

DIE ALUMINIUMERZE DES BIHARGEBIRGES.

Von Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY.¹

Im Laufe des Jahres 1904 bot sich mir die Gelegenheit mich davon zu überzeugen, daß sowohl der nördliche, als auch der südliche Teil des Bihargebirges auch vom praktischen Gesichtspunkte aus vielversprechende Aluminiumerze birgt.

Auf die nördlichen Vorkommen, welche das Eigentum der Jádtaler Aluminiumgruben-Gesellschaft bilden, wurde durch die Nachrichten der Tagesblätter die Aufmerksamkeit des Publikums schon in genügendem Maße gelenkt. Auf die südlichen Vorkommen stieß ich während der im Auftrage der kön. ungar. Geologischen Anstalt vorgenommenen geologischen Aufnahme der Gegend von Rézbánya, Szkerisora und Petrosz. Von denselben wird öffentlich jetzt zuerst Erwähnung getan. In der Fachliteratur aber sind — so weit es mir bekannt ist — Mitteilungen weder vom einen, noch vom anderen Vorkommen bis jetzt vorhanden. Ich glaube daher auf das Interesse der Fachkreise rechnen zu dürfen, wenn ich nach Untersuchung des an verschiedenen Orten gesammelten Materials, meine Beobachtungen im folgenden mitteile.

Die nördlichen Lagerstätten in der Gegend von Remeecz.

Die hier auftretenden Lager, welche größtenteils innerhalb der Gemarkung der Gemeinde Remeecz liegen, von wo sie auch bis in die Gemeinde Dámos hinüberziehen, habe ich auf Ansuchen der Besitzer an Ort und Stelle eingehend untersucht.²

Die Aluminiumerze kommen hier rings um das Dazitmassiv des

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der ungar. Geologischen Gesellschaft in Budapest, am 1-ten März 1904.

² In der von den Eigentümern herausgegebenen Broschüre: «A remecz-vidéki aluminiumkőzet geologiai viszonyairól» (= Die geologischen Verhältnisse des Aluminiumgesteins in der Gegend von Remeecz) wurde bloß der ungarische Text der geologischen Beschreibung von mir verfaßt.

Botiberges und längs seiner Erstreckung vor. Die Eruptivmasse des Botiberges erscheint an der Oberfläche in der Gestalt einer Ellipse, mit einer nach Ost—West gerichteten Längsachse. An sein östliches Ende lehnt sich die Fruntye genannte mächtige Kalktafel, gerade in der Richtung der Achse des Dazituges, an. (Siehe hier und im folgenden die Kartenskizze.

1. Auf der Kuppe des Fruntye finden wir zwischen den Dolinen des Malmkalkes die bedeutendsten Aluminiumerzlagertstätten der Gegend von Remez. Diese merkwürdige, von Wiesen bedeckte Kalktafel fällt an ihrer südöstlichen Seite plötzlich in das Jádtal, gegen die Sägeanlage von Remez ab. An diesem steilen First hat Dr. KARL HOFMANN,¹ der diese Gegend vom geologischen Gesichtspunkte aus meisterhaft aufgenommen hat, eine ganze Reihe der der Trias und Jura angehörenden, vorherrschend aus kalkigen und dolomitischen, untergeordnet auch aus sandigen Mergelschichten bestehenden Bildungen unterschieden.

Am Rücken des Fruntye findet man das vorherrschend braunlichrote Aluminiumerz in mehreren sehr bedeutenden Massen; die Länge des einen Vorkommens beträgt 100 m, bei einer Breite von 85 m und einer an der Wand der Doline abgeschätzten Mächtigkeit von ca 15—20 m. Außerdem finden wir am Fruntye noch drei selbständig auftretende größere Lager; in einem Schurfbau eines der letzteren konnte man konstatieren, daß das Aluminiumerz, die Vertiefungen des Malmkalkes ausfüllend, mit scharfer Grenze demselben aufgelagert ist.

Die dem Dazitug des Botis entlang auftretenden übrigen Lagerstätten reihen sich nicht unmittelbar an den an der Oberfläche sichtbaren Dazit, sondern befinden sich in seiner Nähe, im großen ganzen mit einem Streichen von Ost—West. Diese Reihe ist im Osten angefangen folgende:

2. Ober der Kirche von Remez, davon ungefähr $3\frac{1}{2}$ Km entfernt, ergießt sich in das Jádtal der Izvorbach. Ober seinem ersten rechtseitigen, Szócsi genannten Graben liegt auf der Lehne des Mucsászaberges das erste Lager, ungefähr $\frac{1}{2}$ Km südlich von dem Dazitmassiv des Botiberges entfernt, neben einem schmalen, gleichfalls ost—westlich streichenden, gangartigen Eruptivzuge, in dem unter den Einwirkungen der Eruption in Marmor umgewandelten Malmkalke. Als Kontaktprodukt finden wir die nicht 1 mm großen Granat- (Grossular-) Rhombdodekaeder und als begleitende Mineralien den durch vulkanische Exhalationen gebildeten Hämatit und Ilmenit.

Die zähe, rote, teilweise braune Aluminiumerzmasse hebt sich auf

¹ Dr. THOMAS v. SZONTAGH: Der Királyerdő im Komitate Bihar. Die letzte geologische Aufnahme Dr. KARL HOFMANN's. Jahresbericht der kgl. ungar. Geologischen Anstalt für 1898, p. 246.

der Berglehne als ein Kamm von ca 20 m Länge und einer Mächtigkeit von 1—6 m hervor und fällt unter 20° N, NO zwischen die Kalkschichten ein. Von dieser einheitlichen Masse in der Richtung des Streichens östlich und südöstlich, ferner westlich und nordwestlich finden sich an mehreren Stellen der mit Wald bewachsenen und mit trockenem Laub bedeckten Berglehne größere oder kleinere Schollen von Aluminiumerz. Auch beim Abstieg von diesem emporragenden Kamm in den Talgraben Szócsi stoßen wir auf größere abgerissene Stücke.

3. Von der vorhergehenden Lagerstätte am Mucsásza $\frac{3}{4}$ Km entfernt, finden wir an den beiden Seiten der Mündung des Izvorbaches die nächste bedeutendere rotbraune Aluminiumerzmasse. Die beiden Partien derselben standen ursprünglich höchst wahrscheinlich mit einander im Zusammenhang und wurden von einander durch die Erosion des Izvorbaches getrennt. Beide sind dem Jurakalk eingelagert. Ihre größte Länge ist einzeln 18—20 m, ihre größte Mächtigkeit kann auf 3—4 m geschätzt werden. Die Kalkschichten des oberen Jura fallen hier nach NNW ein. Im großen ganzen zeigen die bei der Mündung des Izvorbaches auftretenden Aluminiumerzlager dasselbe Einfallen.

4. Westlich davon 1 Km entfernt finden wir auf dem First der Korní genannten zerklüfteten Malmkalktafel die nächste bedeutendere Aluminiumerzlagerstätte. Ober der steilen Berglehne zieht am Rande der Dolinenwiesen — sich jedoch auch in den Wald erstreckend — einer ca 160 m langen Linie entlang diese sehr verwitterte, tonartige, teilweise auch noch ganz frische rote oder bräunlichrote Aluminiumerzeinlagerung, deren Mächtigkeit örtlich auch 6 m übersteigt. Westlich ca $\frac{1}{3}$ Km von diesem Zuge entfernt findet sich auf der in das Kostal sich hinabsenkenden westlichen Berglehne des Korní auch zwischen den Liassedimenten eine kleinere hellgelbliche Aluminiumerzeinlagerung.

5. Die letztere Lagerstätte stellt sozusagen die Verbindung zwischen den vorhergehenden Lagerstätten und den davon WNW-lich 1 Km entfernten, auf der südöstlichen Berglehne des Fácza-arsz am Tithonkalk auftretenden bedeutenderen Aluminiumerzlagerstätten her. Das größte Lager der letzteren beginnt am südwestlichen Rande der Flanderwiese und zieht auf der mit Wald bedeckten Berglehne — mehrere Erhebungen bildend — ein gutes Stück empor und umfaßt im großen ganzen ein dreieckiges Gebiet, dessen Basis ca 130 m, die Höhe 70 m beträgt; die Mächtigkeit des Lagers läßt sich am unteren Teile — wo das Lager an mehreren Orten auch künstlich aufgeschlossen ist und wo man mit einem Stollen unter das Lager in dem Kalk eingedrungen ist — auf ca 3—4 m schätzen; doch ist die Mächtigkeit in den mittleren Teilen gewiß eine größere.

Südwestlich von diesem großen Lager ca 400 m entfernt befindet sich ober der großen Wiese von Fácza-arsz auf einem von Wald bestanden

Orte eine zweite, gleichfalls bedeutende Aluminiumerzlagerstätte; die Länge derselben kann in ostwestlicher Richtung auf 40 m, die mittlere Breite auf 30 m geschätzt werden; ihre Mächtigkeit ist unbekannt, sie taucht aber ihrer Längsrichtung entlang, unterbrochen von Kalk, wieder auf.

Kleinere Aluminiumerzlagerstätten, welche zu den Lagerstätten des Kornj hinüberführen, zeigen sich am östlichen Ende der großen Wiese von Fácza-arsz und auch am oberen Teile des von da hinabführenden Grabens.

6. Auf der nördlichen (Dámoser) in die Bratkuczsa sich senkenden Seite des Fácza-arsz, am Fuße des Décsikő genannten Tithonkalkfelsens finden wir gleichfalls zwischen den oberkretazeischen Sedimenten ein durch Verwerfungen in mehrere Teile gegliedertes, viel Magnetit enthaltendes, braunes oder graulichbraunes Aluminiumerzvorkommen, dessen Ausdehnung ich aber näher zu bestimmen nicht die Gelegenheit hatte.

Dieses Vorkommen liegt vom Lager der Flanderwiese horizontal gemessen ca 1·5 Km entfernt, gerade in der Richtung der Längsachse des Dazituges von Boti.

7. Westlich von dem an der Südostseite des Fácza-arsz auftretenden Lager finden wir, 3 $\frac{1}{2}$ Km davon entfernt, auf der Nordwestseite der Kuppe des Plessberges zwischen dem Tithonkalk durch ältere Schürfungen an die Oberfläche gelangte Stückchen von *Limonit*.

Westnordwestlich davon, ober dem Boilor genannten Talgraben des Rinsortales brachte, ein größerer, derzeit ruhender Bergbau limonitische, sandige Eisenerze an die Oberfläche. Auch diese beiden Limonitlagerstätten fallen in die Richtung der Längsachse des Dazitberges Boti und es scheint, daß sie, was ihre Genesis anbelangt, mit den Aluminiumerzen des östlichen Zuges zusammenhängen.

Das Quantum des im nördlichen Gebiete auftretenden Aluminiumerzes übersteigt — nach beiläufiger Berechnung — 140,000 m³.

Die in der südlichen Hälfte des Bihar Gebirges (Gegend von Petrosz und Szkerisora) auftretenden Lagerstätten.

Auf den größten Teil der im folgenden aufgezählten Aluminiumerzlagerstätten des südlichen Gebietes war ich zufällig während der Aufnahme im Jahre 1904 gestoßen. Nur in der Gegend von Petrosz wurde ich durch die Forstbeamten der griech.-kath. bistümlichen Herrschaft, namentlich von dem Förster August Popu, auf diejenigen Stellen aufmerksam gemacht, wo früher Eisenerze durch Bergbau gewonnen wurden.

Die näheren Verhältnisse der sich hier vorfindenden Lager konnte ich wegen der Kürze der mir zur Lösung meiner großen und schweren

Aufgabe zu Verfügung gestellten Zeit nicht erforschen. Ich hatte auch nicht die Gelegenheit, eine jede der alten Eisenerzgruben zu besuchen. Daher ist es sehr wahrscheinlich, daß die Fundstellen des Aluminiumerzes durch die hier aufgeführten Lagerstätten nicht erschöpft sind.

Die südlichen Lagerstätten bilden im großen ganzen von SO nach NW streichende Züge, welche an ihrem Nordwestende die Dakogranit- (Plagioklasgranit-)Stöcke des Száraztales (Vale-Szaka) von Rézbánya und Petrosz umschließen. Das Aluminiumerz geht auch hier, besonders am westlichen Teile, analog den nördlichen Zügen, in Eisenerze über. Diese Lagerstätten sind östlich angefangen folgende:

I. 1. Das westlichste Glied der nördlichen Reihe fand ich in der Gemeinde Szkerisora, an der Westseite des sich im oberen Teile an der linken Seite des Girda-Szákatales erhebenden Piatra-Reu genannten Malmkalkfelsens, am unteren Teile der Pareu-Reuwiese, woselbst das rote Aluminiumerz zerstreut als feines Gerölle vorkommt.

Rotes Aluminiumerz findet sich in größeren Mengen am südlichen Fuße des Csityera, eines an der anderen Seite des Girda-Szaka sich erhebenden, mächtigen Malmkalkfelsens.

2. Nordwestlich vom letzteren Orte, ca $3\frac{3}{4}$ Km davon entfernt, stieß ich auf der Vurtopáswiese, gleichfalls zwischen Malmkalk, auf eine anstehende größere Aluminiumerzlagerstätte.

ONO-lich davon, unterhalb der Mündung des Pareu-Szek in den Girda-Szaka, finden sich kleinere Bruchstücke vor.

3. Von der Vurtopáswiese $2\frac{1}{3}$ Km nordwestlich fand ich in dem an der Westseite der Jezerwiese liegenden, Szohodol verde genannten Walde mehrere beträchtliche Aluminiumerzlager.

4. WNW-lich davon, ca $2\frac{3}{4}$ Km entfernt, stieß ich an der südlichen Seite des Csodavár¹ auf eine noch größere Menge von Aluminiumerzen. Die genauere Stelle der hiesigen Lagerstätten kann nach der Karte nicht näher bestimmt werden, da die sich darauf beziehenden Daten der Spezialkarte (Maßstab 1:75,000) ganz fehlerhaft sind.² Die rötlichbraunen Aluminiumerzlagerstätten des Csodavár scheinen in mehrere Stücke zerissen worden zu sein.

5. Nordwestlich vom Csodavár, in einer Entfernung von $2\frac{3}{4}$ Km, fand ich an der nördlichen Seite der aus Malmkalk bestehenden Felsen-

¹ Csodavár (Wunderschloß) benannte JULIUS V. CZÁRÁN den an der Südostseite der Galbina liegenden, von abgesunkenen Felswänden umgrenzten Ort, wo die Gewässer des großen östlichen Gebietes zusammenlaufen und am Fuße einer 150 m hohen Malmkalkwand, in einem, in seinem Anfangsabschnitte noch zugänglichen unterirdischen riesenhaften Labyrinth verschwinden.

² Die Kartierung dieser auch vom touristischen Gesichtspunkte hervorragenden Gegend bietet unseren Geographen eine sehr dankbare Aufgabe.

kuppe Galbina die nächste Aluminiumerzlagerstätte. Zwischen dieser Kuppe und dem davon nordwestlich liegenden Zepogyberge liegt rings um die «Eskimo» Eishöhle, in abflußlosen Mulden, Vertiefungen, auf einem aus schwer gangbarem, gefurchtem und zerklüftetem Kalke bestehenden Gebiete, die bedeutendste Aluminiumerzlagerstätte des südlichen Gebietes. Die Petroszer Holzindustrie-Gesellschaft hat jedoch in der letzten Zeit mit großen Opfern den wilden Galbinabach für die Holzschwemmung geeignet gemacht.

Ich selbst habe auf dem $2\frac{1}{2}$ Km langen Gebiete 5 bedeutendere Lagerstätten gesehen. Ihnen schließt sich südwestlich das Vorkommen der Pagyinawiese an, das auch ein abgelöstes Stück der von Popu erwähnten Lagerstätte der Fácza-Borti sein kann.

6. Nordwestlich und ca 5 Km von dem äussersten Gliede Zepogy der Lagerstättengruppe Galbina kommt im Káptalantale, gegenüber der Mündung des Lupujbaches, am Rande des Dazitstockes von Petrosz ein Magnetitlager vor. In den Drusen des früher zur Eisenerzeugung verwendeten Magnetits konnte ich aufgewachsene Kristalle von Göthit finden.

7. Südlich vom Galbinafelsen, 2 Km von der Lagerstätte der Pagyinawiese entfernt, östlich von dem Massive des Dakogranits im Száraztale, fand ich auf dem aus Malmkalk, beziehungsweise aus Marmor bestehenden Gebiete zwei minder bedeutend scheinende Aluminiumerzlagerstätten; die gleichfalls in nordwestlicher Richtung liegen. Die eine befindet sich am rechten Ufer des Szkericzabaches, nahe seiner Mündung in den Vurtop. Das rote oder graue Aluminiumerz kommt hier in kleinen Stücken vor. Das zweite Vorkommen liegt an der linken Lehne des Gardutales. Dasselbst und auch südlich davon an der anderen Seite, an dem in das Száraztal führenden Saumwege, kommt ein an Magnetit und an Sulfiden reiches braunes Aluminiumerz vor.

II. An der südlichen Seite des Dakogranitmassives von Petrosz und Száraztal liegt ein zweiter Zug, in welchem jedoch Eisenerze, insbesondere Magnetit die Hauptrolle spielen.

8. Das östlichste Glied dieses Zuges ist mir vom Korna bekannt, welcher sich bei Rézbánya an der linken Seite des Korláttales erhebt, wo ich westlich ca 100 Schritte von einem dichten grünsteinartigen Biotit-Labrador-Porphyringänge auf ein schwarzes magnetitisches Aluminiumerz gestoßen bin, in welchem unter dem Mikroskop auch reichlich Korund zu finden ist.

9. In nördlicher Richtung, $3\frac{3}{4}$ Km von der Lagerstätte des Korna entfernt, bin ich an der Pláj genannten Kalktafel auf zwei Magnetitlager gestoßen; an einem derselben sind noch die Spuren einer aufgelassenen Schürfung zu beobachten.

10. Am westlichen Rande der Plájtabel sind an dem von der Ge-

meinde Magura in die Erzherzog-Josef-Tropfsteinhöhle führenden Wege Stücke von rotem Aluminiumerz zu finden. Desgleichen finden wir solche NNO-lich von diesem Orte, in dem Hodobán genannten Walde, am Rande des Malmkalkgebietes. Der letztere Ort liegt nordwestlich 1 Km von dem Magnetitlager des Pláj entfernt.

11. Nordwestlich und 3 Km entfernt von der Lagerstätte des Hodobán findet sich ober Kiskóh, im Zsunkulujtale eine Pyrit, Chalkopyrit, Pyrolusit und Magnetit führende Lagerstätte neben dem im Permsandstein in Gestalt einer kleinen Scholle übriggebliebenen und durch die Einwirkung von vulkanischen Prozessen in Marmor umwandelten Malmkalkstein.

NNO-lich und 1½ Km weit davon, wo das Vale-Maretal von Petrosz seine NW-liche Richtung mit einer WSW-lichen vertauscht, liegt an seiner rechten Seite im Permsandstein, in der unmittelbaren Nähe eines granitischen Gesteines, ein zweites Magnetitlager, dessen Bildung höchstwahrscheinlich mit der Eruption des im nahen Balatruckbache schon an der Erdoberfläche sichtbaren Granits im Zusammenhange steht.

Die Beschreibung der Aluminiumerze des Bihar.

Die im obigen aufgezählten Aluminiumerze stimmen — was ihre wichtigeren Eigenschaften, ferner auch ihre Übergänge anbelangt — mit einander überein.

Ihrer Farbe nach lassen sich *a)* dunkelrotbraune, *b)* heller gelbe, graue oder hellrote, *c)* dunkel graubraune oder schwarze Gattungen unterscheiden.

Das gewöhnlichste ist das rotbraune Aluminiumerz, neben welchem jedoch fast in jedem Lager auch die hellgelbliche, rötliche oder grauliche Gattung vorkommt. Die braun gefärbte Gattung tritt mit den vorherigen zusammen seltener auf (Muscsásza von Remeecz, linkes Ufer des Izvor); sie bildet meist selbständige Lager (Décsikó bei Dámos, Gardu im Száraztal, Kornu von Rézbánya).

a) *Das rotbraune Aluminiumerz.*

Diese die verschiedenen Nuancen der dunkelroten Farbe zeigenden Gesteine scheinen makroskopisch meist erdige, gleichförmige Gebilde zu sein. Es sind dies im frischen Zustande sehr kompakte, zähe zusammengefügte, mit dem Messer meist ritzbare Gesteine, an denselben sind meist 1—2 mm große, selten größere *Magnetit*kugeln oder auch Magnetitadern oder Spaltenausfüllungen, gelegentlich auch oberflächliche Inkrustierungen zu beobachten. Ist in dem Gestein Magnetit in größerer Menge vor-

handen, dann wirkt es auch auf die Magnetrudel. Außer dem Magnetit sind im Gestein manchmal auch noch rote oder gelbliche Häufchen zu beobachten.

Neben den letzteren eisenhaltigen Kugeln — oder auch ohne denselben — sind in den Gesteinen noch graue, grünliche, grünlichweiße oder weiße, überaus kleine Kügelchen, ferner die denselben entsprechenden Spaltenausfüllungen zu finden. Dieselben bilden seltener auch an der Oberfläche sehr schöne, eisblumenartige, glänzende Inkrustierungen oder auch glanzlose Überzüge; die Dicke derselben beträgt meist weniger als 1 mm.

Ferner kommen äußerst selten in einzelnen Hohlräumen auch brombeerenartige Kugelgebilde vor. (Fruntye.)

Die weißen oder grauen Gebilde sind nicht einerlei; es finden sich darunter mit dem Messer unritzbare und leicht ritzbare. Die ersteren lösen sich auch beim Kochen in konzentrierter Schwefelsäure nicht auf, in geschlossener Glasröhre erhitzt, zerknistern sie nicht und geben dabei etwas Wasser frei, in dem BUNSENSCHEN Brenner schmelzen sie nicht, sondern werden nur etwas gebleicht, ohne dabei ihren Glanz ganz zu verlieren. Mit Kobaltlösung benetzt und geglüht, nehmen sie eine blaue Farbe an. Diese Eigenschaften, als auch ihr optisches Verhalten weisen darauf hin, daß das mit Messer unritzbare Mineral *Diaspor* ist.

Die mit Messer ritzbaren, minder intensiv glänzenden Inkrustationen verbreiten beim Anhauchen einen ungemein starken Tongeruch. In dem BUNSENSCHEN Brenner werden sie schneeweiß und schmelzen etwas am Rande. Mit Kobaltlösung benetzt, nehmen sie gleichfalls eine blaue Farbe an. Diese Eigenschaften verweisen auf *Gibbsit* (Hydrargillit).

Seltener sind an einzelnen Stellen auch Erzhäufchen oder Erzschnüre von *Pyrit* und *Chalkopyrit* oder ihre Oxydationsprodukte: *Limonit* und *Malachit* zu beobachten. (Fruntye, Korní, Szkericza.)

Die roten Aluminiumerze zerfallen bei ihrer Verwitterung in rote, erdige staubartige Gesteine, wie dies am Korní von Remecz oder auch an der rechten Seite der Izvormündung zu beobachten ist.

Die grünlichen Kugelgebilde pflegen in den unreinen äußeren Teilen der Aluminiumerzlager vorzukommen. (Fruntye oberes Lager der Fácza-arsz.)

Die aus winzigen Kügelchen bestehende konkretionäre Struktur ist mit freiem Auge an manchen verwitterten Gattungen gut zu beobachten. (Fruntye.)

b) Das gelbe, graue oder rote, hellere Aluminiumerz.

Diese Gattung kommt in geringerer Menge fast in jedem braunen Aluminiumerzlager vor. Sie scheint hauptsächlich die Ränder der Lager zu bilden und als solche enthält sie oft unreine Kieselsäureverbindungen.

Die lichtere Färbung scheint durch die Abnahme der eisenhaltigen Mineralien erfolgt zu sein und damit ist auch meist die Anreicherung des Aluminiumgehaltes verbunden. Hellgefärbtes Aluminiumerz findet sich am Fruntye, Muscsásza und Korni in der Fortsetzung des großen Lagers, am Rande des Lagers von Fácza-arsz.

In der Gruppe des Galbina fand ich untergeordnet neben rotbraunem Aluminiumerz auch hell gefärbtes.

c) *Die braun, dunkelgrün oder schwarz gefärbten Aluminiumerze.*

Die dunklen Aluminiumerze kommen an der Muscsásza, ferner in dem an der linken Seite der Izvormündung liegenden Lager mit roten Erzen zusammen vor.

Dunkelbraunes Erz allein fand ich in dem unter dem Décsikő liegenden bedeutenden Lager, ferner auch in den kleineren Lagerstätten der Gardu und Korna; diese konnte ich jedoch an Ort und Stelle nicht eingehender untersuchen. In denselben sind kleine Magnetitkörnchen gleichmäßig verteilt, Hämatit, beziehungsweise Göthit fehlen oder sie spielen nur eine untergeordnete Rolle. In ihnen kommen endlich noch — wahrscheinlich durch Infiltration entstandene — Limonitkügelchen vor.

Der stärkere Magnetismus der dunklen Aluminiumerze hängt mit ihrem größeren Magnetitgehalt zusammen.¹ Sie bilden das Verbindungsglied zwischen den gewöhnlichen Aluminiumerzen und den in ihrem Zuge auftretenden Magnetitlagern.

Die Resultate der mikroskopischen Untersuchungen.

Die Aluminiumerze des Bihargebirges sind so dicht, daß — von dem Magnetit und den seltener auftretenden Pyrit, Chalkopyrit, Malachit und Limonit abgesehen — der größte Teil ihrer Gemengteile nur unter dem Mikroskop, die dichteren erdigen Gemengteile auch auf diesem Wege nicht bestimmt werden können.

¹ In seinem Aufsätze «Magnetische Erscheinungen an Gesteinen des Vogelberges, insbesondere an Bauxiten» (Zeitschrift f. prakt. Geologie, XIII. Jahrg. 1905, p. 23) befaßte sich Bergmeister KÖBRICH eingehend neben anderen Gesteinen auch mit den magnetischen Eigenschaften der Bauxite. Diese Bauxite werden als ein an der Oberfläche des Basalts, unter Einwirkung eines früheren tropischen Klimas oder auch unter Einwirkung vulkanischer Exhalationen gebildete lateritartige Zersetzungsprodukte gedeutet. Ihre magnetischen Eigenschaften führt Verfasser auf Olivine zurück, die von einer Eisenoxydhülle umgeben, aber im Inneren noch frisch oder auch zu Eisenoxyd zersetzt sind (p. 35). Diese Erscheinung ist sehr merkwürdig, so auch der Umstand, daß das leicht zersetzbare Orthosilikat, der Olivin, bei einer derartigen Entstehung der Bauxite, noch frisch geblieben wäre.

Aus diesen Gründen habe ich von verschiedenen Orten stammende zahlreiche Dünnschliffe untersucht.

Die Oolithstruktur der meisten Gesteine ist eigentlich nur im Dünnschliffe wahrzunehmen, die Konkretionen, deren Durchmesser oft unter 1 mm bleibt, treten in der homogen erscheinenden braunroten erdigen Masse nicht hervor. Die oolithische Struktur bildet aber eine allgemeine Eigenschaft der Aluminiumerze des Bihar Gebirges.

Ferner ist unter dem Mikroskop auch wahrzunehmen, daß die kleineren Kügelchen nach ihrer Bildung oft auseinanderreißen und ihre Teilchen sich von einander entfernt haben. Manche eckige, unregelmäßig gestaltete Gebilde müssen als durch dieses nachträgliche Auseinanderreißen entstanden betrachtet werden. Die äußerst feinen Sprünge und Netze, welche mit späteren Bildungen ausgefüllt sind, können auf das nachträglich erfolgte Zusammenschumpfen des Gesteines zurückgeführt werden.

Bezüglich der Mineralien des Aluminiumerzes hat mich die mikroskopische Untersuchung davon überzeugt, daß — abgesehen von dem reichlich auftretenden Magnetit und von dem teilweise aus letzterem entstandenen Hämatit, ferner Göthit, Limonit und dem äußerst seltenen Ilmenit — die hauptsächlich in feinen Sprüngen und Kugeln sicher erkennbaren weißen Mineralien dem Diaspor und Hydrargillit angehören.

In manchen Gesteinen sind auch kleinere Kristalle von Korund sicher zu erkennen. Diese noch erkennbaren kleinen kristallinen Gebilde gehen in ein so dichtes Aggregat über, daß dessen Individuen außer den Kreis der optischen Bestimmung fallen.

Der *Magnetit* ist in diesen Gesteinen am leichtesten zu erkennen; derselbe ist aus der Spaltenausfüllung, mit Magneten auch aus dem Pulver der kugeligen Gebilde leicht zu separieren und dann kann man sich auch von seinen charakteristischen Eigenschaften überzeugen. In größter Menge kommt er in den dunklen Aluminiumerzen vor; Magnetit bildet manchmal auch die Hälfte der aus den letzteren Erzen hergestellten Dünnschliffe (Muscásza) gewöhnlich tritt er aber in geringerer Menge auf (Décsikö). Magnetit ist auch in den meisten braunroten gewöhnlichen Aluminiumerzen vorhanden, nur in den mehr verwitterten ist er der Oxydation zum Opfer gefallen. In den heller gefärbten scheint er auch ursprünglich nicht vorhanden gewesen zu sein.

Der Magnetit bildet manchmal auch die Zentren der Kügelchen; er beteiligt sich ferner entweder allein oder mit anderen Mineralien an dem Aufbau der konzentrischen Schalen, Kügelchen oder Linsen mit 1—3 m großem oder meist noch kleinerem Durchmesser. Ein andersmal bilden 1—10 μ große Magnetitkörner netzartige Gruppen oder Aggregate (Décsikö).

Der *Limonit* tritt gleichfalls nur als Zersetzungsprodukt auf.

Manchmal sind die kleinen Kugeln durch — den im Zentrum der Kugeln sich befindenden kleinen Pyritwürfeln entstammenden — Limonit gefärbt, ein andermal ist der Limonit durch Infiltration hineingelangt.

Göthit habe ich, makroskopisch sichtbare aufgewachsene, stengelige, längsgestreifte Säulen bildend, in einem Hohlraume des Magnetits aus dem Káptalantal gefunden. In den Aluminiumerzen kommt Göthit nur in mikroskopischer Größe, manchmal aber schöne radiale Gruppen bildend, vor. Den schönsten, so struierten Göthit habe ich in einer Hohlraumausfüllung des Erzes der Pagyinawiese gefunden. Die Dicke der in der Bildung der faserigen Aggregate teilnehmenden größten Stengel habe ich 0·07 mm gefunden. Die ins grünliche spielenden rötlichgelben Stengel löschen parallel aus, ihre Längsachse hat einen positiven Charakter, die Interferenzfarben erheben sich bis zu Grün II. Ordnung. Ein andermal nimmt Göthit an der Bildung der Hauptmasse des Erzes teil und bildet dann abgerundete, parallel auslöschende Säulchen (Fruntye).

Kleine *Ilmenit*-Täfelchen kommen nur sehr selten und untergeordnet vor, z. B. entlang der Spalten des Erzes von Fácza-arsz.

Der *Pyrit* und die Sulfide im allgemeinen sind leichter makroskopisch als unter dem Mikroskop wahrzunehmen. Der Pyrit bildet kleine Kristalle im Gesteine des Gardu.

Überaus kleine, die Eigenschaften des *Sphen* zeigende, quadratische oder verlängerte, gelbliche Kristalle finden sich untergeordnet in der Hohlraumausfüllung mancher Aluminiumerze. Ihre Größe variiert zwischen 1—20 μ , sie zeigen starke Licht- und Doppelbrechung, geben ein positives zweiachsiges Achsenbild und zeigen selten auch einen schwachen, grünlichgelblichen Pleochroismus. (Décsikó, Galbina.)

Die weiter aufgezählten verschiedenen Aluminiumoxydminerale sind in erster Reihe durch die mikroskopische Untersuchung zu erkennen.

Der *Diaspor* bildet meist weiße, kristallinische Aggregate, die Individuen desselben erscheinen — je nachdem sie vom Schlicke getroffen wurden — bald in Stäbchen- oder Tafelform, seine stengligen Kriställchen gruppieren sich auch ferner zu radialen Aggregaten. Sie bilden meist äußerst kleine Kristalle, die Länge derselben ist kleiner als 30 μ , überaus selten sind sie 0·1 mm groß. Ihre Licht- und Doppelbrechung ist eine starke, daher erreicht ihre Interferenzfarbe im normalen Schriff das Grün oder Gelb II. Ordnung. Sie löschen parallel aus, ihre Hauptzone besitzt einen negativen, manchmal auch positiven Charakter. Die erste Bisektrix des Diaspor ist positiv, er besitzt einen großen Achsenwinkel, die optische Achsenebene ist parallel der Richtung der guten Spaltbarkeit (010).

Bei dem Inkrustationen bildenden Diaspor liegt immer (010), die Fläche der guten Spaltbarkeit, parallel der Oberfläche. Aus den der Inkrusta-

tion abgelösten Blättchen tritt immer n_m (β) senkrecht heraus. Während in den oberflächlichen Inkrustationen gewöhnlich entweder nur Diaspor oder nur Hydrargillit allein auftreten, kommen diese beiden in den dünnen Spaltenausfüllungen und in kleinen Kugelgebilden zusammen vor.

Der Diaspor bildet ferner den wesentlichen Bestandteil der weißen oder grauen Kugelgebilde und auch sehr oft der dieselben bergenden Gesteine.

Der *Gibbsit* oder *Hydrargillit* bildet weiße, faserige Kugeln oder auch Überzüge, welche letztere aber einen minder intensiven Glanz als die Diasporüberzüge besitzen. Seine kleinere Licht- und Doppelbrechung und sein in glücklich getroffenen Schnitten zu beobachtendes, sich nur wenig öffnendes, positives Achsenbild unterscheidet ihn vom Diaspor.

Die Hydrargillitstengel sind manchmal gebogen, ihre Längsrichtung zeigt einen bald positiven, bald negativen Charakter. Die Hydrargillitkriställchen sind auch sehr klein, so daß die in dem Hohlraum des Aluminiumerzes der Pagynawiese auftretenden 0.16 mm langen Kriställchen, deren Achsenebene parallel mit der Richtung der guten Spaltbarkeit verläuft, zwischen die größten gehören. Der Hydrargillit kommt mehr in den nachträglichen Spalten und in Hohlräumen, als unter den primären Bildungen der Gesteine vor.

Korund habe ich in größter Menge im braunen Aluminiumerz des Korna gefunden. Er bildet den dritten Teil des daraus verfertigten Dünnschliffes. Der Korund ist in nach der Basis (0001) tafelförmigen Kristallen ausgebildet, unter denselben erreichen aber nur die größten eine Breite von $\frac{1}{4}$ mm. Sie sind meist blau und zeigen in der Längsrichtung der Tafel (0001) n_g (ω) = dunkelblauen, senkrecht dazu n_p (ϵ) hellgrünlich-blauen oder meergrünen Pleochroismus. Die größeren Tafeln zeigen auch das Austreten der negativen optischen Achse. Durch diese Eigenschaften ist der Korund leicht von den übrigen Aluminiumoxydmineralien zu unterscheiden, ferner auch durch seine größere Lichtbrechung und seine kleinere Doppelbrechung. Der Korund nimmt auch an der Bildung der Kugeln teil.

Weniger und unvollkommener ausgebildeter Korund findet sich in dem braunen Aluminiumerz des Décsikő, in welchem jedoch auch die größte Korundgruppe noch kleiner als 0.05 mm ist. Seine Einschlüsse werden häufig von sehr viel Magnetit gebildet. Außer dem blauen saphyrartigen Korund kommt in demselben auch schmutziggrauer Korund vor.

Als Verunreinigungen zeigen sich, meist an den Rändern der Lager in den hellgefärbten Aluminiumerzen, in untergeordneter Menge kiesel-säurehaltige Mineralien, namentlich Quarz, Chlorit und ein heller Glimmer. *Quarz* fand ich in einigen Aluminiumerzen des Fruntye, woselbst er unter 1 mm bleibende, undulös auslöschende Körner bildet. Zweifellos

stammt er aus dem naheliegenden Sandstein. *Chlorit* ruft die grünliche Farbe mancher Kugeln der Aluminiumerze hervor. Ein dem *Delessit* ähnliches chloritisches Mineral kommt in den gelben Erzen des oberen Lagers von Fácza-arsz vor. In diesem Lager sind auch dem *Epidot* ähnliche Bruchstücke und ein heller *Glimmer* vorzufinden.

Die chemische Zusammensetzung.

Die Aluminiumerze des Bihargebirges sind früher zum Teil als Eisenerze gewürdigt worden. Die derzeitigen Besitzer der Lagerstätten von Remez sandten auch ursprünglich im Jahre 1903 das Aluminiumerz des Fruntye dem chemischen Laboratorium von Nagybánya zur Bestimmung des Eisen gehaltes ein. Oberingenieur ALBERT MIKÓ machte die Einsender auf den großen Aluminiumoxydgehalt des Gesteines aufmerksam und empfahl ihnen das Schürfen nach Bauxit.

Was die Lagerstätten der Gegend von Remez anbelangt, stehen uns gegenwärtig die weiter unten angeführten Analysen zur Verfügung; die I. davon bezieht sich auf das rote Aluminiumerz der Flanderwiese von Fácza-arsz und wurde an der chemischen Versuchsanstalt zu Kolozsvár vorgenommen. Die II. bezieht sich auf das braunrote Erz des Fruntye und stammt von dem Budapester Chemiker Dr. JOSEF FRIEDMANN. Die III. von Dr. ALBERT NEUHERZ, Professor in Selmeczbánya, unternommene Analyse bezieht sich gleichfalls auf das untere Lager des Fácza-arsz. Unter IV führe ich zum Vergleich die Analyse des Bauxites von Revest bei Toulon¹ auf.

Bestandteile	I.	II.	III.	IV.
Aluminiumoxyd (Al_2O_3)	56·63 %	50·86 %	53·462 %	57·6 %
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	28·89 %	22·08 %	19·464 %	25·3 %
Bei Glühen sich entfernendes				10·8 %
Hydratwasser	10·42 %	—	—	
Kieselsäure (SiO_2)	3·53 %	16·57 %	20·516 %	2·8 %
Titansäure (TiO_2)	—	—	—	3·1 %
Kalziumoxyd (CaO)	Spuren	0·31 %	0·395 %	0·4 %
Magnesiumoxyd (MgO)	—	0·13 %	0·416 %	—
Zusammen	99·47 %	—	—	100·0 %

Die chemische Versuchsanstalt zu Kolozsvár bemerkte zu der am 27. Juli 1903 mitgeteilten Analyse folgendes: «Die Zusammensetzung

¹ DANA: *Mineralogie*. 5-te Ausgabe, p. 175.

des untersuchten Gesteines steht dem Bauxit nahe, nur enthält der Bauxit weniger Hydratwasser, hingegen mehr Aluminium- und Eisenoxyd und weniger Kieselsäure. Das untersuchte Mineral ist wertvoll und kann vortheilhaft zur Erzeugung von Aluminium verwendet werden.» — In diesem Berichte heißt es noch: «Das Pulver des Minerals ist graubraun, beim Glühen wird es heller rötlichbraun. In Säuren löst sich nur ein kleiner Teil davon auf. Auch nach der gewöhnlichen Methode mit kohlensaurem Natrium-Kalium ist es nicht vollständig aufschließbar, von festem Kaliumhydroxyd hingegen wird es vollständig aufgeschlossen.

Zu dem großen Kieselsäuregehalt der Analysen II und III (16, beziehungsweise 20 %) muß ich noch bemerken, daß sich Quarz in einigen Erzen des Fruntye untergeordnet wohl vorfindet, derselbe jedoch in den unter dem Mikroskop untersuchten Erzen nie so viel beträgt, daß er einen so großen Gehalt an Kieselsäure ergeben könnte.

Um den Aluminiumgehalt der hellgefärbten Aluminiumerze kennen zu lernen, ließ ich in der chemischen Versuchsanstalt zu Kolozsvár ein dem oberen Lager des Fácza-arsz entstammendes hell grünlichgelbes Erzen analysieren. Die Ergebnisse der Analyse sind folgende:

	$Al_2O_3 = 76\cdot01\%$
	$Fe_2O_3 = 13\cdot90\%$
Bei 180° C sich entfernendes Wasser	} = 0·56 %
Von 180° C bis zur Rotglut eingetretene Gewichtsverminderung	
	} = 9·88 %

Von dem *braunen Aluminiumerz* liegen mir zwei Analysen der chemischen Versuchsanstalt zu Kolozsvár vor. Die Analyse I bezieht sich auf das korundhaltige Gestein vom Fuße des Décsikő, die II. auf das graubraune Gestein von Muscsásza.

	I.	II.
Aluminiumoxyd (Al_2O_3)	61·79 %	56·23 %
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	25·29 %	30·83 %
Durch Glühen sich entfernendes Wasser (H_2O)	8·16 %	—
Hygroskopisches Wasser (H_2O)	0·23 %	—
Kieselsäure (SiO_2)	3·76 %	—
Titansäure (TiO_2)	0·61 %	—
Kalziumoxyd (CaO)	Spur	—
Summe	99·84 %	—

Aus diesen Daten geht — übereinstimmend mit den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung — hervor, daß die braunen Aluminiumerze bezüglich ihres Aluminiumgehaltes hinter den roten Erzen nicht zurückbleiben.

Von dem herrschenden aluminiumhaltigen Mineral des Gesteines, dem Diaspor, gelang es mir mit mühsamer Arbeit aus der oberflächlichen Inkrustierung des braunen Erzes von Mucsásza so viel zu gewinnen, wieviel Dr. ALBERT RÚZICKÁ, Privatdozent an der Universität Koložsvár, zu einer quantitativen Analyse genügte. Auf einigen der abgelösten Körnchen haftete ein wenig nicht zu entfernender Hämatit. Sein spezifisches Gewicht beträgt nach der Bestimmung mit Pyknometer 3·2823. Die Daten der Analyse teilte mir Herr Dr. Ruzicska in Begleitung der folgenden Bemerkungen mit: «Aus dem 0·1648 g betragenden Material konnte bei schwachem Glühen 0·0235 = 14·26 % Wasser ausgetrieben werden. Die überbleibende Masse wurde mit $KNaCO_3$ in Anwesenheit von KOH unter Glühen aufgeschlossen. Dem 0·1400 g abgeschiedenen Al_2O_3 entspricht in Prozenten 84·95 %. Das Al_2O_3 enthielt auch etwas Fe_2O_3 .»

Die Zusammensetzung des analysierten Diaspor gestaltet sich daher folgenderweise: Wasser (H_2O) = 14·26 % (anstatt 15 %), Aluminiumoxyd (Al_2O_3) = 84·95 % (anstatt 85 %).

Das gewonnene Resultat stimmt daher mit der chemischen Zusammensetzung des Diaspors gut überein.

Das spezifische Gewicht.

Um sich auch über die Dichte der verschiedenen Aluminiumerze zu orientieren, ließ ich vom Universitätspraktikanten ERNST BALOGH die Bestimmungen des spezifischen Gewichtes vornehmen.

Die folgenden Zahlen sind die Mittelwerte der mit 2—3 Stückchen eines jeden Gesteines meist mit der hydrostatischen Wage vorgenommenen Bestimmungen.

A) *Die spezifischen Gewichte der braunroten Aluminiumerze* sind folgende: Fruntye = 3·252, 3·350, 3·4234; Korni = 3·159, 3·013, 3·543; Pagyina = 3·37; Vurtopás = 3·451; Csityera = 3·443. Der Mittelwert ist also = 3·339.

B) *Die spezifischen Gewichte der hellgrauen oder gelben Aluminiumerze*: Fruntye (mit Pyknometer bestimmt) = 2·961; Galbina (gelblichgrau. dicht) = 3·250. Mittelwert 3·105.

C) *Die spezifischen Gewichte der braunen oder der dunklen Aluminiumerze*: Mucsásza = 3·525; Décsikő = 3·387 und 3·547; Gardu = 3·720. Mittelwert = 3·545.

Daraus läßt sich nun berechnen, daß der Mittelwert der spezifischen

Gewichte der Aluminiumerze im Bihar 3·929 beträgt. Die schwersten sind die den meisten Magnetit enthaltenden, dunklen Aluminiumerze mit dem mittleren spezifischen Gewicht 3·545. Nach ihnen kommen die braunroten Erze mit einem mittleren spez. Gewicht von 3·339. Die leichtesten sind die hellgefärbten Erze mit einem mittleren spez. Gewicht von 3·105.

Im Zusammenhang mit dem spezifischen Gewichte der Gesteine erschien es mir nicht uninteressant, die in der Zusammensetzung der Gesteine teilnehmenden Mineralien ihrem spez. Gewichte nach geordnet aufzuzählen:

Hämatit (5·2), *Magnetit* (5·1), *Pyrit* (5), *Chalkopyrit* (4·2), *Göthit* (4·2).
Korund (4), *Limonit* (3·8), *Sphen* (3·5), *Diaspor* (3·4), *Quarz* (2·6),
Delessit und *Muskovit* (2·5), *Gibbsit* (2·4).

Hieraus ergibt sich, daß — von dem meist untergeordnet anwesenden Limonit abgesehen — die herrschenden eisenhaltigen Mineralien mit Hilfe ihrer größeren spez. Gewichte von den leichteren aluminiumhaltigen Mineralien zu separieren sind. Dieser Umstand kann bei der technischen Verwertung der Aluminiumerze möglicherweise von Wichtigkeit sein.

Der Magnetit kann übrigens auch infolge seiner magnetischen Eigenschaften von den übrigen Bestandteilen separiert werden, mit Elektromagneten sind auch sogar die übrigen eisenhaltigen Mineralien entfernbar.

Die tektonischen Verhältnisse.

Die Aluminiumerze des Bihargebirges kommen in Begleitung von folgenden Formationen vor. Die Basis des nördlichen Gebietes wird von kristallinischen Schiefern gebildet; die gefalteten Schichten derselben werden diskordant von den als permisch zu betrachtenden sandigen Sedimenten überlagert. Auf diese folgt eine lange Reihe der triadischen, jurassischen, untergeordnet auch der kretazeischen Sedimente, im großen ganzen genommen mit Tafelstruktur, zerklüftet und verworfen, infolgedessen die jüngeren Kalkmassen oft zwischen die älteren Sandsteine hineingesunken sind. Dieser ganze Komplex wurde durch die von NNO nach SSW streichende Haupteruptionsmasse des Vlegyásza-Bihargebirges durchbrochen. Diese wird von mehreren kleineren Brüchen verquert, längs welcher gleichfalls eruptive Massen emporgedrungen sind.

Die Aluminiumerze kommen hauptsächlich in dem Malmkalkstein vor, jedoch nicht ausschließlich, denn sie erstrecken sich auch auf die Nachbargebiete. Es ist nicht zu läugnen, daß letztere gewöhnlich mehr Magnetit enthalten und sogar in Magnetitlager übergehen, doch kommen in den Malmkalken mit den herrschenden rotbraunen Aluminiumerzen auch an Magnetit reichere Aluminiumerze zusammen vor.

Die Aluminiumerzlagerstätten des Bihargebirges reihen sich entlang wichtiger tektonischen Richtungen an einander. Die nördlichen Lager der Gegend von Remeč fallen in das O—W Streichen der Dazitruption des Botibergeres. Dieselben fangen östlich mit der an der südlichen Seite des aus permischen Sedimenten bestehenden Fatiebergeres liegenden beträchtlichen Verwerfung an und setzen sich mit dem Dazit-zug des Boti fort. Während jedoch der Dazit des Boti an der Oberfläche nur in einer Länge von 4 Km zu verfolgen ist und 3 Km weiter entfernt davon wieder einen 1 Km langen schmalen Zug bildet, ist der Zug der Aluminiumerze derzeitig von Fruntye bis nach Rinsor auf 11 Km bekannt. In diesen Zug fällt auch die westlich davon 14 Km entfernte Therme von Lunkaszpri, so daß sich mit Inbetrachtung der letzteren eine 25 Km lange tektonische Linie ergibt.

Für die Bedeutung dieser O—W-lichen tektonischen Richtung auf diese Gegend spricht auch die Erscheinung, welche Dr. THOMAS V. SZONTAGH in seiner Schrift: «Die letzte geologische Aufnahme Dr. KARL HOFMANN'S»¹ erwähnt, wonach eine von Ost nach West laufende Bruchlinie den mittleren Lias in der Gemarkung von Brátka und Tizfalu entzweit. In seinem Aufnahmeberichte für 1903 schreibt Dr. THOMAS V. SZONTAGH,² daß zwischen Rév-Biharkalota und der Kolonie im Vidatal — abgesehen von dem nach Norden ziehenden geschlossenen Tale von Kalota — die offenen Täler fast parallel mit einander von Ost nach West verlaufen.

Die Aluminiumerzzüge von Petrosz—Szkerisora, beziehungsweise von Rézbánya—Korna—Kiskoh umgeben das *Dako-granit*massiv von Petrosz und Szárazvölgy, welches an der Oberfläche über eine Strecke von 5½ Km, beziehungsweise nach einer 4½ Km langen Unterbrechung abermals 1 Km weit verfolgt werden kann. Die Ausdehnung der Erzzüge ist aber auch hier eine viel größere, denn die Erze reihen sich von der Lagerstätte des Pareu-reu bis zur Lagerstätte im Káptalantal bei Petrosz in einer Ausdehnung von 17 Km in NW—SO-licher Richtung an einander. In dieser Richtung, 30 Km von der Lagerstätte im Káptalantal entfernt, liegt das Vidatal, in welchem SCHMIDL³ die Thermen von Kostyán, Hegyes und Robogány erwähnt. In der Richtung des früher erwähnten Zuges, 33 Km vom Vidatal entfernt, liegen auch die Thermen von Nagyvárad, so daß diese tektonische Linie auf 80 Km geschätzt werden kann; im südöstlichen Teil desselben kommen die bereits erwähnten Aluminium- und Eisenerze des Bihargebirges vor und diese

¹ Jahresbericht der kgl. ungar. Geolog. Anstalt für 1898, p. 253.

² Jahresbericht der kgl. ungar. Geolog. Anstalt für 1903.

³ Dr. ADOLF SCHMIDL: Das Bihargebirge. Wien, 1863, p. 45.

Richtung fällt auch im großen ganzen mit der Längsachse des Senkungsgebietes der Fekete Körös zusammen.

Schon POŠEPNY verwies auf die geologische Wichtigkeit der SO—NW-Richtung für die südlichen Teile des Bihargebirges, indem er bei der Aufzählung der Erzlagerstätten der weiteren Umgebung des Bergrevieres Rézbánya folgendes schreibt:¹ «Diese an und für sich unvollständigen Notizen haben ein grosses geologisches Interesse, indem sie ganz unzweifelhaft zeigen, dass in einer 0·6 Meilen langen, von Südost nach Nordwest verlaufenden Zone zahlreiche gleichartige Erscheinungen auftreten.»

Auf den genetischen Zusammenhang der Aluminiumerze und der Eruptivzüge ist außer dem gemeinsamen Sphengehalt auch der Umstand zurückzuführen, daß in diesen Eruptivgesteinen die relative Menge des Aluminiumoxydes eine größere als in den anderen derartigen Gesteinen ist. Die Analyse der beiden Dakogranite von Petrosz ergab neben wenig Titanoxyd, einen Aluminiumgehalt von 17·9, beziehungsweise 19·18%.² Gerade in diesem großen Aluminiumoxyd- und in dem, den Kieselsäuregehalt der Adamellite (Plagioklasgranite) nicht erreichenden kleinen Kieselsäuregehalt besteht die typische Eigenschaft der Dakogranite.

Auf diesen genetischen Zusammenhang ist ferner auch die längs der Aluminiumerzzüge auftretende, oft beträchtliche Umkristallisierung der mesozoischen Kalke und Dolomite zurückzuführen, welche oft auch mit dem Auftreten von Kontaktmineralien verbunden ist.

Die Umkristallisierung der Malmkalke ist an dem Zuge der Gegend Remeč, außer der bereits erwähnten Lagerstätte von Muscsásza, noch an vielen anderen Orten und auf einem ziemlich großen Gebiete zu beobachten.

Eine auf ein noch größeres Gebiet ausgebreitete, noch intensivere Umkristallisierung finden wir längs des südlichen Zuges in der Gegend von Rézbánya. Auch in Kiskoh kommt in der Nähe der Erzlagerstätten grobkörniger Marmor vor, ohne daß die Eruptivgesteine an die Oberfläche gelangt wären.

Die Bildung der Aluminiumerze.

Sowohl die erwähnten tektonischen Züge und die in ihrem Streichen auftretenden Thermen, als auch die oolithische, konkretionäre Struktur der Aluminiumerze weisen übereinstimmend auf eine hydrothermale Bildungsweise zurück. Nach der ursprünglich losen Ablagerung erfolgte im Material der Erze Schrumpfung, Zusammenfallen und Zerspringen; die Kü-

¹ F. POŠEPNY: Geologisch-montanistische Studie der Erzlagerstätten von Rézbánya. Beilage zu dem IV. Jahrgang des «Földtani Közlöny» 1874, p. 158.

² Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY: Beiträge zur Geologie des Vlegyásza—Bihargebirges. Földtani Közlöny, Bd XXXIV (1904), p. 163—164.

gelchen sind teilweise auseinandergerissen, entfernten sich von einander und sind durch Neubildungen mit einander verkittet worden. Schwefelhaltige Exhalationen brachten auch örtlich Sulfide hervor. Möglicherweise ist auch der Magnetit durch Reduktion der letzteren entstanden. Wo mehr Wasser und eine größere oxydierende Wirkung vorhanden gewesen war, sind auch höhere Oxyde, beziehungsweise Hydroxyde des Aluminiums und des Eisens entstanden (Hydrargillit, Hämatit, Göthit, Limonit).

Nachdem sich die Aluminiumerze auf Sprünge, also Stellen von geringem Widerstande, gebildet haben und sich auf die spezifisch leichteren Kalke, seltener auch auf Sandsteine abgelagerten, waren sie nachträglich großen Translokationen, Verschiebungen unterworfen, bei welchen sie oft spiegelglatte, mit Magnetit überzogene Oberflächen bekommen haben.

Alter.

Um das Bildungsalter der Aluminiumerze mit Sicherheit bestimmen zu können, müßte vor allem das Zeitalter bekannt sein, in welchem der Ausbruch der längs der Züge auftretenden Eruptivgesteine erfolgt war. Soviel ist sicher, daß die granitisch struieren Gesteine dieser Gegend ein bei weitem nicht so hohes Alter besitzen, wie es ihnen Dr. PRIMICS in seinem Aufnahmeberichte zuschrieb. Ihre Eruption kann nach der Ablagerung der mesozoischen Sedimente, höchstwahrscheinlich in der oberen Kreide, erfolgt sein.

Auch ist es sicher, daß jene auf die Oberfläche, oder nahe der Oberfläche emporgedrungenen Gesteine, welche von PRIMICS fast ausnahmslos unter dem Namen *Dazit* zusammengefaßt worden sind und welche er auf Grund der zwischen die oberen Mediterranschichten des Beckens der siebenbürgischen Landesteile gelagerten Tuffablagerungen für mediterran hielt, größtenteils Rhyolithe sind und nicht dem Tertiär, sondern ebenfalls der oberen Kreide angehören.

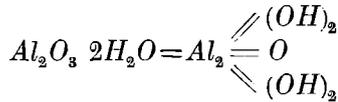
Die Entscheidung, ob einige der den Querspalten entlang emporgedrungenen Gesteine nicht die Produkte einer im Mediterran — wie an zahlreichen Stellen Ungarns — erfolgten vulkanischen Tätigkeit sind, und im Zusammenhang damit auch die genauere Bestimmung der Bildungszeit der Aluminiumerze repräsentiert jetzt eine noch offene Frage. Dr. HUGO BÖCKH schreibt bezüglich des benachbarten Kodru folgendes:¹ «Das Bildungsalter der die älteren Massen des Kodru nach Westen hin abschneidenden oder längs der Streichrichtung verlaufenden Verwerfung und der Querverwerfungen kann in das Mediterran oder an den Beginn des sarmatischen Alters gestellt werden.»

¹ Jahresbericht der kgl. ungar. Geologischen Anstalt für 1903.

Von den Bauxiten im allgemeinen.

Aus dem obigen erhellt, daß das Aluminiumerz des Bihar Gebirges, obwohl die chemische Zusammensetzung einer gewissen Gattung desselben der chemischen Zusammensetzung des Bauxit genannten Minerals ähnelt, nicht ein einheitliches Mineral, sondern ein aus zahlreichen verschiedenen Mineralien zusammengesetztes Gestein ist.

Die Eigenschaften des Bauxit genannten Minerals — «schalige Kugeln, oolithisch, erdig, tonartig, weißlich, graulich, ockergelb» — passen auf einige heller gefärbte Gattungen der Aluminiumerze des Bihar Gebirges. Was den Bauxit anbelangt, ist außer der chemischen Zusammensetzung, aus welcher man die ideale chemische Zusammensetzung



abgeleitet hat, nur noch das spezifische Gewicht = 2.55 ein sicheres Merkmal. Über seine chemische Zusammensetzung bemerkt jedoch auch schon DANA,¹ daß manche Analysen $Al_2O_3 \cdot H_2O$ ergeben haben, was der Zusammensetzung des Diaspor entspricht. Wie wir bereits gesehen haben, ähnelt die chemische Zusammensetzung des einen Aluminiumerzes von Remez der Zusammensetzung des gleichfalls braunen, ganz dunkelroten Bauxit von Revest bei Toulon.

Sollte es sich herausstellen, daß auch die Bauxite — ähnlich den Aluminiumerzen des Bihar Gebirges — aus mehreren Mineralien zusammengesetzte Gesteine sind, in welchen möglicherweise die Bildung der Hydroxyde, sowie die Verwitterung weiter vorgeschritten sind als in den verhältnismäßig recht frischen Aluminiumerzen des Bihar Gebirges, so wäre dann der Name Bauxit aus der Mineralogie als nicht dahin gehörender zur Bezeichnung dieser Gesteine in die Petrographie zu übertragen.