

Die Spateisenstein- und Kieslagerstätten des Szepes-Gömörer Erzgebirges sind an einen aus metamorphen Gesteinen bestehenden Gesteinskomplex gebunden, welchen UHLIG «*Erzführende Serie*» nannte.<sup>1</sup> Diese Serie besteht aus Gesteinen sehr verschiedenen Ursprungs und über ihren detaillierten Aufbau besitzen wir nur sehr wenig positive Daten.

Schon die älteren Autoren weisen auf den Umstand hin, daß die in der erzführenden Serie vorkommenden grünen Schiefer mit Eruptivgesteinen in Zusammenhang stehen und vom Dobsinaer Quarzdiorit, welchen auch schon POSEWITZ<sup>2</sup> und S. ROTH<sup>3</sup> beschrieben, wies vor kurzem W. VOIT nach,<sup>4</sup> daß derselbe in Folge dynamischer Einwirkungen in grüne Schiefer übergeht.

Im Sommer des Jahres 1902 konstatierte Dr. FRANZ SCHAFARZIK<sup>5</sup> das Vorkommen von Porphyroiden innerhalb der erzführenden Serie und beim gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse wissen wir, daß dieser Gesteinskomplex zum Teil aus Eruptivgesteinen und deren Derivaten, zum Teil aus metamorphen Sedimenten besteht.

Im Sommer des Jahres 1904 hatte ich, einer Aufforderung der Rimamurány-Salgó-Tarjánér Eisenwerks-Aktiengesellschaft folgend, Gelegenheit, jenen Teil der erzführenden Serie, der die Eisenerzvorkommnisse von Vashegy und Rákos enthält, einem genaueren Studium zu unterwerfen.

<sup>1</sup> UHLIG V.: Bau und Bild der Karpathen. Wien, 1903. pag. 665.

<sup>2</sup> POSEWITZ T.: Bemerkungen über den Grünstein von Dobschau. (Verh. der k. k. Geol. Reichsanstalt, Jg. 1879., S. 79.)

<sup>3</sup> ROTH S.: Variet. d. Dobschauer Grünsteins. (Verh. d. Geol. Reichsanst. Jg. 1879., S. 223.)

— Eine eigenthümliche Varietät des Dobschauer Grünsteins. (Földt. Értesítő, I. S. 56.)

NAGY L.: Daten über den Diorit von Dobschau. (Földt. Közl. 1879. S. 403.)

<sup>4</sup> VOIT W.: Geognostische Schilderung der Lagerstätten-Verhält. v. Dobschau. (Jahrb. d. k. k. geol. R. anstalt, 1900. L. Bd. S. 708.)

<sup>5</sup> SCHAFARZIK F.: Vorläufige Mitteilung über das Auftreten von Quarzporphyren und Porphyroiden in den Komitaten Gömör und Szepes (Zips). (Földt. Közl. 1902. S. 326.)

— Adatok a szepes-gömöri érczhegység pontosabb geológiai ismeretéhez. (Math. és Termtud. Ért. Budapest, 1904. S. 414.)

Außerdem besuchte ich auch die in der Gemarkung von Csetnek und Ochtina befindlichen Eisenerzgruben des Hradek und ich möchte hier über die gemachten Erfahrungen berichten.

Der Vashegy (Zelesnik = Eiserner Berg) gehört der Berggruppe von Ratkó an, welche ihrerseits die südwestlichste Gruppe des Szepes-Gömörer Erzgebirges bildet, während der Hradek zur Gruppe von Rőcze gehört.

Der Hradek bekam seinen Namen, nach BARTHOLOMAEIDES, von der kleineren Burg IIsva, die an seinem Fuße stand.<sup>1</sup>

Am Aufbaue des Vashegy und des Hradek nehmen analoge Gesteine Teil, während jedoch am Vashegy und in seiner Umgebung im allgemeinen die vollständige Gesteinsreihe zu beobachten ist, hat dieselbe am Hradek und in seiner Nähe beträchtliche Störungen erfahren.

Am besten können wir mit den am Aufbau dieser Gebiete beteiligten Gesteinen auf Grund eines in nord-südlicher Richtung gelegten Haupt-Profiles bekannt werden. (Vergl. auch die geol. Karte des Vashegy.)

Wie aus diesem Profile ersichtlich, nehmen am Aufbau dieses Gebietes von Nord gegen Süd fortschreitend folgende Gesteine Teil:

1. Granit.
2. Altpaläozoische, metamorphe, glimmerige Gesteine.

<sup>1</sup> An beiden Orten geht uralter Bergbau um, dessen Spuren wir Schritt für Schritt auffinden.

Da die Geschichte dieses Bergbaues in der demnächst erscheinenden Monographie des Gömörer Bergbaues ausführlich behandelt wird, kann ich hier von der Besprechung derselben, als nicht strenge zur Sache gehörend, absehen und ich beschränke mich nur auf die Anführung dessen, daß der Abbau der vashegyer und rákosser Eisenerzlagerstätten gegenwärtig durch die Rimamurány-Salgó-Tarjánser Eisenwerks-Aktiengesellschaft, durch das kgl. ung. Ärar, durch den Fürsten von Coburg-Gotha und durch die HEINZELMANN'schen Eisenwerke betrieben wird, während der Bergbau des Hradek sich im Besitze der Concordia befindet.

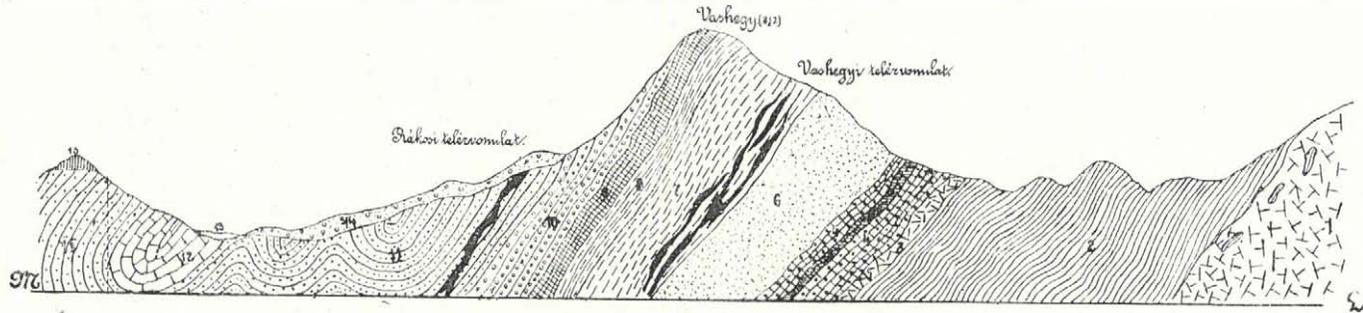
Die Rimamurány-Salgó-Tarjánser Eisenwerks-Aktiengesellschaft wurde im Jahre 1881 durch die Vereinigung des Rimamuránythaler Eisenwerksvereines und der Salgó-Tarjánser Eisenraffinerie-Aktiengesellschaft gegründet. Der Rimamuránythaler Verein wieder kam im Jahre 1852 durch die Vereinigung der Murányser Union, der Rimaer Coalition und des gömörer Eisenbauenden Vereins zu Stande.

Die Murányser Union entstand im Jahre 1808 durch die Vereinigung kleinerer Eisen- und Hammerwerks-Besitzer. Die Rimaer Coalition entstand im Jahre 1811, während der Gömörer Eisenbauende Verein 1875 zu Ózd gegründet wurde.

Vergl. VOLNY J.: Gömörmegeye bányai para. «Gömör- és Kishont törvényesen egyesült vármegyék leírása» című műben. Pest 1867. S. 256—296.

LISZKAY G.: A gömöri Vashegy és bányászata a jelenben. (Bány. és Koh. Lapok, 1869. évf. S. 61, 65 und 73.)

Ferner die Broschüren der Rimamurány-Salgó-Tarjánser Eisenwerks-Aktiengesellschaft aus Anlass der Landesausstellungen im Jahre 1885 und 1896 zu Budapest.



### Geologisches Profil des Vashegy und seiner Umgebung im Comitate Gömör.

Höhe 1 : 20.000. Länge 1 : 50.000.

1. Granit, 2. Altpaläozoische metamorphe Sedimente, 3. Diorit, Amphibolit- und Chloritschiefer, 4. Karbonischer Tonschiefer, Graphitschiefer, Graphit, Sandstein, 5. Bituminöser, dolomitischer Kalk und Dolomit mit aus ihnen entstandenem Marmor und Magnesit, 6. Porphyroid, 7. Graphitischer Schiefer mit den Eisenerzgängen vom Vashegy und graphitischer Quarzitschiefer, 8. Chloritischer, glimmerhaltiger Phyllit, 9. Quarzsandstein, 10. Quarzitisches Conglomerat und Breccie, 11. Werfener Schiefer mit den Erzgängen von Rákos, 12. Dolomit und Kalk der mittleren und oberen Trias, 13. Andesittuf und Breccie, 14. Schutt und Gerölle des Pliocens und Diluviums. 15. Alluvium.

In das Profil ist der Diorit, der Amphibolit- und Chloritschiefer nur der Vollständigkeit wegen eingezeichnet.

3. Diorit sammt Amphibolit- und Chloritschiefern.

4. Karbonische Tonschiefer, Graphitschiefer, Graphit, Sandstein, bituminöser, dolomitischer Kalk und Dolomit und aus diesen entstandener kristallinischer Kalk und Magnesit, ferner Ankeritgänge.

5. Porphyroid.

6. Graphitschiefer mit den Eisenerzgängen vom Vashegy. Graphitischer Quarzitschiefer, Chloritischer, glimmerreicher Phyllit, glimmeriger phyllitartiger Quarzsandstein.

7. Quarzitisches Conglomerat und Breccie mit Eisenerzgängen.

(5—7 gehören der permischen Formation an.)

8. Werfener Schiefer mit den Eisenerzgängen von Rákos.

9. Mittlere und obere Trias repräsentierende Dolomite und Kalke.

10. Andesittuff und Breccie.

11. Schutt und Gerölle des Pliocens und Diluviums.

12. Alluvium.

Im Folgenden werden wir diese Bildungen der Reihe nach einzeln betrachten.<sup>1</sup>

### Granit.

Der Granit kommt nur am Nordrande des von mir aufgenommenen Gebietes vor, erreicht aber gegen N, S und O eine größere Verbreitung.

Das Gestein ist ein Zweiglimmer-Granit, dessen Feldspat aus Orthoklas, Mikroklin und Albit besteht.

Sehr bezeichnend für diesen Granit ist, daß sein Feldspat zahlreiche, einander unter 60° durchkreuzende Muskoviteinschlüsse führt.

Der Biotit des Granits ist zum Teil chloritisirt. Pleochroitische Höfe und Zirkoneinschlüsse sind häufig. Der Quarz besitzt die für die Quarze der Granite bezeichnenden Eigenschaften.

Apatit kommt in der Form kleiner Nadeln vor. Magnetit ist kaum zu beobachten.

Am Contacte mit den Gesteinen der nächsten Gruppe enthält der Granit Andalusit, Zoizit und Granat. Er entsendet in diese Gesteine einzelne Apophysen und enthält auch einzelne in Stomolithe umgewandelte Einschlüsse dieser Gesteine, ist also zweifellos jünger als diese. Mit der detaillirten Bestimmung seines Alters werden wir uns später befassen.

Aplitische Randfacies, Aplit- und Pegmatit-Adern, für deren Feldspäte die sich unter 60° kreuzenden Muskoviteinschlüsse ebenfalls bezeichnend sind, fehlen nicht.

<sup>1</sup> Diese Gesteinsreihe konnte ich östlich bis nach Dernő verfolgen.

Der Granit ist an mehreren Orten kataklastisch und von schieferiger Struktur, weshalb er auf den geologischen Karten der Wiener geologischen Reichsanstalt zum Teil als Gneiss ausgeschieden wurde.

Die specielle Beschreibung dieses Granites gedenke ich erst dann zu geben, wenn ich das ganze Granitvorkommen, welches sich gegen N, O und W ausbreitend, auch das Massiv der Trsztye und des Kohut bildet, detaillirt begangen haben werde.

### Altpaläozoische, metamorphe, glimmerige Gesteine.

Die ältesten Sedimentgesteine bildet eine ziemlich, etwa 1200 Meter mächtige Serie, die aus glimmerigen, sericitischen Gesteinen besteht. Im Hangenden derselben kommen grüne Schiefer, Diorit und diesen aufgelagerte karbonische Gesteine vor, so daß diese Serie älter als das Karbon ist.

Der Granit durchbricht, wie schon erwähnt, diese Gesteine und enthält am Contacte einzelne Schollen derselben.

Besonders gut kann man diese Durchbrüche und Einschlüsse am Wege von Vashegy-Kereszt nach Nagy-Röcze, in den kleinen Steinbrüchen am Westende des Na Hlavinach-Rückens beobachten.

Den unteren Teil dieser Serie bilden aus Quarz, Biotit, Sericit, Feldspat und Granat bestehende allotriomorph-körnige Gesteine, welche sich unter dem Mikroskope als umgewandelte, sandige Sedimente erweisen. Der Biotit und Sericit zeigt eine lagenförmige Anordnung. Der Biotit ist oft chloritisirt und die ihn durchsetzenden Pigmentteile, sowie Quarzkörner, verraten oft noch die ursprüngliche Schichtung des Gesteins, was eine secundäre Bildung des Biotits beweist.

In einzelnen Varietäten ist Almandin, der bald wohlumgrenzte, bald regellose Körner bildet, häufig. Außerdem kommt Magnetit, Epidot, Zirkon und Graphit vor.

Das gegenseitige Verhältniß der angeführten Bestandteile ist der Natur der Sache gemäß ein sehr wechselndes. Im oberen Teile der Serie finden wir z. B. mehr dem Begriff der glimmerigen Phyllite entsprechende Gesteine, in denen der Biotit oft eine an die Fruchtschiefer erinnernde Anordnung zeigt.

Der ganze Complex besitzt ein WSW—ONO-liches Streichen und fällt unter 30—50° nach SSO ein.

Die ganze Serie durchsetzen zahlreiche, parallel dem Streichen verlaufende Quarzitgänge, die manchmal Chlorit, Titaneisen und Hämatit führen.

## Diorit und aus diesem entstandene Amphibolit- und Chlorit-Schiefer.

Auf dem Wege von Szirk nach Ratkó folgen auf die Gesteine der eben besprochenen Serie grüne, aus Amphibol und Chlorit bestehende, manchmal auch Feldspat führende Gesteine, die sich bei näherer Untersuchung vollständig mit den durch VORT<sup>1</sup> aus der Umgebung von Dobsina beschriebenen, gepreßten Dioriten übereinstimmend erweisen.

Unter dem Mikroskope besitzen jene Varietäten, wo der ursprüngliche Bestand des Gesteines noch nachweisbar ist, eine holokristallin-körnige Struktur und bestehen wesentlich aus grünem Amphibol und aus einem der Oligoklas-Labradoritreihe angehörenden Feldspate. Äußerst selten kommt auch Orthoklas vor.

Der Amphibol ist primär, und wenn frisch, schwach pleochroitisch  $c=\beta$  bläulichgrün,  $a$  farblos. Gewöhnlich bildet er blätterige Aggregate und ist chloritisirt. Von pleochroitischen Höfen umgebene Zirkonkriställchen sind ebenfalls zu beobachten.

Außer dem Chlorit bildete sich auch Epidot auf Kosten des Amphibols.

Der Feldspat ist stark zersetzt und nur in den seltensten Fällen bestimmbar. Als Zersetzungs-Product findet sich besonders Epidot.

Außer dem Epidot kommen auch Titanitkörner vor.

Von Carbonaten und Eisenerzen ist nichts zu beobachten und die Gesteine zeigen die Spuren intensiver dynamischer und thermaler Einwirkungen. Unter dem Einflusse dieser Einwirkungen entwickeln sich zwei extreme Umwandlungsprodukte. Das eine ist ein fast reiner Chloritschiefer mit etwas Magnetit; das andere ein Aktinolithschiefer mit etwas Chlorit und Epidot.

Ein verhältnißmäßig gut erhaltenes Exemplar war Herr Dr. KOLOMAN EMSZT so freundlich zu analysiren.

|             |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| $SiO^2$     | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 50·875 |
| $TiO^2$     | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 2·148  |
| $Al^2O^3$   | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 15·090 |
| $Fe^2O^3$   | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 11·210 |
| $FeO$       | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0·652  |
| $MnO$       | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | Spuren |
| $CaO$       | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 6·378  |
| $MgO$       | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 5·882  |
| $K^2O$      | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0·359  |
| $Na^2O$     | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 4·031  |
| $PO^4$      | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0·226  |
| $H^2O$      | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0·465  |
| Glühverlust | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 2·266  |
| Zusammen    | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 99·582 |

<sup>1</sup> VORT W.: Geognostische Schilderung der Lagerstätten. Verh. v. Dobschau. (Jahrb. d. geol. Reichsanst. Bd. 50. 1900., S. 708.)

Diese Gesteine kommen auch nördlich des Hradek, westlich von Ochtina in der Form eines zusammenhängenden Zuges vor.

Die stratigraphische Lage unseres Diorits stimmt mit jener des Diorits von Dobsina überein. Dieser brach nach den Untersuchungen Vorr's im älteren Paläozoicum hervor und wird von den Gesteinen des Karbons discordant überlagert.

Auf dem durch mich aufgenommenen Gebiete ist diese Discordanz nicht nachweisbar, da die Druckschieferung dem ganzen Schichtenkomplexe ein scheinbar einheitliches Verfläichen verleiht.

### Gesteine des Karbons.

Den soeben besprochenen Dioriten, und wo diese fehlen, den altpaläozoischen Gesteinen sind schwarze Tonschiefer und Graphitschiefer aufgelagert, welche Graphitflötzen, grobe, quarzitishe Sandsteine und in den hangenderen Teilen bituminöse Dolomite und Kalke eingelagert enthalten. Außerdem kommen, besonders gegen Ochtina und Csetnek zu, Ankeritgänge vor. Besonders interessant ist diese Schichtgruppe durch die im Zusammenhange mit den Dolomiten und Kalken auftretenden Magnesitvorkommnisse.

Die Magnesite sind in einzelnen, isolirten Partien längs einer WSW—ONO streichenden Linie von Nyustya bis Kassa zu verfolgen.

Auf dem von mir begangenen Gebiete sind in der Umgebung von Rónapatak, Ploszkó, Szirk, Vashegy-Kereszt, Turcsok, Jolsva und Ochtina Magnesite zu beobachten.

Diese Magnesite stehen im engsten Zusammenhange einestheils mit den graphitischen Schiefern, andertheils mit bituminösen Dolomiten und mehr-weniger kristallinischen Kalken. Ein vorzügliches Beispiel hiefür liefert jener Magnesit, Kalk- und Dolomit-Zug, der südöstlich von Turcsok beginnend, am NW-Hange des Stiri Hotari entlang, bis zum Marwanky-Steinbruch zu verfolgen ist.

Dieser Zug besteht, wie ich dies auch auf der Karte angedeutet habe, stellenweise aus Magnesit, stellenweise wieder aus bituminösem Dolomit, bituminösem und kristallinischem Kalk. Nordöstlich von der Gemeinde Turcsok befindet sich auf der nach Lubenyik führenden Straße ein kleiner Hügel, über welchen ein Weg auf den Stiri Hotari führt. Hier wurde Magnesit abgebaut. Im verlassenen Steinbruche kann man gut beobachten, daß auf den graphitischen Schiefer concordante, miteinander abwechselnde Lagen von graphitischem Schiefer, Magnesit, bituminösem Dolomit und dolomitischem Kalk folgen. In den hangenderen Teilen treten die Schiefereinlagerungen zurück und es folgt eine zusammenhän-

gende, aus bituminösem Dolomit, dolomitischem Kalk, kristallinischem Kalk und Magnesit bestehende Gesteinsserie, die im Streichen gegen NO zu in kristallinischen Kalk übergeht. Dieser kristalline Kalk ist dünnbankig und enthält auf den Schichtungsflächen zahlreiche Glimmerblätter. Einzelne Varietäten entsprechen sozusagen Kalkglimmerschiefern.

Vor dem Steinbruche Marwanky wird dieser Zug durch Graphit-schiefer in zwei Teile geteilt.

Der nördliche besteht wieder aus Magnesit, der südliche aus kristallinem Kalke.

Das Vorkommen des Magnesits ist äußerst regellos. Bald besteht die ganze Masse aus Magnesit, bald nur einzelne Parteen des Gesteins, während das Material der übrigen Teile bituminöser Dolomit, dolomitischer oder kristallinischer Kalk bilden.

Zwischen diesen Gesteinen und dem Magnesite sind alle Übergänge vorhanden. Die bituminösen Bestandteile sind in Form von Graphit auch im Magnesit vorhanden, welcher außerdem Pyrit und stellenweise auch Siderit und Galenit enthält.

Der Ursprung des Magnesits ist auf thermale Wirkungen zurückzuführen, was sehr gut an einem in der Nähe des Ratkó-Szuhaer Magnesit-Vorkommens befindlichen Aufschlusse zu beobachten ist.

An der linken Seite des vom nördl. Fuße des Banjova Berges hinabführenden Tales befindet sich im bituminösen, dolomitischen Kalke ein Pyrit und Galenit führender schmaler Gang, an dessen beiden Seiten das stark umkristallisierte Gestein aus Magnesit und Dolomit besteht. Außerdem kommt auch Asbest vor.

Ich muß hier noch hervorheben, daß dieser Kalk-, Dolomit- und Magnesitzug bei Jolsva  $ZnCO^3$  enthält.

Das ganze Vorkommen zeigt übrigens, abgesehen vom Alter, große Ähnlichkeit mit jenen Magnesitlagerstätten, welche sich in der, die centrale Zone der Ostalpen im Norden begleitenden, aus paläozoischen Kalken, Schiefen und Conglomeraten bestehenden, Grauwackenzone genannten Gesteinsreihe befinden und welche durch Spateisenstein- und Kies-Vorkommnisse begleitet werden. So fehlen zum Beispiel auch die in derselben vorkommenden Steatitschiefer nicht. Diese spielen auf dem von mir aufgenommenen Gebiete zwar nur eine sehr untergeordnete Rolle, kommen aber östlich und westlich davon stellenweise in abbauwürdiger Menge vor.

Der Magnesit ist nicht überall verwendbar, da er stellenweise sehr viel *Ca* oder *Fe* enthält.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> WEISS N. Hungarian Magnesite Deposits. (The Iron Age. 1903. Januar-Nummer. S. 20.)

Im Folgenden teile ich einige Magnesit-Analysen mit, welche ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. BÉLA BARLAI, außerordentlichem Professor an der Hochschule für Berg- und Forstwesen, verdanke.

|                  | Mnisány | Burda  | Burda |
|------------------|---------|--------|-------|
| $SiO^2$ ... ..   | 0·74    | 0·04   | 0·08  |
| $Fe^2O^3$ ... .. | 3·27    | 1·90   | 1·82  |
| $Al^2O^3$ ... .. | 0·39    | 0·10   | 0·08  |
| $CaO$ ... ..     | 0·20    | 0·46   | 0·20  |
| $MgO$ ... ..     | 44·80   | 46·20  | 46·35 |
| $CO^2$ ... ..    | 50·10   | 51·26  | 51·35 |
|                  | 99·50   | 100·16 | 99·88 |

Daß der Kalk-, Dolomit- und Magnesitzug meistens nur in der Form einzelner Schollen zu Tage tritt, ist wohl aus der verschiedenen Härte des graphitischen Schiefers und dieser Gesteine zu erklären.

Härtere Gesteine, welche intensiven dynamischen Einwirkungen ausgesetzten, weicheren Gesteinen eingelagert sind, zeigen oft die Abgliederung in einzelne Schollen.

In den besprochenen Gesteinen konnte ich leider bis jetzt keine Fossilien auffinden. Trotzdem unterliegt ihr Alter keinem Zweifel. Dieser Gesteinszug läßt sich nämlich gegen NO bis Dobsina verfolgen, wo er carbonische Versteinerungen enthält.<sup>1</sup>

Dr. KARL PAPP und dr. ANDOR v. SEMSEY bestimmten unter durch Dr. GUSTAV MELCZER und ALEXANDER GESELL bei Dobsina gesammelten Fossilien *Productus punctatus*, MARTIN var. *elegans* M. COY und *Spirifer striatus* MARTIN als vorherrschende Formen. Demnach wären diese Schichten dem oberen Karbon zuzurechnen.<sup>2</sup>

Die Graphiteinlagerungen dieser Serie sind meistens sehr schmal und nicht von guter Qualität, was auch folgende, von Dr. KOLOMAN EMSZT stammende Analyse bestätigt:

<sup>1</sup> ANDRIAN F.: Vorlage der Aufnahmskarte f. 1867. Umgebungen von Dobschau und Csetnek. (Verh. d. geol. Reichsanst. Jg. 1868. S. 55.)

FOETTERLE F. Vorlage der geol. Aufnahmskarten des nördlichen Theiles des Gömörer Komitates zwischen Theissolz, Bries, Maluzsina, Teplicska, Telgárt und Jolsva in Ungarn. (Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. Jg. 1868. S. 145.)

VOIT W.: Geognostische Schilderung der Lagerstätten. Verhál. v. Dobschau. (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. L. 1900. S. 702—707.)

ILLÉS V.: Die erste in Ungarn gefundene Trilobite. (Földt. Köz. 1902. S. 408.)

<sup>2</sup> PAPP K. u. SEMSEY A.: Bemerkung im Berichte V. PAUERS von Kápolna über die im Jahre 1903 vollführte Aufnahme. (A m. k. földt. int. évi jelentése 1903-ról. 1904. S. 162—163. Bisher nur ungarisch.)

|                  |     |     |     |     |     |     |     |                |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|
| C                | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 31·909         |
| H                | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0·329          |
| O                | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 4·248          |
| H <sup>2</sup> O | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0·688          |
| Asche            | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 62·826         |
| Zusammen         | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | <u>100·000</u> |

Dieses von der Burda stammende Material ist also eigentlich graphitisierte Kohle.

Die bisher bergmännisch aufgeschlossenen Einlagerungen sind übrigens schon ihrer geringen Mächtigkeit wegen nicht abbauwürdig.

Das Vorkommen von kristallinischem Kalk, Graphit, Magnesit, Galenit, Pirit, Smithsonit sowie Ankerit weist auf intensive Umwandlungen hin, denen diese karbonischen Gesteine unterworfen waren.

### Gepresster Quarzporphyr, Porphyroid.

Auf die Gesteine des oberen Karbons kommt ein ausgedehnter Zug umgewandelter Quarzporphyre, deren Abgrenzung von den übrigen Gesteinen oft sehr schwierig ist.<sup>1</sup>

Schon Dr. SCHAFARZIK, der zuerst das Auftreten von Porphyroiden im Gebiete des Szepes-Gömörer Erzgebirges konstatierte, weist darauf hin,<sup>2</sup> daß diese dynamometamorphen Quarzporphyre alle Stadien der Umwandlung aufweisen. Stellenweise ist das Gestein noch gut zu erkennen, während es an anderen Orten in dünngeschichtete Sericitschiefer umgewandelt ist.

Im frischen Zustande ist der gepreßte Quarzporphyr weißlich oder grünlichweiß. Die Schieferungsflächen sind mit Sericit bedeckt und der Quarz bildet einzelne hervorragende Knoten.

Gewisse gepresste Quarzporphyre wieder sind von einzelnen glanzschieferartigen Varietäten der graphitischen Tonschiefer des Karbons makroskopisch kaum zu unterscheiden.

Zur dynamischen Umwandlung gesellen sich dann in der Nähe der Erzgänge intensive thermale Einwirkungen.

Sehr gut ist dies in einem Steinbruche am Wege von Vashegy nach Szirk zu beobachten.

<sup>1</sup> UHLIG V.: Bau und Bild der Karpaten, Wien, 1903, S. 666.

<sup>2</sup> SCHAFARZIK F.: Vorläufige Mitteilung über das Auftreten von Quarzporphyren und Porphyroiden in den Komitaten Gömör und Szepes (Zips) in Nord-Ungarn. (Földt. Közl. 1902. S. 326.)

SCHAFARZIK F.: Adatok a szepes-gömöri Erczhegység pontosabb geológiai ismeretéhez. (Math. és Termud. Ért. 1904. S. 414.)

Hier folgt der Porphyroid über den Schiefen und Sandsteinen des Karbons. In den liegenderen Teilen ist das Gestein trotz seiner Schieferung gut zu erkennen. In den hangenderen Teilen hingegen ist es immer mehr umgewandelt. Calcit-Adern durchsetzen das Gestein und das Studium zusammenhängender Gesteinssuiten zeigt, daß eine Zersetzung und teilweise Auslaugung des Feldspates und Sericitmaterials erfolgt und an Stelle dieser Mineralien Calcit oder Ankerit sich gebildet haben, womit auch das Auftreten von Pyrit verbunden ist.

Unter dem Mikroskope sind die dynamischen Veränderungen sehr gut zu studieren. Die Quarzeinsprenglinge sind gestreckt und zeigen typische Kataklaststruktur. Drehende Druckwirkung rief in einzelnen Fällen eine an Zwillingslamellierung erinnernde Streifung hervor und die Abtrennung der einzelnen Quarzstücke erfolgte nach R und  $\infty$  R.

Oft sind am Quarze auch noch die durch Resorption hervorgebrachten Einbuchtungen zu beobachten, während in anderen Fällen der Quarz zu flachen Lagen gedrückt ist.

Der Feldspat ist gewöhnlich äußerst zersetzt und es haben sich Calcit und Sericit auf seine Rechnung gebildet.

Er bildet nur selten Einsprenglinge und gehört teilweise zum Orthoklas, teilweise zufolge der senkrecht zu a und c beobachteten Auslöschung, der Albit-Oligoklas-Reihe an.

Als Einsprengling kommt auch Biotit vor. Der Biotit bildet in gefalteten Zügen angeordnete Lamellen. Bald ist er vollständig frisch, bald ganz in Chlorit umgewandelt. In den meisten Fällen kann nur Quarz und frischer oder chloritisierter Biotit als Einsprengling nachgewiesen werden, während das übrige Gestein aus einem allotriomorphen Gemenge von Quarz, Feldspat, Sericit und Calcit oder Ankerit besteht.

Dr. SCHAFARZIK erwähnt parallel mit dem Biotite verwachsenen Chlorit.<sup>1</sup> Ich konnte dies nicht beobachten. Diese parallele Verwachsung wäre übrigens unter den gegebenen Verhältnissen auch nicht ganz verständlich.

Einzelne Varietäten enthalten außer den schon genannten Mineralien noch Epidot, Zoisit und Zirkon.

Amphibol kommt nur äußerst selten vor. Ein nie fehlender Bestandteil ist der Apatit in der Form von dünnen nadelförmigen Kristallen.

Ferner kommt Magnetit vor und zwar entweder in staubartiger, oder in leistenförmiger Ausbildung.

Ein interessanter, wenn auch seltener Bestandteil ist Turmalin, der oft senkrecht zur Schieferung des Porphyroides stehend, vom Material

<sup>1</sup> l. c. S. 419.

desselben durchsetzt wird. Ein Beweis, daß der Porphyroid nach der Entstehung seiner Schieferung pneumatolytischen Processen unterworfen war.

Die hangenderen Partien des Porphyroids weisen, wie erwähnt, besonders intensive thermale Einwirkungen auf, die sich vor Allem in der Auslaugung des Feldspats und Sericits und in der Bildung von Karbonaten bemerkbar machen.

Diese Umwandlung kann so weit fortschreiten, daß sich im Porphyroide Calcit, Magnesit und Ankerit-Gänge und Partien ausbilden.

Besonders intensiv ist diese Umwandlung in den hangendsten Partien des Porphyroids, wo derselbe sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Limonit- und Eisenspat-Vorkommnisse von Vashegy-Kereszt befindet. Das in den liegenderen Partien der Vashegyer Lagerstätten vorkommende, «Rohwand» genannte ankeritische Gestein ist teilweise solch' veränderter Porphyroid.

Ein anderes Umwandlungsprodukt des gepressten Quarzporphyrs bildet Steatitschiefer.

Die Porphyroide befinden sich im Hangenden der Karbonserie, so daß sie also jünger wie diese sind. Dies beweist übrigens ein in der Nähe des Marwanky-Steinbruches befindlicher, stark chloritisierter Quarzporphyrgang, der hier den karbonischen kristallinen Kalk durchbricht.

Insoweit ich das in Frage stehende Gebiet untersucht habe, sind die Porphyroide aus massigem Quarzporphyr entstanden und fehlen Tuffe derselben vollständig.

Am N-Abhange des Stiri Hotari ist der Quarzporphyr stellenweise ganz frisch und von granitischer Struktur.

Im Hangenden der Porphyroide folgen dünnschieferige graphitische Quarzitschiefer, chloritische und glimmerige Phyllite, phyllitische Quarzitsandsteine und endlich ein Zug von Quarzitkonglomeraten und Breccien.

Hierauf folgen Gesteine der Trias, so daß ich diese ganze Gesteinsserie in die Permformation einzureihen geneigt bin.<sup>1</sup>

Graphitschiefer, graphitische Quarzitschiefer, chloritische und glimmerige Phyllite, glimmerige, phyllitische Quarzsandsteine, Quarzitkonglomerate und Breccien.

Von diesen Gesteinen bildet nur das Quarzitkonglomerat und die Breccie einen kontinuierlich nachweisbaren Gesteinszug. Die Graphitschiefer,

<sup>1</sup> Vergl. VIKTOR PAUER von KÁPOLNA: Aufnahmebericht vom Sommer des Jahres 1903. (A m. kir. földt. int. évi jelentése 1903-ról. 1904. S. 176., bisher nur ungarisch.)

graphitischen Quarzitschiefer, chloritischen und glimmerigen Phyllite, sowie die phyllitischen Quarzsandsteine bilden nur am N-Abhänge des Vashegy einen halbmondförmigen Zug, der sich sowohl gegen O als W zu auskeilt.

In den graphitischen Quarzitschiefern kann man Quarz und Feldspatkörner, Sericit, Rutil-Nädelchen, ferner Graphit nachweisen. Die chloritischen und glimmerigen Phyllite wieder bestehen aus Chlorit, Sericit, Epidot, Glimmer, Feldspat, Quarz und aus Rutilnadelchen.

Die phyllitischen Quarzsandsteine, sowie die Quarzitkonglomerate und Breccien weisen intensive dynamische Einwirkungen auf, in Folge deren sie oft vollkommen geschiefert sind.

In einem solch' stark kataklastischen Quarzsandsteine, welchen ich in einem, dicht bei Szirk, neben der Grubenbahn von Szirk-Rákos befindlichen Steinbruche sammelte, fand ich zahlreiche Turmalinkriställchen und die unregelmäßig begrenzten Körner eines gelbgefärbten Minerals. Dasselbe wird auch von HF. nicht angegriffen und erwies sich auf Grund seines optischen Verhaltens als Rutil.

Außer diesen Mineralien sind noch kleine Magnetit-Octaëder, die auf der Oberfläche in Limonit umgewandelt sind, sehr häufig.

Das Vorhandensein dieser Mineralien weist auf intensive vulkanische Nachwirkungen. Besonders interessant ist das Vorkommen des Turmalins. Dieses Mineral, welches in den Spateisensteingängen von Dobsina und Nadabula so häufig ist, konnte ich bis jetzt in den Spateisensteingängen von Vashegy und Rákos nicht auffinden, jedoch fehlt, wie dieser Umstand beweist, der Turmalin auch hier nicht.

Auf Grund ihrer Lagerung rechne ich diese Gesteine, wie schon erwähnt, auch zum Perm.

### Werfener Schiefer, Triaskalke und Dolomite.

Am Vashegy kann man die unmittelbaren Hangendschichten des quarzitischen Konglomerats und der Breccie nicht beobachten, da sie durch mächtige Schuttmassen verdeckt sind. Südlich vom Hradek in der Gemarkung der Gemeinde Rozlozsnya hingegen sind sie gut zu beobachten. Auf die Schichten des groben Konglomerats und der Breccie folgen lichte, schieferige Quarzsandsteine, die gegen oben zu in mergelige, tonige Gesteine übergehen. Die intensiv rote Färbung der Werfener Schiefer ist nur selten zu beobachten. Es sind mehr bläulich, bräunlich, bräunlichgrau oder gelblich gefärbte kalkige Sandsteine und Schiefer, denen in den hangenderen Partien Kalke eingelagert sind. Ankeritische Gänge sind häufig.

Die Werfener Schiefer sind den permischen Schichten konkordant

aufgelagert. Die von denselben weiter entfernten Teile zeigen Faltung. Diese Falten streichen von WSW nach ONO.

Versteinerungen konnte ich bis jetzt in diesen Werfener Schichten nicht auffinden und ist ihre Altersbestimmung auf ihre Lage und auf das petrographische Äußere gegründet.

Auf die Werfener Schiefer folgen dunkle, dünnbankige, in den höheren Partien hingegen weiße, manchmal rosa oder etwas rötlich gefärbte, dichte dolomitische Kalke, die entweder dickbankig oder ungeschichtet sind.

Die tieferen, dünnbankigeren Kalke dürften als Repräsentanten der mittleren, die dickbankigeren, oder keine Schichtung zeigenden dolomitischen Kalke hingegen als Repräsentanten der oberen Trias gelten.

Da infolge des Mangels an Versteinerungen eine specielle Gliederung auf dem in Frage stehenden Gebiete nicht möglich ist und da diese Frage weiter gegen Süden und in der westlichen und östlichen Fortsetzung dieses triassischen Kalk- und Dolomitzuges, wo diese Gesteine eine große Ausdehnung gewinnen und stellenweise fossilführend sind, zu lösen ist, habe ich diese Gesteine auf der Karte mit derselben Farbe bezeichnet.

Die dolomitischen Kalke der Trias nehmen an der Faltung der Werfener Schiefer Teil, obzwar der Mangel der Schichtung die Deutung der Lagerungsverhältnisse oft sehr erschwert.

### Andesittufe und Breccien.

Andesittufe und Breccien kommen in untergeordnetem Maße im NW-lichen Teile des in Rede stehenden Gebietes vor und sind unmittelbar den Gesteinen der Trias aufgelagert. Ihr Material stammt von pyroxen- und amphibolhaltigen Andesiten. Sie stehen im Zusammenhange mit jenen Eruptivmassen, welche gegen W und S eine viel größere Ausdehnung gewinnen und ist ihr detailliertes Studium im Zusammenhange mit diesen zu vollführen.

Hier muß ich mich nur auf die Konstatierung ihres Vorkommens beschränken.

### Pliocene und diluviale Ablagerungen.

Der Südabhang des Vashegy wird bis zu einer Höhe von 600 M. durch eine ziemlich mächtige, bräunlich oder rötlichbraun gefärbte, aus sandigem Thon und aus Schutt- und Geröllmassen bestehende Ablagerung bedeckt, welche stellenweise eine Mächtigkeit von bis 46 Metern erreicht. In dieser Ablagerung spielen die Blöcke und Trümmer der permischen

Quarzitkonglomerate und Breccien die Hauptrolle. Außerdem sind aber auch die Stücke der Werfener Schiefer und anderer Gesteine, sowie auch Brauneisenerz aufzufinden.

Die Quarzitblöcke erreichen oft eine ansehnliche Größe und es ist zweifellos, daß bei der Bildung dieser Schuttmassen teilweise eine intensiver wirkende Erosions- und Denudations-Tätigkeit beteiligt war, als wir sie heute vorfinden.

In Ungarn finden wir gegen das Ende des Pliocens und am Anfange des Diluviums die Spuren einer pluvialen Periode. So finden wir z. B. im Kodru-Gebirge überall mächtige Schotterablagerungen, welche über den pontischen Schichten und unter dem Löss liegen. Im Komitate Krassó-Szörény fand ich im Tale der Berzava ganz analoge Verhältnisse und die Eisenerzgerölle führenden Schutt und Geröll-Ablagerungen bei Vaskó, die im Amelie-Tagbau abgebaut werden, sind bis in das Tal der Berzava zu verfolgen, wo die Schotterlagen ebenfalls unter dem Löss und über den pontischen Schichten lagern.

Ich glaube daher die Bildung dieser Schuttmassen zum Teil ebenfalls noch ins Pliocen verlegen zu dürfen umsomehr, da, nach R. HOERNES bei Csetnek in rotem Sande, Schotter und Konglomerat *Cardium acardo*, DESH. gefunden wurde.<sup>1</sup>

HOERNES giebt den Fundort nicht genau an, es kann sich hier aber nur um jene mächtige Schutt- und Geröllablagerung handeln, welche den nördlichen Abhang des Hradek bedeckend, sich bis Ochtina und Csetnek erstreckt, da wir bei Csetnek nur mehr ältere Ablagerungen finden.

Vom Alluvium, welches überall den Talboden bildet, habe ich hier nichts zu erwähnen.

<sup>1</sup> HOERNES R.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Congerienschichten. (*Cardium acardo* Desh. aus Brauneisenstein von Csetnek im Gömörer Komitat. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Jg. 1874. S. 269.)

## Die Eisenerz-Vorkommnisse von Vashegy-Rákos und des Hradek, sowie deren Entstehungsweise.

Die Eisenerzgänge von Vashegy-Rákos befinden sich in den den Porphyroiden aufgelagerten graphitischen Gesteinen in den glimmerigen, phyllitischen Quarzsandsteinen, in den Quarzit-Konglomeraten und Breccien, ferner in den Werfener Schiefen.<sup>1</sup>

Die Erzgänge teilen sich in folgende Gruppen: Die eigentlichen Gänge vom Vashegy, welche sich in den dem Porphyroide aufgelagerten graphitischen Schiefer befinden. Ihr allgemeines Streichen ist 16<sup>h</sup>, ihr Fallen 45—50° gegen SO.

Etwa 750—800 m von ihnen entfernt befindet sich im Werfener Schiefer der Gang von Rákos mit einem allgemeinen Streichen von 3<sup>h</sup>.

Zwischen dem Rákoser Gang und den Vashegyer Gängen befinden sich die Tölgyeser, Babomer, Vereskovaer, Jasvinaer und Kralov-Dvorer Gänge, die in den Werfener Schiefen, Quarzsandsteinen, Quarzit-Konglomeraten und Breccien eingelagert sind.

Östlich von diesen Gängen treffen wir die Nandräser Gänge, welche ein zwischen 5—6<sup>h</sup> ja sogar 6—10<sup>h</sup> wechselndes Streichen besitzen.

Die Gänge vom Vashegy werden gewöhnlich als ein dreifacher Lagerzug erwähnt. In Wirklichkeit handelt es sich um ein Spaltensystem, dessen größte Ausdehnung mit der breitesten Stelle der zwischen dem Porphyroide und den permischen Quarzitkonglomeraten und Breccien eingelagerten Gesteinen zusammenfällt.

Das Spaltensystem ist in drei Hauptzügen geordnet und das Erz tritt meistens in der Form unregelmäßiger Linsen und Stöcke in demselben auf. Die Profile des Vashegyer Eisenerzvorkommens, welche ich der

<sup>1</sup> Vergl. VOLNY J.: Gömörmege bányáipara. In der «Gömör és Kishont törvényesen egyesült vármegyéknek leírása» betiteltten Arbeit. Pest, 1867, S. 256.)

KAUFFMANN K.: A gömörmegei bányáipar viszonyai és felvirágzásának feltételei. Pest, 1869.

LISZKAY G.: A gömöri Vashegy és bányászata a jelenben. (Bány. és Koh. Lapok. 1869. S. 61, 65 und 73.)

NEUBAUER F.: Vortrag, gehalten auf der im Jahre 1872 in Igló gehaltenen Wanderversammlung der ung. Geol. Gesellschaft. (Földt. Közl. II. S. 201. Budapest, 1873.)

MADERSPACH L.: Magyarország vasércz-fekhelyei. Budapest, 1880. S. 69—70.

Ausstellungsberichte der Rimamurány-Salgótarjánier Eisenwerksaktiengesellschaft für 1885 und 1896.

Freundlichkeit des Herrn Bergingenieurs ZOLTÁN NÉMETH verdanke, geben ein besseres Bild, als jede Beschreibung von der Art des Vorkommens. (S. Taf. VIII—XII.)

Der Liegendzug ist im allgemeinen 4—8 m, der mittlere 30 m, der hangende 25—30 m mächtig.

Die Züge werden durch graphitischen Schiefer getrennt, welches Gestein auch dem Erze eingelagert vorkommt.

Das Erz besteht in den höheren Horizonten aus Brauneisenstein, während unter dem Horizonte des Franz-Stollens Eisenspath vorherrschend wird. Untergeordnet findet sich auch Hämatit.

Der Brauneisenstein ist ein Umwandlungsprodukt des Siderits. Dementsprechend kommt in den tieferen Regionen nur Eisenspat vor. Ferner kann man auch solche Eisenspatmassen finden, welche an der Oberfläche in Limonit umgewandelt sind, während ihr Inneres aus frischem  $FeCO_3$  besteht.

Das im Eisenspat vorhandene Mn gab Anlaß zur Bildung von Pyrolusit, Manganit und Waad. Außer Limonit kommt auch Göthit vor.

Die dem Erze eingelagerten graphitischen Schiefer enthalten stellenweise viel  $FeS^2$ . An solchen Stellen steigt die Temperatur der Gruben in Folge der Zersetzung der Kiese bis auf  $30^\circ$  C. Ferner kann man an diesen Orten oft Eisen und Aluminiumsulfate als Ausblühungen finden; unter diesen Ausblühungen befindet sich ein neues, rhombisch kristallisierendes, wasserhältiges, normales Ferrisulphat  $(SO_4)^3 Fe^2 9H^2O$ , der Jánosit, dessen Analyse Dr. KOLOMAN EMSZT bewerkstelligte.<sup>1</sup>

Außerdem ist noch Gyps und Calcit zu beobachten. Untergeordnet finden sich Ausscheidungen von Kieselsäure.

Endlich muß ich noch den *Evansit* erwähnen. Dieses seltene, nierenförmige Massen bildende Mineral wurde auf den Grubenfeldern No. 50 und 24 gefunden, kommt aber jetzt nicht mehr vor.

Mit dem Siderite und besonders in den liegenderen Partien kommt Ankerit vor. Von den Bergleuten wird der Ankerit «Rohwand», der Siderit und Limonit «Ruda» genannt.

Der Brauneisenstein enthält durchschnittlich 46% Eisen und etwa 4% Mn, während im Spateisensteine durchschnittlich 38% Eisen, 8% Mangan und 10% in Säure unlösliche Bestandteile enthalten sind.

Der Gang von Rákos, der sich, wie schon erwähnt, im Werfener Schiefer befindet, kann in eine liegend und hangend Kluft getrennt werden. Die Mächtigkeit des hangenden Teiles beträgt durchschnittlich 14 m,

<sup>1</sup> BÖCKH H. und EMSZT K.: Über ein neues, wasserhaltiges normales Ferrisulfat, den Jánosit. (Földt. Közl. 1905. S. 139.)

jedoch kommen auch 38—42 m mächtige Parteen vor. Der Liegendteil ist 1—2 m dick.

Diese zwei Gangteile werden durch einen 20—22 m mächtigen, limonitischen Schiefer getrennt.

Das Liegende des Ganges bilden dickbankige das Hangende dünner geschichtete und unmittelbar am Gange zermalmte Werfener Schiefer.

Das Erz ist in den oberen Parteen kieselsäurehaltiger Limonit mit einem durchschnittlichen Eisengehalt von 38%.

Gegen die Teufe zu geht der Limonit in Siderit über, der vom 8. Horizonte an vorherrschend wird. Interessant sind einzelne im Spateisenstein vorkommende Höhlungen, welche mit Kohlensäure erfüllt sind.

Eisenglimmer kommt auch vor und bildet Gänge im Siderit und Limonit. Göthit, Manganit, Pyrolusit und Waad kommen in viel schöneren Exemplaren als in den Vashegyer Gängen vor.

Das Vorkommen des Ankerits hingegen ist beschränkter. Sehr häufig sind einzelne kleine Quarzadern die den Gang senkrecht zu seinem Fallen durchsetzen. Untergeordnet kommt rosafarbiger, körniger Kalkspath und Pyrit vor.

Die Baue der Tölgyeser, Babomer, Vereskovaer, Jaszvinaer, Kralov-Dvorer und Nandrásér Gänge sind gegenwärtig nicht zu studieren und bin ich betreffs der Angaben über dieselben auf die Beschreibungen von *Liszkey* und *Maderspach* angewiesen.

Der Gangzug von Tölgyes befindet sich im Werfener Schiefer. Er besteht aus zwei Blättern. Das Erz ist hauptsächlich Hämatit, welcher von Quarzadern durchsetzt wird und den auch Pyrit begleitet.

Die Babomer und Jaszvinaer Gänge führen Rot- und Brauneisenstein, zu denen sich in dem Jaszvinaer Teil auch Pyrit gesellt. Die Jaszvinaer Gänge wurden auch in der Sráz genannten Grube abgebaut, wo das Erz Brauneisenstein bildete.

Die Kralov-Dvorer Gänge befinden sich in den quarzitischen Gesteinen des Perms.

Die Gänge von Nandrás bilden kleinere, unregelmäßige Gänge, die als Skalizaer und Zlatko-Maszkovaer Gänge unterschieden werden.

Die Skalizaer Gänge befinden sich in den quarzitischen Konglomeraten und Breccien, sowie in den Werfener Schiefen und bestehen hauptsächlich aus Brauneisenstein. Auf dem Angelica-Felde gesellt sich zum Brauneisenstein auch Roteisenstein und in den tieferen Horizonten kommt auch  $PbCO^3$  vor.

Die Zlatko-Maszkovaer Gänge befinden sich ebenfalls in den quarzitischen Gesteinen des Perms und bestehen aus Braun- und Roteisen-

stein, denen sich in den tieferen Horizonten Pyrit und Chalkopyrit zugesellen.

Außer den hier erwähnten Gängen kann man in den Werfener Schiefeln an mehreren Stellen Ankerit, Limonitgänge und Hämatitnester beobachten, auf die auch geschürft wurde, die aber keine praktische Bedeutung besitzen.

Spuren der Eisenerze fehlen selbst südlich von Rákos in dem Triaskalke des die Zlatkova und Drenova verbindenden Rückens nicht.

Bevor ich mich der Besprechung der Bildungsweise dieser Eisenerzvorkommnisse zuwende, will ich noch dem Eisenerzvorkommen des im Hotter von Ochtina und Csetnek gelegenen Hradek einige Worte widmen.

Die Gesteine, welche am Aufbau des Hradek und seiner Umgebung teilnehmen sind, dieselben, wie am Vashegy und seiner Umgebung, nur ist hier die normale Reihenfolge der Gesteine infolge von Verwerfungen stark gestört.

Der Zug der permischen quarzitischen Gesteine, welchen man vermöge seiner Widerstandsfähigkeit überall gut verfolgen kann, ist in einzelne Schollen aufgelöst, wovon uns ein Blick auf die Karte (Taf. XIII.) überzeugen kann, und gerade diesen Dislocationen zufolge ist das quarzitische Gestein des Hradek, welches die Eisenerze enthält, statt dem Porphyroide direkt den karbonischen Schiefeln aufgelagert.

Eine weitere Folge hiervon ist, daß die brauneisensteinführenden Gänge des Hradek an der Grenze der quarzitischen Gesteine und der karbonischen Schiefer plötzlich abgeschnitten sind, was die Profile, die ich der Freundlichkeit des Herrn Grubenverwalters ALEXANDER HERMANN verdanke, sehr schön zeigen (Taf. XIV.). Es beweist dies zugleich, daß diese Verwerfungen erst nach der Bildung der Lagerstätten auftraten.

Die Eisenerzgänge des Hradek bilden kleinere Spaltenausfüllungen, die aber durch Verwerfungen unterbrochen werden. Der Postredna und Hauptgang des unteren Hradek bilden noch einen zusammenhängenden Zug, die Gänge des oberen Hradek hingegen sind durch von NW nach SO verlaufende Verwerfungen zerstückelt. Die einzelnen Teile, die oft eine schlauchförmige Gestalt haben, enthalten 500—500,000 Meterzentner Eisenerz.

Das Erz ist hauptsächlich Brauneisenstein und Spateisenstein und der Brauneisenstein ist hier gerade so, wie in den Gängen von Vashegy und Rákos, ein Umwandlungsprodukt des Eisenkarbonats. Hämatit kommt nur äußerst selten vor. Pyrit ist im allgemeinen nur untergeordnet. Im westlichen Teile des oberen Hradek jedoch ist das Erz schon in ganz geringer Teufe überall Pyrit, so daß hier das Brauneisenerz ein Verwitterungsprodukt dieses Minerals ist.

Außerdem kommt Chalkopyrit und als dessen Zersetzungsprodukt Malachit, Azurit und Kupferpecherz vor.

Früher fanden sich Kupfererze an einzelnen Stellen des unteren Hradek in größerer Menge vor.

Und nun können wir zur Besprechung der Genesis dieser Lagerstätten übergehen.

Die Gesteinsreihe, welche die Eisenerzgänge von Vashegy-Rákos und jene des Hradek enthält, gehört einer Gesteinsserie an, welche mit vulkanischen Einwirkungen im Zusammenhange stehenden Umwandlungen unterworfen war.

Den liegendsten Teil dieser Serie bilden durch Granit metamorphisierte, ursprünglich sandige Sedimente, welche obwohl ihre ursprüngliche klastische Natur noch gut nachweisbar ist, die Spuren des Kontaktmetamorphismus deutlich zeigen.

Die der Carbonserie eingelagerten Kohlenflötzen und das Pigment der Schiefer ist in Graphit, die kalkigen Gesteine wieder sind, wo sie nicht eine nachträgliche Umwandlung in Magnesit erlitten, in kristallinischen Kalk und Dolomit umgewandelt.

Der jetzt herrschenden Auffassung gemäß müssen wir diese Erscheinungen, besonders aber die Umwandlung der Kohlenflötzen und des Pigments in Graphit ebenfalls auf Kontaktwirkungen zurückführen. Immerhin zeigen diese Gesteine nicht jene intensive Umwandlung, wie wir sie bei der Nähe des Granits erwarten könnten. Der Grund hievon liegt einestheils in der ursprünglich sandigen Sedimentreihe, die unmittelbar dem Granite aufgelagert ist und welche die volle Entfaltung der Tätigkeit der Mineralbildner nicht gestattete, andernteils aber stehen wir unter Druck erfolgtem Metamorphismus, Piedzokontaktmetamorphismus gegenüber.

Unter den hangenderen Gesteinen zeigen noch der Porphyroid und die im Hangenden der graphitischen Quarzitschiefer befindlichen, chloritischen und glimmerigen Gesteine, sowie die Quarzsandsteine die Spuren der Kontaktwirkungen. In den quarzitären Konglomeraten und Breccien, sowie in den Werfener Schiefen sind sie kaum mehr nachweisbar.

Innerhalb der Diorite und Porphyroide ist der Nachweis kontaktmetamorpher Wirkungen überhaupt schwierig und außerdem sind die etwa vorhandenen Anzeichen durch nachträgliche thermale Einwirkungen, deren Spuren dann durch die ganze Gesteinsreihe hindurch verfolgt werden können, verdeckt.

Bei der Besprechung der altpaläozoischen metamorphen Gesteine erwähnte ich, daß in ihnen äußerst häufig Chlorit, Titaneisen und Eisenglimmer führende Quarzitgänge vorkommen.

Solche Gänge können wir auch noch innerhalb der Porphyroide, obzwar sehr untergeordnet beobachten.

Diese Quarzitgänge sind sammt der Chloritisierung und Auslaugung der Diorite auf thermale Wirkungen zurückzuführen.

Innerhalb der karbonischen Reihe waren infolge ihrer chemischen Konstitution und ihres Gefüges besonders die Kalksteine und Dolomite thermalen Wirkungen, die zur Bildung von Ankerit und Magnesit, sowie bei Jolsva am Dubrava Berge auch zur Bildung von Smithsonit, Hemi-morphit, Galenit und Sphalerit führten, unterworfen.

Die Ausbildung von Calcit- und Ankerit-Partieen und Gängen ist, wie ich erwähnte (S. 75.) auch im Porphyroide zu beobachten und sind diese Substanzen zum Teil nicht als Spaltenausfüllungen, sondern auf Kosten des Porphyroidmaterials entstanden.

Besonders intensiv ist diese Umwandlung stellenweise in der Nähe der Vashegyer Gänge. Diese Gänge mit ihrer primären, aus Spateisenstein und Ankerit, untergeordnet aus Pyrit, bestehenden Ausfüllung können wir auch nur als das Produkt aufsteigender Thermen betrachten. Diese Gänge sind Spaltenausfüllungen jedoch ist ihr Material stellenweise auch durch Verdrängung der Gesteinssubstanz gebildet. Insbesondere gilt dies für gewisse Ankeritvarietäten, wo der ursprüngliche Quarzgehalt des Gesteines noch gut nachweisbar ist.

Dieselbe Entstehungsweise müssen wir auch für die in den permischen Quarzitgesteinen und in den Werfener Schieferen auftretenden Eisenerz und Ankeritgänge beanspruchen.

Besonders instruktiv ist in dieser Hinsicht der gepreßte Quarzsandstein aus dem Steinbruche neben der Szirk-Rákoser Werksbahn, dessen großer Turmalin- und Rutil-Gehalt, sowie dessen Magnetit jeden Zweifel ausschließende Beweise intensiver vulkanischer Nachwirkungen sind, worauf auch der stellenweise zu beobachtende Chloritgehalt der Werfener Schiefer hinweist.

Die Kalke und Dolomite der Trias zeigen ebenfalls Spuren postvulkanischer Tätigkeit.

Südlich von Rákos sind einzelne Brauneisensteinspuren, bei Szilistye Brauneisenstein, bei *Licze* und *Melléte* Rot- und Brauneisenstein, bei Pelsőcz-Ardó Sphalerit, Smithsonit und Calamin in denselben aufzufinden.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MADERSPACH L.: Die Zink- und Galmei-Lagerstätten von Pelsőcz-Ardó. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1877.)

STÜRZENBAUM J.: Ueber die geologischen Verhältnisse der Zinkerz-Lagerstätte bei Pelsőcz-Ardó im Gömörer Comitát. (Földt. Közl. 1879 S. 283.)

MADERSPACH L.: Magyarországi vasérczfehelyei. Budapest, 1880. S. 70 und 74.

Besonders interessant ist das Vorkommen von Smithsonit, Sphalerit und Hemimorphit, da dies eine ganz analoge Erscheinung mit den Vorkommnissen dieser Mineralien in den karbonischen Kalken und Dolomiten von Pohorella und der beiden Dubrava bei Ochtina und Jolsva ist.<sup>1</sup>

Die ganze Gesteinsserie zeigt auf diese Weise, wie ich dies schon betonte, eine große Ähnlichkeit, mit der «Grauwacken» Zone der Ostalpen deren Kies-, Eisenerz- und Magnesit-Lagerstätten einen vollkommen analogen Ursprung besitzen.<sup>2</sup>

Es fragt sich nun, in welche Zeit wir die Bildung unserer Lagerstätten versetzen sollen?

Ich kann gegenwärtig auf diese Frage keine ganz definitive Antwort geben, jedoch muß ich darauf hinweisen, daß solch intensive postvulkanische, speciell thermale, Einwirkungen, wie sie die erwähnte Gesteinsserie zeigt, nur im Zusammenhang mit mächtigen Eruptivmassen denkbar sind und in dieser Hinsicht nur der Granit und die tertiären Andesite in Betracht kommen können.

Die Andesitausbrüche bilden zwar ansehnliche Maßen, jedoch sind sie ziemlich entfernt und außerdem müßte man dann in ihrer Nähe die intensivsten Umwandlungen bemerken, was nicht der Fall ist. Im Gegenteil sind dieselben in ihrer Nähe nur sehr schwach angedeutet und außerdem können wir uns solch intensive und weitreichende Spuren postvulkanischer Wirkungen, wie sie im gegebenen Falle die Magnesit-, Ankerit- und Spateisenstein Vorkommnisse bilden, nur im Zusammenhange mit tiefen Gesteinen vorstellen, so daß wir also nur an den Granit denken können.

Ein Teil der Granite der Karpaten ist älter als die permische Formation, wie dies z. B. UHLIG V.<sup>3</sup> für die Granite der Tatra nachwies. Jedoch bemerkt auch schon UHLIG in seiner schönen Arbeit «Bau und Bild der Karpaten», daß an einzelnen Stellen die Granite anscheinend in die erzführende Serie eingeschaltet sind.<sup>4</sup>

Die erzführende Serie umfaßt, diese Benennung in weiterem Sinne angewendet, in der Umgebung von Vashegy, Rákos, Jolsva und Csetnek Gesteine bis inclusive triassischen Alters und als Ursache der in dieser Serie wahrnehmbaren Umwandlungserscheinungen und der Erzführung ist

<sup>1</sup> MADERSPACH L.; Magyarországi vasérczefekhelyei. Budapest, 1880. S. 74 und 75.

<sup>2</sup> REDLICH A.: Ueber das Alter und die Entstehung einiger Erz- und Magnesitlagerstätten der steirischen Alpen. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. LIII. 1903. S. 285.)

<sup>3</sup> Geologie des Tátragebirges I. (Denkschr. d. k. Akad. der Wiss. Wien, Bd. XLIV. 1897. S. 647.)

<sup>4</sup> Bau und Bild der Karpaten. Wien, 1903. S. 663.)

aller Wahrscheinlichkeit nach der Granit anzusehen, der also ein post-permisches Alter besitzen würde.

Mit dieser Auffassung stimmt die Tatsache überein, daß Herr Bergingenieur EUGEN REGULY, wie er so freundlich war mir mitzuteilen, nord-östlich von Betlér, im Tale Pod-Volovec, Granit- und Aplit-Durchbrüche im Porphyroide konstatieren konnte.<sup>1</sup>

Der Auffassung, daß die Eisenerzlagerstätten des Szepes-Gömörer Erzgebirges mit Granitintrusionen in Zusammenhang gebracht werden könnten, gab übrigens schon Br. BAUMGÄRTEL im Jahre 1902 Ausdruck.<sup>2</sup>

In einem Gebirge, das eine so wechselvolle Vergangenheit besitzt, wie die Karpaten, kann uns das Auftreten von Granitausbrüchen verschiedenen Alters nicht befremden.

Ich muß hier noch darauf hinweisen, daß in der Umgebung des Vashegy sämtliche Gesteine von der altpaläozoischen Serie angefangen bis zu den Werfener Schieferen heute anscheinend eine konkordante Lagerung zeigen. Da in anderen, naheliegenden Gebieten der Karpaten zwischen den einzelnen Gliedern Diskordanz zu beobachten ist, kann diese Konkordanz nur eine scheinbare und sekundäre sein, welche Erscheinung durch seitlichen Druck hervorgebracht wurde.

Die Schieferung der Gesteine war schon vorhanden, als sie Kontaktwirkungen unterworfen wurden, was der Umstand beweist, daß die Kontaktmineralien senkrecht zur Schieferung stehen.

Hingegen waren die Gänge der Druckwirkung, welche die Schieferung hervorrief, nicht unterworfen. Jene Dislocationen, welche auch die Gänge von Vashegy und Rákos betrafen und welche in viel stärkerem Maaße am Hradek wirksam waren, traten erst nach Beendigung der Metamorphose und der Gangbildung auf.

In neuerer Zeit wurden die Spateisenstein-Lagerstätten des Szepes-Gömörer Erzgebirges mit den Porphyroiden in genetischen Zusammenhang gebracht. Diese Auffassung kann in Folge der oben angeführten Tatsachen, insbesondere aber da die Eisenerzlagerstätten auch in jünge-

<sup>1</sup> Als ich diese Arbeit in der im Januar l. Jahres gehaltenen Sitzung der ung. Geol. Gesellsch. vorlegte, bezweifelte Herr Universitätsprofessor Dr. LUDWIG LÓCZY die von mir betreffs des Granits gezogenen Schlüsse. Die Beobachtung Herrn REGULY's, von der ich erst nachträglich Kenntnis bekommen konnte, bestätigt die Richtigkeit meines Standpunktes.

<sup>2</sup> BAUMGÄRTEL BR. Der Erzberg bei Hüttenberg in Kärnten. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1904. S. 242.)

BAUMGÄRTEL erwähnt, daß im Eisenerz von Vashegy Aplitadern vorkommen. Es kann dies aber nur auf Irrtum beruhen, da ich, trotz des eifrigsten Suchens nichts derartiges vorfinden konnte.

ren Gesteinen als die Porphyroide vorhanden sind, nicht aufrechterhalten werden.

Indem wir nun mit der Genesis der Vashegy-Rákoser und der Hradker Lagerstätten bekannt geworden sind und gesehen haben, daß ihr Auftreten von einer ganzen Anzahl bezeichnender Umwandlungsprodukte begleitet ist, wird es nicht schwer sein die Gesichtspunkte zu fixieren, welche bei zukünftigen Schürfungen vor Augen zu halten sind.

Die Eisenerzgänge bilden Spaltenausfüllungen und da die quarzitischen Gesteine des Perms, als die sprödesten, sich besonders für die Bildung von Spalten, welche den aus der Tiefe emporbrechenden Thermen als Weg dienen konnten, eigneten, sind es diese Gesteine, welche die konstanteste Erzführung besitzen. Es wird also in erster Reihe dieser Gesteinszug dort, wo dies bisher noch nicht geschehen, zu durchforschen sein.

In den plastischen Tonschiefern, graphitischen Schiefern und den Werfener Schiefern konnten nur unter besonderen Bedingungen solche Spaltensysteme entstehen, welche zur Bildung größerer Gänge geeignet waren, da aber auch diese Gesteine überall Spuren thermaler Einwirkungen zeigen, ist auch die Durchschürfung dieser Gesteine angezeigt, besonders in den westlich von meinem Gebiete liegenden Teilen.

Auf Grund der in dieser Arbeit gegebenen Gliederung dieses Teiles der erzführenden Serie wird das Verfolgen der einzelnen Gesteinszüge gegen W auch dem praktischen Bergmanne keine Schwierigkeiten bieten und da das eine Produkt der thermalen Tätigkeit, der Zug der den graphitischen Schiefern eingelagerten Magnesitvorkommnisse, noch weit gegen Westen zu verfolgt werden kann, so ist es nicht ausgeschlossen, daß das andere Product der thermalen Tätigkeit, die Eisenerzgänge, stellenweise auch in abbauwürdiger Menge innerhalb der permischen und triassischen Gesteine aufgefunden werden können.

\*

Zum Schlusse halte ich es für eine angenehme Pflicht, Allen, die mich bei der Ausführung meiner Arbeit unterstützten, so der Direktion der Rimamurány-Salgó-Tarjánér Eisenwerks-Actiengesellschaft in Ózd, sowie den Herren: GUSTAV EISELE, Grubenwalter und ZOLTÁN NÉMETH, Bergingenieur in Vashegy-Kereszt, ALEXANDER MÜLLER, Betriebschef in Rákos, MAX SÁRKÁNY, Direktor und ALEXANDER HERMANN, Verwalter in Csetnek meinen innigsten Dank auszusprechen.

Selmeczbánya am 2. Januar 1905.

Min.-Geol. Institut der kgl. ung. Hochschule für Berg- und Forstwesen.

## FARBENERKLÄRUNG ZU DEN VASHEGYER PROFILEN.

Tafel VIII—XII.

Grün mit Grau gemischt bedeutet den Porphyroid, das lichtere Blau die zersetzten graphitischen Schiefer, das dunklere die graphitischen Quarzitschiefer.

Carmin beudet Brauneisenstein, Rosa Eisenspat. Die Structur des Erzes ist mit brauner Farbe angedeutet. Das stärker aufgetragene Braun auf der Farbe des Eisenspats bedeutet ankeritische und ausgelaugte Teile. Die lichtere mit Blau vermischte Färbung ist ebenfalls ausgelaugtes Erz.

Der schmale Streifen über dem Porphyroid ist 2–3 dm. mächtiges, sandiges, stark zersetztes Gestein.

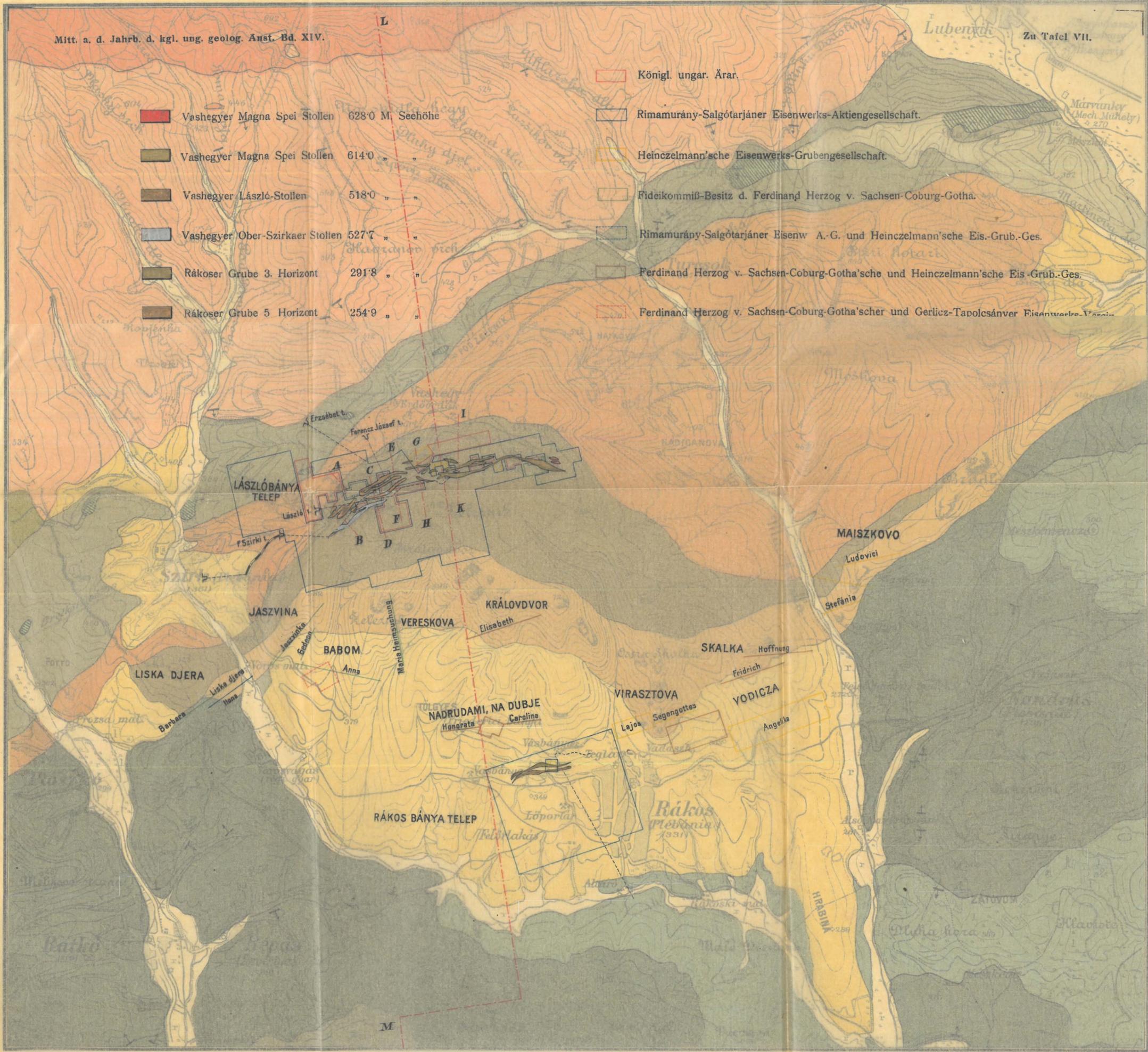
---

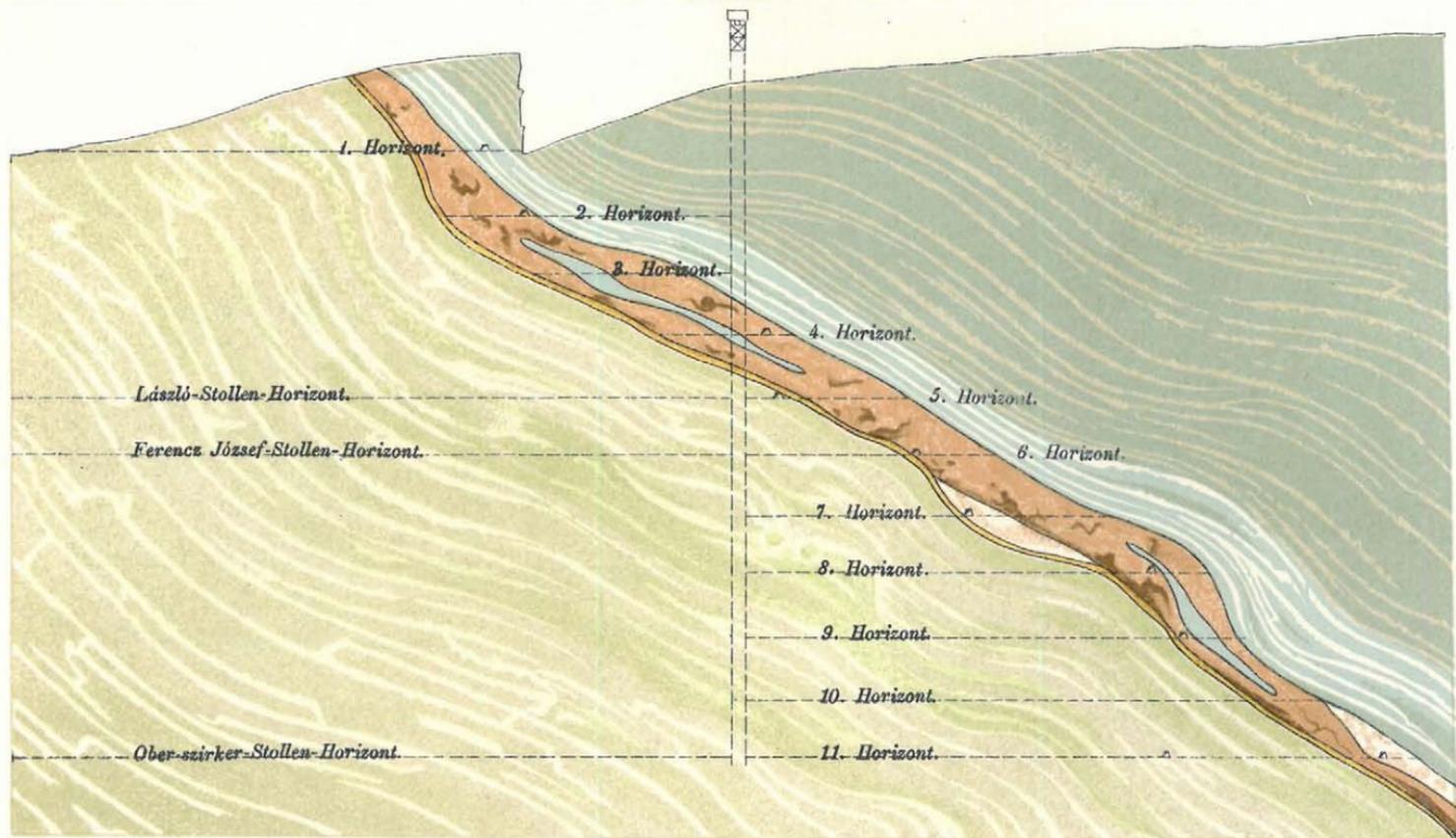


# Geologische Karte des Vashegy und Umgebung im Com. Gömör mit den Vashegyer und Rákoser Gängen

1 : 25000.

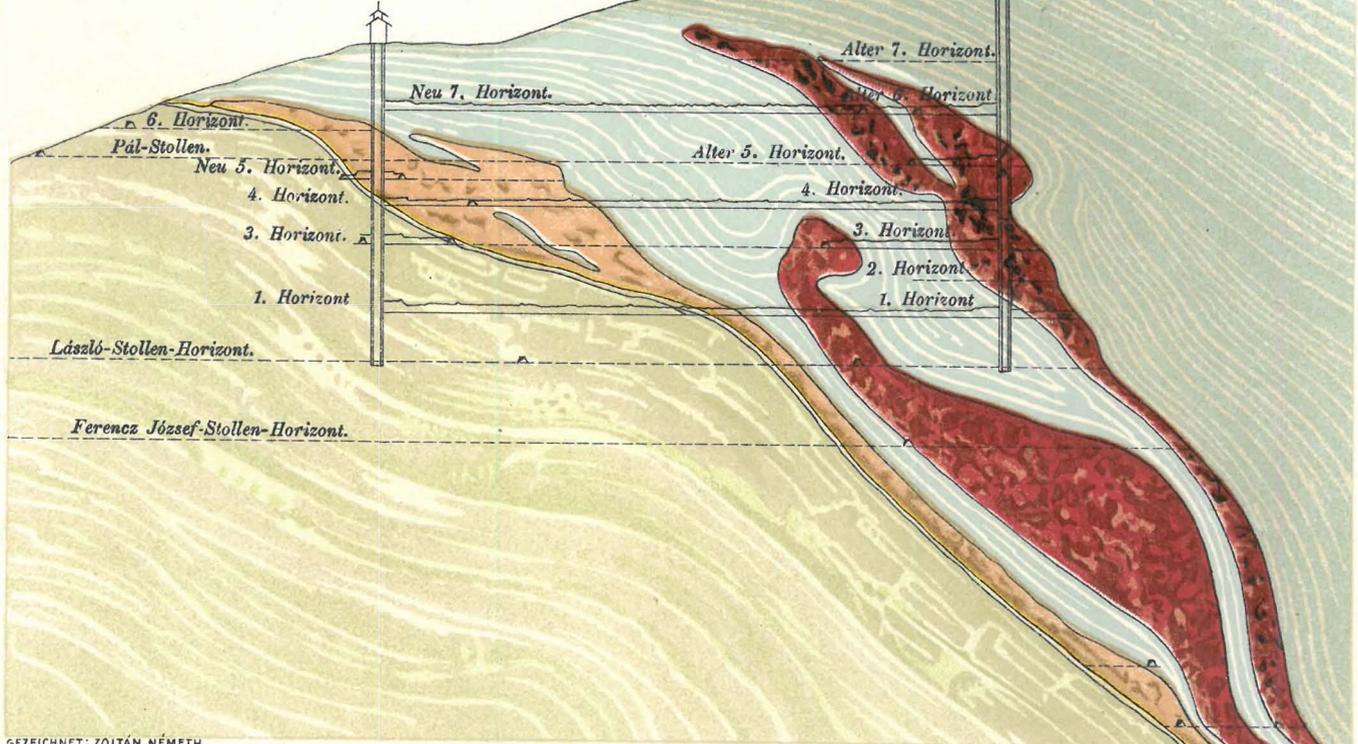
Im Sommer d. J. 1904 geologisch aufgenommen von Dr. Hugo Böckh.





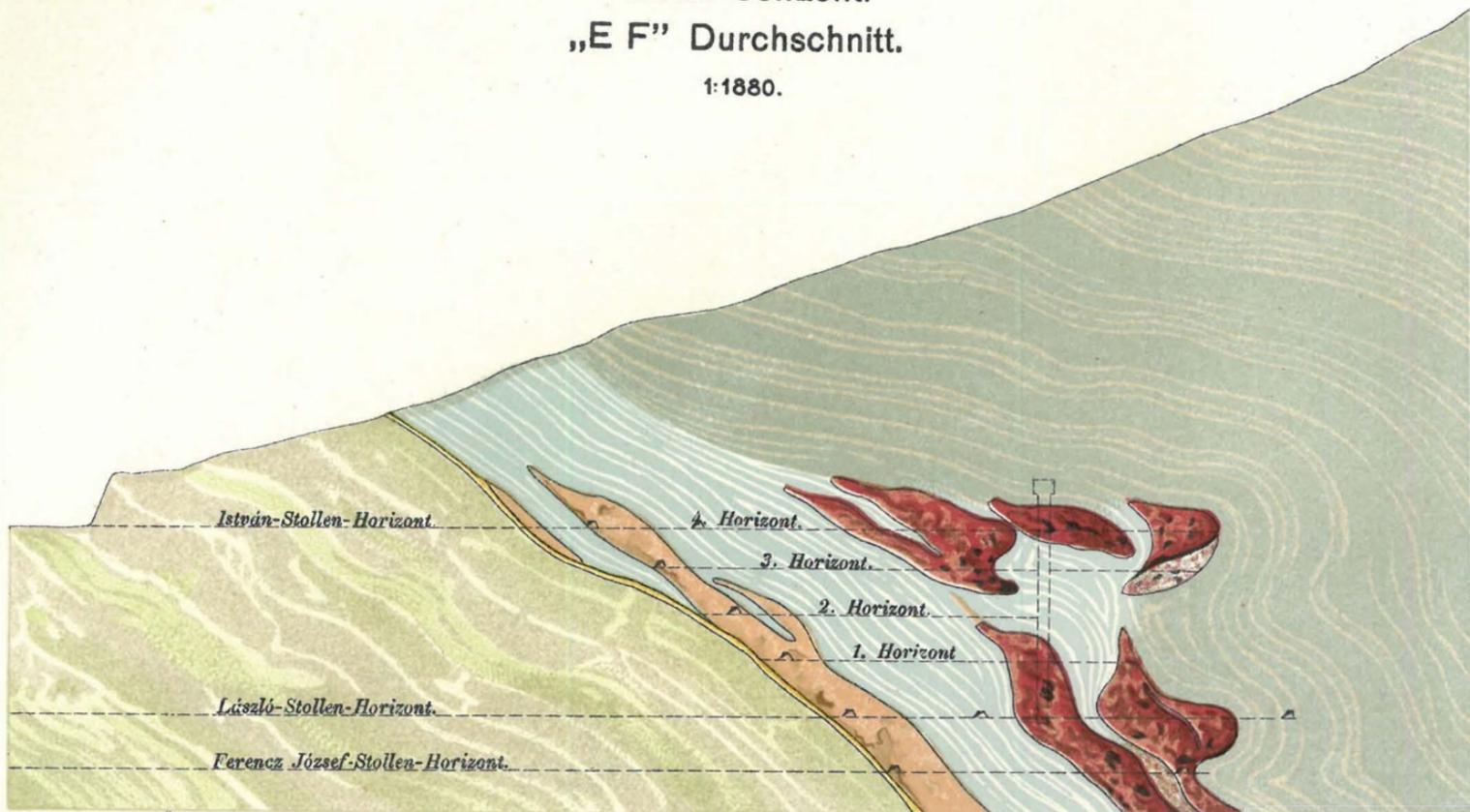
Alter Schacht No. I.  
„C D” Durchschnitt.  
1:1880.

Neuer Schacht No. I.



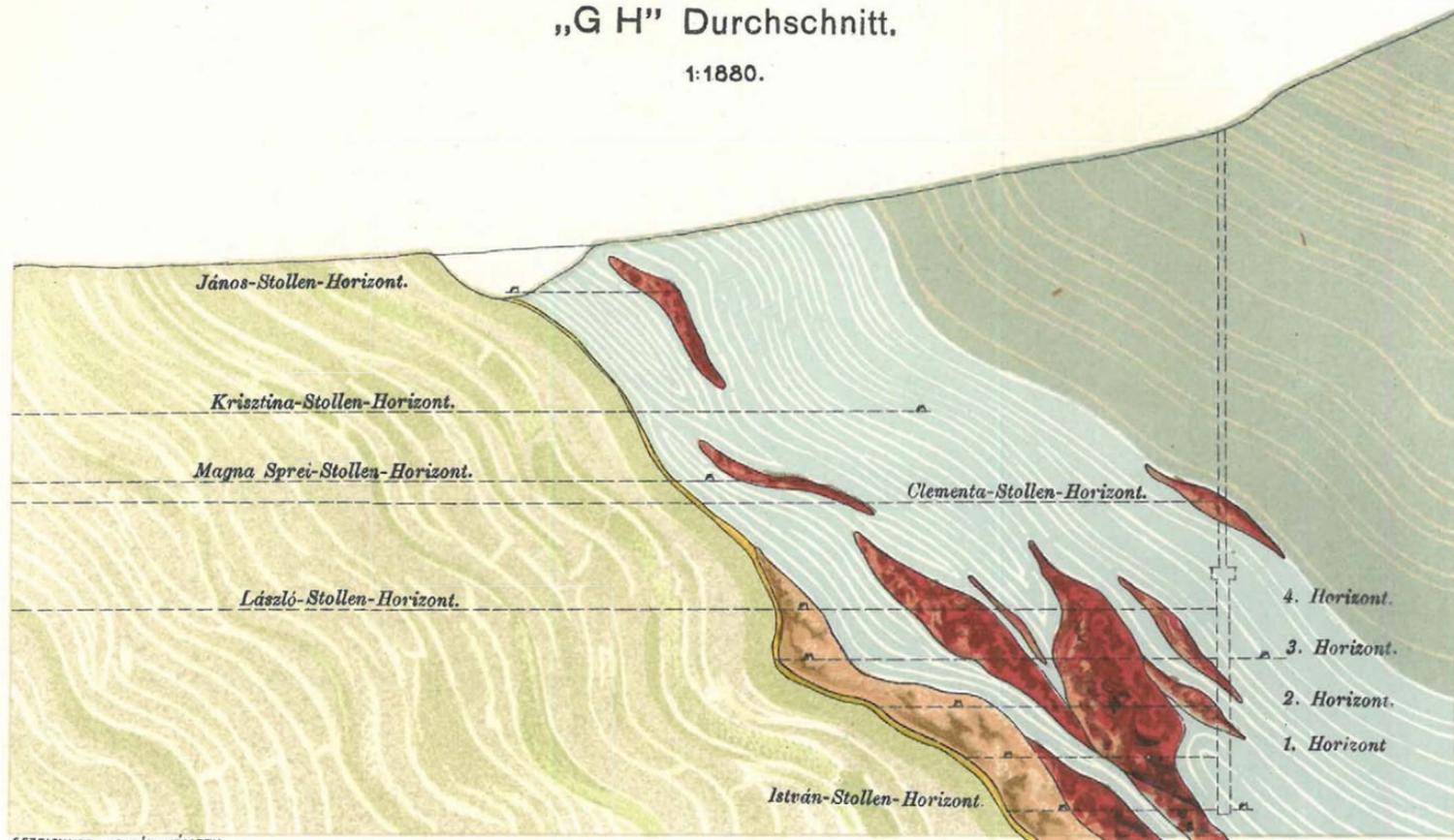
István-Schacht.  
„E F” Durchschnitt.

1:1880.

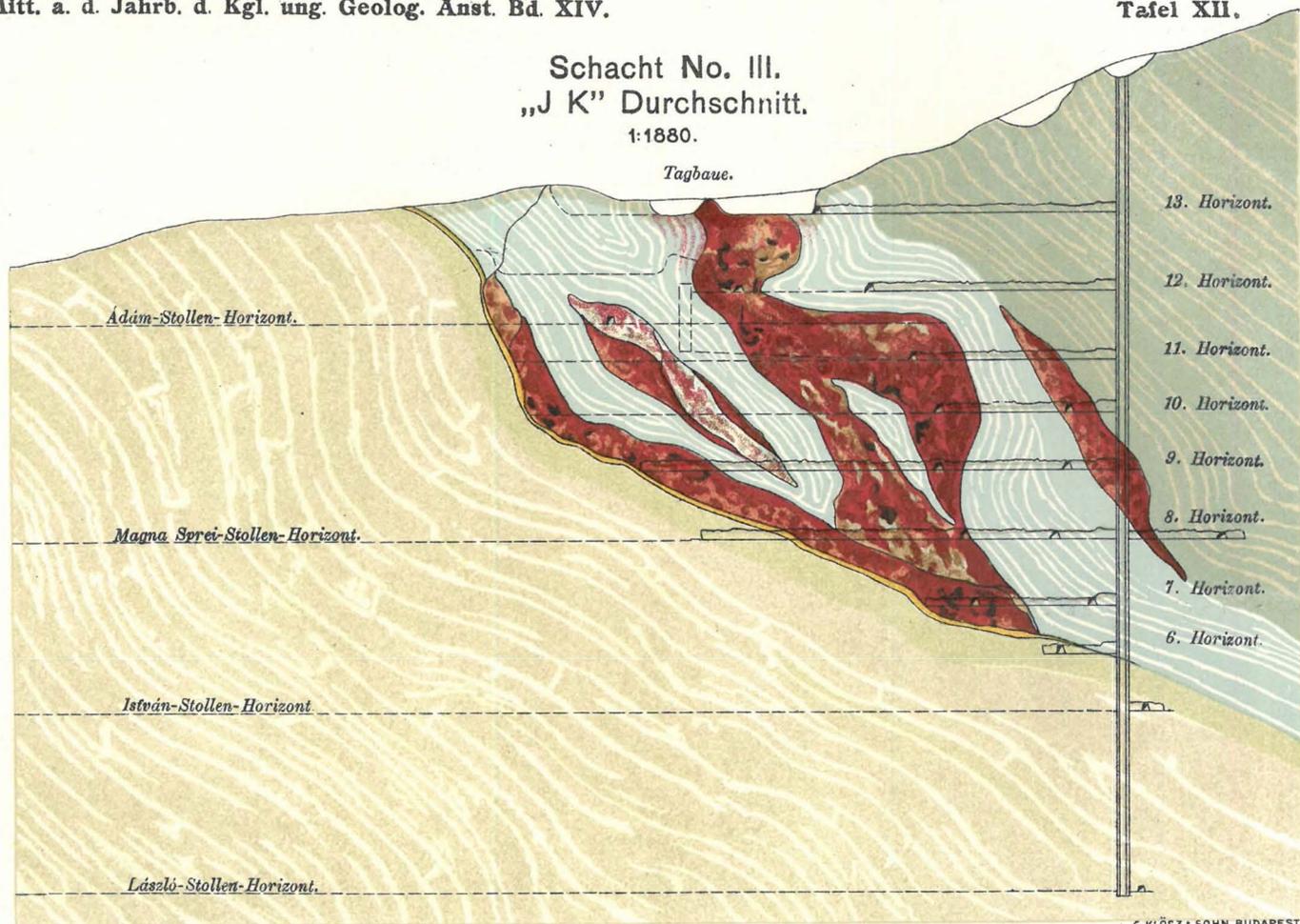


Schacht No. II.  
„G H” Durchschnitt.

1:1880.

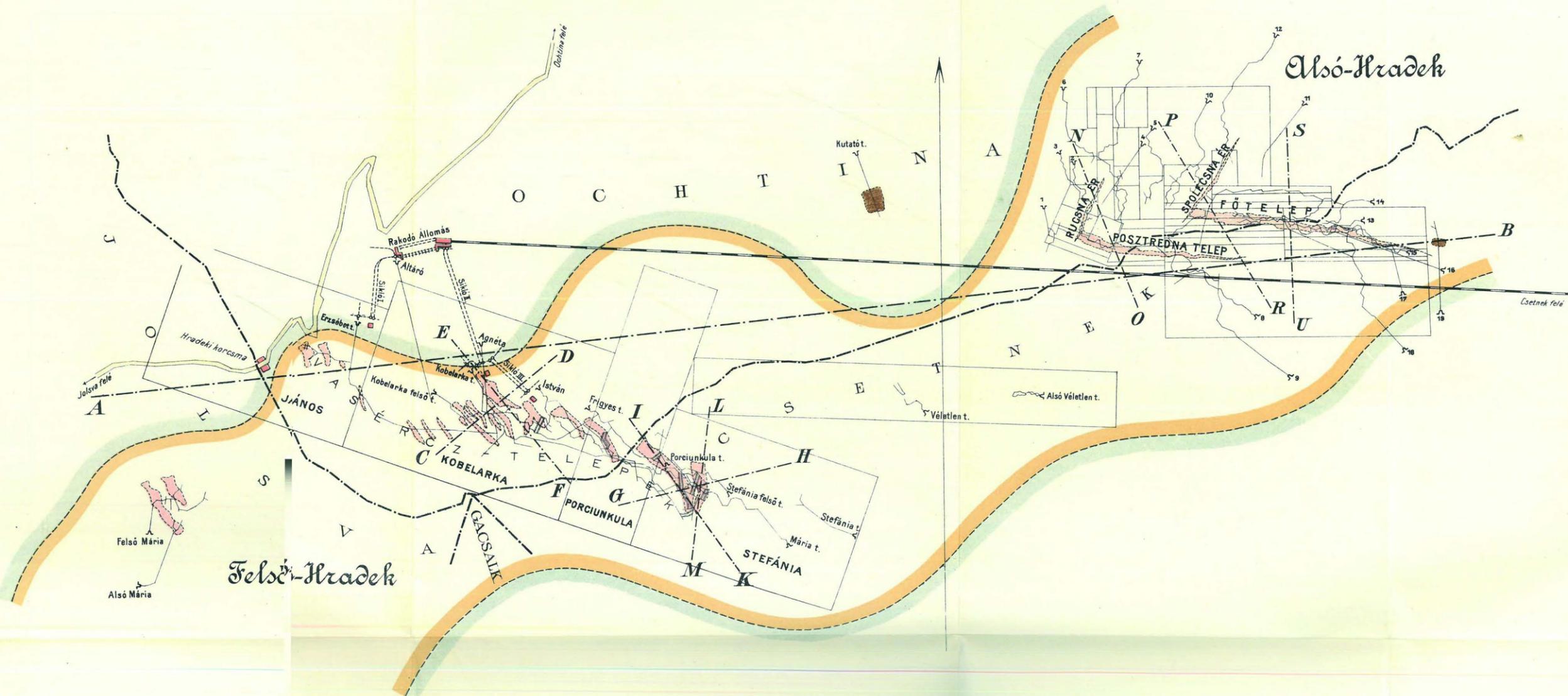


Schacht No. III.  
„J K” Durchschnitt.  
1:1880.

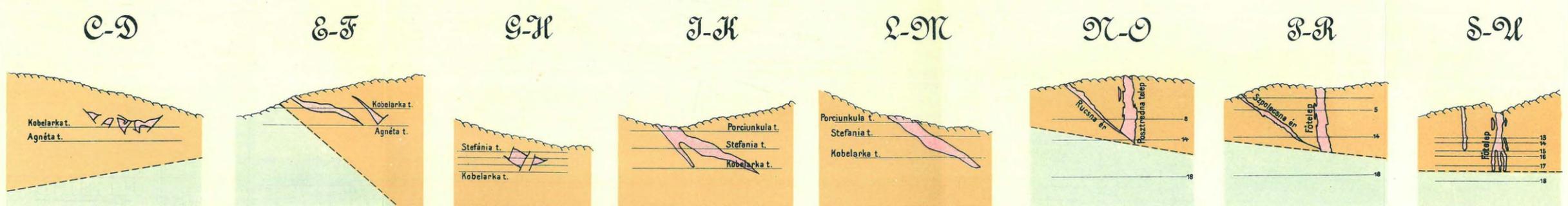
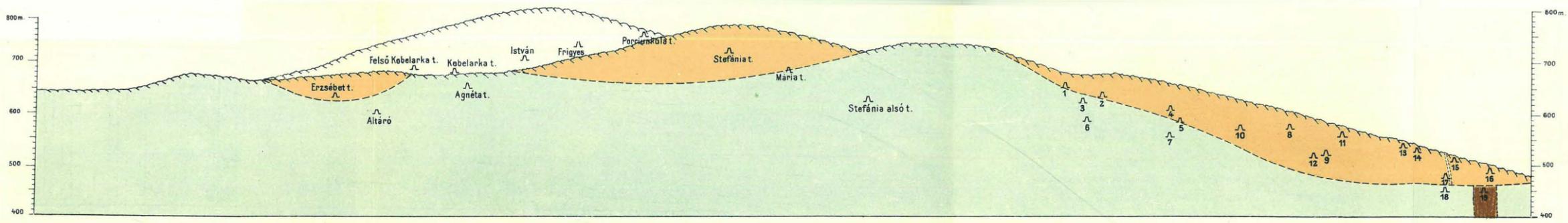




# Die Eisenerzgänge des Gömörer Hradek.



Schnitt nach A-B



Masstab : 1 : 7200.

# Geologisch colorirte Karten.

(Preise in Kronen-Währung.)

α) Uebersichts-Karten.

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

β) Detail-Karten. (1 : 144,000)

|   |     |
|---|-----|
| Umgebung von Budapest (G. 7.), Oedenburg (C. 7.), Steinamanger (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Veszprém u. Pápa (E. 8.), Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.), Gross-Kanizsa (D. 10.), Kaposvár u. Bükkösd (E. 11.), Kapuvár (D. 7.), Szilágy-Somlyó-Tasnád (M. 7.), Fünfkirchen u. Szegzárd (F. 11.), Alsó-Lendva (C. 10.), Győr (E. 7.), Tolna-Tamási (F. 10.) vergriffen |     |
| • Dárda (F. 13.)  | 4.— |
| • Karád-Igal (E. 10.)   | 4.— |
| • Komárom (E. 6.) (der Theil jenseits der Donau)  | 4.— |
| • Légrád (D. 11.)   | 4.— |
| • Magyar-Óvár (D. 6.)   | 4.— |
| • Mohács (F. 12.)   | 4.— |
| • Nagy-Vázsony-Balaton-Füred (E. 9.)  | 4.— |
| • Pozsony (D. 5.) (der Theil jenseits der Donau)  | 4.— |
| • Sárvár-Jánosbáza (D. 8.)  | 4.— |
| • Simontornya u. Kálozd (F. 9.)   | 4.— |
| • Sümeg-Egerszeg (D. 9.)  | 4.— |
| • Stuhlweissenburg (F. 8.)  | 4.— |
| • Szigetvár (E. 12.)  | 4.— |
| • Szt.-Gothard-Körmenđ (C. 9.)  | 4.— |

(1 : 75,000)

|  |     |
|--|-----|
| • Petrozsény (Z. 24. C. XXIX), Vulkan-Pass (Z. 24. C. XXVIII) vergriffen |     |
| • Gaura-Galgo (Z. 16. C. XXIX)   | 7.— |
| • Hadad-Zsibó (Z. 16. C. XXVIII)   | 6.— |
| • Lippa (Z. 21. C. XXV)  | 6.— |
| • Zilah (Z. 17. C. XXVIII)   | 6.— |

γ) Mit erläuterndem Text. (1 : 144,000)

|  |      |
|--|------|
| • Fehértemplom (Weisskirchen) (K. 15.) Erl. v. J. HALAVÁTS | 4.60 |
| • Versecz (K. 14.) Erl. v. J. HALAVÁTS                     | 5.30 |

(1 : 75,000)

|   |       |
|---|-------|
| • Alparét (Z. 17. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. KOCH                            | 6.60  |
| • Bánffy-Hunyad (Z. 18. C. XXVIII) Erl. v. Dr. A. KOCH und Dr. K. HOFMANN | 7.50  |
| • Bogdán (Z. 13. C. XXXI) Erl. v. Dr. Th. POSEWITZ                        | 7.80  |
| • Kolosvár (Klausenburg) (Z. 18. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. KOCH             | 6.60  |
| • Körösmezó (Z. 12. C. XXXI) Erl. v. Dr. Th. POSEWITZ                     | 7.80  |
| • Máramaros-Sziget (Z. 14., C. XXX) Erl. v. Dr. Th. POSEWITZ              | 8.40  |
| • Nagy-Károly-Ákos (Z. 15. C. XXVII) Erl. v. Dr. T. SZONTAGH              | 7.—   |
| • Tasnád u. Széplak (Z. 16. C. XXVII)                                     | 8.—   |
| • Torda (Z. 19. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. KOCH                              | 7.70  |
| • Nagybánya (Z. 15. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch u. A. Gesell             | 8.—   |
| • Budapest-Tétény (Z. 16. C. XX) Erl. v. J. HALAVÁTS                      | 9.—   |
| • Budapest-Szentendre (Z. 15. C. XX) Erl. v. Dr. F. SCHAFARZIK            | 10.40 |
| • Kismarton (Z. 14. C. XV.) Erl. v. L. ROTH v. TELEGD                     | 4.—   |

Agrogeologische Karten (1 : 75,000)

|   |     |
|---|-----|
| • Magyarszölgvény—Párkány-Nána (Z. 14. C. XIX.) Erl. v. H. HORUSITZKY | 5.— |
|---|-----|

δ) Erläuternder Text (ohne Karte.)

|   |      |
|---|------|
| • Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.) v. L. ROTH v. TELEGD | 1.80 |
|---|------|

- (—,60) — 6. HALAVÁTS J. Der artesische Brunnen von Szentes. (Mit 4 Tafeln) (1.—) — 7. KIŠPATIĆ M. Ueber Serpentine u. Serpentin-ähnliche Gesteine aus der Fruska-Gora (Syrmien) (—,24) 8. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Hód-Mező-Vásárhely. (Mit 2 Tafeln) (—,70) — Dr. JANKÓ J. Das Delta des Nil. (Mit 4 Tafeln) (2,80)] — 11.44
- IX. Bd. [1. MARTINY S. Der Tiefbau am Dreifaltigkeits-Schacht in Vichnye. — Botár J. Geologischer Bau des Alt-Anfoni-Stollner Eduard-Hoffnungsschlagens. — PELACHY F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens (—,60) — 2. LÖRENTHEY E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitat Tolna. (Mit 1 Tafel) (—,60) — 3. MICZYNSZKY K. Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Com. Sáros (—,70) — 4. Dr. STAUB M. Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes (—,30) — 5. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (Mit 2 Tafeln) (—,90) — 6. WEISS TH. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen (1.—) — 7. Dr. SCHAFARZIK F. Die Pyroxen-Andesite des Cserhát (Mit 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 Südnung. Neogenablag. (III Folge), (Mit 1 Tafel) (—,60) — 3. INKEY B. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Puszta-Szl.-Lőrincz. (Mit 1 Tafel) (1,20) — 4. LÖRENTHEY E. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szegzárd, N.-Mányok u. Árpád. (Mit 3 Tafeln) (2.—) — 5. FUCHS TH. Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen 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. (Mit 4 Tafeln) (3,60)] — 8.30
- XI. Bd. [1. J. BÖCKH: Daten z. Kenntn. d. geolog. Verhältn. im oberen Abschnitte des Iza-Thales, m. besond. Berücksicht. d. dort. Petroleum führ. Ablager. (Mit 1 Tafel). (1,80) — 2. B. v. INKEY: Bodenverhältnisse des Gutes Pállag der kgl. ung. landwirtschaftlichen Lehranstalt in Debreczen. (Mit einer Tafel.) (—,80) — 3. J. HALAVÁTS. Die geolog. Verhältnisse d. Alföld (Tieflandes) zwischen Donau u. Theiss. (Mit 4 Tafeln) (2,20) — 4. AL. GESELL: Die geolog. Verhältn. d. Kremnitzer Bergbaugesbietes v. montangeolog. Standpunkte. (Mit 2 Tafeln.) (2,40) — 5. L. ROTH v. TELEGD: Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung v. Zsibó i. Com. Szilágy. (Mit 2 Tafeln.) (1,40) — 6. Dr. TH. POSEWITZ: Das Petroleumgebiet v. Körösmező. (Mit 1 Tafel.) (—,60) 7. PETER TREITZ: Bodenkarte der Umgebung v. Magyar-Ovár (Ungar. Altenburg) (Mit 3 Tafeln.) (2.—) — 8. Béla v. INKEY: Mezöhegyes u. Umgebung v. agron.-geologischem Gesichtspunkte. (Mit 1 Tafel) (1,40) 12.60
- XII. Bd. [1. J. BÖCKH: Die geologischen Verhältnisse v. Sósmező u. Umgebung im Com. Háromszék, m. besond. Berücksichtigung d. dortigen Petroleum führenden Ablagerungen (Mit 1 Tafel.) (3,50) — 2. H. HORUSITZKY: Die agrogeologischen Verhältnisse d. Gemarkungen d. Gemeinden Muzsla u. Béla. (Mit 2 Tafeln.) (1,70) — 3. K. v. ADDA: Geologische Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen im nördl. Teile d. Com. Zemplén in Ung. (Mit 1 Tafel.) (1,40) — 4. AL. GESELL: Die geolog. Verhältnisse d. Petroleumvorkommens in der Gegend v. Luh im Ungthale. (Mit 1 Tafel.) (—,60) — 5. H. HORUSITZKY: Agro-geolog. Verh. d. III. Bez. d. Hauptstadt Budapest (Mit 1 Taf.) (1,25)] — 8.45
- XIII. Bd. [1. H. BÖCKH: Geol. Verh. d. Umgeb. v. N-Maros (M. 9 Tafeln) (3.—) — 2. M. SCHLOSSER: Parailurus anglicus u. Ursus Böckhi a. d. Lignite v. Baróth-Köpecz (M. 3 Taf.) (1,40) — H. BÖCKH: Orca Semseyi, neue Orca-Art v. Salgó-Tatján. (M. 1 Taf.) — (1,40) — 3. H. HORUSITZKY: Hydrogr. u. agro-geolog. Verh. d. Umgeb. v. Komárom. (—,50) — 4. K. v. ADDA: Geolog. Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen i. d. Comit. Zemplén u. Sáros. (Mit 1 Taf.) (1,40) — 5. H. HORUSITZKY: Agrogeolog. Verh. d. Staatsgestüts-Prædiums v. Bábolna. (Mit 4 Taf.) (2,40) — 6. Dr. M. v. PÁLFI: Die oberen Kreideschichten i. d. Umgeb. v. Alvincz. (Mit 9 Taf.) (3,60)] — 13.70
- XIV. Bd. [1. Dr. K. GORJANOVIC-KRAMBERGER: Palaeolithologische Beiträge (Mit 4 Taf.) (1,20) — 2. Dr. C. v. PAPP: Heterodolphis leiodontus nova forma, ans d. miocenen Schichten d. Com. Sopron in Ungarn. (Mit 2 Taf.) (2,00). — 3. Dr. H. BÖCKH: Die geolog. Verhältnisse des Vashegy, des Hradek u. d. Umgeb. dieser (Com. Gömör.) (Mit 8 Taf.)
- XV. Bd. [1. Dr. Gy. PRINZ. Die Fauna d. älteren Jurabildungen im NO-lichen Bakony. (Mit 38 Taf.) — 10.10

Die hier angeführten Arbeiten aus den «Mittheilungen» sind alle gleichzeitig auch in Separat-Abdrücken erschienen.

## Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt.

|   |                    |      |
|---|--------------------|------|
| Für 1882, 1883, 1884 . . . . . vergriffen | Für 1894 . . . . . | 6.—  |
| « 1885 . . . . . 5.—                      | « 1895 . . . . .   | 4.40 |
| « 1886 . . . . . 6.80                     | « 1896 . . . . .   | 6.80 |
| « 1887 . . . . . 6.—                      | « 1897 . . . . .   | 8.—  |
| « 1888 . . . . . 6.—                      | « 1898 . . . . .   | 10.— |
| « 1889 . . . . . 5.—                      | « 1899 . . . . .   | 5.—  |
| « 1890 . . . . . 5.60                     | « 1900 . . . . .   | 8.50 |
| « 1891 . . . . . 6.—                      | « 1901 . . . . .   | 7.—  |
| « 1892 . . . . . 10.80                    | « 1902 . . . . .   | 8.20 |
| « 1893 . . . . . 7.40                     |                    |      |

## Publicationen der kgl. ungar. geolog. Anstalt.

Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ungar. geolog. Anstalt, und I.—IV. Nachtrag

M. v. HANTKEN. Die Kohlenflözte und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone (M. 4 Karten, 1 Prof.-Taf.) . . . . . 6.—

JOHANN BÖCKH. Die kgl. ungar. geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objekte. Zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung zusammengestellt . . . . . (gratis)

Dr. F. SCHAFARZIK. A magy. kir. Földtani intézet minta-kőzetgyűjteménye magyarorsz. kőzetekből, középisk. részére. (Muster-Gesteinssammlung d. kgl. ungar. Geolog. Anst. f. Mittelschulen.) (ungarisch) . . . . . 4.—

GESELL S. és Dr. SCHAFARZIK F. Mű- és építő-ipari tekintetben fontosabb magyarországi kőzetek katalogusa (Catalog d. in kunst- u. bautechnischer Hinsicht wichtigeren Gesteine Ungarns.) (ungarisch) . . . . . 4.—

MATYASOVSKY J. és PETRIK L. Az agyag-, üveg-, cement- és ásványfesték-iparnak szolgáló magyarországi nyersanyagok részletes katalogusa. (Catalog d. Rohmaterialien Ungarns f. d. Zwecke d. Thon-, Glas-, Cement- u. Mineralfarben-Industrie.) (ungarisch) . . . . . 2.20

KALECSINSZKY A. Untersuchungen feuerfester Thone der Länder der ungar. Krone

PETRIK L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline . . . . . —.40

PETRIK L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie . . . . . 1.—

PETRIK L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin . . . . . —.30

J. BÖCKH u. AL. GESELL. Lagerstätten v. Edelmetallen, Erzen etc. Text . . . . . 2.—

« « « « « « « « « Karte dazu . . . . . 3.—

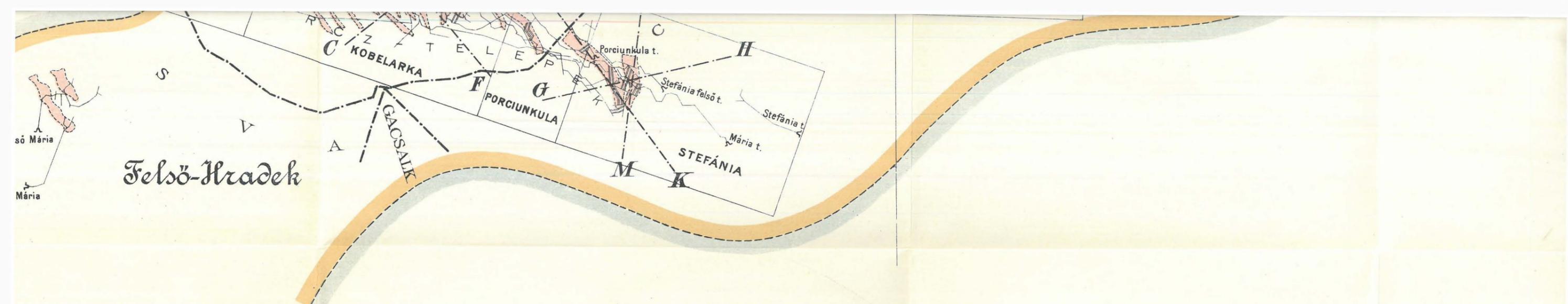
General-Register der Bände I—X, der Mittheilungen aus dem Jahrb. der kgl. ungar. geolog. Anstalt . . . . . 1.—

General-Register der Jahrgänge 1882—1891 des Jahresberichtes der kgl. ungar. geolog. Anstalt . . . . . 3.20

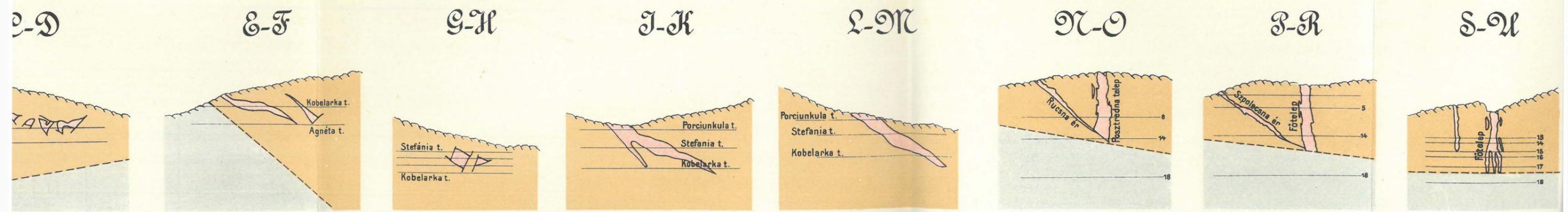
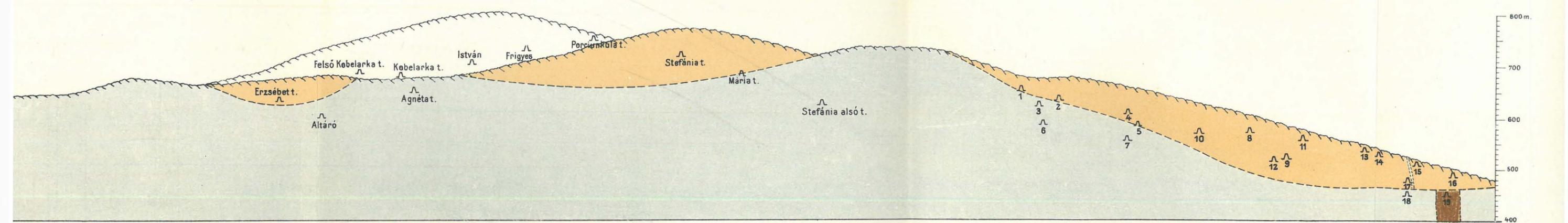
A. v. KALECSINSZKY. Die Mineralkohlen d. Länder d. ungar. Krone . . . . . 9.—

Gy. HALAVÁTS. Allgemeine u. paläontologische Literatur d. pontischen Stufe Ungarns . . . . . 1.60





Schnitt nach A-B



Masstab : 1 : 7200.