

Zeitschrift für praktische Geologie

mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde.

Unter ständiger Mitwirkung

von

Prof. Dr. R. Beck in Freiberg i. S., Geh. Bergrath Prof. Dr. Fr. Beyschlag in Berlin, S. F. Emmons, Staatsgeolog in Washington, D. C., Dr. E. Hussak, Staatsgeolog in São Paulo, Brasilien, Prof. Dr. K. Keilhack, Landesgeolog in Berlin, Prof. J. F. Kemp in New-York, Prof. Dr. F. Klockmann in Aachen, Geh. Bergrath Prof. Köhler in Clausthal, Dr. P. Krusch, Bezirksgeolog in Berlin, Prof. L. De Launay in Paris, Dr. A. Leppla, Landesgeolog in Berlin, Dr. B. Lotti, Oberingenieur und Geolog in Rom, Prof. H. Louis in New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. G. A. F. Molengraaf, Staatsgeolog in Pretoria, Prof. Dr. A. Schmidt in Heidelberg, Prof. Dr. W. Vernadsky in Moskau, Prof. J. H. L. Vogt in Kristiania, H. V. Winchell in Minneapolis, Minn.

herausgegeben

von

Max Krahnmann.

Neunter Jahrgang.

1901.

Mit 95 in den Text gedruckten Figuren.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1901.

©

Zeitschrift für praktische Geologie.

1901. März.

Die oolithische Eisenerzformation Deutsch-Lothringens.

Von

Bergingenieur H. Ansel.

Litteratur.

1. Erläuterungen zur geolog. Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen.
2. Wandesleben: Das Vorkommen der oolithischen Eisenerze (Minette) in Lothringen, Luxemburg und dem östl. Frankreich.
3. E. Schroedter: Die Deckung des Erzbedarfs der deutschen Hochöfen in Gegenwart und Zukunft. Stahl u. Eisen, 1896, No. 6. S. Referat d. Z. 1897 S. 295.
4. L. Hoffmann: Die oolithischen Eisenerze in Deutsch-Lothringen in dem Gebiet zwischen Fentsch und St. Privat-la-Montagne. Stahl u. Eisen 1896, No. 23 u. 24. S. Referat d. Z. 1897 S. 295.
5. F. Greven: Das Vorkommen der oolithischen Eisenerze im südlichen Deutsch-Lothringen. Stahl u. Eisen 1898, No. 1.
6. Dr. W. Kohlmann: Die Minetteformation Deutsch-Lothringens nördl. der Fentsch. Stahl u. Eisen 1898. S. Referat d. Z. 1898 S. 363.
7. F. Pošepny: Ueber die Genesis der Erzlagerstätten. Berg- u. Hüttenmänn. Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben u. Pöbbram, Bd. XLIII, Heft 1 u. 2 mit 4 Taf., Wien 1895. S. Referat d. Z. 1897 S. 333.
8. Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westl. Deutsch-Lothringen i. M. 1:80000, Berlin, Simon Schropp, 1899. S. d. Z. 1900 S. 154.

Bei den Friedensverhandlungen im Jahr 1871 lag der deutschen Regierung mit Recht viel daran, von den bedeutenden, damals wenig gekannten und ausgebeuteten Eisenerzvorkommen möglichst viel zu erwerben. Deshalb waren bei Feststellung der Reichsgrenzen nicht bloss strategische Gründe ausschlaggebend, sondern es wurde auch auf Hauchecorne's Rath der grösste und wichtigste Theil des Vorkommens an Deutschland gebracht¹⁾. Damit gewann das deutsche Volk einen gewaltigen Schatz an gewinnbaren Eisenerzen, denn die lothringischen Lager gehören wohl zu den bedeutendsten Eisenerzablagerungen Europas.

I. Geographische Lage.

Die ganze Formation liegt in dem Gebiet westlich der Mosel (s. Fig. 9). Ausser Deutsch-

land nehmen noch Frankreich und Luxemburg Theil an ihr: ersteres in dem Departement Meurthe et Moselle, letzteres in seinen südlichsten Cantonen Differdingen—Esch—Rümelingen. Das ganze Feld ist ein Theil der Hochebene zwischen Maass und Mosel (Plaine de Briey) und zwar ihr östlicher mit dem Steilabfall nach der Mosel. Nach Westen zeigt sich ein schwaches Einfallen, von Süden nach Norden findet ein Ansteigen statt, so dass an der luxemburgischen Grenze der höchste Punkt mit ca. 450 m Höhe über N. N. liegt. Das ganze Plateau bildet aber nicht einen zusammenhängenden Block, sondern es ist von einer Reihe von Thälern durchschnitten, deren wichtigste von S nach N folgende sind: Das Thal von Novéant Gorze, das Mancethal von Ars nach Gravelotte, das Monvauxthal bei Châtel St. Germain, das Bronvauxthal westlich von Maizières, das gruben- und hüttenreiche Ornethal, das Fentschthal mit dem nach N abzweigenden Algringer Thal, beide der Schauplatz eines noch jungen, aber mächtig sich entwickelnden Berg- und Hüttenbetriebs, endlich das Thal der Alzette von Deutsch-Oth nach Esch im Luxemburgischen.

Gerade diese Thäler sind es gewesen, welche zuerst Kunde gaben von den reichen Schätzen, die der Boden barg, denn an ihren Steilabhängen traten die Erze zu Tage und gaben Veranlassung zu Berg- und Hüttenbetrieb. Das ganze Gebiet hat eine Länge von 100 km bei einer mittleren Breite von 18 km. Da 60 km Länge und 12 km Breite zu Deutschland gehören, so haben wir hier ein Eisenerzfeld von gewaltiger Ausdehnung.

II. Geologische Lage.

Sowohl der Steilabfall nach der Mosel, als auch die Gehänge der Seitenthäler lassen an manchen Aufschlüssen den ganzen Schichtenbau sehen. Am Fuss zeigt sich der obere Lias in Gestalt von sehr glimmerreichen Mergeln. Ihm schliesst sich der Dogger concordant an. Er beginnt mit den Schichten des Ammonites striatulus und der Astarte Voltzii. Diese Schichten sind 30—40 m mächtig. Ihr Hangendstes ist durch eine Schwefelkieszone gut gekennzeichnet und bildet das Liegende der Eisenerzformation,

¹⁾ Vgl. d. Z. 1900 S. 62.

die sich scharf davon abhebt. Den die Eisenerze führenden Theil des Dogger fasst man am besten unter der Bezeichnung Eisenerzformation zusammen, denn er besteht aus einer Reihe von Schichten, in der Minette, milde Sandsteine, Kalke und Mergel mit einander abwechseln. Die Mächtigkeit der ganzen Schichtenfolge ist vielen Schwankungen unterworfen, doch nimmt sie von O nach W zu und beträgt im Mittel ca. 40 m. Die Anzahl der Minettelager ist ebenfalls sehr wechselnd, von 2 bis zu 8 und 9. Im Speciellen gehört die ganze Formation zum unteren Dogger, Dogger α und β mit den charakteristischen Leitfossilien *Trigonia navis*, der *Gryphaea ferruginea* und dem Am. *Murchisonae*. Der im Hangenden der Minetteformation liegende Mergel führt noch den Am. *Murch.* und schliesst den unteren, mergeligen Charakter tragenden Dogger nach oben ab. Der mittlere Dogger ist 60—80 m mächtig und mehr kalkiger Natur. Seine zwei Hauptabtheilungen sind der Sowerbiikalk und der Korallenkalk mit dem Am. *Humphriesianus*. Der obere Dogger besteht hauptsächlich aus Oolithen bis zu Erbsengrösse und hat eine Mächtigkeit von ungefähr 80 m. Er beginnt mit den Mergelkalken von Longwy, die *Ostrea acuminata* als Leitmuschel führen und allmählich in den Oolith von Jaumont übergehen. Dieser erreicht eine Mächtigkeit von 40—60 m und ist wegen seiner gelben Farbe, seiner Dauerhaftigkeit und seiner leichten Gewinnbarkeit in grossen Blöcken ein sehr geschätzter Baustein. An ihn schliessen sich die Mergeloolithe von Gravelotte an mit A. *Parkinsoni* und *Rhynchonella Lotharingica* (Dogger ϵ) und zwar 30—40 m mächtig. Die den Dogger abschliessenden Schichten der *Rhynchonella varians* trifft man nur in minimaler Entwicklung. Ablagerungen des weissen Jura findet man auf deutschem Gebiet nicht mehr. Der Dogger wird vielmehr grösstentheils von wenig m mächtigen Diluvialablagerungen bedeckt, an einigen Stellen auch von bohnerhaltigen Thon- und Kalkmassen, die wohl zum Tertiär zu rechnen sind.

Da die ebengenannten Bohnerze in Lothringens Eisenindustrie einst die Hauptrolle gespielt haben, so möge nach den Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen kurz Folgendes darüber berichtet werden. Sie erfüllen theils unregelmässig zapfenförmige Vertiefungen, theils schlauchartig in die Kalksteine eindringende, theils endlich spaltenartige, nach oben zu sehr stark erweiterte und tief hinabreichende Hohlräume. Die zum Theil magnetischen Erze finden sich als

Körner, als grössere knollenförmige Massen oder auch in Blöcken. Es sind Concretionen von bräunlicher Farbe und rothbraunem bis schwarzbraunem Strich. Wo Hohlräume in ihnen auftreten, sind sie mit Quarzkryställchen ausgekleidet. Manche zeigen concentrisch schalige Structur. Sie waren lange Zeit fast die einzigen Eisenerze Lothringens. Ihrer Zusammensetzung nach sind es fast ganz phosphorfreie Eisenoxydhydrate mit 68 Proc. Fe_2O_3 , 0,5 Mn_2O_3 , 11,0 H_2O , 2,5 Al_2O_3 , 0,4 MgO , 16,5 SiO_2 . Die französischen Bergleute nannten sie „mine“ im Gegensatz zu den noch nicht geschätzten oolithischen Eisenerzen, die verächtlicher Weise „minette“ genannt wurden. Der Abbau auf mine ist längst erloschen, um dem der verachteten minette Platz zu machen.

III. Petrographie der Minetteformation.

Gleich hier sei auf die Unterscheidung verschiedener Erzlager innerhalb der Formation aufmerksam gemacht. Nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht über die chemische Zusammensetzung der einzelnen Lager, worin die für den technischen Betrieb wichtigsten Elemente und Verbindungen als Durchschnittsermittelungen angeführt sind.

Lager	Fe	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	MgO
Schwarz . .	30	6,0	24,5	10,0	1,4	1,5
Braun . . .	34,3	8,6	16,6	6,5	—	2,0
Grau . . .	38—40	7—9	6—9	6,0	1,7	1,6
Gelb . . .	36	12,3	8,5	3,0	1,3	1,4
Rothkalkig .	40,0	9,5	7,5	5,0	1,8	1,2
Rothkieselig	31	5,3	33,6	4,2	1,6	9,5

Nach den Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte ist der Eisengehalt wahrscheinlich als Eisenoxydhydrat vorhanden in Gestalt der für das ganze Vorkommen so charakteristischen Oolithe, deren Form verschieden ist: rund, ellipsoidisch, auch ganz unregelmässig, selten pseudomorph nach Fossilienfragmenten; dem blossen Auge sind sie gerade noch erkennbar. Im Dünnschliff zeigen sie deutlich concentrisch-schaligen Bau. Grössere Körner zeigen auch wohl 2 Centren, von denen der Schalenbau ausgeht. Wahrscheinlich nimmt auch die Phosphorsäure als wasserhaltiges phosphorsaures Eisen an der Zusammensetzung der Oolithe theil. Die Körnchen selbst sind in eine kalkige Grundmasse eingebettet, die z. Th. aus an Ort und Stelle gebildetem Kalk, z. Th. aus Muschelfragmenten besteht; ausserdem findet sich noch Quarz in rundlichen Körnchen mit reichlichen Flüssigkeitseinschlüssen. Die Oolithe haben ein Kieselsäureskelett, das nach Ent-

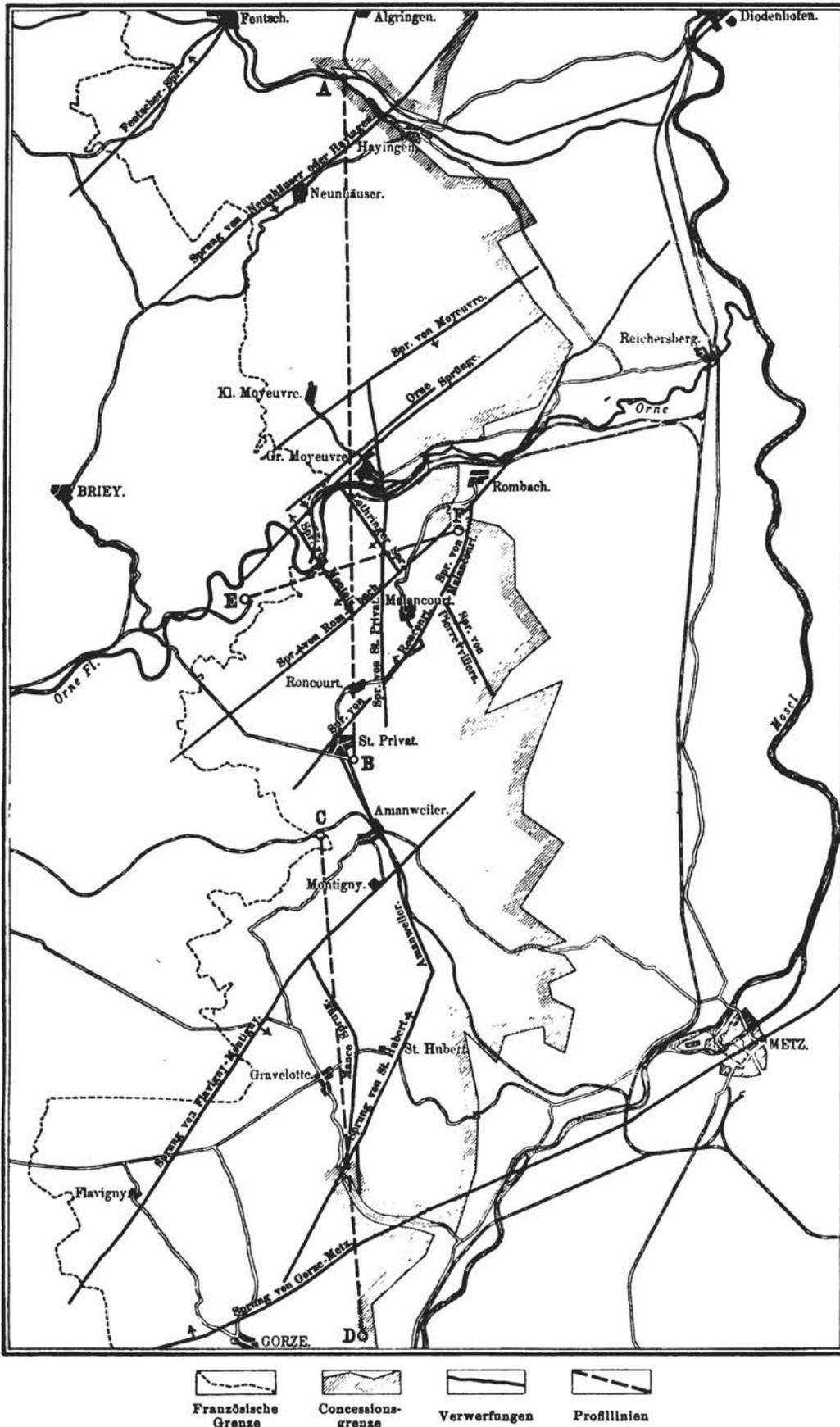


Fig. 9.

Übersichtskarte der Sprünge im Minettegebiet zwischen Fentisch und Gorze 1. M. 1:150 000.

fernung des Eisens mittels verdünnter Salzsäure zurückbleibt und nach Färbung mit Fuchsin deutlich den schaligen Aufbau erkennen lässt. Es könnte deshalb das Eisenoxyd aus der Zersetzung eines Eisensilicates entstanden sein. Bei geringem Gehalt an Grundmasse werden die Erze zerreiblich und ähneln einem feinen Schiesspulver. In der Minette des grauen Lagers besteht die Grundmasse aus einem gründurchscheinendem Mineral, welches die Oolithe unmittelbar umschliesst und wahrscheinlich als kieselsaures Eisenoxydul (Thuringit oder Cronstedtit) anzusprechen ist. Nicht selten sind die Oolithe sowie dieses grüne Mineral in Magnetit umgewandelt und werden von dem Magnet angezogen. Als accessorische Bestandtheile finden wir Blende, Bleiglantz und Schwerspath, letzteren manchmal als Ausfüllung der Alveolen von Belemniten und der Luftkammern von Ammoniten. Schwefelkies in Adern und auch als Ausfüllung von Hohlräumen (Markasit) findet sich häufiger, ebenso Kalkspath als Ueberzug und in Krystallen (Skalenoëder).

Eine Schichtung oder Parallelstructur giebt es im Allgemeinen innerhalb der Minette nicht, überhaupt lässt sich keine Richtung feststellen, in der die Cohäsion der Bestandtheile ein Minimum wäre. Deshalb fällt auch die Minette bei der Hereingewinnung in klumpigen Stücken. Die Härte ist weit unter 3. Am Stoss selbst kann man leicht das eigentliche Erz von den kalkigen Zwischenschichten unterscheiden, wenn man mit der Spitzhacke darüber ritzt. Was die Farbe betrifft, so stimmt sie selten mit der Benennung überein, am ehesten noch bei den rothen und braunen Lagern. Das gelbe und graue ist mehr braun, das schwarze graugrün gefärbt. Nach dem Ausgehenden dem Moselthal zu, sowie an den Thalabhängen wird die Färbung eine etwas hellere, das Erz zerreiblicher, was wohl dem Einfluss von Sickerwässern zugeschrieben werden muss. Sämmtliche Lager führen Mergel in dünnen, viele Meter langen Schmitzen, parallel zum Hangenden und Liegenden; zuweilen wechsel-lagern solche Mergelschmitzen in häufiger Wiederholung mit den Minetten bei nur wenig mm Mächtigkeit, so namentlich im schwarzen Lager. Manchmal greift das Erz zackig in die Mergellager ein, oder es finden sich Eisenoolithe einzeln oder nesterweise im Mergel. Sind kalkige Partien wie im grauen, gelben oder rothkalkigen Lager vorhanden, so treten sie bankweise auf, oft 15 m lang und 0,5 m mächtig; es sind die sog. Wacken oder Rognons. In der Structur sind sie vom Erz nicht verschieden, nur grösserer Kalkgehalt und in Folge dessen grössere Härte

und lichtere Farbe zeichnen sie aus. Dabei giebt es keine scharfe Grenze zwischen Erz und Wacken: das Erz geht durch allmähliches Abnehmen des Eisengehaltes der Oolithkörner in die kalkigen Partien über und umgekehrt. Der Kalkgehalt dieser Wacken steigt dabei oft bis auf 50 Proc. und darüber auf Kosten des Eisens und der Kieselsäure. Auch die Grenze der einzelnen Lager zwischen ihrem Hangenden und Liegenden ist nur selten scharf ausgeprägt. In vereinzelt Fällen findet ja ein gutes Ablösen statt, so z. B. in Grube Pierrevillers zwischen dem schwarzen Lager und seinem hangenden Mergel. eine Erscheinung, die aber zum grössten Theil in der blättrigen Structur des Mergels ihre Ursache hat. In der Regel findet derselbe allmähliche Uebergang statt wie innerhalb eines Lagers beim Auftreten erzärmerer Partien, die Lager verlieren sich in das Zwischenmittel, sodass man oft thatsächlich nicht weiss, hat man eisenreichen Kalk oder eisenarme Minette in der Hand. Ganz in derselben Weise findet auch das Auskeilen, wenn man in diesem Fall so sagen darf, statt.

Der hangende und liegende Mergel der Formation sowie derjenige der Zwischenmittel ist dünn geschichtet, reich an Glimmer und von graublauer bis grüner Farbe. An und für sich ziemlich eisenarm, enthält er namentlich in den Mitteln zwischen den rothen Lagern und zwischen diesen und den gelben Zonen von eisenschüssigem oolithischen Kalk, sowie vereinzelt Oolithkörner.

Der Kalk der Zwischenmittel zeigt ähnliche Structur wie die Minette, enthält wie diese Schmitzen und unregelmässige Einlagerungen von Mergel und ist von Kalkspathstreifen durchzogen. Natürlich ist er stets eisenhaltig (zwischen grauem und gelbem Lager bis zu 30 Proc.) und je nachdem grau, gelb oder braun. Einen besonderen Typus von Kalk bildet der von Bergleuten Bänklings genannte. Er tritt häufig im Hangenden der Lager in einer 20—30 cm mächtigen Bank auf, die zum grössten Theil aus Muschel-fragmenten zusammengesetzt ist. Da er sehr fest und widerstandsfähig ist, wird er in den Tagebauen Luxemburgs als Baustein mitgenommen.

IV. Die einzelnen Lager.

Siehe die Profile Fig. 10—15 S. 85 und Fig. 16—18 S. 87 und 89.

Im ganzen Erzgebiet kann man, wie auf S. 82 angegeben wurde, 6 Hauptlager unterscheiden, die sich in 4 Gruppen zusammenfassen lassen. Vom Liegenden zum Hangenden sind es folgende:

Schachtquerschnitt
von St. Michel—Deutsch-Oth.

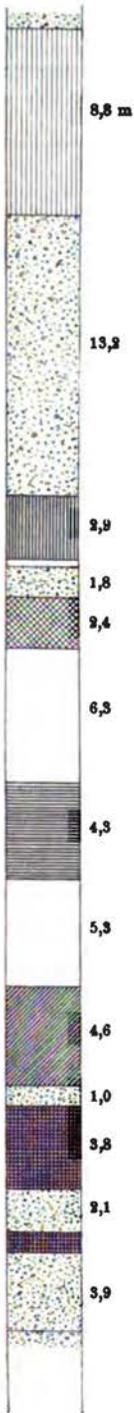


Fig. 10.

Schachtquerschnitt
Aumetz-Friede.

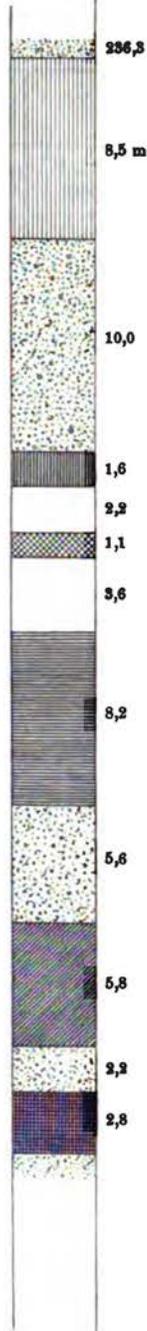


Fig. 11.

Profil der Grube Orne.

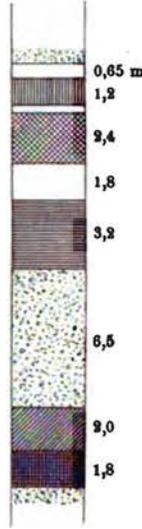


Fig. 12.

Profil bei Kneuttlingen.

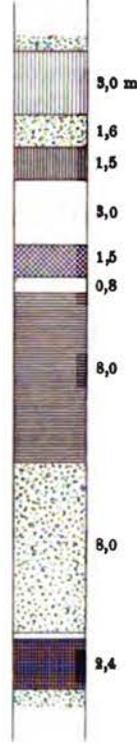


Fig. 14.

St. Marie aux-Chênes.

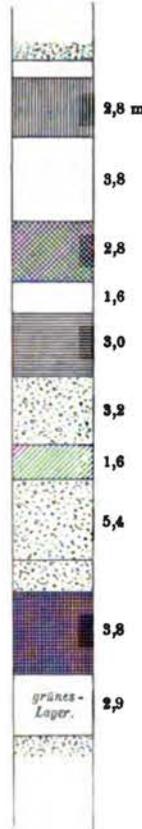


Fig. 13.

Bohrloch
südlich Gravelotte.

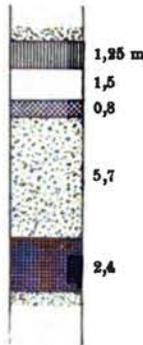


Fig. 15.

rothes sandiges Lager
rothes kalkiges Lager

gelbes Lager
graues Lager

oberes braunes Lager
unteres braunes Lager

schwarzes Lager

Mergel

kalkige Mittel

graues Lager im Längenprofil S. 87

1. Gruppe: schwarzes und braunes Lager,
2. - graues und gelbes Lager,
3. - rothkalkiges (mit s. Nebenlagern),
4. - rothsandiges Lager.

Vom technischen Standpunkt aus unterscheidet man kieselige und kalkige Lager.

Zu den ersteren zählt Gruppe 1 und 4, zu den letzteren Gruppe 2 und 3. Man sieht, dass vom Hangenden und Liegenden aus nach der Mitte zu eine Abnahme des Kieselsäuregehaltes zu Gunsten des Kalkgehaltes stattfindet.

1. Gruppe.

Das schwarze und braune Lager.

Das schwarze Lager ist heute unbestritten das ausgedehnteste, da es durch ganz Lothringen nachgewiesen ist. Es hebt sich scharf vom liegenden Mergel ab und ist durch seinen Schwefelkiesgehalt im Liegenden vor allen anderen Lagern gekennzeichnet. Ein negatives Kennzeichen ist das absolute Fehlen des Bänklings im Hangenden. Seine Mächtigkeit nimmt, wie bei allen Lagern mit der Mächtigkeit der Formation zu und ab. Es ist daher im N mächtiger als im S. So hat es in Deutsch-Oth 3,9 m, im S, wie in Ars, nur noch 1,2 m. Seiner Zusammensetzung nach ist es kieselig. Es wird daher zur Zeit nicht mit Vortheil abgebaut, namentlich nicht dort, wo es das einzige abbauwürdige Lager ist, wie in Ars und überhaupt in Süd-Lothringen oder im O, wie in Pierrevillers, wo es mit 1,7 m gewonnen wird. In einigen Gruben wird es abgebaut, so in Neufchef und in Grube Friede, um als kieseliger Zuschlag zu den kalkreichen Erzen der oberen Lager zu dienen. Nach dem heutigen Stand der Eisenindustrie dürfte wie gesagt ein allgemeiner Abbau vor der Hand ausgeschlossen sein. Deshalb kann sich auch im S ein richtiger Bergbau noch nicht entwickeln. Sobald es sich aber darum handelt, ein kieselig-phosphorhaltiges Erz als Zuschlag zur Gewinnung von Thomaseisen zu erhalten, so werden auch diese noch ungehobenen Schätze das Tageslicht erblicken. Leider kann die Ausrichtung nur durch Tiefbau geschehen, was die Sache kostspieliger macht; auch sind die Transportverhältnisse noch ziemlich ungünstig.

Sehr eng an das schwarze schliesst sich das braune an, sowohl nach seiner Lagerung als auch nach seiner chemischen Zusammensetzung. Zwischen beiden ist ein mergeliges Mittel von höchstens 3 m, das aber bei Aumetz schon auf 0,5 m herabgeht, um in Gross-Moyeuivre ganz zu verschwinden, sodass sich dort beide Lager miteinander vereinigen. Es ist daher wohl zulässig, beide

als Ober- und Unterbank desselben Lagers aufzufassen. In der Grube St. Michel in Deutsch-Oth wird es, 3—4 m mächtig, abgebaut und liefert ein vortreffliches Erz.

Lager	Fe	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	
braun-schwarz	St. Michel .	41,0	4,6	10,7	6,0	?
	Maringen .	33,10	10,16	15,82	6,37	1,76
	St. Paul .	35,4	4,9	14,1	6,95	1,2
	St. Michel .	39	4—5	13,0	?	?
	Orno . . .	34,33	8,63	16,60	5,24	1,20

Die vorstehenden Analysen zeigen gleichfalls die Zusammengehörigkeit beider Lager.

2. Gruppe.

Das graue und gelbe Lager.

Zwischen dem schwarzen und grauen Lager ist ein mergeliges Zwischenmittel von ziemlich constanter Mächtigkeit: 5—6 m, manchmal 8 m. Es ist unbestreitbar das wichtigste Lager, weil es sich über sehr grosse Flächen ausdehnt, sehr mächtig und fast überall abbauwürdig ist. Es führt häufig *Gryphaea ferruginea*, *Pinna opalina*, *Am. radians*, *Am. subinsignis*, *Am. subcamptuns*; ausserdem ist es gekennzeichnet durch seine nieren- oder nesterförmigen Kalkeinlagerungen, die selbst wieder als Zuschlag zu kieseligen Erzen benutzt werden, da sie manchmal bis zu 30 Proc. Fe haben. Obgleich es vorzugsweise kalkiger Natur ist, findet es sich doch im NW in Redingen kieselig, aber auch eisenreicher, eine Eigenschaft, die in zahlreichen Analysen zum Ausdruck kommt. Jedenfalls kann man sagen, dass es petrographisch und stratigraphisch das am besten gekennzeichnete Lager ist, da der Bänbling im Hangenden geradezu typisch für dasselbe geworden ist. Ausserdem fungirt es unbestritten als Haupterzlieferant Lothringens. Wie das schwarze ein braunes, so hat das graue ein gelbes als Begleiter, durch ein ca. 80 cm mächtiges eisenschüssiges Kalkmittel von ihm getrennt. Der Uebergang geschieht oft so unvermerkt, dass man bei Bohrproben nur ein Lager zu durchteufen meinte, weil die Bohrkerne einen Unterschied zwischen Lager und Mittel nur schwer erkennen liessen. Es unterscheidet sich vom grauen durch bedeutendere Kalkeinschaltungen, die oft $\frac{2}{5}$ oder $\frac{3}{5}$ der Mächtigkeit ausmachen. Wo die Kalknieren (Wacken) zurücktreten, wird das Erz weniger hältig, und man kann im Allgemeinen annehmen, dass in gleichen Mächtigkeiten des Lagers die Eisenmenge konstant ist. Entweder findet sie sich concentrirt in einzelnen Partien oder in regelmässiger Vertheilung in der ganzen Masse.

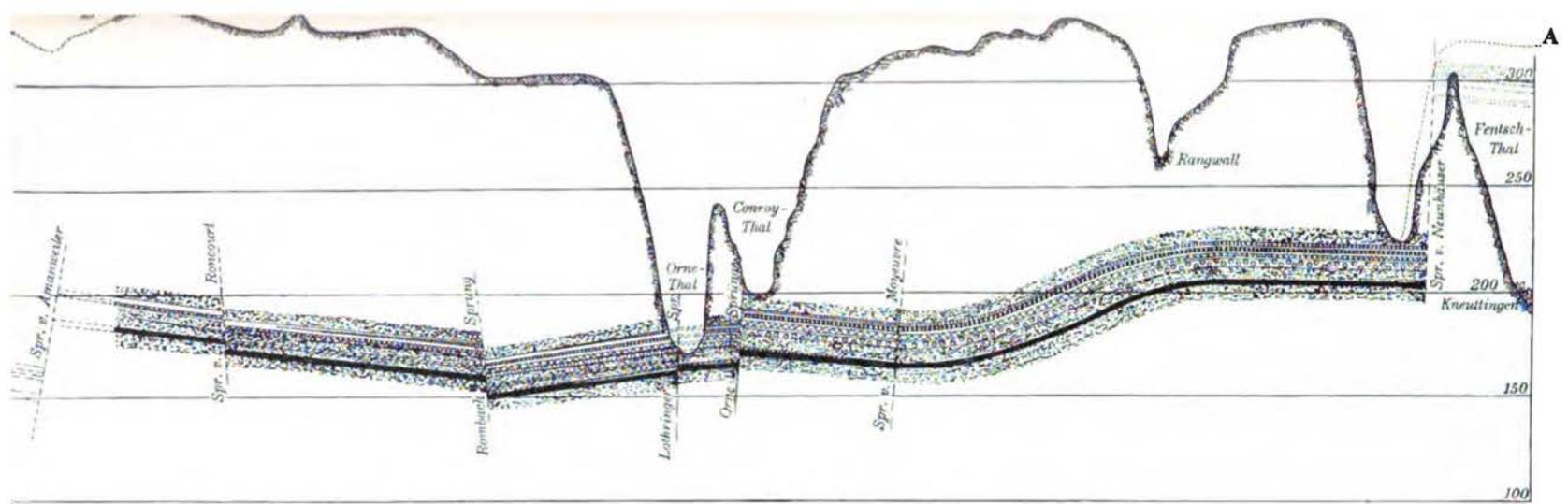


Fig. 16.
Profil A B der Uebersichtskarte Fig. 83 mit zehnfacher Ueberhöhung. Siehe letztes Schild S. 85.

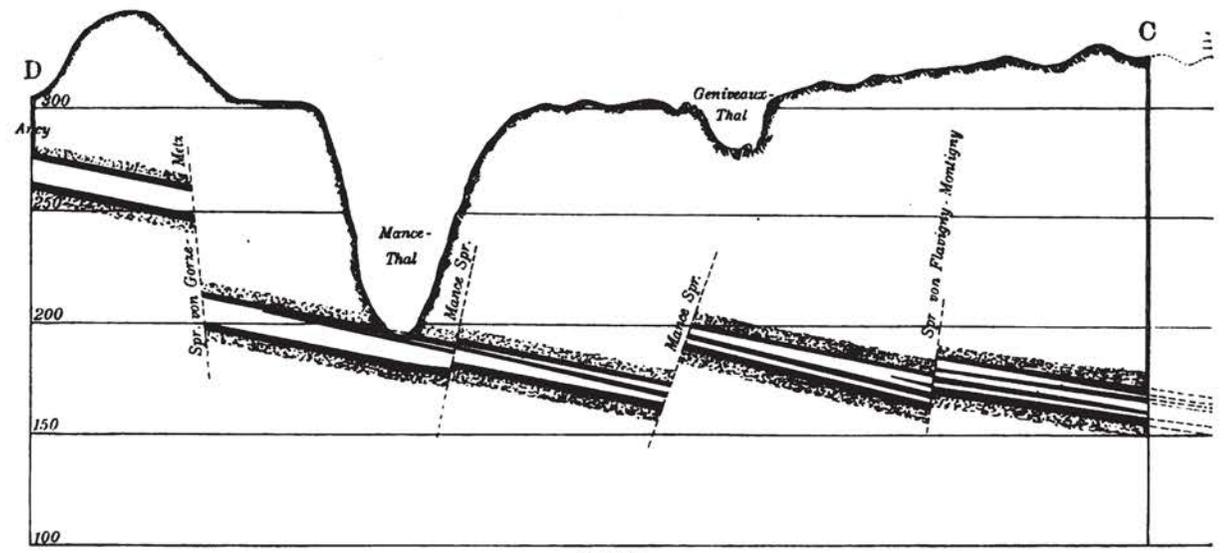


Fig. 17.
Profil CD der Uebersichtskarte Fig. 83 mit zehnfacher Ueberhöhung. Das Profil bildet die linke Fortsetzung der oberen Fig. 16. Siehe letztes Schild S. 85.

3. Gruppe.

Das rothkalkige Lager und seine Begleiter.

Das Mittel zwischen gelbem und rothkalkigem ist mehr kalkig als mergelig und beträgt im O 6—8 m, nimmt aber gegen W ab. Unterhalb der Sohle dieses Lagers erscheinen Am. Murchisonae und Poladomya reticulata, welche von da an bis zur oberen Grenze des mittleren Dogger vorkommen. Die Beschaffenheit des rothkalkigen Lagers ist innerhalb Deutsch-Lothringens eine für den Abbau ungünstige, während es im Luxemburgischen wohl die beste Minette liefert, nämlich ein Erz mit 40 Proc. Fe, 9 CaO, 9 SiO₂ und 5,5 Al₂O₃. Auf deutschem Gebiet wird es nur in Oettingen abgebaut mit 34 Proc. Fe, 15 CaO und 8 SiO₂. Im Feld „Rothe Erde“ finden sich noch über dem rothkalkigen verschiedene Lager, die wohl als dessen Bänke anzusehen sind, da sie dieselbe Beschaffenheit zeigen, aber wegen ihres geringen Eisenhaltes den Abbau nicht lohnen.

4. Gruppe.

Das rothsandige Lager.

Ueber dem rothkalkigen und dessen Nebenlagern liegt das rothsandige, von einer an Mächtigkeit wechselnden Mergelschicht davon getrennt. Es erreicht von allen Lagern die grösste Mächtigkeit, nämlich bis zu 13 m.

Wie sein Name sagt, ist es von sandiger Beschaffenheit wegen seines bedeutenden Gehaltes an Quarzkörnern, deren Grösse oft die von Bohnen erreicht. Sie sind sämmtlich abgerundet. Das in Oettingen geförderte Erz hat 36 Proc. Fe, 2—3 CaO und 26—27 SiO₂. Oft ist der Kieselsäuregehalt noch höher und der Eisengehalt geringer. Nach Köhler hat die Minette im Schacht St. Michel in Deutsch-Oth einen Gehalt von 25—26 Proc. Fe, 9—10 CaO und bis zu 33 SiO₂, sodass es dort nicht abbauwürdig ist.

V. Verwerfungen.

Entsprechend der Lagerung des Lothringer Jura ist auch die der Eisenerzformation eine flache flötzartige; das Einfallen ist nach W gerichtet, übersteigt 7 Procent nicht und beträgt meist 2—4, stellenweise noch weniger. Einen bedeutenden Einfluss auf die Lagerungsverhältnisse üben die vorhandenen Verwerfungen oder Sprünge aus, deren eine ziemliche Anzahl vorhanden ist und die aus den beigegebenen Profilen ersichtlich sind. Die meisten und bedeutendsten streichen von SW nach NO, mehrere von SO nach NW und wenige von N nach S. Ihr Einfallen bewegt sich zwischen 50°—90°. Allen gemeinsam

ist, dass bei keinem die Verwurfshöhe auf die ganze Erstreckung gleich bleibt. Die Klüftflächen sind meist sehr rauh und uneben. Nur der Sprung von St. Privat zeigt in der Grube Moyeuve hier und da spiegelglatte Harnische von mehreren Metern Länge und ausnahmsweise Rutschlinien in horizontaler Erstreckung. Die Mächtigkeit der Sprünge beträgt ungefähr 40—50 cm. Die Klüfte sind angefüllt mit eckigen Bruchstücken von Kalk, Minette und Mergel, sowie mit Letten; zuweilen sind sie auch offen. Beachtenswerth ist, dass nur selten Mineralausscheidungen angetroffen werden. Manchmal sind die Schichten zu beiden Seiten der Sprünge etwas aufgebogen, was auf den Anfang einer Faltung hinweist. Parallel zu den Verwerfungen laufen zahlreiche Schichten, die nie offen, wohl aber häufig mit Kalkspath überkleidet sind. Sie häufen sich in der Nähe der Verwerfungen, sodass man beim Abbau aus ihrem häufigen Auftreten auf das Vorhandensein einer solchen schliesst. Um ein Abrutschen des Hangenden an ihnen zu verhindern, stellt man womöglich die Abbaustösse senkrecht zu ihnen. Die Verwerfungen zeigen ihren Einfluss auch über Tag, indem sie Veranlassung von Thalbildungen gewesen sind, denn fast überall sind längs der Sprünge tiefe Thäler ausgewaschen. Man zählt von N nach S folgende Verwerfungen (s. Fig. 9):

a) Streichen SW—NO.

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1. Sprung von Deutsch-Oth. | Einfallen: SO. |
| 2. Der Mittelsprung. | - NW. |
| 3. Sprung von Oettingen. | - SO. |
| 4. - - Fentsch. | - NW. |
| 5. - - Hayingen resp. Neunhäuser. | Einfallen: SO. |
| 6. Sprung von Klein-Moyeuve. | Einfallen: SO. |
| 7. Ornesprünge. | Einfallen SO und NW. |
| 8. Sprung von Rombach. | Einfallen: NW. |
| 9. - - Roncourt. | - NW. |
| 10. - - Flavigny-Montigny. | - SO. |
| 11. - - St. Hubert. | - NW. |
| 12. - - Gorze-Metz. | - NW. |

b) Streichen SO—NW.

- | | |
|-----------------------------------|----------------|
| 13. Sprung von Pierrevillers (?). | |
| 14. Lothringer Sprung. | Einfallen: SW. |
| 15. Sprung von Montois } | |
| 16. - - Amanweiler-St. Privat. | |
| 17. - - Plappeville. | |

c) Streichen N—S.

- | | |
|----------------------------|---------------|
| 18. Sprung von St. Privat. | Einfallen: W. |
| 19. - - Mance. | - W. |

Der Sprung von Deutsch-Oth verwirft das ganze Plateau von Aumetz-Arsweiler ins Liegende; die Sprunghöhe beträgt bei St. Michel ca. 120 m, weshalb die Erze dort durch Tiefbau gewonnen werden müssen, während nordwestlich des Sprunges Tagebau umgeht. Gegen SW nimmt die Sprunghöhe schnell ab und beträgt bei Crusnes nur noch

40 m. Nach NO geht der Sprung bis zur Alzette.

Ihm entgegengesetzt fällt der Mittelsprung ein (nach Köhler Sprung von Höhethal, nach Wandesleben Sprung von Heintzenberg). In Luxemburg ist er mit einer Verwurfshöhe von 35 m festgestellt; dass er nach Lothringen fortsetzt, beweisen die Ergebnisse von Bohrungen, die in seiner Nähe vorgenommen wurden. Besser bekannt ist der Oettinger Sprung. Er hat wie der Other südöstl. Einfallen und ist in Grube Oettingen mit 10 m Sprunghöhe angefahren worden. Dass diese nach Südwesten bedeutend zunimmt, im Gegensatz zum Deutsch-Other-Sprung, ist durch die Oberflächenver-

gischen Grenze nachgewiesen; an der französischen Grenze verwirft er 18 m, die Sprunghöhe bei Grube Neufchef ist 80 m, in der Nähe der Hayinger Hochöfen 90 m und nach der luxemb. Grenze hin noch höher.

Der als Sprung von Klein-Moyeuve bezeichnete setzt auch in Frankreich weiter und verwirft im Stollen der Grube Moyeuve nur 4 m, nach W in der Grube selbst sind nur noch 1,35 m nachgewiesen worden.

Die Ornesprünge fallen einander zu; der Verwurf des nördlichen steigt nach Frankreich zu auf 6 m, der beim südlichen in umgekehrter Richtung auf 2,8 m.

Der Sprung von Rombach nimmt verschiedene Richtungen an. Bei Rombach an

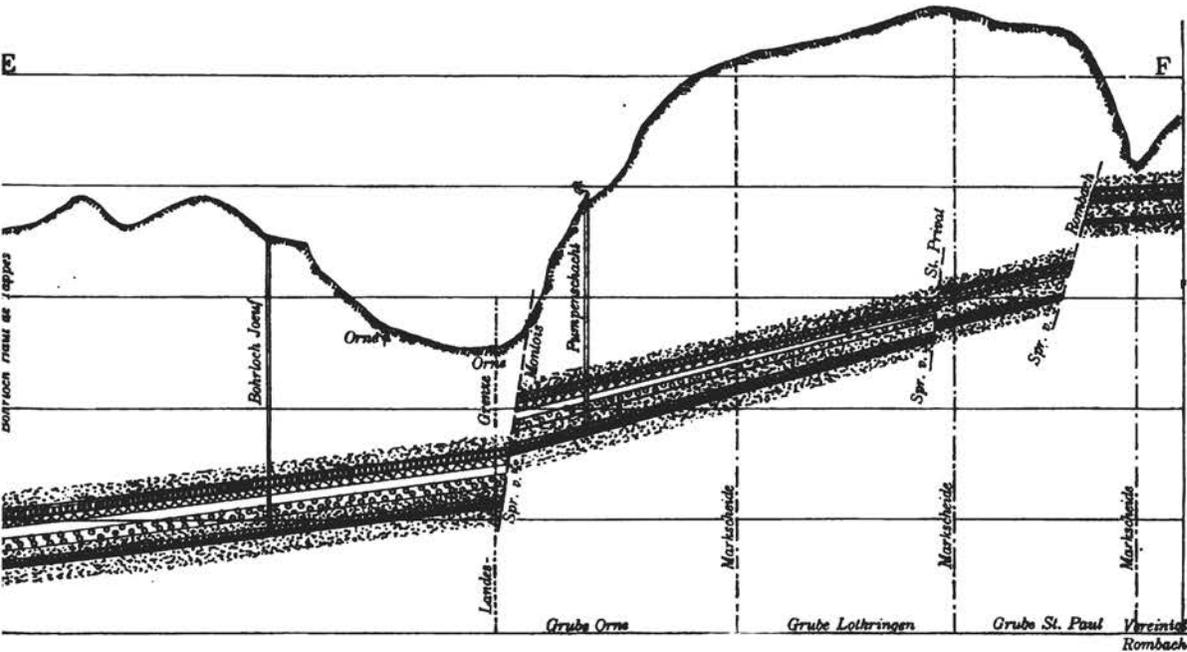


Fig. 18.
Profil EF der Uebersichtskarte Fig. 9 nach zehnfacher Ueberhöhung. Siehe letztes Schild S. 85.

hältnisse nachgewiesen. In Oettingen finden sich noch die Schichten des Am. Humphriesianus zu beiden Seiten; im SW, nahe der französischen Grenze, hat er auf seiner westl. Seite die Mergelkalke von Longwy, auf der östl. Seite die Gravelotter Mergel. Der Sprung von Fentsch ist in dem gleichnamigen Erosionsthal gut aufgeschlossen. Während Hoffmann eine Verwurfshöhe von 45 m annimmt, berechnet sie Dr. Kohlmann auf 70—80 m. Jedenfalls ist soviel bekannt, dass der Sprung die Humphriesianus-Schichten mit den Mergeln von Gravelotte in gleiches Niveau bringt. Gegen NW findet auffallend schnelle Abnahme statt.

Der weiter im S folgende Sprung von Neunhäuser (Sprung von Hayingen) ist von der französischen bis zur luxembur-

der Mündung des Orneales hat er nord-südliche Richtung und wendet sich zuletzt nach SO. Die Abbaue der Gruben St. Paul, Lothringen und Orne zeigen, dass sich der Sprung in seiner Hauptrichtung NO — SW von Rombach aus weiter fortsetzt. Das Einfallen beträgt 60—70°; im Felde St. Paul ist die Sprunghöhe noch 48 m, nach O im Felde „Guter Nachbar“ nur noch 8 m.

Der Sprung von Roncourt ist von dem Stollen der Grube Maringen angefahren worden. Er verwirft um etwa 18 m. Der Sprung von Flavigny-Montigny ist meist nur durch Profile nachgewiesen, der in der geolog. Karte eingezeichnete Sprung ist jedenfalls ein Theil davon. Einen ganz unregelmässigen, in der Richtung zweimal wechselnden Verlauf nimmt der Sprung von St. Hubert-Aman-

weiler; sein südl. Ende verläuft nordsüdl.; der mittlere Haupttheil hat die normale Richtung SW — NO, dann wendet er sich plötzlich nach NW auf die Orte Amanweiler und St. Privat zu. Dass er dort in der That vorhanden sein muss, zeigt das beigegebene Längenprofil.

Der Ausdehnung nach am grössten ist die Verwerfung von Gorze-Metz, denn sie ist auf eine Erstreckung von 85 km bekannt. Sie beginnt bei St. Julien in Frankreich und setzt über Gorze-Metz bis jenseits der Saar. Das Merkwürdigste an ihr ist, dass nach beiden Richtungen die Verwurfshöhe steigt. Wenn man nämlich im Mancethal den Nullpunkt annimmt, so zeigt sich, dass sie bei Ars ungefähr 20 m, bei Gorze 50 m und bei St. Julien sogar 150 m beträgt. Ebenso ist es in nordöstlicher Richtung, wo sie nach den Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte bei Siersdorf gegen 100 m verwirft.

Was die in anderer Richtung verlaufenden Verwerfungen betrifft, so sind sie weder von grosser Ausdehnung noch von sonstiger Bedeutung und meist localer Natur, theilweise stellen sie auch Zweige der Hauptverwerfungen dar; so sind z. B. der Sprung von Pierrevillers und der von Malancourt und Roncourt solche des Rombacher Sprunges. Nach einem Aufsatz des französischen Geologen Georges Roland (Stahl und Eisen No. 5; 1898) setzen die nördlichen Sprünge alle mit Ausnahme des Fentscher Sprunges nach Frankreich fort und ist der Sprung von Deutsch-Oth die französische Hauptverwerfung (faulle de Crusnes), die mit dem Mittelsprung sich vereinigen und mit dem Oettinger Sprung sich schaaren soll.

VI. Ausdehnung und Abbauwürdigkeit der Lager.

In Bezug auf die Erstreckung der einzelnen Lager ist Folgendes zu bemerken. Die Basis aller bildet das schwarze, wenn wir von dem gleichfalls kieseligen grünen Lager ganz abschen, das nur in Marie aux-Chênes angetroffen wird, jedoch in Frankreich grössere Ausdehnung anzunehmen scheint. Die Fälle, wo das schwarze Lager im lothringischen Revier nicht vorkommt, sind selten, so in der Gegend von Wollmeringen, also im Nordosten, wo das graue Lager direct auf dem Liegenden aufsitzt. Ganz sicher ist es aber dasjenige Lager, welches auch nach S seine weiteste Erstreckung hat, ja, die Concessionen in der Gegend von Ars, Gorze, Novéant gründen sich nur auf das Vorhandensein und die

mögliche Abbauwürdigkeit dieses Lagers. Leider ist, wie die Verhältnisse heute liegen, keine Aussicht, dass dieses Lager bald zu Ehren käme; auch bei einigermaassen gutem Eisengehalt wird der hohe Kieselsäuregehalt stets im Wege stehen.

Das braune Lager finden wir zweimal: einmal im N, wo es bekanntlich in sehr guter Beschaffenheit über die Grenze nach Luxemburg setzt und nach den neuesten Profilen wohl im ganzen Aumetz-Arsweiler Plateau abbauwürdig sein dürfte. Nach Bollingen zu verliert es sich und ist auch in Redingen nicht mehr vorhanden. Nach den heutigen Aufschlüssen ist es nicht unmöglich, dass in manchen Schächten der untere Theil des braunen und der obere Theil des schwarzen Lagers einen Abbau bilden werden.

Das andere Vorkommen ist im Ornegebiet, wo es in geringerem Maass abbauwürdig aufgeschlossen ist. Noch zu erwähnen wäre das von Hoffmann „oberes braunes Lager“ genannte, das jedoch nur südlich der Orne locale Bedeutung hat, wo es stellenweise bei grosser Mächtigkeit abbauwürdig erscheint. Es ist dargestellt im Schachtprofil von Ste. Marie aux-Chênes und bildet wegen seiner mehr kalkigen Natur ein Bindeglied zwischen unterem braunen und grauen Lager. Dieses letztere hat, wenn man die Abbauwürdigkeit als Maassstab anlegt, die grösste Ausdehnung, da wir es von Luxemburg bis nach Ste. Marie aux-Chênes hinab als Hauptlager in Angriff genommen sehen.

Während Hoffmann in der Grube Maringen nur das schwarze Lager abgebaut findet, hat sich gezeigt, dass der neue Stollen nordwestlich des Sprungs von Roncourt das graue Lager durchfährt. Es wird gegenwärtig mit 2,70 m abgebaut und liefert fast mehr Erz als das schwarze Lager, zeigt überhaupt nach W hin die übliche Zunahme. Der Sprung von Roncourt verwirft dort also das graue in das schwarze Lager.

Das gelbe Lager ist nur zum Theil abbauwürdig. So hat es z. B. im Fentschthal (Kneutzingen) bei 1,8 m Mächtigkeit nur $\frac{1}{3}$ abbauwürdiges Erz mit 40 — 41 Proc. Fe, während die andern $\frac{2}{3}$ kaum 29 — 30 Proc. enthalten. Ebenso ist auch das rothkalkige Lager nur stellenweise abbauwürdig, so in Oettingen im N und in der Ornegegend.

Das rothsandige Lager ist, obwohl es die mächtigste Entwicklung hat, das zum Abbau am wenigsten geeignete Lager wegen seines hohen Kieselsäuregehaltes. Nur im N (Oettingen) wird es gewonnen. Die reichlich enthaltenen erbsen- bis bohnergrossen Quarzgeschiebe geben ihm conglomeratartiges

Aussehen und machen den hohen Kieselsäuregehalt erklärlich. Wie weit die kalkigen Lager sich nach S erstrecken, ist bis jetzt noch nicht genau festzustellen. Nach dem Profil von Mosel-Erweiterung südlich Gravelotte und nach dem Längenprofil von Greven finden wir ja bis nach Ancy herab mehrere Lager, wenn auch in schwacher Entwicklung und können sie als Ausläufer der kalkigen Lager ansehen. Da ihr Vorhandensein mehr durch Bohrlöcher als durch Grubenbau nachgewiesen ist, so ist ihre Identificirung schwierig, um so mehr, als in nächster Zeit aus den schon oben angeführten Gründen auf eine rege bergbauliche Thätigkeit im S nicht zu hoffen ist. Wir sehen also, dass von all den reichen Erzablagerungen verhältnissmässig wenig gewinnungswürdig ist.

VII. Gewinnbarer Erzvorrath.

Es entsteht nun die Frage: Wie viel gewinnbares Erz ist vorhanden und wie lange wird es ausreichen? Es herrschen zweierlei Ansichten. Ingenieur Schroedter hat in seinem instructiven Vortrag: „Die Deckung des Erzbedarfes der deutschen Hochöfen in Gegenwart und Zukunft“ Zahlen gegeben, die er den Angaben des verstorbenen Bergreferendar Köhler entnimmt. Nach der Ansicht aller maassgebenden Kreise aber sind diese Zahlen viel zu hoch angegeben. Zuverlässiger und der Wirklichkeit angemessen sind Hoffmann's Berechnungen, der auf 605 895 000 t im Gebiet südlich der Fentsch kommt. Dazu sind die von Dr. Kohlmann für das Gebiet nördlich der Fentsch berechneten 1325 Millionen zu zählen, was eine Summe von 1 930 895 000 t ergibt, gegen die 3200 Millionen Schroedter's. Schon im Jahre 1890 schätzte der damalige Revierbeamte Oberbergrath Wandersleben die gewinnbare Erzmenge auf 2100 Millionen t, eine Zahl, die man heute wohl als richtig annehmen kann. Die Berechnung der Dauer der Abbauperiode wäre nun sehr einfach, wenn der eine Factor, nämlich die Jahresförderung constant und nicht so sehr variabel wäre. Im Jahre 1894 wurden gefördert 3 922 000 t, im Jahre 1895 4 222 000 t und so jedes Jahr steigend bis zu 6 973 000 t im Jahre 1899 (letzteres in 32 Grubenbauen und 8 Tagebauen). Wird im Laufe dieses Jahres das Plateau von Aumetz ganz abgeschlossen, so dürfte die Förderung auf ca. 8 Millionen steigen, so dass man rund auf eine 250 jährige Abbauperiode rechnen kann. Im Laufe der Zeit wird wahrscheinlich der Eisenhüttenbetrieb auch noch lernen, Erze, die bis jetzt zur Seite geworfen werden,

nutzbar zu machen, wer weiss überhaupt, ob nicht noch eine Anreicherung ärmerer Erze durch Aufbereitung möglich ist. Jedenfalls ist Lothringens Eisenindustrie auf lange Zeit gesichert und hat noch einen langen Weg bis zu ihrer höchsten Entwicklung.

Um diese eher erreichen zu können, ist aber die Hülfe und Unterstützung der Regierung dringend nöthig und bei ihrer Bedeutung für das Eisenhüttenwesen durchaus wünschenswerth. Zwei Punkte sind es, die dabei in Frage kommen: Erstens die Schaffung eines billigen Wasserweges einerseits zur Verfrachtung der Erze nach den Rheinlanden, andererseits zu billigerer Herbeischaffung des Koks, dessen die lothringischen Hochöfen bedürfen. Dies kann nur geschehen durch Canalisirung der Mosel und Saar, ein Project, das noch immer seiner Ausführung harret.

Zweitens: Tarifermässigung der Eisenbahn für den Erztransport nach dem Rhein. Die rheinischen Hochöfen sind immer mehr auf den Bezug von Minette angewiesen, zumal viele bedeutende Werke Gruben in Lothringen haben, und die Minette keine hohen Frachtsätze erträgt.

VIII. Die Entstehung der Eisenerzformation.

Bei dem flötzartigen Auftreten der Eisenerzlager sind nur zwei Möglichkeiten vorhanden: entweder entstanden sie durch metasomatische Umbildung der ursprünglich vorhandenen Kalklager, oder sie sind gleichzeitig mit dem braunen Jura entstanden, es sind nach Pošespný Idiogeniten. Schon Giessler, Braconier und Nivoit halten die Erzlager für regelrechte Sedimente, während andere sich für metasomatische Prozesse entscheiden. Aber nirgends findet sich eine nähere Begründung der jeweiligen Auffassung. Hoffmann ist wohl der erste, der diesem Gegenstand eine eingehendere Behandlung widerfahren lässt, die wir in der Hauptsache in Nachfolgendem wiedergeben.

Die eine Annahme geht dahin, dass der Eisengehalt als wässrige Lösung vorhanden war und zwar als Bicarbonat oder als Salz von organischen Säuren, an denen ja bei der reichen Fauna und Flora der Jurazeit kein Mangel war. Die Lösung drang nun in die vorhandenen Kalk- und Mergelschichten des unteren Dogger ein, verdrängte den leichter löslichen Kalk und setzte das Eisen-carbonat ab, das sich später in Eisenoxydhydrat umwandelte. Durch Annahme einer derartigen Entstehung lassen sich viele Erscheinungen erklären, so vor allem der z. Th.

sehr hohe Kalkgehalt der Erze, welcher ja bis auf 40 Proc. steigen kann. Man kann diesen Kalkgehalt als den Ueberrest der früher vorhandenen Kalkbänke ansehen, um so mehr, als der Thon- und Kieselgehalt auf die mit aufgelösten Mergel hinweisen. Auch das Fehlen jeder Schichtung spricht für Metasomatose. Durch die eindringende Eisenlösung wurde eben der ganze davon betroffene Horizont gleichsam aufgeweicht. Wo völlige Lösung eintrat, entstanden die Erzlager. Bei widerstandsfähigerem Material trat keine völlige Zersetzung ein, sondern mehr eine Imprägnation, wie man ja auch den als Zwischenmittel zurückgebliebenen Kalk nie ganz eisenfrei, sondern oft sehr eisenreich antrifft. Ferner lässt sich nirgends eine scharfe Trennung sehen, sondern überall ein allmählicher Uebergang, ein abwechselndes Zu- und Abnehmen des Eisengehalts, nirgends Ausbuchtungen oder Abzweigungen von Trümmern ins Nebengestein.

Betrachten wir nun die Art und Weise des Eindringens der Lösungen, so stossen wir schon auf Schwierigkeiten. Sind die Lösungen von oben eingedrungen, so müsste das geschehen sein vor Bildung der deckenden Mergel- und Kalkbänke, da diese sonst auch an der Zersetzung theilgenommen und erzführend geworden wären. Wir stehen aber vor der Thatsache, dass gewisse Kalkmittel nur wenig, die Mergel fast gar nicht umgewandelt sind. Von einem Eindringen der Lösung von unten kann schon gar keine Rede sein. Es bleibt noch als drittes die Annahme eines seitlichen Eindringens. Bei der grossen Ausdehnung der ganzen Erzformation ist nicht wohl anzunehmen, dass die Lösung von den Grenzen her käme, sondern wir können uns das Vorhandensein der Erze nur so erklären, dass die Lösung an verschiedenen Stellen zugleich eingedrungen ist. Dies ist wiederum nur möglich, wenn wir Schichtstörungen und Schichten voraussetzen, die als Leitcanäle dienten. Schon in diesen müsste ein Theil der gelösten Substanzen an den Wänden abgesetzt sein, eines theils durch Verdunstung des Wassers, andertheils durch Kohlensäureverlust, wodurch sich das als Bicarbonat gelöste Eisen niederschlägt. Unter Vorhandensein von Sauerstoff oxydirt das vorhandene lösliche Eisenoxydul zu unlöslichem Eisenoxyd, schwefelsaures Eisenoxydul wird durch organ. Säuren zu Schwefeleisen reducirt, kurz, es müssten in diesen Zuleitungs-canälen eine Fülle von Mineralausscheidungen vorhanden sein. Was finden wir dagegen? Nichts von alledem, ja die Verwerfungen zeigen geradezu eine Verschlechterung der Erze. Wie wir oben ge-

sehen haben, sind sie angefüllt mit Trümmern derjenigen Gesteine, die sie durchsetzen, der ganze Lothringische Eisenerzführende Jura war also schon fix und fertig, als jene gewaltigen Spalten aufrissen. Andere Eindringungsstellen sind aber nicht denkbar. Ein weiterer Umstand ist es, der gegen Metasomatose spricht. Nach Pošespný (Genesis der Erzlagerstätten) gilt für metasomatische Lagerstätten die Thatsache, dass im ursprünglichen Gestein enthaltene Petrofacten in die neue Substanz umgewandelt sind. Dies trifft hier nicht zu. Sie sind in Kalkspath umgewandelt; die Belemniten haben die bekannte radialfaserige Structur und von den Ammoniten bestehen die kleineren ganz aus Kalkspath, die Hohlräume der grösseren sind mit Kalkspathkrystallen ausgekleidet. Ferner zeigen die Petrofacten des Bänklings keine Spur davon, dass irgend eine Lösung auf sie eingewirkt hätte. Ein Hauptgrund aber gegen metasomatische Entstehung der Eisenerze liegt in ihrer oolithischen Structur. Wir haben heute noch Gelegenheit zu sehen, unter welchen Bedingungen oolithische Gebilde entstehen. Oolithe sind wie Pisolithe umkrustete Kerne. Der Karlsbader Sprudelstein hat offenbar nur in etwas grösserem Maassstab dieselbe Structur wie unser Oolith. Der Pisolith entsteht unmittelbar am Ausfluss des Mineralwassers, indem sich das Präcipitat aus den in diesen Momenten übersättigten Lösungen auf einzelne in die Quellgelangten Gesteinskörner ringsherum niederschlägt, wobei die Strömung gross genug ist, um dieselben eine Zeitlang in Bewegung zu halten. Hierbei setzen sich stets neue Krusten an, bis der Pisolith eine Grösse erreicht, bei welcher er dem Spiel der Wellen nicht mehr folgen kann und sich auf den Boden senkt. Die Hauptbedingung ist also bewegte wässerige Lösung, die im Stande ist, kleinste Gesteintheilchen in Schwebelage zu halten. Wenn aber eine Lösung gezwungen ist, die schon vorhandene Gesteinsmasse Atom für Atom zu verdrängen, so kann von der Möglichkeit einer Oolithbildung keine Rede sein. Ausserdem zeigen die Oolithkörnchen einen bestimmten Glanz, eine Art Politur, was auf Reibung unter sich oder mit andern kleinsten Theilchen hinweist.

Es scheint mir also hierdurch erwiesen zu sein, dass die oolithischen Eisenerzlager nie und nimmer durch Metasomatose entstanden sein können. Dagegen weist das ganze Vorkommen darauf hin, dass es mit dem Nebengestein entstanden ist. Es ist, wenn man so sagen darf, ein Specialfall vom Dogger α und β und daher wie dieser eine Meeresbildung, ein Sediment.

Der ganze Process hat sich vielleicht in einem Meerbusen abgespielt, der nach W hin offen war; nach W hin fallen die Schichten ein und wächst die Mächtigkeit. Die Oolithe an und für sich sind chemische Präcipitate, der sie verbindende Cement mechanischer Niederschlag.

Wie kann man sich nun die Bildung der unteren Schichten des Dogger vorstellen? Dem obengenannten Meerbusen wurden durch Zerstörung älterer Gesteine Sandkörner, sowie Thon und Kalkschlamm zugeführt und so die Ablagerungen von Thon, Kalk und Sandstein ermöglicht. Beide Arten der Niederschläge, sowohl der chemische als der mechanische, haben mehrmals hintereinander stattgefunden, daher die Wechsellagerung von Kalk, Mergel, Erz. Natürlich ist das „hintereinander“ nicht so zu verstehen, dass das eine Mal nur chemisch, das andere Mal nur mechanisch niedergeschlagen worden wäre, sondern die verschiedenen Ablagerungen haben einander wohl nie ganz verdrängt, so dass sich die allmählichen Uebergänge von Erzen, die Mittel, das Fehlen jeder scharfen Abgrenzung von selbst erklären.

Betrachten wir nun das wahrscheinliche, weil auf diese Art mögliche Entstehen der chemischen Niederschläge etwas näher. Wie schon oben erwähnt, bestehen sie aus kohlen-saurem Kalk, Eisenoxydhydrat, Kieselsäure, Thonerde, Phosphorsäure, kohlen-saurer Magnesia, Manganoxyd, daneben aus Pyrit resp. Markasit, Eisenoxyduloxyd, selten Schwefelzink, Schwefelblei, schwefelsaurem Barium. Der Kalk, Magnesia und Mangan gelangten wohl als Bicarbonat in das Meer. Das Eisen kann in mannigfacher Lösung vorhanden gewesen sein: soll es einerseits als Bicarbonat und schwefelsaures Oxydulsalz dagewesen sein, so kann man andererseits mit demselben Recht behaupten, dass es sich als Doppelsalz in Verbindung mit Humus-säuren und Ammoniak oder mit denselben Säuren und Kieselsäure in Lösung befunden hat. Letztere war ausserdem wahrscheinlich in Alkalisalzen vertreten, gemeinschaftlich mit Phosphorsäure. Blei und Zink waren als Sulfate, Barium als Carbonat gelöst. Alle diese Verbindungen wurden durch Flüsse, in Sickerwässern oder, was gar nicht ausgeschlossen ist, z. Th. durch unterirdische Quellen, die ja der Oolithbildung so günstig sind, dem Meerbusen zugeführt und breiteten sich darin aus. Durch den Wellenschlag kamen sie mit der atmosphärischen Luft in Berührung, die lösende Kohlensäure konnte entweichen und sich kohlen-saurer Kalk und kohlen-saure Magnesia abscheiden. Dasselbe geschah mit etwa an Kohlensäure gebun-

denem Eisen; es wurde oxydirt und fiel als Eisenoxydhydrat nieder, welches ausserdem durch die directe Wirkung des Sauerstoffs auf das Bicarbonat und die Doppelsalze des Eisens entstand. Das Mangan verlor ebenfalls die Kohlensäure und fiel als Oxyd nieder. Kieselsäure und Phosphorsäure gelangten durch die zersetzende Wirkung der bei der Oxydation des Eisencarbonates freierwerdenden Kohlensäure auf ihre Alkaliverbindungen zum Absatz. Ausserdem hat ja die Phosphorsäure die Eigenschaft, bei der Fällung des Eisens dieses zu begleiten. War die Kieselsäure mit Eisen verbunden, so schied sie sich zugleich mit ihm bei der Zersetzung der Verbindung durch Sauerstoff ab. Das Eisenoxyduloxyd wird wohl nachträglich aus dem Oxyhydrat unter dem Einfluss der Atmosphären entstanden sein. Verwesende organische Stoffe wirkten auf dem Boden des Meerbusens reducirend auf die Sulfate des Eisens und es entstanden so deren Sulfide. Wurde noch kohlen-saures Barium zugeführt, so mag das Barium durch die Sulfate anderer Zuflüsse als schwefel-saures Barium sich ausgeschieden haben. Zu Zeiten, wo die Lösungen nur kohlen-sauren Kalk und wenig Eisen führten, entstanden die kalkigen Partien der Lager, während bei umgekehrtem Verhältniss die Lager selbst sich bildeten. Auch hier erklärt sich das Fehlen scharfer Grenzen von selbst. Chemische und mechanische Niederschläge fanden fortwährend statt, in der Weise, dass diese beiden Factoren abwechselungsweise dominirten; daher rühren die Mergelschmitzen, das kalkige Bindemittel der Oolithe und die Quarzkörner in den Oolithen. Eine weitere Erscheinung, die bei Annahme der Entstehung der Lager in einer vom Wellenschlag bewegten Bucht sich von selbst erklärt, sind die schon mehr erwähnten Bänklinge. Wenn man an manchen Küstenstrecken den Boden betrachtet, so sieht man massenhaft gut erhaltene Muscheln und Schneckengehäuse, die von den Wellen ausgeworfen wurden; jede neue Woge rollt sie am Strande hin und her, sie zerbrechen allmählich und die Trümmer sinken zu Boden, wo sie sich allmählich zum Material eines kalkigen Sandsteines ausbilden. Wo sich in Folge des aufbereitend wirkenden Wellenschlags reine Anhäufungen von Resten kalkschaliger Organismen finden, können sie dann Veranlassung zur Bildung von Bänklingen geben. Noch möge die Thatsache erörtert werden, dass die Oolithkörner in der Hauptsache aus Eisen, amorpher Kieselsäure und Phosphorsäure bestehen, während der Kalk hauptsächlich als Bindemittel diente. Das Bicarbonat

des Eisens ist weniger löslich als das des Calciums (vergl. das Verhalten von Siderit und Calcit bei Behandlung mit HCl). Nach Roth (Allg. Chem. Geologie) wird ferner das Eisen viel schneller oxydirt als die Bicarbonate anderer Metalle ihre lösende Kohlensäure verlieren. Es fällt also eher aus als der kohlensaure Kalk, der von der fortwährend freiwerdenden Kohlensäure länger in Lösung gehalten wird. Kieselsäure und Phosphorsäure stammen theils aus ihren Alkaliverbindungen, aus denen sie durch Kohlensäure vertrieben werden, theils aus ihren Verbindungen mit Eisen oder mit organischen Säuren. Durch die zersetzende Wirkung des Sauerstoffs gelangen sie dann gleichzeitig mit dem Eisen zum Niederschlag. Von verschiedenen Seiten ist auch schon auf die Aehnlichkeit der recenten Seeerze mit Eisenablagerungen der Vorzeit aufmerksam gemacht worden, indem nämlich die Rasenerze thatsächlich aus Lösungen hervorgehen, wie sie oben angenommen sind, ausserdem findet man in ihnen auch oolithische Bildungen, die sog. Perlen oder Erbsenerze.

Ob die Beobachtung, dass die Seeerze auf länglichen Flächen von ost-westl. Richtung vorkommen, im Zusammenhang mit den Bauwürdigkeitszonen steht, ist nicht nachzuweisen. Der Vergleich liegt aber nahe.

Die angestellten Betrachtungen ergeben die Gewissheit, dass wir in der Lothringer Minette eine ausgesprochene Meeresbildung aus der Zeit des unteren Dogger vor uns haben. Jedenfalls ist so viel sicher, dass mit dieser Deutung alle Unklarheiten, welche eine metasomatische Annahme zurückliess, spielend und auf die natürlichste Weise sich lösen.

Antimonitgänge von Příčov in Böhmen.

Von

Prof. A. Hofmann (Příbram).

Wie in neuerer Zeit wurden auch früher im mittelböhmischen Granitgebiete vielfach Erzgänge jeder Art beschürft, und es geschah dies damals hier wie überall mit Vorliebe und bewunderungswürdiger, echt bergmännischer Zähigkeit auf edle Metalle.

Leider erwiesen sich hierbei die meisten blei-, silber- und goldführenden Lagerstätten als ungemein absätzig und daher nicht abbauwürdig.

An einigen Localitäten, die neben Gold auch Antimonerze führten, wurden letztere, weil in damaliger Zeit werthlos, unberührt gelassen, d. h. diese Gänge wurden eben nur beschürft und auf Gold geprüft, aber nicht

abgebaut, weshalb dort noch Hoffnung auf einen Erfolg vorhanden ist, da die Antimonitgänge in voller Mächtigkeit anstehen. Zu der letzteren Kategorie gehören auch die Příčover Gänge (siehe Fig. 19), welche der Gegenstand dieser Abhandlung sein sollen.

Příčov liegt circa 4 km nordwestlich von Selčan am Fusse des Deschnaberges, der den Bergbau mit ca. 60 m überragt.

Das durch Grubenmaasse gedeckte Terrain besteht ausschliesslich aus einem mittelkörnigen Amphibol-Biotit-Granit, der von wenig mächtigen Kersantitgängen durchbrochen wird.

Die Erzgänge scheinen hier vorzugsweise, wenn nicht ausnahmslos an das Ganggestein gebunden zu sein, denn alle zeigen zeretzte Begleitgesteine, die zumeist dem Kersantit angehören.

Diese Gänge wurden an ihren Ausbissen entweder durch Schurfgräben oder Schurfschächten nothdürftig untersucht, und nur der Emilgang wurde durch einen tonnlägigen und einen verticalen Förderschacht erschlossen und zum Theil abgebaut.

Die Ausbisse der erzreichen Gänge, sowohl hier wie auch in den Nachbarrevieren Schönberg und Mileschau, sind stets durch von Antimonocker gelb oder weiss gefärbte Bruchstücke der Gangauffüllung leicht kenntlich, insbesondere in frischgeackertem Boden nach einem Regen.

Die Ausbisse des Emil- und Irenenganges zeigen überdies stellenweise noch schwammige, zellige Hornsteine, Umhüllungspseudomorphosen nach Antimonit, und es können in vielen derselben noch die Reste der in Ocker umgewandelten Krystalle constatirt werden; solche Zersetzungszone reihen bis zu einer Teufe von 18 m.

Wie schon erwähnt, wurden am Emilgange ein tonnlägiger Schacht auf 62,5 m dem Verflachen nach abgeteuft und von diesem Schachte aus in unregelmässigen Abständen 5 Horizonte ausgerichtet.

Der Gang selbst hat ein nord-südliches Streichen, bei einem westlichen Einfallen zwischen 40 — 50° und einer variirenden Mächtigkeit von 10 — 50 cm; die äusserst monotone Füllung besteht aus milchweissem oder bläulichem Hornstein mit entweder regellos eingestreuten Antimonitkrystallen, oder die letzteren sind radialstengelig innerhalb der Gangmasse angeordnet wie in Fig. 20.

Seltener sind Anzeichen einer krustenförmigen Anordnung der wenigen Gangminerale zu beobachten. Stellenweise ist der Antimonit vorwiegend, es verfilzen sich dann die einzelnen Krystalle zu Derberzen, und derlei Anreicherungen nehmen dann wohl die Form einer Linse an, die sich entweder im