

gen überhaupt. Ebenso verhält es sich mit solchen halbkristallinen Gesteinen, die in einer unvollkommen schiefrigen Grundmasse einzelne Orthoklaszwillinge eingeschlossen enthalten und dem sogenannten Verrucano gleichen. Diese beiden Namen haben aber wie in Graubünden so auch hier keine stratigraphische Bedeutung und ihr Gebrauch in diesem Sinne würde nur einen falschen Schein erregen. Oestlich von dem Durchschnitte findet sich im gleichen Streichen Talk und Ankerit, letzterer als Aggregat linsenförmiger Individuen. Noch weiter gegen Gloggnitz treten Kalkbänke auf und am letzteren Orte die bekannte granulitartige Einlagerung mit dem Localnamen Forellenstein. Es ist wohl möglich, dass in dem genannten Bergrücken ein Sattel älteren Gesteines emportaucht.

Die Linie trifft nun die Eisenbahn bei Klamm und damit die Zone der quarzigen Schiefer. Diese enthalten grünlich weisse Glimmerschüppchen und gleichen vielfach den Gesteinen des Taunusgebietes, die man Sericitschiefer, auch Sericitgneiss, genannt hat. Unter diese Schiefer einfallend folgt jene Kalkmasse, welche im ost-westlichen Streichen über den Falkenstein und den Tratikogel hinaus reicht. Der Atlitzgraben schneidet in der Richtung des Streichens ein. Schottwien liegt in einer Querspalte darin. Der Kalkzug hat wie die umgebenden Schichten ein nördliches Einfallen. Im Süden folgen wiederum quarzige Schiefer von der gleichen Beschaffenheit wie im Norden des Kalklagers. Die Linie trifft nun die Strasse, welche von Schottwien gegen den Semmering aufsteigt. Im Westen und Osten derselben finden sich linsenförmige Einlagerungen von schönem reinem Gyps zwischen den quarzigen Schiefen. Oberhalb der Gypse gegen Ost am Jägerbrand und im Himmelreich fand ich schwarze Thonschiefer, dunkle Kalke voll von Crinoiden-Bruchstücken und ebenso gefärbte Kalkschiefer. Diese Kalke, welche auch am Semmeringjoch auftreten, sind wie ich glaube von jenen des Atlitzgrabens verschieden.

Der Durchschnitt läuft nun über den Sonnenwendstein (4818 Fuss S. H.), welcher von Kalkstein gebildet wird, der oft in Dolomit verwandelt erscheint, wie an der Spitze des Sonnenwendsteines. Südlich von dieser Kuppe beginnt wieder ein Wechsel von Schiefen, zuerst der quarzigen in der Gegend des Otterberges, die eine bedeutende Einlagerung von schönem Quarzfels aufweisen, und dann heben die eigentlichen Phyllite an, zum Theil mit Chloritschiefer wechselnd.

Die Punkte des Durchschnittees, auf welche ich besonders aufmerksam machen wollte, sind ausser der Sideritzzone die merkwürdigen grünen Schiefer, ebenso die mannigfaltigen, zum Theil quarzigen Schiefer im Süden der vorigen. Ich habe zuvörderst eine Bearbeitung der grünen Schiefer vor, welche Anlass zu weiter gehenden Vergleichen bieten. Vielleicht gelingt es in späterer Zeit auch den übrigen angränzenden Schichten ein Interesse abzugewinnen.

F. Foetterle. Das Kupfer und Eisenerz-Vorkommen bei Ferriere in der Provinz Piacenza.

Ich hatte im verflossenen Sommer in Folge spezieller Einladung Gelegenheit, das Nurethal, welches sich von Piacenza aus in südwestlicher Richtung bis in die Centralkette der Apenninen erstreckt, zu besuchen, und den südlichsten Theil desselben, die Umgebung von Ferriere, in seiner geologischen Beschaffenheit etwas näher kennen zu lernen. Da

über dieses Thal sowohl wie über den Ort selbst und das Vorkommen von Kupfer und Eisenerzen in der Nähe desselben mit Ausnahme einer kurzen Andeutung von Lorenzo Molossi in seinem Vocabulario¹ fast nichts bekannt ist, so sollen die nachfolgenden Zeilen wenigstens als ein kleiner Beitrag zur Erweiterung der Kenntniss dieses in geologischer Beziehung, wenn auch nicht complicirten, jedoch nicht uninteressanten Gebietes betrachtet werden, an welchen sich vielleicht, hiedurch veranlasst, bald weitere detaillirtere Beobachtungen anschliessen werden.

Von Piacenza aus hatte ich mich der Begleitung der Herren Professor Fioruzzi, Laviosa und Rovera zu erfreuen, durch deren freundliche Unterstützung manches Unangenehme, was sonst bei dieser Tour unvermeidlich gewesen wäre, beseitigt wurde.

Ferriere ist etwa 32 bis 33 Miglien, also bei $8\frac{1}{4}$ Meilen von Piacenza entfernt und liegt im Nurethale bereits hoch im Gebirge an dem Punkte, wo sich der Fluss in zwei Arme theilt, von denen der nördliche, die Grondona vom Norden, die Nure vom Süden her ihre Wässer sammeln.

Von Piacenza aus geht die Strasse theils im Alluvialgebiete, theils in der Ebene ganz gerade und sehr gut gehalten in südwestlicher Richtung bis Ponte dell'Olio. Kurz vor diesem Orte beginnen Tertiärhügel, und die Strasse tritt in das Nurethal ein, in welchem sie fortan bleibt. Die Hügel steigen von Ponte dell'Olio rasch zu bedeutenden Höhen an, und das Thal hat eine unbedeutende Breite von höchstens 100 bis 200 Klafter. Dasselbe ist nur mit Alluvialschotter, theils aus dem rückwärtigen Gebirge, theils von den nächsten Gehängen ausgefüllt, durch welche sich die Nure durchschlingelt. Der Weg führt von Ponte dell'Olio daher auch nur in diesem Schotterthale und zumeist im Bachbette der Nure selbst bis Betola. Von hier aus ist ein Fahren unmöglich und man muss den Wagen mit einem Pferde vertauschen. Es wird zwar von Ponte dell'Olio an einer Bezirksstrasse oder Communalstrasse gebaut, dieselbe wird jedoch bis Boli, etwa am halben Wege zwischen Belota und Ferriere, geführt.

Ferriere liegt bereits im apenninischen Hochgebirge, fast unmittelbar an der Wasserscheide desselben, zwischen dem adriatischen Meere und dem Meerbusen von Genua. Die Apenninen, welche hier mit ihrer Wasserscheide bis auf etwa 4 Meilen der Seeküste bei Chiavari nahe treten, erreichen in ihren höchsten Punkten eine Seehöhe von über 900 Klafter Seehöhe. Der Monte Penna hat eine Seehöhe von 917 Klfr. und ist wenig erhöht über den Rücken der mit ihm im Zusammenhange steht und das Becken einschliesst, an dessen Fusse Ferriere etwa 200 bis 250 Klafter über dem Meere sich befindet. Dieser Ort ist daher ringsherum von ziemlich hohen Gebirgen eingeschlossen, in einem engen Thale gelegen, durch welches keine Strasse führt, daher sehr unzugänglich zu nennen.

Schon vor Villa und Ponte dell'Olio ist anstehendes Gestein sichtbar und tritt weiter aufwärts sowohl unmittelbar an den Ufern des Nureflusses, wie an den Abhängen überall in grossen und ausgedehnten Massen entblösst hervor. Es ist durchgehends ein fortwährender Wechsel von

¹ Vocabulario topographico dei Ducati di Parma, Piacenza, e Guastalla di Lorenzo Molassi. Parma 1832—1834, pag. 129—131.

Kalkmergeln, wahrscheinlich hydraulisch, mit schwarzgrauen hin und wieder bituminösen Schiefeln und Schieferthonen und von grauen Sandsteinen; sie bilden stets sehr regelmässig geschichtete Bänke von verschiedener Mächtigkeit, von einigen Zollen an bis zu 2 bis 3 Klafter. Durch den Umstand, dass die Schiefer und Schieferthone leicht verwittern und in Folge eindringender Nässe sehr leicht zerfallen gegenüber den Sandsteinen und den hydraulischen Kalken, die gelblich und weissgrau sind, stets schwarzgrau bis schwarz erscheinen, tritt dieser fortwährende Schichtenwechsel ungemein stark hervor, sowie sich auch Störungen in der Lagerung deshalb schon von weitem und sehr leicht bemerkbar machen. Die Schichtenstellung wechselt sehr häufig, ist jedoch vorwaltend gegen WSW. und WNW., meist unter einem Winkel von 25 bis 35 Gr., obzwar selbst sehr steile und senkrechte, dann schlangenförmig gewundene Schichtenstellungen zu beobachten sind.

Es sind diese Gesteine die verbreitetsten in den Apenninen und man sieht in diesem Gebirge von Turin-Genua an durch ganz Mittel-Italien bis über Rom hinaus beinahe keine andern Gebilde zwischen Bologna und Pistoja. In ihrer petrographischen Beschaffenheit, sowie in der Art und Weise ihrer Ausdehnung haben sie eine grosse Analogie mit den bei uns eben so sehr verbreiteten Wiener- und Karpathensandsteinen, nur dass hier die hydraulischen Kalkmergel nicht in diesem Grade vorherrschen. Nach den darin enthaltenen Fucoiden-Abdrücken, sowie nach ihren ganzen Lagerungsverhältnissen werden diese Gebilde auch kaum einer anderen als der Eocänformation zuzuzählen sein, worauf auch schon frühere Forscher hingewiesen haben. Von Ponte dell'Olio bis über Bettola und Forini d'Olmo hinauf sieht man kein anderes Gestein anstehen.

Erst südlich von Forini d'Olmo sieht man am rechten Ufer des Nure ein Gestein von eruptivem Charakter hervortreten; je weiter man den Nure aufwärts gelangt, desto zahlreicher werden diese Gesteine, wie bei Boli am Zusammenflusse der Lavajana, der Lardana und der Nure, ferner zwischen Boli und Ferriere, obzwar die Kalke, Schiefer und Sandsteine nicht ganz zurücktreten, sondern stets die Gehänge und Höhen einnehmen. Dieses Gestein hat einen grobkrySTALLINISCHEN Charakter, in der Grundmasse herrscht Feldspath vor und treten nur Hornblende KrySTALLE porphyrtig hervor, hingegen treten auf einzelnen Punkten die Feldspathe ganz zurück, die Masse wird fast ganz schwarz mit einzelnen lichten Flecken, die von Quarz herrühren mögen; nach der freundlichen Bestimmung des Herrn Niedzwiecki ist im ersteren Falle das Gestein ein Gabbro, im letzteren ein Serpentin mit Beimengungen von Titaneisen. Während dasselbe im Nurethale nur an einzelnen Punkten auftritt, scheint es bei Ferriere in dem ganzen Kessel in grosser Verbreitung vorzuherrschen, wenigstens ist dies der Fall in dem nördlich und nordöstlich von dem Orte gelegenen Gebirgstheile, den ich aus eigener Anschauung kennen lernte, und nach der Configuration des Terrains zu urtheilen, dürfte dies auch mit dem südlichen Quellengebiete der Nure der Fall sein. Nach der sehr ausgedehnten Zertrümmerung der Kalk- und Schieferschichten, die diese Eruptivformation überall kuppenförmig bedecken, nach der Veränderung des Gesteines in der Nähe derselben, sowie nach den Contactbildungen zu urtheilen, ist es zweifellos, dass dieses Eruptivgestein hier jüngeren Alters sei und die Kalk- und Schieferschichten überall

durchbrochen, gehoben und zerstört und verändert haben. Die Durchbrüche erfolgten nicht in sehr grossen Massen, da man eine zusammenhängende grosse Gebirgsmasse desselben wenigstens in dem von mir besuchten Theile nirgends sieht, sondern beschränkte sich auf minder ausgedehnte Massen und grössere Gänge. Bei dem Durchbruche sind zahlreiche Contact- und Reibungsproducte zwischen dem durchbrechenden und durchgebrochenen Gesteine entstanden, da solche Gebilde sehr viel an der Grenze des Eruptivgesteines und des Kalks und Schiefers zu beobachten sind. Die Contactbildungen machen sich überall durch ihre rothe Färbung meist in Folge der Zersetzung der Kiese bemerkbar und sind demnach dort, wo sie zu Tage treten, leicht aufzufinden. Theils noch in diesem Trümmergesteine, z. Th. schon in dem Eruptivgesteine selbst findet sich Kupferkies, Schwefelkies und Magneteisenstein vor. Nördlich von Ferriere ist in diesem Gebiete in früherer Zeit Bergbau auf Kupferkies und Magneteisenstein an drei verschiedenen Punkten und zwar bei Pomarolo bei Solaro und bei Cassano getrieben worden, der jedoch seit etwa zwei Jahren gänzlich eingestellt worden ist.

Bei Pomarolo, etwa 1200 bis 1500 Klafter nördlich, am westlichen Rande des Grondana-Baches sieht man auf etwa 300 Klafter Länge das Eruptivgestein mit seinen röthlichen Contactbildungen in unmittelbarer Berührung mit darüber liegendem Kalkmergel anstehen. Diese Bildungen werden hier durch den Bach durchsetzt. Am Bache fand man grössere Putzen von Magneteisenstein, z. Th. schon in Oxyd zersetzt, anstehen, welche man abbaute; man richtete ferner das Contactgestein stollmässig aus und kam in festes Eruptivgestein; der Stollen soll etwa 32 Meter lang gewesen sein, ist jedoch zum grossen Theil verbrochen; hier soll man einige Putzen Kupferkies von mehreren Kubikmetern Grösse gefunden und herausgenommen haben. Das Gestein war hart, und schwer zu bearbeiten, man gab weitere Arbeit auf, da man selbst kleinere Putzen nicht mehr gefunden hat. Etwa 60—80 Klafter weiter nördlich wurde ebenfalls ein Stollen in dem Gesteine getrieben und ebenfalls kleinere Putzen von Kupferkies und Magneteisenstein gefunden und der Bau ebenfalls eingehen gelassen. Auf der Halde sieht man noch mehrere 100 Centner des Eisensteins, wie des Kupfererzes liegen. Wie der Betriebsleiter erwähnte, traten die Putzen ohne irgendwelche Regelmässigkeit, oder auf einer bestimmten Kluft, sondern nur zufälliger Weise in dem Gesteine auf, daher der Bau nur unregelmässig betrieben werden könnte.

Der zweite Bau befindet sich auf der östlichen Seite der Grondana einige 100 Klafter höher, bei Solaro, an der Spitze des Bergrückens der sich vom M. Albareto in südlicher Richtung abgrenzt. Bis an die Spitze hinauf, von Ferriere angefangen, stehen die geschichteten Sandsteine, Schiefer und Kalkmergel an. Erst auf der Spitze angelangt, sieht man an der Nordseite zwischen diesen gangförmig hervortreten die Contactbreccien mit dem Serpentin, von allen Seiten von den Kalken überlagert. Auch hier fand man in dem Trümmergesteine Blöcke von Magneteisenstein von mehreren Kubikfuss Grösse, ferner Brauneisenstein, wahrscheinlich als Zersetzungsproduct von dem häufig auftretenden Schwefelkiese und etwas tiefer kleinere Putzen von Kupferkies; man verfolgte dieses blos auf etwa 20—30 Klafter aufgeschlossene Vorkommen tagbaumässig und trieb mehrere Klafter tiefer einen Querstollen wegen Aufschluss, allein

ohne Erfolg. Da die Gewinnung und der Transport der Erze in das Thal nach Ferriere zu kostspielig wurde, blieb dieser Bau ebenfalls stehen.

Ein dritter Bergbau befindet sich etwas südöstlich von dem vorerwähnten, etwa 800 Klafter entfernt, oberhalb Cassano gelegen. Auf dem Abhange zwischen dem M. Albareto und den Dörfern Cassano und Centenaro nimmt der Gabbro einen grösseren Flächenraum ein, und tritt in dem Einschnitte des kleinen gegen Cassano abfallenden Grabens im anstehenden Felsen auf. Auch hier treten die Contactbildungen auf und führen grössere und kleinere Putzen von Magneteisenstein, Kupferkies und Schwefelkies. Es wurde an einer Stelle ein Schacht von etwa 60 Meter Tiefe abgeteuft, führte jedoch viel Wasser; um dieses zu lösen, trieb man einen bei 130 Meter langen Stollen, der jedoch nicht so tief angelegt war, als der tiefste Punkt des Schachtes, so dass das ganze stehen gelassen wurde. Auf einem zweiten Punkte wurde ebenfalls ein Stollen versucht, jedoch ebenfalls ohne besondere Resultate.

Aus diesen durch den bisherigen Betrieb im Bergbau erzielten Resultaten ergibt sich nun mit Rücksicht auf die sichtbaren geologischen Verhältnisse, dass hier das Erzvorkommen auf dem Gabbro und Serpentin, u. z. wie es scheint, meist an die Grenze dieser Gesteine mit den älteren geschichteten Gebilden gebunden ist, ferner dass es weder auf bestimmte Schichten und Gänge, noch in bestimmten auf grössere Strecken anhaltenden Klüften beschränkt ist, sondern ganz unregelmässig in kleineren Blöcken und Putzen auftritt. Deshalb lassen sich durchaus keine rationmässigen Aufschlüsse und kein regelrechter Bergbau führen, sondern man müsste das ganze Eruptionsgebiet nach allen möglichen Richtungen der Untersuchung halber verqueren, um möglicher Weise einige grössere derartige Putzen zu finden. Es lässt sich vom wissenschaftlichen Standpunkte aus die Möglichkeit des Vorkommens von selbst grösseren Putzen und Stöcken innerhalb dieses Eruptionsgebietes, das von bedeutender Ausdehnung zu sein scheint, nicht gänzlich absprechen, allein dies gibt keine Basis für irgend ein rationelles Unternehmen. Ein halbwegs gutes Eisen-Industrie-Unternehmen erfordert das Auftreten von auf grössere Entfernung regelmässig streichenden und mindestens mehrere Fuss mächtigen Lagerstätten; mit einzelnen Stockwerken und Putzen war bisher noch keinem Eisenwerke gedient. Auch ein rationeller Kupferbergbau erfordert wenigstens regelmässige Klüfte, wenn man schon auf Gänge verzichtet.

Wollte man in dieser Gegend einen halbwegs nennenswerthen Bergbau treiben, so müsste man vorher durch mehrere Jahre kostspielige Versuchsbaue führen und hiebei erst noch auf ein negatives Resultat gefasst sein.

Zu dem Mangel von Sicherheit des Vorkommens grösserer Mineralmassen tritt noch der Umstand, dass die Qualität des Eisensteines durch das Auftreten von Schwefelkies in nicht unbedeutenden Mengen wesentlich geschädigt wird. Auch der Kupferkies ist mit Schwefelkies sehr untermischt und dürfte im grossen Durchschnitt im Kupfergehalte weit unter 10 bis 12 Proc. herabsinken.

Selbst wenn Erze in grösserer Menge vorhanden wären, hätte die Abfuhr derselben von den schwer zugänglichen, nicht unbedeutenden Höhen zu den Hüttenwerken in Ferriere oder einem andern Punkte im Nurethale

grössere Schwierigkeiten, die sich nur bei grosser Production parallelisieren lassen. Hiezu käme natürlich noch die Vollendung der Strassen im Nurethale bis Ferriere selbst.

Die bedeutendste Schwierigkeit für ein industrielles Unternehmen in diesem abgelegenen, schwer zugänglichen Thale beständen jedoch in dem Mangel an Brennmaterial für die Verhüttung der Erze. In dem ganzen Nurethal von Ponte dell' Olio bis an den Ursprung der kleinen Zuflüsse der Nure an der Wasserscheide erblickt das Auge, so weit es nur reichen kann, keinen betriebsfähigen Wald. Wenn der M. Penna einen solchen besitzen sollte, so ist dessen Entfernung von Ferriere zu bedeutend und dessen Zugänglichkeit eine zu schwierige in diesem Gebirge, als dass sich mit Sicherheit auf diese Bedeckung rechnen liesse.

Der Zustand der zu dem Bergbauc in Ferriere zugehörigen Hüttenwerke und Nebengebäude ist ein gänzlich unbrauchbarer und müssten sämtliche Gebäude abgetragen und neu aufgeführt werden. Auch würde der Raum der gegenwärtigen Hüttenanlage für eine grössere ordentliche Anlage nicht ausreichen, eine Vergrösserung desselben ist jedoch wegen der örtlichen Lage zwischen anderen Gebäuden nicht recht möglich, die vorhandene Wasserkraft würde für den Betrieb einer ordentlichen Gebläsemaschine für alle Fälle kaum ausreichen.

An Arbeitern dürfte sich nach und nach kein Mangel einstellen, da diese leicht heranzuziehen wären, auch wäre der Arbeitslohn, der hier jetzt unter 1 Lira steht, selbst in dem Falle als derselbe $1\frac{1}{2}$ oder 2 Lire erreichen würde, bei der Leistungsfähigkeit des italienischen Arbeiters zu erschwingen.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, dass die Chancen für die Anlage einer grösseren Eisen- und Kupferbergbau- und Hütten-Unternehmung keine günstigen zu nennen sind.

Ottokar Feistmantel. Ueber die innige Beziehung der Steinkohlen- zur Permformation in Böhmen.

Bis zur jüngsten Zeit wurden Steinkohlen und Permformation häufig als zwei streng getrennte Glieder dargestellt und namentlich die Permformation als kohlenleer behandelt; doch erwies sich in letzter Zeit der Zusammenhang beider dieser Gruppen als ein viel innigerer und auch die Permformation in ihrer untersten Etage als kohlenführend, indem theils durch die Lagerung, theils durch andere entscheidende Momente die sogenannten „Oberflötze“ oder „Hangendflötzzüge“ zur Permformation gehörig sich herausstellten, trotzdem sie zahlreiche Pflanzenreste mit der unterlagernden Steinkohlengruppe gemeinschaftlich haben.

In Böhmen lässt sich diese Beziehung der Steinkohlen- und Permformation zu einander für die ganze Ausdehnung durchführen.

So erwies sich in der Ablagerung am Fusse des Riesengebirges der sogenannte „Radowenzer Zug“ (Hangendzug) durch seine Lagerung im rothen Sandsteine, der Araucariten führt, als zur Permformation gehörig, so dass dann also blos der „Schadovitz-Schatzlarer Zug“ Repräsentant der Steinkohlenformation bleibt und der Radowenzer Zug“ als unterste Etage der Permformation ihn überlagert. Und doch führt der, das Kohlenflötz bei Radovenz begleitende Kohlenschiefer Pflanzenreste, die bis jetzt blos als sogenannte Steinkohlenpflanzen standen.