

Näheres über dieselben enthält der Bericht über die Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 29. April 1853 in diesem Hefte.

5.) 10. Mai. 6 Kisten, im Gesamtgewichte von 153 Pfund. Von Herrn J. Poppelack, fürstl. Liechtenstein'schen Architekten in Feldsberg.

Tertiär-Petrefacten von Steinabrum bei Nikolsburg. Angekauft für die k. k. geologische Reichsanstalt.

6.) 10. Mai. 2 Kisten, 60 Pfund. Von Herrn Dr. Carl Scherzer aus New-Orleans. Als Fortsetzung zu der am 18. März eingelangten Sendung ¹⁾.

Mineralien und Petrefacten aus den vereinigten Staaten in Nord-Amerika. Unter den ersteren ist besonders bemerkenswerth eine schöne Reihe des Vorkommens von gediegen Kupfer aus der Minnesota-Grube des Ontonagon-Gebietes im Staate Michigan am Lake superior. Von dieser Localität stammen folgende Stücke.

Gediegen Kupfer mit Kalkspath, Theil einer Gangkluft-Ausfüllung. An den Saalbändern der Kalkspath krystallisirt in bis 6 Linien grossen Individuen; auf einer Seite erscheint das Nebengestein, auf der anderen grösstentheils Eindrücke von Kalkspath-Rhomboedern im Kupfer. Nur ein 3 Zoll langes, 2 Zoll breites Kupferkrystall-Individuum ist längs des Stückes mit etwa 4 Linien Dicke erhalten. Kupfer mit graulichweissem Quarz, der letztere theils derb, dabei das Kupfer in Blättchen zwischen den Individuen, theils in sechsseitigen Prismen, dazwischen auch das Kupfer in grösseren Partien vertheilt. Wo der Quarz weggebracht ist, erscheint das Kupfer in ästiger Gestalt, analog dem Pallas'schen Meteorikiesen. Unregelmässig verlängerte astförmige Krystallmasse, 6 Zoll lang, gegen 20 Loth schwer, reines Kupfer, grösstentheils die Fluoroidflächen, zum Theil Granatoid- und Hexaederflächen. Sehr deutliche, etwas langgestreckte, glattflächige, würfelförmige, zum Theil modificirte, 2—3 Linien grosse Kupferkrystalle, eingewachsen in ein Individuum von theilbarem Kalkspath von 2½ — 3 Zoll Durchmesser. Skalenoeder von Kalkspath, 1¼ Zoll lang, seitwärts angewachsen an das mit zahlreichen kleinen, aber ziemlich deutlichen Kupferkrystallen bedeckte Nebengestein, die Krystalle das Hexaeder und Granatoid mit dem Fluoroid zeigend. Gediegen Silber und Kupfer, eingesprengt in Kalkspath. Kupfer in baumförmiger Gestalt, durch mehr oder weniger gestreckte, einzelne und längsgereihte oktaedrische Krystalle gebildet. 1¼ Zoll lang, auf das Nebengestein aufgewachsen. Quarz, derbes Stück von 4 Quadrat-Zoll Oberfläche und 1 Zoll Höhe, von gediegen Kupfer in grösseren und kleineren Partien durchzogen. Gewicht 1½ Pfund.

Kupfersand (*Stamp-work*), aus den Aufbereitungsanstalten, mit 40 Percent Kupfergehalt. Quarzkrystalle in der gewöhnlichen Form.

Von der North-West-Mine auf Kewenaw Point bei Eagle harbor, am oberen See, Ganggestein mit Adern von gediegenem Kupfer.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, I. Heft 1853, S. 162, Nr. 29.

Von der Mine la Motte im Staate Missouri Bleiglanz und Kupferkies. Ein Gemenge von Kupferkies, Bleiglanz und Nickel- und Kobaltkiesen ohne Spur von Arsenikgehalt.

Von den Iron Mountains, 70 Meilen von St. Louis, dichter Rotheisenstein und ein Muster von Gusseisen.

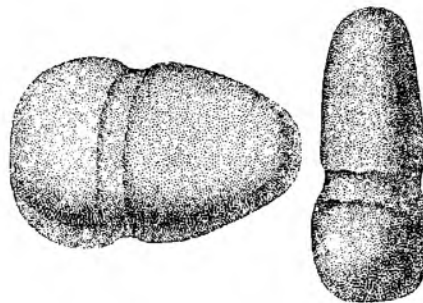
Vom Pilot Knob dichter Rotheisenstein und von den Shephard Mountains bei Pilot Knob feinkörniger Magneteisenstein.

Sehr schön angelaufene Steinkohle mit Schwefelkies auf den Klufflächen aus den Gruben von Pottsville in Pennsylvanien.

Sandstein von St. Geneviève in Missouri, südlich von St. Louis und Umgebung, erfüllt mit mehr oder weniger gut erhaltenen Resten von *Terebratula*, *Spirifer*, *Productus*, *Spirigera*, *Pecten*, *Cyathophyllum* und *Gorgonia*, Kalkstein aus den, 1 Meile von Birmingham, 120 Meilen von St. Louis entfernten Steinbrüchen mit Stielen und Stielgliedern von *Cyathocrinus*.

Noch ist zu erwähnen ein Steinhammer von der Minnesota-Mine im Ontonagon-Gebiete des Staates Michigan stammend, welcher in der beifolgenden Skizze abgebildet ist. Seine Form ist die eines flach ovalen Gesschiebes, das Gestein äusserst fest, feinkörnig und gewissen Grünsteinen ähnlich. Gegen die stumpfe Schneide läuft er schwach keilförmig zu und ist der Breite nach mit einer seichten Rinne ringsum versehen, die zur Aufnahme einer Handhabe gedient haben mag.

Figur 1.



In dem ganzen Mineraldistricte am Lake superior ist man häufig auf tiefe Aushöhungen, worin oft noch Massen von gediegen Kupfer anstehen, Pingen und sonstige Anzeichen von alten Bergbauen, die von den Indianern herrühren mögen, gestossen. Dort fand man nebst Keilen, Meisseln und anderen Werkzeugen von Kupfer auch die Steinhämmer, letztere vorzüglich auf der Minnesota und Ridge Mining Company of Michigan im Ontonagon-Gebiete und in der North-West, North-Western, Copper-, Falls- und Phönix-Mine auf Kewenaw Point. Die Steinhämmer der grösseren Gattung erreichten die Dimensionen von 12, 5 $\frac{1}{2}$, 4 Zoll, bei einem Gewichte von 39 $\frac{1}{2}$ Pfund.

Es dürfte an diesem Orte nicht ungeeignet sein in allgemeinen Umrissen eine Beschreibung der geognostischen Verhältnisse des durch seine ergiebigen Kupfer- und Eisengruben so berühmten Districtes des Staates Michigan am Lake superior anzuknüpfen. Ausführliche Mittheilungen über dieses Land

enthalten der *Report on the geology and topography of a portion of the lake superior land district in the state of Michigan* von den Geologen der Vereinigten Staaten J. W. Foster und J. D. Whitney, Washington 1850, und die Mineralregionen der oberen Halbinsel Michigan's (N. A.) am Lake superior und die Isle Royal von Fr. C. L. Koch, Herzoglich-Braunschweigischem Bergrathe (Studien des Göttingischen Vercines bergmännischer Freunde, 6. Band 1852), welchen beiden Schriften auch der Inhalt des Folgenden entnommen ist.

Der Parallelkreis von $46^{\circ} 25'$ n. B., von welchem einige Minuten nördlich die Mündungen des Montreal River und des Chocolate River in den Lake superior liegen, schneidet jenen Theil des Staates Michigan ab, der sich als eine Halbinsel in den See erstreckt und die Mineral-Regionen enthält. Eine Linie von der Südwestspitze der Kewenaw-Bai gleichlaufend, südwestlich mit dem südlichen Ufer des Sees gezogen, trennt die nördlich gelegene Kupferregion von dem Theile südlich, in dem, einer ganz verschiedenen Formation angehörend, die Eisenwerke liegen. In der Zusammensetzung dieser Halbinsel treten folgende Gebirgsarten auf.

In dem ganzen Districte der Kupferregion, vom südlichen Ufer des oberen Sees bis zur eben bezeichneten Gränze gegen die Eisenregion, tritt vorzugsweise Sandstein in einem drei bis sechs Meilen breiten Zuge auf. Seiner ganzen Länge nach wird derselbe fast in seiner Mitte von einer $\frac{1}{5}$ bis $1\frac{1}{2}$ Meile breiten Zone eruptiver Gesteine durchbrochen, die sich vom Montreal River, der Gränze gegen Wisconsin, bis in die äusserste Spitze von Kewenaw Point mit einer Längserstreckung von 30 Meilen ausdehnt. Sie sind in den geologischen Karten als Trappe bezeichnet und bestehen nach Bergrath Koch aus einem krystallinisch grobkörnigen bis dichten, dunkelgefärbten Gemenge von Augit, Labrador und Magnetit, sind demnach als Melaphyre anzusprechen. Das specifische Gewicht variierte bei fünf untersuchten Stücken zwischen 2.702 und 2.751. Die angeführte Mineralverbindung erscheint in dichten und porphyrtartigen Ausbildungen und in ausgezeichneten Mandelsteinen, deren meist zusammengedrückte Blasenräume theils leer, theils angefüllt sind. In letzterem Falle bieten sie eine grosse Mannigfaltigkeit von Mineralien, als: Kalkspath, Zeolithe, Epidot, Quarz in mehreren Varietäten, worunter schöne Achate, Chalcedon und Carneol. Der Magnetit ist oft so fein eingesprengt, dass man ihn nur durch die Magnethadel erkennt. Der Zug der Trappe ist, wo er zu grösserer Höhe ansteigt, durch seine schroffen Gebirgsformen scharf von dem mehr sanft wellenförmigen Terrain der sedimentären Gebilde geschieden. An der Spitze von Kewenaw Point hat sich der Trapp über das allgemeine Niveau in zwei ziemlich gleichlaufenden Zügen, die der Little Montreal River scheidend durchströmt, erhoben, deren nördlicher, in dem die Mandelsteine vorherrschen, die Höhe von 400 — 600 Fuss über dem Lake superior erreicht.

Weiter westlich gegen den Portage Lake aber verschwinden diese regelmässigen Züge immer mehr, indem sie sich in einzelnstehende Kuppen und

Rücken auflösen. Gegen Wisconsin erhebt sich ein nördlicher Ausläufer des Haupt-Trappzuges, die Wasserscheide zwischen dem Carp River und Iron River bildend, zu der Porcupine-Gebirgsgruppe, deren einzelne Berge bis 1400 Fuss hoch die grösste Erhebung im ganzen Districte bilden. Zu erwähnen sind hier die Massen eines dichten ziegelrothen Jaspis, von dünnen Quarz-Adern durchzogen, die südlich und südöstlich von diesem Trapp-Gebirge sich über dasselbe erhebend auftreten. Diese compacten Quarzmassen gehen stellenweise in Quarz-Porphyre mit Feldspath-Krystallen über. Alle Verhältnisse sprechen für eruptive Entstehung. Entgegengesetzt den Porcupine-Bergen theilt sich südöstl. am Montreal River ein mächtiger Ausläufer der Trappe ab und schliesst sich an die Granite und krystallinischen Schiefer an, welche im Terrain südlich der Kewenaw-Bai bis an den Chocolate River auftreten.

An die Nordgränze des Trappzuges lehnt sich mit einförmig abgerundetem Profile eine Hügelreihe an, die sich von der äussersten Spitze von Kewenaw Point bis an den Portage Lake hinzieht. Es sind Conglomerat-Massen unter 46° gegen den oberen See einfallend, bestehend aus abgerundeten Trümmern fast ausschliesslich des mandelsteinartigen Trappes und von Jaspis, wahrscheinlich ein veränderter Sandstein; das Ganze verkittet durch ein dunkelrothes, sandig-thoniges oder kalkiges Bindemittel. In den oberen Schichten wechseln die Conglomerate mit feinkörnigen Sandsteinen. Durch den Portage Lake wird der schmale Gürtel der Conglomerate unterbrochen und er tritt, fort die Gränze zwischen Trapp und Sandstein bildend, in abgerissenen Stücken erst weiter westlich im Districte der Gruben am Ontonagon, in den Porcupine-Bergen und an der Gränze gegen Wisconsin auf. An der Südgränze des Trappzuges wurden die Conglomerate nur an einer Stelle im Ontonagon-Gebiete beobachtet.

An der sehr klippigen Küsten-Linie von der äussersten Spitze von Kewenaw Point bis Agate Harbour hat man ein Lager von Trapp zwischen den Schichten des Conglomerates verfolgt. Agate Harbour erhielt seinen Namen von den schönen Achaten, welche die Mandelsteine enthalten.

Die Conglomerate überlagernd, folgt nord- und südwärts des Trappzuges in einem ebenen, welligen Lande Sandstein in grosser Ausdehnung, einerseits erstreckt er sich bis an den oberen See, anderseits bis an das krystallinische Schiefergebirge. Die horizontalen Schichten desselben sind in der Nähe der Trappe gehoben, so dass sie von diesen nach N. und S. abfallen und es sind an ihnen mannigfache Einwirkungen der eruptiven Gesteine zu beobachten. Bald haben sie ihre Schichtung gänzlich eingebüsst und sind in feste, jaspisartige Gesteine mit muschligem Bruche, bald in blasige oder breccienartige Gesteine umgewandelt und haben Feldspath und Chlorit aufgenommen. Man findet die Schichten des Sandsteines von graulicher, gelber, ziegelrother, stellenweise selbst von schwarzer Farbe. In der Nähe der Trappe sind sie dunkler und fester als weiter entfernt. Bis jetzt hat man in ihnen keine Versteinerungen gefunden; verschiedene concretionen- und fucoiden-ähnliche Zeichnungen auf den Schichtungsflächen, durch wellige oder rippenartige Unebenheiten hervorgebracht, sind keineswegs

geeignet, einen bestimmten paläontologischen Aufschluss zu geben. Im Bereiche der vom Trapp südlich gelegenen Sandsteine ist man auf Felsen eines compacten gelblich-grauen dolomitischen Kalksteins gestossen, um den der Sandstein ziemlich horizontal gelagert ist.

In diesem Kalksteine wurden einige höchst undeutliche Reste von Mollusken, meist Steinkerne, gefunden; ihr ganzer Habitus weist sie nach dem Ausspruche von James Hall dem silurischen Systeme zu. Die Frage, ob der Kalkstein oder die Sandsteine älter seien, scheint nach den mangelhaften Aufschlüssen einer verschiedenen Lösung Raum zu geben, so dass man über das Alter der Sandsteine, bei dem Mangel an Versteinerungen und klaren Lagerungsverhältnissen gegen den Kalkstein, zu keiner bestimmten Ansicht gelangen konnte. Man hatte ihn verschiedenen Gliedern von der Grauwacken- bis zur Trias-Formation zugerechnet. In neuester Zeit hat ihn David Dale Owen, gestützt auf seine eigenen und J. G. Norwods umfassende geologischen Arbeiten, zum unteren silurischen Systeme gewiesen ¹⁾.

Längs der Linie, die von der Südwestspitze der Kewenaw-Bai parallel dem südlichen Ufer des oberen Sees gezogen werden kann, gränzt der Sandstein an die krystallinische Schieferformation. Diese schliesst, in zwei breite Arme sich theilend, ein Granit-Plateau ein, das, in grosser Ausdehnung die Wasserscheide zwischen dem oberen und Michigan-See bildend, sich östlich bis an den Lake superior erstreckt. Mit dem gemeinsamen Namen der krystallinischen Schiefer wurden Thou-, Talk-, Chlorit- und Hornblende-Schiefer bezeichnet. In dem südlichen Arme derselben, der vom Dead River, der annäherungsweise Gränze gegen den Granit, und dem Carp River durchströmt wird und die Eisenregion enthält, erheben sich Trappe bis an die Quellen des Escanaba River über dem Boden der Landschaft zu Hügeln und Rücken, 800—1000 Fuss über das Niveau des Lake superior.

In der Zusammensetzung der nördlich gelegenen langgestreckten Isle Royale treten vorherrschend theils dichte, theils Mandelstein-Trappe auf, mit schöner Säulen-Absonderung am Scovills Point. Südlich der Linie von der äussersten Südwestspitze der Insel bis zum Siskawit Lake erscheinen Conglomerate und Sandsteine, entsprechend dem gegenüberliegenden Ufer von Michigan, nur in umgekehrter Ordnung. Zugleich fallen an beiden Ufern die Schichten sich zu und bilden so ein breites synklinales Thal, welches die Wässer des Lake superior erfüllen.

Die so ergiebige Kupfer-Region ist in dem Trappzuge gelegen, dessen Ausdehnung früher angegeben wurde. Es lassen sich in diesem Gebiete drei getrennte Minen-Districte unterscheiden, die Gruben auf Kewenaw Point, die im Ontonagon-Districte und die in den Porcupine-Gebirgen.

¹⁾ *Report of a geological survey of Wisconsin, Iowa and Minnesota by David Dale Owen, United States geologist. Philadelphia 1852, pag. 187.*

Dazu kommen noch die Gruben auf der Isle Royale. Das Kupfer, grösstentheils im reinen gediegenen Zustande, kömmt unter verschiedenen Verhältnissen vor

- 1) auf Gängen, die den Trapp, die Conglomerate und Sandsteine durchsetzen,
- 2) auf Gängen in einem eisenschüssigen Chloritschiefer an der Gränze zwischen Trapp und Sandstein,
- 3) in Lagern und stockförmig im Trapp,
- 4) unregelmässig vertheilt im Trapp-Mandelstein.

1. Die Gänge die den Trapp auf Kewenaw Point durchsetzen, zeigen in diesem Districte eine gewisse Gleichförmigkeit in ihrem Auftreten, so dass man sie für eines Alters hält.

Vorzüglich ist es der früher erwähnte nördliche Zug von Hügeln, der vielfach von Gängen durchsetzt wird, auf denen die Cliff, North-American, Northwest, Northwestern, Copper, Falls u. a. Gruben bauen. Die im Trapp aufsetzenden Gänge erstrecken sich mit namhafter Länge durch das Conglomerat und den Sandstein, deren Schichten fast rechtwinklig kreuzend. Ebenso durchschneiden sie die Trapplager in den Schichten der sedimentären Gebilde. Dabei hat man die Erfahrung gemacht, dass die Gänge wesentlichen Veränderungen bezüglich ihrer Mächtigkeit, Ausfüllung und Erzführung unterworfen sind, wenn sie aus einem Gestein in ein anderes treten. Mit der Entfernung von den Trappen nimmt ihre Mächtigkeit zu, wobei jedoch die scharfe Begränzung der Gangspalten gegen das Nebengestein abnimmt. Die reichsten Erzgänge sind jene, welche im Mandelsteine auftreten, ihre Gangmasse ist vorzüglich quarzig. Mit dem Eintreten in das Conglomerat vermindert sich der Halt an gediegenem Kupfer, dieses wird durch Galmei und der Quarz durch Kalkspath verdrängt. In beiden Fällen treten Trümmer des Nebengesteins wesentlich in der Zusammensetzung des Ganggesteines auf. Kreuzen die Gänge die Trapplager, so findet eine Veredlung Statt, aber an der Stelle des gediegenen Kupfers findet man in der kalkspathigen Gangmasse Kupferlasur, Malachit und Kupferschwärze. Quarz hat man an diesen Stellen als Ganggestein nicht gefunden. Weiter in den Sandstein verfolgt, bestehen die Gänge fast nur aus Kalkspath und haben auch bis auf wenig Galmei ihre Erzführung eingebüsst. Der Adel der Gänge hat sich an der Contactlinie zwischen Trapp und Conglomerat concentrirt. nach beiden Seiten hält er dann auf Strecken an. Die Gangmächtigkeit ist sehr verschieden und wechelt zwischen 1 Zoll und 15 Fuss. Häufig, besonders bei grösserer Mächtigkeit, ist das Zertrümmern der Gänge, indem sich vom Hauptgange mehr oder weniger parallele Theile trennen, die sich aber zuletzt doch wieder mit demselben vereinigen.

Eine Eigenthümlichkeit dieser Gänge ist ihr Reichthum an grossen Massen gediegenen Kupfers. So hat man auf der Cliff mine eine Masse reinen Kupfers von 30 Fuss Höhe, 10 Fuss Breite und 18 Zoll Dicke angefahren, die über 160,000 Pfund wog. Das Gewinnen und Herausschaffen so grosser Kupfermassen hat seine eigenen Schwierigkeiten und es belaufen sich die Kosten hierfür höher als bei der Erzeugung von Stampfkupfer durch Aufbereitung des mit Kupfer imprägnirten Quarzes. Die Gewinnung der besprochenen Masse kostete bei einer Belegung mit

6 Mann durch 6 Monate bei 2000 Dollars. Man geht hierbei folgendermassen zu Werke. Zuerst wird das Kupfer ringsum durch Schüsse und Eisenarbeit vom Nebengestein befreit, und dann die ganze Masse zweimännisch durch Schrämmen und Schlitzen mittelst breiter stählerner Meissel in Stücke bis zu 24 Quadratfuss Oberfläche und dem Gewichte von 10 — 40 Ctnr. zertheilt. Die einzelnen Stücke werden durch den Treibschacht ausgefördert. Man hat versucht, die so mühevollen Arbeit auf verschiedene Art zu ersetzen, z. B. durch Anwendung von Sägen; aber oft mitten im Kupfer eingeschlossene Quarzstücke sind hierbei hindernd in den Weg getreten. Auf der Copper Falls mine kam man auf ein Kupferstück, das 24,000 Pfund wog, auf der North West mine fand man Stücke von 100 bis 3000 Pfund Gewicht.

Doch sind solche riesige Vorkommen seltener; meist hat das Kupfer Gang- und Nebengestein auf solche Weise durchdrungen, dass das Gestein beim Zerschlagen mit dem Hammer eine grosse Zähigkeit zeigt. Von kaum sichtbaren Theilchen kommt es in allen Grössen in Adern und Nestern vor. Im ersten Falle verräth nur das hohe specifische Gewicht die Anwesenheit des Metalles. Dadurch, dass auch das Nebengestein nächst den Saalbändern von Kupfer durchdrungen ist, wird es hinreichend edel, um dessen Abbau zu lohnen, der sich daher auf mehr, als die gewöhnliche Gangmächtigkeit beträgt, erstreckt.

Ein ganz merkwürdiges Vorkommen ist das von gediegen Silber mit Kupfer. Man findet es nicht selten in den meisten Gruben auf Kewenaw Point und am Ontonagon ganz kupferfrei in Platten gleichsam auf Kupfer aufgelöthet, so fest ist die Verbindung, dabei ist das Kupfer etwas silberhältig; ferner in dendritischen Gestalten mit Kupfer verschlungen, oder aus derbem Kupfer herausgewachsen. Bergrath Koch erwähnt sogar sehr kleiner Hexaeder und Dodekaeder von Silber, deren glänzende silberweisse Flächen aus dem braunrothen oft dunkel angelaufenen Kupfer hervorstrahlen, und eines anderen Stückes Silber mit Kupferkrystallen besetzt. Das specifische Gewicht des Silbers wurde 10·248 und 10·496 gefunden. Auch kömmt es isolirt in Dendriten mit Kalkspath, Epidot und Laumonit vor.

Bei dem grossen Reichthume an gediegenem Kupfer in den Gruben auf Kewenaw Point ist das äusserst seltene Vorkommen anderer Erze bemerkenswerth. Oxyde und Carbonate als Zersetzungsproducte finden sich meist nur in unmittelbarer Nähe des Metalles als Ueberzug; Kupferkies gehört in den Gängen des Trappes zu einer grossen Seltenheit. Auf Isle Royale treten auch Gänge auf unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie am gegenüberliegenden Ufer. Nur findet hier, entsprechend der entgegengesetzten Anordnung der Formationen, die Zunahme des Adels beim Vorschreiten gegen Norden Statt.

Ausser diesen regelmässigen Gängen des Trappzuges kommen in den einzelnen Trapphügeln und Rücken, die sich im Bereiche der krystallinischen Schieferformation erhoben haben, von den ersteren wesentlich verschiedene Gänge vor. So treten in dem Vorgebirge Presque Isle an der Mündung des Dead River im Trapp zahlreiche, ganz unregelmässige Gänge auf mit quarziger oder

kalkiger Ausfüllungsmasse, deren Erzführung, bei einer Mächtigkeit die selten mehr als 3 — 4 Zoll beträgt, aus einem innigen Gemenge der Gangmasse mit Bleiglanz, Eisenkies, Weissbleierz, Malachit und seltener Kupferkies besteht. Diese Gänge scheinen, nach den aufgelassenen Bergbauen zu urtheilen, nicht beachtenswerth zu sein.

2. Eine andere Art von Gängen wurde an der Contactlinie zwischen dem Sandsteine und der Südgränze des Haupttrappzuges auf Kewenaw Point beobachtet, die in einem grünen oder röthlichen Schiefer nach Bergrath Koch, einer Art eisenschüssigem Chloritschiefer, aufsetzen. Sie führen vorzüglich Malachit in einer Gangmasse, die aus eisenschüssigem Talk mit scheibenförmigen Stücken von Fett- und Milch-Quarz besteht. Dieser Schiefer lässt sich immer als schmaler Gränzstreifen von der Bete Grise Bai bis an den Portage Lake verfolgen. Auch diese Art von Gängen erreicht nicht die Wichtigkeit der zuerst beschriebenen, in der Teufe vertauben sie sich entschieden, und dieses ungünstige Verhältniss zeigt sich schon wenige Fuss unter der Oberfläche.

3. Ein von dem bis jetzt betrachteten Erz-Vorkommen wesentlich verschiedenes ist jenes im Ontonagon-Districte, in welchem die Minnesota-, Ontonagon-, Ohio-, Trapp-, Rock- u. a. Gruben liegen. Das Kupfer findet sich hier eigenthümlicher Weise mit Epidot, der im Trapp erst sporadisch erscheint, dann aber durch Verdrängung des Augites in solcher Menge an dessen Zusammensetzung Theil nimmt, dass ein eigenes Gestein, der Epidosit, gebildet wird, welches in so verschiedenen Abänderungen als der Normaltrapp erscheint, in grosser Verbreitung, ganze Berge bildend, in diesem Districte und den Porcupine-Bergen ansteht. In diesem Gesteine kommt das Kupfer ausserordentlich fein eingesprengt, bis auf 20 Proc., oft aber auch in grossen Massen vor.

Für den Bergbau wichtiger als dieses Vorkommen, welches man ein stockförmiges nennen kann, sind Lager im Trapp, die sogenannten östlichen und westlichen Gänge. Die parallelen Bänke, 4 — 6 Fuss mächtig, nördlich unter 30 bis 45° fallend, in welche der Trapp hier getheilt ist, zeigen stellenweise ganz reine Klufflächen, oder diese sind höchstens durch eine glänzende, thonige Masse markirt. Oefters aber gewahrt man zwischen denselben eine Einlagerung von Quarz, Kalkspath und Zeolithen, im Hangend und Liegend mit dichtem oder strahligem Epidot bekleidet, welche von den Dimensionen eines Schnürchens bis zur Mächtigkeit von mehreren Fussen anwachsen kann. Ausgebildete Krystalle sind selten; der Quarz ist in der Nähe des Epidots oft grün gefärbt und liefert schöne Cabinetstücke. Der Epidot dringt von den Saalbändern auch in das Nebengestein. Mit diesem und dem Quarze tritt das Kupfer und auch Silber auf, und man hat es von den kleinsten Körnern bis zu Massen von mehreren tausend Pfunden gefunden. Auf der Minnesota-Grube, wo Trapp-Mandelstein vorherrscht, liefert das in Abbau stehende Lager ausgezeichnetes Stampfkupfer, ohne dass das Vorkommen von riesigen Kupferblöcken ausgeschlossen wäre. Auf der Ausstellung zu New-York, im October 1850, war ein massives Stück Kupfer, welches 3303 Pf. wog und von einer 70,000 Pfund schweren Masse stammte, zu sehen. Ein anderes Stück zeigte

eine baumförmige Bildung, zusammengesetzt aus einer grossen Zahl krystallinischer Aeste von 6 — 12 Zoll Länge und $\frac{3}{4}$ — $\frac{5}{4}$ Zoll Dicke. Das ganze Vorkommen reinen Kupfers hatte $1\frac{1}{2}$ — 2 Fuss Durchmesser. Besonders interessant ist dieser District durch die alten Bergbaue, deren Spuren man häufig antrifft. Längs der Gipfelinie eines der Trapp-Hügel, die sich parallel in nordöstlicher Richtung hinziehen, fand man eine Reihe von offenen Einschnitten, denen eine grosse Masse Gesteins, wahrscheinlich auch Kupfer entnommen ist. Die Aushöhlungen waren mit lockerer Erde erfüllt und ansehnliche Bäume hatten darin ihren Stand genommen. In einem der grössten Einschnitte entdeckte man eine Kupfermasse bei 10 Fuss lang, $3\frac{1}{2}$ Fuss breit und im Mittel 20 Zoll stark, deren Gewicht auf 14,000 Pfund geschätzt wurde. Die ganze Masse war vom Gestein entblösst, wahrscheinlich unter Anwendung von Feuer und plötzlicher Abkühlung durch Wasser und indem man Keile von Kupfer- oder Steinhämmer zu Hilfe nahm. Der Kupferblock lag einige Fuss über dem Boden auf Holzklötzen, an denen man noch die ursprüngliche Form erkannte, die Oberfläche des Kupfers war durch wiederholte Schläge glatt gehämmert. Es scheint, dass man die Absicht hatte, die ganze Masse aus der Grube zu schaffen, die erwachsenen Hindernisse aber die Arbeit scheitern machten, wesshalb man sich begnügte, so viel zu gewinnen, als man mit den rohen Werkzeugen lostrennen konnte. Auf der Aztic mine sieht man dem Streichen der Lager nach schmale offene Verhaue von Tag aus bis auf 18 Fuss Tiefe. Räumt man den Schutt weg, so gewahrt man nicht selten noch anstehende Kupfermassen.

Auch auf der Isle Royale kommen mit Kupfer imprägnirte Lager im Trapp vor, ohne jedoch die Bedeutung der im Ontonagon-Districte zu erreichen. Unweit des Siskawit-Bergbaues kennt man ein solches von ein Fuss Mächtigkeit, welches mit gelblich-grünem körnigen Epidot so gleichmässig vertheilte Kupferkörner enthält, dass das ganze Gestein 8 — 20 Procent Kupfer gibt.

4. Nicht an bestimmte Gängen oder Lager gebunden erscheint auch das Kupfer ganz unregelmässig im Mandelstein-Trappe, theils in Aesten und Nestern oder in den Blasenräumen. So enthält der Mandelstein in der Nähe des Black und Presqu'Isle River häufig Laumontit von Kupfer begleitet. Da sich aber für derlei Vorkommen weder allgemeine Gesetze aufstellen lassen, welche als Führer beim Aufsuchen des Metalles dienen würden, noch dieses in beträchtlicher Menge erscheint, so ist dieses Vorkommen auch der geringsten Aufmerksamkeit gewürdigt worden.

Noch ist des grossen isolirten Kupferblockes, welcher im Bette des westlichen Ontonagon-Armes, etwa 5 Meilen von seiner Mündung entfernt, in einer äusserst rauhen und unbesuchten Gegend liegt, und vielfach Aufsehen unter Einheimischen und Fremden erregte, zu erwähnen. Dieser Block, dessen Gewicht auf 6 — 8000 Pfund geschätzt wurde, grösstentheils reines Kupfer, hatte schon irrtümlicher Weise zu Bergbau-Unternehmungen in der Nähe Veranlassung gegeben, da man verkaunte, dass der ganze Block nur ein riesiges Geschiebe sei, aus den oben beschriebenen Lagern im Trappe stammend, wie diess noch anhängende Stücke vom Nebengestein beweisen.

Eine eigenthümliche Aufbereitung des Kupfers kommt natürlich nur bei dem davon durchdrungenen Gang- und Nebengesteine in Betrachtung und ist sehr einfach. Den Anfang der Arbeit bildet ein Mürbebrennen des Gesteines auf Rostfeldern, um das Aushalten der grösseren Kupferstücke und das spätere Stampfen zu erleichtern. Letzteres geschieht in Pochsätzen, auf sechs schwere Eisen eingerichtet, auf der einen kurzen Seite fliesst das Wasser ein; gegenüber befindet sich ein Gitter. Die grösseren Kupferstücke bleiben im Troge zurück und werden mit den zu Anfang ausgehaltenen verpackt (*Barrel-work*). Die Mehle, die sich im Gerinne absetzen, werden ausgehoben, und durch Behandlung auf verschiedenen Concentrations-Maschinen und Sichertrögen auf den gewünschten Halt gebracht (*Stamp-work*). Man unterscheidet von diesen Schlichen zweierlei Gattungen, Nr. 1 mit 80 — 85 Procent und Nr. 2 mit 60 — 70 Procent Kupfergehalt. Das mit dem Kupfer vorkommende Silber wird wohl nur sehr unvollkommen durch Handscheidung zu Gute gebracht; das Meiste befindet sich daher in den Kupferschlichen. Auf der Cliff mine wurden im Jahre 1849 aus Kupferschlichen durch Kinder für mehr als 4000 Dollars Silber gewonnen. Die grossen Kupferblöcke werden mit dem Barrel- und Stampwork in Flammöfen, die zum Theil wegen dem Einsetzen der grösseren Stücke mit durch einen Kranich beweglicher Haube versehen sind, mit Steinkohle eingeschmolzen, wodurch eine Reinigung von der anhängenden Bergart bezweckt wird. In Walzwerken u. s. w., die mit jenen Schmelzanlagen verbunden sind, findet das Kupfer noch seine weitere Verarbeitung. Im Jahre 1850 rechnete man von allen Gruben des Kupfer-Districtes einen Ertrag von 32 — 34,000 Centner Kupfer.

Wenden wir uns zur Betrachtung der Eisen-Region am Lake superior, so sehen wir diese an die Gruppe der krystallinischen Schiefer gebunden und zwar in dem Zuge auftreten, der sich von den Quellen des Sturgeon River bis an den See erstreckt. Die eigentliche Eisen-Region wird im Westen vom Machigamig River begränzt und vom Dead und Carp River durchströmt. Zwischen diesen liegt das Städtchen Worcester mit seinen Hüttenwerken. Das krystallinische Schiefergebirge wird hier häufig von Granit- und Trapphügeln und Quarzfelsen durchbrochen. Besonders wichtig ist das Vorkommen von dolomitischem Kalkstein in der Nähe der Quarzfelsen. Solche Localitäten kennt man mehrere, die bedeutendste ist unweit Worcester. Bergrath Koch erwähnt hierüber Folgendes: Der dolomitische Kalkstein tritt hier als ein schmales von O. nach W. langgestrecktes Felsenriff auf. In der nächsten Umgebung bemerkt man südlich einen Quarzfelsrücken und nördlich einige Trapphügel; an die sich die schiefrigen Gesteine, hier vorherrschend Thonschiefer, anschliessen. Die Bänke der Felsen sind fast senkrecht zerklüftet, und fallen schwach nach Norden ein. Die oberen haben eine ziemlich intensiv rothe, mehr oder weniger graue Färbung, die unteren sind heller. Die Mächtigkeit derselben beträgt an einer Stelle etwa 300 Fuss. Das Gestein zeigt grösstentheils ein feinkörniges ins Dichte übergehendes Gefüge und hat eine bedeutende Härte, die durch einen Gehalt an Kieselsäure, welche beim Auflösen in Säuren als Skelet oder feiner Sand zurückbleibt, bedingt wird.

Die Kieselsäure so wie ein Gehalt an kohlenaurer Bittererde, welcher dem an kohlenaurer Kalkerde beinahe gleichkommt, wurden durch mehrere Analysen nachgewiesen. Nach allen Verhältnissen zu urtheilen, scheint das ganze Gebilde aus der Tiefe hervorgezogen zu sein und unter dem Einflusse des Trappes, wesentliche Veränderungen erlitten zu haben. Dieses Gestein wird zum Kalkbrennen benützt, wozu man die weniger kieselhaltigen Stücke auswählt, bedarf aber wegen seines Gehaltes an Bittererde eines anhaltenden starken Feuers.

In der Umgebung der Trappe, ebenfalls mit diesen und den Quarzfelsen in Verbindung, findet man auch die Eisenerze in solcher Menge, dass sie ganze Berge bilden. Eisenoxyd hat die krystallinischen Schiefer, die sich um die Centralpuncte der Trappe lagern, durchdrungen, es kommt eingesprengt und auch in überwiegender Menge vor. Die Eisenerze haben bei einer im Grossen schiefriegen Structur ein ausgezeichnet körniges bis dichtes Gefüge, die einzelnen Körner lassen sich stellenweise ganz deutlich als Oktaeder erkennen, welche auch in allen freieren Räumen ausgebildet sind. Alles spricht für eine pseudomorphe Bildung von Rotheisenstein nach Magneteisenstein. Einer der Eisenberge, von W. nach O. sich erstreckend, erreicht die Dimensionen von 1300 Fuss Länge und 1000 Fuss Breite; das Ganze eine einzige Masse Eisenerz, stellenweise von schmalen Quarz- und Jaspis-Schichten durchzogen, fällt nach N. unter 10° , nach O. unter ungefähr 30° ab. Der Uebergang zu den zwischenliegenden Quarzschichten wird durch allmähliche Aufnahme von Kieselsäure im Eisenerze vermittelt.

Der Abbau der Eisenberge wird eigentlich steinbruchsmässig betrieben. Die gewonnenen Erze, Eisenoxyd, werden einer schwachen Röstung unterworfen, nachdem die mehr kieselhaltigen Stücke ausgehalten wurden, um das Pochen zu erleichtern. Dieses geschieht mit nicht sehr schweren Pochschüsseln auf einer rostartig durchbrochenen Sohle, welche zugleich als Siebwerk dient. Die Erzkörner sollen nicht die Erbsengrösse überschreiten. Die fernere Zugutebringung findet durch die Catalonische Schmiede mit Holzkohlen-Feuerung statt; die fertige Luppe wird zuerst mit einem kleineren Hammer zusammen geschlagen und kommt dann unter einen grossen rasch arbeitenden Aufwurfhammer, unter welchem die Blooms, achtkantige Eisenstücke von 20 — 24 Zoll Länge und 5 — 6 Zoll Durchmesser und dem Gewichte von 2 — 3 Centner, erzeugt werden. Das aus den Blooms weiter dargestellte Stangeneisen ist höchst zähe und fest und eignet sich zur Anfertigung von Reifen, Kettengliedern, Brechstangen u. s. w. als ein ganz vorzügliches Material.

7.) 15. Mai. 1 Kiste, 53 Pfund. Von Herrn Dr. Gergens in Mainz.

Versteinerungen aus dem Mainzer Tertiärbecken, eine zahlreiche Folge von Gasteropoden und Acephalen, in 81 Nummern, von den Fundorten Hochheim, Weisenau, Weinheim, Flörsheim und Oppenheim. Ferner Gebirgsarten des Mainzer Beckens und Umgebung, als Cerithienkalk von Oppenheim und Weisenau, Littorinellenkalk mit Rhinocerosknochen, Gyps, Braunkohlenletten und knochenführender Sand aus der nächsten Umgebung von Mainz, Süsswasserkalk von Flörsheim, Bergtheer in Kalkstein von Mettenheim bei Osthofen, dann Taunus-