

diess von Herrn Barrande auch schon mehrfach, z. B. *Syst. Sil. I, p. 72, a* angedeutet worden ist, und dieser Umstand scheint mir ein sicherer Beweis dafür, dass in der Bruska von einer Erklärung der Vorkommnisse durch Schichtenstörung keine Rede sein könne. Ich füge hinzu, dass das Gestein, in welchem diese Versteinerungen enthalten sind, ein eigenthümliches und nach Barrande in den übrigen Etagen unbekanntes ist.

Ich unterlasse es, die ausführliche Liste der Bruska-Versteinerungen beizufügen, welche ich bei Herrn Barrande gesehen habe, da ich glaube, dass die hier angeführten Thatsachen überzeugend genug sind, und da ich hoffe, dass Herr Barrande selbst uns einmal in einer ausführlicheren Schrift nähere Nachricht geben werde von einer Erscheinung, deren Entdeckung so viel Aufsehen und, ich muss es wohl hinzusetzen, nicht in Prag allein Zweifel erregt hat.

Durch den Nachweis, dass man es an einer Stelle, nämlich an der Bruska, sicher mit einer ursprünglichen Einlagerung, einer Colonie, und nicht mit einer Schichtenstörung zu thun habe, ist wohl die Frage auch für die anderen Punkte gelöst, und ich bin überzeugt, dass Sie, hochgeehrter Herr Hofrath, mit mir übereinstimmen werden, wenn ich in der Auffindung dieser Colonien nicht nur eine der merkwürdigsten Entdeckungen sehe, mit denen die Paläontologie in den letzten Jahren bereichert worden ist, sondern zugleich ein Beispiel dafür, zu wie unerwarteten und glänzenden Resultaten das beständige Verfolgen einer richtigen Beobachtung führen kann, selbst wenn diese mit den herrschenden Ansichten im Widerspruche stehen mag.

Nachdem ich Ihre Aufmerksamkeit durch so lange Zeit diesem Gegenstande zugewendet habe, erlauben Sie mir hinzuzufügen, dass neben dem allgemeinen Interesse der Frage diess hauptsächlich auch darum geschehen ist, weil es meine Ueberzeugung ist, dass gerade diese Erfahrungen es sind, auf welche man sich zu berufen haben wird, sobald die Versuche, die pelagischen Bildungen der Ost-Alpen mit den littoralen oder sublittoralen Bildungen anderer Länder zu vergleichen, einige Fortschritte gemacht haben werden. Sind ja doch die Starhemberger Schichten wahre Colonien! Indem ich diese weiteren Erörterungen einer späteren Mittheilung vorbehalte, bitte ich, hochgeehrter Herr, genehmigen Sie die Ausdrücke der aufrichtigen Hochachtung Ihres ganz ergebenen

Wien, November 1859.

Ed. Suess.

### III. Geologische Studien aus Ungarn.

Von Dr. Karl Peters.

Vorgelegt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 29. März 1859.

#### 2. Die Umgebung von Vissegrad, Gran, Totis und Zsámбек.

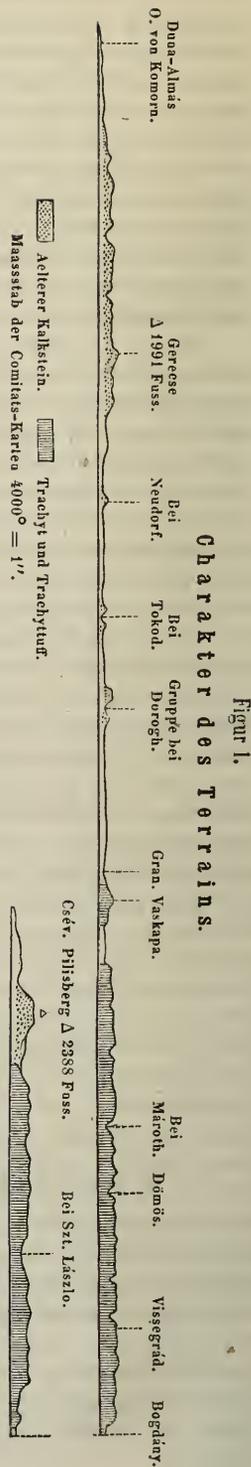
Die genannten Orte mit Einschluss der im II. Heft des 8. Jahrganges S. 308 beschriebenen Umgebung von Ofen bezeichnen am rechten Ufer der Donau ein Dreieck, dessen beide nahezu gleichen Schenkel der Strom in seiner rechtwinkligen Krümmung begränzt, dessen Fläche ungefähr 28 Quadratmeilen ausmacht. — So weit erstreckten sich meine Untersuchungen im Herbst 1857, welche noch frühe genug abgeschlossen wurden, um mir während des Druckes meiner oben genannten Beschreibung (Seite 320 und 330) eine die Schichtenfolge der Tertiär-Gebilde dieses Gebietes berichtigende Randbemerkung zu gestatten.

Die Erforschung der Alpen hat ihre grossen Schwierigkeiten, unter denen der Mangel an deutlichen Versteineringen, der auf weite Strecken hin den Beobachter im Unklaren lässt und zu gewagten Inductionen nöthigt, gewiss die grösste ist. Doch scheinen mir diese Schwierigkeiten gering gegenüber der Bedrängniss, in die der Geologe bei Untersuchung dieser östlichen Bergländer geräth. Als Inselgruppen, als Inselchen, als einzelne Felsen ragen die älteren Formationen aus dem Meere der Neogen- und Diluvialablagerungen hervor, alle Kalkgebilde sind rein alpin, so dass man auf ihren Kuppen, der geringen Erhebung vergessend, sich auf die Gipfel des Dachstein- oder Tännengebirges versetzt meint, keine Schichtenstörung, keine Unklarheit der Alpen bleibt uns geschenkt. Was wir durch die geringe Höhe an Zeit ersparen, wird durch die selten fehlende Vegetationsdecke und den mit ihr verbundenen Mangel an Aufschlüssen reichlich eingebracht. Die Versteineringen sind hier nicht reichlicher als dort, nur der wahrlich nicht erfreuliche Unterschied besteht zwischen beiden, dass die fraglichen Punkte nicht durch tiefe, in der Regel instructive Spalthäler, sondern durch eine trostlose Decke von Löss oder Neogen-Sand getrennt sind. Mit einem Wort, man hat alle Uebelstände der alpinen Gebirgsforschung zu überwinden, sobald man sich über die Neogen-Ablagerungen erhebt, ohne der Annehmlichkeiten der Alpennatur theilhaftig zu werden.

Immerhin bietet das vom Knie der Donau ungeschlossene Land dem Geologen manches Interessante und lohnt die daran gewendete Zeit.

Seine Grundvesten sind zwei nicht unansehnliche Gebirgsstücke, die sich an 2 oder 3 Seiten ziemlich schroff aus der Niederung erheben, gegen Süden aber durch kammartige Ausläufer allmählig unter das Niveau der jungtertiären Gebilde tauchen. Der östliche hat keinen Anspruch auf Selbstständigkeit, denn er ist nur ein Theil jenes grossen Trachytstockes, den die Donau zwischen Gran und Waitzen durchbricht. Doch verleihen ihm die an den Trachyt stossenden und in ihrem höchsten Gipfel, dem Pilisberg (2388 Fuss  $\Delta$ , 2410 Fuss Kerner, 2457 Fuss Peters) das eruptive Gestein überragenden Kalksteinschichten, welche eben jene Ausläufer bilden, eine gewisse Gliederung in orographischem und geologischem Sinne.

Der zweite, ein reines Kalksteingebirge ohne eruptive Massen, erreicht im Gerecseberg die Meereshöhe von 1991·4 Fuss  $\Delta$ , 1986 Fuss Peters) und ist eine der nordöstlichen Dependenz des Bakonyer Waldes, die auf den geographischen Karten als Vértesgebirge (Vértes = Schild) bezeichnet sind.



Kürzlich hat unser trefflicher Pflanzengeograph Professor A. Kerner für die ganze Gebirgsgruppe zwischen den Ebenen von Moór-Csákvár und dem Knie der Donau den Namen Pilis-Vértes-Gebirge in Vorschlag gebracht (Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereines in Wien, Band VII, 4. Seite 257), einen Namen, den ich gerne adoptire, ohne auf die Gliederung dieses Berglandes in zwei ziemlich weit auseinanderliegende und in geologischer Beziehung nicht unwesentlich verschiedene Partien oder Stöcke verzichten zu können. Für uns hat überhaupt die geographische Nomenclatur solcher Inselgebirgspartien keinen sonderlichen Werth, eben so wenig als die Verknüpfung derselben mit dem Alpen- oder Karpathensystem (vergl. l. c. S. 259), obgleich im vorliegenden Falle die Verbindung des Pilisgebirges mit den Neograder Bergen durch die mittelungarische Trachytmasse factisch hergestellt ist.

Dass die Donau gerade zwischen Gran und Waitzen und nicht anderswo die Trachytmasse durchbricht, hat unter anderem seinen guten Grund in den Beziehungen der Pilis- und Gerecse-Gruppe zu einander. Die Lücke zwischen beiden ist durch eine örtliche Senkung des Kalksteingebirges entstanden, durch eine Senkung um beiläufig 600—800 Fuss, die wahrscheinlich bei der benachbarten Trachyterruption vorbereitet wurde, aber doch später als diese erfolgte. Zahlreiche Kuppen und kleine Felsmassen tauchen entlang dem jetzigen Verlauf der Donau zwischen Neudorf, wo das zusammenhängende Gebirge nach Süden zurückweicht, und der Nachbarschaft von Gran, wo die Pilis-Gruppe beginnt, aus dem Diluvialniveau auf, und bezeichnen deutlich den vormaligen Gebirgsrand eines ausgezeichneten Spaltenthalles, dessen Fortsetzung nach Osten als Durchbruch der Trachytmasse wohl gleichzeitig mit jener Senkung zu Stande kam.

Die Ausläufer beider Gebirgsmassen, deren eine, wie schon bemerkt, im Osten vom südlichen Schenkel der Donau, die andere im Westen von dem bei Almás zur Donau ausmündenden Altal ér begränzt wird, sind entschieden gegen Süd-Südost gerichtet, in Uebereinstimmung mit dem Hauptstreichen ihrer Kalksteinschichten. Im Westen streicht ein Höhenzug entlang dem genannten Thale fort bis Unter-Gálla, schiebt auch einen Parallelzweig zwischen Tolna und Tarjány, einen zweiten minder hohen zwischen Tarjány und Bajna beinahe eben so weit nach Süden vor, einzelner noch weiter vorspringender Kuppen nicht zu gedenken. Im Osten herrscht unter den Ausläufern des eigentlichen Grundgebirges viel weniger Zusammenhang. Es sind zumeist vereinzelt Bergkuppen und Rücken, deren Verbindungen unter dem Niveau der Neogenschiechten verborgen sind. Auch wird die Einfachheit des geologisch-orographischen Bildes durch die stellenweise sehr hoch erhobenen Eocengebilde (Nummulitenkalk und Mergel) gestört. Immerhin lassen sich zwei Hauptzüge unterscheiden, der eine setzt über den „langen Berg“ und Weliki Firibar (1238 Fuss) zwischen Szt. Kereszt und Csobanka, und im Weindorfer Spitzberg bis in die Nähe der Donau fort. Der andere zweigt sich, einen Bogen gegen Südwest bildend, zwischen den Dörfern Csév und Szántó vom Pilisberg ab und erreicht im Nagy-Kopasz (1362 Fuss) bei Csaba und im kleinen Heuberg sein Ende. Erst nach einer langen Unterbrechung, welche durch den zum Theil vielkuppigen, zum Theil in geschlossener Bergmasse auftretenden Nummulitenkalk und Dolomit (Hundsberg bei Kovácsi sogar 1736 Fuss hoch) ausgefüllt ist, kommt das Grundgebirge im Kovácsi Wald als eine breitgestreckte Masse mit wenig vorragenden Gipfeln (rother Lackenberg 1589 Fuss), dann im Einsiedlerberg und mehreren vereinzelt Kuppen wieder zu Tage. Als ein eminenter Gipfel (1786 Fuss  $\Delta$ ) springt im Ofener Bergwall der Johannesberg mitten aus den Nummulitenschichten

auf. Die Adlerberge (835 Fuss), die Basis des Blocksberges im Weichbilde von Ofen und die tieferen Schichten der Csiker Berge sind die letzten Erhebungen des älteren Kalksteins.

Die Thalbildung ist demgemäss eine sehr einfache, wenn wir von den vielen kleineren Gräben absehen, die nicht directe mit der Architectur des Grundgebirges zusammenhängen.

Die drei Ausläufer des Gerecse-Gebirges bedingen zwei langgestreckte Becken, von denen das westliche (Tárdos, Tolna) durch eine enge gewundene Spalte im Kalksteingebirge mit der Donau bei Süttö und andererseits mit der Ebene von Szár-Bicske communicirt, während das östliche Becken Héreg, Tarjány sich nur gegen Süden öffnet.

Vom Pilisberg und dem damit zusammenhängenden Trachytstock strahlen kurze Thäler und Gräben nach allen Seiten hin aus, die südwestliche ausgenommen, wo jener bogenförmig gegen Csaba sich erstreckende Ausläufer eine Wasserscheide bildet und macht, dass sich ein Längenthal aus der Umgebung von Csaba und Csév gegen die Donau bei Dorogh öffnet, andererseits der in derselben Richtung gestreckte Kessel von Szántó-Vörösvár seine geringe Wassermasse in der Nähe von Altofen zur Donau austreten lässt.

Die eigenthümlichen Verhältnisse der Niederung zwischen beiden Gebirgsstöcken, welche mit Ausnahme der in neuester Zeit aufgenommenen Generalstabs-Originalkarten auf keiner Karte richtig und deutlich genug dargestellt sind, werden sich erst aus den nachstehenden Beschreibungen vollständig entnehmen lassen, doch genügt es vorläufig zur geographischen Orientirung, wenn ich die Wasserscheide zwischen dem westlichen und südlichen Schenkel der Donau hier näher bezeichne.

Gegenüber dem Inseldorfe Tóthfalu SW. von Waitzen erhebt sich der Rand des steil abfallenden Trachytmassivs zu einem ziemlich scharfkantigen Rücken, genannt Sétoruk, dessen höchsten Punct ich 1736 Fuss über dem Meere fand. Von hier aus stürzen in einem ebenen Winkel von ungefähr 150 Graden mehrere Gräben gegen Bogdány in nordöstlicher, gegen Szt. Endre in südöstlicher Richtung zur Donau. Dieser Sétoruk ist der östliche Ausgangspunct der Wasserscheide. Von ihm aus wendet sie sich mit dem Ostrande des Trachytstockes gegen Vissegrad und umfängt eine ziemlich ausgedehnte Hochmulde, in der das Dorf Szt. Lászlo (Kirche 1191 Fuss) liegt. Am nördlichen Rande zwischen Vissegrad und Dömös bestimmte ich drei Puncte mit 1464 Fuss, 1349 Fuss und 1317 Fuss, welcher letzte zugleich die geringste Meereshöhe des Trachyt-Randes bezeichnet. Von hier an steigt die Masse wieder rasch und erreicht im Dobogókő, S. von Dömös, die grösste Höhe des ganzen Trachytstockes, 2197 Fuss. Ueber den zunächststehenden Három-Mezőberg sinkt sie nun gegen Osten auf den Sattel herab, der die gegen Gran sich öffnende Schlucht von Szt. Lélek (Kapelle 1077 Fuss) von der südlich absinkenden Stufe trennt, die durch den langen Berg gestützt, das Dorf Szt. Kereszt (1231 Fuss) trägt, und auch gegen Szántó ins Vörösvärer Becken absetzt. Dieser Sattel, genannt „zu den zwei Bäckern“, hat die Meereshöhe von 1826 Fuss und ist zugleich Berührungspunct der Trachytmasse mit dem Kalkstein, der nun gut geschichtet etwas über 600 Fuss hoch ansteigt, um den Gipfel des Pilisberges (siehe oben) zu bilden. Ueber Mala Skalka, Hreben Skalka und andere kleine Höhenpuncte des vorbeschriebenen Ausläufers, dessen Kammhöhe mit 1299 Fuss von neogenem Sandstein der Umgebung von Szántó stellenweise überragt wird, läuft die Wasserscheide nun gegen Süden, setzt vom Liaskalkstein des grossen Kopasz (siehe oben) auf den Dolomit des Nummulitenkalkes

über, der das Vörösvärer Becken vom Csabathal scheidet, trifft die Culmination der in beiden Thälern fortlaufenden Poststrasse (907 Fuss) auf halbem Wege zwischen Vörösvár (544 Fuss) und Csaba (632), windet sich dann zwischen nahe gegen einander vorrückenden Neogen-Sandstein-Ablagerungen auf demselben Dolomit empor zum Kamm der Kovácsberge, deren höchsten Punct (den oben genannten Hundsberg) sie berührt, um nach kurzem Verlaufe auf diesem Kamme von seiner letzten Kuppe Hamarhegy (1046 Fuss, SSW. von Csaba) mit einer jähren Wendung in Nord auf den ihn umlagernden Neogensandstein herabzuspringen. Von nun an nimmt sie ihren vielfach gewundenen Verlauf beständig über Neogenablagerungen, nur stellenweise über Löss, wo er sich zwischen den Sandstein oder Cerithienkalk hineingedrängt hat. So über den Kutyahegy (1012 Fuss) südöstlich und den Istvánhegy nordöstlich von Tinnye, über die kleine Thalscheide zwischen Tinnye und Uny (516 Fuss), in welcher die thalausfüllende Lössmasse eine Höhe von ungefähr 800 Fuss erreicht, auf den aus Cerithienkalk bestehenden Baráthegy SO. von Uny und nun in süd-südwestlicher Richtung über kleine Plateaux aus demselben Gestein bis in die Nähe von Tök und Zsám bek (354 Fuss), wo das Plateau die Meereshöhe von 807 Fuss einhält. So ist denn die Wasserscheide ganz nahe an die grosse Ebene von Zsám bek herangekommen, an eine Ebene von mehr als 100 Quadratmeilen Fläche, die den grössten Theil des zu ihr gelangenden Wassers halb einsaugt, halb verdunsten lässt. Zwischen Zsám bek und dem Dorfe Szomor stösst der Cerithienkalk an eine Felspyramide des Grundgebirges, den etwas über 1000 Fuss hohen Spitzberg, um jenseits desselben über einen Sattel von 763 Fuss Meereshöhe (Löss) auf den Paphegy und weiter gegen Westen fortzusetzen, die Wasserscheide mit ihm, bis sie südwestlich vom Dorfe Gyermely einen zweiten Kalksteinberg, den Csicsoshegy (1031 Fuss) treffen. Entlang einem etwas breiteren Lösssattel bei Gyarmath gelangt sie nun auf den oben erwähnten Grundgebirgskamm, welcher das Becken von Tarjány im Osten umrandet, und sich allmählig aus dem Niveau der Cerithiensichten emporhebt, bis sie im Szenekhegy (1227 Fuss) östlich von Héreg h (583 Fuss) wieder einen ansehnlichen Gipfel bildet. Das Dorf Héreg h hat eine ganz ähnliche Situation wie Szántó bei Vörösvár und der Szenekberg entspricht dem dortigen Langenberg, denn der Kalkstein setzt nicht unmittelbar von ihm in den Gerecseberg fort, sondern es schiebt sich eine mächtige Ablagerung von Neogensandstein zwischen beide ein, stufenartig jäh zu 869 Fuss, dann allmählig bis zu 1437 Fuss ansteigend. So hoch ist der Sattel zwischen dem Sombárek und Gerecseberg, von dem ein kleiner Bach nördlich gegen Bajot abfällt und sich anfangs durch die Miocenauf lagerung tief in den Kalkstein eingräbt. Vom Gerecseberg (1986 Fuss) springt die Wasserscheide südwestlich herab in das schon genannte Becken von Tardos (874 Fuss) und Tolna, die Lössausfüllung des Beckens überquerend. Ihre Höhe kann hier nicht wohl mehr als 910 bis 920 Fuss betragen, denn der hart vom Löss berührte Einschnitt im westlichen Kalksteinrücken, den die Strasse von Tardos-Tolna nach Agostyan und Tata (Totis) passirt, ist nur 1112 Fuss hoch über dem Meere. Der Gebirgszug im Osten des Altalérbaches geleitet nun die Wasserscheide weithin nach Süden, bis sie bei Unter-Galla wieder vom Kalkstein des Grundgebirgs auf den Cerithienkalk überspringt. Die Höhe dieses Ausläufers vom Gerecse ist nicht gering. Die Mala Korpa NW. von Tardos hat allerdings nur 1339 Fuss, der Kopfberg aber SW. von Tardos, der unmittelbar vom vorerwähnten Sattel ansteigt, erreicht 1720 Fuss, und von ihm fällt der Kamm nur allmählig bis gegen Galla, welches ich auf meiner Wanderung nicht mehr erreicht habe.

Die Gewässerverhältnisse in diesem Gebiete sind — so viel sich im Allgemeinen darüber sagen lässt — sehr einförmig.

Den grössten Wasserreichthum besitzt ohne Zweifel der noch grösstentheils gut bewaldete Trachytstock. Die Mühlbäche von Szt. Endre und Vissegrád, der Lepenzbach, die Bäche von Dömös und Mároth, so wie der Bach der sich von Szt. Lélek heraus gegen Gran ergiesst, geben zusammen mit den vielen Rieselbächlein, die sich auf dem ganzen Umfang der Trachytmasse entwickeln, ein nicht unbeträchtliches Wasserquantum, welches zu der Oberfläche des ganzen Trachytstockes als eines bewaldeten krystallinischen Massengebirges unserer Breite so ziemlich im richtigen Verhältniss stehen dürfte.

Von dem am Trachyt aufsteigenden Kalksteingebirge profitieren diese Bäche so gut als gar nichts, nur der Bach von Szt. Lélek empfängt einen erheblichen Zuschuss von den Gewässern, die an der Gränze des Kalksteins und Trachyttuffes einsickern und in der Thalsohle wenigstens theilweise wieder ausbrechen. Die kleinen Bäche Kesztölcz und Csév, so wie andererseits der Bach von Pomáz (Piliser Wasser) verdanken ihren Ursprung einem ähnlichen Verhältnisse zwischen dem Kalkstein und Löss, zum Theil auch Trachyttuff.

Die obengenannten Bäche führen ihr Wasser richtig an die Donau ab, und haben ein hinreichendes Gefälle um das ganze Jahr hindurch kleine Mühlen zu treiben, die letzteren dagegen verlieren ihr Wasser in den Alluvien der weiten Thalmündungen zwischen Dorogh und Gran, zwischen Szt. Endre und Kaláz und versumpfen dieselben. Die Öreg Tó südlich von Gran, das „Szt. Endreer Rohr“ sind Ueberbleibsel ehemaliger Teiche.

Das westliche Kalksteingebirge, dessen bedeutende Wälder erst in neuerer Zeit stark gelichtet werden, liefert im Verhältniss zu seiner Oberfläche bei weitem weniger strömendes Wasser als der Trachytstock. Die Bäche von Lütto und Bajot-Neudorf sind wasserarm, und weil sie breite Lössterrassen zu passiren haben, deren Grundwasser direct unter dem Donauspiegel austritt, an ihrer Mündung höchst unbedeutend. Von den südlich abfallenden Bächen bei Tolna und Tarjan gilt diess selbstverständlich in noch höherem Grade. Quellen im Kalkstein selbst sind mir überhaupt nur wenige vorgekommen; das Wasser bricht zumeist aus den hohen Löss- und Sandsteinablagerungen unweit vom Kalkstein aus, um durch die niedrig gelegenen Tertiär- und Diluvialschichten mit allmählichem Verlust durchgeführt zu werden. Doch kann man nicht behaupten, dass das Gerecsegebirge den grössten Theil seines atmosphärischen Niederschlages verschlingt und unergründlichen Tiefen zuführt. Die Thermen von Tata oder Totis sind der augenfälligste Beweis dagegen.

Die Stadt Totis besteht eigentlich aus zwei Ortschaften Tata und Tóváros, die Seestadt. Zwischen beide schiebt sich das nördliche Ende eines langelliptischen Teiches ein, der 560- bis 600,000 Quadratklaffer Fläche hat, zum Theil vom Altalérbach, zum grösseren Theil aber von warmen Quellen gespeist wird, die an seinem Grunde ausbrechen. An der Seite von Tóváros kommen im Gebiete älterer Diluvialablagerungen viele kalkreiche Thermen zu Tage, welche zusammen ein Wasserquantum von mindestens 1 Kubikfuss in der Secunde liefern. Sie bilden mehrere künstlich regulirte und in einem von der Natur herrlich ausgestatteten Park gefasste Teiche, die wieder ungefähr 10,000 Quadratklaffer Fläche haben. Das Wasser sprudelt armdick aus seiner stellenweise blossgelegten Kalktuffschale empor, mit einer Temperatur von 16·5° Réaumur, die das ganze Jahr über constant sein soll. Einige kleine Quellen kommen vor Tóváros in der Puszta zu Tage und eine ziemlich starke in der

Stadt Tata im Hause des herrschaftlichen Arztes, wo sie ein nett. ausgestattetes Badebecken speist. Das ist denn mehr als man vom Gerecsegebirge verlangen kann.

Das Mittelstück des Gebietes hat entsprechend seiner Wasserscheide, die von Tinnye an bis zum Szenekberg bei Héregh in weitem Bogen nach Süden vor springt, ein fächerförmiges Bachgebiet, dessen Zuflüsse sich im Tokoder Bach vereinigen. So verschiedenartig auch der Verlauf dieser oft vielfach sich krümmenden Bächlein, so ist doch die herrschende Richtung eine südost-nordwestliche, wie sie der Hauptgraben von Uny bis gegen Tokod in Uebereinstimmung mit dem Streichen des östlichen Kalksteingebirges einhält. Sämmtliche Rücken in der Umgebung von Bajna, Nagy-Sáp, Sari-Sáp, Kirva u. s. w., deren ganze Höhe über der Thalsohle aus Löss oder dick mit Löss überdeckten Miocenschichten besteht, zeigen diese Richtung, und die zwischen ihnen verlaufenden Bächlein befinden sich in Sackgräben, wenn nicht stellenweise Anastomosen bestünden, und sie nach und nach in den Hauptgraben brächten. Die untersten Zweige dieses weit gesperrten Fächersystems gelangen rückläufig in den Hauptgraben, so die Bäche von Nagy-Sáp und Csolnok-Dág, was davon abhängt, dass entlang der Donau zwischen den 6—8 Kalksteinbergen mit den sie umlagernden, auch wohl selbstständig auftauchenden Eocengebilden eine wallartige Erhöhung verläuft, die eben nur an einer Stelle, bei Tokod, durchbrochen ist. Unter diesen Kalksteinbergen an der Donau erreichen der meist westliche Öreg-kő, östlich nächst Bajot, mit 1157 Fuss und der Hauptberg der Gruppe von Dorogh, der Géte-hegy, mit 1415 Fuss die bedeutendste Höhe. Landeinwärts springt der Örhegy, SO. von Bajna, mit 1101 Fuss am meisten empor. — Die grösste Lösshöhe fand ich NW. von Bajna mit 766 und zwischen dem Babalfels und Babal szöllhegy, O. von Epöl, mit 716 Fuss, das ist 433 bis 477 Fuss über dem Donauspiegel bei Neudorf, wenn das Gefälle von Neudorf bis Gran zufolge der Messungen der k. k. Comitats-Ingenieure mit 1 Fuss 8 Zoll, von Gran bis Pesth sehr beiläufig mit 12 Fuss, die Meereshöhe des Nullpunctes am Ofener Pegel mit 310 Fuss und die barometrische Messung in Correspondenz mit der Ofener Station (334.62 Wiener Fuss) als genau angenommen wird.

Diese Lösslandschaft mit ihren vereinzelt Kalksteinpyramiden hat einen ganz eigenthümlichen Charakter. Man steigt Rücken auf, Gräben ab 100 bis 300 Fuss, alles rundlich, alles langgestreckt, wie die Wogen eines von Südwest gegen Nordost bewegten Meeres, aus dem die Kalkfelsen als Riffe und Inselchen auftauchen. Hie und da eine Klafter tiefe Schrunde, leichter zu überspringen als zu umgehen. Ueberall Feld und dürre Weide, nur auf den breitesten und höchsten Rücken noch etwas Wald, wo man in der Nähe der Edelsitze auf grossen Gütern es für räthlich fand ihn zu cultiviren. Die kleinen Grabensohlen haben stellenweise einen üppigeren Wiesenfleck, dem der für die ungarische Landschaft charakteristische Ziehbrunnen nicht fehlt. Hier versammelt sich die den Tag über kümmerlich ernährte Rinderheerde zur Mittagsruhe. Solche Ziehbrunnen durchsinken in der Regel den Löss, wohl auch den Neogen-Sandstein, wo er eine geringe Mächtigkeit hat, um das Wasser des Tegels zu fassen. Manche wasserarme stehen auch bloss im Löss, dessen mehr plastische Schichten in der Tiefe etwas Wasser führen, was sie am Contact mit den Grundgebirgsfelsen aufgenommen haben. Am Fusse von Lössterrassen gibt es sogar Quellen, von denen eine im Dorfe Tök bei Zsám bek ziemlich ergiebig sein soll. Freilich stösst die Terrasse an ausgedehnte Plateaux von Cerithienschichten und Leithakalk auf Sandstein.



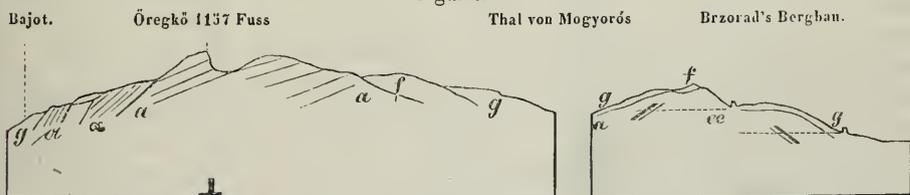
Csolnok — der Schlangenberg SO. von Dorogh und mehrere andere. — Auch bei Tardos fanden sich hinreichend deutliche Spuren desselben Zweischalers, der in diesen Regionen mit einer seltenen Ausschliesslichkeit herrschte, und setzen es ausser Zweifel, dass der grösste Theil des Kalksteins zwischen Totis, Zsánbek und der Donau, insbesondere alle tieferen Schichten demselben Gliede der Lias angehören.

Von Kössener Schichten hat sich leider im ganzen Gebiete keine Spur blicken lassen. Auch scheint im östlichen Gebirgsstock keine andere Schichte als der Dachsteinkalk entwickelt zu sein. Nur auf dem nordwestlichen Ausläufer des Pilisberges, der mit einer ziemlich imposanten Felswand ungefähr 700 Fuss tief zu dem Diluvialgehänge gegen Kesztfőz und Dorogh abstürzt und eine zum Theil durch Eocen-Sandstein ausgefüllte Mulde gegen Gran hin öffnet (vergl. Fig. 3), zeigten sich Trümmer eines röthlichen Encrinitenkalkes, welche von einer schon zur Eocenzzeit grösstentheils zerstörten Schichte herzurühren scheinen. Wenigstens liess sich am ganzen Rand der Béla Skala nichts Anstehendes entdecken, was nicht zuverlässig dem wohlgeschichteten, unter einem Winkel von 40° in NO. einfallenden Dachsteinkalk angehörte. — Den isolirten Kalkbergen sind dagegen jüngere Schichten nicht ganz fremd. Während der Schlangenberg und Gélehegy bei Dorogh sicher Dachsteinkalk sind, ist das Gestein am grossen und kleinen Steinfels ganz in der Nähe des Dorfes schon petrographisch auffallend verschieden von jenem; ein gut geschichteter grauer sehr splittiger Kalk, vielfach von Kalkspathadern durchzogen. Der Bergverweser der Miesbach'schen Kohlen-Gewerkschaft, Herr Koffer, fand darin einen grossen Arieten, den ich leider nicht zur näheren Untersuchung erhalten konnte, aber der unzweifelhaft dem an Ammoniten reichen Schichtencomplex über dem Dachsteinkalk angehört.

Instructiver ist in dieser Hinsicht der westliche Gebirgsstock, den näher kennen zu lernen ich schon lange gespannt war.

Der rothe Marmor von dort ist seit alter Zeit in Verwendung. Zahllose Treppenstufen, Grabsteine, Tröge u. dgl. gehen von Süttő und Puszta Piszke Donau ab- und aufwärts, insbesondere nach Pesth, wo die Billigkeit dieses Marmors einigen Luxus in Ausstattung der Treppenhäuser und Balcons zur Folge hatte. Von dem Vorkommen von Ammoniten darin kann man sich beinahe in jedem gut gebauten Hause in Pesth überzeugen. Doch hatte man bisher eine regelmässige Aufsammlung derselben nicht eingeleitet — die auch von den Steinmetzmeistern, aus Furcht vor einer Beschädigung der Platten durch das Losbringen der leider sehr fest haftenden Schalen, nach Möglichkeit hintertrieben wird. Nicht ohne Mühe hat ein Sammler für die k. k. geologische Reichsanstalt eine kleine Suite von Ammoniten in dieser Gegend zu Stande gebracht. Herr Bergrath von Hauer beschrieb aus diesem Materiale einen neuen Arieten, *A. hungaricus* H. (Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. 1856, XI, Seite 21, T. IV).

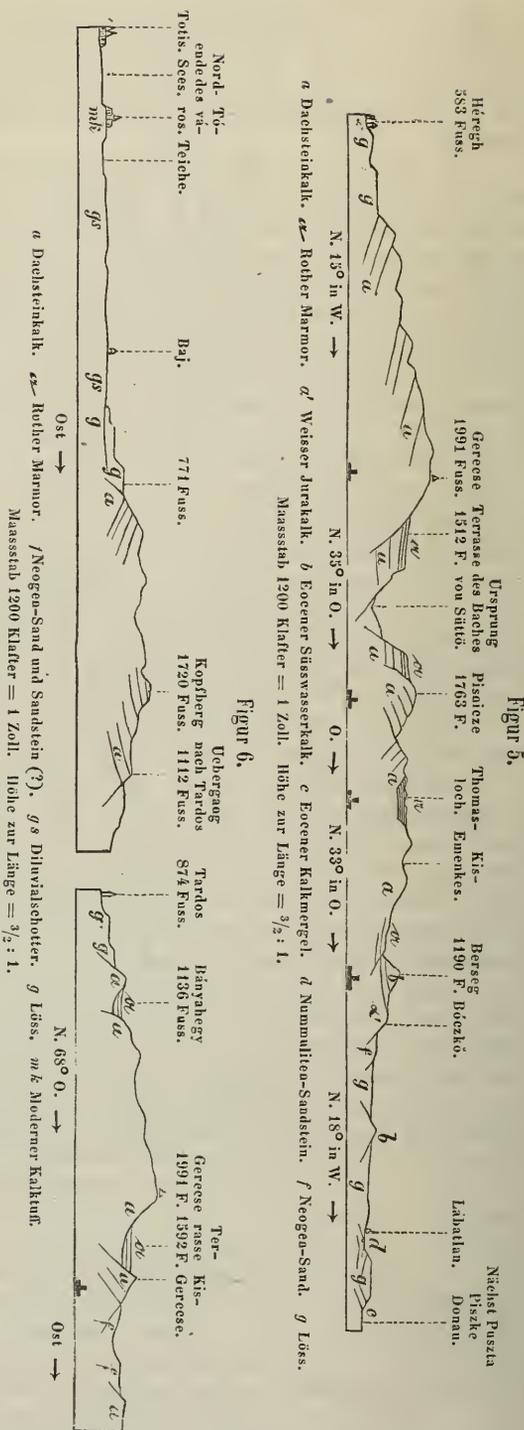
Figur 4.



a Dachsteinkalk. α Grauer oolithischer Kalkstein. α Rother Marmor. ce Sandiger Tegel. f Neogen-Sand. g Löss.

Ich lernte den rothen Marmor zuerst bei Bajot kennen, am westlichen Abfall des aus Dachsteinkalk bestehenden Öregkö. Der dünn geschichtete, stellenweise bräunlich gefärbte und etwas Hornstein führende Dachsteinkalk fällt, wie schon oben bemerkt, unter einem Winkel von 30—40° in West und unterteuft einen grauen splittrigen Kalkstein, der hie und da eine Andeutung von oolithischer Structur zeigt. Dieser letztere liegt tief unter dem Gipfel und ist durch ein ziemlich dichtes Wäldchen der Beobachtung grösstentheils entzogen. Noch tiefer, schon mitten im Löss der gegen das Dorf abschliessenden Böschung, ragt der rothe Kalkstein hervor, der sich durch seine knolligen Wülste sogleich als der typische rothe Marmor verrieth. Seine Schichten, 5 bis 8 Zoll mächtig, fallen ganz übereinstimmend mit dem Dachsteinkalk.

Viel bessere Aufschlüsse gewährt die Berggruppe süd-südwestlich von Neudorf, wo der Dachsteinkalk mit dem rothen Marmor aus mächtigen Eocenschichten und Neogen-Sandstein auftaucht; im Pisniczeberg bis zu einer Meereshöhe von 1763 Fuss. Die Lagerungsverhältnisse sind hier nicht so einfach, doch erleichtern einige Spaltengraben und die zahlreichen Marmorbrüche die Beobachtung. Wenn man von Neudorf oder Bajot den Kis-Emenkesberg ersteigt, kommt man über Nummulitenkalk und eocenen Kalkmergel (wohl auch direct vom jüngern Sandstein) auf den rothen Kalkstein, dessen dünne Schichten beinahe horizontal liegen. Auf der Höhe des Berges, am anstossenden Keeske-kö am Nagy-Emenkes



*a* Dachsteinkalk. *a'* Rother Marmor. *a''* Weisser Jurakalk. *b* Eocener Süswasseralk. *c* Eocener Kalkmergel. *d* Nummuliten-Sandstein. *e* Neogen-Sand. *f* Löss. *g* Löss.

Maassstab 1200 Klafter = 1 Zoll. Höhe zur Länge = 3/2 : 1.

und in einem tiefen Graben zwischen diesem und dem südwestlich folgenden Pisnicze steht allenthalben weisser Dachsteinkalk an, der östlich vom Graben im sogenannten Thomasloch und auf der Höhe des Pisnicze ausgebreitete Partien von rothem Kalkstein trägt. Dieser letztere ist sehr dünn geschichtet, ungefähr 150 Fuss mächtig, im Thomasloch — einem alten Steinbruch — beinahe völlig horizontal gelagert, am Pisnicze unter 15—20° in NW. bis Stunde 23 geneigt, während der Dachsteinkalk im Graben einerseits steil in O., andererseits in W. einfällt. Eine oolithische Zwischenschichte habe ich hier nicht bemerkt, wohl aber rasche petrographische Uebergänge zwischen den beiden in der Farbe auffallend verschiedenen Schichten, ganz so wie ich sie in der Gegend von Lofér an der Kammerkahralpe und vielen anderen Punkten der Alpen beobachtet habe.

Die Aehnlichkeit mit gewissen Regionen der Alpen wird noch erhöht durch die Schichtenstörungen, die der rothe Marmor in seinem Verhältniss zum Dachsteinkalk am Gerecseberg aufweist. An seiner Nordseite zeichnet sich unter der mächtigen Kuppe schon von weitem ein terrassenartiger Absatz durch die von den Marmorbrüchen herrührenden rothen Blössen aus (Fig. 5). Ein ähnlicher Absatz, obgleich in geringerer Ausdehnung und minder deutlich besteht am südwestlichen Abfall gegen Tardos (Fig. 5 und 6). Der rothe Marmor, der den nördlichen Absatz bildet, ist die Fortsetzung der Schichten vom Pisniczeberg, nur etwas niedriger; — die Quelle unweit des Jägerhauses, welches auf der Stufe, umgeben von einigen Joch Feld und Wiese, neuerlich erbaut wurde, fand ich 1512 Fuss über dem Meere. — Man kommt aus der Tiefe fortwährend auf weissem Dachsteinkalk hinansteigend ungefähr 180 Fuss unter der angegebenen Höhe auf den rothen Marmor, dessen dünne Schichten am westlichen Ende der Stufe 20—23° in Nord verflachen, in den weiter östlichen Brüchen, wo die Stufe in eine kleine Mulde zwischen der Hauptkuppe und einer kleinen Nebenkuppe, dem sogenannten Kis-Kerecse (siehe Fig. 6) übergeht, liegen sie horizontal. Auf die Kuppe steigt man nun wieder 474 Fuss hoch und trifft gleich hinter dem Jägerhaus wieder auf einen weissen Kalkstein, der bis zur Plattform der Kuppe anhält und sich in nichts vom Dachsteinkalk im Liegenden des rothen Marmors unterscheidet. Ebenso, nur in umgekehrter Ordnung, verhält sich das am südwestlichen Abhang, wo der Bányá hegy nächst Tardos die Rolle des Kis-Kerecse spielt und die obere Sohle des Marmors eine Meereshöhe von ungefähr 1136 Fuss einnimmt. Der Dachsteinkalk im Liegenden fällt ziemlich steil in den Berg. Am südöstlichen Abfall des Berges, wo die Kuppe nicht minder steil, jedoch ohne auffallende Stufenbildung abschießt und das Kalksteingebirge im Maximo auf 1300 Fuss Höhe von Löss und Neogen-Sandstein frei bleibt (vergl. Fig. 5), fehlt der rothe Marmor. Ich fand weit aufwärts vordringend nichts als den ziemlich mächtig geschichteten, unter einem Winkel von 10—20° in Nord einschliessenden Dachsteinkalk, der hier überdiess durch Auswitterungen der Bivalve vollkommen charakterisirt ist. Auch im westlichen Ausläufer des Gerecse, der durch eine tief einschneidende Spalte den Bach von Tardos gegen Süttö austreten lässt, gibt es nichts dergleichen.

Wenn wir uns nun erinnern, wie im Hagengebirge und anderen Theilen der Salzburger Alpen die Adnether Schichten ganz ähnliche Absätze machen, über denen der gipfelbildende Dachsteinkalk noch mehrere hundert, ja sogar über 1000 Fuss hoch ansteigt — was uns anfangs den Irrthum begehen liess, jene Schichten für Einlagerungen im Dachsteinkalk zu halten — so müssen wir staunen über die Gleichförmigkeit der Lagerungsverhältnisse, die durch Verwerfungen dort im grossartigen, hier im kleineren Maassstabe zu Stande kamen.

Ich habe an Ort und Stelle keinen Augenblick gezweifelt, dass ich in diesem rothen Marmor das vollständige Aequivalent der Adnether Schichten vor mir habe. Die Wagenrad grossen aber schlecht erhaltenen Arieten in den bereits gebrochenen Platten, zahlreiche Fragmente von Heterophyllen, die ich am Pisnicze und Gereese sammelte, sprechen nicht dagegen. Und doch war diese Annahme nicht richtig. Die Heterophyllen erwiesen sich bei näherer Untersuchung als der nicht bezeichnende *A. tatricus Pusch*; *A. hungaricus* ist neu und beide kommen, wie ich mich an dem Materiale, welches die geologische Reichsanstalt bereits seit mehreren Jahren besitzt, und dem was ich selbst gesammelt habe, überzeugte, in Gesellschaft von Ammoniten vom Typus des *A. Humphriesianus Sow.* vor, welche identisch sind mit Exemplaren von der Klausalpe bei Hallstatt, von Campo rotondo und anderen Puncten der Umgebung von Roveredo. Auch *A. anceps*, der in den Juraschichten der Südalpen so häufig ist, und *A. triplicatus Sow.* gesellt sich dazu. Alles das macht es unmöglich, dass diese Schichten dem oberen Lias beigezählt werden, vielmehr scheint hier der Fall vorzuliegen, wie ihn Stur in der Umgebung von Caporetto in Krain beobachtet hat, wo ein rother Kalkstein mit denselben Ammoniten ohne die in Südtirol gewöhnliche Zwischenschichte von oolithischem Kalk unmittelbar auf Dachsteinkalk ruht.

Am nördlichen Rande der Gereesegruppe, eine halbe Stunde südlich vom Dorfe Lábatlan, ist zwischen Eocenschichten und Neogensandstein ein Absturz des Grundgebirges (Bóczkő) entblösst (vergl. Fig. 5), dessen in Nord einschiesender Kalkstein dieselbe dünne Schichtung besitzt, wie sie im rothen Marmor so gewöhnlich ist, aber eine lichtröthliche Färbung. Da ich Hierlatz-Schichten oder etwas dergleichen darin vermuthete, suchte ich fleissig nach Versteinerungen, doch ohne Erfolg. Vermuthlich gehört auch diese Partie dem oberen Jura an.

Es bleibt mir nun kaum etwas anderes übrig als meine Hoffnung auf eine klare Entwicklung der Schichten noch weiter westlich auf den Bakonyer-Wald selbst zu setzen. Auch dürfte ein zweiter Besuch der Gereesegruppe, den ich schon wegen der eingeleiteten Aufsammlung von Ammoniten unternehmen muss, zu einer besseren Begründung des bisher Bekannten führen. Entgegen der völligen Unwissenheit über die Natur des Kalksteingebirges, in der ich mich 1856 nach der Untersuchung der näheren Umgebung von Ofen befand, sind meine jetzigen Erfahrungen immerhin ein Fortschritt. —

Eine mehr dankbare Aufgabe war die Erforschung

## II. der Eocenschichten.

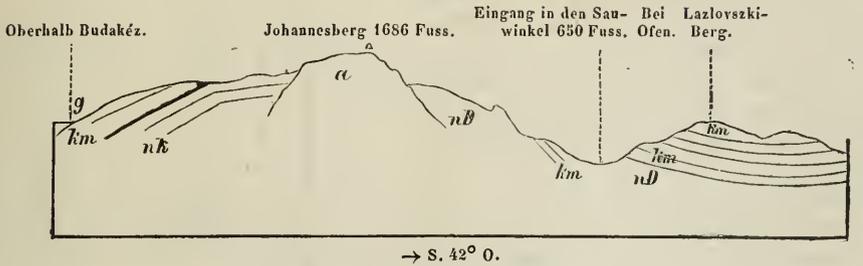
Sie nehmen, abgesehen von den Dolomitbergen zwischen Vörösvár, Csaba und Kovási und den ausgebreiteten Massen von Nummulitenkalk und Kalkmergel in dem Ofner Gebirge über Tags nur eine geringe Fläche ein, erscheinen überhaupt in mehr zusammenhängenden Partien nur entlang der Donau, wo sie, gelehnt an die Liaskalkberge, den Wall des Stromthales vervollständigen helfen, wohl auch im nordöstlichen Umfang der Gereesegruppe, am Gehänge des Emenkes und Kecskekő und als eine selbstständige Hügelpartie zwischen Bajot und Nagy-Sáp. Im Uebrigen sind sie mehr weniger tief bedeckt von den Neogenablagerungen und dem überall ausgebreiteten Löss.

Die Eocenschichten des nordwestlichen Gebietes und die der Umgebung von Ofen sind grundverschieden.

In der Nähe der Landeshauptstadt (vergl. Fig. 7) ist es der Hauptnummulitenkalk und der ihm beständig aufgelagerte, durch *Nautilus lingulatus* und einige an vielen Puncten Europa's vorkommende Arten charakterisirte Kalkmergel, oder der aus ihnen hervorgegangene Dolomit, welche sich auf der Grundveste des

älteren Kalksteingebirges zu beträchtlichen Bergmassen erheben. Unmittelbar auf ihnen liegt der weitverbreitete Neogensandstein, haben die ihm vorhergehenden marinen Tegelgebilde Platz genommen.

Figur 7.



$\alpha$  Dachsteinkalk (?).  $nk$  Nummulitenkalk.  $nD$  Nummuliten-Dolomit.  $km$  Eocener Kalkmergel.  $g$  Löss.  
Maassstab 400 Klafter = 1 Zoll. Höhe zur Länge  $\frac{3}{2} : 1$ .

Bei Dorogh dagegen, bei Tokod, Mogyorós und anderen westlich folgenden Orten ist es ein ausgezeichnet entwickelter Complex von Süswasser- und marinen Tegelschichten, die auf dem schon vor ihrer Entstehung stark zerrütteten Liaskalk liegen und mit ihm gehoben wurden. Ihre obersten Bänke gehen stellenweise ganz allmählig in die unterste Neogentegel-Schichte über, während an anderen Orten eine zweite — obere — Nummulitenbildung dazwischentritt.

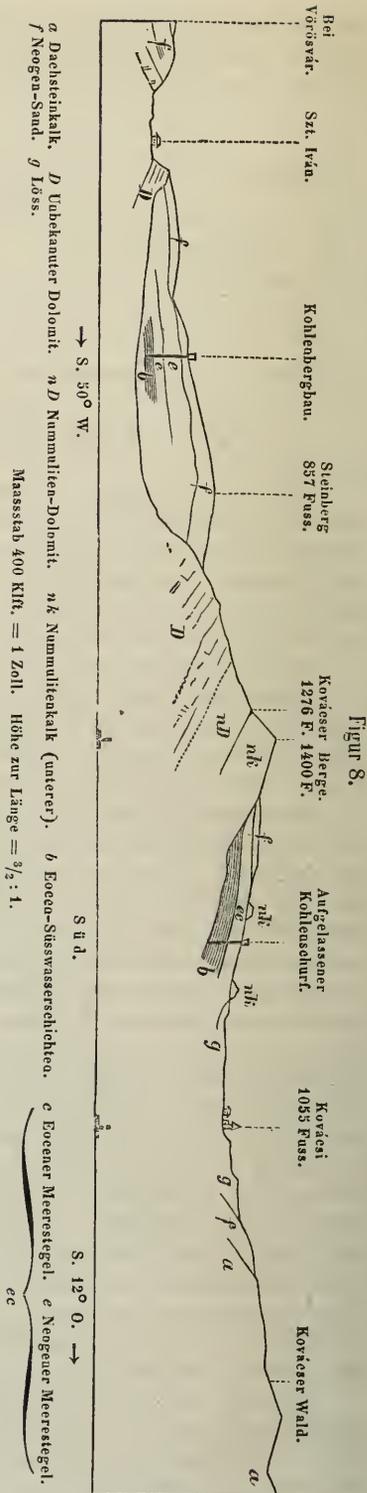
Südwestlich von Vörösvár, wo nächst Szt. Iván ein Kohlenbergbau befriedigende Aufschlüsse gibt, bei Mogyoros und nächst dem Dorfe Kovácsi, wo man die eocenen Süswasserschichten durch einen Kohlenschurf blossgelegt hat, stellt sich einigermaßen die Beziehung zwischen dem südöstlichen und nordwestlichen Flügel der ganzen Formation her (Fig. 8 auf der nächsten Seite). Die Süswasserschichten werden bei Kovácsi vom Hauptnummulitenkalk unterteuft, der hier bereits von seinem Begleiter — dem Kalkmergel — verlassen wurde, sind mit ihm gehoben, theilweise von ihm herabgeglitten und im Hangenden wieder von ein paar ziemlich grossen, offenbar verrutschten Partien desselben Nummulitenkalkes bedeckt. Auf meinen vorjährigen Wanderungen hatte ich eben nur den längst verlassenem Kohlenschurf von Kovácsi berührt (vergl. a. a. O. Seite 318) und konnte in Ermanglung genügender Aufschlüsse über die Beziehungen der Kohlen führenden Süswasserschichten zu dem Meerestegel mit *Cerith. calcaratum*, *C. striatum* u. a. nicht ins Klare kommen. Eine trügerische Aehnlichkeit eines *Planorbis* mit *Pl. pseudoammonius* und die auffallende Uebereinstimmung des ganzen Kohlengebildes mit den neogenen Süswasserablagerungen der östlichen Alpenländer liess mich den Irrthum begehen, dass ich die Schichten von Kovácsi für neogen nahm (vergl. a. a. O. Seite 328—330) und dem Meerestegel aufgelagert glaubte, während das umgekehrte Verhältniss stattfindet, wie wir diess an den guten Aufschlüssen der Bergbaue von Dorogh und Tokod gleich sehen werden. Einen wichtigen Anhaltspunct aber bietet die Partie von Kovácsi trotz der unvollkommenen Aufschlüsse, indem sie ausser Zweifel stellt, dass der Kohlen führende Eocenschichtencomplex jünger ist als der untere Nummulitenkalk, sehr wahrscheinlich auch jünger als der Kalkmergel, wenn nicht etwa die oberen Schichten des letzteren die gleichzeitige marine Facies repräsentiren.

Es muss ein sonderbares Auf- und Abwogen des Terrains in der Eocenzzeit stattgefunden haben, dass auf einem so kleinen Raum so durchgreifende Unterschiede zu Stande kommen konnten. Meeresbildung im Südost, später (zum Theil gleichzeitig?) ruhiges Süswasser im NW., dann eine Meeresbildung unmittelbar

darauf, von der der südöstliche Flügel ganz ausgeschlossen blieb, dann erst die frühesten (marinen) Neogen - Ablagerungen beiden gemeinsam. —

Das Dorf *Dorogh* liegt 1 Meile südlich von *Gran* am Rande der zum Theil sumpfigen, zum Theil aus Flugsand gebildeten Alluvialebene, welche sich längs der *Donau* ausbreitet als eine gemeinschaftliche Bucht für das Thal von *Csaba-Csév* und die Schlucht von *Szt. Lélek*. Eigentlich gehört es noch dem erstgenannten Thale an, denn ein kleiner Dachsteinkalkberg, der kleine Steinfels, erhebt sich in einer Entfernung von kaum 800 Klafter dem Dorfe gegenüber aus der das Thal säumenden Lössterrasse, und die höher gelegenen Häuser von *Dorogh* stehen auch auf Dachsteinkalk, der am Fusse eines langgestreckten Hügels aus Neogen-Sandstein (*Dorogher Weingartenberg* 772 Fuss) zu Tage tritt. Ein bräunlicher versteinungsleerer Neogen-Sandstein ist überhaupt nebst Löss die herrschende Schichte zwischen *Csaba* und *Dorogh*, aus der die Kalksteinberge sich als schroffe Kegel erheben. Solcher Kalksteinberge gibt es nächst *Dorogh* zwei, den grossen Steinfels mit einer Seitenkuppe, die auch kleiner Steinfels genannt wird, westlich, und den *Schlangenberg* südwestlich vom Dorfe. Zu diesem letztgenannten Berg kommt man durch einen gabelförmig gespaltenen Graben, dessen beide Zweige eine ziemlich jähe Böschung zwischen sich fassen (Fig. 9). Da befinden sich die von der *Miesbach'schen* Gewerkschaft betriebenen Braunkohlengruben; *Göpel Schachthaus* Nr. 1 in einer Meereshöhe von 731 Fuss. Ueber Tags würde man von den Eocenschichten nichts gewahr werden, wenn nicht hart am Dachsteinkalk des *Schlangenberges* ein paar grosse Tagbrüche einen Einblick in die hier nur vom Löss bedeckten Gebilde verstatteten,

Man sieht hier unmittelbar an den Kalk stossend und unter einem Winkel von 22 bis 30° in NO. einfallend einen braunen, ziemlich stark kieselhaltigen Mergelschiefer in einen lichtgelblichen, immerhin noch stark thonigen Süsswasserkalk übergehen, der mit Steinkernen von *Lymnaeus*, *Paludina* und anderen Süsswasserschnecken erfüllt ist.

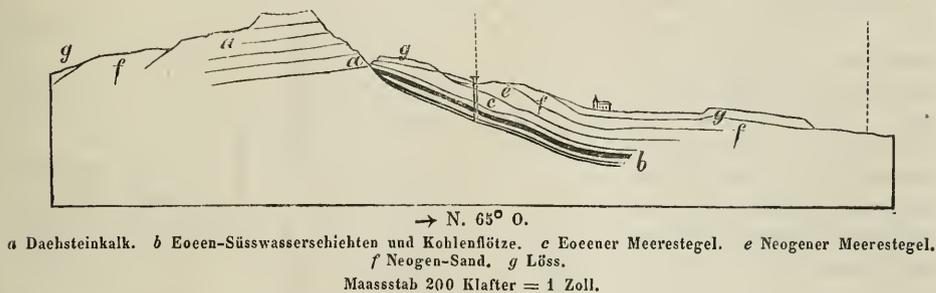


Die herrschende *Paludina*, deren Schale noch einigermaßen erhalten ist, gleicht der *P.* oder *Forbesia Chasteli* Nyst, ist aber etwas deutlicher gestreift

Figur 9.

Schlangenberg, Dorogher Bergbau 731 Fuss.

S. nächst Dorogh.



als diese. Diese, kaum 4—6 Fuss mächtige Bank ist die unterste des ganzen Complexes, dessen folgende Schichten durch den Förderschacht vollständig durchsunken wurden.

Auf dem Süswasserkalk liegen 3 kleine Braunkohlenflötze, durch Zwischenmittel getrennt, die sich von ersterem nur durch eine Andeutung von schiefriger Textur unterscheiden. Die Flötze selbst werden von thonigen Blättern begleitet, die ganz erfüllt sind von plattgedrückten Süswasserschnecken. Die Gesamtmächtigkeit dieser Schichte beträgt 24 Fuss.

Darauf folgt das Hauptflötz mit 30 Fuss und in dessen Hangendem derselbe schwarze dünnblättrige Schiefer voll Planorben und Lymnäen, der mit den unteren Flötzen vorkommt, auch im Hauptflötz einzelne kleine Zwischenmittel bildet. Seine Mächtigkeit ist veränderlich, doch nie über 4 Fuss.

Ihn bedeckt ein dunkelgrauer Tegel, der nach dem Erhärten an der Luft ein mergelartiges Ansehen gewinnt, in einer Mächtigkeit von 30—42 Fuss. Er enthält unter zahllosen Bivalvenrümmern Steinkerne und wohlerhaltene Exemplare von *Cerithium striatum* Defr., *C. calcaratum* A. Brongn., *Fusus polygonus* Lam. Dieselben Schnecken, die ich schon früher bei Kovácsi gesammelt hatte. Unter den Bivalven zeichnet sich eine Venus und eine Austern-Art aus, die jede für sich 3—5 zöllige Bänke bilden. In den tiefsten Lagen kommt auch eine *Ampullaria* (*Natica*?), *A. perusta* Brongn. (*Vicentin* Taf. II, Fig. 17) vor, die möglicherweise den Uebergang der Süswasserbildung in den rein marinen Tegel bezeichnet.

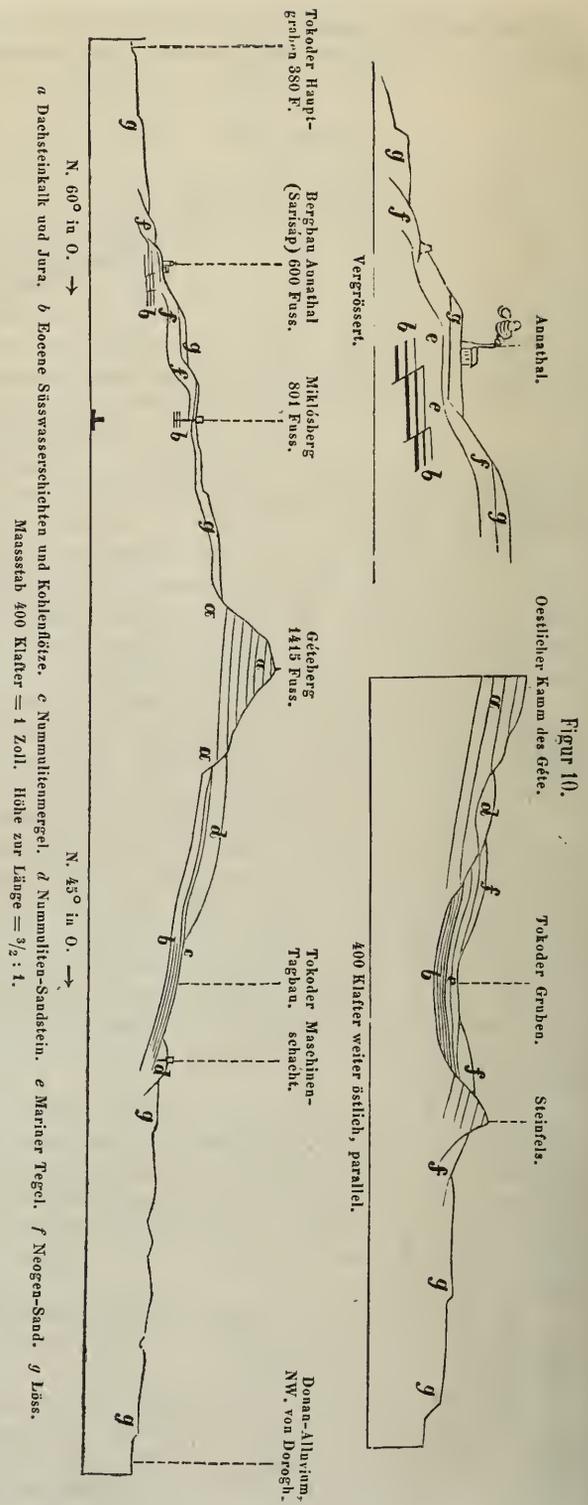
Auf diesen petrefactenreichen Tegel folgt ein lichtgrauer, mehr plastischer Thon, der wenig Schalenreste enthält, sich aber durch ein sehr bezeichnendes Petrefact: Schuppen von *Meletta sardinites* Heckel, als übereinstimmend mit dem Neogen-Tegel von Klein-Zell und andern Orten bei Ofen (vergl. a. a. O. Seite 321) erweist. Derselbe erlangt eine Mächtigkeit von 72 Fuss und ist, obwohl nicht ganz concordant dem eocenen Schichtencomplex aufgelagert, doch ziemlich stark mit ihm gehoben.

Er wird theilweise von dem oben erwähnten braunen Sandstein und Sand, oder direct von Löss bedeckt. Der tief angelegte Hauptstollen hat 36 Fuss Löss und 42 Fuss Sand durchfahren.

Ganz ähnlich sind die Verhältnisse in Szt. Iván bei Vörösvár, die ich hier beiläufig erwähnen will (vergl. Fig. 8). Das Dorf liegt in einem engen Graben, der durch den Neogen-Sand bis in den Dolomit einschneidet, in einen weissen lichtgrauen, sehr bröckligen Dolomit, welcher wohl älter sein muss als

der Hauptnummulitenkalk. Die Gruben befinden sich südwestlich vom Dorf auf einer von Gräben mehrfach durchschnittenen Lehne, die mit einem Höhenmaximum von 857 Fuss über dem Meere (313 Fuss über der Lössthalsohle von Vörösvár) an den Steilabsturz der Kovácseser Dolomitberge stösst, und allenthalben aus braunem, lockerem Neogen-Sandstein besteht.

Bei den Gruben erreicht derselbe nur eine Mächtigkeit von 18—36 F., um so mächtiger aber ist der Klein-Zeller (*Meletta*-) Tegel, der zu oberst gelb gefärbt, in der Tiefe gleichmässig grau ist. Der 57 Klft. tiefe Schacht hat ihn unter dem Sandstein 28 Klafter tief durchsunken und traf erst in der 34. Klafter auf den eocenen Meeres-Tegel, der sich hier durch einzelne harte Kalksteinbänke auszeichnet. Die Mächtigkeit desselben habe ich nicht genau eruiren können, doch so viel ist gewiss, dass erst in der 50. Klafter der bauwürdige Lignit erreicht wurde, der von denselben conchylienreichen, schiefrigen Mitteln, wie bei Dorogh begleitet und mehrfach durchzogen, ungefähr 6 Klafter mächtig ist. Man hat die Süswasserschichten nicht ganz durchsunken, da für den geringen Absatz bei weitem genug zum Abbau vorgerichtet ist und die am einzigen Schacht aufgestellte Dampfmaschine (von 10 Pferdekraft) mit der Wassergewältigung und



Figur 10.

Förderung vollauf zu thun hat. Jedenfalls liegen die stark verdrückten, nach keiner Seite hin entschieden gehobenen Schichten auf demselben Dolomit, der in der Thalsohle ansteht und nicht nur den Fuss der Kováceser Berge, sondern auch den ganzen Bergwall zwischen Vörösvár und Csaba bildet.

Im hohen Grade interessant sind die Gruben von Tokod bei Dorogh (Fig. 10), wohin wir nach diesem Absprung wieder zurückkehren.

Umfängliche Tagbrüche haben die Lagerungsverhältnisse der Eocenschichten befriedigend aufgeschlossen, während an andern Orten Schürfungen über ihre Verhältnisse zu der Neogenablagerung einige Aufklärung geben.

Das Tokoder Kohlenfeld liegt am nördlichen Fuss des Gétéberges und die Schichten verfläichen rechtsinnisch unter Winkeln von 15—45°, wie Lipold diess in seinem Bericht über „Die Braunkohlenflötze nächst Gran“ (Jahrb. 1853, I, S. 140 u. f.) angibt. Doch zieht sich eine Einbuchtung des Kohlenfeldes gegen Ostsudost herein, hart an dem „kleinen Steinfels“ vorbei, welche nicht mehr vom Gétéberg, sondern von dem letztgenannten beherrscht wird und deren Schichten demzufolge in SO. einschliessen.

Das Süsswassergebilde stimmt vollkommen mit Dorogh überein, wie diess bei einer so geringen Entfernung nicht anderes zu erwarten.

Liegendgestein, schiefrig-mergelig,

Unterflötz, 12—15 Fuss,

„Mittelstein“, ein grauer ziemlich kieselreicher Süsswasserkalk, 3 Fuss,

Oberflötz, 24 Fuss,

Kalkmergel, 1 Fuss.

Firstenflötz und blättriger Mergel 2—3 Fuss,

zusammen 45—50 Fuss, wovon auf den eigentlichen Brennstoff — Kohle und Lignit — 33 Fuss zu veranschlagen sind.

Im westlichen Grubenfeld — wo nur Abraumarbeit betrieben wird — folgt über den Süsswasserschichten unmittelbar eine zum Theil tegelartige, zum Theil schieferthonige Schichte, die nach aufwärts in sandigen Nummulitenkalk-Mergel übergeht. Beide zusammen sind ungefähr 18 Fuss mächtig. Der bei Dorogh 6—7 Klafter mächtige Meerestegel fehlt, oder ist vielmehr durch die unterste Bank dieser Schichte vertreten.

Ich sammelte daraus:

*Cerithium striatum* Defr., eine im echten *Nummulitique* noch nicht bekannte Species (d'Archiac, *Histoire*, t. III, pag. 289), sehr häufig.

*C. calcaratum*, A. Brongn., selten,

*Pyruca condita* Brongn. (Biaritz, Roncà),

*Ampullaria (Natica?) scalariformis* Desh.,

*Corbula exarata* Desh.,

welche sämmtlich, in so ferne sie nicht den untersten Partien angehören, untermischt mit einer grossen Menge von Nummuliten vorkommen. Die Nummuliten häufen sich in der oberen Abtheilung so stark, dass der Kalkmergel füglich ein mergeliger Nummulitenkalk genannt werden darf.

So weit liegen die Schichten concordant. Nun folgt darüber ein fester klein-körniger Nummuliten-Sandstein, der sich einerseits hoch am Gehänge des Gétéberges hinaufzieht, andererseits mit einem Einfallen von 15° in St. 1. die unterste, den Löss überragende Stufe des Gebirges darstellt. Der neue Maschenschacht hatte ihn bei meiner Anwesenheit 10 Klafter tief durchsunken.

Das Lagerungsverhältniss dieser Nummulitenschichten zu den übrigen Eocengebilden so genau bestimmt zu finden, war für mich eine wichtige Errungenschaft, denn ohne die Aufschlüsse des Tokoder Bergbaues wäre es kaum möglich

gewesen ihre Stellung, insbesondere die Bedeutung des bei Gran am Dom-, am Calvarienberg, am Wachberg, am Parasztaskő W. von Keszttölez, so wie in dem westlichen Gebirge bei Mogyoros und Neudorf anstehenden Nummuliten-Sandsteins zu erkennen.

An das östliche Grubenfeld von Tokod knüpft sich wieder ein besonderes Interesse:

Der ganze Eocencomplex ist hier durch einen bereits von Lipold erkannten Verwurf in die Tiefe gesunken. Ich kann das Maass der Verwerfung nicht genau angeben, doch möchte ich sie nicht eine „geringe“ nennen, denn es schiebt sich in diesem östlichen Flügel über die Süswasserschichten eine Tegelmasse, die im Brunner'schen Schacht eine Mächtigkeit von nicht weniger als 20 Klafter erreicht. Dieser Tegel ist blaulichgrau, ziemlich plastisch und, so viel ich Stücke davon untersucht habe, ganz frei von Thierresten. Es ist nicht zu bezweifeln, dass der grösste Theil desselben der untersten Neogenabtheilung (Tegel von Klein-Zell) angehört, doch glaube ich wohl, dass der untere Theil dem eocenen Cerithien-Tegel von Dorogh entspricht und mir nur zufällig kein versteinерungsführendes Stück zu Gesichte kam, denn dass derselbe zwischen Dorogh und dem etwa  $\frac{3}{4}$  Stunden entfernten Tokoder Kohlenterrain gänzlich verschwunden sein sollte, während der Neogentegel an Mächtigkeit beträchtlich gewonnen hätte, ist kaum anzunehmen. Dieses Vorkommen ist in so ferne von Belang, als daraus hervorgeht, wie intensiv die Bodenschwankungen im Uebergang der Eocen- in die Neogenzeit hier waren.

Am entgegengesetzten — südwestlichen — Abhang des Gétéberges ist die Anwesenheit derselben Schichten durch die Bergbaue von Miklósbérg und Sarisáp (Annathal) nachgewiesen (vergl. Fig. 10). Der erstgenannte (Miesbach'sche Gewerkschaft) ist leider sistirt, so dass ich die Lagerungsverhältnisse nicht näher untersuchen konnte. Der Schacht (Meereshöhe der Taggegend 801 Fuss) ist durch Löss, welcher das ganze Gehänge bedeckt, und durch neogenen Sand getrieben und hat 3 Kohlenflötze durchsunken, von denen das oberste  $1\frac{1}{2}$ , das mittlere 1 und das unterste 4 Fuss mächtig ist (Lipold). — Das Verflächen ist widersinnisch, in N. unter einem Winkel von  $13^\circ$ . Die Halde bot mir hinreichend Gelegenheit, mich davon zu überzeugen, dass die kohlenführenden Schichten in Uebereinstimmung mit Tokod und Dorogh eine Süswasserbildung sind; was jedoch die aufgelagerten marinen Gebilde anbelangt, so scheinen sie unter einem von den vorgenannten Orten wesentlich verschiedenen Niveau entstanden zu sein. Während dort die Cerithien herrschen, fand ich hier zumeist Bivalven, unter ihnen am häufigsten eine *Venus*, deren genaue Bestimmung bisher nicht gelang.

Die sehr alten Gruben von Sarisáp (Graf Sándor) liegen um mehr als 200 Fuss tiefer — (Berghaus 600 Fuss über dem Meere und 220 Fuss über der Thalsole des Sarisáp-Tokoder Mühlbachs) unter einer Stufe des Gehänges, die der Neogen-Sandstein am Ursprung eines tiefen Grabens in der Lössmasse abmarkt.

Gegenwärtig sind drei Flötze bekannt:

Zu oberst das Paulinaflötz,  $3\frac{1}{2}$  Fuss mächtig, mit einem Dach von Mergel und blättrigem Tegel, der die vorerwähnten Muscheln enthält.

Dann Tegel, 18 Fuss.

Das Moritzflötz, 12 Fuss.

Blättriger Tegel, 10—12 Fuss.

Das Leontinaflötz, einschliesslich kleiner blättriger Zwischenmittel 20—21 Fuss.

Liegend-Tegel, nicht durchsunken.

Das Streichen ist nach St. 5·5, Verfläichen in der Regel unter kleinem Winkel, 10—15° in N.

Der ganze Complex ist, wie diess schon Lipold angeführt hat, durch zwei Verwerfungen in drei Felder getheilt, von denen das innerste (nord-östliche) am höchsten, das äusserste am tiefsten liegt. Die äussere Verwerfung streicht Stunde 1 — 2, die andere Stunde 22 — 23. Beide fallen steil in Ost und bedingen Dislocationen, deren Summe sich auf ungefähr 30 Fuss schätzen lässt.

Die Regelmässigkeit in diesen Störungen und die günstige Terreinbeschaffenheit erlauben einen vollkommen geordneten Abbau dieses enormen Kohlenreichtums, der leider aus Mangel an Absatz noch zu den „ungehobenen Schätzen“ Oesterreichs gehört.

In wissenschaftlicher Beziehung sind die Aufschlüsse hier wenig befriedigend, indem sie das Gebirge in einer verhältnissmässig geringen Saigerteufe durchqueren.

Um diesen Mangel abzuhefen und zugleich im Miklósberger Revier die Sarisáper Flötze zu erreichen, hat die Miesbach'sche Gewerkschaft ein Bohrloch niedergetrieben. Schon Lipold erwähnt desselben und hält sich für überzeugt, dass es den gewünschten Erfolg haben müsse, da ja Flötze von 1, 1½ und 4 Fuss, getrennt durch eine Horizontale von 400—450 Klaftern, nicht identisch sein können mit Flötzen von 3½, 12 und 20 Fuss.

Ueber diesem Bohrloch schwebt ein geheimnissvolles Dunkel, das ich nicht zu durchdringen vermochte. Auf der einen Seite wurde behauptet, die tiefen Flötze seien erreicht worden, man habe aber aus Mangel an Absatz den ganzen Abbau sistirt, auf der anderen Seite wurde mir gesagt, die Bohrung sei erfolglos gewesen. — Die Lösung dieses Widerspruchs, wozu vielleicht vorliegende Zeilen den Anstoss geben, der Zukunft überlassend, kann ich nur versichern, dass die Sarisáper und die Miklósberger Flötze, mit Ausnahme der Mächtigkeit und allenfalls der Güte des Brennstoffes alles mit einander gemein haben, dass dieselben Zweischalengereste, insbesondere jene *Venus*-Art, welche im Hangenden der Mogyoróser Flötze — so wurde mir unverfänglich angegeben — ungemain häufig vorkommt, auch das Dach des Sarisáper Paulinaflötzes auszeichnet. Die höhere Lage jener bei concordantem Verfläichen liesse sich wohl leicht aus einer wiederholten 3. oder 4. Verwerfung erklären, die, wenn sie in Uebereinstimmung mit den bekannten Verwerfungen wirklich beständen, die Flötze von Sarisáp ohne weiters in den Horizont der Miklósberger gebracht haben müssten. Nach einer so oberflächlichen Untersuchung, wie ich sie an beiden Gruben vornehmen konnte, insbesondere mit so schwachen paläontologischen Belegen kann ich mich an der Discussion dieser Frage nicht mit grösserer Entschiedenheit betheiligen.

Was das Alter der Flötze von Mogyorós, d. h. der zwischen dem Dorf und der Donau in Abbau begriffenen (Gewerke Herr R. Brz or ad) anbelangt, so glaube ich Herrn Bergrath Lipold beistimmen zu müssen. Sie sind, wenn nicht jünger als alle vorbesprochenen, doch unter ganz anderen Verhältnissen entstanden (vergl. Fig. 4).

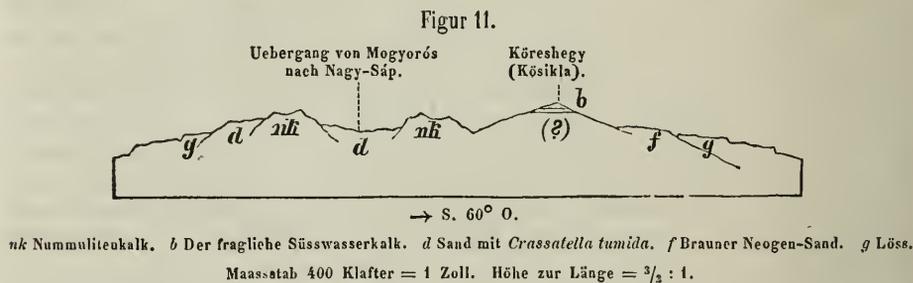
Die aus der Lössmasse hervorragenden Gebilde sind nun freilich zumeist eocen. So der Szarkashegy, der als ein langer, aus Nummuliten-Sandstein bestehender Rücken zwischen Mogyorós und Neudorf aus den Donaualluvien aufsteigt, der Látóhegy und der die beiden letzteren verbindende Rücken, auf dessen südlicher Abdachung sich die alten Miesbach'schen Gruben befinden. In so fern

stimmt auch der Charakter der Taggegend mit Tokod überein. Die Aufschlüsse aber, die der vorerwähnte Bergbau darbietet, zeigen, dass die bis zu meiner Anwesenheit durchfahrenen Flötze in einem sandigen Tegel lagern, der petrographisch mehr mit dem Meletta-Tegel als mit irgend einer der bekannten Eocenschichten übereinstimmt. Er führt unbestimmbare Cardien in ziemlicher Menge, einen grossen *Spondylus*, ein *Dentalium*, sehr ähnlich unserem Badener *D. Bouéi Desh.*, aber nichts, was an die Fauna des eocenen Meerestegel von Dorogh und Tokod erinnert. Zudem fehlen den Flötzen die so bezeichnenden Schieferblätter voll Süswasserschnecken.

Der obere Stollen (Brzorad) läuft 26 Klafter über der Donau und hat in der 219. Klafter ein Flötz von 1 Fuss Mächtigkeit, dann 1 Fuss Tegel, hierauf ein Flötz von  $2\frac{1}{2}$  Fuss Mächtigkeit, endlich nach Durchschlagung eines 5 Fuss mächtigen Tegelmittels ein bauwürdiges Flötz von 3 Fuss erreicht, welche sämtlich — wie Fig. 4 zeigt — in St. 15, unter  $8-15^\circ$  einfallen. Der neue Zubau aber, der hart am Donaualluvium in den Berg getrieben wird, hat in der 80. Klafter ein Flötz von nur 2 Fuss mit einem Liegendflötzchen von ungefähr 1 Fuss Mächtigkeit durchfahren, welche unter einem Winkel von  $25^\circ$  in St. 3 einschienen und wahrscheinlich die geknickte Fortsetzung der oberen Flötze sind, ohne dass man bisher bei 230 Klafter Stollenlänge in dem beständig anhaltenden sandigen Tegel tiefere Flötze angetroffen hätte<sup>1)</sup>.

Auf dem Tegel scheint ein neogener Sand zu folgen, wenigstens liegt auf dem Rücken, der in der Verlängerung des Szarkashegy das Brzorad'sche Werk von dem Mogyoróser Kessel trennt, ein sehr grober schotterartiger Sand zu Tage, wie ich dergleichen im Eocenschichtencomplex hisher nicht bemerkt habe.

Der vorerwähnte Miesbach'sche Bergbau nebst mehreren anderweitigen Schürfen stehen höchst wahrscheinlich in eocenen Schichten, denn zu oberst liegt in ihrem Bereich ein gelber Sand (Sandstein), der *Crassatella tumida Desh.* führt. Auch steht ein Nummulitenkalk, so fest und weiss wie diess nur der Hauptnummulitenkalk zu sein pflegt, in ihrer nächsten Nachbarschaft zu Tage an (Figur 11).



<sup>1)</sup> Der neue Zubau (des Brzorad'schen Werkes, NW. nächst Mogyorós, W. von Gran) hat in diesem sandigen (neogen?) Tegel eine kleine, von Calcitkryställchen ( $\frac{1}{2} R'$ ) ausgekleidete Kluft angefahren, wenn ich mich recht erinnere, ungefähr in der 50. Klafter und bei 23 Klafter unter Tag, welche Kluft mit 5—8 Millim. langen, stark verwachsenen, sehr blass smaltblauen Cölestin-Krystallen reichlich besetzt, stellenweise von einem stänglig-körnigen Aggregat dieses Minerals ganz erfüllt war. Die langgestreckte Säule, deren scharfe Kante durch die vollkommene Spaltungsrichtung abgestumpft wird,  $\bar{P}\infty$ , ist combinirt mit starkgestreiften  $\infty P$ , kleinen, aber ausgezeichnet spiegelnden  $\frac{1}{2} \bar{P}\infty$ . Selten erscheinen (die Spaltungsfläche)  $OP$  und  $\infty \bar{P}\infty$ . Alle Flächen mit Ausnahme von  $\frac{1}{2} \bar{P}\infty$  glänzen sehr wenig. Eine sorgfältige qualitative Untersuchung, die Herr Professor

Eine besondere Schwierigkeit bietet die Kuppe des Köröshegy (mein Führer nannte ihn Kösikla). Da liegt beinahe ganz horizontal eine Bank von braunem kieselreichen Süßwasserkalk, welcher petrographisch sowohl der tiefsten Schichte von Dorogh, als auch dem Gestein des Schwabenbergkammes (bei Ofen) sehr ähnlich ist. Er enthält nur eine Schneckenart, diese aber in zahllosen ziemlich gut erhaltenen Exemplaren. Sie gleicht der *Pupa pusilla Desh.* so ausserordentlich, dass ich sie nicht davon zu unterscheiden wage. Es wäre nun allerdings zu begreifen (vergl. beistehendes Profil Fig. 11), dass eine Partie der tiefsten Bank des eocenen Schichtencomplexes auf einer Unterlage von Dachsteinkalk oder ältestem (Haupt-) Nummulitenkalk emporgestossen wurde, während die thonigen und sandigen Massen in der Tiefe sitzen blieben. Es würde diess auch mit den nicht minder unklaren Verhältnissen am Ofener Schwabenberg in Einklang zu bringen sein, — doch gebietet die Vorsicht, das Urtheil darüber noch zu suspendiren.

Unter diesen Verhältnissen ist es doppelt zu bedauern, dass auf der grossen Mehrzahl der Mogyoróser Gruben der Abbau sistirt war und ich nur die der Donau nächst gelegenen untersuchen konnte, wobei ich mich der Führung des eben so liebenswürdigen als sachkundigen Herrn Gewerken zu erfreuen hatte.

Ich kenne noch einen dritten Punct, der hinsichtlich des fraglichen Süßwasserkalkes zu beachten ist, den Bersegberg (1190 Fuss über dem Meere) südlich von Neudorf. Dieser Berg ist eine Vorkuppe der beiden Emenkesberge, von denen beim rothen Marmor die Rede war (vergl. Fig. 5), im Süden von den höher ansteigenden Marmorbänken, im Nordwest von der tieferen steilen Kalksteinpartie des Bóczkő getragen. Ein gelblicher stark mergeliger Süßwasserkalk bildet die Kuppe und zieht sich auch in den Graben herab, der sie vom Gehänge des Emenkesberges scheidet, ohne dass seine Schichtung genügend blossgelegt wäre. Er gleicht petrographisch sowohl als durch seine zahlreichen Steinkerne von kleinen Lymnäen, Paludinen u. dgl. dem Liegendgestein von Dorogh so vollkommen, dass ich nicht Anstand nehme beide als identisch zu erklären. Zwischen ihm und dem Kalkstein-Grundgebirge kommt aber noch ein selbstständiges Gebilde vor, ein grauer dünngeschichteter, manchmal schiefriger Kalkmergel, der durch seine petrographische Beschaffenheit — Versteinerungen gibt es leider darin nicht — an die Mergel einlagerungen des eocenen Wiener Sandsteins von Greifenstein bei Klosterneuburg und Aehnliches erinnert. In der Gegend von Gran, insbesondere am Parasztaskő erscheint er zwischen dem Dachsteinkalk und Nummulitensandstein.

Die Position des Köröshegy im Verhältniss zur Donau und der ihr entlang streichenden, unter den jüngeren Ablagerungen grösstentheils verborgenen Gebirgskette hat mit der des eben beschriebenen Bersegberges eine auffallende Uebereinstimmung, welche die Autorität der dort vorkommenden *Pupa* einigermassen unterstützt.

Ausser dem Bereich der Kohlenbergbaue kommen die eocenen Meeres-schichten noch bei Bajot zum Vorschein, in einem engen Wasserriss, der unweit vom nördlichen Ende des Dorfes in den Hauptgraben mündet, und zugleich

---

Th. Wertheim so freundlich war, selbst vorzunehmen, ergab eine Spur von Baryt, aber gar keinen Kalkgehalt.

Gyps, von dem in den oberen Schichten bei Tokod nette und ziemlich grosse Krystallgruppen häufig vorkommen, habe ich hier gar nicht bemerkt, es wurde mir wohl davon gesprochen, doch schien man den Cölestin dafür gehalten zu haben.

der besten Quelle der Gegend ihren Ursprung gibt. Die vom hohen Lössgehänge im Westen hereinstürzenden Tagwasser haben zuerst den Nummulitenmergel (= Tokod), dann unter ihm einen lichtgrauen Tegel entblösst, der ausserordentlich reich an Versteinerungen ist. Ich sammelte hier:

*Fusus polygonus* Brongn., selten.

*Cerithium crenatulum* Desh.,

*Cerithium combustum* Brongn.,

„ *calcaratum* Brongn.,

„ *corrugatum* Brongn.,

} ziemlich häufig.

*Melania* (?) *elongata* Brongn. — (Pl. 3, Fig. 13, auch verglichen mit Exemplaren von Creazzo im Vicentinischen.)

*Chemnitzia lactea* Lam. Variet., sehr häufig. Diese Art wurde schon von Hörnes in der Nähe von Piszke gefunden (v. Leonh. u. Br. Jahrb. 1854, S. 572), doch sind die Exemplare von da beinahe glatt, während die von Bajot scharf und fein liniert sind.

*Chemnitzia* sp., eine grosse steil gewundene Art, welche sehr häufig, aber nicht genügend gut erhalten vorkommt.

*Cytherea* sp., mit scharf umschriebener Lunula, im Habitus der *C. petricola* ähnlich, auch verwandt der *C. trigoniata* Lea.

*Venericardia* sp., verwandt *V. complanata* Desh.

*Mytilus* (*Modiola*) *sulcatus* Lam. Var., etwas mehr in die Länge gezogen.

Die Uebereinstimmung der Lagerungsverhältnisse mit Tokod ist auch Herrn R. Brzord nicht entgangen und er hat deshalb unweit von dem Graben einen Schurfschacht abgeteuft, aber kein Flötz, sondern in der 40. Klafter einen festen Kalkstein als Grundgebirge erreicht!

Wie wunderbar diese Formation auf dem kleinen Raum von 1½ Meile in der Länge variiert!

Die Schürfungen bei Piszke, von denen Herr Dr. Hörnes Nachricht gibt, scheinen keine günstigen Erfolge gehabt zu haben, denn ich konnte kaum die Stelle erfragen, wo man vor 4 Jahren einschlug.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die eocenen Schichten, deren untere Abtheilung einen so beachtenswerthen Reichthum an fossilem Brennstoff enthält, unter der Decke von sandigen Neogen-Ablagerungen und Löss weit nach Süden hin verbreitet sind. Man wird sie ohne einen beträchtlichen Kostenaufwand am Fuss all der Kalksteinberge aufsuchen können, die zwischen Süttő-Neudorf im Westen und Vörösvár-Csaba im Osten sich erheben. Auch da, wo der obere und stets thonige Nummulitenkalk für sich allein ansteht, wie z. B. zwischen Bajot und Nagy-Sáp, wo derselbe einen Hügelzug (von 858 und 834 Fuss Seehöhe) bildet<sup>1)</sup>. Ein Bohrloch fand ich auch schon an einer gut gewählten Stelle, am Fusse des Felső-Somlyo zwischen Dorogh und Csaba in Arbeit begriffen, doch scheint bei den vor der Hand trostlosen Absatzverhältnissen mehr die Lust an Bergbauunternehmungen als die Hoffnung auf Rentabilität solche Schürfungen zu veranlassen.

Die Qualität der sogenannten „Graner“ Braunkohle als gemeines Heizmateriale ist eine anerkannt gute, doch kann dieselbe bei dem gegen Kohlenfeuerung in Pesth noch immer bestehenden Vorurtheile und der zumeist

<sup>1)</sup> Zufolge einer handschriftlichen Notiz Sr. Excellenz des Herrn Joseph Ritter v. Hauer, welche einigen Exemplaren von *Cerithium plicatum* Lam. im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet beiliegt, wurden diese Schnecken durch einen Kohlenschurf in der Nähe von Vissegrad (?) zu Tage gefördert.

erbärmlichen Einrichtung der Heizapparate in beiden Hauptstädten mit dem Weiss- und Zerreichholz der Wälder von Vissegrád und des Gerecegebirges nicht erfolgreich concurriren. Die Gesteungskosten, welche zumeist aus der Verladung zu Schiff und der Ausladung in Pesth erwachsen, sind so hoch, dass die Gewerkschaften den Preis loco Pesth en detail mit 40—42 Kreuzer, en gros mit 30 Kreuzer C. M. festgesetzt haben. Da muss denn freilich der Preis des Brennholzes noch erheblich steigen, damit durch den Absatz im Kleinen der bedeutende Ausfall gedeckt werde, den die Gewerkschaften durch die anderweitige Versorgung ihres Hauptconsumenten: der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, erlitten haben.

Zum völligen Anschluss an die im ersten Abschnitt meiner „Geologischen Studien aus Ungarn“ beschriebenen Eocengebilde muss ich noch einmal auf die Kovácsberge und die westliche Umgebung von Vörösvár zurückkommen, in soferne sie aus Nummulitenkalk und Dolomit bestehen (vergl. Fig. 8). Die erstgenannten Berge umschliessen, wie schon öfters bemerkt, den hochgelegenen Kessel von Kovácsi im Norden und scheiden ihn — schroff nach Nord und West abfallend — von der Niederung um Vörösvár einerseits und Csaba-Jenő andererseits. — Sie bestehen zu unterst aus weissem bröckligen Dolomit, auf ihrem Kamm aber aus aufgelagertem nicht dolomitischem Nummulitenkalk. In den Bergen westlich von Vörösvár, welche die echte Dolomitkegelform an sich tragen, habe ich keinen deutlichen Nummulitenkalk wahrgenommen, auch sind sie nicht hoch genug (N. vom Sandberg die grösste Seehöhe 1156 Fuss), um das Niveau zu erreichen, welches dieses Gestein am Nordabsturz der Kovácsberge einhält (1200—1276 Fuss — letzteres am Gehänge des 1415 Fuss hohen Weingartenberges). Wohl aber ist die Auflagerung des Dolomits auf wahren Dachsteinkalk evident südlich von Szántó und östlich von Csaba. Am Kopaszberge ist sogar eine umfängliche an Dachsteinkalk stossende Partie schon vom Dorf Csaba aus als etwas vom Grundgebirge Verschiedenes kenntlich. Der Dolomit umschliesst hier ein mehrere Fuss mächtiges Lager von festem Quarzsandstein, dessen nicht selten linsenförmige, weisserdige Einschlüsse kaum etwas anderes als Ueberreste von Nummuliten sind (vergl. die folgende Fig. 12).

Mehrere andere Gründe für die Bestimmung des weissen bröckligen Dolomits als Nummulitenschichte (Haupt-Nummulitenkalk) liessen sich in der Umgebung von Ofen nachweisen (l. c. Seite 313).

Nichts desto weniger bin ich weit entfernt sämmtlichen Dolomit der Kovácsberge, der die respectable Mächtigkeit von 5—600 Fuss hat, ohne weiteres als Nummulitengebilde anzusprechen. Einzelne Partien, die noch ihre röthliche Farbe bewahrt haben und die breccienartige Natur einiger Bänke mitten im zuckerkörnigen Dolomit sprechen auch direct dagegen. Vielmehr scheint ein Formationsglied, welches jedenfalls jünger als Dachsteinkalk ist, in dieser Dolomitbildung mit inbegriffen. Da sich seine Natur aber nicht einmal vermuthen lässt, so habe ich auf die Abscheidung desselben auf der Karte verzichtet und die ganze Partie als eocen bezeichnet.

Ich muss die Karte noch einer zweiten, aber ganz unvermeidlichen Ungenauigkeit betreff der sandigen Ablagerungen anklagen. Es wurde nämlich der Sand, wo er (zumeist als Zerstörungsproduct von Sandstein) aufgedeckt, oder aus der Bodenbeschaffenheit kenntlich war, als neogen und wieder nur jene Sandsteine, in denen Nummuliten oder andere deutliche Versteinerungen nachweisbar waren, als eocen bezeichnet. Da kann nun an manchen Stellen ein Irrthum unterlaufen sein, der selbst durch die sorgfältigste Untersuchung jeder sandigen Ackererde nicht mit Sicherheit verhütet werden könnte.

Zum Schluss füge ich eine Uebersicht der im ganzen Gebiete bisher bekannten Eocen-Schichtenfolge bei:

A. Grundgebirge: — Dachsteinkalk, Jurakalk, — ? Dolomit.

B. Eocen:

Im Ofener Gebirge:

- a. Unterer (Haupt-) Nummulitenkalk, durchschnittlich 300 Fuss mächtig. (*Nummuliten*, *Ostrea cyathula*, *Terebellum convolutum*).
- b. Kalkmergel mit Nummulitenkalkbänken, ungefähr 450 Fuss mächtig. (*Nautilus lingulatus*; *Pecten multistriatus*; *Pentacrinites didactylus* u. s. w.).
- (c — d. (?) Süsswasserkalk am grossen Schwabenberg.)

Im Bezirk von Gran-Totis:

- a. Bei Kovácsi, Mogyorós.
- c. Kalkige Süsswassergebilde. Im Liegenden der Tokoder und Dorogher Flötze am Berseberg bei Neudorf am Köröshegy (?), mit *Pupa pusilla* (?).
- d. Merglig-schiefrige Süsswasserschichten mit Kohlenflötzen, 50 bis 60 Fuss mächtig. (*Lymnaeus*, *Paludina*, *Planorbis*, *Nerita* sp.)
- e. Mariner Tegel und Mergel bei Dorogh, 42 Fuss mächtig. Dorogh: *Ampullaria perusta*; *Cerithium striatum*, *C. calcaratum*, *Fusus polygonus*. Bajot: *Cerith. crenatulatum*, *combustum*, *corrugatum*; *Melania elongata*; *Chemnitzia lactea*; *Mytilus sulcatus*.
- e. f. Nummulitenmergel bei Tokod, 18 Fuss mächtig. *Cerith. calcaratum*, *Pyrula condita*, *Ampullaria scalariformis*, *Corbula exarata*.
- g. Nummulitensandstein und thoniger Nummulitenkalk (über 60 Fuss mächtig).

C. Neogen: auf A; auf b;

Tegel mit *Meletta sardinites*, *Chenopus per pelecani*, *Voluta rarispina* etc., 70 bis 170 Fuss mächtig.

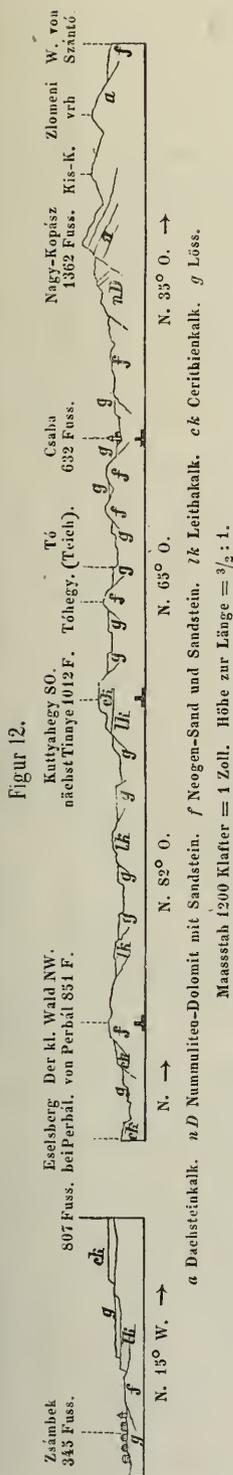
auf e;

### III. Die Neogen-Ablagerungen.

Ueber die untere Abtheilung derselben habe ich im nordwestlichen Theile des untersuchten Gebietes nichts Bemerkenswerthes beobachtet, was nicht schon im Vorhergehenden erwähnt wäre.

Der allgemein verbreitete Sand und Sandstein, der auf den Meletta-tegel folgt, zeigt mit Ausnahme der kolossalen *Ostrea longirostris* und ähnlicher Austern nirgends bestimmbare Versteinerungen, obwohl er keineswegs so grob und ungleichförmig ist wie in der näheren Umgebung von Ofen. Jener feine gelbliche Sand, der bei Pomáz zwischen einem petrefactenreichen Tegel (vergl. a. a. O. Seite 321, dann 322 u. f.) und (bei Promontor) Leithakalk im Hangenden liegt, scheint hier ganz fehlen.

Der Leithakalk und Cerithienkalk ruhen auf versteinungslosem braunen Sand und Sandsteine. Die Auflagerung ist am besten zu beobachten bei Páty und Torbágy am westlichen Rande des bewaldeten Sandsteinhügellandes, welches sich zwischen der Ebene von Zsámek-Páty und dem Thale von Budakész an die Kováczer Berge lehnt, und allmähig von O. nach W. ansteigend (Steinbruch am langen Triebberg bei Budakész 835 Fuss, höchste Kuppe O. von Páty



1050 Fuss) in der Umgebung von Páty ziemlich schroff gegen jene Ebene zu abfällt. Dieser steile Rand besteht zumeist aus Leithakalk, der plump geschichtet, in den Berg geneigt ist, also wahrscheinlich zum grösseren Theil an den Sandstein als sein ursprüngliches Ufer anstösst, während der ihm aufgelagerte Cerithienkalk auf den Sandstein übergreift, auch selbstständige kleine Randkuppen bildet. Es scheint hier in verhältnissmässig später Zeit eine jähe Senkung stattgefunden zu haben, denn an anderen Orten weichen die beiden Kalksteinschichten nur wenig von der horizontalen Lage ab.

Auch bei Zsámbez, bei Mány, bei Tinnye und a. a. O. erscheint der Leithakalk über dem Sandstein (Fig. 12), doch ist er hier viel weniger entwickelt als der poröse Cerithienkalk, der bei Uny und in der nordwestliche Umgebung von Gyermely noch ansehnliche Terrassen bildet.

Mit der bezeichneten Region haben diese Schichten ihre weiteste Verbreitung nach Norden erreicht. In der Gegend von Vörösvár am Fusse des Welki Ziribar SO. von Szántó, also in nahezu derselben nördlichen Breite, bilden sie noch eine ausgiebige Bank (Seehöhe 834 Fuss) auf neogenem Sandstein. Ihre grösste Seehöhe ist 1012 Fuss am Kutlyahégy bei Tinnye (Fig. 12), im übrigen halten sie streng das Niveau von 800—850 Fuss über dem Meere. Diese Umstände lassen vermuthen, dass wir in den gegenwärtig am weitesten nördlich anstehenden Partien ziemlich genau die ursprüngliche Küstenlinie vor uns haben, die für den Cerithienkalk durch das Kalksteingebirge gegeben war. Zugleich wird es wahrscheinlich, dass der Kalksteingebirgswall zwischen der Gereese- und Pilis-Gruppe, von dem wir jetzt nur die hervorragendsten Kuppen erblicken, erst in der jüngsten Neogenzeit so beträchtlich in die Tiefe gesunken ist. —

Die Cerithienkalkplateaux und Terrassen haben einen sehr einförmigen Charakter. Beinahe ebenflächig, waren sie ursprünglich mit schönen Eichenbeständen bedeckt. Nach deren Vernichtung ist nur schlechtes Buschwerk in beständigem Wechsel mit magerer Trift fortgekommen. — Die Gehänge, wo sie nicht allzu steil sind, dienen in der günstigen Lage dem Wein-, im übrigen dem Feldbau.

Die Mächtigkeit beider Schichten zusammen beträgt ungefähr 300 Fuss, wobei auf den meist stark sandigen Leithakalk nur  $\frac{1}{3}$  zu veranschlagen ist. Was den paläontologischen Charakter anbelangt, so habe ich zu dem l. c. Seite 325 und f. Angeführten nichts Neues zu bemerken. Der Cerithienkalk führt bei Perbal, wo ausgedehnte Steinbrüche bestehen, nebst den bekannten Arten *Modiola subcarinata* Bronn, bei Tinnye *Venus*

*gregaria Partsch*, die in ausgezeichneten Exemplaren von seltener Grösse mitten im Haufwerk von *Cerithium pictum* eingebettet ist.

Im nordöstlichen Flügel des Gebietes verdanken die jüngeren Neogenschichten der Trachytmasse einen eigenthümlichen Charakter.

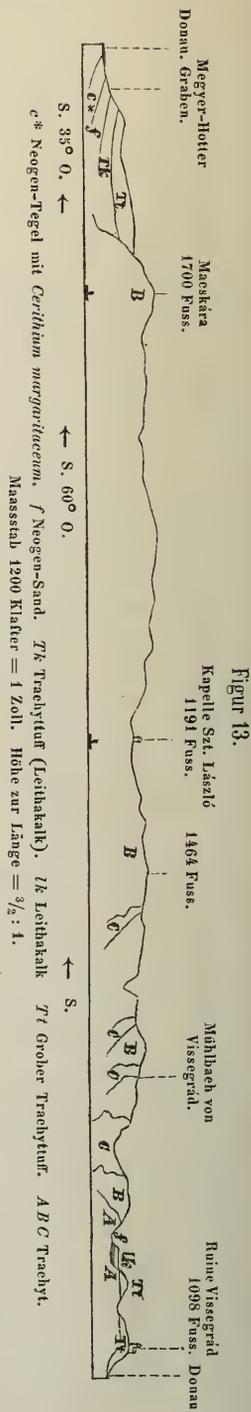
Ich habe bereits im ersten Abschnitte (l. c. S. 320 bis 21 und Seite 330) die Vermuthung ausgesprochen, dass die Eruption des mittel-ungarischen Trachyts „in die letzten Stadien der Leithakalkbildung fallen dürfte“, begründet durch die unmittelbare Auflagerung der Trachyttuffe von Pomáz auf sandigem Cerithienkalke und durch die Anwesenheit von Amphiboltrümmerchen in demselben. Diese Vermuthung hat durch die mehr umfassenden Untersuchungen im Mai und August 1857 ihre volle Bestätigung erhalten.

1. Die Tuffe östlich von Gran und nördlich von Szt. Endre, zu deren Bildung die grösstentheils submarin erhobene Trachytmasse das Material lieferte, sind eine dem Leithakalk von Promontor, Tétény u. s. w. gleichzusetzende Bildung.

2. Der Trachyt hat die (unteren) bereits abgelagerten Leitha- (Nulliporen-) Kalkschichten durchbrochen und einzelne Partien davon mit sich emporgehoben.

Die Belege für die erste Behauptung lieferte ein kleiner wüster Graben, der  $\frac{1}{2}$  Stunde nördlich von Szt. Endre zur Donau ausmündet. Wir treffen hier eine Wechsellagerung von grobem, mürbem, trachytischem Materiale (dessen Amphibol nicht weniger als der Feldspath zersetzt ist) mit gelbbraunem Sand und dünnen Lagen eines blättrig-mergeligen Tegels. Der bezeichnete Graben, der sich in den Weinbergen erhebt, hat sie durchrissen. Tegel und Sand enthalten so gut als gar keine organischen Reste, der Tuff selbst aber ist stellenweise erfüllt mit leicht zerfallenden Schalen von *Venus Brocchi*, von *Solen vagina*, einer auch bei Eggenburg in Niederösterreich vorkommenden *Lutraria (L. Sanna Bast.?)* und anderen Zweischalern. Auch *Trochus patulus Brocc.*, der in dem Gewirre von Steinkernen des Leithakalks im Nussgraben bei Tétény seine Schalen gut erhielt, bewährte hier seine Trefflichkeit.

Dieser Tuffcomplex liegt, wie man an der Donau gegenüber der kleinen Insel im Megyer- (Pócs-Megyer) Hottergraben deutlich sehen kann (Fig. 13), auf einer 20—30 Fuss mächtigen Sandbank, welche keine Spur von trachytischen Gemengtheilen zeigt, und diese wieder auf demselben Tegel, den ich bei Pomáz zuerst kennen lernte (l. c. Seite 321). Im letztgenannten Graben ist er in einer Mächtigkeit von ungefähr 10 Fuss entblösst, noch mit Sand wechsellagernd. *Cerithium*



*margaritaceum*, *Nerita picta* u. a. sind hier eben so häufig wie bei Pomáz, doch gesellen sich mehr Bivalven dazu, namentlich *Pectunculus polyodonta* Bronn, leider schlecht erhalten <sup>1)</sup>).

In dem Sand kommen dieselben verkieselten Hölzer vor, die ich bei Pro-montor antraf. Auf dem Tuffcomplex liegen massenhaft grobe Tuffe, nur selten durch feiner geschlämte Lagen stratificirt; dieselben, die ich schon 1856 auf dem Köhegy nördlich von Pomáz, hier unmittelbar auf anstehendem Trachyt liegend, beobachtet hatte. Diese Tuffmassen, welche eine Mächtigkeit von 600 Fuss erreichen, sind, wie kaum zu bezweifeln, wenn auch nicht zu beweisen, zum Theil submarine, zum Theil bereits über dem Wasserspiegel entstandene Abschüttungen der eruptiven Masse. Sie umhüllen den massigen Trachyt überall wie die Schale den Kern einer aufgebrochenen Steinfrucht und haben an der Ausdehnung des Trachytgebirges einen so grossen Antheil, dass wenn man in der Lage wäre unter der Waldbedeckung den festen Trachyt überall von ihnen zu unterscheiden, dieser selbst auf den Karten in sehr bescheidenen Dimensionen erschiene.

Der versteinierungsführende Tuff zieht mit dem was unter und über ihm liegt als eine mächtig breite Böschung am Rande des Trachytmassivs aus der Umgebung von Szt. Endre bis in die Nähe des Pfarrdorfes Bogdány bei Vissegrád, wo die Donau näher an die feste Trachytmasse herangreift und vordem schon reichliche Lössmassen die Stelle der Tertiärablagerungen eingenommen haben. Der Tegel im Liegenden verschwindet allerdings schon früher unter der Alluvialsohle, der Sand aber ist noch gegenüber von Tótfalu über Tag sichtbar.

Von der Höhe jener Böschung geben die bei Szt. Endre angestellten Messungen eine beiläufige Vorstellung.

Der Markt hat — nach meinen am Donauufer angestellten barometrischen Messungen, deren Resultat ich hier nur zur Schätzung der folgenden Höhen angebe — 397·64 Fuss Seehöhe.

Der versteinierungsführende Tuff liegt im Maximo ungefähr 300 Fuss höher und 200 Fuss über dem gelben Sand, welches Maass seine Mächtigkeit ausdrückt.

Rücken N. 15° in W. von Szt. Endre gemessen, 992 Fuss über dem Meere, grober Tuff.

Zuckerhutberg N. von Szt. Endre, eine kleine kegelförmige Gehängekuppe, in der ein Kern von festem Trachyt zu stecken scheint, 1023 Fuss über dem Meere.

Verlässlich anstehender Trachyt an der Maeskára N. 15° in W. von Szt. Endre, 1598 Fuss über dem Meere.

Maeskarakamm selbst ungefähr 1700 Fuss (vergl. Fig. 13).

Südöstlich von Gran (Fig. 14) erhebt sich eine Berggruppe, die im Vaskapa ungefähr 1250 Fuss Seehöhe erreicht und sich um so mehr imposant ausnimmt, als sie ziemlich jäh von der Donau und dem Alluvialboden aufsteigt. Durch eine Lösslehne getrennt davon, springt eine Felsmasse bis an den Strom vor, der Berg, auf dem das „ungarische Sion“ in stolzer Massenhaftigkeit thront. Er besteht zu unterst aus einem geschichteten, unter einem Winkel von 20° in O. einfallenden Kalkstein — wohl nichts anderes als Dachsteinkalk — darüber aus concordant gelagertem Sandstein, der dem oberen Nummulitencomplex angehört, in genauer Uebereinstimmung mit dem

<sup>1)</sup> In diesem Graben hat man vor etlichen Jahren auf Kohlen geschürft, wie zu erwarten, ohne Erfolg.



stark gegen Süden geneigt, deshalb ein geschätzter Weingrund. Der ziemlich mürbe Kalkstein ist von Nulliporen durchsetzt, enthält auch Steinkerne von Bivalven und Schnecken ganz wie der Leithakalk von Nussdorf und andern Orten bei Wien. Bestimmbar fand ich nur ein Petrefact, *Serpula corrugata Goldf.*

Die Fortsetzung dieses Kalksteines, in dem keine Spur von trachytischen Gemengtheilen zu entdecken ist, liegt am linken Donauufer oberhalb Gross-Maros in einem mindestens 200 Fuss höheren Niveau, ebenfalls auf Trachyt.

Es ist also kaum zu bezweifeln, dass die erste Trachyteruption eine bereits fertige Leithakalkschichte vorfand, einzelne Schollen davon auf sich behielt <sup>1)</sup> und allmählig in die Höhe brachte, während im Bereich des submarinen Herdes die Tuffabsätze, gleichzeitig dem übrigen (höheren) Leithakalk der trachytfernen Gegenden, und mit nahezu derselben Fauna sich bildeten.

Ein besonderes Interesse gewähren kleine Tuffabsätze bei Dömös, die nicht nur Blätterabdrücke, sondern ganze Lignitflötzen enthalten. Eine solche Ablagerung befindet sich ganz nahe dem Dorfe und der Mündung des Dömöser Mühlbachgrabens, am östlichen Gehänge dieses Grabens, wo die meist vorstpringende Trachytkuppe Kis-Keszerös zwischen sich und der continuirlich ansteigenden Hauptmasse eine kleine Mulde bildet, ungefähr 150 Fuss über der Thalsole (vergl. Fig. 2). — Eben diese Mulde enthält den Tuff, der beinahe weiss, stark kaolinartig oder feinsandig, zum Theil auch grau ist, mit einer Spur von Perlsteinbildung. — Der Schurfbau, der hier vor Jahren bestand, ist leider ganz eingegangen, ich konnte also das Gestein und die in dem thonigen Materiale vorkommenden schlecht erhaltenen Pflanzenreste nur auf der alten Halde und dem sehr unvollkommenen Gehänge selbst untersuchen. Herr Professor Unger, dem ich die besseren Stücke zur Ansicht sandte, war so gütig mir folgende Bestimmungen mitzuthemen: „Die beiden Exemplare Farrn“ (der am häufigsten vorkommt), „sind *Aspidium Meyeri Heer*“; unter den andern „liess sich *Planera Ungerii Ettgsh.* und *Macreightia germanica Heer (Celastrus europaeus. Ung.)*, die beiden letzteren Arten von Parschlug“, bestimmen.

Eine zweite derartige Tuffbildung, die ich nur aus einer Beschreibung des Dömöser Jägers als noch weniger instructiv und ihrer Lage nach aus einer Angabe der k. k. Generalstabskarte (moderne Aufnahme) kenne, befindet sich SSW. von Dömös nächst dem Arpad hegy auf der Höhe des Trachytmassivs, also mindestens 600 Fuss über der Thalsole. Auch da bestand ein bald wieder aufgelassener Kohlenschurf.

Für eine erste ziemlich eifertig gemachte Untersuchung dieses Gebietes sind die mitgetheilten Ergebnisse immerhin befriedigend. Ein zweiter Besuch der interessanten Punete, unternommen mit genauer Kenntniss der Localitäten und einiger Bekanntschaft mit den Bewohnern, ohne die es besonders in Ungarn nicht leicht ist zu wandern, wird die jetzt gewonnenen Thatsachen weiter verfolgen lassen <sup>2)</sup>.

Bevor ich die Besprechung der Neogensichten abschliesse, muss ich noch erwähnen, dass im Bereich des Trachyts an drei Stellen auch der untere (Klein-Zeller) Tegel zu Tage tritt. In Gran selbst nordöstlich unter dem Domberg, dann südsüdöstlich von Gran an der Mündung des Thales von Szt. Lélek, — an beiden Orten betreibt man Ziegeleien — und drittens in der westlichen

<sup>1)</sup> Von einer etwaigen Frittung des Sandes habe ich mich nicht überzeugen können.

<sup>2)</sup> In den Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt fand ich eine mit diesem Pflanzenführenden Tuff von Dömös identische Bildung, herkommend von Varbó im Borsoder Comit.

Umrandung einer vorspringenden Trachytuppe südlich von Bogdány, auf der sich die grossen Bogdányer Steinbrüche befinden. Tiefe Wasserrisse haben den mergelartig geschichteten und in seiner Lagerung stark gestörten Tegel hier unter der Lössdecke blossgelegt. Ausser sparsamen Melettaschuppen fand ich eine von Baden bei Wien bekannte *Rotalina* darin, deren nähere Bestimmung mir jetzt nicht möglich ist <sup>1)</sup>.

Ueber die Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen darf ich mich kurz fassen.

Der Charakter derselben unterscheidet sich nicht wesentlich von dem im ersten Abschnitte dieser „Studien“ beschriebenen.

Der Löss tritt hier freilich nicht nur als Gehängeablagerung, sondern auch als eine continuirliche, die ganze Niederung zwischen der westlichen und der östlichen Gebirgsgruppe überziehende Decke auf, doch bleibt er sich allenthalben sowohl petrographisch als auch — wie mir scheint — in seiner Fauna gleich.

Auf diese letztere habe ich nur wenig achten können, auch ist die den Löss bedeckende Cultur derartigen Untersuchungen nicht günstig. Die im Wiener Becken häufige *Helix costulata Pfeiffer* scheint nicht nur seine grösste, sondern auch am weitesten verbreitete Schnecke zu sein.

Die gemessenen Höhen, welche der mittleren Höhe der Ofener Gehängeablagerungen gleich kommen, wurden bereits oben in der geographischen Uebersicht des Gebietes angegeben <sup>2)</sup>.

So wie in der Nähe der Hauptstadt, haben wir auch hier im fernsten nordwestlichen Ende eine ausgiebige gleichzeitig mit dem Löss entstandene Kalktuffbildung.

Zwischen der Dampfschiffstation Almás und den landeinwärts gelegenen Dörfern Szt. Miklós (Capelle auf Löss 907 Fuss ü. d. M.) und Szomod, so wie

<sup>1)</sup> Die in meiner Beschreibung der Umgebung von Ofen (l. c. Seite 320 u. f.) zu corrigirende Neogen-Schichtenfolge ist:

Zwischen-Eocen und Neogen: Schiefer vom Blocksberg mit *Meletta erenata* (vgl. Rolle, die geologische Stellung der Sotzka-Schichten, in den Sitzungsberichten der kais. Akademie 14. Mai 1858).

Neogen.

1. Tegel mit *Meletta sardinites*, *Chenopus per pelecani* u. s. w., einigermaßen dem unteren Tegel des Wiener Beckens, jedoch zufolge einer Notiz von Herrn H. Wolf (Durchschnitte der Elisabethbahn zwischen Wien und Linz, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Sitzung am 22. Februar 1859) in viel höherem Grade dem ober-österreichischen Schlier entsprechend.

\* Tegel mit *Cerithium margaritaceum* bei Pomáz, nördliche Umgebung von Szt. Endre; — der wie es scheint in ganz Ungarn verbreitete untere Meerestegel, von mir im Arader Comitat beobachtet.

2. Sand und Sandstein. Gelber Sand bei Pomáz, bei Promontor, Sandstein bei Csobánka nördlich von Ofen.

3. \* Sandstein und Conglomerat. Weit verbreitet W. und N. von Ofen, O. von Totis. Leithakalk.

\* Trachyttuff und trachytischer Sand.

4. Cerithienkalk.

5. Sand mit *Acerotherium incisivum*, am grossen Schwabenberg bei Ofen.

\* Brakischer Tegel mit *Congeria triangularis* Partsch, *C. Partschii Czjzek*, *Melanopsis Martiniana Fér.* u. s. w., nachgewiesen von Professor F. Szabó in weiter Verbreitung am linken Donauufer bei Steinbruch und Csomör, auch am rechten Ufer in der Niederung bei Dios Orács und Tétény südlich von Ofen (Szabó: *Pest-Buda Környékének földtan leírása, Pesten 1858, Egy földtani abroszsal*).

(?) 6. Vereinzelte Süsswasserbildungen, Kalk vom Schwabenberg (??), wenn nicht eocen, hierher zu stellen.

Die gebundenen Schichten wurden in unmittelbarer Ueberlagerung angetroffen.

<sup>2)</sup> NNW. nächst Bajna kommt unter der Lössdecke ein guter bräunlichgrauer Töpferthon vor, der weit verführt wird. Er enthält keine organische Reste.

südlich von Süttö an der Donau gibt es im Bereich der Lössmasse einige ausgedehnte Terrassen aus weissem, in horizontalen Bänken abgesondertem Kalkstein, der sich bei näherer Betrachtung als identisch mit dem Klein-Zeller Kalktuff erweist. In der Regel machen sich die steilen Abstürze dieses 30 bis über 100 Fuss mächtigen Kalkgebildes schon von weitem bemerklich, oft auch müssten hinabgekollerte Blöcke ihre Anwesenheit auf der Höhe der Lössterrasse verrathen, wenn nicht schon die blendend weissen, durch Steinbrüche hervorgebrachten Blößen das Auge des Beobachters auf sie lenkten.

Dieser Kalktuff ist in der Regel krystallinisch und nur in einzelnen Bänken stark porös und von Stengelgeflechten durchzogen; bei Süttö am Haraszt Erdö, dessen schönbewaldetes Plateau 747 Fuss Seehöhe hat, ist er so gleichkörnig und gut geschichtet, dass er (in den südlichen Brüchen) als weisser Marmor von trefflichen Eigenschaften verarbeitet wird. Ueberreste von kolossalen Landsäugethieren sind keine seltene Erscheinung darin (vergl. l. c. Seite 332), leider wurden sie bisher theils nicht beachtet, theils als Curiositäten verschleppt. Bei Süttö soll im Jahre 1854 ein vollkommen erhaltenes Geweih vorgekommen sein, welches nach der treffenden Beschreibung eines intelligenten Steinmetzwerkführers von *Cervus capreolus* herrührt. Ich habe den Mann zu verständiger Aufbewahrung ermuntert und bin begierig bei meinem nächsten Besuch die Erfolge zu sehen.

Es ist in der That merkwürdig, dass dieses Gebilde der jüngsten Diluvialzeit am Rande des mittlungarischen Berglandes so weit verbreitet war. Almás ist von Altöfen mehr als 7 Meilen Luftlinie entfernt!

Wenn wir sie mit dem Bestande der Jetztzeit vergleichen, so erregt allerdings die bedeutende Niveaudifferenz zwischen unseren strömenden Gewässern und jenen diluvialen Kalksümpfen unser Staunen, wir finden aber in der Gegenwart — gerade in der Nachbarschaft der grössten Kalktuffbildung der Art — ganz analoge Erscheinungen.

Die Thermen von Totis, von denen früher die Rede war, setzen fortwährend Kalktuff ab und haben zu einer Zeit, wo sie ihrem natürlichem Gange überlassen waren, eine nicht unbeträchtliche, 8 — 10 Fuss hohe Bank daraus gebaut. Der südliche Theil von Tóváros steht auf diesem etwas schwächlichen Epigonen jener imposanten Kalktuffmassen und der zum Betrieb der Mühlen gefasste Abfluss der Parkteiche stürzt über ihn hinab, um in das Niveau des grossen Sees zu gelangen (vergl. Fig. 6).

Die Umgebung von Tóváros enthält aber noch ein beachtenswerthes Diluvialgebilde, nämlich Schotter von Quarz und krystallinischen Schiefeln, nach denen ich mich in der Nähe von Ofen vergeblich umgesehen hatte. Zwischen Tóváros und Baj erstreckt sich eine sanftwellenförmige Niederung, die in der Richtung von Nord nach Süd, also aus der Nähe von Szomod gegen Szöllös noch weiter ausgedehnt ist. Sie hat zum Theil Quarzschotter, zum Theil braunen Lehm als Untergrund. Konnte ich nun anfangs in Zweifel sein, ob ich es hier mit einem älteren Diluvialabsatz oder einer sehr jungen Anschwemmung zu thun hatte, so entschied eine Untersuchung der unweit Szöllös vom Kalkgebirge herablaufenden Gräben für das Erstere. — Der Schotter wechsellagert mit dem braunen Lehm und beide liegen unter dem Löss, der bei Szöllös und Baj bis in sein gewöhnliches Niveau (gemessen O. von Baj 771 Fuss Seehöhe) hinansteigt.

Ebenso instructiv sind die Abstürze an der Donau westlich nächst Süttö, wo Bänke von stark gemischtem (Kalkstein und Quarz) Schotter unter dem Löss zum Vorschein kommen.

In der weiteren Niederung westlich von Totis, wo die stehen gebliebenen Lössmassen sich schon wie kleine Berge ausnehmen (háto hegy!) treffen also die Absätze der älteren und jüngeren Diluvialzeit mit den modernen Ablagerungen zusammen. Möglicherweise reichen die ersteren weit in das südliche Kalksteingebirge hinein und würden in diesem Falle von einer altdiluvialen — weit von der modernen abweichenden — Strömung Zeugniß geben.

In eben dieser Niederung begegnen wir auch einem Sedimente, von dem sich der Landwirth wie der Geolog gleich missmuthig abwenden möchte, dem Flugsand der ungarischen Ebene. Schon am rechten Ufer des Alt-ér nordöstlich von Tóváros sind einzelne Flächen des Schotters damit bedeckt, auch zwischen Dorogh und Gran hat man tiefe Anhäufungen dieses mehlig-feinen, alles durchdringenden Sandes zu durchwaten, der hier zwischen der Donau und den Lössgehängen wahre Dünen bildet. Seine eigentliche Herrschaft beginnt aber erst auf den Puszten südlich von Komorn und auf den weiten Flächen des linken Donaufufers.

Für den Stratigraphen hat dieses Gebilde wahrlich nichts anziehendes, doch wird — beiläufig bemerkt — eine geologische Specialkarte von Ungarn, welche die Beziehungen des Bodens zur Cultur nicht vernachlässigen darf, die grösseren Flugsandflächen möglichst genau darstellen müssen, denn es gibt vielleicht keine Formation von den krystallinischen Schiefen und Massengesteinen an bis zum Löss herauf, die in dieser Hinsicht mehr maassgebend wäre als eben der Flugsand, und ist der Unterschied zwischen ihm und lehmigem Alluvial- oder Diluvialboden ein viel mehr bedeutsamer als zwischen Trachyttuff und Gneiss oder zwischen hügelbildendem Löss und mässig emporragendem Eocen- oder Liasmergel.

Eine eben so sorgfältige Beachtung verdienen die Stellen der Ebene, wo Alkali und Erdsalze herrschen oder Lösungen derselben zu Tag kommen. In dem von mir untersuchten Gebiete gibt es nur südöstlich von Zsám bek und südwestlich von Páty mitten im Cultur- (Acker- und Wiesen-) Land dergleichen Stellen, die durch Aussickern von schwefelsauren Erdlösungen — wohl zumeist eigentlichen Bitterwässern, entsprechend den reichen Quellen südlich vom Blocksberge bei Ofen — den Culturpflanzen unzugänglich sind.

So wie die jüngeren Neogensichten in der Nähe des Trachyts eine eigenthümliche petrographische Beschaffenheit annehmen, so auch die Diluvialablagerungen.

Nicht nur, dass der Löss durch zahlreich eingeschlossene Trachytbrocken und die Zersetzungsproducte von Feldspath und Amphibol modificirt wird, es gibt auch einen ausgezeichneten, zum Theil aus sehr fein geschlammtem Trachytmaterialen entstandenen Diluvialtuff, der dem Löss stratigraphisch gleich zu stellen ist.

Die günstigsten Bedingungen zu seiner Entstehung gab die von Szt. Endre über Izbék gegen Nordwest sich ausdehnende und allmählig ansteigende Bucht. Sie ist zu mehr als zwei Drittheilen von Trachyt und tertiärem Trachyttuff umschlossen und bezieht aus Ersterem ihr fächerförmig ausgebreitetes aber wasserarmes Bachsystem. Ueberdiess erheben sich in ihrem Innern noch einige ganz niedrige, zumeist durch den Hauptgraben blossgelegte (der später zu beschreibenden Gesteinsvarietät *A* angehörige) Trachytkuppen. Die höchste derselben hat, beiläufig bemerkt, nur 611 Fuss Sechöhe, erhebt sich also nur wenig mehr als 200 Fuss über das Niveau des Donaualluviums. Die beachtenswerthen Diluvialsichten sind gleich ober Szt. Endre am rechten Gehänge des Mühlgrabens entblösst. Die nicht ganz 100 Fuss über der Alluvialsohle erhabene

Terrasse zwischen dem Markte, dem Dorfe Izbék und dem sogenannten „Szt. Endreer Rohr“ besteht zu oberst aus einem die ganze Bucht erfüllenden lehmigen Trachyttuff, der zum Theil locker und mit Trachytbrocken reichlich gemengt ist, zum Theil fester und deutlich stratificirt erscheint. Salzsäure verursacht ein nicht unbedeutendes Aufbrausen. Er wird nicht selten von Pflanzenstengeln oder den von ihnen hinterlassenen breitgequetschten Hohlräumen durchsetzt, enthält aber auch Lössschnecken. Unter ihm liegt—vollkommen horizontal, wie er selbst—ein im feuchten Zustande grünlich-grauer und leicht zu brechender, trocken aber gelblich gefärbter und klingend harter Mergel, der durch einen Wasserriss 6—8 Fuss tief aufgeschlossen ist. Dieses zumeist unvollkommen, in einzelnen Partien sogar vollkommen muschlig brüchige Gestein, schon vom Ansehen als ein kieselig-kalkiges Gebilde zu erkennen, braust mit Salzsäure betupft nur schwach; trockene Stücke, die gegen feuchte auffallend leicht sind, saugen begierig Wasser ein. In Pulver löst er sich unter Aufbrausen in kochender Salzsäure zu ungefähr  $\frac{2}{3}$  auf, der Rückstand ist noch theilweise in Kalilauge löslich und bleibt endlich zu ungefähr  $\frac{1}{6}$  der ganzen Masse als feiner Sand übrig. Die Salzsäurelösung scheidet verdampfend flockige Kieselerde ab. Die mehr muschligen, offenbar auch stärker kieselhaltigen Straten umschliessen kleine Nester von braunem Halbopal, der auch in dünnen Adern, von unreinen erdigen Bestegen eingefasst, nahezu senkrecht die ganze Masse durchzieht.

Ich war versucht, diese local interessante Ablagerung für tertiär zu halten, doch kam ich bald auf Stellen, die voll sind von kleinen Puppen, wohl *P. dolium*, und der nicht leicht zu verwechselnden *Helix costulata Pfeifer*. Auch verdrückte Planorben gibt es darunter als Zeugen für den mehr lymnischen Ursprung.

So ist denn der ganze Complex als eine eigenthümlich petrographische Facies des allverbreiteten Löss anzusehen.

#### IV. Der Trachyt.

Zum Schlusse noch einige Worte über den Trachyt, als dem einzigen Eruptivgestein, welches innerhalb meiner Gränzen auftritt.

Zu ganz gründlicher petrographischer Untersuchung über den mittelungarischen Trachyt ist der mir bekannte südliche Flügel des grossen Stockes wohl nicht ausreichend, gegenüber den reichhaltigen Trachytterrains, welche meine Herren Collegen so eben kennen gelernt haben, sogar verschwindend klein.

Ich will mich desshalb, nachdem die stratigraphischen Beziehungen des Trachyts und der Neogenablagerungen bereits oben erörtert wurden, hinsichtlich der Petrographie auf einen kleinen vorläufigen Beitrag zu jenen mehr eingehenden Studien beschränken.

Was an dem, sammt aller Tuffablagerung ein Weniges über vier Quadratmeilen bedeckenden südlichen Abschnitt des Trachytstockes zuerst auffällt, ist seine plumpe Massenhaftigkeit und geringe Vorpostenentwicklung.

Abgesehen von der Vaskapagruppe bei Gran, die von den mächtigen Tuffablagerungen im Osten durch eine ziemlich tief einschneidende Lössthalsohle getrennt ist (vergl. Fig. 14), und zwei breiten Kuppen bei Keszölcz, die durch den ganzen Dachsteinkalk des Piliser Berges vom Hauptstock geschieden sind (Fig. 2 und 3), gibt es nur noch bei Bogdány und Szt. Endre ein paar aus dem tertiären oder diluvialen Tuff emporsteigende Vorkuppen. Der Steinbruchberg bei Bogdány zeigt sich etwas selbstständiger, denn er springt aus dem ältesten Neogen-Tegel auf, der unmittelbar von Löss bedeckt wird.

Von den erwähnten Kuppen bei Keszölcz erhebt sich die eine südlich nächst dem Dorfe zu 872 Fuss Seehöhe aus Löss und Neogensand; die andere weiter

im Südost (Okrukh Vršek 1100 Fuss) höher und mehr ausgebreitet, stösst mit ungefähr  $\frac{1}{10}$  ihres Umfanges unmittelbar an den Dachsteinkalk des Piliser Berges, der, ohne davon Notiz zu nehmen, an seinem Steilabsturz unter einem Winkel von 30—40° in Stunde 23 einfällt. Die Entblössungen sind an diesen beiden sehr ungünstig, doch scheint darin ausschliesslich der etwas zersetzte hornblendereiche Trachyt zu herrschen, den ich weiter unten als Varietät *B* näher beschreiben werde, während sich der Bogdányer Steinbruchberg anscheinend domartig (am westlichen Gehänge — Pflastersteinbrüche — Einfallen der Platten in Süd unter 20 Grad, an nordwestlicher Seite in Stunde 22—23) aus der innig gemengten dunkelgrauen mit *A* bezeichneten Varietät aufbaut.

Im Innern des Gebirges zwischen Szt. Endre und Ofen mögen wohl mancherlei kleine stock- und gangförmige Massen verborgen sein, wie diess durch eine interessante Beobachtung des Hrn. Professors J. Szabo angedeutet wird. Szabo fand in einem vom Schwabenberg gegen Budakész herabziehenden Graben „nuss- bis kopfgrosse Bruchstücke von Trachyt, welche zum Theil frei liegen, zum Theil mit Brocken von Dolomit, Hornstein und eocenem Kalkmergel zu einer conglomeratartigen Breccie verbunden sind“ (*Pesth-Buda Környékének földtani leírása, Pesten 1858, pag. 56*). Da dieses Trachyfvorkommen hier ganz vereinzelt ist und unter dem Löss nur Nummulitenkalk (der untere) ansteht, so ist es kaum anders als durch eine kleine gang- oder stockförmige Masse zu erklären, welche in der Nachbarschaft die Eocenschichten durchsetzt.

Mit Ausnahme dieses Falles wurde im ganzen Umkreis des Trachytstockes kein zu Tage tretender Ausläufer bemerkt.

Die Hauptmasse kommt ausser mit den neogenen, zumeist von ihren Tuffen überlagerten Schichten, nur mit Dachsteinkalk in sichtbarem Contact.

Südwestlich von Szt. Lélek über den in der geographischen Uebersicht (wo auch die auf Trachyt gemessenen Höhen verzeichnet wurden) erwähnten Sattel „zu den 2 Bächen“ bis in den oberen Theil der dreieckigen Thalstufe von Szt. Kereszt, also genau gegenüber dem Okrukh Vršek, bleibt das eruptive Gestein, zumeist seine graue hornblendereiche Varietät (*B*), mit dem Kalkstein in Berührung.

Hier scheint der Trachyt die Lagerung der Kalksteinschichten allerdings, wenn auch nur in geringer Ausdehnung gestört zu haben, denn südlich von Szt. Lélek, zwischen der das Dorf beherbergenden Schlucht und dem Kamm des Dachsteinkalkes (westlich vom schwarzen Stein am Wege von Keszttölez nach Szt. Lélek gemessen 1683 Fuss Seehöhe) stehen die Schichten an einzelnen Stellen beinahe senkrecht, streichen Stunde 4, und fallen auch wohl unter sehr steilem Winkel vom Trachyt ab (Figur 2 und 3). So wie man aber die unmittelbare Contactlinie verlässt, so hört auch dieses Lagerungsverhältniss auf. Im Pilisberggehänge beobachtet man das mit dem Gipfel harmonirende Verfläichen in N., an den Wänden des Černi vrh und Fehér-kő nordwestlich von Szt. Lélek, wo in der Thalsohle Löss und diluviale Tuffmassen Platz greifen, in Nordost, also der Trachytmasse entgegen. Die petrographische Beschaffenheit des Kalksteins zeigt am Contact — so gut man ihn auf Waldboden beobachten kann — keine merkliche Alteration.

Bei Verfolgung der Wasserscheide habe ich schon hervorgehoben, dass der höchste Punct der westlichen Umrandung des ganzen Massivs (Dobogókő) 2197, der wie mir scheint höchste Kamm am östlichen Rande (Sétoruk) 1736 Fuss Seehöhe hat, der nördliche Rand zwischen 1464 und ungefähr 1300 Fuss schwankt, während im Süden, in der dem Ausläufer des Pilisberges beinahe gleichlaufenden, wallartigen Erhebung wieder einzelne Partien, z. B. der Nagy-Kastálya NW. von Pomáz, die Seehöhe von 1742 Fuss erreichen.

Gesteinsvarietäten vermag ich nur drei zu unterscheiden:

A. Die eine zeichnet sich durch ihr inniges, zumeist äusserst feinkörniges Gemenge und durch ihre schwärzlich oder bräunlich dunkelgraue Farbe aus. Der Feldspath, der sich in dem Gemenge hie und da als greifbares Korn neben gleich grossen Hornblendekryställchen ausscheidet (z. B. Lepenzthal SO. von Vissegrád), verschwindet an anderen Orten gänzlich in einer grauen mikrokrystallinischen Masse, in der winzige aber wohl ausgebildete Hornblendekryställchen eingebettet sind (zwischen Gran und Mároth an der Donau, Steinbrüche von Bogdány u. s. w.). Nicht selten ist die Hornblende zum grössten Theil durch schwarzen (braunen) Glimmer ersetzt, der besonders deutlich in den etwas von der Atmosphäre angegriffenen und verblassten Massen in der Form scheinbar hexagonaler Blättchen von 0·5 bis 3 Millim. Grösse erscheint (Steinbruchberg bei Bogdány, Stroki dolina SO. von Szt. Kereszt, Nagy Cserepesberg [ein aus der Thalsohle isolirt aufsteigender Hügel] NW. von Szt. Lélek). Manchmal stellt sich eine poröse Structur ein. Die dunkelgraue mikrokrystallinische Grundmasse ist wie zerfressen und die feinen buchtigen Hohlräume zeigen lichtere, aber nicht glasige sondern krystallinische Ränder; der Amphibol erscheint in zerstreuten, 1—3 Millim. grossen kubischen Körnern (im Márother Graben am Nagy-Kohod).

Das Gesteinspulver verliert in Salzsäure 12·030 Procent (Probe aus dem Lepenzthal, sp. Gew. = 2·607); in frischen Stücken tritt nach mehrtägiger Behandlung die Hornblende in Kryställchen, verzogenen Körnern und punctförmigen Körnchen aus der verblassten Grundmasse hervor, auch homogene, wenn gleich an den Rändern mit der grauen Grundmasse verschwimmende spaltbare Feldspathelemente machen sich schon durch ihre weisse Farbe bemerklich. Die Grundmasse der macerirten Stücke scheint nichts anderes als ein überaus feines Gemenge aus denselben Elementen zu sein. — Eine zweite Probe, von einem bei Szobb am linken Donauufer gebrochenen Pflasterstein, welchen ich kürzlich auf Ersuchen der k. k. Baudirection in Ofen hinsichtlich seiner technischen Verwendbarkeit untersucht habe, zeigt eine merkliche Zersetzung und demgemäss ein geringeres sp. Gew. von nur 2·192 und entsprechend nur 9·399 Procent in Salzsäure lösliche Bestandtheile. In seiner äusseren Erscheinung stimmt er vollkommen mit den einige Stunden lang in Salzsäure behandelten frischen Stücken von anderen Fundorten überein.

Accessorisch tritt brauner Granat auf, in Körnern von Stecknadelkopfgrösse bis 2 Millim. in Durchmesser, auch Krystalle von der Form 202 oder 202.∞0, wie das Dodekaëder allein (Bogdányer Brüche, Schullerberg und andere Punkte nächst Szt. Lélek).

Das in der Regel feste und frische Gestein ist an einzelnen Orten nichts desto weniger vollständig kaolinisirt oder vielmehr ganz zersetzt zu einer gelblich-weissen erdige Masse, in der gelbbraune Streifen nach den Absonderungs- und Zerklüftungsformen gerichtet verlaufen. Der Granat ist darin vollkommen frisch erhalten und hinterlässt herausgelöst spiegelglatte Abdrücke.

Die vorherrschende Absonderung ist plattenförmig.

B. Die zweite Varietät hat eine lichtgraue, sehr unebene brüchige und rau anzufühlende Grundmasse, in der vorherrschend längliche, manchmal bis 12 oder 15 Millim. lange Hornblendenadeln eingebettet sind. Sie würden dem Gestein ein in höherem Grade porphyartiges Ansehen geben, wenn auch die Grundmasse immer durch den Feldspath deutlich körnig wäre. So rau und matt sich das Gestein auch ausnimmt, so zeigt es unter einer mässig vergrössernden Loupe doch zahllose spiegelnde Spaltungsflächen der Feldspathkörnchen, die innig mit einander und mit einer durch äussere Merkmale nicht wesentlich von ihnen

verschiedenen viel feineren Substanz verwachsen sind. Stellenweise erlangen sie als Individuen die Grösse von 1—2 Millim.; wo sie jedoch dieselbe überschreiten, sind sie nicht mehr homogen, sondern enthalten Einschlüsse von der mikrokristallinen Masse, wohl auch von Hornblende. —

Diese Varietät, auf welche, abgesehen von den ihr eigenthümlichen grossen Hornblendenadeln, die Charaktere eines typischen Trachytes am richtigsten anwendbar sind, ist häufig in einem gewissen Grade zersetzt, ohne dass die nach frischen Stücken beschriebenen Eigenschaften mit Ausnahme des Farbtones oder kleiner hinzutretender Eisenoxydflecke, eine wesentliche Aenderung erlitten.

Die herrschende Zerklüftungsform ist wenn nicht kubisch, so doch sehr dickplattenförmig.

*C.* Die dritte Varietät zeichnet sich vor den anderen durch ihren deutlich ausgebildeten Feldspath aus, der im frischen Gestein immer durchscheinende und lebhaft glänzende, in angegriffenen Massen immer gleichmässig weiss-opake Individuen zeigt. Die Mehrzahl derselben ist freilich nicht regelmässig ausgebildet. Doch erscheinen auf jeder Bruchfläche genug Spaltungstäfelchen, deren oblonge Form nicht selten von  $0P.P\infty$  scharf begränzt ist. Die Hornblende ist nebenher in mehr oder weniger deutlichen, immer kurzen Stengelchen entwickelt, nur selten in ziemlich gleichem Maasse mit dem Feldspath. Es scheint hinsichtlich der Ausbildung von Individuen, wohl nur aus physikalischen Gründen, eine Art von Antagonismus zwischen beiden Gemengtheilen obzuwalten. Wo der Feldspath gut entwickelt ist, tritt die Hornblende zurück, und umgekehrt. Die hinsichtlich ihrer Textur wie in *B.* sich verhaltende Grundmasse ist in verschiedenen Nüancen braunroth bis braungrau, in der Regel intensiv gefärbt und schmilzt leicht zu einem braunschwarzen Email. Jene Färbung verschwindet selbst nach mehrtägiger Behandlung mit Salzsäure nicht, im Gegentheil, es zeigen sich die feinen Klüfte der vorher glänzend schwarzen Hornblendestengel mit eisenreichen Zersetzungsproducten beschlagen.

Eine Probe aus den Steinbrüchen von Apatkut bei Vissegrád ergab — versteht sich gut ausgekocht — das sp. Gew. 2.57 und 12.240 in Salzsäure lösliche Bestandtheile.

Diese Varietät herrscht in der südlichen Umgebung von Vissegrád in den mittleren Horizonten der Trachytmasse, doch kommt sie untergeordnet in der zweiten (*B*) allenthalben auch auf der Höhe des Stockes vor.

Eine entschiedene Zerklüftungsform liess sich nicht ausnehmen.

Von der Anwesenheit von Pyroxen habe ich mich in keiner der 3 Varietäten überzeugen können, doch möchte ich sein Vorkommen unter den ausserordentlich feinen schwarzen Gemengtheilen von *A* und den feldspathreichen Abänderungen von *C* nicht geradezu in Abrede stellen.

Das Pulver von allen dreien wird von einem starken Magnetstab nur sehr wenig afficirt; *C* am wenigsten, *B* am meisten.

Man wird es dieser petrographischen Skizze ansehen, dass sie weniger an der Lade als in der freien Natur gemacht ist. Zum mindesten ging die Beobachtung im Grossen mit der feineren Untersuchung Hand in Hand. Für sich allein würde die letztere gewiss mehr als drei Gesteinsabänderungen unterschieden haben.

Die gegenseitigen Beziehungen derselben möchte ich gerne prägnanter hervorheben, doch bin ich durch den Mangel an guten Entblössungen daran gehindert.

Die Varietät *A* hält in der Regel die Tiefen ein, wenn sie auch in vereinzelt Massen (Stöcken) oder Massengruppen ziemlich hoch angetroffen wird. (vergl. Figur 2, 3, 13, 14). Ich verfolgte sie von der Donau zwischen Gran und

Mároth in die bei Mároth und Dömös ausmündenden Gräben als ein Continuum bis zu einer 900 Fuss über dem Meere nicht leicht übersteigenden Höhe, von Dömös bis nach Vissegrád, wo sie viel tiefer herabsinkt, um alsbald der Varietät *B* und *C* das Feld zu räumen. Ich traf sie bei Szt. Lék (Figur 3) unter den Tuffen in der Thalsohle als selbstständigen — blossgelegten — Hügel und unweit davon auf der Höhe des Massivs, aber noch im Bereiche der mächtigen Tuffbildungen! — am Schullerberg (1580 Fuss) und an vielen Stellen des Gebirges zwischen Szt. Kereszt und Pomáz (hier mit bräunlich- oder grünlich-grauer Grundmasse). Ich konnte sie demgemäss auch in der östlichen Umrandung erwarten, doch scheinen die hoch hinaufreichenden Tuffablagerungen sie hier dem Auge zu entziehen. Erst bei Bogdány kommt sie als der oben beschriebene Steinbruchberg wieder empor.

Hinsichtlich des relativen Alters dieser Varietät kann man in Zweifel sein, ob sie die älteste von den dreien oder die jüngste ist. Ich entscheide mich für die erstere Annahme und glaube eine gute Stütze dafür an einer im Vissegráder Mühlbachthale und im Lepenzthale und an anderen Orten beobachteten Erscheinung zu haben. Dort enthält der Trachyt *B* faustgrosse und grössere Einschlüsse eines ganz innig gemengten Trachytes, den ich von *A* nicht zu unterscheiden vermag, während die hin und wieder auftretenden feinkörnigen Ausscheidungen sich leicht als solche erkennen lassen. Abgewitterte Blöcke zeigen einen höchst auffallenden Gegensatz zwischen der eingeschlossenen und der sie umgebenden Masse, ja sogar selbstständige Verwitterungsrinden der ersteren, wo sie als mechanisch schwieriger zerstörbare Masse über ihr Bett hervorragte. Dergleichen kann an blossen Ausscheidungen in einem Trachyt doch nicht leicht vorkommen. Ihr Vorkommen in der Tiefe, welches in der nördlichen Hälfte des Terrains nur eine Ausnahme unter ganz eigenthümlichen Umständen erfährt, spricht ebenfalls mehr für die Ansicht, dass sie die Basis des ganzen Massivs sei, als dass man sie einer nachgeschobenen Eruption zuzuschreiben habe.

Der Varietät *B* gehört die ganze Höhe und so weit sie zu Tage liegt, auch die Hauptmasse des Stockes an. Sie findet sich am Sétoruk und der Maeskara, so wie am Dobogókő in allen dazwischen liegenden Partien.

Da dieser Trachyt am ganzen nördlichen Umfang und (die Umgebung von Vissegrád ausgenommen) selbst in den tief einschneidenden Gräben zu unterst nicht zum Vorschein kommt, so müssen, jene Annahme als richtig vorausgesetzt, seine Wurzeln, von denen aus er sich über *A* ergossen hat, ziemlich in der Mitte des ganzen Stockes durchsetzen und es liesse sich — wenn nicht etwa die Thatsachen im Honther und Neograder Comitát dagegen sprechen — weiter folgern, dass die Entstehung der Donauspalte durch diesen Bau des südlichen Trachytflügels vorbereitet oder doch begünstigt wurde. Dass eine Abschnürung desselben ursprünglich oder doch in sehr früher Zeit zu Stande kam, zeigt schon die Vertheilung des Trachytes (und seiner Tuffe) an beiden Donaufnern bei Gran und der Umstand, dass die jäh ansteigenden Massen bei Vissegrád, z. B. der Schlossberg (oberster Hof in der Ruine 1078 Fuss über dem Meere), mit denen am linken Ufer fast eben so hohe Abstürze correspondiren, gleich in der Thalsohle nicht aus festem Trachyt, sondern aus einer groben tuffartigen Breccie bestehen.

Die Varietät *C* kommt im Mühlbachthal bei Vissegrád schon ziemlich tief und in verhältnissmässig geringer Entfernung von der Donau vor, als mächtiger Stock eingeschlossen in *B*, wie diess in Figur 13 angedeutet ist, viel weniger massenhaft in Lepenzthal, noch weniger im Gebiet von Dömös und Mároth, auf den Höhen nur sporadisch. Es wird also nicht allzu gewagt sein anzunehmen, dass

dieser braune Trachyt die beiden anderen durchsetzt hat und in die oberste Region der Varietät *B* nur mit den äussersten Ausläufern seiner ohnediess nicht sehr beträchtlichen Stücke oder Gänge eindringt. Seine Eruption dürfte aber bald nach Ergiessung von *B* erfolgt sein, weil eine weit fortgeschrittene Erstarrung der mächtigen Decke weder das weitsparrige Umherschwärmen jener Ausläufer, noch die Ausbildung seiner porphyrtigen Structur begünstigt hätte.

In wiefern die beschriebenen drei Varietäten mit den von Beudant aufgestellten zusammenfallen, ist nicht leicht zu eruiren. *B* ist wohl nichts anderes als sein *Trachyte micacé amphibolique* mit der Einschränkung, dass auf meinem Gebiet kein Glimmer darin vorkommt. Die Beschreibung des *Trachyte noir* (*Voyage en Hongrie 1822, T. 3, pag. 327 u. f.*) passt so ziemlich auf die typischen Formen von *A*. Auch heisst es am Schlusse dieser Beschreibung pag. 429, *il semblerait être plus particulièrement relégué sur les pentes et au pied des montagnes . . .* Doch hat der *Trachyte noir* von Beudant offenbar einen geringeren Umfang als mein ziemlich variabler Trachyt *A*. *C* stimmt gewissermassen mit dem *Trachyte ferrugineux* (pag. 329) überein. Nur muss in der Charakteristik des letzteren der Ausdruck, *point . . . d'amphibole*, gestrichen werden, wenn man sie im Ganzen identificiren wollte. Dasselbe müsste in der Charakteristik des *Trachyte porphyroïde* geschehen, wenn man den vor genannten nur als eine Abänderung dieses letzteren betrachtet. Nach dieser Erweiterung würde meine Varietät *C* sich gut unterstellen, auch würden sich ihre Beziehungen zu *A* (als dem *Trachyte noir*) mit der Auffassung Beudant's ziemlich in Einklang bringen lassen.

Von „Trachytporphyr“, „Perlstein“ u. dgl. habe ich, jenes ganz vereinzelte Vorkommen bei Dömös abgerechnet, im ganzen Gebiet nichts gefunden. Der Perlit auf der Halde des Dömöser Braunkohlenschurfes kam mir in einem einzigen nicht instructiven Stückechen zur Hand, so dass ich darauf kein Gewicht legen kann.

Mit diesen wenigen Andeutungen übergebe ich den Gegenstand den Geologen, die durch ihre Untersuchungen der nördlich von der Donau in so grosser Ausdehnung vorkommenden Trachytgebiete zur Prüfung desselben berufen sind.

Es wäre nun noch die Frage zu berühren, ob und in wiefern die Trachyteruption über ihre am Tage ersichtlichen Gränzen hinaus als erhebende — gebirgsbildende — Kraft gewirkt hat. In Ländern, die trachytische und basaltische Massen in grösserer Ausdehnung besitzen, war und ist man wohl hie und da noch geneigt, dem Emporsteigen dieser Massen einen unmittelbaren Einfluss auf Alles, was ringsumher von der horizontalen Lage abweicht, zuzuschreiben. So bin ich dieser Ansicht auch in Beziehung auf das mittel-ungarische Bergland begegnet. Ich muss sie für unrichtig erklären. Alle Thatsachen, die wir so eben besprochen haben, verneinen obige Frage. Die mittel-ungarischen Kalkgebirge sind in geologischer Beziehung so vollständig alpiner Natur, dass ihre Erhebung eben nur gleichzeitig mit der Erhebung der östlichen Kalkalpenketten stattgefunden haben kann. Unser Nummulitenterrain steht zu den älteren Kalkformationen in denselben Lagerungsbeziehungen, wie die Neocomien-, Gosau- und Nummulitenformation zu den gleichnamigen Kalkgebilden in den Alpen. Ja selbst was wir von Juragebilden wissen, zeigt die genaueste Uebereinstimmung mit alpinen Lagerungsverhältnissen. Der Trachyt aber steigt so ruhig hart an unseren Kalksteinschichten empor, dass man die günstigsten Stellen aufsuchen muss (Fig. 2 und 3), um sich nur von der Anwesenheit der unvermeidlichen Contactschichtstörungen überzeugen zu können. Durchbrochen und gangförmig durchsetzt mag er sie wohl haben an vielen der Beobachtung unzugänglichen Stellen, auch lassen

sich Niveauveränderungen des Gebirges in Masse nicht in Abrede stellen — Veränderungen, die wahrscheinlich mehr als Senkungen denn als Hebungen in Betracht kommen, — doch an der Emporhebung der . . . Lias, Jura . . . und Nummulitenschichten als mittel-ungarische Inselgebirge hat er gewiss nicht mehr Antheil als die jüngeren eruptiven Massen, die als Stöcke oder Gänge in den Alpenkalksteinen auftreten, an der Hebung des Alpengebirges.

Am Schlusse dieser Beschreibung kann ich den Wunsch nicht unterdrücken, dass die im Herbst 1859 zu untersuchenden Partien des Vértes und Bakony sich an das hier behandelte Gebiet mindestens eben so förderlich anschliessen mögen, als dieses zur Ergänzung der Stratigraphie des Bezirkes von Ofen mitgewirkt hat.

#### IV. Das Braunkohlenlager von Salzhausen mit Rücksicht auf die Entstehung der Braunkohlen in der Wetterau und im Vogelsberg.

Von Hans Tasche,

grossherzoglich-hessischem Salinen-Inspector zu Salzhausen.

Mit einem Grund- und zwei Profil-Rissen, Tafel X.

Eingelangt an die k. k. geologische Reichsanstalt am 21. Juli 1859.

##### Einleitung.

Die nachfolgende kleine Abhandlung über das Braunkohlenlager bei Salzhausen hat namentlich den Zweck, zu der Lösung der brennenden Frage: „sind alle Braunkohlen- und Steinkohlen-Ablagerungen aus Torf entstanden?“ durch Beschreibung eines speciellen Falles einen Beitrag zu liefern und zu weiteren gründlichen Forschungen in der von mir vertretenen Richtung, welche sie nicht bejaht, anzuregen. Ohne Zweifel können wir uns theoretisch Steinkohlen- und Braunkohlenlager entstanden denken:

- a) aus untergegangenen Wäldern, resp. aus zusammengeflossstem Treibholz;
- b) aus Torfmooren;
- c) aus Torf und Treibholz gemeinschaftlich, und
- d) aus älteren Torf- und Treibholz-Ablagerungen auf neuer Lagerstätte und
- e) dessgleichen, gemischt mit Pflanzenresten aus der Zeit der zweiten Ablagerung.

Jede Ablagerung bedarf nun für sich eine sehr sorgfältige Untersuchung, ob sie dieser oder jener Kategorie zugehört. Aus einer Reihe genauer Beobachtungen über die verschiedensten Lagerstätten fossiler Brennmaterialien wird man erst zu Schlussfolgerungen über ihre Entstehung gelangen können, welche von allgemeinerem Werthe sind, als viele der jetzigen Annahmen. Auffallend ist es jedenfalls, dass die Sumpftheoretiker die Flora des trockenen Bodens, die Wälder u. s. w., so sehr vernachlässigen, da im Gegensatze zu einer Sumpf- und Moorflora auch eine Land- und Waldflora bestanden haben muss. Wo ist diese hingekommen und wie erklärt man sich die auf verhältnissmässig kleinen Flächen aufgespeicherten ungeheuren Holzmassen?

Welche Wichtigkeit man daher mit Recht der Beantwortung der vorliegenden Frage zuwendet, geht neuerdings auch aus den geologischen Preisaufgaben der Harlemer Societät der Wissenschaften hervor, unter denen die hieher gehörige folgende Fassung hat:

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1859

Band/Volume: [010](#)

Autor(en)/Author(s): Peters Carl [Karl] Ferdinand

Artikel/Article: [Geologische Studien aus Ungarn. 483-521](#)