

III.

Ueber die geologische Beschaffenheit des Körösthales im östlichen Theile des Biharer Comitates in Ungarn.

Von Franz v. Hauer.

Mit einer Karte, Taf. I.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 5. Februar 1852.

Einer freundlichen Aufforderung des Herrn Grafen Edmund von Zichy folgend, unternahm ich im verflossenen Herbste eine Reise in den östlichen Theil des Biharer Comitates, um die dort gelegenen ausgedehnten Besitzungen desselben einer genauen geologischen Untersuchung zu unterziehen.

Nahezu 3 Wochen verweilte ich, in Begleitung meines Bruders Rudolph, in Unter-Lugos, einem kleinen Dorfe etwa $\frac{1}{2}$ Stunde westlich von Élesd an der Poststrasse gelegen, und machte von hier aus meine Ausflüge in die Umgegend.

Nur der energischen Unterstützung des Herrn Grafen v. Zichy, der uns auf allen Excursionen persönlich begleitete und durch seine sehr genauen Localkenntnisse unterstützte, habe ich es zu danken, wenn es mir möglich wurde, in dieser kurzen Zeit ein ziemlich genaues Bild eines 50 — 60 Quadratmeilen grossen Landstriches zu gewinnen und diess in einer Gegend, die früher in geologischer Beziehung sehr wenig bekannt war, und die durch den gänzlichen Mangel aller Behelfe, die in civilisirteren Landstrichen dem Reisenden zu Gebote stehen, unter andern Verhältnissen der Erforschung unübersteigbare Hindernisse dargeboten hätte.

Mit Ausnahme der Strasse, die von Grosswardein über den Király hágo nach Klausenburg führt, sind gar keine mit Wagen zu passirenden Wege vorhanden. Alle Seitentouren mussten zu Pferde oder zu Fuss zurückgelegt, überall mussten Nahrungsmittel und alle Lebensbedürfnisse mitgenommen werden und selbst mit der grössten Mühe war es nicht immer möglich, von den Bewohnern nur halbwegs verlässliche Auskünfte über die einzuschlagenden Wege u. s. w. zu erlangen.

Boué ist meines Wissens der Einzige, der sich mit einer geologischen Untersuchung des Körösthales beschäftigt, und die Ergebnisse derselben bekannt gemacht hat ¹⁾.

Er machte die Route von Grosswardein nach Klausenburg, beobachtete die Tertiärgebilde im westlichen Theile des Thales, den Kalkstein am Ostabhange des Király hágo und den Glimmerschiefer bei Fekete Tó und Csucsá.

¹⁾ Journal d'un voyage géologique fait à travers toute la chaîne des Carpathes en Bucowine, en Transylvanie et dans le Marmaros par feu M. Lill de Lillienbach. Observations mises en ordre et accompagnées de notes par M. A. Boué. Mémoires de la société géologique de France 1833, tom. I, 1. part (premier Addenda pag. 303).

Es wird sich noch mehrfach Gelegenheit ergeben, auf seine Beobachtungen zurückzukommen.

Partsch hat diese Gegend bei seinen vielfältigen Reisen in Siebenbürgen nicht besucht. Einerseits kam er von Klausenburg aus bis Csucs, an der östlichen Gränze meiner Karte, und beobachtete daselbst die Glimmerschiefer, anderseits reiste er von Vaskoh aus durch das Belényes'er Thal nach Grosswardein an der Westgränze meiner Karte durch das Tertiärland. Doch findet sich auf einer von ihm nicht veröffentlichten Originalkarte, die er mir nach meiner Rückkunft gütigst mittheilte, die vorspringende Halbinsel von Glimmerschiefer am Rezesberge, beinahe genau, so wie meine Karte sie darstellt.

Auf Haidinger's Uebersichts-Karte der österreichischen Monarchie ist bei Élesd, von Norden nach Süden laufend, die Gränze von Glimmerschiefer mit Tertiärgebilden angegeben, weiter südlich schiebt sich zwischen beide Alpenkalk ein, während bei Hagymádfalva eine Partie von Wienersandstein angegeben ist. Obwohl ich nicht in Hagymádfalva selbst war, habe ich doch die Ueberzeugung erlangt, dass das letztere Gestein hier nicht vorhanden ist.

Beudant¹⁾ gibt an, dass in der Gegend von Fekete Tó ein rother Marmor, ähnlich jenem von Dotis, gegenüber von Komorn, gebrochen werden solle, den er unter dem Namen Enkriniten-Marmor aufführt. Es sollen mehrere Brüche davon existiren und in Grosswardein, so wie in einigen andern Städten von Ungarn soll dieses Gestein zu Bauten verwendet werden. Von grössern Steinbrüchen ist in der Umgebung von Fekete Tó nichts vorhanden. Von den westlich vom genannten Orte vorkommenden Kalksteinen zeigen nur jene nördlich von Töttös hin und wieder eine rothe Färbung und auch sie dürften schwerlich mit den Liaskalken von Dotis zu parallelisiren sein.

I. Topographie.

Das untersuchte Gebiet wird seiner ganzen Länge nach, von Fekete Tó an der östlichen Gränze bis Grosswardein an der westlichen Gränze, von der Körös durchströmt. Ein breites fruchtbares Thal begleitet die Ufer dieses Flusses bis Rév, wo sein Bett, einen weiten Bogen nach Süden bildend, zwischen enge Felswände eingezwängt erscheint, um erst in der Nähe von Fekete Tó wieder in ein etwas sanfteres Thal hervorzutreten.

Die Körös hat Wasser genug um selbst in trockener Jahreszeit von Fekete Tó angefangen mit Flössen befahren werden zu können. Von diesen Flössen werden stets je zwei hinter einander durch einen frischgeschlagenen dünnen und biegsamen Weiden- oder Buchenstamm mit einander verbunden, ein Ruder wird an der Spitze des vordern, ein zweites am hintern Ende des rückwärtigen Flosses befestigt. Mit dieser anscheinend höchst unlenkbaren Vorrichtung steuert man mit verhältnissmässig grosser Sicherheit zwischen

¹⁾ Voyage minéralogique et géologique en Hongrie Vol. II, p. 320, Vol. III, p. 226.

den Felsmassen durch, welche häufig genug mitten im Flussbette liegen, und passirt ebenso die zahlreichen Flussschnellen und Wehren, die öfter eine ganz ansehnliche Fallhöhe haben. Mit Aufwendung einiger Regulierungsarbeiten könnte der Fluss wohl auch für etwas grössere Flösse fahrbar gemacht werden.

Ein grosser Uebelstand sind die ziemlich häufigen Hochwässer für die ganze Gegend. Oft genug werden grosse Theile der fruchtbarsten Wiesen und Felder weggeführt, und unsäglichen Schaden bis nach Grosswardein hinab verursachte die letzte Ueberschwemmung im Juni 1851, deren traurige Verwüstungen zur Zeit meiner Anwesenheit noch überall zu sehen waren.

Die Strasse von Grosswardein nach Klausenburg führt vom ersten Orte weg erst am linken Ufer der Körös, setzt dann bei Mezö Telegd auf das rechte Ufer über und folgt noch dem Flusse bis in die Gegend von Rév; hier ist sie über den 1862 Fuss hohen Király hágo geführt und kommt erst in der Nähe von Fekete Tó wieder an die Ufer des Flusses hinab. Die Brücke bei Mezö Telegd ist die einzige in dem ganzen bei 10 Meilen langen Thale; die Strasse ist gut angelegt, aber leider in einem sehr verwaehrten Zustande.

Zahlreiche kleinere und grössere Bäche kommen von beiden Seiten der Körös zu, so dass man die ganze Gegend als eine sehr wasserreiche bezeichnen kann. Der bedeutendste dieser Seitenbäche ist der Jádbach, der, aus den Hochgebirgen des Remetzer Hotters herabkommend, sich bei Csarnoháza in die Körös ergiesst. Er wird von Remetz angefangen ebenfalls mit kleinen Flössen befahren.

Sanfte Hügelreihen begrenzen auf der Nord- und Südseite das Körösthale auf der Strecke von Grosswardein bis Lugos. Auffallend ist die Nähe der Wasserscheide auf der Nordseite. Bei Oervený z. B. westlich von Lugos ist dieselbe kaum mehr als 1000 Klafter von der Körös entfernt, und die Bäche, die noch südlich von dem eine Stunde entfernten Kövesd entspringen, laufen schon nach Norden, um sich in die Berettyo zu ergiessen, die erst nach einem langen Laufe durch die grosse ungarische Ebene wieder mit der Körös sich vereinigt. Nordwestlich laufen diese Hügelreihen bis St. Job, St. Imre, Bihar und Grosswardein, welche Orte an der Gränze gegen die grosse ungarische Ebene gelegen sind.

Aehnliche Hügelreihen finden sich auf der Südseite des Flusses; im Durchschnitte $1\frac{1}{2}$ Meilen entfernt von demselben ist hier die Wasserscheide, welche das Gebiet der Sebes Körös von dem der Fekete Körös scheidet.

Bei Élesd fangen auf beiden Seiten des Körösthales die höheren Gebirge an; doch bieten sie im Norden und Süden des Flusses, bedingt durch die geologische Beschaffenheit, einen gänzlich verschiedenen Charakter dar.

Im Norden erhebt sich eine von dunklem Hochwald gekrönte Bergkette, die, von Südost nach Nordwest hinziehend, als ein Ausläufer der an der ungarisch-siebenbürgischen Gränze von Norden nach Süden streichenden Gebirge erscheint. Der Kamm dieses Gebirgsstockes, des Rezes, erreicht eine Höhe von ungefähr 2300 Fuss und läuft in fast gleicher Höhe aus der

Gegend nördlich von Lok bis zur Polyána flora (einer Slaven-Colonie), wo er in das oben erwähnte Hügelland verläuft. Nach Süden steht dieser Gebirgsstock in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Dezol, der Fontina Recze, dem Plegiássa u. s. w. Von der Höhe dieses Kammes genießt man eine prächtige Fernsicht auf das Körösthäl und die ungarische Ebene einerseits, dann auf den nordwestlichen Theil von Siebenbürgen andererseits. Der Glimmerschieferberg von Somlyó ist der einzige, welcher aus dem flachen Hügelland hervorragt, das hier das ungarische Becken mit jenem von Siebenbürgen verbindet.

Südlich von Élesd dagegen, auf dem linken Körösufer, erhebt sich im Ótfaluser und Tiszfaluser Hotter ein Kalkstein-Hochplateau von 4 bis 5 Quadratmeilen Oberfläche, welches grosse Aehnlichkeit mit dem Karstgebirge darbietet. Hier wie dort ist die Oberfläche durch zahllose trichterförmige Vertiefungen und durch einzelne enge Schluchten, in welche die mannigfaltigsten Höhlen münden, bezeichnet. Nur spärlicher Graswuchs bedeckt die weiten Flächen, welche übrigens nicht das ganz wüste Ansehen darbieten und wohl weit leichter fruchtbar gemacht werden könnten als jene des Karst. Weiter nach Süden schliessen sich die mit schönem Hochwald bewachsenen Berge im Király Erdő an, die schon zum Flussgebiet des Vidal gehören.

Der östlichste Theil endlich des von mir untersuchten Gebietes wird durch eine von Norden nach Süden streichende Kette von Hochgebirgen eingenommen, die, wie schon früher erwähnt, mit den Rezesbergen im Zusammenhange stehen und die im Plegiássa ihre höchste Spitze erreichen.

Mit Ausnahme der Gebirge des Tiszfaluser Hotters sind alle höhern Gebirge, ja auch ein grosser Theil der flachern Hügel und der Ebenen mit Wäldern bedeckt. In den Ebenen des Körösthales findet man ausgedehnte Bestände von Zerr-Eichen, auf den Hügeln und den meisten höheren Bergen walten Buchen, theilweise gemischt mit Eichen vor. Erst in den höchsten Gebirgen in der Umgebung von Remetz, z. B. auf der Fontina da Zwor u. s. w., findet man Nadelholz, Tannen und Fichten, in grösserer Menge. Von der Trefflichkeit des Waldbodens bekommt man einen Begriff, wenn man einen Blick in die noch unangegriffenen Wälder der Umgebung von Remetz und einige andere Punkte wirft. Buchen sowohl als Weisstannen erreichen nicht selten eine Höhe bis zu 20 Klafter und einen Durchmesser des Stammes bis zu 4 Fuss. Leider befindet sich aber der bei weitem grössere Theil der Waldungen in einem traurigen Zustande der Verwüstung und auch der Rest derselben wird, wenn nicht bald energische Mittel ergriffen werden, um den bestehenden Missbräuchen ein Ziel zu setzen, in kurzer Frist vernichtet sein. Die folgenden Thatsachen, die ich den auf eigene Messungen basirten Mittheilungen des Herrn Grafen von Zichy verdanke, mögen das Gesagte beweisen. In dem Gebiete von Fekete Tó, das einen Flächeninhalt von 12,000 Morgen zu 1100 Quadratklafter hat, wovon beiläufig 9000 Joch Waldung sein sollten, sind nur ungefähr 3000 Joch desselben vorhanden, der Rest ist in elendes Gestrüpp verwandelt; in den grossen Gebieten von Czarnoháza und Bárod

sieht es ebenso aus, in Bánlaka existiren von 6000 Joch Waldungen kaum mehr 1000, in Sonkolyos sind von einem fast gleich grossen Terrain kaum mehr 500 vorhanden, der Tiszfaluser Hotter, der 32,000 Katastral-Joch zu 1600 Quadratklafter hat, gleicht, wie schon oben erwähnt, bis auf wenige Partien den Gebirgen des Karst, der Ötfaluser Hotter mit 10,000 Joch ist nur eine Weide für Ziegen und Schafe, und der grosse Király Erdö, eine Staatsdomäne, wird durch die Bewohner der Nachbarschaft beständig geplündert; die grossen Wälder der Élesder, Réver und Lugoser Herrschaften dann die des griechisch nicht unirten Bisthums von Rossia und von Szokodol Lazur sind mehr oder weniger alle in einem traurigen Zustande, und wenn in dem Gebiete von Loro, Ponor und Remetz von 21,000 Joch noch 10,000 Joch guter schöner Wald stehen, so ist diess mehr der Unmöglichkeit der Ausfuhr als dem Schutze zuzuschreiben, den man diesen Wäldern angedeihen liess.

Die Ursache dieses traurigen Zustandes ist in dem durch das Urbarium den ehemaligen Unterthanen eingeräumte Recht zur Gemeindeweide in den Waldungen, dann zur Benützung des dürrn Holzes und der abgefallenen Aeste zu suchen. Diese Rechte, wie zweckmässig sie auch in früherer Zeit gewesen sein mögen, wurden nach und nach so weit ausgedehnt, dass sie nothwendig den Ruin der Wälder herbeiführen müssen. Ohne die geringste Rücksicht auf den Schaden wird eine grosse Anzahl von Vieh in den Wäldern gehalten, kein Dorf hält einen Gemeindegirten, sondern von den zerstreut stehenden Hütten gehen die kleinen Heerden zu 10 bis 40 Schafen oder Ziegen in den nächstgelegenen Wald. Jeder Hirt, mit einer Axt bewaffnet, unterhält sich entweder, die alten Bäume auszubrennen oder, besonders im Winter, die jungen Buchen niederzuschlagen um aus den zarten Knospen und Aesten, seinen Ziegen angenehme Leckerbissen zu bereiten. Die Erlaubniss dürres Holz nach Hause zu bringen wird dahin entstellt, dass sich der Bewohner im Frühjahr ein gewisses Quantum von Bäumen, welches seinen Absichten convenirt, umringelt und die Rinde der Stämme durchhackt, welche dann im nächsten Jahre abgedorrt sein Eigenthum werden.

Wie gross aber bei den gegenwärtigen Gewohnheiten der Bewohner ihr Verbrauch an Holz ist, lässt sich leicht ermessen. Der Rumäne kocht nie an einem Herde, sein Haus, wenn man es so nennen darf, hat keinen Rauchfang, die Wände bestehen aus Flechtwerk, welches kaum zur Noth mit Lehm überzogen ist. In diesen Höhlen befinden sich keine Oefen, sondern selbst im strengsten Winter wärmt man sich an einem offenen Feuer, welches in der Ecke auf ein paar Steinen angemacht wird. Jedes Feld, jede Wiese wird fast alle Jahre mit einem neuen Zaun aus jungen Buchen oder Eichen umgeben, die dann im Winter, wenn hoher Schnee das Bringen des Holzes aus dem Walde beschwerlich macht, wieder verbrannt werden. Von den 350 Sessionen, welche die Besitzungen des Herrn Grafen von Zichy umfassen, wird nach einer sehr mässigen Berechnung ein Quantum von wenigstens 17,400 Klafter Holz jährlich heimgeführt.

Diese Quantität wird ohne die mindeste Rücksicht auf die Zeit oder sonstige ungünstige Verhältnisse zu nehmen hereingebracht. Von einem regelmässigen Schlage ist keine Rede; Niemand gibt sich die Mühe die Stämme am Boden abzuhaufen, stets werden sie 2 bis 3 Fuss vom Boden weg geschlagen, so dass an einem Stocktrieb nicht zu denken ist. Nirgends sieht man eine Schonung, nirgends einen jungen Wald, in dem nicht alle Gattungen von Vieh gehütet würden. Seit einem Jahrhunderte kann man sagen ist Alles geschehen, um die Wälder zu verwüsten, während Niemand daran dachte, auch nur einen Baum zu pflanzen oder eine Eichel dem Boden anzuvertrauen.

Nach der übereinstimmenden Ansicht jener Besitzer, die mit den Verhältnissen am genauesten bekannt sind, könnte dem weitern Umsichgreifen dieser Verwüstungen am besten durch die Zusammenlegung des Besitzes und durch die Trennung des ehemaligen Unterthanen- von dem Herrschaftsvermögen, das ist durch die Durchführung des Gesetzes vom Jahre 1836 über die Commassation, vorgebeugt werden. Leider ist, veranlasst durch die unglücklichen Wirren der letzten Jahre, in der Vollziehung dieses Gesetzes eine völlige Hemmung eingetreten.

Die niedrigen Hügel und die Ebenen des Gebietes enthalten viel guten Mergelboden, der nur häufig etwas zu bündig ist. Doch wird der Feldbau in sehr geringem Masse betrieben. Gebaut wird hauptsächlich Mais, der 8 bis 9 Fuss hoch wird, an den Rändern der Maisfelder sieht man häufig Sumpfhirse, deren Blütenstände die Bauern zu Besen zusammen binden. Von Getreide wird höchstens Weizen gebaut, Hanf in sehr kleinen Parzellen; jeder Bauer baut so viel als er etwa selber braucht. Der Hanf sieht ziemlich krüppelhaft aus und erreicht eine Höhe von 3 bis 4 Fuss, er wird nach dem Ausziehen in kleine Puppen gesetzt und bleibt auf dem Felde stehen bis er trocken ist, dann wird er gewöhnlich mit der Hand geriffelt, in den Bächen oder eigens angelegten kleinen Pfützen, die einen verpestenden Geruch verbreiten, geröstet und auf holländische Weise gebrochen. — Wiesen findet man sowohl in der Ebene als in den höhern Theilen, die Gräser sind im Allgemeinen vortreflich, viel Rothklee findet sich darunter. — Einen der wichtigsten Theile der landwirthschaftlichen Production bildet die Cultur der Zwetschkenbäume, deren Früchte zur Branntweimbrennerei verwendet werden. Nicht nur ist eine grosse herrschaftliche Brennerei in Lugos im Betriebe, sondern in jedem der Dörfer findet man noch eine, oft mehrere kleinere Brennereien, die grösstentheils von Israeliten betrieben werden. Wie gross der Verbrauch ist, kann man an jedem der zahllosen Festtage, die von den Bewohnern gefeiert werden, beurtheilen. — Auch andere Obstsorten, Aepfel, Birnen u. s. w., gedeihen gut, Kürbisse sieht man viel unter den Maisfeldern, auch wachsen sie nicht selten auf den Dächern der Häuser. — Klima, Lage und Boden würden den Weinbau sehr begünstigen, doch mussten in neuerer Zeit wegen Mangel an Arbeitern die meisten herrschaftlichen Weingärten aufgelassen werden. Zwei Stunden nördlich von Lugos in Sástelek, dann bei Dioszeg u. s. w. werden Weine von ganz vorzüglicher Qualität erzeugt.

II. Höhenmessungen.

Um die Höhe wenigstens einiger Punkte in der zu untersuchenden Gegend zu bestimmen, hatte ich ein Kappeller'sches Barometer mitgenommen, in der Hoffnung, die gemachten Aufzeichnungen mit Beobachtungen in irgend einer benachbarten Stadt vergleichen zu können. Leider wurden meine Erwartungen getäuscht. An keinem zur Vergleichung geeigneten in der Nähe gelegenen Orte wurden regelmässige meteorologische Beobachtungen gemacht, ja nicht einmal in Pesth oder Ofen konnte ich, ungeachtet vielfältigen Nachfragens, Jemanden ausmitteln, der sich gegenwärtig mit diesem Gegenstande beschäftigt.

Es blieb sonach nichts anderes übrig, als die einzelnen zu verschiedenen Zeiten gemachten Aufzeichnungen, so gut es eben gehen wollte, mit einander zu vergleichen. Der Umstand, dass wir während der ganzen Zeit unseres Aufenthaltes im Körösthale nach jedem Ausfluge immer wieder nach Lugos zurückkehrten, machte es möglich, die Höhe der zu messenden Punkte mit dem letztern Orte zu vergleichen. Die Höhe von Lugos über Grosswardein ergab sich aus einer Reihe von Aufzeichnungen, die ich während unseres Aufenthaltes in letzterem Orte bei der Hin- und Rückreise machte und mit denen von Lugos, die einen Tag früher gemacht worden waren, verglich.

Dass bei dieser Art der Bestimmung, die übrigens auch durch fortgesetzt gleichförmig gutes Wetter sehr begünstigt wurde, von einer grossen Genauigkeit die Rede nicht sein kann, versteht sich von selbst. Die grösste Differenz in der Höhe des Barometerstandes in Lugos, woselbst Reihen von Beobachtungen am 21., 28., 29. September, dann am 3. und 5. October vorgenommen wurden, beträgt 3·5 Millimeter, was einer Höhe von ungefähr 140 Fuss entspricht. Diess dürfte auch so ziemlich die Gränze des Fehlers in der Bestimmung sein, der durch den Mangel der Gleichzeitigkeit der zur Rechnung benützten Beobachtungen hervorgebracht wurde.

Die Seehöhe von Grosswardein wurde nach einer Messung Kreil's, die mir Herr F r i t s c h gütigst mittheilte, = 49 Toises = 303 Wiener Fuss angenommen.

1. An der Körös.

Seehöhe in W. F.

- | | |
|---|------|
| 1) Alsó - Lugos, in den ebenerdigen Herrschaftsgebäuden | 719 |
| 2) Rév, in dem ebenerdigen Wirthschaftsgebäude etwa 25 Fuss
über dem Spiegel der Körös | 909 |
| 3) Jádbach, Mündung desselben in die Körös | 1115 |
| 4) Fekete Tó, im Wirthshause | 1337 |

2. Nördlich von der Körös.

- | | |
|---|-----|
| 5) Czigányfalva nordwestlich von Lugos, Jägerhaus | 611 |
| 6) Sástelek, Haus des Herrn Bartos | 579 |

	Seehöhe in W. F.
7) Aschenhütte nordöstlich von Lugos	873
8) Tertiärhügel nordöstlich von Lugos	937
9) Jägerhaus in Lock, nördlich von Gégény	949
10) Gränze des Tertiären gegen Glimmerschiefer nordwestlich von Lock	1511
11) Király-hágo, höchster Punct der Strasse	1862
12) Polyána flora, im Gebiete des Glimmerschiefers	2260
13) Glashütte bei Közepes, im Gebiete des Glimmerschiefers	1198
14) Rczes-Berg, im Gebiete des Glimmerschiefers	2296

3. Im Gebiet des Jadbaches.

15) Aschenhütte bei Remetz	1424
16) Gyallo Preluce, Joch zwischen Ponor und Remetz im bunten Sandstein	2572
17) Fontina da Zwor, im Porphy, etwas südlich ausser dem Gebiete der Karte	4047

III. Geologische Beschaffenheit der Gegend.

Die folgenden Gebirgsarten liessen sich unterscheiden und auf der Karte mit besonderer Bezeichnung angeben:

1. Alluvium und Diluvium,
2. Tertiärformation,
3. grauer Kalkstein (Dachsteinkalk?),
4. schwarzer Kalkstein (Kalk des bunten Sandsteines),
5. bunter Sandstein,
6. Glimmerschiefer,
7. Quarzporphyr.

Diese Gesteine sollen der Reihe nach geschildert werden.

1. Alluvium und Diluvium. Hierher gehört erstlich der Theil der grossen ungarischen Ebene, in der nordwestlichen Ecke der Karte an der Berettyo, der sich unmittelbar an das Tertiär-Hügelland anschliesst. Ich bin nicht bis in jene Gegend gekommen, habe vielmehr die Gränze nur aus der Ferne nach den topographischen Verhältnissen eingezeichnet. Ferner gehört hierher die Ebene der Körös, welche gleich östlich von Grosswardein gegen 2 Stunden breit ist, sich weiter nach Osten allmählig verschmälert und endlich am Király-hágo ihr Ende findet. Gerölle, Sand und Lehm bilden diese Ablagerung, die grösstentheils mit Feldern und Wiesen bedeckt ist.

Kleinere Alluvial-Ebenen, z. B. am oberen Theil der Körös bei Fekete Tó, an dem Bache bei Czigányfalva und Tataros u. s. w., wurden nicht besonders ausgeschieden.

Eine grossartige Ablagerung von Kalktuff findet sich an der Körös, ein kleines Stückchen oberhalb Rév. Mächtige Wassermassen brechen hier aus dem, durch Höhlen ganz unterminirten Kalkstein hervor und ergiessen

sich, schöne Cascaden bildend, unmittelbar in die Körös. Aus ihnen setzt sich der Tuff ab, der einen Hügel jüngerer Entstehung bildet.

Noch endlich muss ich der Diluvial-Knochenablagerungen in den Höhlen gedenken. In der Höhle bei Pestere südlich von Élesd fanden wir zahlreiche, jedoch nicht besonders gut conservirte Fragmente von *Ursus spelaeus*. Weit besser erhaltene Knochen aus der Höhle von Oncsaza verdanke ich einer freundlichen Mittheilung des Herrn Grafen von Kornis in Mezö Telegd.

2. Tertiärformation. Dieselbe bedeckt einen sehr grossen Theil des untersuchten Landstriches. Nordöstlich von Grosswardein bildet sie das Hügelland, welches zwischen den Alluvial-Ebenen der Körös und Berettyo sich nach Osten zieht, die Urgebirge des Rezes mantelförmig umgibt und auf der nordöstlichen Ecke der Karte bis Somlyo reicht. Zwischen den Rezes-Bergen und den Bergen des Tiszfaluser Hotter bildet sie eine tiefe Bucht nach Osten; der 1862 Fuss hohe Pass von Király hágo besteht noch ganz aus Gesteinen dieser Formation und erst am Ostabhange dieses Berges findet sie ihr Ende. Südlich bildet sie bei Sonkolyos und Rév tiefere Buchten in dem Kalkstein des Tiszfaluser Gebietes, welchen sie auf der West- und wahrscheinlich auch Südseite ganz umgibt. Wenn man südlich von Rév über das Kalkstein-Plateau bis zu den letzten und höchsten Höhen über den Vidabach vorgedrungen ist, so sieht man am Kamme des langen von West nach Ost streichenden Gebirgsrückens die Gränze zwischen Kalkstein und Sandstein, welcher letzterer wahrscheinlich noch zur Tertiärformation gehört. Leider war es mir nicht möglich, diese Gegend und insbesondere den fraglichen Sandstein einer näheren Untersuchung zu unterziehen, denn obgleich er petrographisch mit den Sandsteinen, die in der Umgegend von Rév vorkommen, grosse Uebereinstimmung zeigt, so wäre es immerhin noch möglich, dass er einer älteren Formation angehört.

Die Gegenden, in welchen ich die Tertiärformation am genauesten kennen lernte, sind die Umgegend von Rév, die Vorhügel des Rezes nördlich von Gégény, Tötös, Élesd und Lugos, die Umgegend von Czigányfalva und Tataros westlich und die Umgegend von Bodonos nördlich vom Rezes.

Die herrschenden Gesteine der Tertiärformation sind Lehm, Sand, der oft zu Sandstein erhärtet, dann hin und wieder Mergel. Eigentliche Kalksteine traf ich in derselben nirgends an, nur in den Mergelschichten, wenn diese erhärten, findet man oft ausgeschiedene Lagen von kohlenurem Kalk in pulverigem Zustande. Von besonders praktischer Bedeutung sind im Gebiete der Tertiärformation Lager von feuerfestem Thon, von Asphalt und von Braunkohlen.

Der Lehm ist von gelblicher öfter röthlicher Farbe, er wechsellagert häufig mit Sand und Sandstein, tritt aber oft auch in grösseren zusammenhängenden Massen auf. Er hält die Feuchtigkeit sehr lange zurück, so dass lange nach jedem Regen auf den Hügeln nördlich von Élesd, dann bei Lock u. s. w. ein tief aufgeweichter Boden das Weiterkommen sehr beschwerlich macht. Demselben Umstande verdanken aber auch die häufigen Erdabrutungen ihre

Entstehung. Besonders grossartig sind diese bei Tinod und Töttös, dann bei Ossi, wo in Folge derselben hohe Wände von Lehm entblösst stehen.

Der Sand und Sandstein ist sehr quarzreich, bald grobkörnig, bald sehr feinkörnig und meist deutlich geschichtet. An wenigen Stellen wird er sehr fest, so unmittelbar beim Dorfe Rév, wo er vorragende Riffe im Bette der Körös bildet. Die mitgebrachten Stücke brausen mit Säuren durchgehends auf. Auf den Weinbergen nördöstlich von Lugos scheinen die tiefern Schichten vorwaltend aus Lehm zu bestehen, der oft zu einem schieferigen Mergel erhärtet und auch einzelne Lagen von Sand und Sandstein eingeschlossen enthält. Zwischen den Mergelschichten findet sich eine Art Kalkschiefer. Derselbe ist ganz weiss gefärbt, blättert sich in sehr feine Lagen, lässt sich mit dem Finger zu Pulver zerreiben und klebt etwas an der Zunge. In Salzsäure braust er heftig auf, hinterlässt aber einen so reichlichen Rückstand, dass die einzelnen Blättchen auch nach Entfernung der kohlen sauren Kalkerde noch gar oft etwas Zusammenhang beibehalten. Unter dem Mikroskope erkennt man eine grosse Menge ellipsoidischer Körperchen von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{250}$ W. L. Länge und etwa den sechsten Theil so breit, die aus Kalkerde bestehen, denn sie verschwinden vollständig in Säuren. Der Mergel enthält hin und wieder Blätterabdrücke, doch sind diese selten und wenig deutlich erhalten. Höher hinauf wird der Sand häufiger, und die Kuppe des höchsten Tertiärhügels in dieser Gegend, die sich bis 937 Fuss erhebt, besteht aus grobem gelbem Sand.

Ausser diesen Blätterabdrücken gelang es mir noch an zwei andern Punkten Petrefacten aufzufinden und zwar ungefähr eine halbe Stunde östlich von Tataros unmittelbar bei einem dem Popa des Dorfes gehörigen Keller, wo sich zwischen anderen versteinerungsleeren Sand- und Lehmschichten eine etwa 6 Zoll mächtige Sandschichte mit zahllosen Schalen von *Melanopsis Martiniana* *M. Bouéi* und von *Cardien* vorfand. Der zweite Punct liegt nordöstlich von Rév, wo in einem mergeligen Sandstein kleine Schnecken-Schalen vorkommen. Auch beim Bischofshade südöstlich von Grosswardein kommen, einer Mittheilung des Herrn Grafen von Kornis zu Folge, Fossilien vor. Einige Stücke, die er mir freundlichst mittheilte, gehören zu *Cerithium inconstans*. Ich besuchte das Bad, konnte aber die Stelle nicht ausfindig machen. In dem Park gegenüber vom Badhause fanden sich grobe Conglomerate, auf den Hügeln östlich davon Lehm.

Bei Tinod fand Boué (a. a. O. S. 303) in der Mitte einer sandigen und thonigen Mergelablagerung von grünlicher, gelber oder grauer Färbung einige Bänke von schieferigem Mergel mit *Cypris faba* und grauen oder bräunlichen Kalk mit Paludinen.

In der Nähe von Korniczel am Westabhange des Király hágo fand er Fossilien in der Mitte von mergeligen Thonen, die mit sandigen Thonen alterniren. Einige Schichten sind erfüllt von einer Art Cleodora, die schmaler und mehr verlängert ist als die Cleodora von Bordeaux. Mit derselben in Gemeinschaft finden sich Naticen, Paludinen, kleine Pectunceln und andere etwas

grössere Bivalven. Darüber liegen sandige Mergel mit Paludinen, Planorben, Cycladen, Cyrenen, mit Blätterabdrücken und anderen vegetabilischen Resten. Noch weiter nach aufwärts liegt eine Bank von sehr feinem, zu einer Art weissen, trippelartigen Sandstein zusammengebackenem Sande, der nur noch von einem erdigen Mergel mit Kieselsteinen bedeckt wird.

Leider war es mir nicht möglich, eine oder die andere dieser Stellen zu untersuchen.

Es möge nun eine etwas ausführlichere Schilderung der Vorkommen von technisch wichtigen Fossilien, welche das Tertiärgebirge enthält, folgen. Dahin gehören:

a. Die Gruben von feuerfestem Thon bei Rév. Dieselben liegen südlich von Rév, auf einem von Norden nach Süden streichenden Berg Rücken, der Posoritta, welcher zwischen die umgebenden Kalksteinplateau's zungenförmig eingeschoben ist. Von Rév aus steigt man, um zu den Gruben zu gelangen, steil aufwärts an den aus Lehm und Sand bestehenden Abhängen, in welchen die Regenwasser tiefe Furchen eingerissen haben. Hin und wieder gewahrt man Schichten eines feinen blauen Thones, auch sind einzelne Schichten von kohligen Bestandtheilen schwarz gefärbt. Grössere Geröllstücke darunter schwarze Hornsteine liegen ausgewaschen, aus den Tertiärschichten am Grunde der Wasserrisse.

Nachdem man die Höhe erreicht hat, geht es eine Weile ziemlich eben fort, dann gelangt man zu einem nicht sehr breiten etwa $\frac{1}{4}$ Stunde langen Rücken, der von Norden nach Süden streicht, in der Mitte sattelförmig vertieft ist und im Osten von dem Kalkstein begränzt wird, der gegen die Körös zu steile Abhänge bildet. Im Westen senkt sich der Berg sanfter nach abwärts gegen ein Thal, welches nach Nordwest in das Körösthäl mündet.

Auf diesem Rücken nun befinden sich die Thongruben. Der Thon bildet eine 3 bis 4 Fuss mächtige Schichte, die ungefähr 8 Klafter unter der Oberfläche liegt. Ueber dem Thone folgt, nach der Angabe der Arbeiter, die sich in den Thongruben beschäftigten, erst eine 6 Fuss mächtige Schichte von Sandstein, danu Sand und Lehm in Wechsellagerung. Keine Grube war zur Zeit meiner Anwesenheit geöffnet, so dass es mir nicht möglich war, die Schichtenfolge genau abzunehmen. Die einzelnen Schichten sollen nach Westen parallel dem Gebirgsabhänge fallen und in der That fand sich in einem kleinen Bacheinrisse, der gegen Westen in das Thal hinab fliesst, nichts als gelber Sand, wie er nach der Versicherung der Arbeiter bei den Grabungen stets unmittelbar unter der Oberfläche angetroffen wird.

Der feuerfeste Thon selbst ist dunkelgrau gefärbt, fühlt sich fettig an, zerbricht getrocknet leicht und zeigt dann unregelmässige glänzendglatte Flächen. Versuche, die der Director der k. k. Porzellanfabrik, Herr Franz Freiherr von Leithner, auf meine Bitte mit demselben vornehmen liess, zeigten, dass er die stärkste Hitze des Porzellanfeuers ertrage; weniger eignet er sich dagegen zum Brennen von Geschirren.

Eine von meinem Bruder, Hrn. Carl v. Hauer, in dem Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt durchgeführte Analyse des Thones ergab in 100 Theilen:

Kieselerde	68·9
Thonerde.	21·3
Kalkerde .	1·7
Eisenoxyd	Spuren
Wasser .	7·9
	<hr/> 99·8

Die Gewinnungsmethode des Thones ist sehr unvollkommen. Eine Gesellschaft von ungefähr 8 Arbeitern vereinigt sich, um ein senkrechtes Loch, einen Schacht darf man es kaum nennen, von ungefähr 4 Fuss Durchmesser niederzubringen. Nach 2 bis 4 Wochen beständiger Arbeit, wobei der grösste Theil der Kraft auf Wasserschöpfen verwendet werden muss, haben sie den feuerfesten Thon erreicht. Von diesem wird nun so viel wie möglich herausgefördert bis der Schacht zusammenstürzt, was übrigens, da die Wände gar nicht versichert sind, gewöhnlich sehr bald geschieht. Selten liefert ein Schacht mehr als 100 Kübel, d. i. 400 Centner, des Thones. Ist der Schacht eingegangen, so beginnt man wenige Klafter davon entfernt einen neuen. Bei dem hohen Werthe, den der Thon besitzt, ein Kübel wird in Rév um 4 fl. 24 kr. C.M. also der Centner um 1 fl. 6 kr. C.M. verkauft, würde es sehr anzurathen sein, den Bau rationeller zu betreiben, um so mehr, da das gegenwärtige Durchwühlen des Grundes einem späteren regelmässigen Abbau viele Hindernisse in den Weg legen dürfte. Man könnte das Thonlager entweder stollenmässig abbauen oder selbst, da die Arbeiter mit den bergmännischen Arbeiten gar nicht vertraut sind, eine Abraumarbeit einleiten, die trotz der 8 Klafter hohen Decke noch günstigere Ergebnisse liefern würde als die jetzige Art des Betriebes. Freilich müsste jeder grösseren Regulirung eine Untersuchung über Lage und Ausdehnung des Thonflötzes durch Bohrungen vorausgehen, von welcher im gegenwärtigen Momente Niemand eine halbwegs genaue Vorstellung besitzt.

Der feuerfeste Thon von Rév wird hauptsächlich für Glashäfen gesucht, er wird zu diesem Zwecke in die Glashütten des Szathmárer und Neograder Comitates, nach Arad, ja selbst in die Bukowina und nach Galizien geführt.

2. Die Gruben von Töpferthon bei Rév. Unmittelbar südlich und südöstlich von Rév, am rechten Ufer der Körös, erhebt sich ein Bergrücken, der an seiner westlichen Seite aus Kalkstein an der östlichen dagegen aus Tertiärschichten besteht. An den Abhängen und am Rücken dieses Berges in der letztgenannten Formation finden sich zahlreiche Gruben, in welchen Töpferthon gewonnen wird. Derselbe ist bald geblich, bald röthlich gefärbt, sehr fein und braust sehr wenig mit Säuren. Die Gruben werden ganz in ähnlicher Weise betrieben, wie die oben geschilderten Gruben nach feuerfestem Thon,

nur sind sie kleiner und brauchen, da der Thon näher an der Oberfläche liegt, nicht in so beträchtliche Tiefe niedergebracht zu werden. Gegen 60 Hafner, die im Dorfe Rév wohnen, verarbeiten diesen Thon zu Geschirren.

Auch an dieser Stelle waren zur Zeit unserer Anwesenheit keine frischen Gruben offen, welche eine Einsicht in die Beschaffenheit des Bodens gestattet hätten. Auffallend waren einzelne an der Oberfläche umherliegende Hornsteinfragmente mit Eindrücken von Crinoidenstielen, die an den Gelenkflächen fein gestreift sind; die Art ihres Vorkommens so wie die Gesteinsbeschaffenheit erinnern an die jurassischen Feuersteine der Umgebung von Brünn.

Oestlich von Rév in einem Bacheinrisse zeigte sich von oben nach unten folgende Schichtenreihe:

- 1) 3 Fuss Mergel, Gerölle u. s. w.,
- 2) 2 „ mergeliger weicher Sandstein,
- 3) 2 „ weicher Mergel,
- 4) 2 „ Sandstein wie Nr. 2,
- 5) 9 „ Sand und Mergel,
- 6) 3 „ Sandstein wie Nr. 2 und 4,
- 7) 3 „ Mergel,
- 8) 1 „ grobes Gerölle,
- 9) 6 „ weicher thoniger Mergel.

Der Sandstein Nr. 2, 4 und 6 enthält, besonders wo er mergelreicher ist, Steinkerne von kleinen Schnecken (Paludina?), die tieferen Schichten desselben sind mehr sandig als die höheren. Man beabsichtigt, ihn als Baustein zu verwenden, doch sind die Schichten wohl zu wenig mächtig und halten zu wenig gleichförmig an, als dass man mit Vortheil einen Steinbruch auf sie eröffnen könnte. Eine zweite Entblössung, ganz nahe südlich von der ersteren, zeigt compacteren Sandstein.

Von der oben erwähnten Anhöhe bei Rév zieht sich bis zum Király hágo ein tertiärer Bergrücken, der nach Süden bis zur Körös sehr flach abdacht und im Osten und Westen sanft muldenförmig erhoben ist. Bei Bradka sieht man die Lehmschichten, aus welchen diese Mulde besteht, auf eine weite Strecke dem Kalkstein aufgelagert. Bei Soukolyos setzt die Tertiärformation auch auf das linke Körös-Ufer über. Diese ganze Mulde, ungefähr 1000 Joch gross, soll später zur Anlage einer grossen Wirthschaft verwendet werden, und in der That lässt sich nicht leicht eine günstigere Localität zu einem derartigen Unternehmen denken.

3. Das Erdpech bei Tataros und Bodonos. Das Dorf Tataros liegt in der sogenannten Lakság, ungefähr 3 Stunden nordwestlich von Lugos, in einem breiten Thale, das von Südost nach Nordwest sich hinzieht und bei St. Job in das Thal der Berettyo mündet. Schon früher wurde des Vorkommens von Fossilien bei einer Stelle ungefähr 1000 Klafter östlich von Tataros gedacht. Ein sehr unbedeutender Bach tritt hier ins Thal von Tataros hervor, der sich, wenn man ihn nach aufwärts verfolgt, bald mehr

nordwärts wendet und zu einer kleinen Zigeunercolonie führt. Schon hier findet man die frischen Alluvionen des Baches wie iucrustirt und theilweise zusammengebacken durch Asphalt, man kann einzelne Stücke auflesen, die ein Conglomerat darstellen, gebildet aus Glimmerschiefergeröllen, mit Asphalt als Bindemittel.

Wenige Schritte weiter aufwärts und man sieht auf der östlichen Seite des Baches eine Aufgrabung an einem kleinen Hügel, in welcher vor einigen Jahren Asphalt gewonnen wurde. Die Reihenfolge der Schichten, wie sie hier entblösst sind, ist von oben nach unten:

- 1) Dammerde,
- 2) 6 Fuss Asphalt,
- 3) $\frac{1}{2}$ „ Braunkohle,
- 4) 2 „ Mergelschiefer,
- 5) 2 Zoll staubig kohlige Masse,
- 6) 6 Fuss Sand,
- 7) Asphalt nicht durchsunken.

Die Schichten Nr. 2 und 7, als Asphalt bezeichnet, bestehen aus feinem Sande, der durch Asphalt zusammengebacken ist. Häufig ist das Ganze so reich an dieser Substanz, dass es sich so wie es herausgegraben wird, kneten lässt. An anderen Stellen ist der Sand brüchig, dunkelbraun gefärbt, riecht aber auch noch sehr stark nach Asphalt. Die Braunkohle der Schichte Nr. 3 ist brüchig und sieht schlecht aus. Der Mergelschiefer Nr. 4 enthält undeutliche Spuren von Pflanzenabdrücken. Die untere Asphaltische Schicht ist in einer kleinen Grube auf etwa 2 Fuss Mächtigkeit aufgedeckt; wie weit sie noch nach abwärts reicht, war nicht zu entnehmen.

Vor ungefähr 4 — 5 Jahren wurde an dieser Stelle, der Aussage der Umwohner zu Folge, einiger Asphalt gegraben und in Grosswardein verbraucht; auch die Branntweinbrennerei in Lugos ist mit diesem Asphalt eingedeckt.

Nach einer im k. k. General - Land- und Hauptmünzprobirramte vorgenommenen Untersuchung, nach der von Hrn. A. Löwe angegebenen Methode¹⁾, gaben 3 verschiedene Proben des mit Erdpech durchdrungenen Sandes, erst mit Aether, dann mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen, folgende Resultate. In 100 Theilen von

Nr. 1 Petrolén 14·5, Asphaltén 8·9, Rückstand 76·6.

Nr. 2 „ 9·5 „ 5·5 „ 85

Nr. 3 „ 8·5 „ 6·3 „ 85·2.

Der Rückstand besteht durchgehends aus sehr feinem Quarzsande mit Glimmerschüppchen.

Wenige hundert Schritte westlich von der Asphaltgrube erhebt sich gerade gegenüber von Tataros und Tölfalu ein über die anderen etwas vorragender Tertiärhügel, von dessen Spitze man eine sehr schöne Fernsicht über die ganze

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1850. 4. Heft, Seite 749.

Lakság bis auf die ungarische Ebene hinaus geniesst. Am Westabhange dieses Berges fand sich ein Braunkohlenausbiss, den wir mit dem Hammer auf 1½ Fuss aufgruben, ohne das Ende der ganzen Mächtigkeit zu erreichen.

Auch bei Hagymadfalva soll Braunkohle und zwar in beträchtlicher Menge vorkommen. Leider war es mir nicht möglich, den Punct zu besuchen.

Ein zweites, erst in neuerer Zeit entdecktes Vorkommen von Asphalt befindet sich zu Bodonos nördlich vom Glimmerschieferstock der Polyánaflora, nahe an der Gränze des Glimmerschiefers mit dem Tertiären. Unmittelbar südlich vom Orte an einem sanft geneigten Abhange befindet sich die Aufgrabung, in welcher man gleich unter der Dammerde den Asphalt gewahrt; er ist auf 4 Fuss Mächtigkeit entblösst, ohne jedoch damit schon ganz durchsunken zu sein. Hier so wie bei Tataros ist ein feiner Sand durch Asphaltmasse verbunden.

Er enthält in 100 Theilen: Petrolén 20·0, Asphaltén 4·0, Rückstand 76·0.

Bevor ich das Gebiet der Tertiärformation ganz verlasse, sei es noch erlaubt hinzuzufügen, dass ähnliche Vorkommen technisch wichtiger Producte, wie die hier angeführten, wohl noch an vielen anderen Puncten aufzufinden sein dürften, wenn ein grösserer Verbrauch oder Absatz derselben ihre Aufsuchung nutzbringend machen kann. So wurde feuerfester Thon, ähnlich jenem von Rév, neuerlich erst südlich von der Posoritta im Gebiete von Sonkolyos gefunden. Es sind einige Gruben zu seiner Gewinnung im Betriebe, doch soll das Materiale nicht so gut sein wie jenes von Rév. Thone von verschiedener Farbe und Beschaffenheit, roth, schwarz, grau u. s. w., findet man an verschiedenen Stellen nordöstlich von Lugos. Sie würden sich theils zur Ziegelbereitung, theils zu Töpferwaaren ganz vorzüglich eignen. Braunkohlen-Spuren kommen an derselben Stelle vor, und sicher birgt das Hügelland der Lakság eine grosse Menge derselben.

3. Grauer Kalkstein. Das Kalkstein-Hochplateau, dessen Karstähnliches Ansehen schon früher geschildert wurde, erstreckt sich von der Ebene des Körösthales bis zur Wasserscheide, welche hier das Gebiet der Sches Körös von jenem der Fekete Körös trennt. Im Westen und Norden dürften die Gränzen gegen das Tertiär- und Diluvialland auf der Karte mit ziemlicher Sicherheit angegeben sein. Im Süden reicht der Kalkstein ungefähr so weit als die Karte. Ich überschritt die Gränze an einer Stelle südwestlich von Sonkolyos nahe am Ursprung des Vidabaches und traf daselbst, wie schon erwähnt, weissen sehr quarzreichen Sandstein, der dem tertiären Sandstein von Rév sehr ähnlich sieht. In der südöstlichen Ecke wird der graue Kalkstein von Porphyre begrenzt und im Osten liegt er auf schwarzem Kalkstein, in den er aber selbst allmählig verläuft, so dass auch hier die Gränzlinie mehr willkürlich angenommen als durch directe Beobachtung bestimmt ist.

Der Kalkstein, der dieses Plateau zusammensetzt, ist vorwaltend hellgrau gefärbt. Nur an einigen Stellen, z. B. am Jadbache, nahe an der Gränze gegen den Porphyre u. s. w., beobachtet man dunklere Färbungen. Schichtung ist beinahe

nirgends wahrzunehmen, auch Versteinerungen sind ungemein selten. Hin und wieder nur beobachtet man in krystallinischen Kalkspath umgewandelte Korallen, ähnlich wie sie in manchen liassischen und triassischen Kalksteinen der Alpen vorkommen.

Diese wenig charakteristischen Petrefacten geben keinen Anhaltspunct zur Bestimmung der Formation, welche um so weniger sicher möglich wird, als der Kalkstein nur von Tertiärschichten bedeckt wird. Nur die, denselben unterteufenden Gebirgsformationen geben einen Fingerzeig. Zunächst unter dem grauen Kalksteine folgt schwarzer Kalkstein, unter diesem roth und grün gefärbter Sandstein. Die ganze Schichtenfolge erinnert lebhaft an die Aufeinanderfolge von buntem Sandstein, schwarzem Kalk und Dachsteinkalk, wie man sie so häufig in den Nordalpen findet. Ich stehe daher auch nicht an, den Kalkstein des Tiszfaluser Hotters vorläufig als Dachsteinkalk zu bezeichnen und ihn als einen Repräsentanten des alpinen Muschelkalkes zu betrachten.

Der zahllosen Trichter und Höhlen, die im Gebiete unseres Kalksteines vorkommen, wurde schon früher im Allgemeinen gedacht; einige der letzteren verdienen aber eine speciellere Beachtung. Es sind:

1. Die Höhle bei Sonkolyos. Etwas oberhalb dem Orte an der Körös mündet dieselbe in einem weiten offenen Felsenthore, welches nach rückwärts bald enger wird und in steiler aufwärts gehenden einzelnen Canälen und Schluchten fortsetzt. Das anstehende Gestein ist theils grau, theils blass rosenroth gefärbt. Tropfsteine finden sich an den Seiten und an der Decke, Absätze von Kalksinter, mit durch die Bewegung der fallenden Tropfen gebildeten Erbsensteinen am Boden. Ein kleiner Bach durchströmt die Höhle. Nicht wenig überrascht war ich, auf dem Boden der Höhle gleich unter dem Eingange zahlreiche Geröllstücke von Porphyry zu finden. Obgleich Porphyry unter den Geröllen der Körös nur selten vorkömmt, so dachte ich Anfangs doch, dieselben seien, da bei Hochwassern die Körös wohl bis zum Eingang der Höhle ansteigt, etwa durch den Fluss hereingetragen worden. Ein weiteres Vordringen in der Höhle lehrte aber bald, dass diese Annahme unzulässig sei. Die Porphyrygerölle finden sich fort und fort im Bette des kleinen Bächelchens, welches durch die Höhle fließt, bis zu Stellen, an welche das Wasser der Körös nie gelangen kann und werden offenbar durch dieses Bächelchen herausgeführt; die austehenden Porphyryfelsen der Fontina da Zvor, an der südöstlichen Ecke der Karte, sind aber nahe 2 Meilen von dieser Höhle entfernt.

2. Die Eishöhle, südwestlich von Sonkolyos nahe an der Gränze des Kalksteines gegen den oben erwähnten Sandstein. Ein enges nach Süden sich senkendes Thal wird hier plötzlich von einer hohen Felswand gänzlich gesperrt. Morsche Baumstämme und grosse Felsblöcke liegen regellos umher. Der Eindruck, den das Thal durch seinen wildromantischen Charakter macht, wird noch durch die Erzählungen der Jäger und Hirten, den einzigen Personen welche dann und wann in diese Gegend gelangen, von den hier hausenden

Raubthieren erhöht. Erst im vorigen Frühjahre bewohnte die Höhle, an deren Eingang wir standen, ein gewaltiger Bär, und das Jahr zuvor wurde einige hundert Klafter von hier entfernt eine weidende Gulya von einer Heerde von 9 Wölfen angefallen.

Der Eingang der Höhle befindet sich am Grunde der erwähnten Felswand, am tiefsten Punkte des Thales gegen Norden gerichtet. Diese Lage und der tiefe Schatten, den die umliegenden Wände auf denselben werfen, machen es natürlich, dass sich hier das Wintereis ohne zu schmelzen bis zum Monate Juli erhalten kann. Die Höhle führt steil nach abwärts, wird aber bald so enge, dass es nicht möglich ist weit in derselben vorzudringen. Die Kalkmassen, welche ihre Wände bilden, sind dunkelgrau, auch röthlich gefärbt und unterscheiden sich durch ihre krystallinische Beschaffenheit von dem dichten Kalk, der auf den übrigen Theilen des Plateau's herrscht.

3. Die Höhle bei Pestere. Südlich von Élesd, am linken Ufer der Körös, liegt das kleine Dorf Pestere. Gerade südlich vom Orte erheben sich steile Kalkfelsen, an welchen man nicht ohne Mühe einige 100 Fuss hinaufklettert, um den Eingang der Höhle zu erreichen. Derselbe ist, so wie die ganze Höhle, sehr enge, im Innern zeigen sich zahllose viel verzweigte Gänge durch die man oft nur in liegender Stellung sich durchwinden kann, dazwischen, kommen oft wieder schlottförmige Abstürze von mehreren Klaftern Tiefe. Tropfsteinbildungen finden sich häufig, und in der schwarzen Dammerde am Boden findet man Reste von *Ursus spelaeus*. Die Höhle, deren Wände aus lichtgrauem Kalksteine bestehen, soll stundenweit in das Innere des Gebirges zu verfolgen sein.

Von besonderer Wichtigkeit erscheinen die Kalksteine des häufigen Vorkommens von Eisensteinen wegen, die mit ihnen in unmittelbarer Verbindung stehen.

An sehr vielen Stellen auf der Höhe des Plateau's bemerkt man, dass der Boden roth gefärbt ist, und alle herumliegenden Steine geben sich als Eisensteine zu erkennen. An einigen Orten liess sich das Vorkommen dieser Eisensteine auf eine Ausdehnung von 100 Klafter in die Länge und nicht viel weniger in die Breite verfolgen. Am Togyer Rita, etwa 1 Stunde südwestlich von Rév, ist eine der ausgedehntesten Stellen. Ein kleiner Schacht, den wir hier abtenfen liessen, erreichte eine Tiefe von ungefähr 6 Fuss, am Grunde zeigte sich der Eisenstein in grossen Massen anstehend. Kleinere Gruben an den verschiedensten Stellen, die sich weiter südlich bis zum Vidabache fanden, gaben stets dasselbe Resultat; unter der von Eisenoxyd roth gefärbten Dammerde steht immer der Eisenstein in festen Massen an. Hin und wieder nehmen die Eisensteine an der Bildung der Wände der oben erwähnten Trichter, die sich in dem Kalksteine finden, Theil. Sie gränzen dann scharf gegen den Kalkstein ab; öfter auch findet man isolirte Blöcke von Kalkstein in der Mitte der Eisensteine. An einem steilen Abhange gegen den Ursprung des Vidabaches ist ein besonders mächtiges Vorkommen. Blöcke von mehr als 1000 Centner Gewicht liegen hier umher.

Was nun die Beschaffenheit dieser Eisensteine betrifft, so bestehen sie aus einer festen Grundmasse, die gewöhnlich nach einer oder 2 Richtungen parallele Zusammensetzungsflächen zeigt. Dieselbe gibt am Stahl Feuer. In ihr finden sich kleine Bohnerzkörner eingesprenkt, in welchen sich der Eisengehalt mehr concentrirt zu haben scheint.

Um die Natur dieses Eisensteines näher kennen zu lernen, nahm der k. k. Hauptmünzamts-Praktikant H. Sturm in dem Laboratorium des k. k. General-Land- und Hauptmünzprobirantes eine quantitative chemische Analyse vor. Dieselbe ergab in 100 Theilen des Eisensteines aus der Grube von Togyer Rita:

Eisenoxyd	27·64	Eisen	19·17
Kieselsäure	40·56		
Thonerde	20·00		
Talkerde	1·80		
Wasser	10·00		

Bei der Probe auf trockenem Wege ergab der Eisenstein

- 1) von Tundir Var 11·14 pCt. Eisen,
- 2) vom Vorkommen am Vidabach 14·67 „
- 3) von Togyer Rita 15·25 „ „

Obschon dieser Gehalt an Eisen ein sehr geringer ist, so dürfte sich bei den wenigen Kosten der Gewinnung der Eisensteine — dieselben könnten durchgehends von Tag aus abgebaut werden — und bei der Unthunlichkeit das vorhandene Holz auf andere Weise zu verwerthen, immerhin noch die Errichtung von Eisenwerken als vortheilhaft erweisen; doch würde es zu diesem Behufe räthlich sein, erst Proben von noch mehr und verschiedenen Stellen zu nehmen, um zu erforschen, ob die Erze nicht an anderen Stellen reicher an Eisen seien.

Mit derselben Farbe wie der Kalkstein des Tiszfaluser Hotters sind noch 4 isolirte Kalksteinpartien bezeichnet, welche sich im Gebiete der Karte vorfinden, wenn es auch sehr zweifelhaft erscheint, ob sie mit demselben zu einer Formation gehören; es sind:

1. Eine ganz kleine Kalksteinpartie unmittelbar südlich von Rév aus dem Tertiärland hervorrageud, dieselbe enthält viel Hornstein, sie steht nicht im Zusammenhange mit den wenige Schritte weiter südlich anstehenden größeren Massen von Kalkstein und unterscheidet sich von ihnen durch eine dunklere Farbe, dann aber besonders durch zahlreiche Belemniten, die sie enthält. Leider gestattet keines der mitgebrachten Stücke eine Bestimmung der Species.

2. Ein vorragender Kalksteinfelsen auf der rechten Seite des Körösthales, gerade nördlich von Tötös. Derselbe gränzt gegen Norden unmittelbar an den Glimmerschiefer des Rezesberges und wird im Süden von Tertiärschichten begränzt, das Gestein ist grau gefärbt, enthält hin und wieder undeutliche Reste von Versteinerungen und wurde früher viel zum Kalkbrennen verwendet. Auch Hornstein kömmt in Verbindung mit diesem Kalkstein vor. Es wurde früher nach demselben gegraben, um ihn als Feuerstein zu verwenden,

auch erhielten wir von den Bewohnern ein ansehnliches Stück davon, doch konnten wir das Vorkommen selbst nicht mehr beobachten.

3. Eine Kalksteinpartie nordöstlich von Lugos in ähnlicher Stellung wie die vorige. An dem Bache, der durch die Dörfer Felső Lugos und Alsó Lugos durchläuft, aufwärts gehend, gelangt man zu einer Pottaschenhütte, bei welcher der Bach sich in zwei Arme spaltet. Im Bette des westlichen Armes zeigt sich nur Glimmerschiefer, in dem des östlichen jedoch gewahrt man zahlreiche Marmorblöcke, welche mitunter die prachtvollsten Farbenzeichnungen darbieten. Weisser Marmor mit rothen Adern, blass und dunkler rothe, dann geblichgraue Abänderungen u. s. w. sind besonders ausgezeichnet. Einige Varietäten haben Aehnlichkeit mit jenen von Vaskoh, welche in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrt werden. Auf dem Berge zwischen den beiden Bach-Armen steht grauer Kalkstein an.

4. Noch eine Kalksteinpartie endlich findet sich ungefähr zwei Stunden südöstlich von Grosswardein, östlich von dem sogenannten Bischofsbade. Von diesem aus sieht man an der Südseite eines, mit einer höheren runden Kuppe aus den Tertiärhügeln hervorragenden Berges deutlich die vorstehenden Felsen. Bis zu ihnen vorzudringen und sie zu untersuchen war mir jedoch nicht möglich. Ein Stück dieses Kalksteines in dem Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt ist dunkelgrau gefärbt und entwickelt gerieben einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff.

4. **Schwarzer Kalkstein (Kalkstein des bunten Sandsteines.)** Auf der Strasse vom Király hágo gegen Fekete Tó herabkommend stösst man an dem Ostabhange des Berges schon ziemlich tief gegen das Thal zu auf einen dünngeschichteten schwarzen Kalkstein, der von Norden nach Süden streicht und gegen Westen unter 45° einfällt. Er ist oft schiefrig, zeigt viele weisse Kalkspathadern, wird durch Verwitterung an der Oberfläche gelblich gefärbt und gleicht ganz und gar den schwarzen Kalksteinen, welche allenthalben in den Ostalpen mit den bunten Sandsteinen in Verbindung stehen und hauptsächlich an der oberen Gränze derselben auftreten. In der That hat man, weiter nach Osten gegen Fekete Tó vorschreitend, kaum das Thal der Körös wieder erreicht, so findet man roth und grün gefärbte Sandsteine, ganz analog den bunten Sandsteinen der Alpen, welche unter die schwarzen Kalksteine einfallen. Weiter gegen Süden setzt dieser Kalkstein über Czarnoháza hinaus fort bis in die Gegend von Remetz. Seine Decke bilden am Király hágo unmittelbar die Tertiärschichten. Weiter gegen Süden dagegen fällt er unter den grauen Kalkstein ein, mit dem er so innig verbunden ist, dass es schwer hält, die Gränze zwischen beiden Gesteinen mit Sicherheit anzugeben. Westlich von Remetz treten an der Gränze schön gefärbte Marmore, schwarz mit weissen Adern, dunkelgrau mit rothen und weissen Adern u. s. w. auf.

Der schwarze Kalkstein hat, so wie der graue, Trichter an der Oberfläche und Höhlen im Innern. Besonders gewahrt man solche Trichter bei Ponor,

und am Jadbach unweit Czarnoháza kömmt ein bedeutender Bach aus dem Innern der Felsen hervor.

5. Bunter Sandstein. Ein Streifen dieses Gesteines, bald breiter bald schmaler, begleitet den schwarzen Kalkstein auf seiner Ostseite, streicht wie dieser von Norden nach Süden und fällt gegen Westen ein. Am meisten Analogie mit dem bunten Sandstein der Alpen hat er an der oben bezeichneten Stelle an der Strasse östlich vom Király hágo. Hier ist er schiefrig, mit feinen Glimmerschuppen an den Schichtungsflächen bedeckt und bald roth, bald grün gefärbt. Trotz des sorgfältigsten Nachforschens gelang es jedoch nicht, die charakteristischen Fossilien des bunten Sandsteines darin aufzufinden, so dass die Altersbestimmung, die hier angenommen wurde, auf welcher auch wesentlich die der darüber liegenden schwarzen und grauen Kalksteine beruht, immerhin noch als zweifelhaft betrachtet werden kann.

An manchen Stellen nimmt das Gebilde auch einen ziemlich abweichenden petrographischen Charakter an. So zeigt es sich auf dem Diallo preluce, einem Berge südöstlich von Ponor, als sehr dichter fester Quarzsandstein ohne Schieferung, ohne Spur von Glimmer und gleichförmig blassröthlich gefärbt. An der Strasse zwischen dem Király hágo und Fekete Tó ist er hin und wieder conglomeratartig u. s. w.

Auch im Innern des Gebietes des schwarzen Kalksteines treten hin und wieder rothe Sandsteine auf. So bei Lore an der Körös, nordwestlich von Ponor u. s. w. Das letztere dieser Vorkommen wurde auf der Karte angedeutet, ohne dass es jedoch möglich gewesen wäre, bei der Unvollkommenheit der geographischen Grundlage die Lage und Ausdehnung desselben mit einiger Sicherheit zu fixiren. Uebrigens muss bemerkt werden, dass der Kalkstein östlich von diesem Vorkommen ein Einfallen nach Osten zeigt.

6. Glimmerschiefer. Das Rezes-Gebirge bis zur Polyana flora, das von Südwest nach Nordost streicht, dann an dasselbe anschliessend die von Norden nach Süden streichenden Gebirge bei Fekete Tó u. s. w. bestehen aus diesem Gesteine. Dasselbe bildet oft sehr steile Abfälle, welche Veranlassung zu Erdbeben geben. Ganz bedeutende derselben sahen wir bei Fekete Tó und weiterhin an der Strasse gegen Csucs.

An der Strasse westlich von Fekete Tó, dann weiter im Süden entlang dem Jadbache tritt der Glimmerschiefer unter dem bunten Sandsteine hervor. Der vorspringende Rezes dagegen wird ringsum von Tertiärgebilden umgeben. Die West- und Südgränze des Glimmerschiefers ist hier mit ziemlicher Sicherheit auf der Karte dargestellt; weniger verlässlich ist die Nordgränze, welche ich an einer einzigen Stelle bei Bodonos überschritt und in ihrem weiteren Verlaufe nach Osten nur nach der von den höheren Punkten überschaubaren Physiognomie der Berge einzeichnete.

Der Glimmerschiefer ist bald mehr bald weniger quarzreich, nicht selten treten grössere Massen dieses Mineralen in linsenförmigen Ausscheidungen auf. Westlich von Közepes werden dieselben in einer Glashütte zu Gute

gebracht. Auch Gänge von Quarz finden sich im Glimmerschiefer. Nordwestlich von Fekete Tó zeigen sich Spuren eines alten Bergbaues, der auf einen solchen Quarzgang einstmals betrieben wurde. Der Quarz ist 2—3 Fuss mächtig, streicht von West nach Ost und fällt nach Nord. Er ist durch einen alten Stollen auf etwa 10 Klafter aufgeschlossen, enthält Eisenkies und Spuren von Bleiglanz eingesprengt. Eine Probe des Gesteines, ausgeführt in dem k. k. General-Land- und Hauptmünzprobirante, ergab im Centner 1 Loth Silber und Spuren von Gold. An einem zweiten Punkte nordöstlich vom ersten zeigt sich eine Quarzkluft von etwa 2 Zoll Mächtigkeit, ebenfalls mit eingesprengtem Eisenkies. Im Centner enthält dieser Quarz $\frac{1}{4}$ Loth Silber. Von einem dritten Punkte, weiter oben auf demselben Berge, brachte man uns ebenfalls Quarz mit eingesprengtem Eisenkies und Bleiglanz.

Auch Granaten enthält der Glimmerschiefer oft. Besonders zahlreich fanden wir dieselben am Niagrabache nördlich von Fekete Tó.

Ein besonders interessanter Punct im Gebiete des Glimmerschiefers, den genauer zu untersuchen mir leider keine Zeit erübrigte, ist südöstlich von der Pottaschenhütte bei Remetz. Man trifft hier erst einen grauen quarzigen Sandstein und noch weiter einen grauen dolomitischen Kalkstein. Auf der Karte sind diese Vorkommen nicht angedeutet.

7. Porphyr. Im Jadbach bei Remetz trafen wir zuerst zahlreiche Geschiebe eines festen Quarzporphyrs, den wir dann erst ein paar Tage später ziemlich an der südöstlichsten Ecke des Gebietes der Karte anstehend antrafen. Der höchste Punct, den wir überhaupt besuchten, die Fontina da Zwor, besteht aus diesem Gesteine, welches sich von hier gerade nach Westen bis über den Jadbach herunter erstreckt. Weiter südlich verfolgten wir es noch etwa eine Stunde über das Gebiet der Karte hinaus und sehr wahrscheinlich ist es, dass es hier einen bedeutenden Flächenraum einnimmt, wohl auch wenigstens am Westabhange des hohen Plegiassa auftritt.

Es besteht dieser Porphyr aus einer bald mehr grau, bald mehr grün gefärbten, vor dem Löthrohre schmelzbaren feldspathigen Grundmasse, in welcher kleine Feldspathkrystalle, dann zahlreiche Quarzkörnchen ausgeschieden sind.

Nicht selten sind unregelmässige Stücke von dunklerer Farbe in dem heller gefärbten Porphyr eingeschlossen. Dieselben zeigen weit seltener ausgeschiedene Quarzkörner oder Feldspathkrystalle, sind daher in ihrer Masse viel gleichförmiger, bald treten sie sehr vereinzelt auf und haben nur die Grösse von 1—2 Linien, bald sind sie sehr zahlreich und erreichen mitunter einen Durchmesser bis zu einem halben Zoll; auch findet man hin und wieder Bruchstücke mit deutlichen Spuren einer schiefrigen oder faserigen Structur in der andern Masse eingeschlossen.

