Rücken, bei Ó-Ogradina hierauf der Szfrincsok abbricht, und schliesslich in der Mrakonya auch noch der westlichste Theil der Granulitzone am Cracu Perilor sein Ende findet. Ebenso keilt sich in der Mrakonya auch jenes schmale eingefaltete Phyllitband aus, welches ich im Vorjahre mitten in diesem Zuge entdeckt habe und welches im Allgemeinen die Grenze zwischen den östlichen Granuliten und den westlicheren Gneissen angedeutet hat.

Jenseits der Mrakonya, am rechten Ufer derselben finden wir in der südlichen Weitererstreckung dieses Zuges blos nur noch die westlicheren Gesteine desselben, nämlich die Gneisse. Seine Breite beträgt hier blos 3 Kilometer und wird dieselbe weiter gegen Süden noch geringer, indem sich die östliche Grenze dieses Zuges in schiefer Richtung immer mehr der westlichen nähert, bis schliesslich der ganze Zug in der Nähe von Plavisevica an der Donau unter spitzem Winkel auskeilt.

Wir sehen daher, dass die östliche Grenze des in Rede stehenden Zuges, die im Cserna-Thale im grossen Ganzen eine N—S-liche gewesen ist, von Ogradina an eine SW-liche Richtung (14—15<sup>h</sup>) annimmt. Angesichts dieser Thatsache ist es jedoch auffallend, dass unter den diesen Zug bildenden Gesteinen die östlicher gelegenen Granulite mit ihrem 13—14<sup>h</sup>-igen

Streichen *blos halbwegs*, die westlicheren Gneisse mit ihrem Streichen nach *hora 12* dagegen ganz und gar nicht mit dieser oberflächlich sichtbaren Begrenzungslinie unseres Zuges im Einklange stehen. Unser Zug erscheint demnach schief abgeschnitten, und zwar unter einem solchen spitzen Winkel, dessen einen Schenkel die dem Streichen entsprechende westliche Begrenzungslinie des Zuges, den anderen dagegen die vorhin geschilderte, im Allgemeinen mit dem Donauthale parallel laufende Linie bildet. Diese letztere Linie ist in orographischer Beziehung insofern von Bedeutung, da sie zugleich den östlichen Steilrand des höheren Gebirges bezeichnet. Der Scheitel des spitzen Winkels liegt bei Plavisevica, dort wo sich die Schiefer der unteren Gruppe auskeilen, und können wir seine Grösse mit ungefähr  $30\text{--}35^\circ$  angeben.

Diese Verhältnisse besitzen eine viel grössere Bedeutung, als man es auf den ersten Blick vermuthen möchte, indem sie ein sehr wichtiges Moment in der Tektonik dieser Gegend bilden. Dass nämlich der nach Norden laufende Schenkel des vorhin erwähnten spitzen Winkels dem Streichen der enge aneinander gepressten Falten des Grundgebirges entspricht, das haben wir bereits aus den obigen Mittheilungen erfahren; in der Richtung des anderen Schenkels, des nordöstlichen dagegen finden wir ebenfalls eine mächtige Falte.

Während wir es aber im ersteren Falle bloss mit Falten von krystallinischen Schiefen zu thun hatten, sind an der letzteren Stelle auch jüngere Ablagerungen von der Faltenbildung betroffen worden.

An der Bildung dieser letzteren Falten nehmen ausser einigen Fetzen der obersten Gruppe der krystallinischen Schiefer namentlich schwarze Thonschiefer und darüber ein mächtiger Kalksteincomplex theil.

Die krystallinischen Schiefer dieser obersten Gruppe bestehen zu meist aus schieferigen grünen Gneissen, und *blos südlich* von Dubova stossen wir auch auf derartige weisse, muskovitische Gneisse, die sehr leicht zu Grus zerfallen und in dieser Beziehung sehr an die im Ogasu puscarium bei Zsupanek vorkommenden erinnern.

Von den *schwarzen Thonschiefern* kann nicht viel gesagt werden, da dieselben keinerlei Petrefacte lieferten. Ihre petrographische Beschaffenheit ist eine ebensolche, wie sie im Cserna-Thale allerwärts angetroffen wird und als bemerkenswerthestes Moment kann ich anführen, dass ich zwischen denselben SW-lich von Ogradina Spuren von Diabas und Diabasuffen gefunden habe, was die Identität dieses Vorkommens mit dem Liaschiefer-Zuge von Herkulesbad zu beweisen scheint. Diese Schiefer sind sehr steil aufgestellt; ihr Fallen ist  $60\text{--}90^\circ$  und zwar bald nach WNW, bald wieder nach OSO. Ihr Streichen dagegen ist regelmässig NNO—SSW.

Ueber denselben folgen hierauf dickbankige *Kalksteine*, aus denen

die beiden Kalkwände im Kasan: Sucaru mare und Sucaru micu bestehen. Ihre Schichten zeigen ein oft sich änderndes Einfallen, wenn wir aber die Lage des ganzen Complexes vor Augen halten, so kann das Einfallen als steil gegen WNW gerichtet, daher gegen O' etwas überkippt angegeben werden.

In petrographischer Beziehung ist dasselbe vorwiegend ein lichtgrauer, von weissen Kalkspathadern durchzogener, fleckiger, dichter Kalkstein, doch findet man stellenweise auch dunkelgraue oder schwärzliche Bänke, wie z. B. an der Széchényistrasse zwischen der Mrakonya-Mündung und dem SW-lichen Ende des Sucaru Micu-Kalkfelsens. Alle Varietäten verbreiten beim Zerschlagen einen bituminösen Geruch.

Diese Kalksteine der beiden Sucaru-Rücken können im Allgemeinen nicht als petrefactenlos bezeichnet werden, obwohl meine an zahlreichen Punkten angestellten Bemühungen bloß sehr spärliche und schlecht erhaltene organische Reste zu Tage förderten.

Schon FRANZ FOETTERLE\* hat in seinem Aufnahmeberichte erwähnt, dass er «einzelne Bruchstücke von Rudisten und zahlreiche Korallen» gefunden habe, weshalb er die dem Donauufer nähere Partie der beiden Kalksteincomplexe als der Kreide zugehörig betrachtete, während die nordwestliche mit den Liasschiefern benachbarte Kalksteinhälfte der oberen Juraformation angehören sollte.

In diesem Sinne wurde sowohl die von der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien herausgegebene Generalkarte von Gf. CORONINI-CRONBERG im Massstabe von 1:288,000, als auch in jüngster Zeit das betreffende Spezialkartenblatt im Massstabe 1:75,000 colorirt.

Ich selbst habe sowohl am Sucaru micu, als auch an verschiedenen Stellen des Sucaru mare ebenfalls Durchschnitte von Korallen, einzelne Bruchstücke von Dickschalern, ferner einen schlecht erhaltenen Gasteropoden (ungefähr von der Form einer Pleurotomaria), sowie hie und da Stücke von Belemniten gefunden, doch all' dies in einem solchen Zustande, dass ich von einer näheren Bestimmung dieser Reste absehen musste. Besonders die Dickschaler betreffend ist die Sache sehr schwierig, da diese Bruchstücke, die augenscheinlich von Chamiden herkommen (die man früher bekanntermassen ebenfalls zu den Rudisten gezählt hat) nicht nur, wie dies F. FOETTERLE angenommen hat, Kreide-Rudisten, daher Caprotinen, sondern mit eben so grosser Wahrscheinlichkeit auch Diceraten angehören können.

\* FRANZ FOETTERLE: Die Gegend zwischen Tissovitza, Orsova, der Tilfa-Frasinului und Topletz in der Roman-Banater Militärgrenze. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1869, p. 212.

Von einigermassen grösserer Bedeutung muss ich daher jenen meinen Fund bezeichnen, den ich am nördlichen Ende, oben am Rücken des Sucaru micu gemacht habe. Es ist dies eine *Nerinea* s. str., an deren Spindel, sowie an ihrer inneren Lippe wir je eine, im ganzen daher zwei einfache Falten bemerken. Doch ist es sehr zu bedauern, dass wir von der äusseren Verzierung des Gehäuses absolut gar nichts wahrnehmen, so dass die Art unbestimmbar ist.

Von den in der Literatur verzeichneten, seltener vorkommenden Nerineen mit zwei Falten ist keine unserem durchschnittenen Exemplare ähnlich, so dass wir es in diesem Falle wahrscheinlich mit einer neuen Art zu thun haben.

Wichtig aber erscheint der Umstand, dass die in meinen Händen befindliche *Nerinea* eine volle Spindel besitzt, was nach ZITTEL \* für die jurassischen Formen charakteristisch ist, während die Spindeln der Kreide-Nerineen stets durchbrochen, röhrenförmig erscheinen.

Mit diesem Umstande steht auch jener Ammonitenfund in vollem Einklange, auf welchen ich durch die Freundlichkeit des Herrn Directors J. BöCKH aufmerksam gemacht wurde. Unter älteren Aufsammlungen aus der Gegend von Berzászka des Herrn MAXIMILIAN V. HANTKEN, gewesenem Director der kön. ung. geol. Anstalt, befindet sich nämlich auch ein Ammoniten-Bruchstück, welches nach Herrn HANTKEN's eigenhändig geschriebenen Zettel aus der Kasan-Enge von Plavisevica, und zwar aus dem Abschnitte zwischen der Veterani- und der Ponikova-Höhle her stammt. Das Gestein dieses Ammoniten ist vollkommen jenem Kalksteine ähnlich, den auch ich an der besagten Stelle beobachtet und gesammelt habe. Dieser Ammonit stimmt wie ich dies mit Herrn Dir. BöCKH, constatiren konnte, trotz seiner fragmentarischen Beschaffenheit sehr gut mit der Abbildung des *Ammonites (Perisphinctes) fraudator*, ZITTEL überein, einer Art, die den sogenannten Stramberger Schichten, daher Kalksteinablagerungen der tithonischen Stufe eigenthümlich ist.\*\*

Wenn wir daher das Vorkommen einer *Nerinea* mit voller Spindel, noch mehr aber den letzterwähnten *Perisphinctes* betrachten, können wir nicht umhin, diesen Kalksteinzug, die Felsen der Kasan-Enge im Allgemeinen als *tithonisch* anzusprechen.

Wie wir sehen, stammen beide Funde aus solchen Partien der Kalksteinmassen, die nahe zur Donau gelegen sind, nämlich aus jenem Strei-

\* K. A. ZITTEL: Gasteropoden der Stramberger Schichten. 1873, p. 239 und Paläontologie II. Band p. 246.

\*\* K. A. ZITTEL: Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. Stuttgart, 1868, pag. 110 und Tab. 21. Fig. 1—3.



fen, der von FOETTERLE als untere Kreide bezeichnet wurde. Da ich ferner im Verlaufe meiner Aufnahmen auch nicht die geringste Spur gefunden habe, die auf die untere Kreide hinweisen würde, und ferner auch kein petrographischer Unterschied bemerkbar ist, glaube ich die von FOETTERLE ausgeschiedene Zone der unteren Kreide streichen zu sollen.

Die geologischen Verhältnisse meines heurigen Aufnahmsgebietes, die ich im Vorstehenden kurz skizzirt habe, können wir in den beiliegenden beiden Profilen übersichtlich zusammenfassen, von denen das eine sich auf die Gegend des grossen Kasan von Plavisevica, das andere auf die untere Enge, den kleinen Kasan von Ogradina bezieht.

Im nordwestlichen Theile des ersteren erblicken wir die dicht aneinanderliegenden Falten der unteren und oberen Gruppe der krystallinischen Schiefer, zwischen denen der Serpentinstock durchgebrochen ist. Am NW-lichen Rande, ganz oben an der Wasserscheide, werden die Gneisse von rothen Dyas-Verrucano-Conglomeraten überlagert, im Südosten dagegen folgen über einer Partie ziemlich milder krystallinischer Schiefer der oberen Gruppe die noch weicheren liassischen Thonschiefer, die Anlass zu einer Sattelbildung gegeben haben, über welchen wir dann zu dem Rücken der Tithonkalksteine gelangen.

Die letzterwähnten beiden Formationen bilden meiner Auffassung gemäss den NW-lichen, etwas gegen Osten überhängenden Flügel einer mächtigen Einfaltung.

Der südöstliche Gegenflügel dieser Mulde wäre demgemäss bereits auf serbischer Seite am Stirbez mare und Stirbez micu zu suchen, doch hatte ich keine Gelegenheit, diese Punkte zu besichtigen, um mich von der Richtigkeit meiner Meinung zu überzeugen.

Das zweite Profil dagegen, die kleine Kasan-Enge bei Ogradina betreffend, weist ausser den Kalkmassen an der Donau auch noch weiter landeinwärts kleinere Kalkpartieen auf.

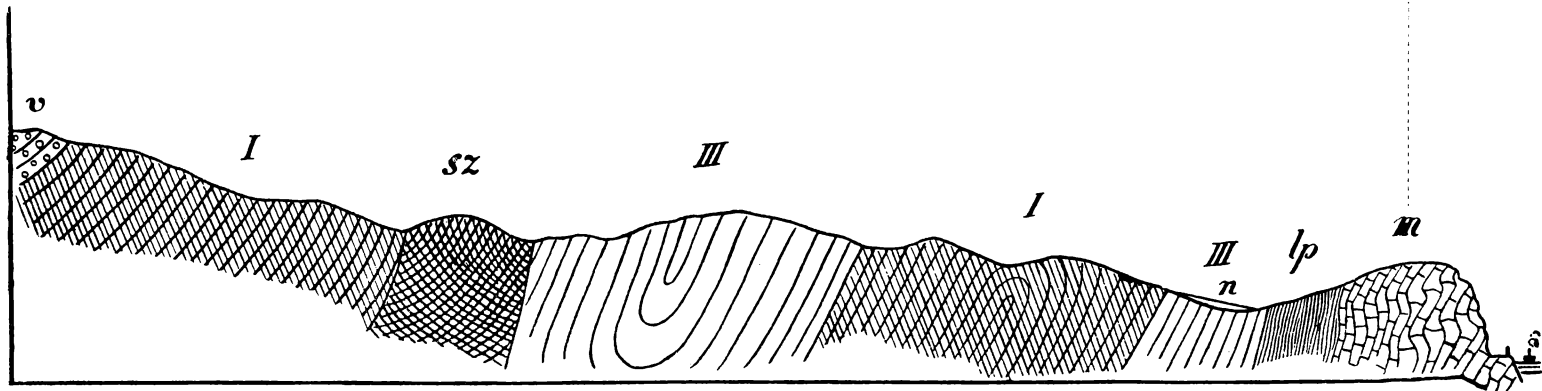
Bei einer solchen Beschaffenheit der tektonischen Verhältnisse geht vor allem Anderen hervor, dass die Donau, die sowohl oberhalb der Kasan-Enge, als auch unterhalb derselben in einem Querthal fliesst, im Kasan selbst, zwischen Plavisevica und Ogradina in der Axe einer mächtigen Felsenmulde ihr Bett ausgetieft hat. Dieser Abschnitt ihres Laufes entspricht daher einem wirklichen Längenthale.

Mit Hilfe dieser Profile findet ferner auch eine andere Eigenthümlichkeit dieses Abschnittes der Donau seine ungezwungene Erklärung. Ich meine nämlich die plötzlichen Thalerweiterungen von Dubova und Ogradina.

Wenn die Donau auch die Längsaxe der Kasan-Falte verfolgt, so ist deshalb ihr Lauf doch keine gerade Linie, sondern ein nach beiden Seiten

NW.

SO.



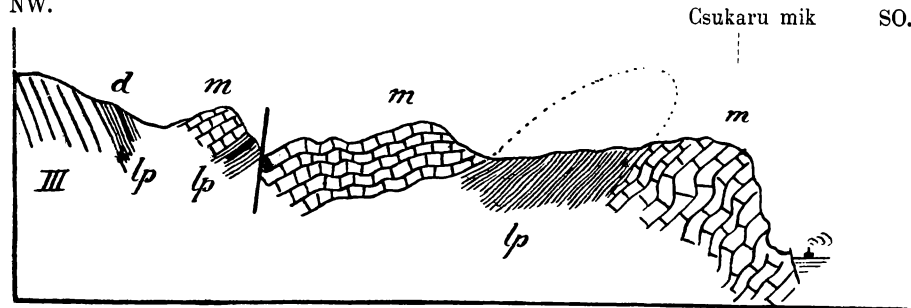
1. Geologischer Durchschnitt der grossen Kasan-Enge.

Maass = 1 : 40.000, Höhe zur Länge = 2 : 1.

- I* = Untere Gruppe der krystall-Schiefer.
- III* = Obere Gruppe der krystall-Schiefer.
- sz* = Serpentin.
- v* = Dias-Verrucano.
- lp* = Lias-Schieferthon m. Diabastuffen (*d*).
- m* = Malmkalk.
- n* = Neogene Süsswasser-Sedimente.

NW.

SO.



2. Geologischer Durchschnitt der kleinen Kasan-Enge.

Maass = 1 : 10.000, Höhe zur Länge = 2 : 1.

sich hinschlängelnder. Im Kasan drückt sich der Strom zweimal an das serbische Ufer und zwar an jenen Stellen, wo sich linkerseits die beiden Sucaru-Kalkfelsen erheben, — zweimal dagegen nähert er sich dem ungarischen Ufer, namentlich bei Dubova und bei Ogradina. Die Erklärung dieser Erscheinung liegt wohl darin, dass der Strom den etwas überhängenden Kalksteincomplex so lange unterwaschen hat, bis er schliesslich eingestürzt ist. Heute sehen wir das linke Donauufer bedeutend über jene Linie hinaus vorgeschoben, welche die beiden Kalkrücken Sucaru mare und Sucaru micu miteinander verbinden, resp. den letzteren gegen Ogradina zu verlängern würde.

Auf diese Weise hat der Strom nicht nur an einzelnen Theilen die linksuferige Kasanwand zum Einsturze gebracht, sondern gleichzeitig den aus dem Gebirge herablaufenden Bächen Gelegenheit geboten, das nun seiner Stütze beraubte, aus neogenen Trümmergesteinen und milden Lias-Thonschiefern bestehende Terrain zu erodiren. Durch die initiirende Thätigkeit der Donau, so wie durch die darauffolgende mächtige Erosion der beiden Bäche von Dubova, des Pareu Satuluj und des Carasevacz ist jene kesselartige Thalerweiterung bei Duḃova entstanden, und mögen theilweise ebensolche Momente an der plötzlichen Erweiterung des Donauthales bei Ogradina mitgewirkt haben.

Diese Thalweitungen stehen mit den engen Stromabschnitten des Kasan im grellsten Gegensatze, welch' letztere bis vor nicht allzulanger Zeit noch derart ungangbar waren, dass vor Herstellung der prächtigen Széchenyi-Kunststrasse die Communication zwischen den einzelnen, an der Donau gelegenen Ortschaften, im Rücken der Kalkfelsen über die Sättel der Liasschiefer hat stattfinden müssen.

Schliesslich erübrigt nur noch, dass wir, wenn auch nur in Kürze, noch der Thätigkeit des Niederschlagswassers auf unserem Aufnahmegebiete gedenken.

Wie die von NW herablaufenden Bäche die Terrainstufe der krystalinischen Schiefer der unteren Gruppe verlassen, gelangen sie in eine solche Längendepression, welche zwischen der erwähnten Gneisszone und den Tithonkalken des Kasan gelegen ist und die namentlich auf das Gebiet der schwarzen liassischen Thonschiefer fällt. Die Gebirgswässer hatten auf diese Weise Gelegenheit, sich zu kleinen Seen anzusammeln, u. zw. um so leichter, als in früherer geologischer Zeit die Kalkwand bei Dubova noch nicht durchbrochen war. Gleichzeitig begann jedoch die Arbeit der Anschüttung, so dass nach Verlauf einer gewissen Zeit die Mulde des einstigen Sees durch graue und röthlichbraune Thonschichten, durch sandige und schotterige Thonabsätze ausgefüllt wurde. Am westlichen Ende des

Dorfes *Dubova* sammelte ich in dem von Süd herabziehenden Graben in den eben erwähnten braunen Thonschichten zahlreiche Exemplare eines niedlichen Farrnkrautes, das von Herrn Prof. Dr. M. STAUB auf Grund einer vorläufigen Besichtigung als *Pteris* an n. sp. angesprochen wurde. Ausserdem beobachtete ich in den sandigeren Schichten hie und da fingerdicke Braunkohlenschmitze; anderweitige organische Reste, denen in stratigraphischer Hinsicht eine entscheidende Rolle zufallen würde, fanden sich jedoch leider nicht vor.

Das Alter der in Rede stehenden Ablagerungen kann daher nicht genau festgestellt werden. Wenn wir aber in Betracht nehmen, dass der Durchbruch der Donau am Ende der pliocänen Zeit begonnen und der Hauptsache nach während des Diluviums sich vollzogen hat, ferner, dass der Zusammenbruch und die Entfernung der Kalkmauer vor *Dubova* am wahrscheinlichsten während des Diluviums vor sich gegangen ist, so ist es klar, dass die Süsswasserschichten des erwähnten kleinen Beckens sich noch vor diesem Zeitpunkte haben absetzen müssen, weil nach Einsturz der Kalkwand eine weitere absetzende Thätigkeit der Gebirgsbäche nicht nur nicht unmöglich geworden ist, sondern weil von diesem Zeitpunkte an eine Erodierung der Beckenschichten nothwendiger Weise hat eintreten müssen.

Wenn wir diesen höchst wahrscheinlichen Vorgang vor Augen halten, müssen wir die thonigen und schotterigen Ablagerungen des kleinen Beckens südlich von *Dubova* wenigstens als pliocen betrachten, doch würde deshalb ein eventuell etwas höheres Alter gerade nicht ausgeschlossen erscheinen. Auf meiner Karte habe ich die Schichten dieses kleinen Beckens bloß allgemein als neogene Süsswasserablagerungen bezeichnet.

In der Bucht von *Dubova* ist uns die zerstörende Thätigkeit der Donau, sowie die erodirende Wirkung der beiden Gebirgsbäche vor Augen getreten, welchen vereinigten Kraftäusserungen eben die Bucht ihre Entstehung verdankt.

Nicht uninteressant ist es ferner, auch auf jene ebenfalls nicht unbedeutende Zerstörungsarbeit hinzuweisen, die von anderen Gebirgsbächen an verschiedenen Punkten des Kalksteinzuges geleistet wurde. Staunenswerth ist der Durchbruch der *Makronya*, welche den 311 m/ hohen und an dieser Stelle 750 m/ breiten Kalkstein-Rücken des *Sucaru micu* im wahren Sinne des Wortes entzwei geschnitten hat. Es verdient aufgezeichnet zu werden, dass dieser lebhaft gebirgsbach am oberen Ende der Kalksteinschlucht im Kalksteine, sowie zwischen dessen Trümmern gänzlich verschwindet und bloß erst wieder knapp am Donauufer zum Vorschein kömmt.

Das oberirdisch sichtbare, trockene Bett der unteren *Makronya* füllt

sich blos zur Zeit der Schneeschmelze oder bei starken Wolkenbrüchen mit Wasser.

Noch geheimnissvoller erscheint der Lauf von Ponikova, welche am westlichen Ende des Sucaru mare in einer Kalkhöhle verschwindet, durch den Berg fliesst und erst wieder an der östlichen Seite des Kalkfelsens an der Donau, resp. an der Széchényi-Strasse aus der bekannten Ponikova-Höhle hervorbricht. Diese letztere, ferner die kleinere «Fledermaus»- und «Veterani»-Höhle, sowie zahlreiche Dolinen oben am Rücken des Kalkstockes erinnern im Kleinen lebhaft an die Karsterscheinungen.

Derartige ältere oder jüngere Spuren des fliessenden Wassers finden wir nicht nur an und in dem Kalksteingebirge, sondern sogar noch oben auf seinem Rücken. Am Plateau des 311 <sup>m</sup>/ hohen Sucaru micu stossen wir nämlich auf ein Quarzschotterlager, welches dieser seiner hohen Situation zufolge jedenfalls auffallend ist, und wahrscheinlich das Reliet der fluviatilen Thätigkeit einer älteren Zeit (Neogen? Diluvium?) darstellt.

Bevor wir diese hochinteressante Gegend des Kasan verlassen, will ich nur noch darauf hinweisen, dass die Donau hier dasselbe Verhalten an den Tag legt, wie in ähnlichen Fällen andere Flüsse oder an anderen Punkten auch die Donau selbst, nämlich dass der Strom nicht in die milden und niedrigeren Thonschiefer, sondern in die bei Weitem härtere Kalksteinmasse sein Bett ausgetieft hat.

Nach LUDWIG v. LÓCZY\* findet diese Erscheinung darin ihre Erklärung, dass die Arbeit der Thalbildung, resp. Bettvertiefung viel leichter vor sich geht in solchen Gesteinen, deren Cohäsion eine bedeutende ist, und welche demzufolge in steilen 50—70°-igen Wänden stehen bleiben, als in mildem, weichem Boden, dessen Böschungen selbst bei 10°-igem Neigungswinkel ihre Gleichgewichtslage kaum erhalten können. Wenn sich ein Fluss auf eine gewisse Tiefe einschneidet, so steht das zu entfernende Querprofil bei verschiedenen Gesteinen mit den Contangenten der ihren Cohäsionen zukommenden Böschungswinkeln in geradem Verhältniss. Es ist daher klar, dass bei Bodenarten von geringer Cohäsion unverhältnissmässig grössere Massen in den Fluss gerathen, die von der betreffenden Wassermenge — wenigstens in derselben Zeit — nicht bezwungen werden.

\* Gróf Széchenyi Béla keletázsiai utjának tudományos eredménye 1877—1880. Budapest, 1891. pag. 735.

Földtani Közlöny 1877 pag. 181.

Magyar mérnök és építész egyesület közlönye 1881. p. 387—389.