

№ 9.

XXXIX. Jahrgang.

Oesterreichische Zeitschrift

1891.

28. Februar.

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

C. v. Ernst,

k. k. Oberbergrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Hüttingenieur und Secretär der österr. alpinen Montangesellschaft in Donawitz, Joseph von Ehrenwerth, k. k. a. o. Bergakademie-Professor in Leoben, Dr. Ludwig Haberer, k. k. Ministerial-Secretär im k. k. Ackerbau-Ministerium, Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph Hrabák, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert Kás, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Berggrath und Berginspector der k. k. ausschl. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz Pošepný, k. k. Berggrath und einer. Bergakademie-Professor in Wien und Franz Rocheit, k. k. Oberbergrath, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Das Eisenerz-Gebiet von Dognacska und Moravicza im Banate. — Die 140 m hohe Esse auf der kgl. Halsbrückner Hütte bei Freiberg. — Zur Schlagwetterfrage. (Fortsetzung.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Das Eisenerz-Gebiet von Dognacska und Moravicza im Banate.

Dargestellt auf Grundlage der neuesten geologischen Arbeiten.

(Hiezu Fig. 8 bis 14, Taf. IV. \*)

Die Mehrzahl der Banater Erzgänge, welche dort Gegenstand eines zum Theil Jahrhunderte alten und selbst bis in die Epoche der Römerherrschaft zurückreichenden und zumeist häufig unterbrochenen Bergbaubetriebes bildeten, sind als sogenannte Contactbildungen anzusehen. Die Erze brechen gewöhnlich in der Form und Ausdehnung von Stöcken, als keil- und linsenförmige Körper von sehr unregelmässigem, absätzigem Streichen und Verflächen in gewissen Contactgebilden ein, welche die Ausfüllungen an den Grenzen des Jura- oder Kreidekalksteins und der krystallinischen Schiefer oder verschiedener Eruptivgesteine bilden. Für den Geologen sowohl, wie für den Berg- und Hüttenmann sind namentlich jene reichen und reinen Eisensteine von Interesse, welche die Dognacskaer und Moraviczaer Gebirge, unweit von dem Eisenwerke Reschitza, in beträchtlichem Maasse in sich bergen, und in welchen ein ebenso ausgedehnter, wie reger Bergbau betrieben wird. Dieses Eisensteinvorkommen ist es wohl in erster Linie, welches zur Begründung der gegenwärtig hoch entwickelten Banater Eisenindustrie seinerzeit die Veranlassung geboten haben mag.

Das Erzgebiet befindet sich in einer gebirgigen Gegend mit Kuppen, welche die Höhe von 490 m nicht sehr überschreiten. In der Richtung OW zieht sich über dieselbe längs der Reschitzaer Strasse über den Dealevecz, den Danieli-Berg (Dealu Danieli) und den Kalaber Rücken die Wasserscheide zwischen den kleinen Flüssen

Bersava und Karasch, von welcher sich südlich das Wassergebiet des Dognacska-Baches, nördlich das des Moravicza-Baches befindet. Der erstere fliessst in südlicher Richtung der Karasch zu, die einen grossen Halbkreis nach Norden bildet und sich in die Bersava ergiesst.

Die Erzlagerstätten des Banates im Allgemeinen und das Erzvorkommen der Gegend von Dognacska und Moravicza im Besonderen sind schon mehrfach Gegenstand mehr oder weniger ausführlicher geologischer und petrographischer Studien und Forschungsarbeiten angesehener in- und ausländischer Geologen gewesen, und es liegen der Fachliteratur sehr schätzenswerthe Arbeiten über die Resultate dieser Studien vor. In neuerer Zeit waren es der schwedische Geologe Hjalmar Sjögren, der 1883 diesen District kurze Zeit besuchte und das gesammelte und erworbene Materiale später petrographisch untersuchte und seine Beobachtungen und Ansichten in einer „Beiträge zur Kenntniß der Erzlagerstätten von Moravicza und Dognacska im Banat und Vergleichung derselben mit den schwedischen Eisenerzlagerstätten“ betitelten Abhandlung \*, veröffentlicht hat, dann aber der kgl. ungar. Sections-Geologe Julius von Halaváts, der im Auftrage der kgl. ungar. geologischen Anstalt zu Budapest in jüngster Zeit durch einige Jahre in diesen Gegenden die gründlichsten geologischen Aufnahms- und Untersuchungsarbeiten speciell

\*) Taf. IV liegt der vorhergehenden Nr. 8 bei.

\* ) S. Jahrber. der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1886, 36. Bd., 4. Heft.

durchführte. Herr v. Halaváts hat über seine im Banate ausgeführten Aufnahmsarbeiten Jahr für Jahr in den von der genannten Anstalt herausgegebenen Publicationen berichtet, und wir wollen mit Rücksicht auf das vorhin Gesagte in dieser Darstellung auch vornehmlich seine Forschungsresultate\*) benützen, dabei aber seinen Ansichten auch die bezüglichen Sjögren's gegenüberstellen.

Die Erze von Dognacska und Moravicza sind mit den erzführenden Gebilden an den Contact der krystallinischen Schiefer und Eruptivgesteine mit der Zone jenes Kalksteinzuges gebunden, welcher, quer durch das Erzrevier gehend, südlich bei Kernyécsa beginnend, von SW nach NO streicht und sich bis in die Gegend von Ezeres, auf ungefähr 20 km Länge erstreckt. Dieser Kalksteinzug liegt in einer parallel mit den krystallinischen Schiefern streichenden Synclinale, so dass an beiden Seiten die Schiefer gegen den Kalkstein zu verflächen. Längs des grössten Theiles seiner Längen erstreckung wird dieser Kalkstein gegen die Schiefer von Contactgebilden umgeben, welche zum grossen Theile aus Granat zusammengesetzt sind und die eigentliche erzführende Gebirgsart ausmachen.

An dem geologischen Bau der Gegend von Dognacska und Moravicza (Fig. 8 und 14, Taf. IV) nehmen folgende Gebirgsarten Theil: Alluvium, Trachyt (neogen), erzführende Contactgebilde, Kalkstein (der Kreideformation) und krystallinische Schiefer, welche hier, da diese Gebirgsarten bezüglich der Bildung der erzführenden Lagerstätten und der Erze in einem gewissen Zusammenhange untereinander stehen, im Folgenden einzeln näher behandelt werden sollen.

**Krystallinische Schiefer.** Der petrographischen Natur nach sind die krystallinischen Schiefer dieses Erzreviers, welche v. Cotta und andere Geologen kurzweg als Glimmerschiefer bezeichneten, ziemlich wechselnd. Vorwiegend tritt der mehr oder weniger grünliche, dünn geschichtete Chloritgneiss mit Chloritschiefer vergesellschaftet auf; letzterer kommt in Folge Zurücktretens des Feldspathes zwischen den Schichten des ersten vor. In dem Maasse, als der Quarzgehalt der Chloritschiefer wächst, verlieren dieselben ihre schieferige Structur, werden bankartig, nehmen scheinbar selbst eine massige Structur an, die Chloritblättchen vermindern sich und es entsteht ein Uebergang in den Quarzit, der meistens dunkel gefärbt ist und in der längs der Dognacska-Krassovaer Strasse aufgeschlossenen Schichtenreihe auch Graphit führt. v. Halaváts fand im Johannithale bei Dognacska zwischen den dort auftretenden Chloritgneiss-Schichten auch einen lichten, dünn schiefrigen Quarztschiefer, auf dessen Schichtungsfächern kleine Turmalinkristalle auftraten. Zwischen den Schichten dieser chloritischen Schiefer kommen untergeordnet, besonders im westlichen Theile des Terrains, auch Biotit-Glimmerschiefer vor. Ziemlich verbreitet, aber immer

nur untergeordnet, tritt auch ein dünn schiefriger, lichter, kleine Granaten führender Granulit auf; endlich gesellen sich auch zu den erwähnten Gesteinen in den östlichen Theilen chloritische Phyllite in untergeordneter Menge. Der, kleine Granaten führende, helle Granulit erscheint besonders in Moravicza, in der Gegend des Danieli-Berges in gröserer Menge und ist hier vorwiegend.

Sjögren, der diese krystallinischen Schiefer archäische Schiefer nennt, vergleicht dieselben mit jenen, welche sich in Schweden als in erster Linie erzführend kundgethan haben und hebt die vollständige und in's Detail gehende Uebereinstimmung hervor, welche zwischen den Moraviczaer und den, in Schweden Hällefinta oder Hällefintgneiss benannten, krystallinischen Schiefern bestehen soll; er führt aus, dass dieses Gestein, welches sich in Schweden vorzugsweise als den oberen Etagen des archäischen Systems angehörend erwiesen hat, als der Träger der meisten bedeutenderen Erzfunde jedem schwedischen Geologen bekannt ist, und beruft sich hiebei auf eine ausführliche petrographische Beschreibung, welche der hervorragendste Kenner des schwedischen Hällefintgneiss-Territoriums, Törnebohm, von dem als vollständig typisch anzusehenden Gestein in Filipstads Bergslag bei Persberg, gibt.

Im Gebiete von Moravicza gesellt sich zu diesen Schiefern noch ein neues Glied, der Biotit-Gneiss, in welchem öfters sowohl der Feldspath, als auch der Quarz in grossen linsenförmigen Partien ausgeschieden erscheint.

Wichtig ist das Vorkommen von Erzen in diesen krystallinischen Schiefern, deren Spuren — kleine, im Gestein eingestreute Körner — v. Halaváts an zahlreichen Stellen, besonders im Chloritschiefer und Quarzit antraf. In gröserer Menge aber kommen Erze im Rissovathale und dessen Umgebung vor, wo sie auch auf dem Vinyere mare genannten Grubenfelde bergmännisch gewonnen wurden und wovon mehrere Pingen von zu Brüche gegangenen Stollen Zeugniss gaben. Es wurden auf der rechten Verzweigung des Thales angeblich Silbererze, auf der linken (nördlichen) aber Pyrite in grösseren Mengen gewonnen. In einem der im Jahre 1887 wieder gewältigten Stollen, den damals v. Halaváts gesehen und der ungefähr 20 m lang war, wurde ein chloritischer Quarzschiefer mit spärlichen Pyritkörnern durchörtert und schon in den ersten zehn Metern ein circa 3 cm mächtiger Pyritstreifen verquert. An dem nördlich des Rissovathales sich hinziehenden Rücken liegt der Pyrit, schon in Brauneisenerz umgewandelt, in grösseren und kleineren Stücken auf der Oberfläche umher. Obgleich die krystallinischen Schiefer auf dem in Rede stehenden Gebiete in ihren Lagerungsverhältnissen vielfach Störungen erlitten haben, verflächen dieselben im westlicheren Theile im Allgemeinen nach O, im östlicheren dagegen zum grossen Theil nach SO, mit einem zwischen 30 bis 90° wechselnden Einfallswinkel; zum anderen Theile aber erscheint das Verflächen als ein ganz regelloses und nach allen Weltgegenden gerichtetes.

\*) S. Jahresber. der kgl. ung. geologischen Anstalt für 1887 und 1888.

Während den krystallinischen Schiefern sowohl im Süden, als auch im Westen des Erzreviers bei dem Aufbau der Berge die vorherrschende Rolle zukam und sie dort in zusammenhängenden, mächtigen Massen erscheinen, treten sie im Erzgebiete selbst mehr zurück und kommen in grösseren, ununterbrochenen Massen nur auf den das Dognacskaer Thal begleitenden Wasserscheide-Rücken vor; die tieferen Theile des Thales nimmt der Trachyt ein und die Schiefer treten nur auf den Rücken zwischen den Seitenthälern in einzelnen Flecken und Ausläufern auf.

v. Halaváts zählt die krystallinischen Schiefer von Dognacska und Moravieza als zu der oberen Gruppe der südungarischen drei Gruppen der krystallinischen Schiefer gehörig zu.

Kalkstein (Kreideformation). Es wurde schon erwähnt, dass das Erzgebiet von einer Kalksteinzone durchzogen wird, deren südlichste Ausläufer v. Halaváts in der Gegend von Kertyécsa entdeckte, deren Hauptstreichen nach NO gerichtet ist, und welche sich bis in die Nähe des Dorfes Ezeres, auf etwa 20 km Länge, erstreckt. Dieser Kalksteinzug ist zwar an einigen Punkten unterbrochen, der frühere Zusammenhang der getrennten Partien ist aber schon durch die Lage offenbar. Er erscheint überall von krystallinischen Schiefern begrenzt, so zwar, dass gegen Osten und Westen die Schiefer gegen den Kalkstein zu verflächen, und hängt an keinem Punkte mit den übrigen sedimentären Bildungen zusammen, welche weiter nach Osten hin das Banater Gebirge einnehmen. Die Breite dieses Kalksteinzuges ist eine sehr wechselnde; innerhalb der Erzzone variiert sie von circa 30 m — bei der Grube Sophia — bis zu einer gegen Süden allmählich zunehmenden Breite von circa 1000 m im Johannithale bei Dognacska, welche v. Halaváts dort festgestellt hat.

Bei Kertyécsa ist dieser Kalkstein dicht, mit weissen Calcitadern durchzogen, gewöhnlich von gelblich-grauer Farbe und bildet mächtige, zu beiden Seiten des Thales gegeneinander fallende Bänke; hier konnte auch von Halaváts einige Foraminiferen beobachtet. Diesen petrographischen Charakter behält der Kalkstein aber nicht lange bei, indem sich weiter nördlich, schon bei Kallina, rothe, sandige Bänke zwischen ihn einschieben, die hier auch vorherrschend werden und es gesellt sich auch dazu schöner Hämatit. In dem bei Kallina, am südlichen Abhange des Moghilla auftretenden, zum Theil lichter gefärbten krystallinischen Kalkstein sah der genannte ungarische Geologe calcinirte Schalen von Mollusken und zwei Korallen, mit deren Hilfe vielleicht mit der Zeit sein Alter zu bestimmen sein wird: er ist der Ansicht, dass dieser Kalk mit jenen foraminiferenreichen mittleren Theil der unteren Kreide gleichgestellt werden kann, welchen Sectionsrath J. Böckh, Director der kgl. ungar. geologischen Anstalt, von der südlicheren Gegend, aus dem Minischthale beschreibt.\*)

\*) S. Jahresber. der kgl. ungar. geologischen Anstalt für 1886, S. 152.

Den Zug des Kalkes bis in die Umgebung von Dognacska verfolgend, sehen wir, dass dieser hier allmählich an seinen zwei Rändern immer mehr krystallinisch und weiss, der mittlere Theil aber gelblich-grau gefärbt wird und mit dunkleren, sandigen Bänken wechselt, bis schliesslich die zwei krystallinischen Ränder zusammentreffen, so dass er von der Gegend von Facze mare an durch das ganze Erzgebiet in seiner ganzen Breite bereits vollkommen krystallinisch und bald feiner, bald grobkörniger geworden ist. Seine Farbe ist nun grösstenteils weiss und er wird in der Gegend nicht nur vielfach zu Steinmetz- und Bildhauerarbeiten, als: Thür- und Fensterstöcken, Stufen, Säulen, Grabkreuzen u. s. w. verwendet, sondern er liefert auch einen vorzüglichen Brennkalk, der beim Ablöschen keinen Rückstand hinterlässt und desshalb sehr gesucht ist. Beim Juliana-Tagbaue, zwischen Dognacska und Moravieza, kommen auch gelblich gefärbte, und bei der Caroli-Grube auch rosafarbige Kalksteine vor. Im Allgemeinen kann der Kalkstein massig genannt werden und erscheint in kleinere und grössere Stücke zerbrochen, deren Zwischenräume von einem, dem Bolus ähnlichen Thon, dem gewöhnlichen Verwitterungsproducte der Kalksteine, ausgefüllt sind. Eine Schichtung konnte von Halaváts an dem Gestein nicht beobachtet, denn an den wenigen Punkten, an welchen z. B. in dem durch den Tagbau am Abhange des Danieli-Berges aufgeschlossenen Theile eine solche vorhanden zu sein scheint, hat sich diese nicht als Schichtung, sondern nur als bankartige Absonderung, deren Richtung eine sehr mannigfaltige ist, erwiesen.

Dieser Kalkstein ist in der Nähe der Berührungsflächen mit den krystallinischen Schiefern erzführend und spielt desshalb auch in der geologischen Literatur eine wichtige Rolle. Sjögren behauptet von ihm, dass er nicht allein in der Nähe und am Contacte der krystallinischen Schiefer, sondern längs der ganzen Ausdehnung seiner Zone krystallinisch sei und ist der Anschauung, dass die Angabe v. Cotta's, dass er in amorphen, dichten Kalkstein übergehe, nicht mit den Thatsachen übereinstimme; Sjögren glaubt, dass der krystallinische Kalkstein auf's Engste mit den krystallinischen Schiefern verbunden und an mehreren Orten des Banates bekannt ist, und beruft sich auf die Beobachtungen Tietze's im Oravitzauer Thale und bei Drenkova, sowie Kudernatsch's \*) in einem Seitenthal des Schopoter Thales auf dem von Berszaszka nach der Donau führenden Wege. An einigen Stellen sollen diese Kalksteinlagerungen von Eisenerzen begleitet sein, wie z. B. bei Russkberg nahe der Siebenbürgen Grenze. Sjögren hält den in Rede stehenden Kalksteinzug für völlig fossilfrei und glaubt daher, dass die Beurtheilung des geologischen Alters ausschliesslich auf Grund der petrographischen Beschaffenheit und der Lagerungsverhältnisse geschehen müsse: er schliesst aus dem Umstände, dass

\*) S. „Geologie des Banater Gebirgszuges“, Sitzungsbericht der Wiener Akademie, 1857.

die Grenze oder der Contact zwischen dem Kalkstein und den Schiefern parallel mit der Schieferungsrichtung der letzteren sei, wie er dies an mehreren Stellen längs dem Contacte der Kalksteinzone beobachtet haben will, dass dieser Kalkstein und die darunter liegenden krystallinischen Schiefer in einer näheren Gemeinschaft mit einander stehen, und dass die krystallinischen Schiefer keine Denudation oder erhebliche Faltung früher erlitten haben, als die Ablagerung des Kalksteines erfolgte. Nach ihm müsste der Kalkstein älter sein, als die Faltung und Emporhebung der krystallinischen Schiefer.

**Erzführende Contactgebilde.** Der krystallinische Kalkstein wird von Contactgebilden umgeben, die sowohl v. Cotta \*), als auch viele andere Geologen, welche dieses Erzgebiet besuchten, und die Banater Bergleute einfach „Granatfels“ nennen. Diese Gebilde treten nach v. Halaváts gleich hinter dem Elisabetha-Berge bei Dognaecka an der Grenze des Kalksteins zu Tage und durchsetzen diesen auch; sie brechen dann im Peter Pauli-Thale ab, und am Fusse des Thalgehänges kommen krystallinische Schiefer und Trachyt in dieser Richtung vor. In den höheren Theilen des Abhanges sind dieselben aber wieder zu finden, und von hier angefangen kann man sie in einem ununterbrochenen Zuge weiter bis hinter den Danieli-Berg noch eine Strecke weit an beiden Seiten der hier vorkommenden Kalksteinscholle verfolgen; sie treten sogar in Form von Adern auch im Kalke selbst auf. Die Contactgebilde sind hier am mächtigsten ausgebildet und können in riesigen Massen nachgewiesen werden. Weiter gegen NNO haben sie ihre Fortsetzung im südwestlichen Theile von Moravieza und schliessen hier im südlichen Abhange ebenfalls eine Kalksteinscholle ein; auch hier ist ihr Vorkommen ein bedeutendes. v. Halaváts traf dieselben noch weiter gegen NNO auf jenem Berge an, der vom Moravicza-Bache von drei Seiten umgeben wird. Diese Gebilde sind sonach unterbrochen, und an solchen Stellen wird dies durch je einen tieferen Einschnitt, durch Erosion verursacht.

Gegen Westen sind die Contactgebilde überall mit den krystallinischen Schiefern in Berührung, so dass hier der „Granatfels“ zwischen dem Kalkstein und den krystallinischen Schiefern liegt und letztere im Allgemeinen unter und gegen die Gebilde eingefallen. Anders ist dies im Osten. Im Johannisthale kommen auch noch krystallinische Schiefer vor, die nach NNO fallen, am östlichen Abhange des Elisabetha-Berges aber werden sie allmählich schmäler, keilen sich aus und machen dem Trachyt Platz, der von hier angefangen bis an den Ostabhang des Danieli-Berges verfolgt werden kann. Von da ab treten die krystallinischen Schiefer wieder an der Grenze auf und können bis zum Caroli-Tagbau constatirt werden, jenseits dessen neuerdings der Trachyt auftritt. Die folgende Partie wird von drei Seiten von krystallinischen Schiefern umgeben und nur an der vierten kommt der Trachyt vor. Dasselbe ist auch bei der nördlichsten Partie der Fall.

Die erzführenden Contactgebilde bestehen grösstenteils aus Granat; in den Hohlräumen finden sich jene sehr schön auskristallisierten Granaten, welche die Zierde so mancher Museen und Mineraliensammlungen bilden. In untergeordneter, aber noch immerhin bedeutender Menge gesellen sich zum Granat Pyroxen und Amphibolarten und in kleineren Mengen Epidot, Chlorit, Serpentin, Calcit und andere Mineralien hinzu. In diesen Contactgebilden kommen die Erze: Magnetit, Hämatit, Limonit, dann Pyrit, Chalkopyrit, Galenit und andere schwefelhaltige Erze in linsenförmigen Stöcken vor, die ganz regellos in der Nähe des Kalksteins, bald der krystallinischen Schiefer, bezw. des Trachyts, bald aber auch mitten im Granatfels auftreten und die — insbesondere die Silber-, Kupfer- und Bleierze — schon vor Jahrhunderten Gegenstand eines mehr oder weniger regen Bergbaubetriebes waren, während gegenwärtig ausschliesslich und intensiv auf Eisenerze gebaut wird.

Die Mächtigkeit der erzführenden Gebilde ist ungemein wechselnd. Im Allgemeinen beläuft sie sich auf 20 bis 40 m; ausnahmsweise, wie z. B. nördlich und südlich vom Arpádi-Tagbaue, beträgt sie circa 150 m. An einigen Stellen scheint der Granatfels gleichsam die Kalksteinzone zu verdrängen und zu ersetzen, z. B. beim Theresia-Tagbaue bei Moravieza; dies beruht jedoch mehr auf Schein und röhrt davon her, dass die Erosion den grössten Theil der Kalksteinmassen entfernt hat, so dass man sich auf dem Grunde der Mulde befindet, die vom „Granatfels“ eingenommen ist.

Nach v. Cotta sind diese erzführenden Gebilde Contactgebilde, ihr Ursprung hängt mit dem hier auftretenden, von ihm Banatit benannten eruptiven Gestein zusammen und sie befinden sich nach ihm an der Grenze dieses Gesteins und des Kalke. Dieser Anschauung, dass nämlich diese Gebilde Contactgebilde seien, haben sich auch v. Halaváts, sowie alle Geologen, welche dieses Erzrevier besuchten, angeschlossen; nur Sjögren tritt dieser Ansicht entgegen und erklärt die erzführenden Gebilde für Lagerarten oder Lagerbildungen und stellt Analogien auf, die sowohl bezüglich dieser erzführenden Bildungen, als auch des Erzvorkommens selbst, und den Erzlagerstätten in einigen Gegenden Schwedens, namentlich im Perseberg-Grubenrevier in Wermland, welche dort wegen des Verhaltens der Erze zu den umliegenden Gesteinen und ihrer Formen zu den Lagerbildungen gehören, bestehen sollen und schliesst daraus, dass auch die Dognaeckaer und Moraviczaner erzführenden Lagerstätten Lagerbildungen seien. v. Halaváts weist hingegen nach, dass diese Gebilde keine Lager oder Gänge sein können, da sie weder in die krystallinischen Schiefer, noch in den Trachyt fortsetzen, sondern stets bei oder in dem Kalksteinzuge verbleiben, so dass sie zu diesem gehören und die Schollen desselben umgeben, wie man dies z. B. beim Moraviczaer Theresien-Tagbaue recht deutlich wahrnehmen könne; dieselben sind dort am mächtigsten ausgebildet, wo die Richtung des Kalke durch die Richtung des eruptiven Gesteins geschnitten wird, ihre Bildung hängt demnach mit diesem zusammen.

\*) S. Cotta, „Erzlagerstätten im Banate und in Serbien“, S. 62.

Es kommen wohl auch wirkliche Gänge in dieser Gegend vor, diese sind aber, obwohl erzführend, nicht bauwürdig zu nennen. Gänge kommen ferner sowohl in den krystallinischen Schiefern, als auch im Trachyt vor, greifen sogar aus dem einen auch in das andere Gestein hinüber, z. B. am Theresia-Rücken, längs des von Dognacska nach Moravieza führenden Weges, diese sind aber ganz andere Gebilde als jene, die den Kalk begleiten.

Uebrigens sind die Gesteine dieser Gegend, besonders aber die krystallinischen Schiefer und der Trachyt durch und durch mit Erzen imprägnirt und in kleineren Partien trifft man dieselben auf Schritt und Tritt an. Es kommen aber auch grössere Massen in denselben vor; so beobachtete z. B. v. Halavats in den Etagen des Markus-Stollens bei Dognacska, an einer Stelle, wo man behufs Gewinnung von Versatzmaterial aus einem mittleren Horizonte in den im Liegenden befindlichen Trachyt einen Seitenschlag getrieben hatte, eine mächtige Pyrit-Linse unweit des Contactes.

**Erze.** Von den Bergleuten im Banate werden die erzführenden Lagerstätten gewöhnlich „Scheidung“ oder „Erzzug“ benannt. Die Erze brechen im Allgemeinen, den Formen des Kalkes oder den Grenzen der krystallinischen Schiefer und des Trachytes folgend, in den „Scheidungen“ als unsymmetrische, keil- und linsenförmige und zumeist ganz unverbundene Massen ein. Dieselben bestehen zumeist aus Magnetit, Roth- und Brauneisenstein; im Dognacskaer Gebiete, d. h. von der Danieli-Kuppe ab gegen Süden, herrschen Schwefelmetalle vor, und zwar Kupferkies, Buntkupfererz, Bleiglanz, Zinkblende und Pyrit. Im Moraviezaer Reviere brechen letztere Erze nur selten und niemals als abgesondertes Vorkommen ein, die Stöcke sind nur Eisensteine, worunter etwa  $\frac{9}{10}$  Magnetit.

Im Allgemeinen sind die Eisenerze auf dem Moraviezaer Gebiete viel fester und gewöhnlich auch reiner als bei Dognacska. Aber auch Schwefelkies-Stöcke stehen in Dognacska, besonders in grösseren Teufen vielfach an, während in Moravieza Schwefelkiese in grösserer Menge fast nur unter der Nicolai-Stollensohle gefunden worden sind. Um und in Moravieza selbst halten die festen krystallinischen Schiefer ungemein viel Schwefelkies.

Als Secundärprodukte erscheinen selbst einige Manganmineralien, welche ohne Zweifel vom Mangangehalte in den Eisenerzen herstammen, wie Pyrolusit und Wad, ferner Cuprit und Brauneisenstein, nebst dem aus der Zersetzung von Schwefelmetallen hervorgegangenen Malachit, Azurit, Cerusit, Anglesit, Galmei. Als mineralogische Seltenheiten trifft man auch Kupferwismuth, Wismuthglanz und Antimonglanz an.

Im Folgenden sollen die interessantesten, in den Profilen dargestellten Eisenerzlagerstätten behandelt werden.

Die nördlichste Abtheilung (Fig. 9, Taf. IV\*) des Erzvorkommens umfasst die Gruben Sophia, Eleonora,

\*) Sämtliche geologische Skizzen sind Sjögren's Abhandlung entnommen.

Pauli und Franzisci, von welchen gegenwärtig jedoch nur ein Theil, und zwar die südlicheren, im Betriebe stehen. Auf der, dem kleinen Orte Moravieza zunächst gelegenen Pauli-Grube tritt fast ausschliesslich Magnetit auf. Auf der ausgedehnteren Franzisci-Grube dagegen besteht das Erz aus Eisenglanz und Brauneisenstein. Die erzführenden Gebilde sind aus braunem Granat und dunklen Augitarten zusammengesetzt; zu beiden Seiten sind dieselben hier von krystallinischen Schiefern umgeben, an einem Punkte bei der Grenze derselben tritt ein Trachytmassiv auf. Die Erze bilden einen aus mehreren Linsen zusammengesetzten Stock mit circa  $45^{\circ}$  Fallen nach Osten, ungefähr 120 m streichende Länge und etwa 70 m Breite, der sich gegen die Teufe keilförmig verjüngt.

Die kleineren Linsen dieses Erzstockes fallen nach derselben Hauptrichtung ein. Der Eisenglanz erscheint dicht und krystallinisch, zuweilen etwas porös und scheint leicht in Brauneisenstein überzugehen. Gegen die Begrenzungen der Erzlinsen findet sich gewöhnlich mehr Brauneisenstein, in der Mitte frischer Eisenglanz. Zuweilen kommt deutlich gestreifter und geschichteter Blutstein vor, welchen Sjögren mit den Blutsteinen von Norberg und Stripa in Schweden vergleicht.

Die nächste, von Franzisci durch krystallinische Schiefer und Trachytmassen getrennte Abtheilung bildet einen von der nördlichsten vollkommen isolirten Theil der erzführenden Lagerstätten, welche hier eine insel förmig begrenzte Kalksteinmasse umschliesst und von der Grube Theresia (Fig. 10, Taf. IV) eingenommen wird. Aus dem Profile ist die muldenförmige Stellung der erzführenden Contactmassen und die Lagerung der in kleineren Linsen auftretenden Erze um die Kalksteinpartien ersichtlich. Die Kalksteinlinsen werden schalenförmig von mehr oder weniger mächtigen Eisenerzlinsen umgeben.

Die Erze sind im Allgemeinen nicht sehr scharf gegen das Nebengestein begrenzt, sondern gehen häufig in dasselbe über, wodurch ein Theil ärmerer Erze entsteht, welche bisweilen im Zusammenhange mit den reicherem gewonnen werden. Der Eisenstein ist überall Magnetit, das erzführende Contactgestein hauptsächlich Granat und Augit und Hornblendearten. An manchen Granatstücken dieser Grube kann man eine ausgeprägte Streifung wahrnehmen, die durch dunkle Bänder von Magnetit hervorgerufen werden. Südlich von der Theresia-Grube ist die Kalk- und Granatfelszone wieder durch ein Thal unterbrochen, an dessen Grunde der Trachyt hervortritt.

Es folgt nun die dritte Erzabtheilung, welche nach Norden von Trachyt umschlossen wird, den man beinahe längs des ganzen östlichen Contactes verfolgen kann. Die Schürfungen haben keinerlei Anzeichen oder Anhaltspunkte geboten, dass eine Erzführung zwischen der Grube Theresia und der, die nördliche Partie dieser dritten erzführenden Abtheilung einnehmenden Grube Reichenstein (Fig. 11, Taf. IV) bestände. Von Reichenstein an, am Abhange des Danieli-Berges gelegen, finden

wir an der Ostseite die Magnetit-Gruben: Caroli, Delius, Elias-Enoch, Alfredi und Jupiter; an der Westseite: Jupiter, Sweti-Archangel (Fig. 12), Juliana, Arpadi (Fig. 13) und Stefani.

Auf der Reichenstein-Grube — so benannt wegen des reichen Erzvorkommens — brechen die Erze in sehr mächtigen Stöcken im Granat ein, der hier von Trachytmassen umschlossen ist. Die Eisensteine zeichnen sich durch grosse Reinheit aus und bestehen überwiegend aus sehr festem Magnetit, der selten krystallinisch ist und zuweilen lagenweise mit Rotheisenstein wechselt. Der Oberfläche zu waren die Erze gewöhnlich mild und etwas kupferhählig.

Das Streichen der Eisenerzstücke von Caroli, Delius, Archangel, Elias-Enoch, Juliana, Arpadi und Alfredi ist im Allgemeinen ein nordsüdliches.

Auf Caroli und Delius beträgt die Mächtigkeit der Erzlinsen 18 bis 24 m, die streichende Länge bis 50 m und ebenso viel ihre Erstreckung nach dem Fallen, welches im Allgemeinen ein westliches ist. Der Magnetit ist gewöhnlich mild; im Ausgehenden kommt auch Brauneisenstein, nahe dem Liegenden Rotheisenstein vor.

Auf der am Westabhang des Danieli-Berges liegenden Grube Sweti-Archangel hat das erzführende Gestein circa 40 m Mächtigkeit. Die Erzlinsen haben eine grössere Ausdehnung im Streichen und Verflächen als auf der Caroli-Grube; die Mehrzahl derselben besteht aus Magnetit, die übrigen aus Eisenglanz. Dieselben liegen ziemlich parallel und fallen unter den Kalk ein.

Bei den an dem westlichen Zuge des Contactgesteins

oder an der sogenannten „Westscheidung“ gelegenen Gruben Arpadi und Juliana erreicht die erzführende Lagerstätte eine beträchtliche Mächtigkeit, die bis ungefähr 150 m ausmacht, und zwar durch eine grössere streichende Erstreckung. Der Kalk hat hingegen an Mächtigkeit bedeutend abgenommen. An der Ostseite oder „Ostscheidung“ ist die Mächtigkeit des Contactgesteins weit geringer. Der Gipfel des Berges wird von der mächtigen Granat-Amphibolmasse eingenommen, die Sjörgen mit gewissen „Skarnlagern“ in schwedischen Eisensteingruben vergleicht. Auf der Arpadi-Grube findet sich manganhältiger Eisenglanz, auf der weiter unterhalb gelegenen Grube Juliana dagegen Magnetitstücke von beträchtlicher Mächtigkeit und grösserer Erstreckung im Streichen.

Südlich von Juliana und ebenfalls an der Kalksteingrenze und mit fast gleichen Verhältnissen befindet sich die Grube Bernhardi.

In der durch Trachytmassen von der dritten Abtheilung getrennten vierten Erzzone spielen die Eisenerze nur mehr eine untergeordnete Rolle und bestehen fast immer aus Rotheisensteinen. Auf der Ostseite dieser Zone befinden sich die Gruben: Maximiliani, Calisti, Mars, Elisabetha u. A., auf welchen neben vorwaltendem Hämatit noch Eisenglanz in geringen Mengen vorkommt.

Auf der Westseite hingegen treten fast nur Schwefelmetalle auf, die bis vor mehreren Jahren durch den König Ferdinandi-Erbstollen aufgeschlossen und abgebaut wurden, derzeit aber nicht mehr Gegenstand des Bergbaubetriebes sind (Fig. 13).

(Schluss folgt.)

### Die 140 m hohe Esse auf der kgl. Halsbrückner Hütte bei Freiberg.

Ende October 1889 wurde der Bau der seinerzeit in dieser Zeitschrift kurz erwähnten hohen Esse der Halsbrückner Hütte beendet. Die Inbetriebsetzung der neuen Anlage erfolgte Ende April 1890. Ueber die Erbauung der Esse, welche um 5 m höher ausgeführt wurde, als ursprünglich projectirt war, hat Herr Hüttenbaumeister O. Hüppner, welcher das Project zu diesem seltenen Bauobjekte lieferte, im „Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen“, 1890, einen ausführlichen Artikel veröffentlicht, in welchem auch einige beachtenswerthe Betrachtungen über Schwingungen hoher Bauobjekte mitgetheilt werden. Da aussergewöhnliche Bauten jederzeit ein allgemeines Interesse erwecken, erlauben wir uns in Folgendem das Wissenswertheste über die Ausführung dieser Esse unter Benützung des genannten Artikels in gedrängter Form mitzutheilen.

Die hohe Esse der Halsbrückner Hütte hat den Zweck, die schädlichen Gase, insbesondere jene der Röst- und Hochöfen, so hoch in die Luft zu leiten, dass dieselben die Umgegend nicht belästigen. Auf Grund anderorts diesbezüglich gemachter Erfahrungen hat man sich entschlossen, die Esse so hoch zu bauen, dass der Austritt der Essengase circa 100 m über den Nachbarhöhen erfolge. Der Aufstellungspunkt wurde mit Rücksicht auf die geringsten summarischen Baukosten der Esse

und des Zuleitungscanales an einem Bergabhang des Muldenthales gewählt, und liegt circa 12 m tiefer als der Gipfel des Berges, welcher als Aufstellungspunkt einen um 450 m längeren Zuleitungscanal erfordert hätte. Unter diesen Verhältnissen hat sich die Höhe der Esse mit 140 m über dem Terrain ergeben. Ihre obere Mündung liegt 200 m über der Hüttensohle.

Die im Querschnitte kreisrunde Esse wurde mit den folgenden Dimensionen ausgeführt:

Gesamthöhe	140	m
Höhe des Sockels	9	"
lichter Durchmesser a. d. oberen Mündung	2,5	"
" " Basis d. Schaftes	5,25	"
Wandstärke an der Mündung	0,25	"
" " Basis des Schaftes	1,50	"
mittlere (durchschnittliche) Wandstärke des Schaftes	0,837	"
Haftfläche an der Basis des Schaftes	31,8	$m^2$
äusserer Anlauf	1/50	
Basisbreite des quadr., nach oben verjüngten Sockels	10	m
Basisbreite des 3,1 m hohen Fundamentpfeilers	12	"

Für die definitive Bestimmung der Wandstärken der Esse wurden folgende Annahmen gemacht:

wie dies bei der ersten Construction der Fall war — kann sich die Innenwandung des Cylinders beim öfteren Zünden nicht belegen, derselbe bleibt durch die ganze Schicht völlig rein und die Leuchtkraft der Lampe wird unbeträchtigt und gleich erhalten. Da ferner die wenigen beweglichen Theile der Zündvorrichtung stark und dauerhaft aus gehärtetem Stahl gearbeitet und gegen das Rosten durch Verzinnung geschützt, alle Theile überhaupt aber auf Specialmaschinen ausgearbeitet sind, so ist nicht allein die Handhabung und Instandsetzung sehr vereinfacht und rascher geworden, sondern die Lampe ist dadurch noch dauerhafter und die Erhaltung billiger, da einzelne Bestandtheile beim Defectwerden — eine gewisse Anzahl von Reservebestandtheilen, wie sie jedes gut eingerichtete Werk ja haben muss, vorausgesetzt — durch einfaches Auswechseln ohne jede Nachhilfe ersetzt werden können. Eine gute Gewähr für das sichere Functioniren der Zündvorrichtung, sowie gegen den bei der ursprünglichen Lampeneinrichtung erhobenen Uebelstand des leichten Verlöschenes bildet ferner die über dem Brenner nunmehr angebrachte Haube. Was aber den Umstand betrifft, dass die neue Zündvorrichtung nicht einmal ein geringes Zutreten von Luft gestatte, so liegt gerade hierin, dass diese Vorrichtung vollkommen luftdicht im Lampeninnern eingefügt ist und die Lampe lediglich durch die feinen Maschen des Drahtnetzes mit der umgebenden Luft communicirt, ein gar nicht zu überschendes sicherheitstechnisches Moment und kann diese Einrichtung von diesem Standpunkte nur gebilligt werden. Die Wolf'schen Lampen werden in Bezug auf die Luftzuführung von oben oder unten in beiderlei Arten hergestellt. Im Allgemeinen scheinen jene mit oberer Luftzuführung vorwiegend im Gebrauche zu sein. Dort aber, wo man — wie es scheint auch in dem, in der Eingangs erwähnten Notiz angeführten Falle —

aus irgend einer Ursache nicht hinreichend frische Wetter hat, bedient man sich vortheilhafter der Lampen mit Luftzuführung von unten. Die Zündvorrichtungen mit Reibzündhölzchen haben sich bisher — wenigstens bei Lampen mit Benzinbrand — nicht bewährt und der Beweis dafür ist unter Anderem auch die That-sache, dass Gruben, wo man solcherart ausgerüstete Lampen versuchsweise im Gebrauche hatte, lieber auf die Wolf'sche Benzinlampe übergegangen sind.

Bei diesem Anlasse sei verdientermaassen auch der vorzüglichen Dienste gedacht, welche die Wolf'sche Bezinlampe mit ihrer Zündvorrichtung bei der am 3. Jänner d. J. erfolgten beklagenswerthen Schlagwetter-Katastrophe in Polnisch-Ostrau geleistet hat, indem es demjenigen Theil der Grubenbelegschaft, welchem es gelungen war, sich zu retten, möglich wurde, nach der Explosion ihre verlöschten Lampen sofort wieder zu entzünden und sich rasch und sicher vor den Nachschwaden flüchten zu können.\*)

Wir dürfen im Hinblick auf die zufriedenstellenden Erfahrungen, welche man seit dem Gebrauche der Wolf'schen Sicherheitslampe auf der grossen Anzahl der bedeutendsten Steinkohlenbergbaue Deutschlands und Oesterreichs \*\*), auf welchen dieselbe sich in kurzer Zeit verbreitet hat, erlangte, in ihr in der That diejenige Sicherheitslampe willkommen heissen, welche unter den gegenwärtig bestehenden Systemen nicht allein den praktischen Bedürfnissen des Grubenbetriebs und jenen der Sicherheit so vieler Arbeiter, sondern auch den bekanntlich sehr strengen Anforderungen der verschiedenen Schlagwetter-Commissionen wohl am nächsten kommt.

\*) S. „Ostrauer Ztg.“ Nr. 3 u. 7 d. J.

\*\*) Im Ostrauer-Karwiner Reviere allein stehen 8300 im Gebrauche; auf den Fünfkirchener und Banater Steinkohlenrevieren sollen ungefähr 4000 Stück verwendet werden.

## Das Eisenerz-Gebiet von Dognacska und Moravicza im Banate.

Dargestellt auf Grundlage der neuesten geologischen Arbeiten.

(Hiezu Fig. 8 bis 14, Taf. IV.)

(Schluss von Seite 96.)

Im Allgemeinen darf von den Dognacskaer und Moraviezaner Eisenerzen behauptet werden, dass sie gewöhnlich dort am reinsten sind, wo der Granat mehr mild und dabei grosskristallinisch auftritt, während sie im festen Granat seltener bauwürdig und meist unrein oder absätzig sind. In den Klüften der Erzstücke zeigen sich häufig als Ausfüllungsmasse milde Eisensteine oder kristallinische Schiefer, an welchen sich als Beschläge Kupferlazur, Kupfergrün, Malachit und Buntkupfererz ansetzen. Zuweilen sind auch am Liegenden der Magnet-eisensteine Malachit und Kupfergrün ausgeschieden.

Der Magneteisenstein ist zumeist derb, seltener kristallinisch oder krystallisiert und gewöhnlich sehr fest. Attractorisches Magneteisenerz kommt auf einigen Erzstöcken bei Moravicza vor; insbesondere findet sich daselbe nahe am Ausgehenden der Stöcke.

Es mag hier eine kurze Darstellung derjenigen Typen der schwedischen Erze am Platze sein, mit welchen Sjögren in seiner Arbeit über Moravieza und Dognacska die Banater Eisenerze vergleicht. Er bemerkt, dass die schwedischen Eisenerze mit einer einzigen bemerkenswerthen Ausnahme (Taberg in Småland) Lagerbildungen sind, da dies ihr Verhalten zu den umliegenden Gesteinen sowohl als ihre Form zur Genüge beweisen. Die schwedischen Eisenerze sind entweder Magnetit oder Eisen-glanz; weitere mineralogische Unterschiede sind durch die das Erz begleitenden Lagerarten bedingt.

Die schwedischen Eisenerze lassen hinsichtlich der mineralogischen Beschaffenheit ihrer Lagerarten drei Haupttypen erkennen: 1. solche, welche Silicate, 2. welche Quarz und 3. welche Kalkstein im Gefolge haben. Die den ersten Typus charakterisirenden Silicate sind Granat,

Pyroxen und Amphibole, Epidot, Chlorit, sowie in geringerer Menge Talk und Serpentin. Dieser Typus ist immer reinstes und reichstes Magnetiterz. Das umgebende Gestein ist theils Granulit, der meist grau aussieht, theils auch Kalkstein, häufig das eine Gestein im Hangenden, das andere im Liegenden. Die Erze sind nicht allein untermischt mit, sondern auch umgeben von Lagerarten, welche zuweilen 5 bis 10 m mächtig sind und sich in der Streichungsrichtung des Erzes fortsetzen. Gegen das umliegende Gestein sind beide (Erz- und Lagerart) scharf begrenzt. Die Erze bilden keine regelmässigen Lager, sondern die Stock- oder Linsenform ist die vorherrschende; sie haben also eine bedeutende Mächtigkeit im Verhältnisse zur Ausdehnung. Beispiele sind die Wermländischen Grubenfelder, Persberg, Nordmarken und Taberg.

Bei dem zweiten Erztypus ist der Quarz streifenweise im Erze vertheilt, das dadurch eine ausserordentlich deutliche Bänderung erhält.

Mineralien der Pyroxen- und Hornblendegruppen fehlen hier, ebenso Talk und Serpentin; Feldspath nebst Epidot und Granat gehen in kleinen Mengen in das Erz ein. Die Erze sind am häufigsten Eisenglanz mit ausgeprägt schuppiger Textur, manchmal auch Magnetiterze. Umliegendes Gestein, Gneiss, bisweilen nach der Grenze des Eisenlagers in Granulit übergehend. Kalklager kommen nicht vor. Die Erze zeichnen sich durch gleichmässige Mächtigkeit, regelmässiges Streichen und Fallen und Beharrlichkeit in der Streichungsrichtung aus; sie sind vollkommene Lager (Grängesberg in Dalekarlien, Norberg in Westmanland).

Der dritte Typus ist durch das Vorkommen von Manganmineralien und durch den Kalkgehalt charakterisiert. Diese Erze sind theils Silicate, theils Oxyde, anderntheils auch Manganspath. Sie liegen im Kalke eingelagert, welcher von Granulit (bisweilen Hällefinta) umschlossen wird. In der Regel sind diese Erze Magnetiterze, seltener Eisenglanz. Auch diese Erze kommen wie jene des ersten Typus nicht in regelmässigen Lagern, sondern häufiger in Linsen- oder Stockform vor (Dannemora in Upland und Longbau in Wermland). Sjögren weist nun auf die grosse Aehnlichkeit hin, welche zwischen den beschriebenen Banater und den schwedischen Eisenerzen des ersten Typus besteht und behauptet, dass vollkommene Uebereinstimmung stattfinde, was die mineralische Zusammensetzung der Erze und Lagerarten, sowie die Beschaffenheit der angrenzenden Gesteine betreffe, ferner die Form der Erze und ihr Verhalten zu den umliegenden Gesteinen und das geologische Vorkommen in seiner Totalität.

Trachyt. Die Eruptivgesteine, welche auf dem Erzgebiete von Dognacska und Moravieza auftreten, bilden ein im Allgemeinen von Süden nach Norden sich erstreckendes Massiv, welches in der Bogeschaner Gegend beginnt und sich auf eine Länge von circa 14 km ausdehnt. Der Zug des eruptiven Gesteines schneidet den von SSW nach NNO streichenden Kalksteinzug südlich

von Moravieza und begleitet denselben auf einem grossen Theile seiner streichenden Erstreckung, und zwar zumeist auf der Ostseite; es erscheinen hier die erzführenden Contactgebilde am mächtigsten ausgebildet. Die Grenze zwischen den krystallinischen Schiefern und dem Trachyt ist nicht scharf. v. Halaváts beobachtete im Orte Dognacska an solchen Stellen, wo der Humus abgeschwemmt war, dass der Trachyt zwischen den Schichten der krystallinischen Schiefer mehrfach eindringe, so dass an der Grenze die Trachytadern mit den krystallinischen Schiefern mehrmals wechselseitig; ähnliche Wahrnehmungen hat seinerzeit auch v. Cotta an nördlicheren Partien gemacht.

Dieses Eruptivgestein weicht zufolge seiner granitischen Textur von anderen Trachyten ab und kommt auch desshalb in der Fachliteratur unter verschiedenen Benennungen vor. Born (1774) nannte es Granitporphyr, Es mark (1798) Syenitporphyr; die meisten inländischen Geologen bezeichnen dasselbe als Syenit und so nennt man dieses Gestein auch in der Gegend selbst. v. Cotta war der Erste, der es von den älteren eruptiven Gesteinen trennte und sämmtliche Varietäten, welche dasselbe aufweist, unter dem Namen Banatit zusammenfasste. Prof. J. Szabó in Budapest hat durch seine petrographischen Untersuchungen nachgewiesen, dass dieses Gestein ein Andesinquarztrachyt sei, und v. Halaváts führt dasselbe auch in seinen offiziellen geologischen Berichten als Trachyt an; Sjögren nennt es Quarzdiorit.

Der Trachyt kann an den tiefsten Punkten des Niveaus am Fusse der Thalgehänge und auf den niedrigeren Rücken constatirt werden, sobald aber diese höher werden, erscheinen sogleich die krystallinischen Schiefer und ihre isolirten Partien nehmen den oberen Theil ein.

Nach Sjögren wäre das Eruptivgestein dieses Erzgebietes eine Art Gangstock, der sich im Allgemeinen concordant mit den geschichteten Steinen ausbreitet, sie aber auch stellenweise durchsetzt und mithin an verschiedenen Niveaux unter ihnen auftritt. Er fasst dasselbe als eine colossale Injectionsmasse auf, die bei ihrem Vordringen sich den Weg längs den Richtungen des geringsten Widerstandes gebahnt hat, d. h. einigermaassen parallel mit der Schichteneinstellung.

v. Halaváts vertritt die Ansicht, dass man es hier nicht mit einem an die einstige Oberfläche emporgedrungenen eruptiven Gestein zu thun habe, sondern mit einem solchen, welches in der unter dem einstigen Niveau befindlichen Spalte erstarrte und durch die spätere Erosion an die Oberfläche gebracht wurde, durch welche die darauf gelegenen Massen entfernt wurden.

Er glaubt, dass diese Ansicht betreffs der granitischen Structur des Gesteins als Erklärung dienen und die Anschauung Szabó's, der es für Trachyt hält, unterstützen könne. Als Beweis dafür, dass dieses Gestein tertären und nicht secundären Alters ist, führt v. Halaváts den Umstand an, dass der Trachyt den oberjurassischen Kalkstein durchbricht; er erwähnt, dass im König Fernandi-Erbstollen bei Dognacska drei der-

artige Durchbrüche constatirt wurden, und dass auch in Moravieza, und zwar an den Einschnitten der Gruben-Locomotivbahn, Trachytadern in die krystallinischen Schiefer eindringen.

In diesem Trachyt brechen in der, Craku en aur benannten Gegend, südwestlich vom Dorfe Moravieza, mehrere parallel streichende kleine Gänge ein, die von verwittertem, eisenrostigem Quarzit ausgefüllt werden und einst auch auf Gold abgebaut wurden. Mehrfache Spuren von Stollenbauen und Halden weisen darauf hin, dass dort vor uralten Zeiten Bergbau betrieben wurde. Vor mehreren Jahren sollen neuerdings, doch wie es scheint, erfolglose Schürfungsarbeiten und Versuche unternommen worden sein, denn dieselben wurden nach kurzer Zeit wieder aufgegeben.

Im Allgemeinen lässt sich nach v. Halaváts die Anwesenheit und Verbreitung des Trachyts auf dem Erzgebiete an der Oberfläche gut feststellen. Derselbe ist aber gewöhnlich stark verwittert und zerfällt an den meisten Stellen in Grus, aus welchem hie und da bombenartige, weniger verwitterte Stücke herausragen. Im frischen Zustande kann man denselben nur in den zahlreichen kleineren und grösseren Steinbrüchen der Gegend bekommen, in denen er gewonnen wird. Er wird als Baumaterial fast nur bei Localbauten verwendet, indessen soll man Trachyte aus dieser Gegend auch zum Bau der Pfeiler der grossen Szegediner Eisenbahnbrücke benutzt haben; seiner Verwendung zur Herstellung von Pflastersteinen stehen wohl hauptsächlich die Communicationsverhältnisse hindernd entgegen.

*Hypothesen über die Entstehung der Erze und erzführenden Lagerstätten.* Zum Schlusse dieser geologischen Darstellung des Eisenerz-Terrains mögen im Folgenden die Ansichten, welche sich einige Geologen bezüglich der Bildung der Erze und Erzlagerstätten von Dognacska und Moravieza gebildet haben, kurz mitgetheilt werden.

v. Cotta betrachtet in seiner früher erwähnten Arbeit bereits die Bildung der erzführenden Contactmassen in gewisser Weise als getrennt von jener der Erze, welche dieselben enthalten. Er bezeichnet die Mineralien, welche die ersten zusammensetzen, gemeinsam als Granatfels und erklärt sie zumeist als Producte der Verbindung von Kalkerde des Kalksteines mit den Silicaten der Banatite, durch Schmelzung unter hohem Druck und nachfolgender, sehr langsamer Abkühlung im geschlossenen Raum. Die Erzlagerstätten wären nach ihm erst nach der Erstarrung der Banatite durch Ablagerung aus Solutionen in zufällig vorhandenen oder durch die Solutionen neugeschaffenen Räumen abgeschieden worden und enthalten als wahrscheinlich ihrem ursprünglichen Zustande angehörig: Bleiglanz, Kupferschiefer, Pyrit, Magnetiteisenstein und Eisenglanz nebst vielen anderen Mineralien. In den Zersetzungszonen der Erzlagerstätten dagegen finden sich namentlich Brauneisenerz, Rotheisenstein nebst Oxyden und Carbonaten von Kupfer, Blei und Zink: Rothkupfererz, Malachit, Kupferlazur,

Galmei, Bleiocker etc. Als Umstände, welche die unregelmässige Form der Erzlagerungen bedingten, führt v. Cotta an: 1. Unregelmässige Hohlräume und Zerklüftungen, welche sich durch mechanische Kräfte bei dem Empordringen der Banatite bildeten; 2. locale Auflösung und Auswaschung des Kalksteines durch dieselben Solutionen, aus welchen sich die Erze ablagerten und 3. nachträgliche Einstürzungen oder Hebungen und Senkungen, wodurch auch Breccien entstanden. Die Solutionen dürften nach v. Cotta Nachwirkungen derselben plutonischen Action gewesen sein, durch welche die Banatite emporgedrängt wurden.

Ganz anders urtheilt Sjögren. Er bestreitet, dass die erzführenden Contactmassen, die er, wie bereits gesagt wurde, Lagerarten nennt, in einem genetischen Zusammenhang mit dem eruptiven Gesteine stehen, welches jünger sei als diese. Er widerlegt ferner die Anschauung v. Cotta's, dass die Lagerarten und die Erze in verschiedenen Perioden entstanden seien, er behauptet, dass dieselben eng zusammengehören und dass dieser Zusammenhang sich zunächst dadurch offenbare, dass die Erze nicht ausserhalb der Lagerarten vorkommen, so z. B. im Kalkstein, ferner darin, dass scharfe Contacte zwischen den Erzstöcken und der Lagerart oft gänzlich fehlen und statt dessen deutliche Uebergänge zwischen Erz und letzterer vorkommen. Mehrfach sei der Magnetit so vermengt mit Granat, oder umgekehrt der Granat mit Magnetit, dass das Eisenerz als solches nicht mehr bauwürdig erscheine. Sjögren widerlegt ferner die Annahme der Entstehung der Erze durch Ausfüllung zufällig vorhandener oder durch Solutionen neugeschaffener Räume, indem er darauf hinweist, dass schon die Form und innere Structur der Erzlinsen eine solche Entstehungsweise nicht zulasse. Die bei der Mehrzahl der Erze auftretende Linsen- oder Stockform sei nicht leicht in Vereinigung zu bringen mit den unregelmässigeren Formen bei Hohlräumen; es sei dies noch mehr der Fall, wenn man erwäge, dass die Erzstücke an den allermeisten Stellen auf eine bestimmte Weise im Verhältnisse zum Contacte zwischen dem Kalke und den krystallinischen Schiefern orientirt seien, indem dieselben ihre platten Seite dem Kalksteine zuwenden und ihre grösste Ausdehnung in einer Richtung haben, welche nicht zu sehr von derjenigen der Kalksteinzone in ihrer Totalität oder der Lagerarten abweiche. Indem Sjögren ferner ausführt, dass die uns bekannten geologischen Agentien sowohl von mechanischer als chemischer Natur zur Bildung von Hohlräumen ungenügend seien, erklärt er schliesslich, dass, ebenso wie J. Grimm die Lagernatur der Erzlagerstätten von Rodna und Offenbánya, welche ebenfalls an die Grenze zwischen Glimmerschiefer und Kalkstein gebunden sind, verficht, auch die Erze von Dognacska und Moravieza, und zwar die Eisenerze so gut wie die Schwefelmetalle dieses Erzvorkommens, Lagerbildungen seien, und begründet dies damit, dass 1. die „Lagerarten“ mit ihren Erzen ein bestimmtes geologisches Niveau einnehmen, nämlich die Grenze zwischen den

krystallinischen Schiefern und dem Kalkstein, und sich concordant zu den angrenzenden Lagern verhalten und desshalb als Glied der Schichtenserie betrachtet werden müssen; 2. dass die innere Zusammensetzung sowohl im Grossen als im Kleinen lagerartige Structur zeige: dass endlich 3. eine solche schalige oder symmetrische Structur, wie sie für Hohlräumausfüllungen und Gangbildungen bezeichnend ist, diesen Erzlagerstätten fremd sei, ebenso wie breccienähnliche Bildungen und grössere Drusenräume.

Mit welchen Beweisgründen v. Halaváts, basirt auf seine gründlichen und umfassenden geologischen Aufnahmsarbeiten und Studien, die derselbe seit einer Reihe von Jahren auf diesem Erzdistricte und im Banate überhaupt betreibt, diesen Lagertheorien Sjögren's entgegentritt, haben wir bereits bei der Beschreibung der erzführenden Contactgebilde erwähnt.

**Bergbau und Geschichtliches derselben.**  
Bei den gegebenen Lagerungs- und Terrainverhältnissen hat sich als die zweckentsprechendste, weil ökonomischeste Abbaumethode für dieses Eisenerzvorkommen der Tagbau erwiesen, der fast ausschliessend zur Anwendung kommt und sich hier völlig bewähren soll.

Die Erzlagerstätten nehmen zum grössten Theile die Kämme der Gebirge ein, oder sie folgen denselben doch in steilen Gehängen und können durch Zubaustollen daher leicht erreicht werden. Der Hauptsache nach besteht der hier angewandte Tagbau darin, dass das einmal über Tag erkannte Erzvorkommen mit einem um etwa 15—20 m tiefer angeschlagenen Stollen erschlossen wird, den man mit einem gewöhnlich in der mittleren Mächtigkeit des Stockes niedergehauften Schachte verbindet und aus diesem dann sohlenstrassenartig und trichterförmig die Erze samt dem tauben Zwischenmittel rings um den Schacht ausbaut und das Haufwerk durch den Stollen zu Tage fördert. Ist das Stockwerk bis auf die Stollensohle bereits abgebaut und das die weitere Teufe deckende Hangende und Liegende ebenfalls abgeräumt, so wird abermals um ungefähr 15—20 m tiefer ein Stollen angeschlagen, mit dem Schachte verdurchschlagt und der Abbau auf dieselbe Weise wie vorher eingeleitet und fortgeführt. Es entstehen dadurch trichterförmige Räume von mitunter riesigen Dimensionen, die sich am besten mit künstlichen Kratern vergleichen liessen. Nach dieser Baumethode werden die vom Danieli-Berge nördlich gelegenen Erzstockwerke schon von jeher abgebaut. Die Gruben dieser Partie gehören auch zu den ältesten Eisensteingruben dieses Terrains. Die Bäue auf dem Danieli dagegen gelangten erst seit dem Jahre 1858 zur Aufnahme als Eisensteingruben, da man lange der Meinung war, dass die auf Danieli beim Bergbau auf edlere Metalle vom Tage ab erschlossenen Eisenerze nur oberflächliche Anhäufungen und einer weiteren Beachtung nicht werth seien. Wenn das Erzvorkommen langgestreckt und überhaupt ausgedehnter ist, werden von einem und demselben Horizonte aus wohl auch zwei oder mehrere solcher Trichterbaue zu gleicher Zeit in Angriff genommen.

Bei den mitunter recht beträchtlichen Höhenunterschieden zwischen den einzelnen Bäuen, welche durch die Terrainverhältnisse auf diesem Erzgebiete bedingt sind, soll die Herstellung von Förderanlagen, durch welche die Eisenerzförderung soviel als möglich concentrirt und vereinfacht wird, und wie solche gegenwärtig auf diesem ausgedehnten Grubengebiete bestehen und sich in befriedigender Weise bewähren, keine geringen Schwierigkeiten geboten haben. Die Erze werden von den einzelnen Gruben durch ein sehr zweckentsprechend combinirtes System von selbstthätigen und Pferdebahnern, sowie Bremsbergen, einer mit kleinen Locomotiven betriebenen schmalgeleisigen Bergwerksbahn zugefördert. Diese Bahn geht nördlich vom Dorfe Moravieza, von der Endstation der von Reschitz über Bogschan nach Moravieza führenden Industriebahn aus und durchzieht das Moraviezaner Thal auf etwa 5 km Länge bis an den Fuss des Danieli-Berges, wo sich die Kopfstation derselben befindet. Durch diese Bergwerksbahn ist die Erzförderung der Gruben concentrirt. Der Transport der Erze nach Reschitz erfolgt auf der oben erwähnten, ebenfalls mit Locomotiven betriebenen Industriebahn, welche bei der Station Deutsch-Bogschan die Bahnlinie Vojtek-Deutsch - Bogschan des südöstlichen Netzes der Staats-eisenbahn-Gesellschaft erreicht.

Die Jahresproduktion der Eisenerzgruben von Dognacska und Moravieza soll sich auf nahezu 100 000 t belaufen und sich seit etwa 20 Jahren fast vervierfacht haben.

Den grössten Theil der Erze consumirt seit jeher das Eisenwerk in Reschitz, ausserdem werden die Hochöfen der anderen benachbarten Eisenwerke versorgt.

Der Bergbau gibt 700—800 Arbeitern, die zum grösseren Theil im Dorfe Moravieza, dann in dem alten Bergstättchen Dognacska wohnen und der Nationalität nach zumeist Rumänen sind, Beschäftigung.

Das Erzvorkommen in jenen Gegenden, namentlich in und um Dognacska war, nach den vorfindlichen Spuren eigenartiger schlotförmiger Grubenbaue zu schliessen, schon zur Zeit der Römerherrschaft bekannt und Gegenstand des Bergbau- und Schmelzbetriebes gewesen. In dem Dorfe Zsidovin, unweit von Bogschan, soll man Ueberreste von Eisen- und Kupferschmelzhütten, welche aus jener Epoche herrühren, sowie Kupfer- und Eisen-schlacken entdeckt haben, welche darauf schliessen liessen, dass dort einst Erze aus dem Dognacskaer Gebirge verschmolzen wurden.

Im Moraviezaer Gebirge dürften schon vor 200 Jahren Eisen- und Kupfererze abgebaut oder aufgeschürft worden sein. Moravieza erhielt seinen Namen, der deutsch Mühlthal oder Mühlbach bedeutet, wahrscheinlich von den in jener Gegend einst bestehenden zahlreichen Mühl- und Stampfwerken. Flüchtlinge aus der ungarischen Ebene, die zur Zeit der Türkeneherrschaft in Ungarn in das Moraviezaer Gebirge flohen und sich dort vereinzelt niedergliessen, sollen sich zuerst mit der Gewinnung und dem Verschmelzen der zu Tage ausgehenden Erze beschäftigt haben. Mannigfache Ueberreste einst vorhandener

primitiver Schmelzwerke und Oefen, sowie Schlacken, die man vor etwa 20 Jahren in den Gehängen nächst dem Dorfe Moravieza entdeckte, geben Zeugniss von Hüttenmanipulationen mit sogenannten Stucköfen. Den vorgefundenen Spuren zufolge sind in Moravieza sowohl Kupfer-, als auch Eisenerze verschmolzen worden, und Ueberbleibsel von Zinkdestillationsöfen, sowie Herde und Retorten bezeugen, dass auch Zink einst producirt wurde.

Als Eisenerzbergbau hat Moravieza erst seit dem Anfange des 18. Jahrhunderts, in welche Zeit der Bau der Hochöfen von Bogschan fällt, einige Bedeutung erlangt. Nach der Unterzeichnung des Friedens von Passarowitz im Jahre 1718, durch welche Ungarn von der schwer

lastenden Herrschaft der Türken befreit wurde, entwickelte sich der Bergbau und dehnte sich insbesondere nach der Erbauung der ersten Hochöfen in Reschitzia (1768) in gedeihlicherem Maasse aus.

Die Gegend bevölkerte sich mehr und mehr und um das Jahr 1790 ist aus Moravieza eine eigentliche Ortschaft geworden. Im Jahre 1812 erbaute das Montanärar dort eine Schule und Kirche, und das Dorf bildete von da an eine eigene Pfarrgemeinde. Der Eisensteinbergbau wird seit 1790 ununterbrochen betrieben und hat im Laufe der Zeit eine bedeutende, einst wohl kaum geahnte Entwicklung und Wichtigkeit gewonnen; er zählt heute zu den bedeutendsten Eisenerzcentren des ungarischen Staates.

### Schwedens Zinkerzbergbau.

Seit dreissig Jahren ist Schweden durch die Altenberger Gesellschaft (Vieille Montagne) unter die zinkerzproduzierenden Länder eingeführt worden. Ende der Fünfziger Jahre erwarb dieselbe in weiser Voraussicht das weltbekannte Ammeberger Erzfeld, das bis heute noch einzig in seiner Art dasteht. Lange Jahre producirete Ammeberg in Schweden allein Zinkerz; meine Versuche, 1869 verschiedene Erzvorkommnisse des Landes in Aufnahme zu bringen, scheiterten damals leider an Unternehmungsunlust. Auch im Jahre 1889 hat Ammeberg allein 72% der schwedischen Produktion von Zinkblende gefördert, aber die restirenden 28% = 16 372 Tons bilden doch eine ganz beachtenswerthe Erzmenge. Letzteres Quantum entfällt mit 7784 t = 47% auf die fast ein Menschenalter im Fristen belegenen Ammeberger Nachbargruben der früheren Läggesta-Gesellschaft, auf deren Bedeutung ich schon 1866 aufmerksam gemacht habe. Dafür spricht heute der Umstand, dass diese früher missachteten Gruben in den Jahren 1887/89 561—3967, respective 7784 t Erze geliefert haben, also fast 1/5 soviel wie Ammeberg. Die gesammte Zinkerzförderung Schwedens in den Jahren 1885—1889 betrug: 48 589 — 49 571 — 46 241 — 49 972, respective 59 381 Tons; und von diesem Quantum entfielen in den letzten drei Jahren auf Ammeberg allein: 41 680 — 42 195 und 43 009 t;:

da diese Förderung seit einer Reihe von Jahren ziemlich constant ist, so scheint Ammeberg das Maximum erreicht zu haben.

	1887	1888	1889
Ammeberg . . .	41 679,5	42 195,4	43 009,0
Läggesta . . .	561,0	3 966,6	7 784,0
Längfallsgruben . . .	1 789,7	1 058,2	2 760,4
Dannemora . . .	1 102,3	1 567,7	2 116,0
Rylshytte . . .	—	730,3	1 865,3
Kafvatorp . . .	776,7	444,6	824,5
Diverse Gruben . . .	332,1	9,1	1 021,8
Summe	46 241,3	49 971,9	59 381,0

Was die Reichhaltigkeit der Erze betrifft, so gewann Ammeberg in den drei letzten Jahren aus seiner Gesamtförderung von 126 883 t zusammen 22 415 t oder ca. 18% Stufblende, welche nicht angereichert, sondern nur zerkleinert und dann geröstet wird; 82% der Fördermasse waren aufzubereiten und es lieferten dabei 102 922 t arme Erze 43 519 t verhüttungsfähige Wascherze, so dass 1 t von diesen 2,37 t von jenen beanspruchte. Geröstet wurden in diesem Zeitraume 64 410 t Erze, die 59 504 t Röstgut ergaben und zum Export gelangten. Ausser obigem Quantum von 126 883 t Zinkerzen gewann man noch 5 533 t Bleiglanz = circa 4 1/3%.

m.

### Meyer's Luftcompressor.

Auf dem Beharrlichkeits-Schachte in Rippien wurde für den maschinellen Bohrbetrieb eines 430 m langen Querschlages ein Luftcompressor aus der Meyer'schen Maschinenfabrik zu Mühlheim a. d. R. aufgestellt, welcher sowohl in Betreff der Kühlung, als auch in Betreff der Einrichtung der Ventile einige Besonderheiten aufweist. Die Kühlung erfolgt durch Mantelkühlung und durch Einspritzung. Zum letzteren Zwecke sind knapp an dem inneren Mantelrand des Compressions-Cylinders in den beiden Deckeln gebrochen durchbohrte Rothgusspfropfe eingesetzt, deren in den Cylinder einmündende Bohrungen durch einen in dem äusseren Cylindermantel ausgesparten Längscanal miteinander ver-

bunden sind, so dass die beiden Cylinderenden immerwährend mitsammen communiciren. Während der Verdichtungsperiode entweicht ein Theil der comprimirten Luft aus dem Verdichtungsraume des Cylinders in Form eines Luftstrahles in den Saugraum desselben, wobei nach Wirkungsweise eines Strahlapparates aus einem in die Bohrung des Pfropfens einmündenden Wasserzuleitungs-canale Wasser mitgerissen und in den Cylinder zerstäubt wird. Das Einspritzen findet dabei nur während des Ansaugens statt, während der Verdichtung ist bloss die äussere Kühlung wirksam.

Die Ventile sind stählerne Tellerventile mit kegelförmigen Sitzflächen, welche auf Ventilsitzen aus Roth-

A. Schernthanner: Ausseer Doppelwerke.

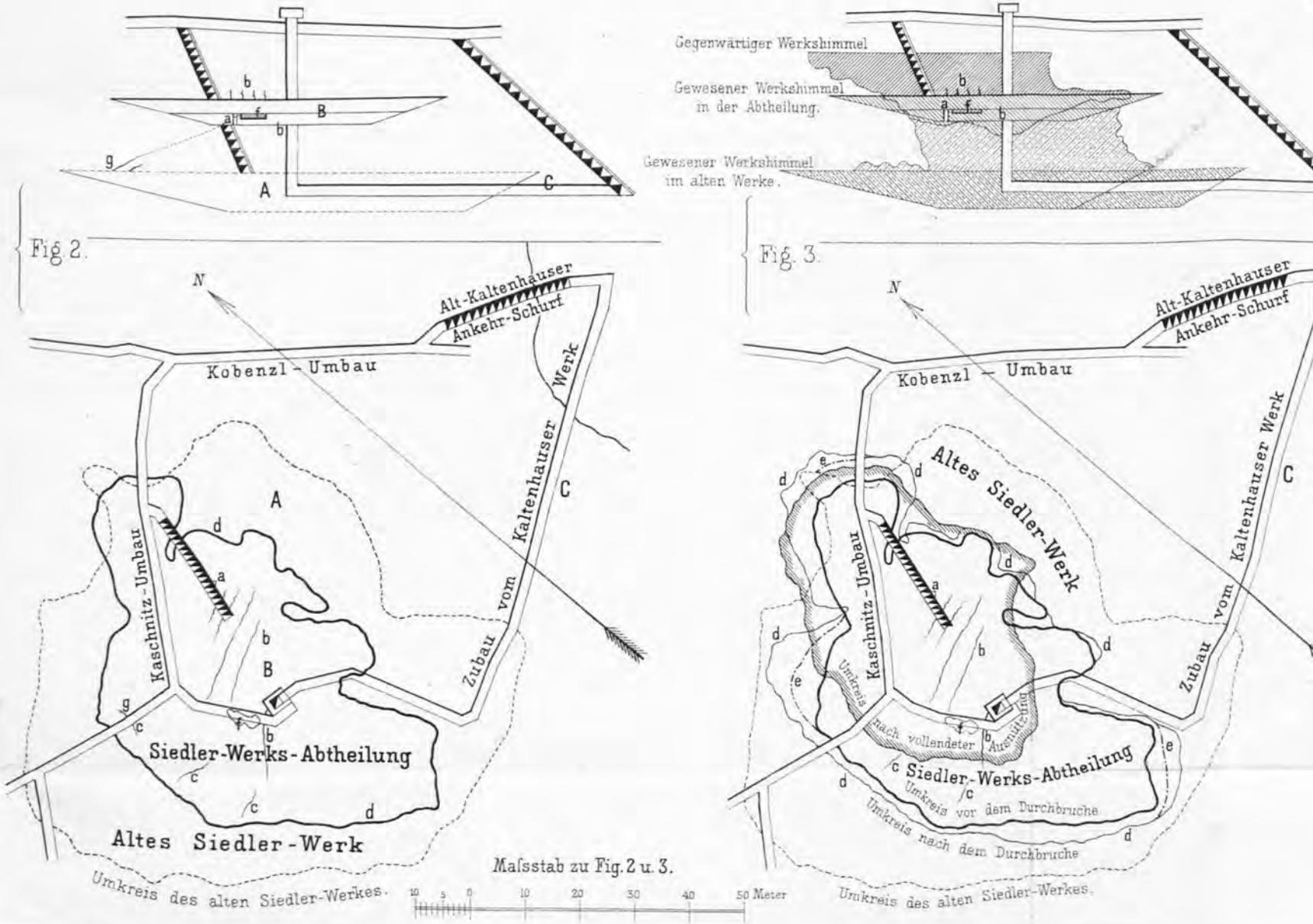
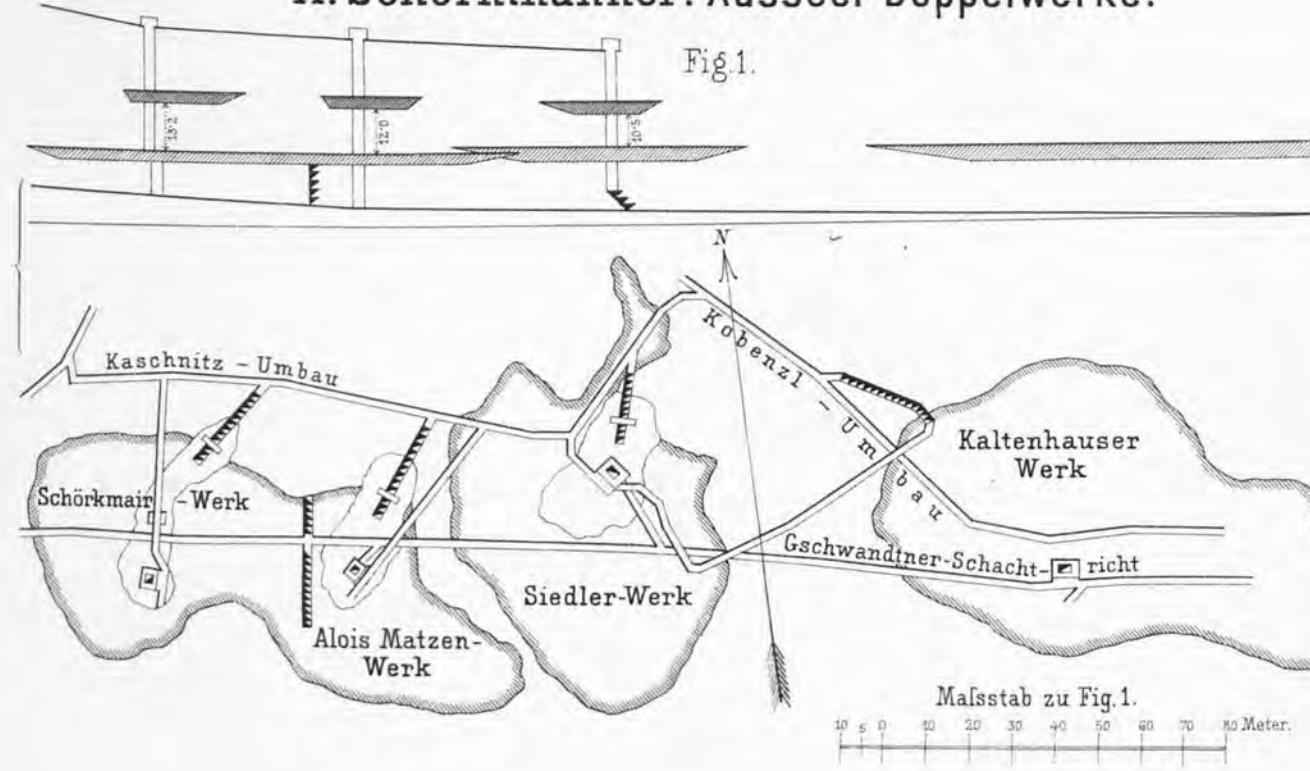


Fig. 1.

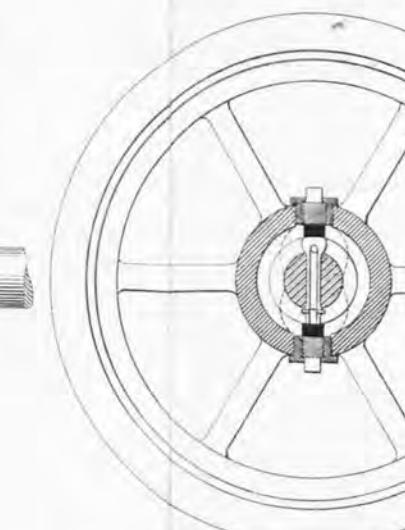
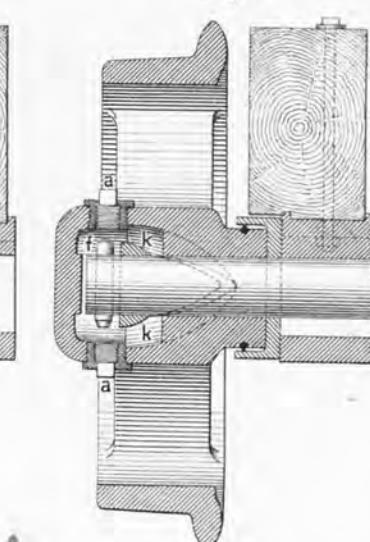
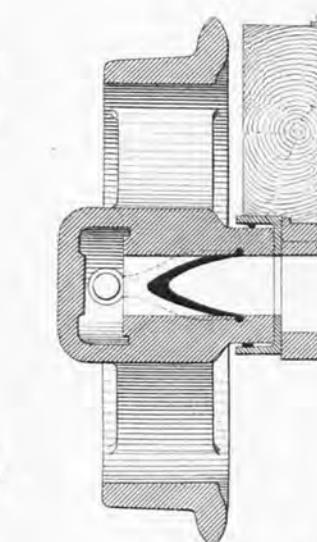
Fig. 4.

Fig. 5.

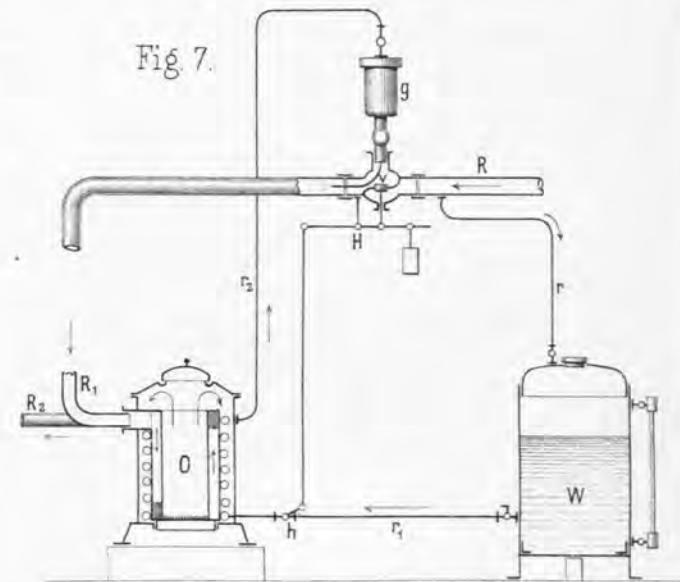
Fig. 6.

Fig. 7.

Bowden's selbstschmierende Wagenräder. (Fig. 4-6.)



Erzeugung von mit Wasserdampf geschwängter, erhitzter Preßluft.



Geologische Karte  
des Eisenerz-Terrains von  
Moravicza und Dognacska.

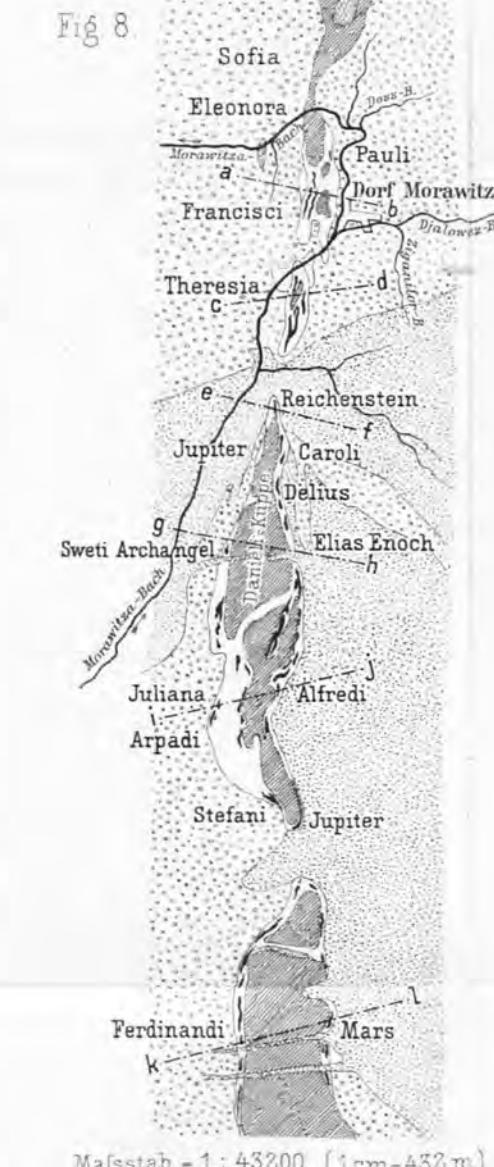


Fig. 8.

Fig. 9.  
a-b.



Fig. 10.  
c-d.



Fig. 11.  
e-f.



Fig. 12.  
g-h.



Fig. 13.  
i-j.

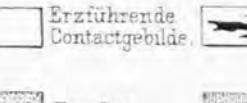


Fig. 14.  
k-l.



Wolfs Probirofen.

