

MATHEMATISCHE
UND
NATURWISSENSCHAFTLICHE
BERICHTE AUS UNGARN.

MIT UNTERSTÜTZUNG
DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DER
KÖNIGLICH UNGARISCHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

ROLAND BARON EÖTVÖS, JULIUS KÖNIG, KARL VON THAN.

REDIGIERT VON

JOSEF KÜRSCHÁK UND FRANZ SCHAFARZIK,
MITGLIEDER DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.



LEIPZIG,
DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER

[IN WIEN BEI KARL GRAESER & K^{LE}.]

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES BERGZUGES VON RUDOBÁNYA-SZT. ANDRÁS.

(Mit einer Tafel geol. Durchschnitte).

Von ANTON KOCH, o. M. d. ung. Akad.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 18. April 1904.

Aus „*Mathematikai és Természettudományi Értesítő*“. (Math. und Naturw.
Anzeiger der Akademie). Band XXII, p. 132—145.

Im Jahre 1897 hatte ich Gelegenheit im Auftrage der Hernadthaler ung. Eisenindustrie-Aktiengesellschaft den genannten, im Gebiete der Komitate Borsód und Abauj-Torna sich erstreckenden Bergzug geologisch zu begehen. Als Ausgang und Basis zu meinen Untersuchungen dienten mir die von der k. k. geol. Reichsanstalt herausgegebene geologische Spezialkarte der benannten Gegend und die darauf bezüglichen kurzen Berichte*, in Bezug der Vorkommnisse von Eisenerzen aber die zusammenfassende Monographie von LIVIUS MADERSPACH.** Mit den daraus geschöpften Vorkenntnissen habe ich den besagten Bergzug vom 2. August 1897 bis zum 17. August nach allen Richtungen durchstreift, und habe ich nach eigenen Beobachtungen und Aufsammlungen über dessen petrographische Zusammensetzung, geologi-

* D. FERD. HOCHSTETTER. Über die geologische Beschaffenheit der Umgebung von Edelény. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1856. VII. p. 692.
FRANZ FOETTERLE. Das Gebiet zwischen Forró, Nagy-Ida, Torna, Szalócz, Trizs und Edelény. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1868. p. 276.
Derselbe. Vorlage der geologischen Detailkarte der Umgebung von Torna und Szendrő. Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1869. p. 147.

** Magyarország vasérczfekehelyei (Die Eisenerzlagerstätten von Ungarn) Ausgabe der kgl. ung. Naturwiss. Gesellschaft. Budapest 1880.

schen Bau, sowie auch über das Vorkommen und die Verbreitung der Eisenerze in mehreren Beziehungen ein neues Bild gewonnen, welches ich kurz zu beschreiben für wert halte.

Der von mir nach den an beiden entgegengesetzten Enden liegenden Ortschaften benannte *Bergzug von Rudobánya-Szt. András* bildet den südöstlichen Rand des großen Triaskalk-Plateaus der Komitate Gömör und Abaúj-Torna, welcher in seiner nördlichen Hälfte durch das Bodva-Tal davon abgeschnitten erscheint, während seine südliche Hälfte ununterbrochen damit in Verbindung steht. Das allgemeine Streichen dieses Bergzuges, welches mit jenem der zusammensetzenden Gesteinschichten genau zusammenfällt, geht von SSW nach NNO. Zwischen den Orten Perkupa und Szalonna durchbricht der Bodva-Fluß unseren Gebirgszug, indem er in einem lehrreichen Durchschnitt dessen inneren Bau aufschließt. An sonstigen Stellen bieten nur die natürlichen Entblößungen der Täler und die künstlichen Aufschlüsse der Eisengruben und Schürfungen einen ziemlich guten Einblick in dessen geologischen Bau.

I. Die geologischen Formationen unseres Bergzuges.

Die Reihe der den Bergzug zusammensetzenden geologischen Bildungen ist, von unten nach oben, folgende:

1. Die sog. *Werfener Schiefer der unteren Trias* bilden die tiefsten, also die Grundschichten unseres Gebirges; denn den Kalkstein des über Rákó sich erhebenden Osztramos-Berges kann ich als karbonisch, wofür ihn die wiener Geologen erklärten, nicht anerkennen. In der Umgebung von Perkupa und Dobodél, hinaufzu bis Rákó, bilden schmutziggraue oder bräunlichrote, glimmerreiche feine Sandsteinschiefer, am nordöstlichen Abhang des Osztramosberges aber, in dem herabziehenden Graben, grün gestreifte und gefleckte dunkelrote Tone die herrschenden Gesteine. An anderen Orten, besonders im Durchschnitte zwischen Szín-Perkupa und Szalonna, herrscht ein in dünne Lamellen spaltender dunkelgrauer Tonschiefer vor, dessen näher zur Oberfläche liegende Schichten infolge der Verwitterung eine hellere, schmutzig grauliche oder bräunliche und gelbliche Farbe annehmen.

Dieser Tonschiefer lagert abwechselnd mit einem gleichfarbigen, manchmal hornsteinführenden, sehr dichten, splitterig brechenden Kalkstein, welcher manchmal in Form kleinerer oder größerer Knollen und Nester zerstreut eingeschlossen vorkommt. Im höheren Horizonte werden die dunkelgrauen Kalkeinlagerungen häufiger und mächtiger. Am meisten auffallend ist das entlang der Landstraße zwischen Perkupa und Szalonna, in dem schönen Aufschluß des Telekesoldal, wo man außerdem auch die Zwischenlagerung eines groben Quarzporphyr-Konglomerates, in Verbindung mit einem dünnen Quarzporphyrgang, beobachten kann. Dieses eigentümliche Quarzporphyr-Konglomerat ist in 6—10 m mächtigen Bänken zwischen schwarzen Tonschiefer eingelagert. In der Mitte der mächtigsten Bank zieht eine mit weißen Kalzitadern durchwobene, dunkelgraue Kalksteinlage hindurch, welche zum Zwecke der Straßenschotterung besonders abgebaut wird. Das Einfallen sämtlicher Schichten ist etwa 60° nach SO. Derselbe Quarzporphyr, welcher hier hauptsächlich als Einschluß des Riesenkonglomerates erscheint, bildet gegenüber diesem Vorkommen, am linken Ufer des Bodva-Flusses, am Fuße des Dunnatetőberges eine kleine Kuppe, welche auf der geologischen Spezialkarte der k. k. geologischen Reichsanstalt unrichtig als Melaphyr bezeichnet wurde. Es ist das nichts anderes, als der Ausbruchspunkt des am rechtseitigen Bodvaufufer auftretenden Porphyrkonglomerates, also ein kleiner Eruptivstock des Quarzporphyrs. Hier erhielt ich noch die frischesten Handstücke von dem in Rede stehenden massigen Gestein.

Beschreibung des Quarzporphyrs von Szalonna. Das Gestein der eben erwähnten kleinen Kuppe besitzt eine mittelporphyrische Textur. In seiner bräunlichgrünen, dichten, splitterig brechenden Grundmasse sieht man 2—7 mm große, weiße kaolinisierte Feldspatkriställchen ziemlich dicht ausgeschieden. Zwischen ihnen bemerkt man unter der Lupe viel seltener eingestreut Kristallkörner von grauem Quarz in Mohn- bis Hirsekorngröße. Hier und da zeigen sich auch Rostflecke im Gestein. Mit Salzsäure braust das Gestein nur schwach, vorübergehend. Unter d. M. zeigt die hellrindenbräunliche Grundmasse im polarisierten Lichte das Bild eines mikrokristallinen Mosaiks. Die ausgeschiedenen

Feldspatschnitte zeigen starke Kaolinisierung und polarisieren ebenfalls in bunten Farben; aber auch größere einfarbige Flecke zeigen sich in ihnen, ohne Spuren irgendwelcher Zwillingsstreifen. Nach diesem Verhalten darf man auf irgend einen Orthoklas schließen, dessen Reihe aber wegen starker Zersetzung nicht mehr bestimmt werden konnte. Die Quarzschnitte sind wasserklar, mit vielen Einschlüssen erfüllt, von abgerundeter Form. Von irgend einem farbigen Bestandteil sah ich keine Spuren. Die Grundmasse der weniger frischen Handstücke ist heller graulichgrün, aber ebenso dicht und splitterig brechend, wie jene des frischesten Gesteins. Unter d. M. sah ich außer den beschriebenen Mineralausscheidungen auch hier kein farbiges Mineral; nur in einem Feldspatschnitt fiel mir ein kleines grasgrünes Mineralpartikel als Einschluß auf.

Die abgerundeten Porphyreinschlüsse des groben Konglomerates sind mehr oder weniger verwittert, von bedeutend hellerer Farbe, und brausen mit Salzsäure um die stark kaolinisierten Feldspate herum sehr lebhaft. Es kommt das von reichlicher Kalzitausscheidung, welcher auch in Form von Adern das Gestein durchschwärmt. Die Grundmasse der weniger verwitterten Blöcke ist noch bräunlichgrau, noch immer dicht, hornsteinähnlich; wogegen die stark verwitterten schon taubengrau sind, und oberflächlich betrachtet einem dichten Kalkstein ähnlich sind, umso mehr, da sie mit Salzsäure überall lebhaft und andauernd brausen. Unter d. M. erscheinen in solchen die stark gestreiften Kalzit-Körner und Adern in großer Menge; wenn man sie aber mittels Salzsäure herauslöst, zeigt das zurückbleibende Gestein dieselbe Zusammensetzung, wie die beschriebenen frischen Exemplare. Was das spärliche Zement dieses Riesenkonglomerates betrifft, welches die Quarzporphyrstücke von Haselnuß- bis Kubikmetergröße verbindet, so scheint das aus einem feinkörnigen Gemenge von Kalzit, Chlorit, Kalk und Quarz zu bestehen; ich konnte jedoch das mitgebrachte wenige Material einer eingehenderen Prüfung nicht unterwerfen.

Jedenfalls haben wir es hier mit einem kleinen Ausbruche von Quarzporphyr zu tun, welcher während der Ablagerung der Werfener Schiefer, also am Beginne der Triasperiode vor sich

gehen mußte, und welcher vielleicht wiederholt mit Auswurf von vulkanischen Bomben begleitet war, bis zuletzt das Ausfließen der Porphyrlava den Ausbruch abgeschlossen hatte.

Der oben erwähnte dunkelgraue Tonschiefer, samt dem eingeschlossenen dunkeln Kalkstein, ist auf der geol. Spezialkarte der k. k. geol. Reichsanstalt, meiner Ansicht nach unrichtig, als Liasschiefer eingetragen. Von diesem Alter kann er aber deshalb nicht sein, weil er überall, wo er innerhalb unseres Gebirgszuges erscheint, nicht im Hangenden der Triaskalke, sondern in deren Liegendem vorkommt, indem er unter diese einfällt. So ist es auch am Telekesoldal der Fall, wo seine Schichten bis unter 60° deutlich gegen SOO, also unter den Triaskalkfels einfallen, welcher sich über der warmen Quelle von Szalonna erhebt.

Am Fuße des östlichen Randes unseres Gebirgszuges erscheint je eine kleine Partie davon an zwei Punkten. Der eine befindet sich nördlich von Szalonna am Talgrunde; der andere aber nördlich von Martonyi, am Bergabhang zwischen den Tälern des Kis- und Nagy-Rednek, wo man den dunklen Schiefer während der Schurfarbeiten auf Eisenstein gleich unter der Oberfläche vorfand. Es ist aus diesen Vorkommnissen klar, daß sie in dem tiefsten Horizonte sämtlicher Triasablagerungen dieses Bergzuges liegen.

Ich fand diese Schiefer jedoch auch in der Achse des Gebirges, an zwei ziemlich hoch gelegenen Punkten vor. Der eine befindet sich am Grunde des Klosterruinentales von Martonyi, der andere aber auf der östlichen Seite der 488 m hohen Tilalmasbérczspitze. Aber auch hier befinden sie sich nicht im Liegenden der Triaskalke, sondern wurden infolge starker Schichtfaltungen, samt den übrigen untertriadischen Schichten, an die Oberfläche hinaufgepreßt, wie das in den beiliegenden Durchschnitten Nr. II und III dargestellt wurde.

2. *Untertriadischer Mergelschiefer und Plattenkalk, wechsellagernd.* Über den beschriebenen Sandstein- und Tonschiefern (Werfener Schiefer) folgt eine mächtige Reihe von Schichten, welche abwechselnd aus grauen, verwittert schmutziggelben und braunen Mergelschiefern und aus dichtem oder feinkörnigem plattigen Kalkstein besteht und die Hauptmasse unseres Gebirgszuges ausmachen. In einer Bank des zwischengelagerten Kalksteines fand

ich an zwei Punkten schlechte Muschelreste, und zwar am Wege zur Klosterruine von Martonyi, ferner an mehreren Stellen des Dobodéler Fehérkő-Berges; sonst ist dieser Kalk ebenfalls versteinungsleer. Unter den fest und dicht eingewachsenen Muscheln konnte ich eine kleine *Avicula* sp. erkennen, doch konnte deren Art nicht näher bestimmt werden.

Diese bald dichten, bald feinkörnigen Kalke sind im frischen Zustande gleichmäßig dunkelgrau; die an der Oberfläche den Atmosphärien längere Zeit ausgesetzten Schichten aber besitzen schmutziggelbe, rötliche oder bräunliche Farben. Es kommen auch zelligporöse, rauhvakkenartige, mehr oder minder verwiterte Kalksteine vor, und zwar gewöhnlich in der Nähe von Eisensteinlagern. Auf das nahe Auftreten von Eisensteinlagern weisen aber noch entschiedener die von Eisenrost durchdrungenen, schmutziggelben oder braunen okkerigen Kalke hin, welche in der Nähe der bereits aufgeschlossenen Eisenlagerstätten überall häufig zu finden sind.

In den Umgebungen von Szín und Petri endlich kommt über dem Werfener Schiefer in bedeutender Mächtigkeit und Verbreitung dunkelgrauer bis schwarzer, knolliger oder wellig gebogener, dünntafeliger Kalkstein mit dünnen Mergelschiefer-Zwischenschichten wechsellagernd, vor, welchen die wiener Geologen als Virgloria- oder Wellenkalk in die Karte eintrugen.

Gegen das Hangende dieses Schichtkomplexes tritt der Mergelschiefer gegen den zwischengelagerten Kalkstein allmählich zurück, sodaß zuletzt reiner Kalkstein übrig bleibt, welcher dem deutschen Muschelkalk entsprechen dürfte, wengleich sich Versteinerungen hier nicht vorfinden.

3. *Mitteltriadischer Kalkstein.* Auch dieser ist dunkelgrau, wie der vorher erwähnte Kalk, jedoch gewöhnlich mit weißen Kalkspatadern durchdrungen, außerdem ist er nicht mehr plattig, wie der vorherige, sondern kommt in wohl geschichteten, dicken Bänken vor, für sich allein bedeutende Felsmassen bildend. Stellenweise nahmen die an die Oberfläche austretenden Schichtbänke, infolge der Oxydation des Eisenoxydulgehaltes, eine braunrote Farbe an. In der Nachbarschaft der Eisenerzlager wird er kurzklüftig oder bröckelig, und mehr oder weniger Eisenoxyd-

hydrat durchdringt diesen Kalk, ja an dem Kontakte mit den Eisenerzen ist er beinahe ganz zu Eisenerz verwandelt, sodaß man den ursprünglichen Kalkstein nur an der vom Kalkspat herrührenden Aderung erkennen kann.

Auch jenen eigentümlich bunten, kalkspaterfüllten, zelligen Kalkstein rechne ich hieher, welcher an der Verlängerung des südlichen Osztramosabhanges in Form eines Felsens emporragt; ebenso halte ich es für wahrscheinlich, daß auch das ursprüngliche Gestein des von Kalzitadern durchdrungenen Eisensteins am Osztramos hierher zu rechnen ist.

4. *Obertriadischer Kalkstein.* In der Reihe der unseren Gebirgszug bildenden Triasschichten besteht das oberste Glied aus einem graulich-, bräunlich oder gelblichweißen, dichten, splittrigen Kalkstein, in dem Versteinerungen ebenfalls fehlen. Dieser Kalkstein kommt, im Gegensatze zu den vorigen, in weniger deutlich geschichteten, stark zerklüfteten Bänken vor, an welchen man gewöhnlich nur das Schichtstreichen deutlich wahrnimmt, wogegen das Verfläichen selten gut auszunehmen ist. Solche Kalksteine kommen entweder an Rücken und den höchsten Gipfeln unseres Gebirgszuges oder dessen östlichen Rand entlang in kleineren oder größeren Partien zerstreut vor. Die Ursache davon ist teils in Verwerfungen, teils in Denudationen zu suchen; denn der letzteren Einwirkung war diese Kalkdecke unter allen den Triasablagerungen seit der Erhebung unseres Gebirges am meisten ausgesetzt.

Der Kalk der schroffen Felswand und des scharfen Grates am Osztramosberg besitzt genau dieselbe Beschaffenheit. Deshalb schon, aber hauptsächlich aus tektonischen Gründen, kann ich mich der Auffassung der wiener Geologen nicht anschließen, die denselben für eine, inmitten des Triasgebietes unerwartet hervorragende karbonische Scholle hielten. Wenn diese Auffassung richtig wäre, dann müßte man in der Richtung des Schichtstreichens gewiß noch an mehreren Stellen Spuren jener gewaltsamen Verwerfung finden, zufolge deren die karbonischen Schichten durch die allgemeine Decke der Triasschichten an die Oberfläche gelangten. Am Südabhange des Osztramos fand ich ferner einen solchen veränderten Kalkstein anstehend, welcher an den Kalk-

stein der dritten Gruppe erinnert und das Liegende des lichtgrauen Kalkes des Bergrückens bildet.

5. *Jungtertiäre Ablagerung mit Limonitkonkretionen.* Solche konnte ich unter dem, den östlichen Fuß des Gebirges überdeckenden diluvialen gelben Lehm bloß an einer Stelle nachweisen. Diese Stelle befindet sich im Tale von Martonyi, in einem tiefen Wasserriß am Waldrande, wo unter dem diluvialen Lehm lichtgrauer, durch Eisenrost etwas gefleckter, sandiger Tegel in vertikal zerklüfteten Wänden ansteht, welcher mit braunen oder gelben, konzentrisch schaligen tonigen Limonitkonkretionen oder unregelmäßigen Nestern und Lagen dicht erfüllt ist. Ebensolche Limonitknollen findet man, auf der diluvialen Decke zerstreut, an mehreren Punkten häufig: so besonders am Feldweg, welcher von Szalonna auf den Szárhegy (Berg), und von da nach Martonyi führt, ferner an den unteren Gehängen, welche zwischen Szt. András und Also Kovácsipuszta das gegen Süden sich öffnende Tal begleiten; endlich in dem gelben Lehm, welcher das mächtige Eisenerzlager von Rudobánya bedeckt, wo die Konkretionen zu bedeutender Größe anwachsen und oft Klappersteine bilden. Alle diese Vorkommnisse sind deshalb beachtenswert, weil es die Erfahrung lehrt, daß unter solchen Deckschichten mit Limonitkonkretionen oft auch die Eisenerzlager nahe liegen und somit der in der Tiefe sich ausgeschiedene Eisengehalt in kleinerem Maße bis an die Oberfläche hinaufdrang.

6. *Diluvialer Süßwasserkalk und Kalkbreccie.* Am östlichen Rand unseres Gebirgszuges finden wir von der warmen Quelle (16° C) bei Szalonna angefangen bis zu der ähnlichen Quelle von Martonyi, an mehreren Punkten, inmitten des diluvialen Lehm hell gelblichbraunen oder graulichen, durch Schneckengehäuse löcherigen Kalktuff in kleineren oder größeren Blöcken, welche rezente Schneckenarten einschließen. Neben der warmen Quelle bei Szalonna liegen diese herausgewittert in größerer Menge umher, und zwar:

- Planorbis (Tropodiscus) umbilicatus* Drap., sehr häufig;
- Limnaeus (Limnophysa) palustris* MÜLL.;
- ” ” *palustris* MÜLL. var. *turricula* HELD;
- Amphibina* cf. *elegans* RISSO;

Helix (Xerophila) striata MÜLL.;

„ „ aff. *striata* MÜLL., eine Form, welche bei uns nicht mehr vorkommt;

Pupa (Torquilla) frumentum DRAP.

Nördlich von Szalonna, am Hügel Namens „Borzlyukak“, liegen größere Blöcke eines gelblichbraunen, bituminösen Süßwasserkalkes auf den Feldern, in welchen man nur Steinkerne der Schneckengehäuse findet, und zwar: eine *Campylaea sp.*, eine *Helix sp.* und eine größere *Bulimus sp.*, deren Arten nicht näher bestimmt werden konnten. Dieser Süßwasserkalk erinnert sehr an den Süßwasserkalk der pannonischen Stufe, welcher bei Budapest am Rücken des großen Schwabenberges weit verbreitet vorkommt, und ist es nicht ausgeschlossen, daß auch das hierortige Vorkommen noch gegen Ende der Tertiärzeit zur Ablagerung kam.

Dieser aus den noch jetzt hervorquellenden warmen Quellen abgelagerte Kalktuff füllt aber in größter Menge die Lücken jener Triaskalkgerölle aus, welche am östlichen Fuße des Gebirges aufgehäuft vorkommen, auf diese Weise selbe zu einer dickbankigen diluvialen Breccie verbindend. Diese Kalkbreccien treten besonders am Abhang unter den Weingärten von Szalonna in dicken Bänken auf, und bei Martonyi entspringt die warme Quelle auch aus einer solchen Breccienbank. Dieses zum Teil noch lose, zum Teil durch Kalktuff verkittete Triaskalkgerölle bedeckt vom linken Bodvaufer bei Szalonna an bis hinauf zu den östlichen Ausläufern des Szárhegy, in bedeutender Mächtigkeit die anstehenden älteren Gebilde, und nur an einer Stelle tritt aus ihr die tiefste der Triaschichten, der dunkelgraue Tonschiefer, mit denselben nierenförmigen Knollen, welche auch bei der Eisenerzgrube von Martonyi vorkommen, zu Tage.

7. *Diluvialer roter Ton (Terra rossa) mit Eisensteineinschlüssen.*

Am Rücken des Hangyástető, nordwestlich von Szin, habe ich auf den Schichtbänken des hellgrauen Kalkes der oberen Trias, mehrere Meter mächtig, einen lebhaft roten, sehr eisenoxydreichen Ton beobachtet, welcher der Terra rossa des Karstgebietes entspricht. In diesem roten Ton, da eben noch Eisenerz darin geschürft wurde, fanden sich Einschlüsse kleinerer oder

größerer Schichtfragmente von Werfener Schiefen, halb zu Eisenerz umgewandelt. Wahrscheinlich gelangten diese Einschlüsse schon im Zustand von umgewandeltem Eisenerz in den Ton hinein, so daß der Umwandlungsprozeß nicht erst im Tone vor sich ging. So viel schien mir jedoch gewiß, daß man in dieser roten Tondecke auf bedeutendere Eisenerzvorkommnisse nicht rechnen kann. Nebenbei muß ich noch bemerken, daß sowohl hier, als auch an mehreren Stellen am Rücken unseres Gebirgszuges, sich bereits jene Karsterscheinungen zeigen, welcher weiter gegen Westen zu, am Sziliczeer Kalkplateau, in größerem Maße entwickelt sind.

II. Die Verhältnisse des Eisenerzvorkommens innerhalb der beschriebenen Triasschichten.

Da ich mich mit der inneren Struktur und der mineralischen Zusammensetzung der Eisensteinlagerstätten näher nicht beschäftigt habe, will ich hier bloß die Verhältnisse ihres Vorkommens, welche ich in unserem Gebirgszug mit Aufmerksamkeit verfolgt habe, näher besprechen.

Die Eisenerze kommen nach meinen Beobachtungen hauptsächlich inmitten der zweiten Schichtgruppe mit demselben Streichen und Einfallen vor, es sind also Einlagerungen, welche jedoch auch in kleinere oder größere Stücke zerrissen, den Gebirgszug entlang ziehen. In den großartigen Grubenaufschlüssen von Rudobánya und Felső-Telekes kann man gut beobachten, daß parallel mit den steil einfallenden Eisensteinlagern, am Kontakte mit ihnen stark veränderte, mehr oder minder in Eisenerz verwandelte Kalksteine das Lager begleiten. Auch noch weiter entfernt davon sind die ursprünglich dunkelgrauen Kalksteine ockergelb oder braun gefärbt, wobei der damit wechsellagernde Mergelschiefer zu einem gelben Lehme zerfiel. Auch in den bisherigen Eisenerzschürfen von Martonyi konnte man sehen, daß im engen Kontakte mit dem Eisensteinlager die begleitenden Gesteine entweder aus gelbem ockerigen Tonmergel — der aufgelöste Mergelschiefer — oder aus eisenspätigem Kalkstein, oder gelbem ockerigen Kalk, öfter mit dem Eisenerz noch fest verwachsen, bestehen.

In der Eisensteingrube von Felső-Telekes kann man mit dem Eisenerzlager im Kontakte mächtige Schichtbänke von umgewandeltem Kalkstein mit Kalkspatadern beobachten, welche dem Muschelkalk der mittleren Trias entsprechen. Aus diesen Tatsachen geht also hervor, daß die Eisensteinlager hier schon im oberen Horizonte der zweiten Schichtgruppe liegen.

Bei Martonyi ist man in der Nähe des Eisensteinlagers mit einem Schurfstollen auf dunkelgrauen Tonschiefer gestoßen, welcher Umstand darauf hinweist, daß hier das Lager im tiefsten Horizonte der zweiten Schichtgruppe vorkommt.

Am Fuße der steilen Kalkwand des Osztramos-Berges bei Rákó fand sich Brauneisenerz unter dem von oben herabgefallenen Gerölle. Das Hangende dieses Stockes ist weißer, körniger Kalk, den die wiener Geologen für karbonisch erklärten, während ich auch diesen in die obere Trias versetze. Das Brauneisensteinlager selbst, welches auffallend viel Kalkspatadern enthält, ist wahrscheinlich in dem darunter folgenden Muschelkalk eingebettet, welcher am steilen Nordgehänge des Berges aus den hohen Geröllmassen nicht heraustritt, wohl aber an seinem Südabhang, sogleich über den Mergelschiefern der unteren Trias.

Bei Szt. András findet sich nach L. MADERSPACH (c. W. p. 78) am Gehänge namens Káposztás in den Spalten und Höhlungen des Dolomites mürber, schwarzer, manganreicher Eisenstein abgelagert. Nach meinen Beobachtungen herrschen in der Umgebung von Szt. András, gleich über den Werfener Schiefer, die zu zellig porösen Gestein umgewandelten Kalksteine und Mergelschiefer der zweiten Schichtgruppe, wie solche auch bei Martonyi in der Umgebung des Eisensteinlagers vorkommen.

Nach L. MADERSPACH (c. W. p. 80) zeigen sich neben Szalonna am Kishegy selbst in dem schwarzen Schiefer, und am linken Ufer des Bodvaflusses, in einem tiefen Graben unmittelbar über diesem Tonschiefer der unteren Trias, also im Mergelschiefer und Kalk der zweiten Schichtgruppe, Spuren von Eisenerz; die Schürfungen haben jedoch bis dato noch kein ausgiebiges Lager erschlossen. Wenn in der Richtung von hier nach Martonyi am Rande des Gebirgszuges auch ein Eisenerzlager vorhanden wäre, so müßte es tief unter der diluvialen Kalkbrecciendecke liegen.

In der Umgebung von Perkupa, im Tale des Telekes-Baches, sah ich ebenfalls im schwarzen Schiefer, welcher mit dem darunter folgenden Werfener Sandsteinschiefer in Berührung steht, einen Schurfstollen. Auf der Halde fand ich schwarze, schwere, eisenhaltige Knollen und vererzte rötliche Sandsteinschiefer, aber kein reineres Eisenerz. Letzteres ist ganz ähnlich jenen Einschlüssen, die ich bei Szin am Hangyástető-Rücken im roten Ton (Terra rossa) gesehen habe. Es ist also wahrscheinlich, daß auch innerhalb des Werfener Schiefers vererzte Partien vorkommen.

Nach diesen Tatsachen und Beobachtungen, die Verbreitung der Eisenerze betreffend, kommt man zu dem Schluß, daß die Eisenerze, in Form von Lagern oder häufig unterbrochenen kleinen Stöcken, von Rudobánya angefangen über Felső- und Alsó-Telekes, dem Tale des Czinegebaches aufwärts in der allgemeinen Streichungsrichtung der Triasschichten (hora 2) dahinziehen. Hier aber scheint sich der Eisenerzzug zu gabeln. Der östliche Ast zieht über die südöstliche Hälfte des Telekesoldal zwischen den dunklen Schiefen dieses Berges und dem Muschelkalk des Kishegy weiter. Unter dem Bodvatal durchstreichend, zeigt sich das Eisenerz wieder in dem tiefen Wasserriß, welcher sich von der Höhe des Dunnatető herabzieht, und streicht dann unter der mächtigen Decke der diluvialen Kalkbreccie und des gelben Lehmes in der Richtung der Eisensteingrube von Martonyi weiter, das Tal der Klosterruine, dann jenes zwischen den Höhen Boroska und Tilalmasbércz, endlich die Täler des Kis- und Nagy-Rednek durchziehend; im letzteren befindet sich der Eisensteinbau von Martonyi. Von hier zieht das Eisensteinlager in der Richtung von hora 2, unter der mächtigen diluvialen Lehmdecke, gegen Kovácsi puszta, wo man seine Fortsetzung in dem Tale zwischen den beiden obertriadischen Kalk-Bergrücken suchen muß.

Der zweite, das ist der westliche Zweig der Eisensteinlager dagegen zieht von Alsó-Telekes entlang dem Tale des Telekesbaches gegen Perkupa, über die obere Mühle von Perkupa, längs dem Abhange des Dobodeler Fehérköhegy nach Rákó zu, wo es sich unter der Kalkwand des Osztramos-Rückens und in der Gegend von Mile zeigt, von wo man es schließlich bis Szt. András verfolgen kann.

Auf beiden Linien ist das Vorkommen der Eisenerze hauptsächlich an die mit Mergelschiefer wechsellagernde, dunkelgraue dichte Kalksteine der unteren Trias gebunden, untergeordnet zeigen sich aber deren Spuren auch in dem Muschelkalk oder in dem oberen Horizont des Werfener Schiefers.

III. Tektonische Verhältnisse unseres Gebirgszuges.

(Vergl. die Tafel mit den geologischen Durchschnitten.)

Die Gesteinsschichten unseres Gebirgszuges samt den dazwischen gelagerten Eisenerzvorkommnissen verfolgen und halten in ihrem Verlaufe die allgemeine Richtung des Streichens (2.—14. hora) pünktlich ein; die Richtung und der Grad des Verflächens aber ist sehr veränderlich. Im allgemeinen ist das Verflächens steil, an mehreren Stellen sieht man aufgestellte, ja überkippte Schichtstellungen.

Aus diesem verschiedenen Verflächens der unter sich sonst konkordanten Schichten muß man vor allem auf mehrfache Faltenwürfe der ganzen triadischen Schichtreihe schließen, wie ich das auf den beiliegenden geologischen Durchschnitten auch zum Ausdruck brachte. Mit diesen bedeutenden Schichtfaltungen lassen sich aber stellenweise auch Schichtbrüche und Verwerfungen nachweisen. Besonders auf zwei große Verwerfungslinien kann man aus den beobachteten Tatsachen schließen. Die erste ist die Verwerfung des Osztramos-Berges. Die wiener Geologen haben den hellgrauen Kalk dieses auffallenden Berges für karbonisch bezeichnet. Wenn diese Annahme richtig wäre, dann müßte die ganze Masse des Osztramos-Berges durch den Komplex der Triasschichten emporgehoben sein, was mit dem Gesetze der Gravitation kaum vereinbar wäre, oder es müßte diese Masse schon aus dem Triasmeere als kleine Insel hervorgeragt haben. Ich halte das nicht für wahrscheinlich. Nach meiner Ansicht ist der hellgraue Kalk des Osztramos-Rückens seinem petrographischen Ansehen nach obertriadisch, ebenso wie jene hellgraue, dichte oder feinkörnige Kalke, welche am rechten Bodva-Ufer über Szilas und auch östlich vom Osztramos verbreitet sind. Aber auch in diesem Falle müßte die Masse des Osztramos-

Berges eine Verwerfung erleiden, doch geschah die Verwerfung der Natur der Dinge entsprechend nach abwärts zu.

Entlang dem westlichen Rande unseres Gebirgszuges konnte ich keine Verwerfungen mehr beobachten; am östlichen Rande aber kann man aus den bisherigen Tatsachen auf das Vorhandensein einer bedeutenderen Längsverwerfung schließen. Das erste Kennzeichen und der Beweis dieser Längsverwerfung ist der, daß schmale Streifen des hellgrauen oberen oder des dunkelgrauen mittleren Triaskalkes hier nicht in der strengen Reihe der Lagerung erscheinen, sondern sich unmittelbar an den dunklen Tonschiefer der unteren Trias anlehnen. Das läßt sich nur so erklären, wenn man annimmt, daß ein schmales Segment des Ostflügels der Schichtfalte, entlang einer dem Streichen entsprechenden Bruchfläche hinabglitt, infolgedessen der obertriadische Kalk an mehreren Punkten mit der bedeutend tiefer liegenden Gruppe des Mergelschiefers und dunklen Kalksteins- oder mit dem dunkelgrauen untertriadischen Schiefer in Berührung kam.

Für eine Längsverwerfungsspalte sprechen zweitens auch jene warmen Quellen bei Szalonna und Martonyi, welche seit dem Schlusse der Tertiärzeit an vielen Punkten Süßwasserkalk und Kalktuff abgelagert, oder das vom Gebirgsrücken herabgeschwemmte Kalkgerölle zu einer Breccie verkittet haben, und welche an zwei Stellen heute noch zutage treten. Ob diese Längsverwerfung über Szalonna weiter hinaus gegen Süden zu fortsetzt, das halte ich für wahrscheinlich, obgleich ich bestimmte Tatsachen dafür nicht auffinden konnte.

IV. Schlußfolgerungen bezüglich der Entstehung der Eisensteinlager und Anhaltspunkte zur Aufsuchung derselben.

Indem die Eisensteinlager unseres Gebirgszuges mit demselben Streichen und Verflächen in erster Reihe zwischen dem wechsellagernden Mergelschiefer und Kalk der unteren Trias, untergeordnet aber auch zwischen dem Muschelkalk eingelagert erscheinen: könnte man meinen, daß die Bildung der Eisenerze mit diesen gleichalterig sei. Wenn man aber die Tatsache erwägt, daß das Eisenerz hauptsächlich entlang der Längsverwer-

fungsspalten des Gebirgszuges den betreffenden Schichten eingelagert vorkommt, so erscheint es mir aus diesem Umstande wahrscheinlicher, daß die Eisenerze nur nach den Schichtbrüchen und Verwerfungen, welche die ganze Triasreihe betrafen, sich zu bilden und entwickeln begannen. Ich meine aber nicht, daß dieser Bildungsprozeß schon in der Juraperiode oder in der mesozoischen Ära überhaupt begonnen habe. Viel wahrscheinlicher erscheint es mir, daß nach der Auffaltung des Karpathensystems und später mit dem Empordringen der trachytischen Gesteine auf den damit gebildeten mächtigen Bruchlinien, in der zweiten Hälfte der Tertiärperiode, unser Gebirgszug und damit auch das ganze Sziliczeer Triaskalkplateau seine heutige Gestalt und seinen inneren Bau erlangt habe. Während der Auffaltung und zum Teil auch Aufbrechung sämtlicher Triasschichten waren die Eisenerzlagerstätten noch durch den dunkelgrauen Kalk der unteren Trias oder auch durch den Muschelkalk ersetzt. Den Brüchen und Verwerfungen entlang aber haben die aus der Tiefe emporsteigenden warmen Quellen, deren Spuren oder Spätlinge wir heute noch sehen, ihre gegenseitig zersetzende Wirkung begonnen, auf die Weise, daß sie den Kalk allmählich auflösten und an die Oberfläche führten und dafür Eisenkarbonat an den Stellen der Kalkbänke niedersetzten. Man muß dabei natürlich annehmen, daß die betreffenden aufsteigenden Quellen an doppeltkohlenurem Eisen reich waren, und diese Annahme, wenn man selbe mit den nahen Trachyteruptionen in Verbindung bringt, in deren Umkreis der Reichtum an Eisengehalt der aufsteigenden Quellen bekannt ist, birgt ebenfalls einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit in sich.

Die Kalksteine wurden also auf diese Weise zuerst in Eisenpat umgewandelt, welchen man in den tieferen Horizonten unserer Eisensteinlager überall vorfindet, und erst später, im Laufe der allmählichen Denudation wurde derselbe, infolge langsamer Oxydation und Wasseraufnahme, von der Oberfläche beginnend gegen die Tiefe zu in Rot- und Brauneisenerz umgewandelt.

Von der Zeit der Ausbrüche des Trachytes und Andesites angefangen bis zum heutigen Tage kann man also — meiner

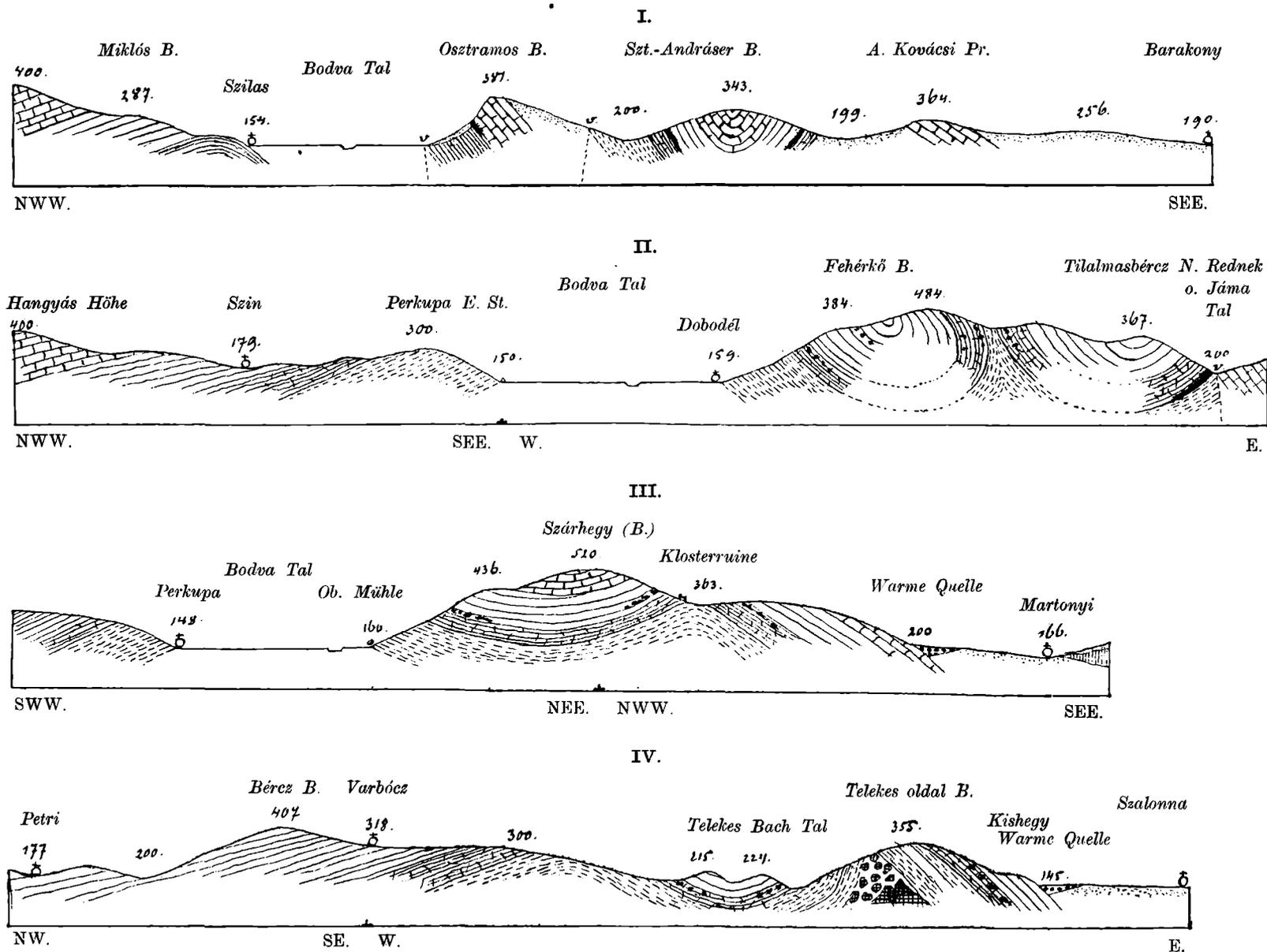
Ansicht nach — die Entstehung der heutigen mächtigen Eisenerzlager erklären und mit dieser Theorie die tatsächlichen Verhältnisse in besten Einklang bringen.

Weiter von den Ausbruchstellen der Tiefquellen wirkten diese nicht mehr so intensiv auf die ursprünglichen Triaskalke ein, bis zu einer gewissen Entfernung aber haben sie jedenfalls mehr oder weniger zur Umwandlung derselben beigetragen, auf solche Weise, daß sie mehr oder weniger Eisengehalt aufnahmen und mit Eisenoxyd imprägniert wurden. In der Tat begleiten solche Eisenimprägnationszonen rechts und links die reinen Eisensteinlager in unserem Gebirgszug, und diese von Eisenoxydhydrat ockergelben oder braunen, bedeutend schwereren umgewandelten Kalksteine sind daher noch die sichersten Anzeichen der Nähe von Eisenerzen; obgleich auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß der Umwandlungsprozeß der ursprünglichen Kalksteine an einem oder dem anderen Orte nur bis zu einem solchen Stadium gelangt ist und reines Eisenerz noch nicht erzeugt wurde. Beim Aufsuchen der Eisenerze sind jedenfalls diese halb umgewandelten eisenerzhaltigen Kalksteine die sichersten Anzeichen, daß in ihrer Nähe auch die reinen Eisenerze vorkommen dürften.

Als ein zweites richtunggebendes Anzeichen bei deren Aufsuchen kann man das Vorhandensein von Bruch- und Verwerfungsflächen betrachten, welche bis jetzt hauptsächlich dem östlichen Gehänge unseres Gebirgszuges entlang nachgewiesen sind. Die Brüche und Verwerfungen manifestieren sich auch im kleinen an vielen Stellen, und zwar darin, daß die halb vererzten Kalksteinbänke häufig durch glänzende glatte Gleitflächen, sogenannte Spiegel oder Harnische, durchschnitten werden. Solche findet man auch innerhalb der Eisenerze in großer Menge, besonders in der Eisensteingrube von Martonyi. Da die Triasschichten in unserem Gebirgszuge überhaupt versteinungsleer sind, so muß man diese wichtigsten Behelfe zur Horizontierung leider vermissen.

Wenn wir die hier entwickelte Theorie der Eisenerzbildung annehmen, dann müssen wir deren Lagerstätten natürlich für *metamorphe Lager* oder *Stöcke* erklären.

Geologische Durchschnitte durch den Bergzug von Rudobánya-Szt. András (Borsoder-Abauj Tornaer Kom.).



Zeichenerklärung.

-  Alluviale Ablagerungen.
-  Diluvialer Lehm.
-  Diluvialer Kalktuff.
-  Jungtertiäre Ablagerungen.
-  Obertrias Kalkstein.
-  Mitteltrias Kalkstein.
-  Untertrias Mergelschiefer u. tafeliger Kalk.
-  Werfener Schiefer.
-  Quarzporphyr.
-  Quarzporphyr-Konglomerat.
-  Nachgewiesene Eisenerzlager.
-  Spuren von Eisenerzlager.

v = Verwerfungen.

Maßstab 1 : 50 000. Basis zur Höhe = 1 : 2.