

18. Die Umgebung von Bucsony im Komitat Alsófehér.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1913.)

Von Dr. KARL v. PAPP.

(Mit Tafel III und IV und 16 Figuren im Text.)

I. Orographische und hydrographische Verhältnisse.

Bucsony liegt am nordöstlichen Ausläufer des Siebenbürgischen Erzgebirges, in der westlichen Ecke des Komitates Alsófehér, in einer verlassenen, wilden Gegend; Bucsony ist eigentlich die administrativ vereinigte Bezeichnung von sechs verstreuten Dörfern. Diese reihen sich längs den ostwestlich verlaufenden Tälern, teils in den Talsohlen, teils in den Gebirgskesseln aneinander an. Von Abrudbánya in westöstlicher Richtung ausgehend, gelangt man in die Dörfer Bucsum-Cserbu, Bucsum-Szat, Bucsum-Izbita, Bucsum-Sásza, Bucsum-Pojén und nördlich nach Bucsum-Muntyár, in welchen Ortschaften auf einem Gebiete von mehreren Quadratkilometern in 1100 verstreuten Häusern ungefähr 4000 Rumänen wohnen. Das Zentrum dieses Gebietes ist Bucsum-Sásza, ehemals Tökefalva; die Einwohner desselben, die sich wegen des Goldbergbaues hier angesiedelt haben, stammen größtenteils aus der Zips, sind jedoch jetzt bereits gänzlich rumänisiert.

Das größte Gebirge der Gegend ist im Osten der Mogoser Nyegri-leasia, dessen Gipfel, aus oberkretazischem Konglomerat gebildet, eine Höhe von 1366 m ü. d. M. erreicht. Dieser Berg flacht sich gegen Norden ab und führt über die 970 m hohe Berglehne zu den Höhen des kristallinen Schiefergebirges von Aranyosbánya (Offenbánya). Das kristalline Schiefergebirge am Aranyostal entsendet bei Offenbánya einen zirka 12 km langen Ausläufer gegen Süden, der sich bei Mamaligány unter die kretazischen Konglomerate und Sandsteine versenkt. Daß der kristalline Schiefer indessen nicht eben in großer Tiefe nach SW fortsetzt, bezeugt der im Rhyolit des Fraszini bei Bucsum-Sásza gefundene Einschluß von kristallinischem Schiefer. Die südliche Richtung

der nach SWS gerichteten kristallinen Schieferinsel bezeichnet ein hoher Bergrücken, auf welchem sich die Gipfel des bereits erwähnten 1366 m hohen Nyegrileasia und des 1266 m hohen Grabota lunga, die aus oberkretazischem Konglomerat bestehen, dann die aus Sandstein und Konglomerat aufgebauten Rücken des 1219 m hohen Gyalu Grozei und 1293 m hohen Gyalu Parazinatu aneinander reihen, worauf das Hochland schließlich im Süden auf die aus Jurakalk gebildete 1370 m hohe Dimbuhöhe bei Zalatna führt.

Am westlichen Rande des Magosdimbu-Rückens erheben sich die vulkanischen Andesit-, Dazit- und Basaltkegel, von denen sich der 1351 m hohe Andesitgipfel des Vulkojer Korábia, der 1090 m hohe Dazitgipfel des Kolciu mare und der 1260 m hohe Basaltgipfel der Detunata flokosa hervorhebt.

Dem N—S-lich streichenden Hochlande entsprechend verlaufen auch die Bachtäler N—S-lich, doch schneiden die Haupttäler von Bucsum als Erosionsbäche, von E gegen W die tektonischen Gräben quer durch, welch' letzteren solcherart in nordöstlicher Richtung nur kleine Tälchen zufallen.

Der Bucsumer Bach setzt sich aus drei Hauptarmen zusammen. Der erste ist der Bucsummuntyárer Valea Abrudzilor, der nördlich aus dem See von Muntyár in 1100 m Höhe entspringt. Der zweite ist der Valea Alba bei Pojén, der sich aus dem am Gebirgsstock Gyalu Harago-siu in 1048, 1045 und 1013 m Seehöhe entspringenden Quellen zusammensetzt, im Osten aber aus den Konglomeraten des Graboba-lunga hervorsprudelt. Die nach Norden rieselnden Gewässer dieser Quellenbäche werden durch einen alten Kanal aufgenommen. Letzterer geht vom Pojéner Lunkagraben aus, krümmt sich bei der Schichtenlinie 1000 m gegen W, umzieht den 1078 m hohen Andesitkegel und mündet unter dem Mundloche des Peter Paul-Stollens in die Überreste eines alten Teiches. Die Länge des Kanals beträgt ca. 6 km und die Breite des Wasserleitungsgrabens selbst beträgt am Lunkaer Teil $\frac{1}{2}$ m, bei Peter Paul aber $1\frac{1}{2}$ m. Im Laufe der Zeit sind auf seinem breiten Damm hundertjährige Bäume gewachsen. Jetzt fließt im Lunkaer Teile hie und da Wasser in demselben; oberhalb der Gruben ist er gänzlich zusammengestürzt und Feldwege und Gräben durchziehen ihn. Durch einige Überbrückungen könnte derselbe jedoch auch heute noch brauchbar gemacht werden.

Der dritte Arm ist der Izbicsórabach, der an der westlichen Seite des Korábia, am Rande des Andesits, jedoch hauptsächlich aus den Sandsteinen entspringt und sich zum großen Teil aus den Grubenwässern zusammensetzt. So brechen aus dem Hermánia-Unterbaustollen (924 m Seehöhe) und aus dem Aráma-Erbstollen (854 m Seehöhe) einen ganzen

kleinen Bach ausfüllende Grubenwässer hervor, die den Bucsumizbitaer Bach permanent mit reichlichen Wassermengen versehen.

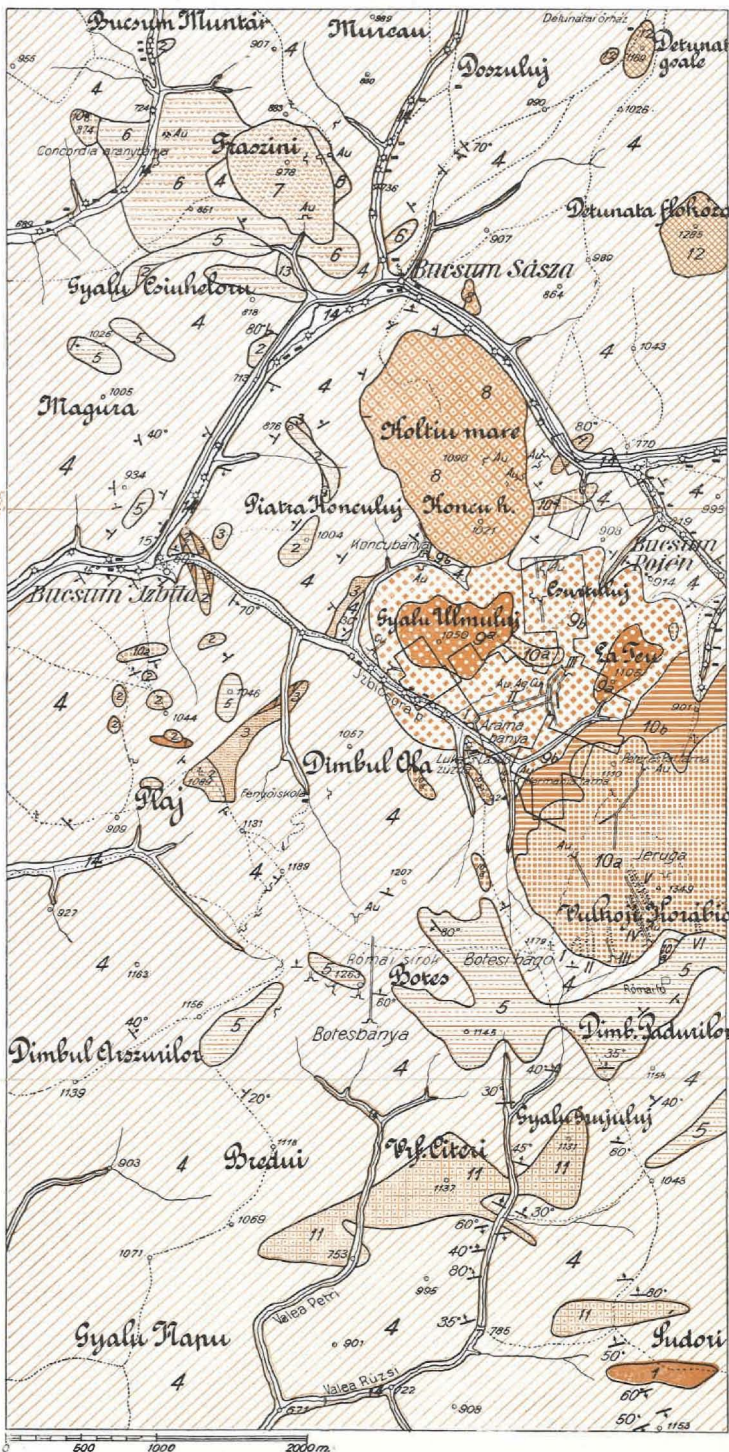
Alle drei Arme des Bucsumer Baches sind so ziemlich vom Ursprunge an bis Abrudbánya mit Pochmühlen garniert und das Wasser besitzt eine von Kaolin und Pyrit herrührende schaumige, rostgelbe Färbung. Die drei Bucsumer Bäche sind bei Cserbu, in 624 m Seehöhe, wo sie sich vereinigen, zu einem ansehnlichen Bach angewachsen, welcher bei Überschwemmungen das ganze Abrudbányaer Tal inundiert, zur großen Freude der hier wohnenden Goldwäscher, die nach jeder Überschwemmung die Schotter des Inundationsgebietes Schritt für Schritt verwaschen.

II. Geologische Bildungen.

1. *Melaphyrtuff und mandelsteinartiger Melaphyr.*

Die älteste Bildung des Gebietes ist der Melaphyr, der auf dem von Botes nach Zalátna führenden Gebirgsrücken an einer Stelle auch in größerer Masse an die Oberfläche hervortritt. Unter dem Szudori genannten Berge, auf dem zwischen den 1198 m und 1153 m hohen Gipfeln befindlichen Bergrücken, dort, wo der Pfad von der La Runku benannten Talniederung in den Graben hinaufkommt, findet man mandelsteinartigen Melaphyr. Derselbe tritt am niedrigsten Punkte des Berggipfels in einer Gesamtbreite von 100 m hervor und zieht sich in E—W-licher Richtung in die zwei Täler hinab, wird aber an der Sohle der Seitengraben wieder von gefaltetem Sandstein bedeckt. Über dem denudierten Rücken der flachen Melaphyrausbauchung ist Sandstein und dann Konglomerat gelagert. Interessant ist, daß ich auch auf dem Melaphyrrücken, am Waldsaume einige kopfgroße Stücke Jurakalk gefunden habe, während es doch in dieser Gegend keine Spur von Kalkstein gibt.

Ob nun dieses Auftreten des Melaphyrs als ein Rest des Grundgebirges anzusehen ist oder bloß als eine Einfaltung der Masse zwischen die Kreidesandsteine, ist vorläufig eine offene Frage, die erst nach Klärung der Melaphyrfrage des ganzen Erzgebirges gelöst werden kann. Es muß indessen bemerkt werden, daß die kretazischen Sandsteine nördlich von dieser Melaphyrmasse ein nördliches Einfallen von 60—70°, südlich davon hingegen ein südliches Einfallen von 50—60° aufweisen, oder daß sich dieser Melaphyrausbruch in der Achse eines sich von Osten nach Westen hinziehenden Schichtengewölbes befindet. Demgemäß bilden die gedachten Melaphyrtrümmer einen Damm zwischen den in die Antiklinale eingefalteten Sandsteinen, an deren Achse.

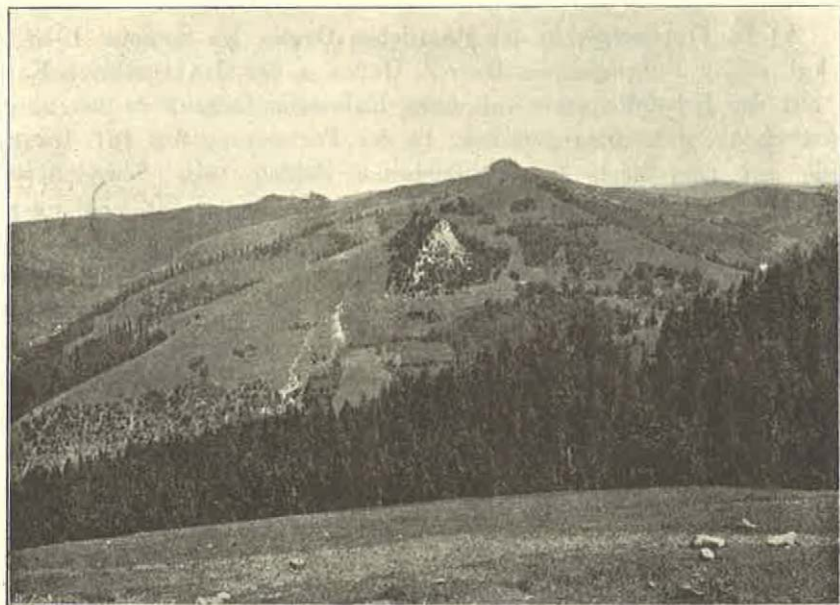


- Legende:**
- 14 Alluvium
 - 13 Schotterterrasse (Diluvium)
 - 12 Basalt
 - 11 Hyperthenandesit
 - 10a-10b Amphibolandesit
a) hartes
b) brecciöses Gestein
 - 9a-9b Dazit neigender Amphibolandesit
a) hartes
b) brecciöses Gestein
 - 8 Dazit
 - 7 Rhyolit
 - 6 Rhyolitbreccie
 - 5 Konglomerat
 - 4 Schiefer und Sandstein
 - 3 Brecciöser Kalkstein
 - 2 Klippenkalk
 - 1 Melaphyrtuff
- Obere Kreide
 Untere Kreide
 Oberer Jura
- * Au, Ag, Cu Gold-, Silber-, Kupfergruben
 - I-III Grubenfelder des Arimabergwerkes
 - * = Goldpochwerke
 - I-VI Römische Tagbaue (corrugae) auf der Koräbia bei Vulköj

Geologische Karte der Umgebung von Bucsony.

Kaum 250 m nördlich vom Melaphyrdamm und mit demselben parallel, preßte sich zwischen die Sandsteinschichten der Andesit des 1198 m hohen Gipfels ein.

Der Melaphyr von Szudor ist ein graugrünes Gestein mit Einlagerungen von frischen Augiten und Plagioklasen; seine Grundmasse scheint holokristallinisch zu sein. In neuerer Zeit wird er an vielen Orten als Augitporphyr bezeichnet, ich will ihn jedoch in Ermangelung von Analysen vorläufig Melaphyr nennen.



Figur 1. Die Jurakalkklippe Píetra Konculuj (1004 m), der Baseltgipfel Detunata flokosa (1267 m) und die Rhyolitschlucht des Verespataker Kirnik, nördlich vom Boteser Bergrücken aus gesehen. (Aufnahme von Frau Dr. MARGIT BALOGH-PAPP.)

Grünen mandelsteinartigen Melaphyr habe ich ferner in Bucsum-Izbita, gegenüber der Kirche gefunden, eingefaltet zwischen unterkretazische Schiefer, die unter 60° gegen E einfallen und über demselben Jurakalkschollen. Südlich von Izbita, zwischen den 1044 m und 1098 m hohen Gebirgsrücken, tritt der Melaphyrtuff an dem auf den Plajgipfel führenden Weg, zwischen dunkle kretazische Schiefer eingefaltet und mit Jurakalkschollen zusammen gleichfalls an die Oberfläche hervor. Nordöstlich davon, in der Tiefe des Pareu Olaleuluj, stieß ich noch an der Grenze des kalkigen Sandsteines auf Melaphyrtuff.

Die letzteren Melaphyrausbrüche gehören meiner Ansicht nach

in die Gruppe der unterkretazischen sog. Prihogyester Schiefer; nachdem aber deren Material mit dem alten wohlbekannten Melaphyr- oder Augitporphyrgestein des Erzgebirges ident ist, habe ich im Interesse der korrekten Aufnahme auch die Melaphyrstreifen auf der Karte besonders ausgeschieden.

2. Oberjurassischer Klippenkalkstein.

Kalksteinschollen findet man an folgenden Punkten des Gebietes:

A) In *Verespatak*, in der staatlichen Grube. Im Sommer 1913 ist der kgl. ungar. Bergingenieur Herr Z. GLÜCK in der Grubensektion Katalin, auf der Erbstollensohle auf einen Kalksteineinschluß in den unterkretazischen Sandsteinen gestoßen. In der Fortsetzung des 151. Ganges wurde auf dem nach S vorgetriebenen Schlag beim Theodolitmessungspunkte 29 eine grauweißliche, bituminöse Kalksteinscholle ausgesprengt, in welcher außer *Nerinea* sp., *Diceras* sp. und zahlreichen Petrefaktenfragmenten folgende Arten vorkamen: *Terebratula Bilimeki* SUSS., *T. bisuffarcinata* SCHLOTH., *T. reticulata* SCHLOTH., *T. Battagliai* GEMM., *Pecten cordiformis* GEMM. et DI BLASI, *P. hinnitiformis* GEMM., et DI BLASI und *Raeta cf. Cotteaui* LORIOI. Demnach ist die Kalkscholle an die Grenze der oberen Acanthicus- und der unteren Tithonstufe zu stellen.

B) In *Bucsumizbita*, gegenüber der Kirche, kommt an dem zwischen den Talabzweigungen zum Bergrücken führenden Wege ein unter 60° nach E fallender grauweißlicher Kalkstein vor, in welchem Querschnitte von *Diceras* sp. und *Nerinea* sp. zu sehen sind. Gegen den Bergrücken hinaufschreitend, gelangt man auf die prächtige Klippe *Piatra Konculuj*, die mit ihrer steilen südlichen Wand gleichsam in die Gegend hinablugt. Die Schichtung derselben ist wohl unbestimmt, doch sondern sich unter den vielerlei rissigen Linien zumeist die nach 25^h 5° unter 45° und nach 9^h unter 30° einfallenden Schichten ab.

Während aber die untere Kalkscholle auf dem Melaphyrtuff lagert, ragt die obere Klippe oder die erwähnte *Piatra Konculuj* mit ihrem 1004 m hohen Gipfel unmittelbar aus dem *Orbitulina lenticularis* führenden Sandstein empor.

In der südlichen Wand der *Piatra Konculuj* habe ich folgende Fossilien gesammelt: *Ellipsactinia ellipsoidea* STEINM., *Isastraea Bernensis* ETALLON, *Terebratula moravica* GLOCKER, *Hinnites subtilis* BOEHM, *Pecten Oppeli* GEMM. et DI BLASI.

Auf den von *Bucsumizbita* nach Süden ziehenden Rücken und Lehnen treten kleine Kalkklippen hervor, so auf dem 1044 m hohen

Fossilien der oberjurassischen Klippenkalke.	Oxford		Kimmeridge		Tithon	
	Transversarius Schichten	Rauracien Unterer Korallenkalk (in Nordfrankreich)	Astartien, Sequanien Untere Acanthicus, Badener Schichten, Oberer Korallenkalk	Virgulien, Pterocerien, Obere Acanthicus, Terebratula janitor Schichten, Nattheimer Korallenkalk	Portlandien Klippenkalk in den Karpathen, Diphya- kalk Kelheimer Dicerat-Korallenkalk	Purbeckien Stramberger Schichten
	Quenstedt α	Quenstedt β	Quenstedt γ, δ	Quenstedt ε, ζ		
Terebratula Bilimeki Suess				+	+	+
„ bissuffarcinata Schlotheim		+	+	+	+	+
„ reticulata Schlotheim		+	+	+	+	+
„ Battagliai Gemmellaro et di Blasi				+	+	
Pecten cordiformis Gemmellaro et di Blasi				+	+	
Raeta Cotteaui Loriol			+	+		
B) Von der Klippe der 1004 m. hohen Piatra Konculuj bei Bucsumizbita.						
Ellipsactinia ellipsoidea Steinmann				+	+	+
Isastraea Bernensis Étallon			+	+		
Terebratula moravica Glocker		+	+	+	+	+
Hinnites subtilis Boehm					+	
Pecten Oppeli Gemmellaro et di Blasi				+		
C) Von der Plaj-Klippe (1089 m.) bei Bucsumcserbu.						
Ellipsactinia ellipsoidea Steinmann				+	+	+
Latimaeandra Soemmeringi Goldfuss (= Agaricia Quenst.)				+		
Nerinea Wosinskiana Zeuschner			+	+		
D) Valea Cserbuluj (Angabe von Hauer-Stache 1863.)						
Terebratula Moravica (Zeuschner) Glocker		+	+	+	+	+
Zusammen	—	4	7	15	11	7

Gipfel und um denselben herum vier hausgroße kleine Klippen. Auch der obere, 1089 m hohe Gipfel des Plaj bei Bucsumserbu besteht aus Jurakalk, der aber NE-lich schon von kretazischem kalkigen Sandstein umschlossen wird.

C) Auf der 1089 m hohen Klippe des *Plaj bei Bucsumserbu* kamen folgende Fossilien vor: *Ellipsactinia ellipsoidea* STEINM., *Latimacandra Soemmeringi* GOLDF. (= *Agaricia* QUEENST.) und *Nerinea Wosinskiana* ZEUSCHN.¹⁾



Figur 2. Die Jurakalkklippe Pietra Konculuj bei Bucsumizbita (1004 m Seehöhe) von W gesehen.

D) Bemerkenswert soll noch werden, daß HAUER-STACHE in ihrem Werke: „Geologie Siebenbürgens“ (Wien, 1863) auf Seite 534 und 620 die Arten *Terebratula moravica* ZEUSCHN., ferner *Pecten* und *Nerinea* aus dem grauweißen Kalk der Valje Cserbuluj erwähnen.

1) Wichtigste Literatur über die aufgeführten oberjurassischen Petrefakten:

G. BOEHM: Die Fauna des Kehlheimer Dicerat-Kalkes; Kassel, 1882.

H. DOUVILLÉ: Sur quelques Brachiopodes du Terrain jurassique, 1887.

G. GEMMELLARO: Studii palaeontologici sulla fauna del calcare a Terebratula janitor del Nord di Sicilia. Palermo, 1871.

GEMMELLARO ET DI BLASI: Pettini del Titonio inferiore del Nord di Sicilia. Palermo, 1874.

Überblickt man nunmehr die unter A) bis D) aufgeführte Fauna in ihrer Gesamtheit, so finden sich darin aus der oberen Oxfordstufe 4, aus dem unteren Kimmeridge 7, aus dem oberen Kimmeridge 15, aus der unteren Tithonstufe 11 und aus dem oberen Tithon oder den Stramberger Schichten 7 Arten. Auf Grund der hier beigefügten Zusammenstellung kann man die Klippenkalksteine des Gebietes von Bucsum in die obere Kimmeridgestufe stellen.

Dies steht möglicherweise mit den bei Brád beobachteten Verhältnissen im Zusammenhang, wo ich die Kalkklippe Plesia bei Rakova — in meinem Aufnahmeberichte vom Jahre 1909, Seite 141 (12) — auf Grund ihrer Fauna gleichfalls in die Kimmeridgestufe stellte.

3. *Unterkretazischer kalkiger Sandstein.*

In Bucsumizbita finden sich auf dem zur Pietra Konculuj ziehenden Bergrücken zwischen gefalteten dunklen Schiefen brecciöse, kalkige, mit Orbitulinen angefüllte Sandsteine. Gegen den Bergrücken gegenüber der Kirche schreitend, sieht man folgende Gesteine: Hinter dem Goldpochwerke an der Ecke dunkle Schiefer mit 60° nördlichem Fallen, gemengt mit Melaphyrtuff, sog. Prihogyester Schiefer, mit Patellinen. Hierauf folgt der 60° östlich fallende Jurakalk mit Nerineen und Diceraten. Darüber finden wir abermals den kalkigen, brecciösen Sandstein mit Orbitulinen. Sodann folgen Sandsteine, aus welchen die Jurakalkklippe der Pietra Konculuj emporragt. Oberhalb der Kalksteinklippe folgen wieder die kalkigen Orbitulinsandsteine und wenn man vom Gipfel zurück, gegen die Abzweigung des Koncutales geht, begegnet man neuerdings dem Zug des kalkigen Sandsteines mit 25° westlichem Einfallen. In seiner südlichen Fortsetzung im Graben Pareu Olaleuluj und von da auf der zum Plaj führenden steilen Berglehne finden wir gleichfalls kalkige Sandsteine, die den Jurakalk des 1089 m hohen Plaj bei Bucsum-cserbu umgeben.

H. HAAS: Kritische Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Brachiopodenfauna, 1893.

F. KOPY: Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse, 1885.

P. LORIOU: Couches de la zone A. tenuilobatus de Baden, 1876.

G. STEINMANN: Über fossile Hydrozoen. Kassel, 1878.

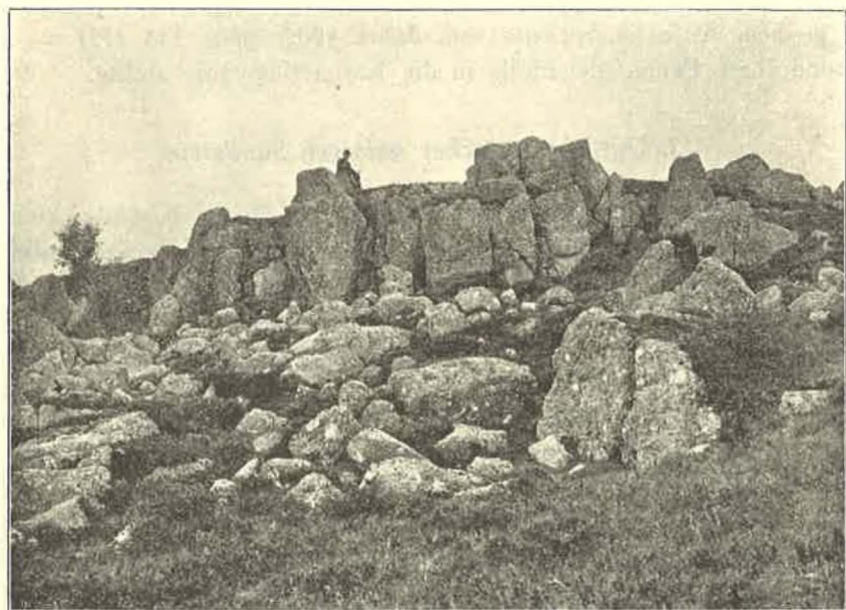
E. SUSS: Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, 1858.

C. ZITTEL: Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen, 1870.

L. ZEUSCHNER: Palaeontologische Beiträge zur Kenntnis des weißen Jurakalkes von Inwald bei Wadowice. Prag, 1857.

In Bucsum Pojén finden sich die kalkigen Orbitulinensandsteine ebenfalls an mehreren Stellen, so nordwestlich vom Dorfe, an der nach Sásza führenden großen Talbiegung, ferner im südlichen Teile des Dorfes, an der Abzweigung des zur Peter Paul-Grube führenden Weges.

In allen diesen Sandsteinen sind die kleinen Linsen von *Orbitolina lenticularis* D'ORB. zu finden und so muß man die kalkigen, brecciösen Sandsteine in die untere Kreide zum Urgo-Aptien stellen.



Figur 3. Kretazische Konglomeratfelsen auf dem Berggipfel bei Botes in 1200 m Seehöhe.

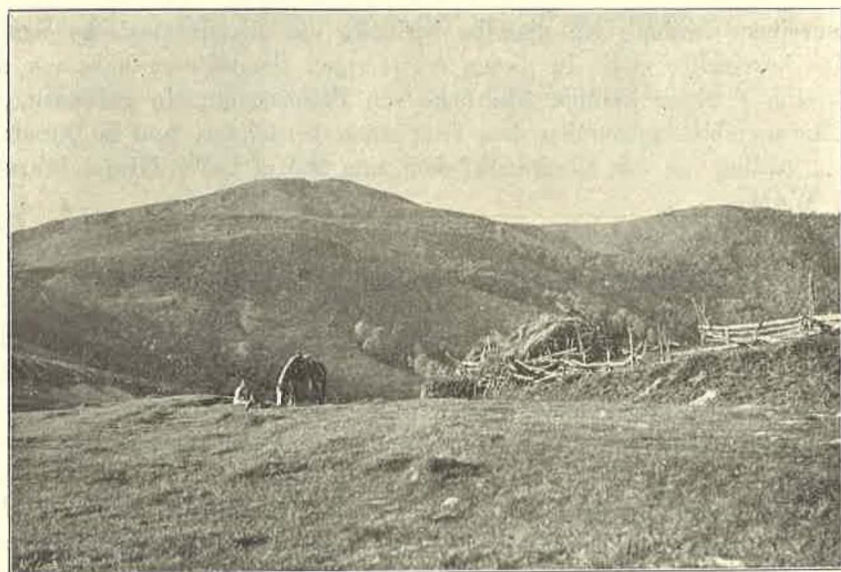
4. Mittelkretazischer Schiefer und Sandstein.

Das vorherrschende Gestein des Gebietes ist der Karpathensandstein, der, mit dunklen Schiefen wechselnd und durch starke Faltungen gestört, einen großen Teil des Erzgebirges aufbaut.

Am ruhigsten gelagert findet man denselben in Bucsumizbita, gegenüber der Kirche, wo die dunklen Schiefer unter 15—20° gegen NW fallen. Wendet man sich aber von hier nach Norden oder Osten, so findet man dieselben Schiefer in den verschiedenartigsten Streich- und Fallrichtungen. So auf dem zur Arámagrube führenden Wege, dem Izbicsórbach entlang mit 60° nördlichem Einfallen, dann in vertikalen Bänken

mit NE—SW-lichem Streichen, weiter östlich mit SE-lichem Einfallen unter 70° . Bei der Abzweigung des Konkugrabens beobachtet man abermals NW-liches Einfallen unter 30° , dann aber, wenn man gegen den Orbitulinenkalk zu den Abhang hinaufschreitet, WSW-liches Einfallen unter 25° . Mit einem Wort, die dunklen Schiefer sind im kleinen, wie im großen intensiv gefaltet. Wer wirkliche Faltungen sehen will, komme hierher und er wird nicht enttäuscht sein.

Bei der außerordentlich verworrenen Lagerung läßt sich nicht entscheiden, ob die zwischen den Schiefeln befindlichen Sandsteinschichten,



Figur 4. Der 1349 m hohe Andesitkegel des Korábia bei Vulkoj, von Süden, vom Szudorer Bergrücken (1198 m) aus gesehen.

welche die oben beschriebenen Orbitulinen führen, Einschlüsse in den Schiefeln sind, oder ob sie bloß die fossilführenden, kalkig ausgebildeten Schichten derselben darstellen. Auf dem gegenüber der Kirche bei Izbita befindlichen Gipfel des Bergrückens folgt beispielsweise unmittelbar auf die gegen N fallenden Schiefer eine Orbitulinenbank, dann eingefalteter Melaphyrtuff und Jurakalk, und hierauf wieder Orbitulinenkalk, worauf abermals der Karpathensandstein folgt, der auf dem kaum 100 m langen Zug die ganze Reihenfolge durcheinander mengte.

In Bucsum Pojén lagern auf dem in 830 m Seehöhe liegenden unterkretazischen kalkigen Sandstein mit 45° südlichem Einfallen dunkle Schiefer, die bis auf ca. 930 m Seehöhe anhalten; über den Schiefeln ist bis

ca. 1000 m Seehöhe eine mächtige Sandsteingruppe gelagert und hierauf abermals launenhaft gefaltete dunkle Schiefer bis zur Abzweigung des alten Kanals bei Lunka in 1100 m Seehöhe. Hier folgen sodann quarzige Sandsteine und Konglomerate, die den 1283 m hohen Gipfel Geamena und den 1386 m hohen Nyegrileasagipfel bei Mogos bilden. In diesem Abschnitte befindet sich der unterkretazische kalkige Sandstein sicherlich in 830 m Seehöhe; ebenso sind in analoger Weise die in 1100 m Höhe beginnenden Konglomerate und gebankten Sandsteine in die obere Kreide zu stellen. Mithin ist die zwischen 830 m und 1100 m Seehöhe befindliche 270 m mächtige Schichtengruppe zwischen die untere und obere Kreide einzureihen, weshalb ich dieselbe vorläufig als mittelkretazische Sandsteine bezeichnen will. In diesen schieferigen Sandsteinen habe ich an mehreren Punkten kohlige Abdrücke von Pflanzenstängeln gefunden, so in Bucsumizbita, gegenüber dem Faur'schen Wirtshause und in Bucsumpojén, östlich von der Kirche, auf dem zum 964 m hohen Gipfel führenden Wege.

5. Oberkretazischer Sandstein und Konglomerat.

Auf die gefaltete Schiefer- und Sandsteingruppe folgt eine ruhig lagernde Gruppe von quarzigem Sandstein und Konglomerat. Man sieht sie in zusammenhängendem großen Zuge auf einem mehrere Quadrat-kilometer großen Gebiete auf den Gipfeln des 1366 m hohen Nyegrileasia bei Mogos und des 1283 m hohen Geamena, wo deren mächtige, bänkelige Schichten beständig nach NW unter 15—20° einzufallen scheinen. Ihr Einfallen gegen den Korábia bei Vulkój wird steiler und die Lagerung verworrener. So sieht man sie auf dem 1266 m hohen Gipfel Grabotalunga unter 40° nach NW einfallen, während man auf dem 1194 m hohen Gipfel ein Fallen unter 50° nach SW gerichtet beobachtet. Das Bindemittel des Konglomerates ist quarziger Sandstein, in dem sich faustgroße weiße Quarzsotter und Quarzitstücke befinden. Hie und da findet sich auch anderes Material in demselben. So fand ich in dem Konglomerat auf dem 876 m hohen Gipfel von Korna gegen Abrudbánya graphitischen Quarzit; auch lydische Steine habe ich gefunden, deren Ursprungsmaterial im kristallinischen Schiefergebirge des Aranyostales zu suchen ist.

Die Hauptverbreitung des Konglomeratzuges fällt in die Fortsetzung jenes aus kristallinischen Schiefeln gebildeten Dammes, der sich von Aranyosbánya nach SW bis Mamaligány zieht. Die weitere Richtung desselben bezeichnen gegen SW und S ebenfalls die Konglomeratbänke.

Gegen SW zu wird der Zug zwar durch die Korábia-Andesiterup-

tion bei Vulkoj unterbrochen, doch bildet er jenseits derselben, auf dem Bergrücken bei Botes wieder eine zusammenhängende Decke. Hier ist seine Lagerung schon viel verworrener; so sieht man oberhalb der römischen Gräber SW-liches Fallen unter 80° , doch herrschen im Allgemeinen $35\text{--}40^\circ$ nördlich fallende Konglomeratbänke vor.

Im Norden finden sich seine Reste auf dem Bucumsászaer Csiuhelorgipfel und auf der 1026 m hohen Magura, wo die Bänke unter 35° nach SE einfallen. In diesen Konglomeraten habe ich zwar keine Petrefakten gefunden, doch halte ich dieselben nach der Analogie mit anderen Orten des Siebenbürgischen Erzgebirges für oberkretazisch.

Die Klärung der angeführten kompliziert gelagerten Bildungen kann nur nach detaillierter Begehung der ganzen Gegend, auf Grund jener leitenden Ideen geschehen, die Herr Dr. LUDWIG v. LÓCZY, ordentl. Universitätsprofessor i. P., im Direktionsberichte der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt vom Jahre 1912, auf S. 19—26 den das Erzgebirge aufnehmenden Geologen bezeichnet hat.

Ich übergehe nunmehr zu den tertiären Eruptivgesteinen.

6. Rhyolitbreccie und Tuff.

Die westliche und südliche Lehne des Bucumsászaer Frassiniberges wird von Rhyolitbreccie und Tuff umgeben, in welchem sich auch Sandsteineinschlüsse finden. Der Rhyolittuff lagert über den oberkretazischen Konglomeraten und sieht man seine Aufschlüsse am schönsten im La Valesatale, wenn man zum 851 m hohen Gipfel hinaufgeht. Hier sieht man den Rhyolittuff mit ENE-lichem Einfallen unter 40° , der auch in das Tal des Abrudzelbaches übergeht, von wo aus der Erbstollen der Grube Konkordia vorgetrieben ist. Dieser Erbstollen ist bis an das Ende in Rhyolitbreccie vorgetrieben. Ferner findet man Rhyolittuff oberhalb des Bucumsászaer Friedhofes, sobald man das Dorf auf dem zur Detunata führenden Weg verläßt.

7. Rhyolit.

Der Rhyolit bricht mit dem 978 m hohen Kegel des Bucumsászaer Frassiniberges an die Oberfläche. Dieses Gestein beschreibt JOSEF v. SZABÓ im *Földtani Közlöny* IV. Bd., Jahrgang 1874 auf S. 226 als „Orthoklas-Quarztrachyt“ (Dacit). Dr. MORIZ v. PÁLFY benennt es in seiner „Umgebung von Abrudbánya“ betitelten Kartenerläuterung vom Jahre 1908 Dacit, der umgebende Tuff jedoch erscheint als Liparittuff. Dr. JULIUS SZÁDECZKY sagt im *Földtani Közlöny* 39. Band, Jahrgang

1909, in der Anmerkung auf S. 340 über das von POŠEPNY gesammelte, mit Fraszzen bezeichnete Gestein folgendes: „Ein von Limonit stark gefärbtes, lichtgelblich-graues, verwittertes Gestein, in welchem sich mit freiem Auge 2—3 mm großer Quarz und chloritischer Biotit und unter dem Mikroskop und mit der Lötrohrflamme außerdem auch Orthoklas erkennen und nachweisen läßt. Demgemäß ist daher SZABÓ's Bestimmung richtig, insofern auch das Fraszengestein *Rhyolit* ist.“

Dr. MORITZ V. PÁLFY bezeichnet das Frassini-Gestein nach diesen Bestimmungen von SZÁDECZKY in seiner im Jahre 1911 erschienenen *Monographie des Siebenbürgisches Erzgebirges* auf S. 438 ebenfalls als Rhyolit. Der kgl. ungar. Geologe Herr P. ROZLOZNIK war so freundlich, meine Exemplare zu bestimmen, und laut dieser Bestimmung „ist der Feldspath des Gesteines gänzlich zersetzt, doch entspricht die Entwicklung des noch verbliebenen vollkommen dem Rhyolit-Kalifeldspat von Verespatak“. Demzufolge muß das Gestein des Bucsumsászaer Frassiniberges als Rhyolit bezeichnet werden.

Unter den auf der östlichen Berglehne unterhalb der Gruben hinab-rutschenden Rhyolithfelsen habe ich ein kopfgroßes Stück von kristallinischem Schiefer gefunden, welches der Frassinirhyolit wahrscheinlich aus der Tiefe mit sich emporgerissen hatte. Das Material desselben ist Biotit-Muskovit-Glimmerschiefer, wie wir einen ähnlichen bei Offenbánya kennen. Der weiße Rhyolit durchbricht sonst unmittelbar die dunklen kretazischen Schiefer, während sein Tuff sich teils auf die Schiefer, teils auf die oberkretazischen Konglomerate lagert.

8. Dazit.

Südlich von Bucsumsásza erhebt sich der 1090 m hohe Kegel des Kolciu mare, der sich nach Süden in den 1021 m hohen Konkuberg fortsetzt. Das Gestein desselben hat schon JOSEF V. SZABÓ im *Földtani Köz-löny*, IV. Jahrg. 1874, auf S. 224, 226 und 234 unter der Benennung „Orthoklas-Quarztrachyt (Dazit)“ erwähnt; später sagte er, es könne als der bekannte „Andesin-Quarztrachyt der Concu-mare betrachtet werden.“

JULIUS SZÁDECZKY macht in *Földtani Köz-löny* 39. Bd. 1909, auf S. 340—341 einem scharfen Unterschied zwischen diesem Konkumare-Gestein und dem Frassini-Rhyolit aufmerksam und sagt von dem von POŠEPNY gesammelten Konkumare-Dazit, daß dies „ein grauer, verwitteter und 2—5 mm große, porphyrische Plagioklase führender Amphibol-andesit ist, in welchem man mit freiem Auge hin und wieder Quarz und auch einige Biotite wahrnehmen kann.“

Auf Grund der vom kön. ung. Geologen Herrn PAUL ROZLOZNIK vorgenommenen Bestimmung kann das Gestein dieses Bergkegels als verwitterter Amphiboldazit bezeichnet werden.

Sowohl das Gestein des Kolciu mare (1090 m), als auch jenes des Konkuberges (1021 m) ist grünlichgrau und ist in demselben mit freiem Auge nebst großen Amphibolen auch viel Quarz zu sehen; aus diesem Grunde habe ich das in reichlicher Menge Quarzbipyramiden enthaltende Gestein durch die Benennung Dazit von den umgebenden Gesteinen unterschieden.

Der aus dem südöstlichen Zipfel des doppelkegelligem Gebirgsrückens



Figur 5. Goldpochwerke am Bucsumpojéner Bach, in dem von der Peter Paul-Grube sich hinziehenden Tale.

hervorspringende Gesteinsgang kann aber nicht mehr als Dazit bezeichnet werden, da derselbe keinen Quarz enthält; deshalb habe ich diesen Ausläufer von der Hauptmasse abgesondert als epidotischen Amphibol-Andesit unter die Andesite eingereiht.

9. Zu Dazit neigender Andesit.

Mit diesem Namen bezeichne ich jene Amphibolandesite, in welchen nur hier und da eine Quarzeinlagerung vorkommt. Es entspricht dies jenem Gestein, welches Dr. STEFAN FERENCZY aus der Umgebung von

Zalatna, und zwar aus der Zalatnaer Breáza und aus der Magura lupuluj in seiner, im Jahre 1913 veröffentlichten gründlichen Studie auf S. 37 unter der Benennung „Amphibolandesit mit Quarzgehalt“ beschreibt.

a) *Festes Gestein*. Südlich vom Doppelkegel des Kolciu-Koncu befindet sich der 1050 m hohe Kegel des Gyalu Ulmuluj und östlich an diesem der 1105 m hohe Gipfel La Teu. Das Gestein dieser zwei Berge ist den Untersuchungen des Herrn PAUL ROZLOZNIK zufolge „ein zersetzter Amphibolandesit, in dessen Dünnschliffen hie und da auch eine Quarzeinlagerung vonkommt.“ Mit freiem Auge gesehen, sind diese Gesteine von grünlichgrauer Färbung, mit großen Amphibolkristallen, und zeigen hie und da linsengroße Quarzkörner. Dieser Typus verbindet den Dazit der Konkuberges mit dem Amphibolandesit des Korábia und deshalb bezeichne ich ihn als zu Dazit neigenden Amphibolandesit.

b) *Brecciöse, kaolinische Modifikation*. Der erwähnte, zu Dazit neigende Andesit umgibt in einer grünsteinsartigen, kaolinischen, quarzigen und brecciösen Varietät ringsum die beiden erwähnten Bergkegel und das dazwischen liegende Gebiet.

Der kaolinische und brecciöse Andesit wird von einem Netz zahlreicher Erzgänge durchzogen, und in diesen finden sich die reichen gold-, silber- und kupferhaltigen Vererzungen des Arámaer Bergbaues.

10. Amphibolandesit.

a) *Festes Gestein*.

Der höchste Vulkan der Gegend von Bucsum ist der Vulkojer Korábia, der mit seinem 1349 m hohen Kegel einen imposanten Anblick bietet. Seine geologischen Verhältnisse werden von Dr. MORITZ V. PÁLFY in der, im Jahrbuche der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt Bd. XVIII. erschienenen Monographie auf S. 433—453 ausführlich beschrieben. Er bezeichnet das Gestein mit der Tendenz, die Eruptivgesteine des Siebenbürgischen Erzgebirges zu vergleichen, als Pyroxenandesit. Aus der Beschreibung der Gesteine geht indessen hervor, daß man es hier eigentlich mit Amphibolandesit zu tun hat.

Nach den Untersuchungen des kgl. ungar. Geologen P. ROZLOZNIK sind die großen Kristalle des Amphibols die vorherrschenden Gemengteile der Vulkojer Korábiagesteine. Der Amphibol zeigt nur an seinem Rande magmatische Resorption und zahlreiche Plagioklasindividuum durchdringen ihn. Hypersten kommt nur in kleineren abgesonderten Individuum vor. Aus diesem Grunde muß das Gestein als Amphibolandesit bezeichnet werden.

Unter den Gesteinen der Korábia-Gruppe müssen, abgesehen von den festen und tuffigen Formen, eigentlich zweierlei unterschieden werden, u. zw. die hellgrünen des eigentlichen Korábia und die dunkelbraun schattierten seines östlichen Ausläufers (Adlernest). Die Hauptmasse des Korábia wird von lichthem, grünlichgrauen Amphibolandesit gebildet, während man an dem östlichen Ausläufer desselben, insbesondere an der Wand des Adlernestes, in 1219 m Seehöhe, dunkelbraunen Amphibolandesit findet. Dieser letztere, fast am äußeren Rande des Korábia-Vulkans, kann als seine Somma angesehen werden. Sein Gestein unterscheidet sich von jenem des Korábia nicht nur durch die Farbe, sondern auch insofern, als in demselben zahlreiche Einlagerungen auffallen und daß nur wenig holokristallinische Grundmasse vorhanden ist.

b) *Tuffiges, brecciöses Gestein.*

Um den Korábia sieht man die brecciösen und tuffigen Ablagerungen des Amphibolandesits und dieser lagert über den kaolinischen und breccienartigen Bildungen des Arámaer dazitischen Andesits.

Ausbrüche des Amphibolandesits findet man auf der westlichen Seite des Korábia, oberhalb der Hermánia-Kolonie in drei kleinen Gesteinsgängen, die den Kreidesandstein durchbrechen und diesen umwandeln; außerdem oberhalb der Arámagrube, am 1028 m hohen Rücken des sogenannten Alt-Aráma und im Bucsumpojéner Werkstal; am östlichen Ausläufer des Kolcu mare.

Der nördlichste Eruptionspunkt des Amphibolandesits auf unserer Karte befindet sich hinter dem Bucsumsászauer Frassiniberge, auf der rechten Seite des Abrudselbaches, wo grauer Amphibolandesit den in 874 m Höhe befindlichen Kegel den Karpathensandstein, beziehungsweise die über diesem gelagerten Rhyolittuffschichten durchbricht.

11. *Hypersthenandesit.*

Südlich vom Vulkojer Korábia, auf dem 1131 m hohen Gipfel des Boteser Gyalu Gruzuluj und auf dem gegenüber liegenden 1137 m hohen Citerigipfel, ferner auf der Zalátnaer Gebirgsstraße zum Szudoriberg, auf dem 1198 m hohen Gipfel, finden wir dunkle Pyroxenandesite, die sich von dem Gestein des Korábia wesentlich unterscheiden. Der farbige Gemengteil des dunkelgrauen frischen Gesteins ist vorherrschend Hypersthen, während der gewöhnlich dissoziierte Amphibol bloß in klei-

neren Individuen vorfindlich ist und mit freiem Auge nur selten wahrzunehmen ist.

Die dunkle Andesitmasse wird vom Boteser Valca Rúzsi durchschnitten und hier habe ich beobachtet, daß der den obigen dunkeln Typus aufweisende Hypersten-Andesit sich auf den westlich und östlich vom Tale befindlichen 1137 und 1131 m hohen Gipfeln ausbreitet, während er sich in der Tiefe des dazwischen liegenden Tales, bei dem mit 868 m Seehöhe bezeichneten Punkte neben der Talabzweigung auf einen schmalen, kaum 50 m breiten Streifen beschränkt und hier bereits zu grauem Amphibolandesit hinneigenden Typus aufweist. Südlich vom Höhenpunkt 868 m ist jedoch der dunkle, in einem Dyke von 10 m Breite abermals und zwar als ein aus der Hauptmasse nach Süden herauspringender kleiner Ausläufer vorhanden.

12. Basalt.

Nordöstlich vom eruptiven Zuge des Rhyolit-Dazit-Andesits befinden sich die beiden Basaltkegel der berühmten Detunata. Der nördliche ist die 1169 m hohe Detunata goale (Kahle Detunata) und der südliche, größere Basaltgipfel ist die 1265 m hohe Detunata flokosa (haarige oder behaarte Detunata). Beide durchbrechen den kretazischen Karpathensandstein und das Gestein derselben ist ein Olivinbasalt mit aschgrauer Grundmasse, in welcher sich Einschlüsse von Quarzdihexaedern finden.

Wie oben bereits bemerkt, kommen diese Quarzeinschlüsse auch sowohl im Rhyolit des Frassini, wie im Dazit des Koncu, ferner auch in dem zum Aramadazit neigenden Andesit vor; selbst im Korábiaer Amphibolandesit habe ich noch an einigen Orten Quarzeinschlüsse gefunden. Hiernach ist es leicht begreiflich, daß auch im Detunatabasalt hie und da Quarzeinschlüsse vorkommen.

Von den beiden Detunata wird von den Touristen gewöhnlich die Detunata goale besucht, deren säulenförmig abgesonderte Basaltwand sich 80 m hoch über die Waldhüterwohnung erhebt. Ihre Schönheit ist außer in ihrer hervorragenden Lage in den Basaltsäulen gelegen, die fünf- oder sechskantig sind und da und dort einen halben Meter Durchmesser haben. Die mächtigen Säulen konvergieren am Kopfende fächerartig, neigen sich auf der westlichen Seite unter 45° ESE-lich und schauen so die Säulenköpfe nach Westen, gegen die senkrechte Wand. Von der zerklüfteten Wand springen zeitweilig einzelne Massen ab und hat sich solcherart am westlichen Fuße des Berges ein ganzer Hügel von Basaltsäulen angehäuft.

Das Verhältniß der Eruptivgesteine.

Überblickt man die Bucsumer Eruptivgesteine, so findet man, daß von Norden gegen Süden die saueren Gesteine sämtlich zu basischeren werden. Am sauersten ist im Norden der Rhyolit des Bucsumsászaer Frassiniberges. Über die südliche Seite des Tales gelangt man auf das mächtige Dazitgebiet des Koncu-Kolciuberges. Der Dazit neigt südlich im Arámaer Bergwerksgebiete zu Amphibolandesit. Noch weiter südlich schreitend, begegnet man dem graugrünen Amphibolandesit des Vulkojer Korábia. Die Amphibole dieses Andesites weisen nur einen schmal dissoziierten Rand auf und findet sich in denselben der Hypersten blos in kleineren Kristallen.

Am östlichen Rande des Korábia, um das Adlernest, gibt es in der dunkelbraunen Varietät des Amphibolandesits weniger Grundmasse und mehr Ausscheidung von Amphibol und Feldspat. Die südlichste Eruption, an der Botes—Zalatnaer Straße, ist Hyperstenandesit, in welchem die größeren Einlagerungen Hyperstene sind, während sich der Amphibol nur in kleineren Individuen zeigt und auch diese sich nur in völlig dissoziiertem Zustande befinden. Von sämtlichen Gesteinen ist das basischeste der südlich an der Zalatnaer Gebirgsstraße vorkommende, auf dem 1198 m hohen Rücken ausgebrochene dunkle Hyperstenandesit. Nordöstlich von dem skizzierten Zuge befindet sich der Doppelpipfel der Detunata.

Der Ausbruch der Eruptivgesteine begann mit dem Rhyolit, setzte mit den Andesiten fort und endigte mit dem Basalt.

Wir besitzen weder über den Beginn, noch über die Beendigung der Eruption bestimmte Daten, denn ich habe im ganzen Tertiär zwischen der oberen Kreide und dem Diluvium keinerlei petrefaktenführende Schichten vorgefunden.

13. Pleistocän.

Diluvium ist im Bucsumer Tal hie und da durch Schotterterrassen bezeichnet. So lagert an den Seiten des von Bucsumcsásza zum Frassinini führenden Grabens, am Eingange des La Valcsatales eine Schutt- und Schotterdecke über dem Rhyolittuff. Zu Bucsumpojén liegt auf dem zum alten Lunkaer Kanal führenden Bergrücken in 900—950 m Seehöhe gelber Ton, der teils unmittelbar über dem Kreidesandstein, teils über dem pliocänen, sekundären Andesittuff lagert.

14. *Holocän.*

Die alluvialen Gerölle der Bucsumer Läufe stammen außer von den, von oberkretazischen Konglomeraten herrührenden Quarzschottern, vornemlich von den Andesiten. Nachdem die Bäche fast in jeder Richtung reiche Goldgänge schneiden, finden sich in ihren Geschieben sehr viel freie Goldschuppen, sowie Galenit- und Magnetitstaub. Eine Spezialität der alluvialen Ablagerungen der Bucsonyer Täler bildet das mit Goldkörnchen versetzte Gerölle; der Goldstaub rührt teils von der natürlichen Erosion der Gänge, teils vom Gesteinsmehl der Goldpochwerke her. Von den letzteren führe ich auch einige Abbildungen (in Fig. 5, 10 und 11) nach den photographischen Aufnahmen meiner Frau, Dr. MARGIT BALOGH, vor.

III. Bergbauliche Verhältnisse.

1. *Die Vulkojer Korábia-Bergwerke.*

Der Goldbergbau der Bucsumer Gegend ist uralt. Bekanntlich haben schon die Phönizier auch auf Erzemetalle geschürft. Den alten Spuren der Phönizier folgten dann emsig auch die Griechen. Auch die Dacier selbst ahnten griechisches Geld in ihren ersten Münzstätten nach. Die Römer besiegten die Ureinwohner Siebenbürgens, die Dacier, und nachdem Kaiser TRAJANUS nach blutigen Kämpfen mit dem dacischen König DECEBAL die Dacier unterworfen hatte, gründete er die römische Provinz. Die Römer beherrschten Dacien vom Jahre 105 bis 265 n. Chr. In Ampelum, dem heutigen Zalatna residierte der Procurator und in Körösbánya der Subprocurator aurariorum.

Vom bergbaulich-archäologischen Standpunkte ist die Gegend des Vulkojer Korábia die wichtigste in ganz Dacien. Nirgends findet man über die technische Einrichtung des römischen Bergwerksbetriebes und die gewerkschaftliche Organisation reichlichere Aufklärungen als bei Korábia. Der gewesene Handelsminister BÉLA v. LUKÁCS hat hier im Jahre 1878 jene zwei römischen Friedhöfe entdeckt, die später unter der Aufsicht von GABRIEL TÉGLÁS ausgegraben wurden. Die von hier stammenden reichen Reliquien hat GABRIEL TÉGLÁS in seinem Werke über den römischen Bergbau¹⁾ von Korábia beschrieben.

¹⁾ GABRIEL TÉGLÁS: Der römische Bergbau von Korábia. Archäol. Mitteilungen der Ungar. Akademie der Wissenschaften, 1890. S. 1—44. (ungarisch). Földtani Közlemény, 1892. Bd. XXIII., S. 82—86. (ungar.).

Der schönste Überrest vom römischen Bergwerksbetrieb ist *der den Korábiakegel durchschneidende Einschnitt Jeruga*. Über den in 1777 m Seehöhe gelegenen Boteser Bergrücken gelangt man auf das 1200 m hohe Sandsteinplateau Dimbul Padurilor. Aus diesem flachen Hochland ragt der 1349 m hohe Andesitkegel des Korábia empor. Den Berggipfel durchschlitzt von SES nach NWN (22^h) ein mächtiger, grabenartiger Einschnitt, der *Jeruga*. Die Länge desselben beträgt in der Luftlinie 500 m,

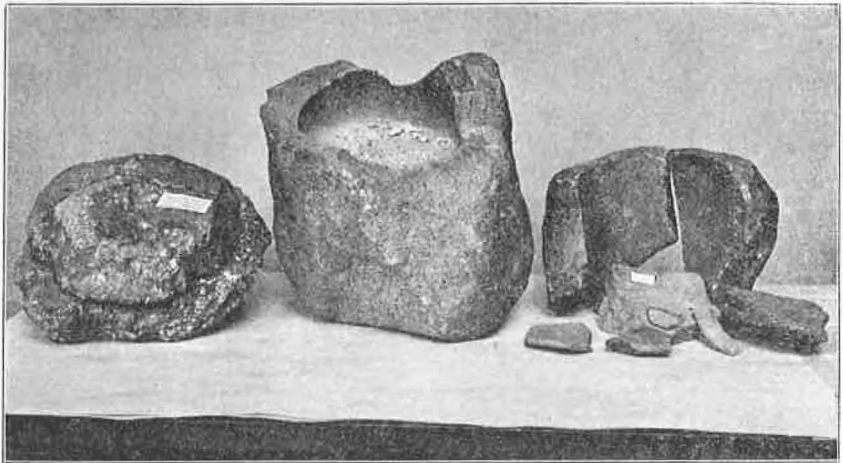


Figur 6. Der römische Tagbau Jeruga, der den Korábia auf einem halben Kilometer Länge durchschneidet, von Süden gesehen.

seine Tiefe auf der südlichen Seite 30 und am Berggipfel 20 Meter. Die Sohlenbreite des Einschnittes beträgt im Süden 20, beim Berggipfel 15 Meter. Am Gipfel selbst ist die Furche in Andesitbänke eingeschnitten, die nach NW unter 50° einfallen, während man südlich Andesitbänke mit W-lichen Einfallen unter 70° sieht. Der mächtige Einschnitt fällt schon von der Ferne auf, gleichwie, ob man den Korábia von Süden oder von Norden betrachtet. Außerdem sieht man auf der südlichen Seite noch fünf kleinere Tagbaue. Geht man vom Boteser Kreuz gegen Osten, so bemerkt man den I. Einschnitt, der die kleinsten Dimensionen aufweist;

der II. Einschnitt ist bedeutend größer, keilt aber in der Richtung gegen den Korábiagipfel bald aus. Der III. Einschnitt ist sehr seicht, durchquert aber fast den Berg. Die IV. Furche ist sehr schmal und läuft parallel mit dem Haupteinschnitt. Der V. Einschnitt endlich ist der oben erwähnte Jeruga-Graben. (S. Fig. 4 und 6). Außerdem gibt es auch noch eine sechste Abtragung längs des Weges an der Ostseite des Korábia, neben der Quelle.

Alle diese Tagbaue hatte man unzweifelhaft am Ausgehenden der Gänge betrieben; die schmale Furche IV. entspricht dem *Butura*- und der Einschnitt V. dem *Jerugagang*, wie dies aus der Kartenskizze des Herrn Dr. MORITZ v. PÁLFY hervorgeht.



Figur 7. Römische Mühlsteine und Fragmente römischer Goldmörser, vom Fuße der Vulkojer Korábia.

Die aufgezählten Einschnitte sind die Kopien der von Plinius in Hispanien bewunderten *Korrugas*. Letztere wurden von römischen Sklaven in der Weise hergestellt, daß sie längs des verwitterten Ausgehenden der Gänge das Gestein mit Feuer und Essig auflockerten und dann das aufgelockerte Material mit großen Hämmern zertrümmerten. Gleichwie in Hispanien, so findet man auch am Fuße des Korábia den 120 m langen und ebenso breiten römischen Teich, der dem Plinius'schen Bergwerksteich von 200 Schritt Länge und 200 Schritt Breite entspricht; neben dem Teiche fand meine Frau, Dr. MARGIT BALOGH, die Fragmente zweier römischer Goldmörser und einen vollständigen Mühlstein, welche Gegenstände im Museum der kön. ung. Geologischen Reichsanstalt zu sehen sind. (Fig. 7.)

STRABO hat in Egypten selbst gesehen, wie erwachsene Männer das Erz in Steinmörsern zerkleinerten und sodann auf konkaven Steinplatten mit Hilfe von Hämmern zu Mehl zerrieben, um die Goldkörner ausscheiden zu können. Der Korábiaer Steinmörser wurde aus Amphibolandesit und der Mühlstein aus Quarzkonglomerat verfertigt und habe ich auch die Gewinnungsorte dieser Gesteine aufgefunden.

Aus dem Tagbau Jeruga sind durch den römischen Bergwerksbetrieb zirka 300,000 Kubikmeter Gestein fortgeschafft worden. Nimmt man nun die Mächtigkeit des goldhaltigem Ganges in dem 500 m langen



Figur 8. Die Hermania-Kolonie und die Ruinen des französischen Goldpochwerkes, vom Arámagipfel gesehen.

und durchschnittlich 20 m tiefen Einschnitt nur mit 2 Meter an, so hat man hier 20,000 Kubikmeter, oder, das spezifische Gewicht des quarzigen Goldganges mit 2 berechnet zirka 40,000 Tonnen Pocherz gewonnen. Wenn nun der Goldgehalt mit Rücksicht auf das Freigoldvorkommen in den quarzigen Hohlräumen der Oxydationszone nur mit 100 Gramm pro Tonne angenommen wird, so haben die Römer nur aus dem Jeruga-Tagbau ungefähr 40 Meterzentner Rohgold erzeugt. Der Bergwerksbetrieb hat indessen im Tagbau nur seinen Anfang genommen, wurde aber unterirdisch in größtem Maßstabe weiter geführt. Im jetzigen Peter Paul-Stollen, also in 330 m Tiefe unter dem Korábia haben die Römer bereits

in großem Maßstabe Bergbau betrieben, wie dies die römischen Gezähe und Grubenlampen, die man in den alten Schlägen gefunden hat, bezeugen. Die Peter Paul-Grube ist seit der Römerzeit fast unausgesetzt betrieben worden. Der Bergwerkspräfekt JULIUS CAESAR MUROLTO spricht im Jahre 1604 von den Goldstufen des oberen Vulkojrückens. Von den Aufzeichnungen aus dem verflossenen Jahrhundert sei erwähnt, daß Rumänen im Jahre 1816 aus dem Peter Paul-Goldgang Gold im Werte von 17.000 Gulden geraubt haben. Im Jahre 1857 hat man an einem Tage 20 Kilogramm Gold erzeugt. An diesem Bergwerke hat sich im vergangenen Jahrhundert der Zalatnaer Kaufmann LUKAS LUKÁCS und später noch mehr dessen Sohn DAVID LUKÁCS bereichert, es wurde ihnen von ihren Pächtern jährlich Gold im durchschnittlichen Werte von 34.000 Gulden eingeliefert. Im Jahre 1884 pachtete die Vulkojer Gruben eine französische Gesellschaft, und bis zum Jahre 1887 wurden in der Hermania-Kolonie Golderze im Werte von mehr als 2 Millionen Kronen verpocht. In den Nacht am 1. März 1886 überfielen Bucsumer Räuber die Franzosen und raubten unter der Führung des Popen ungefähr 32 Kilogramm Gold von denselben. Nachdem die französische Gesellschaft im Jahre 1887 fortgezogen war, führten deutsche Pächter den Betrieb durch 10 Monate weiter, schlossen jedoch denselben nach einem Verlust ihre Goldproduktion im Werte von 300,000 Kronen. Vom 15. November 1888 bis 10. März 1892 hat der damalige Ministerialrat im Finanzministerium, LADISLAUS V. LUKÁCS den Bergbau in eigener Regie betrieben und während dieser Periode 355 Kilogramm Gold im Werte von 730,650 Kronen erzeugt. Der großen Golddiebstäle wegen war er indessen gezwungen, den Betrieb einzustellen und seither durchwühlen Bucsumer Pächter die alten Grubenbaue. In den Werken der im Besitze des Herrn LADISLAUS V. LUKÁCS befindlichen „Peter und Paul Gewerkschaft“ haben die Pächter im Jahre 1912 5·5 Gold im Werte von 12,364 Kronen erzeugt und 7711 q Roherze im Werte von 5714 Kronen eingelöst.

Die Gänge der Vulkojer Gruben hat THADDÄUS WEISZ in seinem Werke über den Siebenbürgischen Bergbau (Mitt. a. d. Jahrbuch der kön. ung. Geolog. Reichsanstalt, IX. Bd., Heft 6) und in neuerer Zeit Dr. MORTIZ V. PÁLFY in „Die geologische Verhältnisse und die Erzgänge des Siebenbürgischen Erzgebirges“ (Mitt. a. d. Jahrbuche der kön. ung. Geol. Reichsanstalt, XVIII. Bd., Heft 4) ausführlich beschrieben und so sehe ich an dieser Stelle von einer weiteren Behandlung derselben ab. Der Vollständigkeit halber will ich jedoch erwähnen, daß der Hauptgang — der Jerugagang — durchschnittlich 1 m, stellenweise 3 m mächtig gewesen ist, in der Streichrichtung auf 1200 m und in der Fall-

richtung auf 300 m aufgeschlossen und vollständig abgebaut ist. Das Streichen des Hauptganges ist 23^{h} , sein Einfallen 70° nach W. Parallel mit demselben und westlich von ihm streicht der Buturagang. Der Goldgehalt des Hauptganges ist 18 Gramm pro Tonnen, jener des Buturaganges war 7 q. Die Gangminerale waren *Pyrit*, *Galenit*, *Chalkopyrit*, *Antimonit*, *gediegen Gold*, *Kalzit* und *Quarz*. Nach THADDÄUS WEISZ „fällt das den Grünstein-Trachyt und den Sandstein trennende Blatt von Süden unter 50° und die im Trachyt brechenden Gänge setzen im Sandstein nicht fort. Unter den „Székek“ (ungar. Lokalausdruck für flachfallende Gänge, rumänisch: Szkaunye) folgt der Schiefer des Karpathensandsteins, der die Gänge abgeschnitten hat.“

Dr. MORITZ PÁLFY weist jedoch gegenüber dieser allgemeinen Anschauung nach, daß jene Gangspalte, welcher der Jerugagang folgt, bei den „Székek“ nicht unterbrochen sein kann und ihre Fortsetzung auch in der Tiefe haben müsse. Wenn sich daher der Jerugagang nicht an seiner normalen Stelle vorfinde, müsse er verworfen sein und könne er so auch aufgesucht werden. Auf Grund dieses wichtigen Gutachtens des Dr. M. v. PÁLFY wäre der Aufschluß der tieferen Sohlen in der Tat empfehlenswert.

Das höchste Niveau, in welchem sich der Vulkojer Bergwerksbetrieb bewegte, war der Tagbau in 1349 m Seehöhe und seine tiefste Bau-sole ist gegenwärtig der Hermania-Erbstollen, dessen Mundloch sich in 924 m Höhe über dem Meeresspiegel befindet. Der Erbstollen ist in Andesittuff und Breccie vorgetrieben und schreitet darin bis 500 m vor. Er erreicht sodann die Schiefer des Karpathensandsteins und verbleibt auch bis an das Ende in denselben. Nach gefälliger Mitteilung des Herrn Bergdirektors KARL KORNYA wurde der im vergangenen Jahre mit dem Hermania-Hilfsstollen angelegte Schlag in unveränderter Richtung 31 m weiter vorgetrieben. Der Schlag wurde auch im Tonschiefer und Karpathensandstein weiter getrieben.

Die auf der Halde des Hermania-Erbstollens gesammelten Mineralien sind nach der von Dr. AUREL LIFFA vorgenommenen Bestimmung die folgenden:

Pyrit FeS_2 ; Komb. $\infty 0 \infty$, Kristalle $\frac{m 0 \infty}{2}$.

Sphalerit ZnS ; Kristalle $\frac{0}{2}$ und $-\frac{0}{2}$ auch derb;

Galenit PbS ; Spaltungsflächen nach $\infty 0 \infty$ und derb;

Quarz SiO_2 ; in kleinen Kristallen $\infty R, R, -R$;

Kalzit $CaCO_3$; in Kristallen und mit Spaltungsflächen R.

Das mineralienführende Gangstück stammt aus einem verquarzten und kaolinischen, weißen Gestein. Die aufgeführten Mineralien und der

Gangtypus weisen darauf hin, daß der oberhalb des Hermania-Erbstollens auf der 37 m Sohle endigende Gang bereits zum unteren Niveau der Zementations- oder Konzentrationszone gehört und unweit davon abwärts die Primärzone folgen muß. Die Nähe der primären Erzlagerung zeigt sich auch in dem immer beträchtlicheren Wasserzufluß. Solange man aus den umgebenden Tälern mit einem Stollen den Gang erreicht, befindet man sich meistens in der Zementationszone; die ursprüngliche Vererzung ist fast immer nur mit einem Schacht erreichbar. Kann man nach Überwindung der Schwierigkeiten der Wasserhaltung tiefer hinab-



Figur 9. Der Hermania-Erbstollen unter dem Vulkojer Korábia; 924 m Seehöhe.

dringen, so nimmt der allgemeinen Erfahrung gemäß der Goldgehalt ab, dagegen wächst der Kiesgehalt. Bekanntlich beträgt der Goldgehalt in der Zementationszone der ostafrikanischen Goldbergwerke über 400 gr pro Tonne, während derselbe in der primären, ursprünglichen Zone nur 10 Gramm beträgt. Bekannt ist ferner, daß das Freigold in der Zementationszone vorherrschend ist, während sich dasselbe näher der Tiefenzone immer mehr vermindert. Das ursprüngliche Golderz, der goldhaltige Pyrit, ist nämlich ein solches Mineral, in welchem das Gold bloß ein akzessorischer Gemengteil ist. Deshalb ist der Goldgehalt in der Primärzone immer geringer, jedoch auch beständiger als in den höheren Niveaus. Ist daher der Goldgehalt der ursprünglichen Vererzung einmal durch

zuverlässige Probenahmen festgestellt, so ist die Entscheidung der Rentabilitätsfrage eine leichte Sache. Der Aufschluß der Primärzone unter dem Vulkoker Korábia wird eine ziemlich schwierige Aufgabe sein, denn in erster Linie müssen auch die vom Herrn Chefgeologen Dr. M. v. PÁLFY angenommenen Verwerfungen ausgerichtet werden, um mit den Aufschlüssen in der Tiefe beginnen zu können. Erschwert wird dies durch die Erfahrung, daß sich die Gänge im Karpathensandstein der Gegend im allgemeinen in Form flacher „Székek“ zeigen; so fallen z. B. die Goldlagerstätten des Boteser Sandsteines nur unter 30—35° ein.

Es ist also möglich, daß der vereinigte Butura-Jerugagang in der Tiefe zu einem beständigen székartigen flachen Gang wird. Die Behauptung des Chefgeologen i. R. Herrn ALEXANDER GESELL im Jahresberichte der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt vom Jahre 1899, daß die Fortsetzung des Goldes in der Tiefe in der Arámagrube konstatiert ist, hat bezüglich des Arámaganges seine Richtigkeit, kann aber hinsichtlich des Jerugaganges nicht als Grundlage angenommen werden. Der 854 m Horizont der Arámagrube fällt nämlich noch in die Zementationszone, die immer goldführend ist, dagegen wird die Zementationszone unter dem Korábia bedeutend höher aufhören. Meiner Ansicht nach wird sich die primäre Zone schon 20—25 m unter dem Hermania-Erbstollen, oder rund in 900 m Seehöhe einfinden. Die Aufsuchung derselben ist aber auch sehr motiviert, denn mit ihrer Erreichung ließe sich ein wenngleich weniger ertragreicher, doch sicherer Bergwerksbetrieb begründen.

2. Die Konkordigrube in Bucsum.

Dieses Werk haben die Herren THADDÄUS WEISZ, ALEXANDER GESELL und Dr. MORITZ v. PÁLFY ausführlich beschrieben. Mit der Inbetriebsetzung der Grube Konkordia begann man im Jahre 1876. Der Erbstollen ist aus dem Tale des Abrudzelbaches in östlicher Richtung unter dem Gipfel des Frassiniberges vorgetrieben und schließt bis an sein Ende Rhyolitbreccie auf. Die Hauptgänge streichen nördlich nach 23^h und fallen unter 60—70° nach Osten ein. Das Gold kommt teils in diesen Hauptgängen, teils in „Székek“ vor. Die Székek sind flach fallende Gänge, die ebenfalls nördlich streichen, jedoch ein umgekehrtes, das heißt ein westliches Einfallen unter 15—20° zeigen. An den Kreuzungspunkten fand man sehr viel Freigold. Die reichsten Gangpartien sind bis 60 m Tiefe unter dem Erbstollen, auf ca 100 m Länge bereits gänzlich abgebaut. Mit dem in 85 m vom Mundloche niedergebrachten 100 m tiefen Schacht wurden bisher 8 flache Gänge aufgeschlossen, die eigent-

lich mit Erz imprägnierte Rhyolitbreccien-Blätter sind. Diese erzigen Rhyolitbreccien-Blätter haben eine Mächtigkeit von 1 m und über denselben zieht sich eine mit Kalzitadern ausgefüllte 20 cm mächtige Schichte, in welcher sich viel Freigold findet. Nach dem Chefgeologen Herrn Dr. MORITZ v. PÁLFY haben die an den Gangspalten aufbrechenden Gase und Dämpfe das Gold auf diese Rutschblätter ausgefällt.

Zieht man jedoch die in amerikanischen und südafrikanischen Goldbergwerken beobachteten Verhältnisse in Betracht, wie sie der Berliner Professor P. KRUSCH im Jahre 1907 zusammengestellt hat, so muß man sagen, daß der Goldgehalt der flachen Gänge der Konkordiagrube, die in die Zementationszone fallen, von einer sekundären Anhäufung herrührt, während die von Dr. MORITZ v. PÁLFY erwähnte Primärzone in bedeutend größerer Tiefe zu suchen wäre.

Die Konkordia-Gänge liefern außer Freigold Pocherze mit 8 Gramm Goldgehalt pro Tonne, von welchen Erzen die Gewerkschaft im Jahre 1912 55,640 Meterzentner im Werte von 55,974 Kronen erzeugt hat.

Von der Konkordiagrube 200 Meter SW-lich entfernt befindet sich der Thira-Stollen der *St. Andreas-Grube*, der ebenfalls in östlicher Richtung unter dem Frassiniberg vorgetrieben ist. Der Stollen schließt nicht nur Rhyolitbreccie, sondern auch graue Schiefer und weißen quarzigen Sandstein auf. Auf die Wichtigkeit der letzteren hat Dr. MORITZ v. PÁLFY die Aufmerksamkeit der Geologen gelenkt, da diese Gesteine den Verespataker schieferigen Zonen außerordentlich ähnlich sind. Könnte man die Zugehörigkeit dieser schieferigen Zone zur Kreide oder zum Tertiär durch Petrefakten nachweisen, so würde hiedurch das geologische Alter sowohl der Verespataker, als auch der Bucsumer *Rhyoliteruption* von selbst geklärt sein.

3. Gruben des Konkutales.

Hierher reihe ich die Aufschlüsse in dem vom Izbicsórabache abzweigenden Konkutal.

a) *Anna Partyi-Stollen (Davidgrube)*. Im unteren Teile des Izbicsóratales, nahe der Abzweigung zum Konkubache befindet sich der tiefste Aufschluß, der Anna Partyi-Stollen. Derselbe ist in zirka 785 m Seehöhe, fast in der Talsohle angeschlagen und 200 m in NE-liche Richtung unter dem Denilestyer Berggipfel vorgetrieben. Das Stollenmundloch steht noch im unterkretazischen dunklen Schiefer, der sich von seiner stark gefalteten wellenförmigen Lagerung hier an Schichten mit NW-lichem Einfallen von 35° anschmiegt. Einige Meter vom Stollenmundloch entfernt befindet sich der Durchbruch des zu Dazit neigenden Amphibolandesits durch

die Schiefer und dann schreitet der Stollen bis an das Ende in kaolinischem und mit Pyrit imprägniertem Gestein fort. Der erste schwache Gang wird in 65 m verquert, worauf bald noch zwei schwache Gänge folgen, die nord-südliches Streichen und östliches Einfallen aufweisen. Ein bedeutenderer Aufschluß erfolgte auf dem in 140 m verquerten Gang, der nach 21^h streicht und dessen Einfallen 80° S—N-lich ist. Der Aufschluß erfolgte in der Richtung NW—SE auf 24, bzw. 30 m Entfernung. Die *Ausfüllung* des $\frac{1}{2}$ Meter mächtigen Ganges in dem zu kaolinisierten Dazit neigendem Andesit ist *Pyrit* und *Quarz*, hie und da mit Kalkspat-

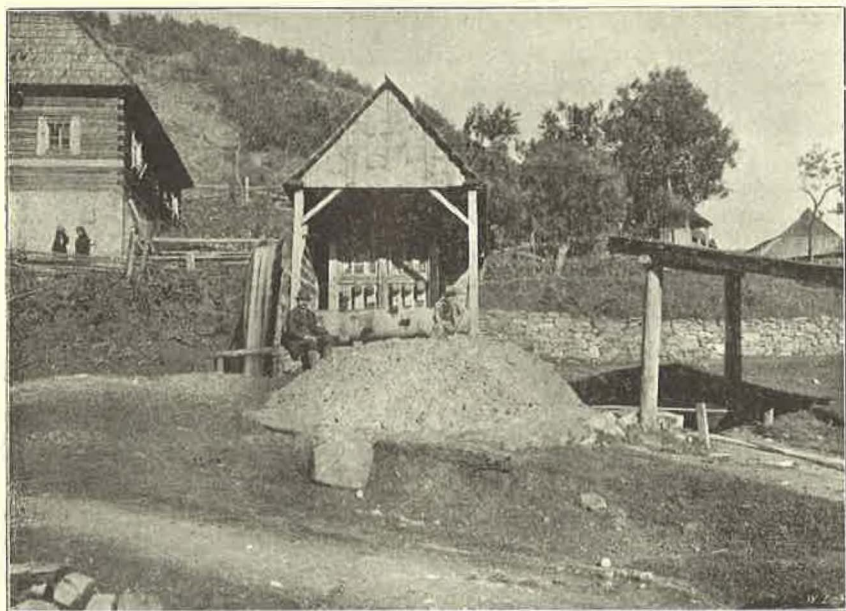


Fig. 10. Goldpochwerk mit 6 Pochstempeln gegenüber der Bucsumizbitaer Kirche.

kristallen. Die Erzimprägnation kann nicht mehr als sehr schwach bezeichnet werden. Nach der vom kön. ung. Probieramte in Zalatzna durchgeführten Analyse vom 12. August 1908 Z. 260 wurden in dem Erz 38% Lech und 3·8% Kupfer nachgewiesen. Nach der Verquerung des $\frac{1}{2}$ Meter mächtigen Ganges ist der Querschlag noch auf ungefähr 60 Meter vorgetrieben worden.

Der Zweck dieses Stollens konnte gewiß nur der Aufschluß des Gangnetzes des Konkutaler Bergbaues sein. Sein Charakter als Erbstollen geht auch daraus hervor, daß er in seiner weiteren Fortsetzung den Anglia-Gang in einem ungefähr 115 m tieferen Niveau aufgeschlossen haben würde.

Über diese Grube habe ich in meinem Gutachten¹⁾ im Mai 1907 folgendes gesagt: „Der Edelmetallgehalt dieser Gänge scheint zu gering zu sein, als daß es sich lohnen würde, auf Gold oder Silber zu bauen, andererseits ist deren Schwefelmetall- und Kupfergehalt ein sehr geringer. Auf den Halden habe ich grünsteinartige Dazitstücke mit kristallinischem Pyrit überzogen gesehen.“

Diese meine damalige Behauptung ist nach den seither erlangten weiteren Erfahrungen und im Sinne der Zementationstheorie folgendermaßen zu verstehen:



Figur 11. Goldpochwerk mit 6 Pochstempeln des Alex. Turlyák am Izbicsórabach.

Die auf der Talsohle des Izbicsóra in zirka 785 m Seehöhe aufgeschlossene Gangpartie gehört zur ursprünglichen Tiefen-, oder sogenannten primären Zone. Der Gang befindet sich in einem grünsteinartigen und verquarzten Dazit und seine hauptsächlichen Mineralien sind:

1. Pyrit in Komb. $\frac{m^0}{2}$ und $\infty 0 \infty$ sowie derb.
2. Quarz in Kristallen $\infty R, R$.

Der Kupfergehalt des Pyrits beträgt 3·8%, sein Goldgehalt zirka 2 Gramm pro Tonne. Der Gang befindet sich nahe der Grenze des Kar-

¹⁾ KARL VON PAPP: Die Aráma-Grube in Bucsum im Alsófehérer Komitat. „Bányászati és Kohászati Lapok“ Jahrg. XLII, No. 9. 1908., S. 611. (ungar.).

pathensandsteins, ist aber schon im propylitartigen, dazitischen Andesit und war so lange beständig unter Wasser, bis man dieses mit dem Erbstollen abgezapft hat. Gleichwie bei sämtlichen Erzgängen der Gegend, ist die am tiefsten aufgeschlossenen Partie als *primäre Erzzone*, mithin als ursprüngliche Erzbildung anzusehen. Die gold-, silber- und kupferhaltigen pyritischen Erze, sowie die hie und da auftretenden kupferhaltigen chalkopyritischen Erze sind wegen ihres geringen Edelmetallgehaltes derzeit bei den siebenbürgischen Verhältnissen nicht bauwürdig, doch dürften dieselben mit der Zeit auch an die Reihe kommen, umso mehr, da, wenngleich der Metallgehalt der primären Erze ein geringer ist, doch beständiger zu sein pflegt.

b) *Grube Koncu*. Längs des in das Izbicsóratál sich ergießenden Koncubaches gibt es ebenfalls mehrere Aufschlüsse. So finden wir vor dem Entré Paroj, an der östlichen Seite des Baches den Angliá-Stollen, der in zirka 860 m absoluter Höhe unter dem Delinyester Berggipfel auf 200 m Länge vorgetrieben ist. Der Stollen zieht sich in südöstlicher Richtung am Gange selbst hin. Auf der nördlichen Seite des Entré Paroj und des Koncutales befinden sich einige zu Bruch gegangene Stollen, die man auf edle Gänge der Koncugrube vorgetrieben hatte. Der *größte Aufschluß* ist der *Stollen des Bucsumizbitaer Popen* NIKOLAJ BAJASÁN, der oberhalb des nördlichen Grabens, am Bergabhänge, in zirka 900 m Seehöhe angeschlagen wurde. Anfänglich wurde der Stollen nach $2^h 10^\circ$ bis auf ungefähr 50 m vorgetrieben, von wo er sodann, nach Erreichung des Ganges, der nach 21^h streicht, dem Gang folgte. Die Mächtigkeit des Ganges übersteigt 1 m, er fällt $80-85^\circ$ nach SW und ist derselbe auf 150 m dem Einfallen nach bis an die Tagesläufe abgebaut. Längsrisse an der Berglehne zeigen das Einfallen des Ganges und lassen den bisherigen Grubenbetrieb erkennen. Vom Stollen abwärts ist man 20 m tief hinabgelangt und auf diesem Niveau sah ich im Mai 1907 auf dem SE-lichen Feldort den SW-lich unter 85° einfallenden 1 m mächtigen Gang mit goldhaltigem Markasit darin, der angeblich 2 Kg. Gold pro Tonne gegeben hatte.

Gegenwärtig treibt man einen Stollen in einem 30 m tieferen Niveau auf den Gang und soll man denselben angeblich mit dem 300 m langen Stollen schon angefahren haben. Ich selbst habe wohl den Stollen nicht befahren, doch hat mir der Izbitaer Wirt FAUR denselben Markasit aus dem Stollen gebracht, den ich selbst auch im Jahre 1907 auf dem 20 m Horizonte gesehen habe. Die Mineralien in dem kaolinischen und quarzigen Dacitgang der Koncugrube sind folgende:

1. Pyrit Komb. $\frac{m 0 \infty}{2}$, $\infty 0 \infty$ mit Bornit überzogen;

2. Markasit in kleinen Kristallen in nierenförmigen Aggregaten $\bar{P} \infty$, OP;

3. mit *Bornit* angelaufen;
4. Galenit derb, mit Spaltungsflächen nach $\infty 0 \infty$;
5. Quarz ∞ R, R;
6. freies Gold.

Die *Koncugrube* repräsentiert mit ihren Gängen in den Horizonten von 870—900 m Seehöhe einen *reinen Goldbergbau*, der hinsichtlich seines Charakters am meisten den Bucsumsászaer Goldgruben ähnlich ist. Ihr NW—SE streichender Gang streicht am Rande des Dacits des Koncuberges; dieser Dacit ist längs des Gangzuges sehr hart und zeigt ein etwas grünsteinartiges Gepräge. Im Sinne der Theorie des Herrn Chefgeologen Dr. MORITZ v. PÁLFY kann man sagen, daß der Gang am Rande des vulkanischen Ausbruches streicht. Reiht man ihn jedoch nach der KRUSCH'schen Zoneneinteilung ein, so gehört der Gang auf Grund seiner Mineralien zum *Typus der Zementationszone*, deren freies Gold sekundärer Herkunft ist, welches also durch die reduzierende Wirkung der Sulfide gefällt wurde.

c) *Goldgruben auf der Ostseite des Koncuberges*. Auf der östlichen Seite der Dacitkegel des Kolciu-mare (1090 m) und des Konzuberges (1021 m), zwischen Bucsumpojén und Bucsumsásza gibt es zahlreiche kleinere Goldgruben, die von Bucsumer Rumänen betrieben werden, jedoch zum größten Teile aufgelassen sind.

Die meisten Aufschlußbaue sind im Bergwerkstale angeschlagen. Wir finden einen aus der Talsohle in ca. 800 m Seehöhe in südlicher Richtung vorgetriebenen Unterbaustollen, der dunkle Schiefer aus der unterkretazischen Sandsteingruppe aufgeschlossen hat. Die oberen Stollen sind bereits sämtlich im Dacit vorgetrieben. Die auf den Halden vorfindlichen Stücke weisen auf einen in ein weißes, kaolinisches Gestein gebetteten quarzigen Gang hin, dessen Hauptausfüllung Markasit ist. Die auf der Halde des Erbstillens aufgefundenen Mineralien sind nach der Bestimmung des Herrn Dr. AUREL LIFFA folgende:

1. Pyrit $\infty 0 \infty$ in Komb. mit 0, kleine Kristalle.
2. Markasit in aus kleinen Kristallen bestehenden Aggregaten P ∞ und P ∞ .
3. Quarz ∞ R, Komb. R.

Die Aufschlüsse reihen sich übereinander einesteils bis an den Gipfel des 926 m hohen Vorhügels, in dessen weißen, kaolinischen Dacit N—S-lich streichende Pingen das Streichen der Gänge bezeichnen, andernteils ziehen sich dieselben noch höher gegen Westen, unter den 1090 m hohen Gipfel des Kolciu-mare, in dessen, auf der Ostseite sich hinabziehendem Wasserriß sehr viele verlassene Grubenpingen zu sehen sind; alle im kaolinischen Dacit. Alle diese Gänge streichen im allgemei-

nen süd-nördlich und fallen nach Westen ein. Es ist schwer, vom Goldgehalt der Gänge ein richtiges Bild zu bieten, da die rumänischen Bergleute das erzeugte Erz in Kisten, die je 25 kg Pocherz fassen, an die Aktionäre verteilen. Die Aktionäre und die Pächter befördern dann die Pocherze zu Pferd in ihre eigenen Pochwerke. Häufig werden Erze aus den verschiedenartigsten Gruben zusammengemengt, verpocht und solcherart wissen sie dann selbst nicht, wie viel Gold die eine oder die andere Grube gegeben hat.

4. Gruben im Csurtulujtal.

An der südlichen Krümmung des zwischen Bucsumpojén und Bucsumsásza hinziehenden Haupttales öffnet sich das Csurtulujtal, welches sich zwischen gefalteten Karpathensandsteinen und Schiefeln gegen seinen Ursprung in südlicher Richtung hinzieht. Gleich in seinem unteren Teile, oberhalb der Quelle, durchbricht ein west-östlich streichender Andesitgang den Sandstein, welchen Gang der Bach schön aufschließt. Dieser Andesit-Gesteinsgang zweigt sich vom Dacit des Kolciu mare ab und scheidet die obenerwähnten Aufschlüsse im Bergwerkstale scharf von den südlichen Csurtulujgängen ab.

Die Csurtulujer Grube erwähnte schon ALEXANDER GESELL im Jahresberichte von 1899 S. 102: „Auch im Valea Csurtuluj ist im Dazit ein Stollen angeschlagen, dessen Aufgabe gewesen wäre, die Arámaer Gänge aufzuschließen; Gold wurde vorgefunden. Die Csurtuluj-Grube liegt 56·63 m unter den oberen Arámabauen und der neue Erbstollen ca. 92 m unter denselben, etwa 45 m vom Arámaer Erbstollen“. Diese Angabe bezieht sich zweifellos auf jenen Stollen, den ich in meinem Gutachten vom Jahre 1907 über die Bucsumer Arámagrube mit Csurtuluj II. bezeichnet hatte.

Nahe bei der Vereinigung der Gräben Pareu Butyestyilor und Pareu Bláz, längs des Csurtulujtales gibt es mehrere Aufschlüsse auf zwei parallele Gänge, die nach 22^h und 23^h streichen. Der westliche Gang wird von kleineren Stollen aufgeschlossen, sowohl in den Gräben, wie oben am Gipfel. Letztere Stollen, die zwei sogenannten Ober-Csurtulujer Nachbarstollen schließen einen nach 13^h streichenden Doppelgang auf, welcher sphaleritische Erze enthält.

Auf den östlichen Gang ist der Csurtuluj-Stollen I und II vorgetrieben. Der mit *Csurtuluj-Stollen I.* bezeichnete *Johann Nepomuk-Querschlag* ist auf der westlichen Seite des Baches in ca. 910 m Seehöhe nach 5^h, also fast in westlicher Richtung auf 30 m vorgetrieben. Hier schließt er einen nach 22^h 5° streichenden und 80° östlich einfallen-

den Gang auf, der 75 cm mächtig ist. Wegen des hohen Wasserstandes konnte ich den ganzen Aufschluß des Ganges nicht übersehen. Auf der Stollenhalde fand ich, daß die Gangtrümmer aus Kaolin mit quarziger und kalzitischer Ausfüllung bestehen, in welcher sich 10 bis 15 cm breite Pyrit- und Chalkopyritadern verzweigen.

Der mit *Csurtuluj II.* bezeichnete *St. David-Hauptstollen* ist nahe bei der Abzweigung des Tales in 890 m Seehöhe behufs fortgesetzten Aufschlusses des oben beschriebenen Nepomukganges vorgetrieben worden. Die Länge desselben beträgt 260 m und ist der Stollen bis an das Ende im Gang vorgetrieben, dessen Mächtigkeit zwischen 30 cm und einem halben Meter wechselt. Derselbe streicht nach 10^h und weist NE-liches Einfallen unter $75-78^\circ$ auf. Im 80. m zweigt ein Querschlag ab, der drei parallele Gänge aufschließt. Die ersten zwei mächtigen kaolinischen Gänge enthalten nur sporadische Pyritkörner, während der dritte Gang schon eine erhebliche Vererzung aufweist. Seine Mächtigkeit beträgt einen halben Meter, das Streichen ist 10^h und das Einfallen 75° nach ENE. Es ist dies dieselbe Pyritader, die man auch im Pareu Bláz als westlichen Gang mit einem Stollen aufgeschlossen hatte. Der Hauptgang selbst zieht sich östlich im *Csurtuluj-Stollen II.* mit einem zwischen 10^h und $10^h 10^\circ$ wechselnden Streichen und ENE-lichen Einfallen unter $70-80^\circ$ fort. Der Feldort dieses Stollens zeigt einen 2 m mächtigen kaolinischen Gang mit 2 erzigen Adern. Die eine derselben ist 30 cm mächtig und enthält in ihren Drusen Quarz, Pyrit und Sphalerit; die andere besteht aus 20 cm mächtigem reinen Erz. Die Mineralien des Erzes sind: *Chalkopyrit* derb und Komb. $\frac{P}{2} - \frac{P}{2}$, mit *Bornit* angelaufen; *Pyrit* $\infty 0 \infty$; Galenit, Sphalerit und *Quarz* in Kristallen $\infty R, R$. Nach den Analysen des kön. ung. Probieramtes des Selmezbányaer Bergwerksdistriktes enthält das Erz pro Tonne 690 Kg. Lech, 31 Kg. Kupfer, 110 gr. göldisch Silber und 0.66 gr. Gold.

Auf der Halde des oberen *Csurtuluj-Stollen* fand ich in den verwitterten kaolinischen Gangtrümmern eingesprengten *Pyrit*, derben *Sphalerit*, außerdem *Sphalerit* $\frac{O}{2}$ und *Chalkopyrit* $\frac{P}{2}$. Die Gänge des *Csurtuluj* befinden sich im kaolinischen Dazit, der südliche Feldort nähert sich jedoch bereits dem Amphibolandesit-Dyke, das mit einem kaum 100 m breiten Gesteinsstreifen die *Csurtulujer* Gänge von jenen von *Aráma* scheidet.

Die eheste Aufschließung der Gangpartien zwischen *Aráma* und *Csurtuluj* wäre sehr wünschenswert, denn wenngleich der Gang im Andesit sich aller Wahrscheinlichkeit nach verschwächen dürfte, so ist doch gerade in den verschwächten Gangpartien Freigold zu vermuten.

5. Das Grubengebiet Aráma.

Die Bucsonyer Aráma-Erzgänge sind durch drei Stollen aufgeschlossen. Der untere ist der Napoleon-Erbstollen (Unterbau), der aus dem Izbicsóratale in 854 m Seehöhe nach Osten vorgetrieben wurde. Der mittlere, der heil. Dreifaltigkeits-Stollen, ist 92 m oberhalb des ersteren, also in 946 m Seehöhe ebenfalls nach Osten vorgetrieben. Der obere Stollen endlich, der Alt-Aráma-Stollen, ist gegenüber den beiden vorigen, von der jenseitigen Berglehne, 140 m oberhalb des Erbstollens, also in 994 m Seehöhe gegen Südwesten vorgetrieben, gegenwärtig jedoch nicht befahrbar. Die Gänge sind einstens auf dem flachen Bergrücken auch zu Tage getreten, und in zirka 1020 absoluter Höhe zeigen mächtige Risse und Einschnitte die Spuren des einstigen Bergwerksbetriebes. Diesen Spuren zufolge beträgt der Höhenunterschied zwischen dem Aráma-Erbstollen und den Tagbauen am Ausgehenden 166 m und nachdem aus dem Erbstollen noch ein zirka 35 m tiefer Schacht (Gesenke) niedergebracht wurde, ergibt sich, daß die Arámagänge derzeit bis auf mehr als 200 m Tiefe aufgeschlossen sind. Aráma ist ein rumänisches Wort, welches Kupfer bedeutet. Die Grube enthält nämlich nicht nur reiche Gold- und Silbererze, sondern liefert auch prächtige Kupfererze. Ihre reiche Vererzung und ihr außerordentlich instruktives Gangsystem machen sie zu einem der interessantesten Bergbaue des Siebenbürgischen Erzgebirges.

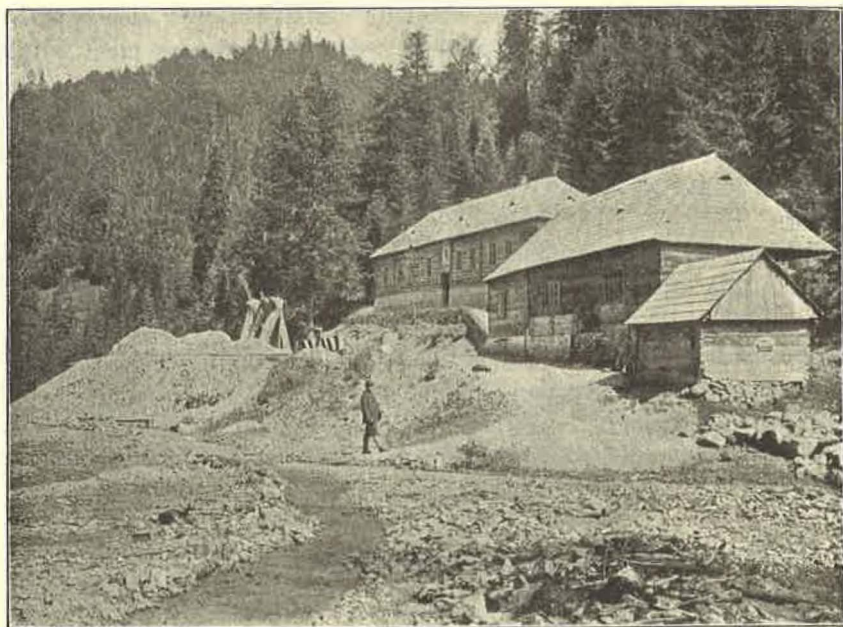
A) Napoleon-Erbstollen.

Der Erbstollen (Unterbaustollen) des Arámaer Bergwerksreviers ist im Bucsumer Izbicsóratale, gegenüber dem Zusammenflusse des Pareu Krucse und des Pareu Glámulujbaches in 854 m Seehöhe angeschlagen. Anfänglich wurde derselbe gegen NO vorgetrieben, dann aber mit geringer Krümmung gegen Osten. Der Stollen wurde nach den Plänen des Oberbergingenieurs JOH. NIKL angelegt und im Oktober 1898 erreichte man den Hauptgang. Gleich bei der ersten Krümmung stieß man in 20 m auf uralte Grubenbaue, die nach der angewendeten Arbeitsmethode — regelmäßige Schlägel und Eisenarbeiten — für römische Baue zu halten sind. Sehr interessant ist es demnach, daß auch die Alten bereits bestrebt waren, auf demselben Wege zu den Gängen von Aráma zu gelangen, wie man dies auch im Jahre 1898 durchgeführt hat.

Der Stollen ist in zu Dazit neigendem Amphibolandesit, einem gebleichten kaolinischen und quarzigen Gestein getrieben. In 150 m

vom Mundloche beginnen die erzigen Adern von 10 bis 40 cm wechselnder Mächtigkeit, mit Imprägnationen von Pyrit und Chalkopyrit.

Der *erste* bauwürdige Gang wurde in 250 m vom Stollenmundloche erreicht. Der weiße, verquarzte, dazitische Andesit wird hier von einem unter 80° östlich fallenden Gang durchschnitten, der mit derbem Pyrit ausgefüllt ist. Die Säume des Ganges bildet 10 cm mächtiger Pyrit; die haselnußgroßen Kristalle desselben in Grundformen $\infty 0 \infty$ und 0. Auf dem kupfervitrioligen Gang haben sich auch Bornitbeschlüge gebildet.



Figur 12. Bergwerksanlage Aráma in Buesumizbita.

Der *zweite* bauwürdige Gang befindet sich 300 m vom Mundloche. Derselbe ist 25 cm mächtig, fällt östlich unter 50° ein und ist nach 11^h auf 20 m aufgeschlossen. Seine Mineralien sind derber Pyrit und Galenit mit Spaltungsflächen $\infty 0 \infty$. Der Gang ist stark verquarzt. 400 m vom Mundloche finden wir den *dritten* bauwürdigen Gang. Hier befindet sich links von der Kreuzung zweier Gänge in dem verquarzten dazitischen Andesit ein kleiner Seitenschlag, der einen 20 cm mächtigen Gang aufschließt. Seine Mineralien sind Pyrit in kleinen Kristallen $\infty 0 \infty$, Komb. mit 0, Quarz in den Formen ∞R und R und Hialin. Das Erz dieses Ganges enthält nach der Analyse des Chemikers der kgl. ungar.

Geol. Reichsanstalt Dr. KOLOMAN EMSZT, vom 11. März 1911 760 gr. göldisch Silber und 144 gr. Gold pro Tonne.

Hierauf folgen wieder mehrere 10—20 cm mächtige pyritische und chalkopyritische Gänge im kaolinisierten, brecciösen, dazitischen Andesit. Innerhalb der Stollentür befindet sich der *vierte* bauwürdige Gang, ein 10 cm mächtiger quarziger Gang, mit derbem Pyrit und kleinen Sphaleritaggregaten und reichem Goldgehalt; sein Einfallen ist W-lich unter 85°. Vom Mundloche 600 m entfernt finden wir den *fünften* bauwürdigen Gang oder *Silbergang*, auf welchem Bergingenieur FRANZ VANE schon im vergangenen Jahre bedeutende Aufschlüsse ausgeführt hat. Der 20 cm mächtige Gang streicht nord-südlich und fällt steil nach Osten. Aus dem Unterbaustollen wird er nach Norden durch einen 90 m langen Seitenschlag aufgeschlossen, welcher dem Gangstreichen folgt. Gegen sein nördliches Ende hin wird der Gang von einem dünnen, nach 3^h streichenden Blatt gekreuzt. Auf dem Feldorte zeigt sich ein fast nördlich streichender Gang mit 85° östlichem Einfallen und nur 10 cm Mächtigkeit, der aber reiche Vererzung aufweist. Die Mineralien des Erzes sind: Pyrit in Komb. $\infty 0 \infty$ und Kristalle in $\frac{m 0 \infty}{2}$ und derber Chalkopyrit mit Bornitbeschlag. Sowohl der Silber-, wie der Goldgehalt ist ansehnlich. Im Süden des Erbstollens vertaubt der Silbergang, weil zahlreiche kleine Adern des fünften Ganges verworfen sind. Der südliche Seitenschlag wurde auf ca. 4 m westlich im verworfenen Gang vorgetrieben, bald darauf aber im verтаubenden kaolinischen Dazit beendigt.

Im 620 m des Erbstollens befindet sich der *Hauptgang*, der bei einem Streichen nach 1^h 10° und einer durchschnittlichen Mächtigkeit von einem halben Meter gegen Westen fällt. Die vom Erbstollen nach Norden sich erstreckende Partie ist zum größten Teil nahezu bis an die Tagesfläche, und im Streichen auf ungefähr 80 m, bis zu jener Gegend abgebaut, wo der Stollen beim alten Feldort sich in harten, grünsteinartigen, andesitischen Dazit hineinschlängelt. Von dem im Jahre 1907 hier befindlich gewesenen Feldort hat der Pyrit- und Chalkopyritgang pro Tonne 580 kg. Lech, 115 kg. Kupfer, 560 Gramm göldisch Silber, aber nur 2·8 gr. Gold ergeben. Der seither im Hauptgang vorgetriebene Aufschluß schreitet nach 3^h fort und zeigt eine NW-lich unter 75° fallende Vererzung. Hier verschwächt sich der Gang im verquarzten, dazitischen Andesit bis auf 10 cm mit einer Ausfüllung von Sphalerit, Chalkopyrit und Pyrit. Dort, wo der Hauptgang von einem nord-südlich streichenden Nebengang durchschnitten wird, erreicht die Mächtigkeit des ersteren fast 1 m und man bemerkt in demselben 3. schwache zinkhaltige Adern. Von hier stammt jene galenitische Sphalerit-

erzstufe, in welcher nach der Analyse von Dr. KOLOMAN EMSZT vom 11. März 1911 159 Gramm göldisch Silber und 20 Gramm Gold gefunden wurde. Die Mineralien dieser Gangpartie sind nach Dr. AUREL LIFFA folgende: Pyrit — 0 —, Galenit $\infty 0 \infty$, derber Sphalerit, Quarz ∞R , R und Kalzit nach R. Südlich von der Durchquerung dieses Ganges ist ein Schlag vorgetrieben, der abzweigenden Gängen folgt. Der eine derselben fällt NE-lich unter 80° , der andere NW-lich ebenfalls unter 80° ein und beide befinden sich in hartem, verquarzten, dazitischen Andesit. Ihre Mineralien sind: Quarz in Kristallen ∞R , R, —R und derber Pyrit mit ansehnlichem Goldgehalt. Die Mächtigkeit der kleinen Gänge ist 5—6 cm.

Das nördliche Ende des Hauptganges streicht nach 3^h , fällt 75° NW-lich und enthält 10 cm mächtiges Erz. Der im weißen quarzigen Andesit streichende sehr harte Gang enthält an Mineralien: derben Sphalerit und Chalkopyrit mit verstreuten Pyritkristallen. Dieser nördliche Feldort des Hauptganges am Erbstollen zeigt viel Aehnlichkeit mit dem Csurtulujer Gangaufschluß, der nebst Quarz ebenfalls derbes sphaleritisches und chalkopyritisches Erz enthält. Die Identität der Gänge zeigt sich mithin auch in der Aehnlichkeit der Mineralien.

Die südliche Partie des Hauptganges im Erbstollen gabelt sich. Der eine Ast behält seine südliche Streichrichtung, während sich der andere, als das Liegendtrumm des Hauptganges, gegen Osten zu wendet. Aus diesem Schlag wurde ein 35 m tiefer Schacht niedergebracht, der gegenwärtig unter Wasser steht. Die vom Schacht sich nach Süden erstreckende Partie des Hauptganges ist noch fast unverritz und so eröffnet sich hier für den Bergbaubetrieb noch ein sehr schönes Feld. Der zweite Ast des Ganges wird Goldgang genannt und in 50 m Entfernung vereinigen sich wieder beide Aeste. Das südliche Ende des Goldganges vertauht ebenso wie dasjenige des Silberganges und zerteilt sich im grünsteinartigen dazitischen Andesit in mehrere pyritische Adern. Als man den Erbstollen bemerkte, fand man am Anfang des Goldganges freies Gold und davon hat dieser Gangast seinen Namen erhalten. Von der Mündung des 35 Meter-Schachtes werden gegen Süden seit dem Jahre 1909 von 15 zu 15 m Aufbrüche zur höheren Bausohle vorgetrieben. Im Aufbruch No. I. (alt) — 24 m vom Schachte — enthält der Hauptgang prächtige Erze, in welchen Dr. AUREL LIFFA nachstehende Mineralien bestimmt hat: Pyrit $\infty 0 \infty$, die Flächen nach $\frac{m 0 \infty}{2}$ gefasert, Chalkopyrit mit Bornitbeslag, Galenit, Sphalerit und Quarz in Kristallen ∞R , R. Die Erze haben nach der Analyse von Dr. KOLOMAN EMSZT 192 gr. göldisch Silber und 15 gr. Gold pro Tonne ergeben. Eine andere Erzstufe aus dem Aufbruch No. I hat nach einer Analyse des kön. ung.

Probieramtes in Zalátna 860 gr. göldisch Silber, 13 gr. Gold, 74% Lech, 4% Blei und 18—22% Kupfer enthalten.

Die Erze des alten Aufbruches No. II. (48 m vom Schachte südlich) sind: derber Pyrit, Chalkopyrit mit Chrisokollabeschlag und Quarz in Kristallen ∞ R, R. Nach der von Dr. KOLOMAN EMSZT durchgeführten Trockenprobe ergab sich pro Tonne 300 gr. göldisch Silber und 25 gr. Gold, während die Zalátnaer Analyse 890 gr. göldisch Silber und nur 17 Gold und 11% Kupfer ergab.

Von jener Stelle auf der Erbstollensohle, wo der Goldgang in den



Figur 14. Der Napoleon-Erbstollen der Arámagrube. 854 m Seehöhe.

Hauptgang zurückkehrt, vom Anschlagpunkte des jetzigen Aufbruches No. III, habe ich im Jahre 1907 jene Probe mitgebracht, die das Probieramt der Selmebányaer Bergwerksdistriktes analysiert hatte und in welcher pro Tonne 640 Kg. Lech, 55 Kg. Kupfer, 300 gr. göldisch Silber und 9.9 gr. Gold nachgewiesen wurde. Zur Zeit der späteren Aufschlüsse hat Dr. K. EMSZT in dem derben Pyrit, Sphalerit, Chalkopyrit und Bornit enthaltenden Erz des I. Liegendtrummes, südlich von der erwähnten Stolle, 560 gr. göldisch Silber und 98 gr. Gold pro Tonne nachgewiesen.

Der Gang hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von einem halben Meter und seine Ausfüllung ist fast reines Erz, hauptsächlich Chalko-

pyrit. Der *Hauptgang* war in seiner sich gabelnden Partie in der Gegend des jetzigen Aufbruches No. V unter dem Namen *Liegendtrum* bekannt und in der am Ende des Jahres 1909 von dort entnommenen Probe hat das Zalatraer Probieramt 200 gr. göldisch Silber, 4.2 gr. Gold und 13% Kupfer nachgewiesen. Gleichfalls von dort, von dem damaligen Feldorte entnommen, hat die Analyse des Dr. KOLOMAN EMSZT 320 gr. göldisch Silber und 10 gr. Gold ergeben. Die Mineralien dieses Erzes sind derber Chalkopyrit, Sphalerit und Pyrit in Kristallen, nach $\infty 0 \infty$. Der Hauptgang zeigt auf der Erbstollensohle zwischen den Aufbrüchen V und IX $\frac{1}{2}$ Meter pyritisches, chalkopyritisches, galenitisches, silbergraues Erz und streicht derselbe regelmäßig zum Aufbruch X, wo er sich in zwei Hälften gabelt. Die westliche Hälfte bildet den Hangengang, der bei einem Streichen nach 11^h und bei 75° östlichem Einfallen einen 20 cm starken kupferigen Gang zeigt. In zirka 15 m kehrt er wieder in den Hauptgang zurück. Der Hauptgang selbst bleibt in Osten und zeigt bei einem Streichen nach 13^h ein westliches Einfallen unter 70° und eine Mächtigkeit von 30 cm. Die beiden vereinigten Gänge weisen an dem 2 m breiten Feldorte ein gegeneinander gerichtetes Einfallen auf. Der 20 cm breite Hauptgang dagegen fällt unter 70° nach W ein. Der kupferige Gang führt derben Pyrit, Chalkopyrit und Bornit mit Galenitkriställchen nach $\infty 0 \infty$. Der Hauptgang selbst streicht in lockerem kaolinischen und quarzigen andesitischen Dazit und enthält nebst derben Chalkopyritkristallen große Kristalle von Pyrit nach $\infty 0 \infty$, Komb. nach 0, und in Drusen Quarz in kleinen Kristallen ∞R . und Komb. R. Aus den Drusen an der Vereinigung der beiden Gänge brachte ich sehr schöne nußgroße Pyritkristalle, welche nach den Bestimmungen von Dr. AUREL LUFFA folgende sind: Grundform zwischen $\infty 0 \infty$ und 0, die Spitzen durch $\frac{m 0 \infty}{2}$ abgestumpft, ferner $\infty 0 \infty$ in Komb. mit 0 und $\infty 0 \infty$, die Blätter mit $\frac{m 0 \infty}{2}$ gefasert. Die Pyritkristalle sind von kleinen Quarzkristallen in den Formen ∞R , — R überkrustet. Im quarzigen Gang finden sich außerdem Chalkopyrit $\frac{P}{2}$ mit Bornitbeschlag und Sphaleritkristalle $\frac{0}{2}$, — $\frac{0}{2}$.

Wie bereits erwähnt, beginnt man gegenwärtig die Partie südlich vom 35 Meter-Schachte in neun Aufbrüchen in Abbau zu nehmen. Die Abbaumethode, die man hier anwendet, ist der Firstenbau, und zwar mit Hinterlassung einer Bergfeste von 1 m nach 2 m abgebauter Gangpartie. Auf diese Weise gelangt die 30 m hohe Gangpartie oberhalb des Erbstollens mit 15 Firstenstraßen zum Abbau.

In der Gegend des Rollschachtes III, nahe bei der Vereinigungsstelle mit dem Goldgang teilt sich der Hauptgang in 3 Aeste: der Haupt-

ast mit 30 cm Chalkopyrit und die schwächeren 2 Adern mit goldhaltigem Pyrit und Quarzkristallen.

Die schönste Gangpartie befindet sich gegenwärtig in 30 m Höhe zwischen dem Aufbruch VII und VIII, wo man jetzt auf einem 1 m mächtigen Gang ein reiches chalkopyritisches Erz abbaut.

Das schönste Erz des Arámabergbaues erzeugt man derzeit auf der beschriebenen 30 m hohen Bausohle; dieses Erz ergibt durchschnittlich 10% Kupfer und pro Tonne 300 gr. Silber und 60 gr. Gold.

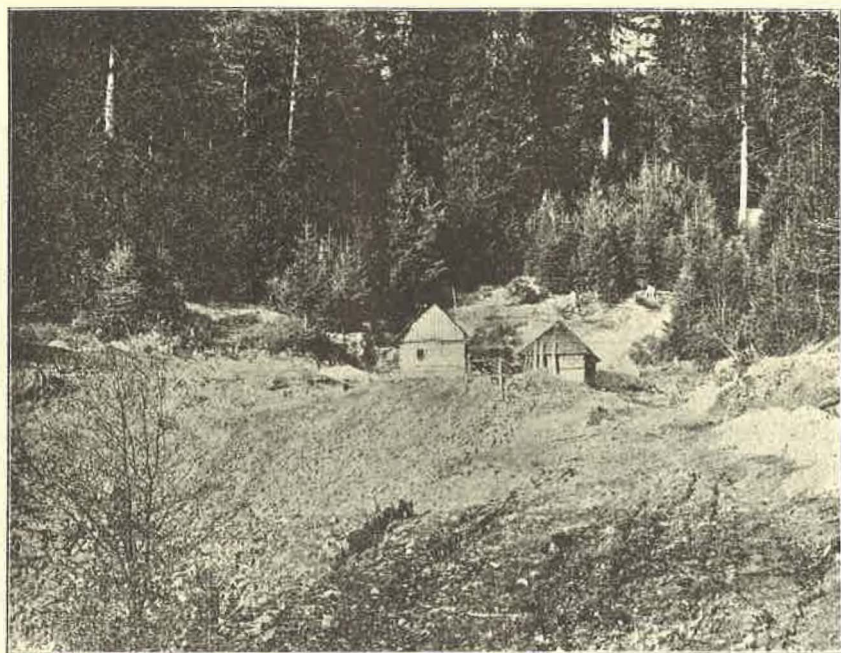
B) Heil. Dreifaltigkeits-Stollen (Sancta Treime).

Dieser Stollen liegt 92 m oberhalb des Napoleon-Erbstollens, in 946 m Seehöhe. Der riesige Haldenraum bezeugt die große Ausdehnung des alten Grubenbetriebes. Begonnen wurde der Stollen im kaolinisierten, dazitischen Andesit. Der erste Gang ist 30 cm mächtig und zeigt bei einem Streichen nach 21^h ein SW-liches Einfallen unter 65°. Nach Durchquerung zahlreicher dünner pyritischer Adern kreuzt er in 250 m den Silbergang. In der Fortsetzung der Hauptstollenrichtung führt ein Hauptschlag von 180 m Länge nach Osten, in welchem sich 10—20 cm mächtige erzige Adern mit steilem, östlichen Einfallen zeigen. Dazwischen werden flachfallende „Székek“ verquert. (Székek = flachfallende schwache Gänge, deutsch nicht übersetzbar.) In der mittleren Gegend des Schlages findet sich eine 30 cm mächtige Pyritausfüllung im kaolinischen Andesit. Gegen den Feldort hin schreitet der Schlag in grünsteinartigem Andesit vor und schließlich sehen wir den Gang im brecciösen Andesit mit einem SE-lichen Einfallen unter 70° und einer Ausfüllung von Kaolin und Pyrit. Derselbe wird von einer 30° NE-lich einfallenden pyritischen Ader gekreuzt.

Auf die Gänge des heil. Dreifaltigkeits-Stollens zurückkommend, ist zunächst der *Silbergang* beachtenswert. Im Stollen nach Norden streichend, ist er anfänglich 30 cm mächtig, verschwächt sich dann auf 15 cm und fällt 80° gegen E ein. Am nördlichen Feldort hört das Erz auf und an die Stelle desselben tritt harter, verquarzter und grünsteinartiger Andesit. Der Silbergang steht bei seiner Verquertung im Heil. Dreifaltigkeits-Stollen vollkommen senkrecht, während er in seinem südlichen Streichen unter 80° nach W einfällt. Am südlichen Feldorte zeigt sich ein nach 13^h streichender, unter 65° W-lich einfallender, 20 cm mächtiger, quarziger und pyritischer Gang. In der im Dezember 1909 aus dem beginnenden Aufschluß des Silberganges genommenen Probe hat Dr. KOLOMAN EMSZT 340 gr. göldisch Silber und 10 gr. Gold

pro Tonne nachgewiesen. Die Mineralien in dieser Probestufe sind: derber Chalkopyrit und Pyrit mit Bornitbeschlag, Sphalerit in Kristallen nach $\frac{0}{2}$, Quarz nach ∞ R, R und Chrisokolla. Das kgl. ungar. Probieramt in Zalatna hat in der Probe aus dem Silbergang 150 gr. göldisch Silber, 2 gr. Gold, 20% Kupfer und 80% Lech nachgewiesen.

Der Silbergang wird im Süden des Dreifaltigkeits-Stollens zum Abbau vorgerichtet und ich sah dortselbst fünf Aufbrüche. Auf dem Aufbruch No. V wird der unter 80° nach W fallende Gang von einem nach 22^h einfallenden flachen Gang gekreuzt; an der Kreuzung eines



Figur 15. Der heil. Dreifaltigkeits-Stollen des Arámabergbaues; 946 m Seehöhe.

unter 45° NW-lich fallenden flachen Ganges fand man rotes metallisches Kupfer. Diese Stelle ist an Mineralien sehr reich. Die von hier gesammelten Mineralien sind nach den Bestimmungen durch Dr. AUREL LIFFA die folgenden:

1. Derber Sphalerit.
2. Derber Tetraedrit.
3. Galenit mit Spaltungsflächen nach $\infty 0 \infty$.
4. Pyrit in Komb. $\infty 0 \infty$ und Kristallen nach $\frac{m 0 \infty}{2}$.
5. Chalkopyrit $\frac{P}{2}$, — $\frac{P}{2}$.

I.

Erste Analyse der Aráma-Csurtulujer Erze vom 25. Mai 1907, ausgeführt durch das kön. ung. Probieramt des Selmechányaer Bergwerksdistriktes.

Fundort des Erzes: (Eigenhändige Probe von Dr. KARL V. PAPP)	Mineralien des Erzes: (Nach dem Bestimmungen VON DR. AUREL LIFFA)	1 Tonne (= 10 q.) Erzenthalt			
		Lech	Kupfer	Göld. Silber	Gold
Arámagrube, Napoleon-Erbstollen südlicher Schlag	Derber Chalkopyrit mit Bornitbeschlag	640 kg	55 kg	300 gr	9·9 gr
Arámagrube, Napoleon-Erbstollen nördl. Schlag, Hauptgang Feldort	Chalkopyrit mit Bornit angelaufen, Pyrit ∞ 0 ∞ nach $\frac{m 0 \infty}{2}$ gefasert, Quarzadern, Pyrit ∞ 0 ∞	580 „	115 „	560 gr	2·8 gr
Csurtulujgrube II, südlicher Stollenfeldort	Im kaolinischen Gangstück Chalkopyrit im Komb. $\frac{P}{2}$ — $\frac{P}{2}$ mit Bornit angelaufen; Quarz ∞ R, R	690 „	31 „	110 gr	0·66 gr

II.

Zweite Analyse der Erzgänge der Bucsumer Arámagrube, ausgeführt durch das kön. ung. Probieramt in Zalátna, am 30. April 1909. beziehungsweise am 21. Dezember 1909.

Post No.	Bezeichnung der Grube: (Nach dem Probenahmen des Bergwerksbesitzers ALB. BRUCK u. des Bergingenieurs LUDW. KRAUSZ)	1 Tonne Erz enthält			Lech	Blei	Kupfer auf trockenem Wege	Kupfer auf nassem Wege
		Göldisch Silber	Gold	Silber				
		G r a m m						
<i>Analyse vom 30. April 1909:</i>								
1.	Dreifaltigkeits-Stollen I.	240	21·3	218·7	77	3	14·6	18·70
2.	„ II.	330	0·6	329·4	55	2	4·5	6·39
3.	„ III.	250	37·2	212·8	68	4	12·2	15·68
4.	Napoleon-Stollen I.	33	12·0	21·0	51	1	—	Spur
5.	„ II.	33	6·7	26·3	42	1	—	„
6.	„ III.	13	2·0	11·0	57	2	—	„
7.	„ IV.	70	16·3	53·7	75	3	4·8	7·20
8.	„ V. (alter Aufbruch I.)	860	12·9	847·1	74	4	18·2	21·84
<i>Analyse vom 31. Dezember 1909:</i>								
1.	Napoleon-Erbstollen Aufbr. I. alt.	350	2·1	347·9	82			17·60
2.	„ Aufbruch II. No.	890	1·7	888·3	73			11·62
3.	„ Hauptgang, Hangendtrum	200	4·2	195·8	88			13·06
4.	„ Schacht, Hauptgang	150	3·9	146·1	80			7·30
5.	Dreifaltigkeits-Stollen, Silbergang	150	1·9	148·1	80			19·92

III.

Dritte Analyse der Arámaer Erze, ausgeführt durch *Dr. Koloman Emszt* kön. ung. Sektionsgeologen-Chemiker, am 11. März 1911.

Fundort des Erzes u. Datum des Abbaues: (Nach den Angaben des Berg- werkseigentümers ALB. BRUCK)	Mineralien des Erzes : (Nach den Bestimmungen von Dr. AUREL LIFFA)	Göldisch	Gold pro	Gold pro
		Silber pro 1 Tonne Erz	1 kgr. Göldisch Silber	1 Tonne Erz
		Gramm	Gramm	Gramm
Napoleon-Erbstollen, Seitenschlag in 400 m links Nov. 1910	Quarzig Gangstufe Pyrit Komb. $\infty 0 \infty$ stellen- weise mit 0 ; Quarz ∞ R, R Hialin	760·00	190·70	144·93
Napoleon Erbstollen, I. Liegendtrumm, Dez. 1909	Derbes Kupfererz Chalkopyrit Pyrit Bornit Derber Sphalerit	560·00	178·50	98·28
Napoleon-Erbstollen, Dez. 1909	Pyrit Komb $\infty 0 \infty \frac{m 0 \infty}{2}$ Derber Chalkopyrit mit Bornitbeschlügen, Quarz R, ∞ R.	760·00	65·70	49·93
Napoleon-Erbstollen, II. Aufbruch, Dez. 1909	Pyrit, derb Chalkopyrit, derb Chrysokolla „ Quarz ∞ R, R.	300·00	83·30	24·99
Napoleon-Erbstollen, nördl. Feldort, aus 3 paralle- len Adern, Nov. 1910	Kaolinische Gangstufe Galenit $\infty 0 \infty$ Sphalerit, derbe Kr. Pyrit $\infty 0 \infty$ Quarz ∞ R, R. Kalzit R.	159·00	128·30	20·39
Napoleon-Erbstollen, I. Aufbruch, Dez. 1909	Derbes Kupfererz Chalkopyrit mit Bornit- beschlag Pyrit $\infty 0 \infty$, gefasert $\frac{m 0 \infty}{2}$ Sphalerit, derb Galenit „ Quarz ∞ R, R.	192·50	77·50	14·91
Dreifaltigkeits-Stollen, Silbergang, Dez. 1909	Chalkopyrit mit Bornit- beschlag Pyrit, derb Sphalerit $\frac{0}{2}$ Chrysokolla Quarz ∞ R, R.	340·00	29·40	9·99
Napoleon-Erbstollen, südl. Feldort, Dez. 1909	Silbergrauer Kupfererz Chalkopyrit, derb Pyrit $\infty 0 \infty$ in Kristallen Sphalerit, derb	320·00	31·20	9·98

IV. Erzeinlösung des Arámaer Bergbaues der „Vereinigten Heiligen Dreifaltigkeits Maria Magdalena-Gewerkschaft“ in Zalatna, in den Jahren 1912 und 1913.

(45)

DR. KARL V. PAPP

310

No.	Jahr und Monat	Einge-löste Erze in Meter-zentner	Gehalt			Wert der eingelösten Erze						Gesamt-wert	Abzüge				Gesamt-abzüge	Nettorest			
			Gold	Silber	Kupfer	Gold		Silber		Kupfer			Verhüt-tungskosten		Basis			K	h	K	h
						Kilogramm	Meter-zentner	K	h	K	h		K	h	K	h					
			K	h	K													h	K	h	K
1912.																					
1.	Februar	100.00	0.1457	4.5568	8.365	477	89	400	99	1116	68	1995	56	606	40	13	89	620	29	1375	27
2.	März	46.00	0.0655	1.7561	3.396	214	84	163	35	468	71	846	86	266	70	5	80	272	50	574	36
3.	„	100.00	0.1603	3.4037	8.860	525	78	319	94	1282	66	2128	38	643	88	14	85	658	73	1469	65
4.	April	35.95	0.0313	0.6093	2.847	102	66	57	27	412	10	572	03	223	84	3	48	227	32	344	71
5.	Mai	92.50	0.1445	3.3806	10.118	473	96	317	97	1588	33	2380	06	682	60	16	97	699	57	1680	49
6.	Juni	124.70	0.3377	3.1087	7.967	1107	65	304	65	1370	48	2782	78	708	67	20	74	729	41	2053	37
7.	Juli	150.00	0.2182	2.9003	9.850	715	69	284	22	1694	39	2694	30	771	07	19	23	790	30	1904	—
8.	August	79.00	0.0992	2.0124	7.594	325	37	197	21	1284	84	1807	42	542	72	12	65	555	37	1252	05
9.	September	97.00	0.2411	2.9744	10.848	790	80	288	51	1876	43	2955	74	741	97	22	14	764	11	2191	63
10.	Oktober	250.00	0.3820	5.8810	12.719	1252	96	588	10	2199	90	4040	96	1159	47	28	81	1188	28	2852	68
11.	November	350.00	0.4241	7.8919	20.391	1391	04	804	97	3411	90	5607	91	1670	28	39	38	1709	66	3898	25
12.	Dezember	250.00	0.2832	6.9788	19.906	928	89	718	81	3442	82	5090	52	1590	57	35	—	1625	57	3462	95
	Zusammen	1675.15	2.5328	45.4540	122.834	8307	53	4445	75	20149	24	32902	52	9608	17	232	94	9841	11	23061	41
1913.																					
1.	Januar	49.5	0.3639	1.6250	5.433	1193	59	165	75	868	36	2227	70	412	56	18	15	430	71	1796	99
2.	„	99.3	0.6390	2.5722	10.463	2095	92	262	36	1672	12	4030	40	784	47	32	46	816	93	3213	47
3.	Februar	214.2	0.8222	5.5519	19.416	2696	81	566	29	3102	84	6365	94	1473	64	48	92	1522	56	4843	38
4.	März	230.55	0.3997	6.4934	19.381	1311	01	649	34	2750	91	4711	26	1425	51	32	86	1458	37	3252	89
5.	April	240.00	1.7032	9.6521	25.195	5586	49	926	60	3718	23	10231	32	1918	44	83	13	2001	57	8229	75
6.	Mai	250.00	0.8607	8.3957	28.165	2823	42	814	38	4183	05	7820	85	1913	52	59	07	1972	59	5848	26
7.	Juni	270.00	2.7179	8.3305	32.243	8914	71	799	72	4516	04	14230	47	2417	83	118	13	2535	96	11684	51
8.	Juli	261.50	0.7704	9.2354	31.528	2526	91	886	59	4415	76	7829	26	2056	40	57	73	2114	13	5715	13
9.	August	300.00	0.9551	10.2814	29.897	3132	72	966	45	4243	55	8342	72	2115	68	62	27	2177	95	6164	77
10.	September	21.1	0.9108	0.4327	2.997	2987	42	41	10	459	17	3487	69	343	36	31	44	374	80	3112	89
11.	„	242.00	1.0052	7.4424	26.193	3297	05	707	02	4013	22	8017	29	1834	75	61	83	1896	58	6120	71
12.	Oktober	5.45	0.9214	0.1835	0.614	3022	19	17	61	97	51	3137	31	226	86	29	10	255	96	2881	35
13.	„	0.17	1.4958	0.1213	—	4906	22	10	91	—	—	4917	13	20	86	49	18	70	04	4847	09
14.	„	297.40	1.1063	8.7403	29.630	3628	66	954	54	4948	21	9531	41	2219	68	73	12	2292	80	7238	51
15.	November	10.80	2.3320	0.5649	1.069	7648	96	55	36	178	52	7882	84	512	45	73	10	586	15	7296	69
16.	„	300.00	0.6260	9.4720	31.877	2053	28	928	25	5323	45	8304	98	2240	66	60	64	2301	30	6003	68
17.	Dezember	10.79	0.9195	0.4068	1.186	2983	16	39	05	189	64	3204	85	261	82	29	43	291	25	2913	60
18.	„	338.38	0.4658	9.4462	37.797	1527	82	906	83	5820	73	8255	38	2544	26	57	11	2601	37	5654	01
	Zusammen	3141.14	19.0150	99.9477	333.084	62336	34	9698	15	50501	31	122528	80	24722	75	978	27	25701	02	96827	78
	Durchschnittlicher Wert- und Gehalt pro Tonne:																				
	in 1912		15.12 gr	271.35 gr	7.33%	—	—	—	—	—	—	196	42	—	—	—	—	58	75	137	67
	„ 1913		60.53 „	318.19 „	10.604%	—	—	—	—	—	—	390	08	—	—	—	—	81	82	308	26

6. Bornit (Erubescit).
7. Melaconit (Tenorit).
8. Chrysokolla.
9. Gediegen Kupfer.
10. Quarz nach ∞ R und R kristallisiert.

Sehr interessante Chalkopyrit-Pseudomorphosen habe ich in den Komb. $\infty 0 \infty$ und in $\frac{m 0 \infty}{2}$ des Pyrit gefunden. Die Kristallformen des Pyrits werden von schönem gelben Chalkopyrit ausgefüllt und ihre Oberfläche ist von einem schwarzen Häutchen Melaconit-Kupferoxyd inkrustiert.

Der Dreifaltigkeits-Stollen erreicht nach einer schwachen Krümmung den Hauptgang, dessen generelles Streichen hier dasselbe wie auf dem Erbstollenhorizonte ist, sein Einfallen ist jedoch steiler. Die südliche Partie des Hauptganges, unter dem Namen „Vuna Bózsli“ bekannt, hat eine Mächtigkeit von 70 cm und die Ausfüllung desselben besteht außer der kaolinischen Dazitgrundmasse aus derbem Pyrit und Chalkopyrit. Auch das Nebengestein wird von zahlreichen erzigen Schnüren durchzogen und ist das Gestein in der Nähe des Ganges stark verwittert. Dieses Gangmittel mag sehr reich gewesen sein, da es nach aufwärts abgebaut ist. Am Feldort zeigt der Gang ein Streichen nach 11^h bei 80° Einfallen gegen Westen und eine Mächtigkeit von 30 cm. Seine Mineralien sind: Pyrit $\infty 0 \infty$ komb. mit 0, Sphalerit und Quarz in kleinen Kristallen nach ∞ R, R. Ebenso ist auch der östlich abzweigende pfeifenförmige Querschlag zum Teil abgebaut, den man auf einen 20 cm mächtigen erzigen Gang vorgetrieben hatte. Die südliche Partie des Dreifaltigkeits-Stollens bis zu dem erwähnten pfeifenförmigen Querschlag, die noch nirgends abgebaut ist, wird gegenwärtig mit zwei Aufbrüchen aufgeschlossen und diese Partie des Vuna Bózsli-Ganges liefert sehr reiches Erz. In dem $\frac{1}{2}$ m mächtigen Gang findet sich auf der I. Firstenstraße reines Chalkopyriterz mit Bornit überzogen. Auf der II. Firstenstraße verstärkt sich der Gang auf 70 cm, doch ist in seinem Erz bereits derber Pyrit, sowie in Kristallen nach $\infty 0 \infty$ mit Komb. nach $\frac{m 0 \infty}{2}$ vorherrschend. Der Gang zeigt hier 80° W-liches Einfallen.

Nördlich vom Stollenmundloch zeigt der Hauptgang ein entgegengesetztes Einfallen von 80° nach E bis zur abgebauten Partie, wo er wieder zum normalen W-lichen Einfallen unter 80° zurückkehrt. In ca. 30 m nach Norden gabelt sich der Hauptgang in zwei Aeste. Das steil fallende Hangendtrumm fällt nordwestlich ein, wendet sich aber bald wieder nach Norden und war früher unter dem Namen „Sojka-Gang“ bekannt, während man es jetzt „Goldgang“ nennt. Am Feldorte streicht es nach 1^h und fällt 85° östlich ein; seine Mächtigkeit ist 25 cm. Der

quarzige und pyritische Gang schließt derben Chalkopyrit mit Bornitbeschlügen ein; die äußere Einsäumung des Ganges wird von Quarz und Pyrit, die innere von Chalkopyrit ausgefüllt. Der andere Ast des Hauptganges, der die Streichrichtung beibehält, dürfte sehr reich gewesen sein, da eine ganze Reihe von Hohlräumen und Verhauen von den in bedeutendem Maßstabe betriebenen alten Grubenbauen Zeugnis geben. Die abgebaute Gangpartie dürfte so reich gewesen sein, daß die Alten selbst die Erhaltung der zur Sicherung der Firste und Sohle notwendigen Bergfesten vernachlässigten und sich bloß auf die Anwendung von Firstenkästen beschränkten, ohne die abgebauten Räume zu versetzen. In diese Hohlräume von schauerlicher Tiefe ließen sich die Bergwerksräuber aus der Umgebung häufig hinab, um in den von den Vorgängern dort zurückgelassenen Gangfeilern nach Freigold herumzuwühlen. Seitdem man aber die obertägigen Risse versetzt hat, ist das Eindringen in die alten Verhaue unmöglich.

C) Alt-Aráma Stollen (Arama csel vetye).

Dieser Stollen liegt 42 m oberhalb des Dreifalltigkeits-Stollen und 134 m höher als der Erbstollen, somit in 988 m Seehöhe. Das zu Bruch gegangene Stollenmundloch befindet sich an der jenseitigen Lehne des Arámaberges, 100 m nördlich von der Tanya des staatlichen Waldhüters Simon Kolda. Die Länge des Stollens beträgt 260 m und ist derselbe sowohl mit den Tagbauen als auch mit dem Dreifalltigkeits-Stollen durch Rollschächte verbunden.

Der Gang soll auf dieser Bausohle angeblich schwach gewesen sein, und auch von diesem schwachen Gang hat man nur 3—4 cm breite Aederchen verpocht, deren geschiedene Erze, in den primitiven, bäuerlichen Pochwerken aufbereitet, pro Tonne durchschnittlich 300 gr. Gold ergeben haben. Man hat zwar auch die seitlichen Gangpartien abgebaut, jedoch nur behufs Verwendung als Versatzmaterial. Der Alt-Aráma-Stollen ist im Jahre zu Bruch gegangen und seither unbefahrbar.

Auf dem westlich von der Kolda'schen Tanya befindlichen Gipfel, nahe beim Zusammentreffen der Straßen, an der westlichen Seite der Bucsumpojéner Straße, sieht man mächtige Tagbaue. In einer flachen Vertiefung ziehen sich nacheinander zwei parallele bedeutende Einschnitte, der östliche nach 2ⁿ, der westliche nach 1ⁿ. Die Entfernung derselben von einander beträgt 20 Meter und ihre Breite 2, bzw. 1½ Meter. Einst drangen die Bergwerksräuber durch diese Einschnitte zu den Gängen hinab um Golderz aus denselben zu stehlen. Jetzt sind die Einschnitte mit Schutt versetzt. Diese beiden parallelen Gräben bezeichnen zweifellos das Aus-

gehende des Hauptganges und des Silberganges. Die Spaltenwände werden von kaolinisiertem dazitischen Andesit gebildet, der Gang selbst aber ist in beiden Spalten ganz herausgenommen. Alle Anzeichen weisen darauf hin, daß beide Einschnitte römischen Ursprunges sind und behufs Gewinnung von Freigold hergestellt wurden. Mehrere kleinere Hohlräume und Pingen in der nördlichen und südlichen Fortsetzung der Einschnitte bezeichnen das Streichen der beiden Gänge.

Schätzung der Erzmenge des Arámaer Grubenreviers.

Die Erzmenge der Arámaer Gruben habe ich das erste Mal in jenem Gutachten geschätzt, welches ich im Mai 1907 für Herrn ALBERT BRUCK ausarbeitete.¹⁾ Bei dieser Schätzung ging ich davon aus, daß ich das 500 m lange Gangsystem bei einer nutzbaren Abbauhöhe von 50 m mit einem halben Meter in Rechnung nahm und daß dasselbe solcherart 12,000 m³, pro m³ 3 Tonne gerechnet, 37,500 Tonnen Pocherz ergeben hat. Den Kupfergehalt des Erzes nahm ich mit 10%, den Silbergehalt pro Tonne mit 500 gr., den Goldgehalt aber nur mit 5 gr. an und schätze ich so 3750 Tonnen mutmaßliches Kupfer, 1879 q mutmaßliches Silber und 187 Kg. mutmaßliches Gold.

Meine Schätzung hat sich in Ansehung der seither erfolgten Aufschlüsse als weitaus zu niedrig erwiesen, nicht allein in dem zu erzeugenden Pocherz, sondern vornehmlich im Goldgehalt, denn auf Grund der Einlösung von 167 Tonnen Erz im Jahre 1912 wurde der Goldgehalt pro Tonne mit 15 gr. und die Einlösung von 314 Tonnen Erz im Jahre 1913 mit 60 gr. pro Tonne nachgewiesen. In der Schätzung des Silber- und Kupfergehaltes hatte ich nicht geirrt, bloß den Goldgehalt hatte ich weitaus zu niedrig geschätzt. Ich hatte nämlich meinen Auftraggebern, den Herren ALBERT BRUCK und Dr. SIGMUND ERDÖS empfohlen, diesen Bergbau als Kupferbergbau anzukaufen und habe im Hinblick darauf auch eine genaue Schätzung über den Kupfergehalt gegeben, das Gold aber nur als Nebenprodukt betrachtet, und daher rührt die niedrige Schätzung.

Nach dem Ankauf der Gruben durch die Herren ALBERT BRUCK und Co. im Jahre 1908 sind die reichen Gänge unter der sachverständigen Leitung der Herren Bergingenieure LUDWIG KRAUSZ, dann FRANZ VÁNE prächtig aufgeschlossen worden, so daß der Bucsumer Aráma-Bergbau

¹⁾ Dr. KARL von PAPP: „Der Aráma-Bergbau in Bucsum im Alsófehérek Komitat“; ungar. in „Bányászati és Kohászati Lapok“, Jahrgang XLI., 1908, No. 9. Budapest, 1908.

gegenwärtig einen der am schönsten aufgeschlossenen Bergbaue des Siebenbürgischen Erzgebirges repräsentiert.

Der Besitzstand der Aráma-Bergbaues setzt sich gegenwärtig aus folgenden Grubenfeldern zusammen:

1. Grubenfelder der „Egyesült Szentháromság, Mária Magdolna bányatársulat“ („Vereinigte Heilige Dreifaltigkeit-Maria Magdalena Gewerkschaft“), 36 einfache Grubenmaße und 8 Überscharen	552,532 m ²
2. Grubenfelder der „Szent Dávid bányatársulat“ („St. David-Gewerkschaft“), 20 einf. Grubenmaße und 1 Überscharen	292.332 „
3. Grubenfelder der „Nepomuki Szent János bányatársulat“ („St. Johann Nepomuk Gewerkschaft“), 8 einfache Grubenmaße	115,668 „
4. Grubenfelder der „Hitelbank (Kreditbank), 8 einfache Grubenmaße	115,668 „
Insgesamt verliehenes Gebiet	1.076,200 m ²

Außerdem gelangte in neuerer Zeit auch das zu Peter Paul fallende Gebiet in Vulkoj in den Besitz der Arámaer Gewerkschaft, so daß das verliehene Gebiet 1 km² Flächeninhalt bedeutend übersteigt.

Die Erzmengen des Arámaer Bergbaues wurden vom Bergingenieur Herrn LUDWIG KRAUSZ bereits zweimal geschätzt, und zwar im November 1908 und im Mai 1910, in seinem, unter dem Titel „*Monographie über die Aráma Gold-, Silber- und Kupfergrube zu Bucsum*“ in Zalatna verfaßten Gutachten. Die zweite Schätzung des Herrn Bergingenieurs KRAUSZ hat Bergingenieur E. FREIHERR v. MAYDELL als Basis zu seinem im September 1912 in Finsterwalde verfaßten Gutachten verwendet. Zuletzt hat Herr Bergingenieur ALBERT v. GRÖRGY, Oberinspektor i. K. in Budapest, eine Schätzung der Arámaer Erzführung in seinem im September 1912 ausgearbeiteten Gutachten durchgeführt.

Sowohl in meiner vor 6 Jahren vorgenommenen Schätzung, als auch in jener von KRAUSZ und in sämtlichen nach dessen Quellen vorgenommenen Schätzungen findet sich der gemeinschaftliche Irrtum, daß der Metallgehalt auf dem ganzen Gebiete und auf sämtlichen Bausohlen als ein und derselbe angenommen wird, während doch, wie dies weiter unten ausgeführt wird, *zwischen dem Metallgehalt der primären Erzzone und jenem der Konzentrationszone der höheren Horizonte ein großer Unterschied besteht*. In meiner Schätzung basiert daher einer meiner Standpunkte auf den differierenden Verhältnissen des Metallgehaltes der primären und sekundären Zone. Der andere Standpunkt hingegen stützt sich auf folgende Grundlage:

Die Schätzung von Erzreserven wird heutzutage der Vorschrift des „Londoner Institute of Mining and Metallurgy“ gemäß, nach den unter den Titeln a) „visible ore“, b) „probable ore“ und c) „possible ore“ bezeichneten Prinzipien ausgeführt. Das sub a) angeführte *visible ore* begreift die sichtbare Erzmenge in sich, das heißt jene Menge, die durch Stollen, Schächte und Querschläge in sichtbarer Weise aufgeschlossen ist. Das sub b) bezeichnete *probable ore* soll die wahrscheinlich vorhandene Erzmenge geben, die durch Hauptschächte oder Hauptstollen aufgeschlossen ist und zwischen diesen, sowohl dem Streichen als dem Einfallen nach, als bedingt eingeschlossene Menge gerechnet wird. Die sub c) als *possible ore* aufgeführten Reserven stellen die möglichen Mengen nach dem Empfinden des betreffenden Sachverständigen dar. Diese Mengen lassen sich wohl allerdings auch in Zahlen ausdrücken, das „Institute of Mining and Metallurgy“ empfiehlt jedoch, die möglichen Reserven nicht in Zahlen auszudrücken, da sich in den nach dem Empfinden des Sachverständigen angenommenen Daten der Fehler in großen Zahlen meistens vervielfacht.

Von diesen beiden Gesichtspunkten ausgehend, schätze ich die Erz-mengen des Arámaer Bergbaues folgendermaßen:

I. Primäre Tiefenzone.

A) Sichtbar aufgeschlossene Erzreserve.

1. Unter dem Napoleon-Erbstollen, nördlich und südlich vom Schachte:

200 m streichende Länge	}	5000 m ³ = 15.000 t.
100 „ Tiefe		
0·25 m Mächtigkeit		

Das Erz enthält: 60% Lech, 5% Kupfer,
pro Tonne 130 gr. Silber, 3 gr. Gold.

B) Wahrscheinliche Reserve.

2. Unter dem Napoleon-Erbstollen, Hauptgang, zwischen Nordende des Aráma und Csurtuluj:

180 m streichende Länge	}	3600 m ³ = 10.800 t.
100 „ Tiefe		
0·20 m Mächtigkeit		

Das Erz enthält: 60% Lech, 3% Kupfer,
100 gr. Silber.

3. Unter dem Napoleon-Erbstollen, Hauptgang, südl. Fortsetzung gegen Peter Paul—Hermánia:

200 m streichende Länge	}	5000 m ³ = 15.000 t.
100 „ Tiefe		
0·25 m Mächtigkeit		

Das Erz enthält: 60% Lech, 5% Kupfer,
pro Tonne 150 gr. Silber, 5 gr. Gold.

II. Konzentrationszone.

A) Sichtbar aufgeschlossene Erzreserve.

1. Silbergang zwischen dem Napoleon-Erbstollen und Dreifaltigkeits-Stollen:

150 m streichende Länge	}	4200 m ³ = 12.600 t.
140 „ Höhe		
0·20 m Mächtigkeit		

2. Goldgang (Sajka-Gang) ober dem Erbstollen:

50 m streichende Länge	}	1750 m ³ = 5.250 t.
140 „ Höhe		
0·25 m Mächtigkeit		

3. Hauptgang nördl. Partie ober dem Erbstollen:

100 m streichende Länge	}	2800 m ³ = 8.400 t.
140 „ Höhe		
0·20 m Mächtigkeit		

4. Hauptgang südl. Partie (Bózsli-Gang) ober dem Erbstollen:

150 m streichende Länge	}	5250 m ³ = 15.750 t.
140 „ Höhe		
0·25 m Mächtigkeit		

Die oben aufgeführte Konzentrationszone gibt als sekundäre Erzbildung die reichste Vererzung des ganzen Grubengebietes. Der Gehalt an Lech beträgt 60—80%, Kupfergehalt ober dem Erbstollen 6—10%, ober dem Dreifaltigkeits-Stollen 10—20%; der Gehalt an Silber wechselt zwischen 100 und 760 gr., der Goldgehalt zwischen 10 und 150 gr. pro Tonne. Nach den Einlösungen im Jahre 1913 beträgt der Kupfergehalt 10%, der Silbergehalt pro Tonne 318 gr. und der Goldgehalt 60 gr. Von den Erzen sind 20% Reicherz, 40% Mittelerz und 40% Pocherze.

B) Erhöfliche Erzreserve.

1. Zwischen Aráma nördl. Feldort und Csur-
tuluj:

180 m streichende Länge	}	6300 m ³ = 18.900 t.
140 „ Höhe		
0.25 m Mächtigkeit		

Gehalt: 60% Lech, 5% Kupfer; pro Tonne
200 gr. Silber, 5 gr. Gold.

2. Csurtuluj-Gang, St. Johann Nepomuk und
David-Stollen:

300 m streichende Länge	}	6000 m ³ = 18.000 t.
100 „ Höhe		
0.20 m Mächtigkeit		

Gehalt: 60% Lech, 3% Kupfer; pro Tonne
100 gr. Silber.

3. Aráma-Hauptgang vom Süden bis zu
den Vulkojer Peter Paul-Grubenfel-
dern, ober dem Erbstollen:

300 m streichende Länge	}	7500 m ³ = 22.500 t.
100 „ Höhe		
0.25 m Mächtigkeit		

Gehalt: 70% Lech, 10% Kupfer; pro
Tonne 200 gr. Silber, 15 gr. Gold.

Insgesamt aufgeschlossene Erzreserve $47.400 \text{ m}^3 = 142.200 \text{ t.}$

Andere Schätzungen.

Herr Bergingenieur LUDWIG KRAUSZ schätzte in seinem Gutachten vom November 1908 die gesamte, zu erhoffende Erzreserve der Aráma-Csurtulujgruben auf $64.180 \text{ m}^3 = 192.540 \text{ t.}$ und in seinem Gutachten vom Mai 1910 auf $78.570 \text{ m}^3 = 235.710 \text{ t.}$ Dieselben Schätzungen hat auch E. FREIHERR v. MAYDELL als Basis seines Gutachtens angenommen.

Herr Bergingenieur ALBERT v. GRÖRGY schätzte in seinem Gutachten im September 1912, ebenso wie ich, zwei Zonen, und zwar:
oberhalb des Aráma-Erbstollens 122.850 t
unterhalb des Aráma bis zum Partyi Stollenhorizont . . . 84.000 t

Daher zusammen: 206.850 t

C) Mögliche Erzreserve.

Alle diese Schätzungen beziehen sich bloß auf die nicht exploitierten Erzmengen der drei Hauptgänge, beziehungsweise deren Fortsetzungen. Es fehlt daher noch die Schätzung der durch die Querschläge verquerten, jedoch im Streichen nicht aufgeschlossenen Gänge. Der Aráma-Erbstollen verquert aber außer den oben beschriebenen drei Hauptgängen (Silbergang No. V, Goldgang No. VI und Hauptgang No. VII) noch vier bauwürdige Gänge, unter denen es auch Gänge mit 760 gr. Silber- und 144 gr. Goldgehalt pro Tonne gibt. Diese möglichen Erzreserven können indessen in Ermangelung der erforderlichen Aufschlüsse derzeit ziffermäßig nicht geschätzt werden.

Wie aus meiner Schätzung hervorgeht, ist meine Berechnung auf anderer Basis durchgeführt worden, als jene der erwähnten Herren Bergingenieure und wengleich dieselbe auch von dem einen oder anderen vielleicht für pessimistisch befunden werden sollte, so kann mir doch eine strenge Kritik von niemandem in Abrede gestellt werden. Die nicht ziffermäßig ausdrückbaren möglichen Erzreserven halte ich indessen ebenso wie die Herren Bergingenieure ALBERT v. GYÖRGY, LUDWIG KRAUSZ, BARON MAYDELL und FRANZ VANÉ für sehr beträchtlich.

Die erzigen Zonen der Gänge.

Überblickt man nunmehr die Arámagänge in ihrer Gesamtheit, so sieht man, daß unter den im Erbstollen aufgeschlossenen 18 Gängen nur 7 bauwürdig sind. Von diesen werden seit uralter Zeit nur drei exploitiert. Aus dem beigefügten Profil (Fig. 16) geht hervor, daß die im Betriebe stehenden drei Gänge — der Silbergang No. V, der Goldgang No. VI und der Hauptgang No. VII — fast in ihrer Länge aufgeschlossen sind.

Der aus dem Erbstollen niedergebrachte 35 m tiefe *Schacht* hat den Hauptgang in unveränderter Mächtigkeit von 1 Meter angetroffen, doch ist sowohl sein Kupfer- wie sein Goldgehalt geringer als in den höheren Horizonten. Der im Schacht aufgeschlossene quarzige Gang enthält vornehmlich Pyrit mit wenig Chalkopyrit. Der Gehalt des Erzes an Kupfer beträgt ca. 5%, der Silbergehalt pro Tonne 140 gr, der Goldgehalt 4 gr.

Auf dem *Erbstollenhorizont* sind außer Pyrit reiner Chalkopyrit, Galenit und Sphalerit vorherrschend. Der Kupfergehalt sowie der Goldgehalt nimmt im Gang zu; ersterer steigt durchschnittlich auf 10%, der Silbergehalt auf 300 gr und der Goldgehalt auf 50 gr pro Tonne.

Auf dem Niveau des *Dreifaltigkeits-Stollens* vermindert sich der Pyrit immer mehr und lagert sich sogar Chalkopyrit in die Kristallformen des Pyrits, Außerdem überziehen sich die Kupfererze mit Bornit und Melaconit. Der Kupfergehalt erhebt sich auf 10—20%, der Silbergehalt auf 500 gr und der Goldgehalt auf 100 gr pro Tonne.

Noch *höher hinaufschreitend*, sehen wir, daß die oxydierte Rinde des Chalkopyrits dicker wird, der Melaconit gewinnt an Raum, ebenso auch der Chrysokolla und es erscheint auch gediegen Kupfer. Der *Alt-Arámastollen* und die höchsten Bausohlen sind jetzt zwar nicht befahrbar, doch weisen die alten Tagbaue darauf hin, daß man in dieser Gegend einst reiches Freigold gewonnen haben müsse; hierauf weisen ferner auch die zerrissenen quarzigen Gangpartien.

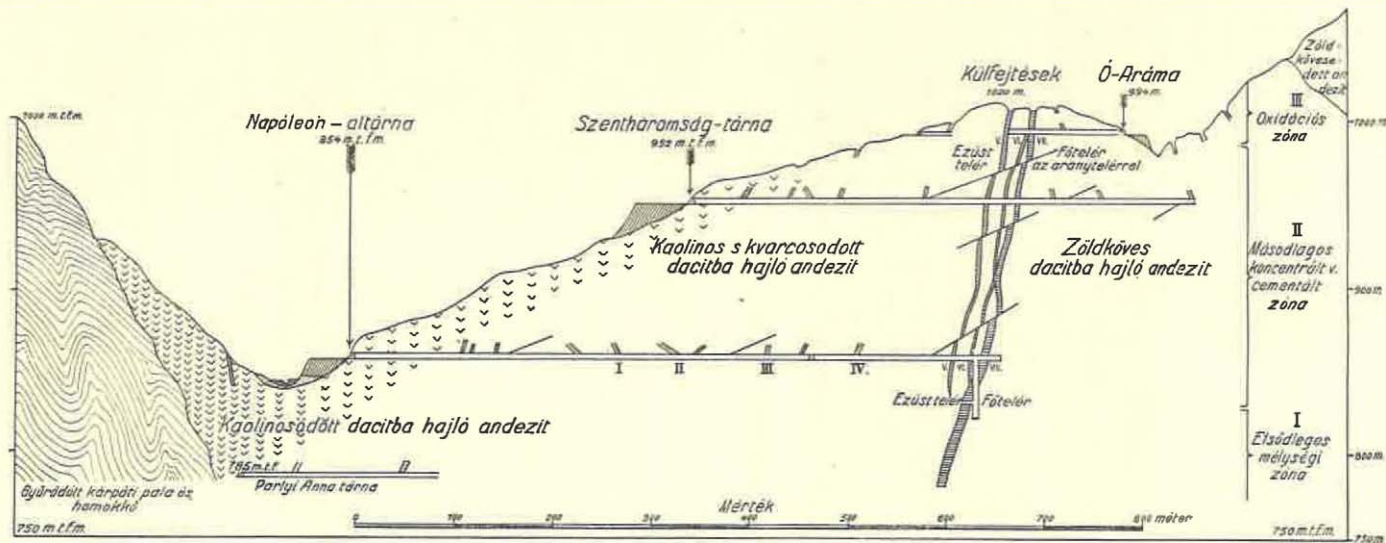
Wenn wir nun die vom Berliner Bergakademie-Professor KRUSCH im Jahre 1907 dargelegte Theorie¹⁾ auf die Gänge des Arámaer Bergbaues anwenden, können wir folgendes feststellen:

Die Arámagänge gehören zu den gemischten Gängen, da dieselben ihre Gold-, Silber- und Kupfererze vereinigt enthalten. Der Arámaer Bergbau bietet das schönste Beispiel der gemischten Gänge des Siebenbürgischen Erzgebirges, in welchem nebstdem auch die zonenmäßige Absonderung prächtig entwickelt ist.

I. Primäre Zone (Tiefenzone).

Jene Partie der Gänge, die beständig unter dem Grundwasser steht und weder oxydierbar, noch auslaugbar ist, ist die ursprüngliche, primäre Zone. Obgleich der Grundwasserstand in einem so verwickelten Mittelgebirgs-Gangnetz, wie es dasjenige des Aráma ist, ein sehr unbestimmter ist, so wird doch die permanent unter Wasser stehende Gangpartie am zweckmäßigsten unterhalb des Niveaus der umgebenden Gräben zu suchen sein. Unzweifelhaft haben die Gänge des Aráma die Niederschlagswässer auch ohne jeden Aufschluß schon ursprünglich, durch die in denselben befindlichen Spalten und Hohlräume, in die Tiefe geleitet. Nachdem aber der umgebende kaolinische und brecciöse Andesit das Wasser wie ein Schwamm aufgesaugt hat und dieses wieder durch die Spalten bis in die Talsohle hinabgelangte, so hat doch, bei noch so geringer Bewegung des Wassers, diese Wassermenge zur langsamen Auslaugung der Gänge hingereicht. Unterhalb des Niveaus der Talsohle hörte jedoch die Bewegung der Wässer auf und hier ist die Erz-

1) Dr. P. KRUSCH: Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten, Stuttgart, 1907.



Figur 16. Profil des Arámaer Bergbaues mit der primären, zementierten und oxydierten Zone.

bildung in ihrem Ursprung verblieben. Im Arámaer Reviere ist diese Zone im Niveau der umgebenden größeren Bäche, in ungefähr 840 m Seehöhe zu suchen. Tatsächlich beginnen 15 m unter der Erbstollensohle, dort wo sich der Goldgang mit dem Hauptgang vereinigt, im beiläufigen Niveau von 840 m über dem Meeresspiegel, die ursprünglichen Erze des Ganges.

Auf der Sohle des aus dem Erbstollen abgeteufte 35 m tiefen Schachtes ist der Aráma-Hauptgang in unveränderter Mächtigkeit von 1 m aufgeschlossen, doch sind die Erze des Ganges nicht verwittert, sondern die Mineralien des quarzigen Ganges in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit anzutreffen. Das Erz ist hauptsächlich *Pyrit*, während Chalkopyrit, Galenit und auch Sphalerit nur hin und wieder zu finden sind. Das eigentliche *primäre Erz ist der Pyrit*, der nur 1—2% Kupfer enthält; der Goldgehalt des Erzes bleibt unter 5 Gramm pro Tonne. Mit den sporadischen Chalkopyritnestern zusammen erreicht jedoch der Kupfergehalt des Ganges auch 4—5%.

Der Betrieb auf dem 1 m mächtigen primären Erzgang in dem 35 m tiefen Arámaschachte wäre wohl auch jetzt lohnend, doch ist derselbe wegen der kontinuierlichen Wasserhebung hier zu kostspielig und es wird deshalb derzeit dort nicht gearbeitet.

In die selbe primäre Zone gehört auch die Vererzung der beiden Stollen nächst der Vereinigung des Izbicsorabaches und des Koncugrabens, welche Vererzung ich oben unter dem Titel *Anna Partyi-Stollen* beschrieben habe. Das Erz in den Aufschlüssen von 780—800 m Seehöhe ist Pyrit mit 3·8% Kupfergehalt und Quarz. Nachdem der Goldgehalt desselben unter 5 gr. pro Tonne ist, wäre eine Exploitation im Vergleiche mit den Verhältnissen der reichen Bucsumer Gruben derzeit wohl nicht lohnend, doch dürften einst auch diese Stollen an die Reihe kommen, denn wenn auch der Metallgehalt der primären Vererzung gering ist, so pflegt er doch beständig zu sein. Wenn man nun die Tiefe des Ganges unter dem erwähnten Anna Partyi-Stollen (785 m Seehöhe) nur mit 30 m in Rechnung nimmt, so kennt man die ursprüngliche oder primäre Vererzungszone vom Niveau 755 m bis zum Niveau 854 m Seehöhe des Aráma-Erbstollens, auf rund 100 m Saigertiefe.¹⁾

¹⁾ In meiner Schätzung habe ich der Einfachheit und vielmehr der Sicherheit halber die obere Grenze der Primärzone in den, in 854 m Seehöhe gelegenen Erbstollenhorizont verlegt, während sich dieselbe in Wirklichkeit nur bis zum Niveau von 840 m Seehöhe erstreckt.

II. Sekundäre, konzentrierte oder zementierte Zone.

Die oberhalb des Niveaus von 840 m Seehöhe fallende Partie der Aráma- und benachbarten Gänge gehört in die zementierte Zone. So benennt Professor KRUSCH jenen Teil der Erzlagerstätten, welcher von den von der Tagoberfläche hinabsickernden Wässern ausgelaugt wird und in welchem sich infolge der reduzierenden Einwirkung der Sulfide Erze bilden. Der zutage ausgehende Teil des Erzganges gelangt nämlich unter die Einwirkung der Atmosphäriken und dadurch entsteht aus dem goldhaltigen Schwefelkies schwefelsaures Eisenoxyd, welches fähig ist die Edelmetalle aufzulösen. Es ist nicht einmal notwendig, daß die Verwitterung bis zum Eisenhydroxyd reiche, es genügt schon das schwefelsauere Eisenoxydul, um das Gold zu fällen. Das schwefelsauere Eisenoxydul ist nämlich nicht nur eine lösende, sondern zugleich auch eine goldfällende Substanz. Das in die ausgehende, zutage tretende Partie des Ganges eindringende schwefelsäurehaltige Wasser löst das Gold-, Silber- und Kupfererz auf und die Lösung sickert durch den Gang hinab. Wenn die schweren Metallösungen nach dem Verbrauch des Sauerstoffes und der anderen, die Zersetzung verursachenden chemischen Verbindungen in größerer Tiefe mit den Kiesen in Kontakt kommen, wirken letztere reduzierend auf dieselben ein. So genügt zum Beispiel die reduzierende Wirkung eines Galenit- oder Chalkopyritstückes auf eine Gold- oder Silberlösung, um gediegenes Gold oder Silber zu bilden.

Je geringer die Verwandtschaft mit Sauerstoff, umso leichter die Ausscheidung des betreffenden Metalls als gediegenes Metall. Auf diese Weise häufen sich gediegenes Gold, Silber oder Kupfer und reiche Kupfersulfide an. Diese reduzierende Wirkung der Sulfide geschieht nur oberhalb des Grundwasserspiegels. Die Verwitterungsprozesse, die aus der Auslaugung und Fällung bestehen, reichen nämlich höchstens bis an den Grundwasserspiegel hinab, unterhalb welchem dann die primären, nicht verwitterten Erze folgen.

Die untere Grenze der Konzentrations- oder Zementationszone beginnt in der Gemarkung von Aráma ungefähr 14 m unterhalb des Erbstillens und hält diese Zone vom Niveau 840 m Seehöhe bis ungefähr zur Sohle des Alt-Arámastollens, also bis 990 m Seehöhe an. Im unteren Teile dieser Zone, oberhalb des Erbstillenhorizontes lagern reiche Gold-, Silber- und Kupfererze. Höher oben wird die Vererzung noch reicher und das Freigold häufiger. Auf dem Horizonte des Dreifaltigkeitsstillens erscheint auch gediegenes Kupfer. Näher zur Sohle des Alt-Arámastollens bezeugen die alten mächtigen Hohlräume die einstige reiche Erzeugung von Freigold.

Hauptsächliche Mineralien der Arámaer zementierten Zone.

1. Pyrit, Schwefelkies FeS_2 (mit Au-, Ag- u. Cu-Gehalt).
2. Chalkopyrit, Kupferkies Cu_2S , Fe_2S_3 (mit Au- u. Ag-Gehalt).
3. Galenit, Schwefelblei PbS (mit Au- u. Ag-Gehalt).
4. Sphalerit, Schwefelzink ZnS , selten.
5. Tetraedrit, Fahlerz $\text{Cu}_3\text{Sb}_2\text{S}_7$ (mit Ag-Gehalt), selten.
6. Bornit (Erubescit), Buntkupfererz $\text{Cu}_5\text{Fe}_2\text{S}_8$ zumeist Inkrustation.
7. Quarz, Kieselsäure SiO_2 in Drusenausfüllungen.
8. Kalzit, Kalkspat CaCO_3 in Drusenausfüllungen.
9. Gediegen Kupfer, Cu, selten.
10. Gediegen Gold, Au, selten.

III. Oxydationszone.

Diese Zone beginnt bei den oberen Horizonten des Arámaer Bergbaues, in 990 m Seehöhe und erstreckt sich bis auf die 1020 m hohen Gipfel. Nach Professor KRUSCH ist das atmosphärische Wasser in die an die Tagesoberfläche tretende Vererzung eingedrungen und hat zufolge der aufgelösten Bestandteile der letzteren eine Umlagerung der Metalle herbeigeführt. Während ein Teil der schweren Metallverbindungen in die Tiefe sinkt, scheidet sich ein anderer Teil derselben nahe der Oberfläche ab und bildet die Erze der Oxydationszone.

Nachdem sich fast in allen Vererzungen auch an Schwefel gebundenes Eisen befindet und gerade das Eisen wegen des Sauerstoffes sich schwer ausscheiden kann, schlägt es sich auch rascher ab als die anderen schweren Metallverbindungen. Deshalb häuft sich das Eisen zumeist in der oberen Zone als Brauneisenstein-Hut an. Diese Anhäufung kann in den Gold-Quarzgängen auch darin bestehen, daß sich der Quarz durch die Absonderung des Braunsteins in allen Spalten und Drusen braun färbt.

In den Tagbauen des Alt-Aráma sieht man gegenwärtig keine Limonitzone, nur die Färbung des zerquetschten äußeren Gesteins weist auf Eisen- und Manganverbindungen hin. Das Fehlen des eisernen Hutes kann ich mir dadurch erklären, daß man aus den oberen Partien das gesamte Gangmaterial herausgenommen und der Golderze wegen verpocht hatte, denn es unterliegt keinem Zweifel, daß sich außer den Eisen- und Manganeinschlüssen auch Freigold in den quarzigen Drusen befunden hatte und eben deshalb hatte man alle obertägigen Gänge abgebaut. Das zerquetschte Aeußere des dazitischen Andesits ist aus dem Umstände erklärbar, daß sich einst aus dem Schwefelgehalt des ursprünglichen Er-

zes durch die atmosphärischen Wässer teilweise auch Schwefelsäure gebildet hatte, die dann das Nebengestein stark zersetzt hat.

Die Erze der Oxydationszone sind zumeist Oxygensalze und Chloride.

Auf den zahlreichen verlassenen Halden bei Alt-Aráma und bei den Tagbauen von Aráma fand ich folgende wichtigere Mineralien:

1. Limonit, Brauneisenerz $H_6Fe_4O_6$.
2. Pyrolusit, Braunstein MnO_2 .
3. Malachit, Berggrün $CuCO_3 + Cu(OH)_2$.
4. Azurit, Kupferlasur $2 CuCO_3 + Cu(OH)_2$.
5. Chrysokolla, Kieselkupfer $CuSiO_3 + 2 H_2O$.
6. Melanconit (Tenorit), Kupferschwarz CuO .
7. Quarz, Kieselsäure SiO_2 .

IV. Einige Worte über die Genesis des Goldes.

Über die reichen Goldgänge des Siebenbürgischen Erzgebirges haben sowohl die hervorragendsten ungarischen wie ausländischen Petrographen bereits so viel geschrieben, daß es beinahe eine Dreistigkeit wäre, diese Frage noch weiter zu besprechen. Wenn ich mich gleichwohl im Zusammenhang mit meinem Berichte mit derselben beschäftige, so geschieht dies deshalb, weil ich einige solche Beobachtungen gemacht habe, deren Mitteilung vielleicht zur Klärung der Frage förderlich sein dürfte.

In jüngster Zeit haben sich zwei namhafte Theorien, beziehentlich Beobachtungen aus der Frage des Edelmetallgehaltes der Erzgänge herausgebildet. Die eine derselben ist die sogenannte *Konzentrations-theorie*, die bereits von STELZNER-BERGEAT im Jahre 1905¹⁾ in deren Abhandlung über die anogenen und katogenen Umwandlungen erörtert wurde, von P. KRUSCH im Jahre 1907 jedoch in bestimmter Form behandelt worden ist.²⁾ Dieser Theorie zufolge haben sich die Edelmetalle in jener Gangzone angehäuft, die sich zwischen dem oberen Oxydationsniveau und dem Niveau der ursprünglichen Vererzung und zumeist oberhalb des permanenten Grundwasserspiegels befindet. Infolge der reduzierenden Wirkung der Sulfide häufen sich nämlich die gefällten Edelmetalle in der sogenannten Zementationszone an. Mit Hilfe dieser Theorie kann nunmehr die Tatsache erklärt werden, daß die meisten Goldbergbaue in der Tiefe oder in der Primärzone ärmer werden.

1) STELZNER-BERGEAT: Die Erzlagerstätten, Leipzig, 1905. pag. 543.

2) P. KRUSCH: Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten, Stuttgart, 1907. pag. 22—31.

Die andere Theorie ist der Ruhm unserer vaterländischen Geologie: die von MORITZ v. PÁLFFY dargelegte Theorie von den vulkanischen Kanälen und deren Einwirkung auf die Gänge.¹⁾

Der PÁLFFY'schen Theorie zufolge kommt das Gold nur in jenen Gängen vor, die den Rand des vulkanischen Kanals schneiden oder in dessen Nähe streichen, und sind dieselben nur solange reich, als sie sich in der Nähe des Kanals befinden. Nach unten aber reduziert sich der Goldgehalt in dem Maße auf ein immer kleineres Gebiet, als sich die vulkanischen Kanäle verschmälern.

Auf Grund dieser beiden Theorien kann wohl die horizontale und vertikale Verbreitung des Goldgehaltes bei den meisten Gängen erklärt werden, allein die Genesis desselben können wir noch immer nicht enträtseln, denn bekanntlich kommen goldhaltige Gänge nicht nur in der Nähe der Eruptivgesteine, sondern auch entfernt von diesen, auch in Sandsteinen vor, z. B. in Botes und Facebája. Bei der Annahme der Aszensions- und Thermaltheorien könnte indessen mit Recht die Frage aufgeworfen werden, weshalb gerade im Siebenbürgischen Erzgebirge die Tiefen-Agenzien das Gold in einem solchen Reichtum an die Tagesoberfläche gebracht haben, während es doch — um nicht zu weit zu gehen — in Ungarn auch an zahlreichen anderen Punkten mächtige Andesit- und Rhyolitausbrüche gibt. Die postvulkanischen Wirkungen aber funktionieren auch heute noch so prächtig, wie an nicht vielen anderen Orten der Erde, und dennoch gibt es nur wenig Gold in unseren Andesitgebirgen.

Um diese Frage in einigermaßen begründeter Weise entscheiden zu können, müssen wir etwas weiter vom Siebenbürgischen Erzgebirge blicken. Das siebenbürgische goldführende Dreieck, oder nach meiner Zeichnung unregelmäßige Viereck, wird sowohl im Norden, wie im Süden von einem aus kristallinischen Schiefen gebildeten Grundgebirge begrenzt. Dieses kristallinische Schiefer-Grundgebirge enthält sowohl im Norden wie im Süden sehr viel eingesprengtes Gold, wie dies die uralten Goldwäschereien bezeugen. Es mag hier nur erwähnt werden, daß die Aranyos reiche goldhaltige Gerölle aus dem Gyaluer Grundgebirge führt, aus welchen man oberhalb Topánfalva Gold mit 92% Feingehalt wäscht, während unterhalb dieses Ortes die Schotter außer dem erwähnten Gold auch noch solches mit 67—71% Feingehalt enthalten. Die Goldwäscher unterscheiden genau das hochkarätige Gold aus dem kristalli-

1) Dr. MORITZ v. PÁLFFY: Die geologischen Verhältnisse und Erzgänge der Bergbaue des Siebenbürgische Erzgebirges. Mitt. a. d. Jahrbuch der k. u. k. Geol. Reichsanstalt. 1911, XVIII. Bd. 4. Heft.

nischen Schiefergebirge von dem minderkarätigen aus den Verespataker Bergen. Südlich der Maros hingegen, genüge es, wenn ich hier auf die Oláhpiáner Goldkörnchen mit 96% Feingehalt hinweise, welche, gleichviel, ob dieselben in den Kreidekonglomeraten oder in den jetztigen Gerölln vorkommen, jedenfalls aus den Szebener Alpen stammen. Kurz, sowohl der eingesprengte Goldgehalt des Gyaluer Gebirges, wie jener des kristallinen Schiefergebirges der südlichen Karpathen ist eine seit uralter Zeit bekannte Tatsache.

Wenn wir nunmehr einen Blick auf die Karte des Siebenbürgischen Erzgebirges werfen, fällt es uns sofort auf, daß eine Insel des kristallinen Schiefergebirges vom Norden her in das Gebiet des Karpathensandsteines hineinreicht: der Offenbányaer kristalline Schieferdamm. Im Süden wieder übergreift das Phyllitgrundgebirge der Dévaer Gegend bei Branyicska auf das nördliche Ufer der Maros und kann über die Vormáger kristalline Schieferinsel bis Nagyág verfolgt werden. (S. Tafel IV.)

An den Endpunkten der Offenbányaer und Nagyáger kristallinen Schieferdämme befindet sich der nördliche und südliche Punkt der goldführenden Gegend. Hier, wie dort bricht der Andesit und der Dazit unmittelbar zwischen den kristallinen Schiefen an die Tagesfläche aus. Die Vererzung beider Ausbrüche ähneln einander in erstaunlicher Weise. Der jetzt aufgelassene Offenbányaer Bergbau (jetzt Aranyosbánya genannt) enthielt außer dem Bleistock des Ambrusberges die papierdünnen Gänge der Gruben Fortuna, Elisabeth und Barbara mit reichem Tellurgold und den seltenen Mineralien Sylvanit und Nagyágit. Der Beschreibung BÉLA v. INKEY's zufolge hat der, leider, gleichfalls bereits eingestellte Bergbau von Nagyág im Norden mit der Leopoldgrube auf Bleierze begonnen und wurde auf den 40 Hauptgängen des Szekerembberges fortgesetzt, deren Mächtigkeit zwischen 1 cm und 60 cm beträgt. Hier waren der 6—12% Gold enthaltende Nagyágit und der 24—30% Gold enthaltende Sylvanit die Haupterze; außerdem waren in den schwachen Gängen von seltenen Tellurerzen *Calaverit*, *Krennerit*, *Hessit*, *Petzit*, *Stützit*, *Müllerin*, ferner außer Freigold und Freisilber noch eine ganze Reihe von Mineralien bekannt.

Überblicken wir die Bergbaue des Siebenbürgischen Erzgebirges, so sind uns Tellurerze meines Wissens nur von zwei anderen Orten bekannt, das eine dieser Erze ist der *Hessit* von Botes und das andere das Facebájaer gediegene Tellur und *Tellur-Gold*. Das gediegene Gold des letztgenannten Fundortes unterscheidet sich auffallend von dem anderen Golde des Siebenbürgischen Erzgebirges, indem das Gold des berühmten Maria Loretto-Stollens 95% Feingehalt hatte, mithin 23 karätiges ge-

diegen Gold war. Bekanntlich ist der Reingehalt des gesamten, in den jetzt betriebenen siebenbürgischen Bergbauen erzeugten Goldes 60—70%.

Sowohl die Boteser als auch die Facebájaer Gänge streichen in den Karpathensandsteinen mehrere hundert Meter von den Andesiteruptionen. Wie ich schon weiter oben erwähnte, entstand bei mir hinsichtlich des südlichen Zuges des Mogos-Boteser Kreidekonglomerates die Vermutung, daß der Offenbányaer kristallinische Schiefer-Damm nicht in große Tiefe fortsetze, wie dies auch durch die Auffindung eines Einschlusses von kristallinischem Schiefer im Rhyolit des Frassiniberges begründet ist. Doch abgesehen von jeder Mutmaßung, kommen die Gyaluer Alpen und das Grundgebirge des Retyezát an dem Offenbányaer und Branyieska-Nagyáger Ausläufer noch näher zu einander, und so müssen wir an diesem 45 Kilometer langen Zuge jenen Damm suchen, an welchen die Verbindung nach der Senkung des nördlichen und südlichen Grundgebirges am weitesten aufrechtbestanden hatte. Die erste größere Erschütterung, welche den Ausbruch des Melaphyrs und des Quarzporphyrs bezeichnet, geschah vor dem Jura, die zweite am Ende der Kreideperiode, als am westlichen Rande des goldführenden Gebietes die Granodiorite aufbrachen und die dritte endlich in der jüngeren Tertiärperiode, welche Erschütterung die Ausbrüche des Rhyolit-Andesits und des Dazits in NW—SE-licher und transversaler Richtung zur Folge hatte.

Die dem tertiären Vulkanismus folgenden Nachwirkungen und insbesondere die bedeutenden Thermen haben meiner Ansicht nach die Edelmetalle aus den nicht eben in große Tiefe gesunkenen kristallinischen Schiefeln aufgelöst und das Gold und die seltenen Metallverbindungen durch die Gangspalten an die Oberfläche gebracht.

- mit Rücksicht auf die Wiedereröffnung der ertränkten Steinsalzgrube. (4 Tafeln.) (1.70). — 6. STAUB M. Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. (37 Tafeln) (5.60) 12.70
- VIII. Bd. [1. HERBICH F. Paläont. Stud. über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges. (21 Tafeln.) (3.90). — 2. POSHWITZ T. Die Zinninseln im Indischen Oceane: II. Das Zinnerzvorkommen u. die ZinnGew. in Banka. (1 Tafel) (—90). — 3. ПОСТА ПИЛЛЕП. Über einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. (2 Tafeln) (—60) — 4. HALAVÁTS J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der südungar. Neogen-Ablagerungen. (II. Folge. 2 Tafeln) (—70) — 5. Dr. J. FELIX, Beitr. zur Kenntniss der fossilen Hölzer Ungarns. (2 Tafeln) (—60) — 6. HALAVÁTS J. Der artesische Brunnen von Szentes. (4 Tafeln) (1.—) — 7. KISPAÏC M. Ueber Serpentine u. Serpentin-ähnliche Gesteine aus der Frnska-Gora (Syrmien) (—24) — 8. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Hód-Mező-Vásárhely. (2 Tafeln) (—70) — 9. JANKÓ J. Das Delta des Nil. (4 Tafeln) (2.80) 11.44
- IX. Bd. [1. MARTINY S. Der Tiefbau am Dreifaltigkeits-Schacht in Vichnye. — BOTÁR J. Geologischer Bau des Alt-Antoni-Stollner Eduard-Hoffnungsschlages. — PELÁCHY F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens (—60) — 2. LÖBENTHEY E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (1 Tafel) (—60). — 3. MICZYNSZKY K. Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Com. Sáros (—70) — 4. STAUB M. Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes (—30) — 5. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (2 Tafeln) (—10) — 6. WEISS T. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen (1.—) — 7. SCHAFARZIK F. Die Pyroxen-Andesite des Cserhát (3 Tafeln) (5.—) 9.10
- X. Bd. [1. PRIMICS G. Die Torflager der siebenbürgischen Landestheile (—50) — 2. HALAVÁTS J. Paläont. Daten z. Kennt. d. Fauna der Südungar. Neogen-Ablag. (III. Folge), (1 Tafel) (—60) — 3. INKEY B. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Puszta-Szt.-Lőrincz. (1 Tafel) (1.20) — 4. LÖBENTHEY E. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szegzárd, N.-Mányok u. Árpád. (3 Tafeln) (2.—) — 5. FUCHS T. Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocinablagerungen der Umgebung v. Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten „Aquitanischen Stufe“ (—40) — 6. KOCH A. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. I. Theil. Paläogene Abtheilung. (4 Tafeln) (3.60) 8.30
- XI. Bd. [1. BÖCKH J. Daten z. Kenntn. d. geolog. Verhältn. im oberen Abschnitte des Iza-Thales, m. besond. Berücksicht. d. dort. Petroleum führ. Ablager. (1 Tafel). (1.80) — 2. INKEY B. Bodenverhältnisse des Gutes Pallag der kgl. ung. landwirtschaftlichen Lehranstalt in Debreczen. (Mit einer Tafel.) (—80) — 3. HALAVÁTS J. Die geolog. Verhältnisse d. Alföld (Tieflandes) zwischen Donau u. Theiss. (4 Tafeln) (2.20) — 4. GESELL A. Die geolog. Verhältnisse d. Kremnitzer Bergbaugesbietes v. montangeolog. Standpunkte. (2 Tafeln.) (2.40) — 5. ROTH V. TEREGD L. Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung v. Zsibő i. Com. Szilágy. (2 Tafeln.) (1.40) — 6. POSHWITZ T. Das Petroleumgebiet v. Körösmező. (1 Tafel.) (—60) — 7. TREITZ P. Bodenkarte der Umgebung v. Magyar-Óvár (Ungar. Altenburg) (3 Tafeln.) (2.—) — 8. INKEY B. Mezöhegyes u. Umgebung v. agron.-geologischem Gesichtspunkte (1 Tafel) (1.40) 12.60
- XII. Bd. [1. BÖCKH J. Die geologischen Verhältnisse v. Sósmező u. Umgebung im Com. Háromszék, m. besond. Berücksichtigung d. dortigen Petroleum führenden Ablagerungen (1 Tafel.) (3.50) — 2. HORUSITZKY H. Die agrogeologischen Verhältnisse d. Gemarkungen d. Gemeinden Muzsila u. Béla. (2 Tafeln.) (1.70) — 3. ADDA K. Geologische Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen im nördl. Teile d. Com Znmplén in Ung. (1 Tafel.) (1.40) — 4. GESELL A. Die geolog. Verhältnisse d. Petroleumvorkommens in der Gegend v. Luh im Unghale. (1 Tafel.) (—60) — 5. HORUSITZKY H. Agro-geolog. Verh. d. III. Bez. d. Hauptstadt Budapest (1 Tafel.) (1.25) 8.45
- XIII. B. [1. BÖCKH H. Geol. Verh. d. Umgeb. v. N.-Maros (3 Tafeln) (3.—) — 2. SCHLOSSER M. Parailurus anglicus u. Ursus Böckhi a. d. Ligniten v. Baróth-Kőpecz (3 Taf.) (1.40) — BÖCKH H. Orca Semsyoi, neue Orca-Art v. Salgó-Tarján. (1 Tafel.) (1.40) — 3. HORUSITZKY H. Hydrog. u. agro-geolog. Verh. d. Umgeb. v. Komárom. (—50) — 4. ADDA K. Geolog. Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen i. d. Comit.

- Zemplén u. Sáros. (1 Tafel.) (1.40) — 5. HORUSITZKY H. Agrogeolog. Verh. d. Staatsgestüts-Praediums v. Bábolna. (4 Tafeln.) (2.—) — 6. PÁLFY M. Die oberen Kreideschichten i. d. Umgeb. v. Alvincz. (9 Taf.) (3.60) 13.70
- XIV. Bd. [1. Dr. GORJANOVIC-KRAMBERGER K. Palaeoichthyologische Beiträge (4 Taf.) (1.20) — 2. PAPP K. Heterodelphis leiodontus nova forma, aus d. miocenen Schichten d. Com. Sopron in Ungarn. (2 Taf.) (2.—) — 3. BÖCKH H. Die geolog. Verhältnisse des Vashegy, des Hradek u. d. Umgebung dieser (Com. Gümör.) (8 Taf.) (4.—) — 4. Br. NOFCSA F.: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze (1 Karte) (4.—) — 5. GÜLL W., A. LIFFA u. E. TIMKÓ: Über die agrogeologischen Verhältnisse des Ecsedi láp. (3 Taf.) (3.—)] 14.20
- XV. Bd. [1. PRINZ Gy. Die Fauna d. älteren Jurabildungen im NO-lichen Bakony. (38 Taf.) (10.10). — 2. ROZLOZNIK P. Über die metamorphen und paläozoischen Gesteine des Nagybihar. (1.—). — 3. v. STAFF H. Beiträge zur Stratigraphie u. Tektonik des Gerecsegebirges. (1 Karte) (2.—) — 4. POSSEWITZ Th. Petroleum und Asphalt in Ungarn. (1 Karte) (4.—)] 17.10
- XVI. Bd. [1. LIFFA A. Bemerkungen zum stratigraph. Teil d. Arbeit Hans v. Staffs: „Beitr. z. Stratigr. u. Tekt. d. Gerecsegebirges.“ (1.—) — 2. KADIC O. Mesocetus hungaricus Kadić, eine neue Balaenopteridenart a. d. Miozän von Borbolya in Ungarn. (3 Taf.) (3.—) — 3. v. PAPP K. Die geolog. Verhältn. d. Umgeb. von Miskolcz. (1 Karte) (2.—) — 4. ROZLOZNIK P. u. K. Emszt. Beitr. z. genaueren petrogr. u. chemischen Kennt. d. Banatite d. Komitates Krassó-Szörény. (1 Taf.) (3.—) — 5. VADÁSZ M. E. Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Komit. Nagyküküllő. (6 Taf.) (3.—) — 6. v. BÖCKH J. Der Stand der Petroleumschürfungen in den Ländern der Ungarischen Heiligen Krone. (3.—)] 15.—
- XVII. Bd. [1. TÁBERG H. Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges (11 Taf.) (7.50) — 2. HALAVÁTS Gy.: Die neogenen Sedimente der Umgebung von Budapest (5 Taf.) (6.50)] 14.—
- XVIII. Bd. [1. GAÁL St. Die sarmat. Gastropodenfauna v. Rákosd im Komitat Hunyad (3 Taf.) (4.—) — 2. VADÁSZ M. E. Die paläont. u. geol. Verhältnisse d. älteren Schollen am linken Donauufer. (3.50) — 3. VOGL V. Die Fauna des sog. Bryozoenmergels v. Piszke (2.—) — 4. PÁLFY, M.: Geol. Verhältn. u. Erzgange d. Bergbaue d. siebenbürg. Erzgeb. (8 Taf.) (14.—)] 23.50
- XIX. Bd. [1. JACZEWSKY, L.: Kritische Übersicht d. Materialien z. Erforschung d. physisch-chemischen Natur d. Wasserquellen (2.50) — 2. VADÁSZ M. E. Paläontol. Studien aus Zentralasien (4. Taf.) (4.50) — 3. CAPEK, W., St. v. BOLKAY O. KADIC u. Th. KORMOS: Die Felsnische Puskaporos bei Hámor im Kom. Borsod u. ihre Fauna (2. Taf.) (3.—) — 4. KORMOS, T.: Canis (Cercocyon) Petényii n. sp. u. andere interessante Funde a. d. Komitat Baranya (2 Taf.) (3.—) — 5. SCHRETER, Z.: Die Spuren d. Tätigkeit tert. u. pleistoz. Thermalquellen im Budaer Gebirge (1 Taf.) (3.—) — 6. ROZLOZNIK P.: Die montangeolog. Verh. v. Aranyida (5 Tafel, 3 Kart.) (10.—)] 26.—
- XX. Bd. [1. KORMOS, Th.: Die paläolith. Ansiedelung bei Tata (3 Taf.) (5.—) — 2. VOGL, V. Die Fauna der eozänen Mergel im Vinodol im kroat. (1 Taf.) (3.—) — 3. SCHUBERT, R. J.: Die Fischotolithen d. ungar. Tertiärlagerungen (2.—) — 4. HORUSITZKY H.: Die agrogeol. Verh. d. Staatsgestütsprädiiums Kisbér (4 Kart.) (5.—) — 5. HOFMANN K. — E. M. VADÁSZ: Die Lamellibranchiaten d. mittelneokom. Schichten d. Mecsekgebirges (3 Taf.) (4.—) — 6. TERZAGHI K. v.: Beitrag z. Hydrogr. u. Morphol. d. kroat. Karstes (2 Taf.) (6.—) — 7. AHLBURG J.: Üb. d. Natur u. d. Alter d. Erzlagerstätten d. oberungar. Erzgeb. (5.—)] 30.—
- XXI. Bd. [1. VENDL A: Mineralog. Unters. d. v. Dr. A. Stein in Zentralasien gesammelten Sand- u. Bodenproben (2 Taf.) (5.—) — 2. RENZ C.: Die Entwickl. des Juras auf Kephallenia (1 Taf.) (3.—) — 3. VADÁSZ M. E.: Liasfoss. aus Kleinasien (1 Taf.) (4.—) — 4. ZALÁNYI, B.: Miozäne Ostracoden aus Ungarn (5 Tafel) (7.—) — 5. VOGL, V.: Die Paläodyas v. Mrzla-Vodica in Kroatien (1.50). — 6. MAURITZ, B.: Die Eruptivgesteine d. Mecsekgebirges (1 Taf.) (4.—) — 7. BOLKAY, St.: Additions to the foss. herpetology of Hungary from the pannon. and praeglac. periode (2 Taf.) (5.—). — 8. TUZSON, J.: Beitr. z. foss. Flora Ungarns (9 Taf.) (—.—)] —

Die hier angeführten Arbeiten aus den „Mitteilungen“ sind alle gleichzeitig auch in Separatabdrücken erschienen.

Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

BÖCKE, JOHANN. Die kgl. ungar. Geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objekte. Zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung zusammengestellt. Budapest 1885	(gratis)
BÖCKE, JOHANN U. ALLEN, GEBELL. Die in Betrieb stehenden u. im Aufschlusse begriffenen Lagerstätten v. Edelmetallen, Erzen, Eisensteinen, Mineralkohlen, Steinsalz u. anderen Mineralien s. d. Territ. d. Länder d. ungar. Krone. (1 Karte). Budapest 1898	vergriffen
BÖCKE, JOH. U. TH. V. SZONTAGH. Die kgl. ungar. Geolog. Anstalt. Im Auftrage d. kgl. ungar. Ackerbaumin. L. V. DARÁNYI. Budapest 1900	(gratis)
Führer durch das Museum der kön. ungar. geol. Reichsanstalt	3.—
HALLAYÁTS, GY. Allgemeine u. paläontologische Literatur d. pontischen Stufe Ungarns. Budapest 1904	1.60
V. HANTKRN, M. Die Kohlenflöze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone (4 Karten, 1 Profilat.) Budapest 1878	6.—
V. KÁLECSINSZKY, A. Über die untersuchten ungarischen Thone sowie über die bei der Thonindustrie verwendbaren sonstigen Mineralien. (Mit einer Karte) Budapest 1896	—24
V. KÁLECSINSZKY, A. Die Mineralkohlen d. Länder d. ungar. Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre Zusammensetzung u. praktische Wichtigkeit. (1 Karte). Budapest 1903	9.—
V. KÁLECSINSZKY, A. Die untersuchten Tone d. Länder d. ungarischen Krone. (1 Karte). Budapest 1906	8.—
PÉTRIK, L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline. Budapest 1887	—40
PÉTRIK, L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest 1888	1.—
PÉTRIK, L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin. Budapest 1889	—30
SCHAPAREK, FR.: Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. Budapest 1909	14.—
TÓTH: Chemische Analyse der Trinkwasser Ungarns. Budapest 1911	10.—
Comptes rendus de la première conférence internationale agrogéologique. Budapest 1909	7.20
General-Register der Jahrgänge 1882—1891 des Jahresberichtes der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	3.20
General-Register der Bände I—X der Mitteilungen aus dem Jahrb. der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	1.—
Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ungar. Geolog. Anstalt und I.—IV. Nachtrag	(gratis)
Verzeichnis der gesamten Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	(gratis)

Geologisch kolorierte Karten.

(Preise in Kronenwährung.)

A) Übersichtskarten.

Das Széklerland	2.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb.	2.—

B) Detailkarten.

a) Im Maßstab 1 : 144,000.

1.) Ohne erläuterndem Text.

Umgebung von Alsólendva (C. 10.), Budapest (G. 7.), Győr (E. 7.), Kaposvár-Bükkösd (E. 11.), Kapuvár (D. 7.), Nagykanizsa (D. 10.), Pécs-Szegzárd (F. 11.), Sopron (C. 7.), Szilágysomlyó-Tasnád (M. 7.), Szombathely (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Tolna-Tamási (F. 10.), Veszprém-Pápa (E. 8.) vergriffen	
" " Dárda (F. 13.)	4.—
" " Karád-Igal (E. 10.)	4.—

Umgebung von Komárom (E. 6.) (der Teil jenseits der Donau)	4.—
„ „ Légrad (D. 11.)	4.—
„ „ Magyaróvár (D. 6.)	4.—
„ „ Mohács (F. 12.)	4.—
„ „ Nagyvázsony-Balatonfüred (E. 9.)	4.—
„ „ Pozsony (D. 5.) (der Teil jenseits der Donau)	4.—

2. Mit erläuterndem Text.

„ „ Sárvár-Jánosháza (D. 8.)	4.—
„ „ Simonytorna-Kálozd (F. 9.)	4.—
„ „ Sümeg-Egerszeg (D. 9.)	4.—
„ „ Székesfehérvár (F. 8.)	4.—
„ „ Szentgotthard-Körmend (C. 9.)	4.—
„ „ Szigetvár (E. 12.)	4.—
„ „ Fehértemplom (K. 15.) Erl. v. J. HALAVÁTS	4.60
„ „ Kismarton (C. 6.), (Karte vergriffen). Erl. v. L. ROTH v. TELROD	1.80
„ „ Versecz (K. 14.) Erl. v. J. HALAVÁTS	5.30

b) Im Maßstab 1 : 75,000.

1. Ohne erläuterndem Text.

„ „ Petrozsény (Z. 24, K. XXIX), Vulkanpaß (Z. 24, C. XXVIII) vergriffen	
„ „ Gaura-Galgó (Z. 16, K. XXIX)	7.—
„ „ Hadad-Zsibó (Z. 16, K. XXVIII)	6.—
„ „ Lippa (Z. 21, K. XXV)	6.—
„ „ Zilah (Z. 17, K. XXVIII)	6.—

2. Mit erläuterndem Text.

„ „ Abrudbánya (Z. 20, K. XXVIII) Erl. v. M. v. PÁLFY	5.—
„ „ Alparét (Z. 17, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	6.60
„ „ Bánffyhunяд (Z. 18, K. XXVIII) Erl. v. A. KOCH und K. HOPMANN	7.50
„ „ Bogdán (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
„ „ Brusztura u. Pozsony (Z. 11—12, K. XXX) Erl. v. Th. POSEWITZ	9.—
„ „ Budapest-Szentendre (Z. 15, K. XX) Erl. v. F. SCHARPÉRIK	10.40
„ „ Budapest-Tétény (Z. 16, K. XX) Erl. v. J. HALAVÁTS	9.—
„ „ Gyertyánliget (Kabolapolána) (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	5.—
„ „ Kismarton (Z. 14, K. XV) Erl. v. L. ROTH TELROD	4.—
„ „ Kolosvár (Z. 18, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	6.60
„ „ Körösmező (Z. 12, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
„ „ Krassova—Teregova (Z. 25, K. XXVI) Erl. v. L. ROTH v. TELROD	6.—
„ „ Magura (Z. 19, K. XXVIII) Erl. v. M. v. PÁLFY	5.—
„ „ Máramarossziget (Z. 14, K. XXX) Erl. v. T. POSEWITZ	8.40
„ „ Nagybánya (Z. 15, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH u. A. GSELL	8.—
„ „ Nagykároly-Akos (Z. 15, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	7.—
„ „ Szászsebes (Z. 22, K. XXIX) Erl. v. J. HALAVÁTS u. L. ROTH	7.—
„ „ Tasnád-Szeplak (Z. 16, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	8.—
„ „ Temeskutas-Oravicza (Z. 25, K. XXV) Erl. v. L. ROTH v. TELROD u. J. HALAVÁTS	8.—
„ „ Torda (Z. 19, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	7.70

Agrogeologische Karten.

„ „ Érsekujvár—Komárom (Z. 14, K. XVIII) Erl. v. I. TIMKÓ	9.—
„ „ Magyarország—Párkány-Nána (Z. 14, K. XIX) Erl. v. H. HORUSITZKY	5.—
„ „ Szeged—Kistelek (Z. 20, K. XXII) Erl. v. P. TRÉBITZ	5.—