

Nagy-Berezna, westlich bei Inviz, ferner unmittelbar bei Uj-Kemencze, hier mit vielen Versteinerungen, darunter besonders schöne und mannigfaltige Terebrateln. Auch Aptychenkalke, zur Neocomformation zu zählen, ziehen sich von da ab nach Südosten bis nach Percesény, so wie endlich in einzelnen Partien nordöstlich von Munkacs. An der Gränze des Beregher Comitates und der Marmaros hatte die „Geologische Uebersichtskarte“, auf älteren Angaben fussend, südöstlich von Vereczke und nordöstlich von Munkacs eine ausgedehnte Partie von krystallinischen Schiefern. Herr v. Hauer fand dass diese Angabe gänzlich unrichtig war, eben so wie eine Partie Trachyt mitten im Karpathensandstein südöstlich von Orosz-Mokra. Auch sie ist in der Natur nicht vorhanden. Man sieht aus diesen Ergebnissen, wie wichtig es ist, dass gut vorbereitete Geologen mit eigenen Augen die Gegenden sehen, von welchen ein wissenschaftliches Bild wünschenswerth ist. Nicht alle bloss für Berichte in Archiven, nicht aber für die Oeffentlichkeit bestimmte Arbeiten dürfen als unbedingt werthvoll betrachtet werden. Ueber einen besonders reichhaltigen Fund berichtet Herr v. Hauer bei Zadnya an der Borsova, Marmaros-Beregher Gränze, vorwaltend eine bis zwei Zoll lange glatte *Terebratula*, die ganze Bänke erfüllt, in anderen Bänken eine gefaltete *Rhynchonella*, schwer vollständig zu erhalten, dazu Ammoniten aus der Familie der Fimbriaten, gewiss vollkommen genügend zur genaueren Bestimmung des geologischen Alters, jedenfalls eine Juraschicht. Mehrere Punkte verdankt man ferner Herrn k. k. Bergrath Karl Göttmann, wie die von Berezna, Köresliget, Uplya und Ober-Nyeresháza. Besondere Aufmerksamkeit wurde auch dem Vorkommen der wasserhellen Quarzkrystalle, sogenannten „Marmaroser Diamanten“ gewidmet, die bekanntlich auf Kalkspathgängen im Karpathensandstein, aber nicht aufgewachsen, sondern in den Kalkspath selbst eingewachsen vorkommen. Nur bei Ökörmezö indessen glückte es, sie im anstehenden dünn-schieferigen, blaugrauen, festen, glimmerreichen Karpathensandstein anzutreffen. Schichten von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll wechsellagern mit Mergelschichten und mit 2—3 Linien starken Kalkspathsehnüren. Weiter gegen abwärts in der Reihenfolge der Schichten zeigen die Gesteine mancherlei Biegungen und Faltungen, Kalkspathklüfte durchscharen sie nach allen Richtungen und hier wurden endlich die „Dragomiten“, wie sie die Bewohner nennen, aufgefunden, theils eingewachsen in den Kalkspath der Klüfte, welche den Sandstein durchziehen, theils in kleinen drusenförmigen Hohlräumen, zugleich mit einer graphitischen Masse, in welcher sie bisweilen frei liegen, bisweilen auch an den Wänden mehr oder weniger angewachsen. In derartigen Drüsen, so wie auf den Klüften ist auch der Kalkspath gut auskrystallisirt. Mehr als 400 Höhenmessungen wurden durch Quecksilber-Barometer und Aneroid gewonnen.

Höchst anregend sind die Schilderungen, welche Freiherr v. Richthofen über die Trachytbildungen entwirft. Szobránz liegt im Niveau der Theissebene, aus welcher sich der Vihorlet erhebt und in einem weiten Bogen, viel weniger durch Buchten unterbrochen als das westlichere Gebirge, den grossen Busen zwischen Nagy-Mihály und Ungvár umschliesst. Die Tertiärablagerungen bilden Vorberge, aus welchen sich leicht die Höhe des Tertiärmeeres ableiten lässt. Von Turia-Remete, wo Freih. v. Richthofen mit Herrn A. v. Glós zusammentraf, wurde gemeinschaftlich der Durchschnitt durch Trachyt und Tertiäres nach Szerednye begangen, wo wie im Tokayergebirg auch das Tertiärland die Basis des bedeutenden Weinbaues bildet. Den wichtigsten Theil des Berichtes bildet die Schilderung der Gegend von Bereghszász, welche hier auf den Wunsch des Freiherrn v. Richthofen um so lieber ausführlich gegeben wird, als sie eine der eigenthümlichsten Erscheinungen nicht nur in unserer diessjährigen Untersuchungsaufgabe, sondern in den Reihen der geologischen Erscheinungen überhaupt darbietet.

„Das Bereghszász Gebirge erhebt sich vollkommen isolirt aus der Theiss- und Borsova-Ebene und erstreckt sich in nordwest-südöstlicher Richtung von Ardo nach Bene in einer Länge von $1\frac{1}{2}$ Meile mit einer Seehöhe von 1000 bis 1150 Fuss. Weiter westlich setzt dasselbe fort in den ebenfalls isolirten kleineren Höhen der Dédaer, Begányer, Zapszonyer und Kaszonyer Berge; ausserdem gehören dazu noch einige unbedeutende Hügel, welche bei Tarpa, Kovászó und Oroszi aus der Ebene aufragen. Das Hauptgebirge hat seit langer Zeit durch das ausgezeichnete und massenhafte Vorkommen von Alunit Berühmtheit erlangt. Der Alaungehalt wurde von Derczéni, dessen Enkel, ein früherer Schüler der Schemnitzer Akademie, uns mit ausserordentlicher Zuverlässigkeit auf allen unseren Excursionen begleitete, entdeckt. Man hat seit der Entdeckung mehrere Alaunfabriken angelegt. Das alaunführende Gesteine variirt ungemein. Das hättigste Gestein, welches im Steinbruch Derekaszég gewonnen wird, ist grau-lich-weiss, an den Kanten durchscheinend, feinkörnig-krySTALLINISCH bis dicht, sehr hart und von einer Unzahl zackig begrenzter Hohlräume durchzogen, welche dem Gesteine ein zerfressenes, oft schwammiges und Rauchwacken ähnliches Ansehen geben. Im Allgemeinen ist die Gestalt der Hohlräume flach, ihr grösster Durchschnitt in der Horizontalebene. Ihre Wände sind in den hättigsten Gesteinen mit AlunitkrySTALLen bekleidet. Zuweilen findet sich zwischen diesen lose liegenden ein allseitig abgerundeter Quarz-KrySTALL mit rauher Oberfläche; auch in der Masse des Gesteines ist hin und wieder ein solcher sichtbar. Die rauhe zackenartige Beschaffenheit und die Härte machen dieses Gestein sehr brauchbar zu Mühlsteinen. Man gewinnt sie in grossen Steinbrüchen und benützt die Abfälle zur Alaunfabrication. Letztere werden geröstet, dann lässt man sie an der Luft verwittern und laugt dann Alaun aus. Beim Rösten entwickelt sich schwefelige Säure; die Zusammensetzung des thonigen Rückstandes ist hier nicht bekannt.

Dieses hättigste Gestein ist bisher wahrscheinlich nur in einem kleinen Theile seines Verbreitungsbezirkes entdeckt und durch Steinbrüche erschlossen; es beschränkt sich auf den mittelsten Theil des Gebirges, oberhalb Muzsay. Doch auch hier wechselt der Alaungehalt auf so unregelmässige Weise, dass an ein bestimmtes Fortstreichen eines in allen Theilen gleichen Lagers nicht zu denken ist. Um über die Lagerungs- und Bildungsverhältnisse Klarheit zu erhalten, sind wesentlich zwei Thatsachen zu berücksichtigen. Die erste ist das Vorkommen geschichteter Gesteine über dem Alaunsteine. Letzterer ist noch oben zertrümmert; es folgen geschichtete Breccien, Bimssteinconglomerate und sehr feinerdige Tuffe, welche durch Verwitterung in eine weiche weisse Masse übergehen, die unter der Benennung „Kreide“ in einigen Stollen gewonnen und als Gestellsteine für Hochöfen verwendet wird. Auch wo durch Abhänge das Gestein in grössere Tiefen entblüsst ist, lassen sich zuweilen Spuren von Schichtung und von sehr groben Tuffbildungen erkennen. Die zweite bemerkenswerthe Thatsache ist das ungemein wechselvolle Vorkommen jener lavaartigen Eruptionsgesteine. Unmittelbar östlich von Ardo und Bereghszász bestehen die Gebirge fast nur aus Perlsteinen, Obsidian, steinigen Laven und dgl., seltener sind Bimssteine. Die gleichen Gesteine erscheinen an den Abhängen zwischen Muzsay und Bene und an vielen anderen Orten; allenthalben sieht man geschichtete Tuffe in unmittelbarer Verbindung mit ihnen, theils mit ihnen wechsellagernd, theils von ihnen durchsetzt. Es ist somit klar, dass die Gebirge bei Bereghszász das Product untermeerischer vulcanischer Thätigkeit sind, wobei bald Niederschläge zerstörter Eruptionsproducte stattfanden, bald letztere sich stromförmig über die fertig gebildeten Gesteine ausbreiteten. Sie sind vollständig analog der Eruptivtuffen des Augitporphyrs in Südtirol. Fast sämmtliche Gesteine sind im hohen Grade

zersetzt, meist in einer Weise, welche auf eigenthümliche Vorgänge hinweist. Es entsteht nun die Frage: ist das Alunitgestein ein Product sedimentärer oder eruptiver Thätigkeit? und ist es in seiner jetzigen Gestalt ursprünglich gebildet worden, oder hat es seit seiner Entstehung Umwandlungen erlitten? und von welcher Art mussten letztere sein? Wir erhielten über diese Fragen einen ungewöhnlich klaren Aufschluss. Es findet sich im östlichsten Theil des Gebirges ein sehr merkwürdiges mit keinem bekannten vulcanischen Product vergleichbares Eruptivgestein, welches die Berge von Kovászó und Bene und den Kelemenhegy bei Oroszi zusammensetzt. In einer fast quarzharten, zuweilen hornsteinartig weissen und weisslich-grauen Grundmasse liegen sehr zahlreiche Quarz-Krystalle und in den meisten Abänderungen in noch grösserer Zahl kleinere weissliche Feldspathkrystalle. Am dichtesten ist das Gestein am Kelemenhegy, von wo es als vortreffliches Beschotterungs-Material auf die Poststrasse verführt wird; es nähert sich hier zuweilen dem glasartigen Zustande. Bei Bene und Kovászó nimmt die Dichte ab, und in einzelnen Varietäten ist die Grundmasse porös, selbst himsteinartig, erstarrt; die Quarzkrystalle fehlen aber nie. Unmittelbar bei der Brücke, welche bei Bene über die Borsova führt, ist in einer dichten Abänderung des Gesteines ein Steinbruch angelegt, in welchem in der Nähe der Klüfte eine sehr merkwürdige Zersetzung stattgefunden hat. Sie beginnt damit, dass die Quarzkrystalle an der Oberfläche zersetzt werden und ihre glänzenden Flächen ein mates und zerfressenes Aussehen erhalten; um den Krystall bildet sich eine schwache blaugefärbte Rinde. Zu gleicher Zeit wird das feste Gestein ein wenig porös und es lässt sich durch Analogie folgern, dass diess durch Entfernung von freier Kieselsäure, vielleicht auch durch Zerstörung von Silicaten entsteht. Im nächsten Stadium der Zersetzung werden einzelne der kleineren Poren grösser und erweitern sich zu Höhlungen mit zackig ausgefressener Oberfläche. Darin liegen mehrere Quarzkrystalle zusammengelagert, eingebettet in eine blauliche Substanz, welche früher eine einfache Rinde um jeden derselben bildete. Die Krystalle sind kaum mehr halb so gross als im ursprünglichen Gesteine, zeigen nur noch im Allgemeinen die Gestalt abgerundeter Dihexaëder und haben, wenn man die blaue Substanz entfernt, ein stark zerfressenes Aussehen. Die Grundmasse ist in diesem Stadium sehr stark porös und die Feldspathkrystalle treten durch ihr weisses, erdiges, zersetztes Aussehen stark hervor. Wenn die Zersetzung noch weiter vorschreitet, so entstehen an den Wänden der zackigen Hohlräume kleine Drusen von Alunit-Krystallen und auch die poröse Grundmasse nimmt ein krystallinisches, mit sehr feinkörnigem reinen Dolomit vergleichbares Aussehen an. Die Quarzkrystalle sind alsdann fast vollständig verschwunden; nur hin und wieder sieht man noch einzelne mitten im Alunit. — Kaum dürfte sich irgendwo ohne chemische Analyse der Hergang der Metamorphose einer Gebirgs-Art, überdiess einer in so grossartigem Maassstabe stattfindenden und so mächtig umgestaltenden, in so klarer Weise erkennen lassen als bei diesen Gesteinen von Bene.

Es ist offenbar, dass die erste Zersetzung nur durch Flusssäure bewirkt werden konnte, welche die Quarzkrystalle und die sonstige freie Kieselsäure angriff und nachher die Silicate zerstörte. Daher die bedeutende Substanzverminderung, welche durch das Porös- und Löcherigwerden angezeigt wird. Wenn schon gleichzeitig Schwefelsäure vorhanden war, so konnte sie nicht bedeutend eingreifen. Erst als die Silicate zerstört wurden, konnte die Schwefelsäure an der Stelle der Kieselsäure Verbindungen mit der Thonerde und den Alkalien eingehen.

Der Steinbruch von Bene enthält alle Uebergangsstufen dieses Vorganges; hier haben wir eine grosse Zahl gesammelt und es ist zu hoffen, dass durch die

chemische Analyse noch manche begleitende Erscheinungen, gewisse Absätze in Klüften, die Bildung der blauen Rinde der Quarzkrystalle und manches Andere seine vollständige Erklärung finden, so wie der ganze Process gewiss begründet werden wird. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der sämmtliche Alaunstein des Bereghszászer Gebirges auf dieselbe Weise entstanden ist, wie in den Steinbrüchen von Bene; denn abgesehen von der vollständigen Gleichheit des Zersetzungsproductes, sind auch allenthalben die Uebergangsstufen, seltener das frische Gestein selbst, zu finden. Letzteres beobachteten wir noch in den Dédaer und Beganyer Bergen, wo wir auch Alaunstein fanden, der aber nicht angewendet wird. Das Gestein von Bene, Kovászó und dem Kelemenhegy ist das hauptsächlichste Product der Eruptionen bei Bereghszász und gehört wahrscheinlich einem einzigen und zwar dem letzten bedeutenden Ausbruch an. Einen eigentlichen Krater vermochten wir nicht zu finden, wenn auch das Centrum der vulcanischen Thätigkeit östlich von Ardo und Bereghszász gewesen zu sein scheint. Nach jener erwähnten Masseneruption folgten die Exhalationen der Gase in Spalten. Flusssaure und schwefelsaure Gase bildeten den Alaunstein. Die Exhalations-Spalten hatten, wie die Verbreitung des Alaunsteines zu ergeben scheint, dieselbe Richtung wie die Eruptionsspalten. Ausserhalb ihres Verbreitungsgebietes findet sich in dem mehrfach genannten Eruptivgestein keine Spur des angedeuteten Ganges der Zersetzung. Besonders auffallend ist dies am Kelemenhegy, welcher ein wenig nördlich von der Streichungslinie liegt. Hier findet der gewöhnliche Gang der Zersetzung durch kohlenensäurehaltige Wässer Statt. Der Quarz bleibt vollständig unangegriffen, während der Feldspath allmählich in Kaolin verwandelt wird. Die Zersetzung ist sehr ähnlich der des Quarzporphyrts.“

So weit Freiherr v. Richthofen. Wenn dieser Theil des Berichtes unverhältnissmässig ausführlich erscheint, so nimmt der Director der k. k. geologischen Reichsanstalt gerne Veranlassung zu erklären, wie sehr er wünschte die eingesendeten gehaltvollen Berichte in grösserer Ausführlichkeit mittheilen zu können, wenn nicht überhaupt der zu Gebote stehende Raum Gränzen geböte. Von Freiherrn v. Richthofen liegen noch ferner Berichte über das im Ganzen trachytische Gränzgebirge zwischen den Comitaten Beregh-Ugoosa, Szathmár und Marmaros, so wie über die dasselbe begleitenden tertiären Schichten, zum Theil in Hochebenen, welche gewissermassen mit den zahlreichen Trachytkegeln ein Inselmeer bildeten und das Binnenmeer der Marmaros von dem Meere der grossen ungarischen Ebene trennten, und bei späterer Verdunstung Veranlassung zur Bildung der nun vorhandenen Salzstöcke gaben. Die anziehende Schilderung der Natur der schwarzen und rothen Trachyte, des grossartigen Verkieselungsprocesses, der selbst ganze Braunkohlenflötze ergriffen hat, zwar zum Nachtheile für das Brennmaterial, aber nicht ohne in seinem Gefolge die Bildung werthvoller Eisenerzlagerstätten zu bedingen, kann hier nur vorübergehend erwähnt werden, und bleibt späteren ausführlichen Mittheilungen vorbehalten.

Von mehreren Freunden sind uns Berichte über Ergebnisse ihrer Forschungen zugegangen.

Herr Professor Peters gibt aus Váskóh bei Rézbánya die ersten Nachrichten über seine Erfahrungen in Bezug auf die geologische Zusammensetzung des Bihar. Es ist diess kein unabhängiger Gebirgsstock, sondern ein Ausläufer der siebenbürgischen Südalpen, von denselben in beträchtlicher Höhe, bis 5832 Fuss, mehr rechtwinklig abweichend. Keine eigentlich altkrystallinischen Gesteine, selbst glimmerschiefer- und dioritschieferähnliches, vielmehr Alles der Grauwacke, selbst der Steinkohlenformation und Trias angehörig, im Zusammenhang mit mächtigen Dioritstöcken. Auffallend ist die Aehnlichkeit der Gesteine mit