

In Rostok wurde ein Schacht auf 12 Klafter abgeteuft, und hiemit ein nach Stunde 5 mit 32 Grad verflächendes Brauneisensteinlager von 8—9 Fuss Mächtigkeit aufgeschlossen, das zur Sohle Kalkstein führt.

Zum Aufschliessen des, durch mehrere Freischürfe gedeckten Vorkommens von Eisenglimmer und Brauneisenstein auf der Gemeinde Wrath wurde ein Schurfschacht auf 12 Klafter Teufe niedergebracht. Das durchfahrene Mittel bestand zum Theil aus eisenschüssigem Thonschiefer mit vielen Brauneisensteinknollen und Eisenglimmer. Das Verflächten der Schichten ist nach Stunde 11 mit 65 Grad. Zur Sohle steht Kalkstein an, und es ist bei dem Umstande, dass die Eisenerze in der Gegend immer in Begleitung von Kalk vorkommen, zu erwarten, dass in etwas grösserer Teufe ein lohnender Eisenstein-Aufschluss erfolgen werde. Dieses Revier ist mit 6 Grubenmassen und 91 Freischürfen belegt.

Schliesslich möge noch das Vorkommen von Blei in diesem Revier erwähnt werden.

Bei der Durchbohrung eines Tunnels im Thonschiefergebilde bei Lischnei wurde ein 3 bis 5 Fuss mächtiger Bleiglanzgang aufgeschlossen, dessen fernere Erstreckung und Mächtigkeit wegen der Bahnarbeiten bis jetzt nicht weiter verfolgt werden konnte.

V. Die Eisenstein führenden Diluvial-Lehme in Unter-Krain.

Von M. V. Lipold,

k. k. Bergrath.

(Mit einer Uebersichtskarte.)

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 12. Jänner 1858.

In denjenigen Theilen Unter-Krains, welche Herr Dr. A. Stache und ich im Sommer 1857 behufs der geologischen Landesaufnahme bereisten, d. i. in dem Neustädter Kreise von Krain, tritt als jüngstes Glied der sedimentären Ablagerungen, welche jenes Terrain zusammensetzen, eine Bildung auf, welche wegen ihrer Eigenthümlichkeit und wegen der Wichtigkeit, die sie in mehrfacher Beziehung besitzt, das Interesse und die Aufmerksamkeit des Geologen in Anspruch nehmen muss.

Es sind diess sandige Lehme von gelber, bräunlicher oder röthlicher Farbe, welche höchst selten dicht und plastisch sind, wie die Thone, vielmehr einen erdigen lockeren Zusammenhang besitzen. Diese Lehme zeigen nie eine Schichtung oder eine wesentliche Abweichung in der Beschaffenheit der oberen und unteren Lagen, aus welcher verschiedenen Beschaffenheit man einen Schluss auf eine successive Ablagerung derselben ziehen könnte. Der in dieser Art gleiche Charakter der ganzen Ablagerungen deutet an, dass dieselben nur einem, sei es durch längere Zeit gleichmässig fortdauernden, oder durch eine einzige Katastrophe hervorgerufenen Bildungsacte ihre Entstehung verdanken.

Diese sandigen Lehme bilden den wesentlichsten Theil der Ackerkrume in den karstähnlichen wasserarmen Theilen von Unter-Krain und verleihen dem von Kalksteinen, meist aus der Kreideformation, gebildeten Boden eine Fruchtbarkeit, welche diejenigen südlichen Landestheile entbehren, in welchen die Kalksteinschichten nicht noch von den erwähnten Lehmen bedeckt werden.

Die heiliegende Uebersichtskarte von Unter-Krain zeigt die Verbreitung dieser Lehme. Man ersieht aus derselben, dass die Verbreitung der Lehme

keine allgemeine, sondern dass deren Verbreitungsbezirk ein beschränkter ist. Dieser letztere beginnt bei St. Marein und Weichselburg im Nordwesten Unter-Krains und zieht sich in südöstlicher Richtung bis zum äussersten, südöstlichen Punkte Unter-Krains an der Kulpa bei Preloka, von wo derselbe in der Militärgränze seine Fortsetzung findet.

Die Art der Verbreitung der sandigen Lehme ist eine ganz eigenthümliche. Man findet dieselben bisweilen grössere Flächen im Zusammenhange bedeckend, wo sie dann meistens auch eine grössere Mächtigkeit, von 1—2 Fuss bis zu mehreren Klaftern besitzen, bisweilen aber füllen sie entweder nur die Unebenheiten des Bodens in kleineren Partien aus, oder erscheinen in einzelnen isolirten Flecken an den Rändern der karstartigen trichterförmigen Vertiefungen, wo sie kaum einige Zoll oder höchstens ein paar Fuss mächtig aufgelagert sind. In fast allen Fällen bildet Kalkstein der Kreide- oder einer älteren Formation die Unterlage und immer erscheint diese Kalkstein-Unterlage in unebenen, zerrissenen, oft zackigen, oft abgerundeten Formen, an denen man die Spuren von Auswaschungen, ähnlich den Karren und Runsen in den Kalkalpen, leicht erkennen kann. So zeigte in einem Steinbruche zu Gradatz, welcher daselbst zur Gewinnung des Baumaterials für den neuen Hochofen eröffnet wurde, der geschichtete Kreidekalkstein, welcher dort selbst von den sandigen Lehmen in ziemlicher Mächtigkeit bedeckt wird, die in Fig. 1 dargestellte Form. Alle Zwischenräume der Zacken des Kalksteines sind mit Lehmen ausgefüllt, welche über denselben eine ebene Oberfläche bilden.

Figur 1.

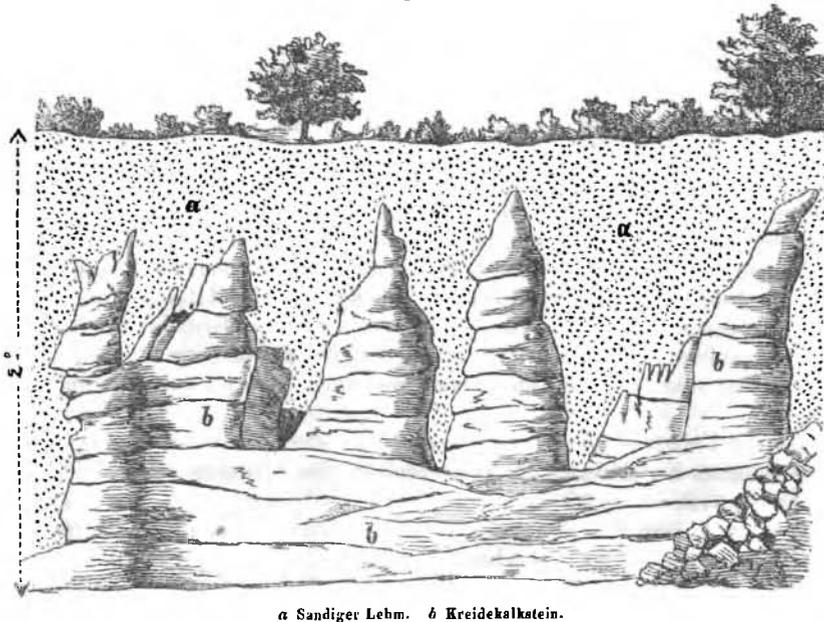


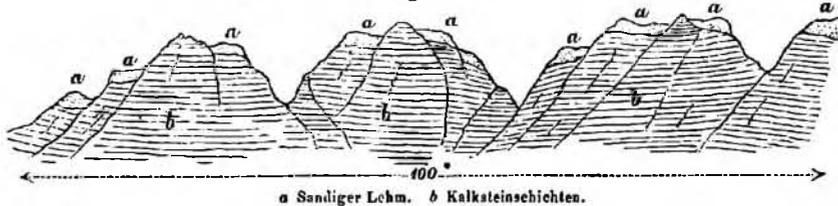
Fig. 2 stellt jene Art des Vorkommens der Lehme dar, wo dieselben in kleinen Partien die Vertiefungen einnehmen, welche durch Auswaschung der Kalksteinschichten entstanden sind, während Fig. 3 ein Bild von dem nicht seltenen umgekehrten Falle gibt, wo nämlich die Lehme gerade in den tiefsten Stellen jener zahlreichen, häufig 50—100 Fuss hohen trichterförmigen Kessel, welchen Unter-Krain seinen karstähnlichen Charakter verdankt, gänzlich fehlen und

nur an den oberen Rändern derselben noch vorhanden sind. Es ist bei diesem letzteren Falle jedoch anzunehmen, dass ursprünglich auch die trichterförmigen Vertiefungen mit den sandigen Lehmen ausgefüllt waren, und dass letztere erst in der Folge durch die Gewässer, die sich bei Regenwetter oder bei Schmelzung des Schnee's darin sammeln, aber durch Ritzen und Spalten des Kalksteines einen Abfluss finden, weggeschwemmt worden sind.

Figur 2.



Figur 3.



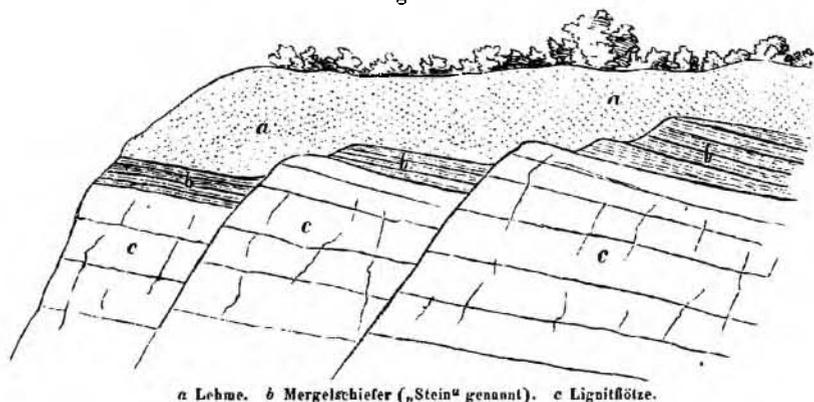
Aus der dargestellten Art des Vorkommens der sandigen Lehme ist es leicht zu entnehmen, dass eine vollständige und genaue Ausscheidung und Verzeichnung derselben in den Karten allzu zeitraubend und absolut unthunlich wäre, indem die kleineren isolirten und zerstreuten Partien der Lehme oft nur ein paar Klafter im Umfange haben. Wir mussten uns daher darauf beschränken nur die grösseren und zusammenhängenderen Ablagerungen der Lehme in die Karten aufzunehmen, die kleineren Partien in jenem Terrain aber, wo die zu Tage tretenden Kalksteine bei weitem vorherrschend sind, unbeachtet zu lassen. Umgekehrt muss ich aber darauf aufmerksam machen, dass auch in den zusammenhängenderen und in der Karte verzeichneten Lhmablagerungen hin und wieder bald einzelne Kalkfelsen, bald unbedeutende Kalksteinpartien aus den Lehmen hervorrage n, deren Ausscheidung aus demselben Grunde unthunlich war, deren Erscheinung uns aber immer wieder die Bestätigung lieferte, dass die Kalksteine mit sehr wenigen Ausnahmen die unmittelbare Unterlage der Lehme bilden.

Aus der Uebersichtskarte ist zu ersehen, dass die bezeichneten sandigen Lehme zwischen St. Marein und Weissenstein, bei Videm in Guttenfeld, ferner zwischen St. Veit, Obergurk und Seisenberg, in der Umgebung von Troffen und Hönigstein, zwischen Preschna und Töplitz bei Neustadt, im Möttlinger Boden, in der Umgebung von Tschernemba bis zur Kulpa, endlich in der Umgebung von Nassenfuss und Stattenberg und am nördlichen Saume der grossen Gurkebene zwischen Landstrass und Gurkfeld ihre grösste Verbreitung besitzen. Viel einzelner findet man sie in den tiefer liegenden Theilen der Gottscheer Gebirge, namentlich in der Umgebung von Gottschee und Nesselthal.

Zur Feststellung des geologischen Alters dieser Lhmablagerungen boten sich wenige, aber dennoch genügende Anhaltspunkte dar. Nächst Gottschee sieht man die daselbst vorkommenden jungtertiären oder altdiluvialen Mergelschichten und Ligniflötze ungleichförmig von den Lehmen überlagert, indem letztere die

Schichtenköpfe der ersteren bedecken, wie es aus dem Profile Fig. 4, welches ich einem dortigen Taghau entnommen habe, zu ersehen ist. Eine ähnliche Ueberlagerung von jungtertiären Schichten durch die sandigen Lehme beobachtet man bei Neudegg und bei St. Ruprecht, und diese Lagerungsverhältnisse stellen es ausser Zweifel, dass die erwähnten Lehmablagerungen nicht der tertiären, sondern einer jüngeren Formation, somit der Diluvialzeit angehören. Eine Bestätigung fand diese Wahrnehmung in einem fossilen Mahlzahne, welchen ich dem Herrn Bezirksvorsteher Werhowitz in Treffen verdanke. Dieser Zahn wurde in den sandigen Lehmen nächst Treffen gefunden und gehörte dem *Equus fossilis* (*Equus caballus* Linné) an, einer Pferde-Species aus der Diluvial-Periode. Die zunächst folgende Erörterung über die Entstehung der fraglichen Lehme wird endlich ebenfalls darthun, dass dieselben auch nicht dem Alluvium, sondern in der That dem Diluvium beigezählt werden müssen. Ohnehin würde das in Fig. 3 dargestellte Vorkommen der Lehme, welches überdiess in der Regel auf Hochplateaux Platz greift, einer alluvialen Bildung nicht entsprechen.

Figur 4.



Was nun die Entstehung der Diluvial-Lehme in Unter-Krain anbelangt, so habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass dieselben das Materiale zu ihrer Bildung den Gailthaler und den Werfener Schichten entnommen haben. In der beigelegten Tafel II „Uebersichtskarte von Unter-Krain“ ist das Vorkommen der Gailthaler und Werfener Schichten angedeutet¹⁾. Das Auftreten derselben beschränkt sich, mit Ausnahme von kleinen Partien im Süden an der Kulpa, auf den nordwestlichen Theil von Unter-Krain, wo sie einen halbkreisförmigen breiten Saum um die jüngeren Ablagerungen bilden. Zwischen Laibach und Pillichsberg, südlich von der Save, sind die Gailthaler Schichten mächtig entwickelt, und an sie schliessen sich gegen Süden die Werfener Schichten an, welche im Norden zwischen St. Ruprecht und Ratschach und im Westen nächst Auersperg und Gross-Laschitz ihre grösste Verbreitung besitzen.

Wenn man nun das Terrain, in welchem die Gailthaler und Werfener Schichten auftreten, durchwandert, so beobachtet man an den Gehängen und

¹⁾ Das übrige in der Karte weiss gelassene Terrain nehmen, mit Ausschluss einiger kleinen Tertiärbecken und der Alluvien, durchaus Kalksteine von der Trias- bis zur Kreideformation ein. Die Werfener Schichten sind ein Glied der unteren alpinen Triasformation, und die Gailthaler Schichten repräsentiren die alpine Steinkohlenformation, dem Bergkalk äquivalent.

in den Gräben sandige Lehmablagerungen mit Geschieben und Blöcken der Schiefer und Sandsteine, welche darunter anstehen; ein Product der Verwitterung und Zerstörung der leicht zerreiblichen Gailthaler und Werfener Schichten, welches im Terrain der Gailthaler Schichten eine gelbe, in jenem der Werfener Schichten eine vorwaltend rothe Färbung besitzt. Diese sandigen Lehmablagerungen sind offenbar eine noch fortschreitende Bildung der Alluvial-Zeit, besitzen aber ganz den Charakter und das Aussehen der obbeschriebenen Diluvial-Lehme, von denen sie sich höchstens dadurch unterscheiden, dass dieselben häufig Geschiebe und Blöcke eingebrocken enthalten. Indessen trifft man auch umgekehrt überall in den Diluvial-Lehmen noch Gerölle von Sandsteinen, insbesondere von Eisensteinen, an welchen man die charakteristischen Sandsteine und Eisensteine der im Nordwesten anstehenden Gailthaler und Werfener Schichten nicht verkennen kann. Diese Uebereinstimmung und dieser innige Zusammenhang zwischen den Lehmablagerungen der Jetztzeit im Gebiete der Gailthaler und Werfener Schichten und zwischen den weitverbreiteten Diluvial-Lehmen, war mir ein hinreichender Beweis, dass letztere, so wie die ersteren, den erwähnten Gailthaler und Werfener Schichten im Nordwesten Unterkrains ihre Entstehung verdanken, um so mehr, da in dem Terrain, in welchem die Diluvial-Lehme besonders stark verbreitet sind, nirgends Gailthaler oder Werfener Schichten zu Tage kommen, und die Diluvial-Lehme überall, wie ich schon oben erwähnte, unmittelbar jüngeren Formationsgliedern und zwar fast durchgehends vielfach ausgewaschenen Kalksteinschichten, auflagern.

Diese Wahrnehmung gibt den Schlüssel zur Feststellung der Art und Weise, in welcher die Ablagerung der Diluvial-Lehme erfolgte. Offenbar musste es eine mächtige Wasserströmung gewesen sein, welche die Diluvial-Lehme von ihrer ursprünglichen Lagerstätte in dem Terrain der Gailthaler und Werfener Schichten, wo sie, wie die Lehmablagerungen der Jetztzeit, gebildet wurden, in eine Entfernung von mehr als 10 Meilen bis in die Kulpa-Gegenden fortzuschaffen und dort abzusetzen vermochte! Es musste eine ungeheure Wassermasse diese Strömung verursacht haben, indem sie die Diluvial-Lehme über Hügel fortführte und an Höhen absetzte, welche mehr als 600 Wiener Fuss über der jetzigen Thalsohle liegen¹⁾ und welche nach den gemachten Beobachtungen sicherlich nicht erst nach dem Absatze der Diluvial-Lehme gehoben worden sind.

Die Verbreitung der Diluvial-Lehme gibt auch die Richtung an, welche die Diluvialfluth eingeschlagen hatte. Da sie im Nordwesten in den Gailthaler und Werfener Schichten das Materiale zum Absatz der Diluvial-Lehme nahm und diese im äussersten Südosten im Möttlinger und Tschernempler Boden in grossen Massen vorgefunden werden, so musste die Hauptrichtung der Diluvialströmung jene von Nordwesten nach Südosten sein. Diese Richtung entspricht auch vollkommen der allgemeinen Senkung des Bodens in Unter-Krain, welcher von Nordosten gegen Südwesten abdacht. Es beträgt nämlich die Meereshöhe²⁾ von Weixelburg 1238 Fuss, jene von St. Ruprecht 869 Fuss, jene von Treffen 904 Fuss,

1) Der Taubenberg (Golubinek) bei Hönigstein besitzt eine Seehöhe von 1449 Fuss, der Schlangenberg jene von 1320 Fuss, und Hönigstein nach meiner Messung 748 Fuss, und die Diluviallehme liegen nicht nur in der Thalsohle bei Hönigstein, sondern bedecken auch die ganze Schlangenberg-Kuppe, so wie Spuren davon sogleich unter der Kirche St. Ursula am Taubengebörge zu finden sind.

2) Die Meereshöhen sind grösstentheils von mir durch barometrische Messungen bestimmt, wobei als Vergleichungsstation die Wohnung des Herrn Custos Karl Deschmann in Laibach, von demselben mit der Seehöhe von 950 Wiener Fuss festgestellt, zur Höhenberechnung diente.

während die Kulpa-Gegenden bei Möttling und Tschernemba nur mehr die Seehöhe von 450—550 Fuss und die Diluvialebene bei Landstrass die Seehöhe zwischen 400—450 Fuss besitzen. Dass die höheren Gebirgsrücken und Bergkuppen auf die Richtung der Diluvial-Strömung einen Einfluss nehmen und dieselbe local ändern mussten, ist leicht einzusehen, und nach meinen Beobachtungen sind Kuppen, welche die Seehöhe von 1500 Wiener Fuss überschreiten, von der Fluth sicherlich nicht mehr berührt worden. So bildeten die hohen Gebirgsrücken südlich von der Gurk, die Gottscheer Gebirge mit dem Machko-, Pogrelz-, Hornbühel- und Friedens-Berg einen mächtigen Damm gegen die von Norden anströmenden Gewässer. Die Gebirge zwischen Döbernig und Waltendorf (Lisitzberg 1812 Fuss, Srohotnigberg 2465 Fuss) zwangen den Diluvialstrom, sich in zwei Arme zu theilen, deren einer über Seisenberg und Hof dem Gurkflusse entlang, der andere über Hönigstein gegen Waltendorf seine Richtung nahm. Eine ähnliche Stromtheilung bewirkte das Naruschitz-Gebirge (1907 Fuss) nördlich von Neustadt, indem dasselbe die Diluvialfluth zwang, einestheils von Treffen, andererseits von Nassenfuss aus sich nach dem Radulabache über St. Canzian in die unter-krainische Diluvial-Ebene zwischen der Save und der Gurk zu ergiessen. Aehnliche interessante und lehrreiche Beispiele lassen sich mehrere beobachten. Die grösste Störung in der Richtung der Diluvial-Strömung aber brachte das Uskoken-Gebirge hervor, das südlich von Neustadt mit dem Pischtsenikberge (2664 Fuss) und mit dem Gorianz- oder St. Gertraudberge (3746 Fuss) beginnend, in nordöstlicher Richtung bis Jessenitz an der Save den Gewässern eine unübersteigliche Wand darbot. Bei Töplitz und Waltendorf musste demnach ein mächtiges Aufstauen der Fluth erfolgt sein, welche von dort theils durch die niederen Einsattlungen zwischen dem Gottscheer und dem Uskoken-Gebirge, d. i. zwischen dem Hornbühel (3478 Fuss) und dem Friedensberge (3310 Fuss) einerseits, und dem Pischtsenikberge andererseits, von Töplitz nach Semitsch in den Tschernemba und Möttlinger Boden in südöstlicher Richtung einen Abfluss fand, theils aber in nordöstlicher Richtung über Neustadt, dem Laufe der Gurk folgend, gleichfalls in die unter-krainische Diluvial-Ebene sich ergiessen musste. Ein viel unbedeutenderer Diluvialstrom nahm seinen Lauf über die Niederungen des Gottscheerlandes, welche zwischen den über 3000 Fuss hohen Göttenitzer und den Gottscheer Bergen Hochflächen von 1300—1400 Wiener Fuss Meereshöhe bilden. Dieser Strom nahm von Videm und von Saderschitz aus seine gleichfalls südöstliche Richtung über Niederdorf, Gottschee und Nesselthal, und ergoss sich ebenfalls in den Tschernemba Boden.

Ich habe bereits oben erwähnt, welchen grossen Einfluss die Diluvial-Lehme Unter-Krain auf die Bodencultur nehmen. Einen nicht minder bedeutenden Einfluss üben dieselben aber auch auf die Industrie aus, indem sie Eisensteine führen, welche durch diese nutzbringend gemacht werden.

Schon der Umstand, dass die Gailthaler, und besonders die Werfener Schichten in dem nordwestlichen Theile von Unter-Krain Eisensteine führen, muss der Vermuthung Platz geben, dass auch die Diluvial-Lehme, welche nach der vorhergegangenen Darstellung ein aus der Zerstörung der Gailthaler und Werfener Schichten entstandenes Product sind, einer Eisensteinführung nicht entbehren dürften; und in der That ist dieses nicht der Fall, jedoch unterscheidet sich das Vorkommen der Eisensteine in den Gailthaler und Werfener Schichten, sowohl rücksichtlich der Art ihres geologischen Auftretens, als auch rücksichtlich der Beschaffenheit der Erze, wesentlich von dem Vorkommen der Eisensteine in den Diluvial-Lehmen.

In den Gailthaler Schichten treten Eisensteine nur sparsam auf, als linsenförmige Einlagerungen in den Schiefeln derselben. Es sind arme Spatheisensteine, grösstentheils in Braunerz verwandelt. Von viel grösserer Bedeutung ist das Eisenerzvorkommen in den Werfener Schichten. Es bestehen in diesen Schichten Bergbaue auf Eisensteine, zwischen Ratschach und St. Ruprecht bei Resnirihb und Hrasten, ferner bei Pillichberg (Preska) und bei Auersperg und Gross-Laschitz. Die Eisensteine treten in den mit Kalksteinen wechselagernden rothen Schiefeln und Sandsteinen der Werfener Schichten als förmliche Lager auf, deren Adel aber nach dem Streichen öfters wechselt, und in der Mächtigkeit bald zu-, bald abnimmt. Die Erzveredlung in den Lagern besitzt daher bisweilen die Form von Stockwerken, in der Regel aber die Form von Linsen, deren Ausdehnung nach dem Streichen oft mehrere 100 Klafter beträgt. Die Eisensteine dieser Formation sind sehr quarzreiche Rotheisensteine, bisweilen mit Schwefelkies, vorwaltend aber Roogeneisensteine. Die einzelnen Körner der letzteren besitzen die Grösse von Sandkörnern bis zu jener von Bohnen, und bestehen in der Regel aus einem Quarzkorn mit einer concentrischen Umhüllung von Eisenerz. Diese Körner sind in ein sehr eisenschüssiges thoniges Cement eingebacken und Körner wie Cement besitzen in der Regel eine blutrothe, seltener eine grünlichgraue oder bräunliche Färbung. Letzteres findet insbesondere in den seltenen Fällen Statt, wenn die Umhüllung der Körner und das Cement Eisenoxydhydrat statt Eisenoxyd führen.

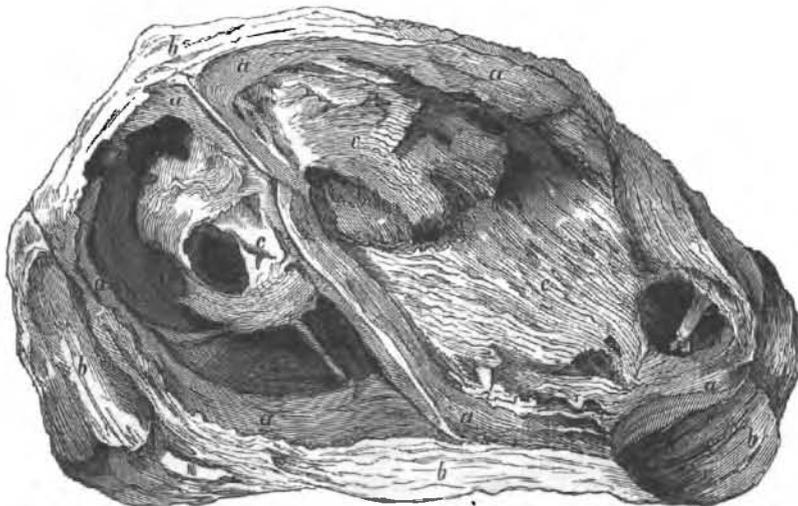
Ganz verschieden von der eben bezeichneten ist die Eisensteinführung der Diluvial-Lehme. Aus der oben angedeuteten Entstehungs- und Ahlagerungsart der Diluvial-Lehme ergibt sich von selbst, dass die Eisensteine der Gailthaler und Werfener Schichten, deren Lager gleichzeitig mit den Schiefeln und Sandsteinen dieser Schichten zerstört und fortgeschwemmt wurden, in den Diluvial-Lehmen weder in Lagern noch in Gängen auftreten können, sondern als Geröllstücke zerstreut in den Lehmen vorkommen müssen. Diess ist wirklich der Fall. Die Eisensteine finden sich als Körner, als Bohnen, Knollen und Geoden, in Nestern und Putzen, ohne irgend eine wahrnehmbare Regelmässigkeit in den Diluvial-Lehmen eingebacken. Die Anzahl dieser Art Erzstücke ist bisweilen bedeutend, bisweilen aber sind die Erze nur sparsam in Entfernungen von mehreren Füssen von einander anzutreffen. Eben so variirt die Grösse derselben. Bald sind es die Erze in Gestalt und Grösse von Bohnen, bald Erzknauer von Faust- oder Kopfgrösse im Gewichte von einigen Pfunden, bisweilen aber auch Erzklumpen mehr als einen Fuss im Durchmesser haltend, im Gewichte von einem Centner und darüber, die man in den Lehmen vorfindet. Nur ausnahmsweise treten die Erze in den Lehmen näher aneinander und bilden Putzen, und noch seltener ist der Fall, dass dieselben anhaltende lagerartige Schnüre bilden. Einen solchen Fall theilte mir Herr Verwalter Dobner in Hof von dem nun bereits aufgelassenen Eisensteinbaue bei Wirschdorf zwischen Neustadtel und Rupertshof mit, in welchem ein zusammenhängendes eisensteinführendes Mittel von ein paar Zollen Mächtigkeit 50 Klafter weit verfolgt wurde. Der Eisenstein bestand aus zum Theile sandigem Rotheisenerz, das gegen das nördliche Auskeilen röthelartig wurde, im Süden aber sich zersplitterte und nur mehr aus Rasenerz bestand.

Die Erze selbst besitzen eine sehr mannigfache Beschaffenheit. Höchst selten trifft man in den Diluvial-Lehmen Geschiebe von unzerstörtem Rotheisenstein oder Roogeneisenstein, wie sie in den Werfener Schichten vorkommen, aber diese Geschiebe weisen dann auf eine unumstössliche Art auf den Ursprung der Diluvial-Lehme und ihrer Eisensteine und auf ihre ursprüngliche Lagerstätte hin. Fast

durchgehends ist das Eisenoxyd, welches in den Eisensteinen der Werfener Schichten vorherrscht, in Eisenoxydhydrat umgewandelt worden, d. h. es fand eine anogene Pseudomorphose aus Rotheisenstein in Brauneisenstein Statt, deren Fortschreiten von aussen nach innen man an manchen Stufen sehr gut beobachten kann. Zu dieser Pseudomorphose ist allerdings der lockere sandige Zustand der Diluvial-Lehme vorzüglich günstig, indem derselbe den nöthigen Agentien: Luft und Wasser, einen leichten Zugang zu den eingebackenen Erzstücken gestattet. Die Eisensteine der Diluvial-Lehme sind demnach in der Regel Brauneisensteine und werden bald als Ochererze, ähnlich den Sumpf- und Morasterzen, bald als gewöhnliche Braunerze, bald als braune Glasköpfe vorgefunden. Je nach der Beschaffenheit und nach dem Quarzgehalte des ursprünglichen Erzes, welches der Pseudomorphose unterlag, sind auch die Brauneisensteine der Diluvial-Lehme bald rein, bald sandig und quarzhaltig.

Besonders interessant sind unter diesen Eisensteinen die braunen Glasköpfe, welche meistens als Geoden, d. i. als gewöhnliche plattgedrückte Kugeln, bestehend aus einer schalenförmigen Umhüllung von braunem Glaskopf mit einem innern Hohlraume, vorgefunden werden. Die innere Höhlung der Geoden ist bald leer oder höchstens mit einer dünnen Lage von gelbem Schlamm bekleidet, bald mit weissem Quarzsand oder mit gelbem sandigem Lehm ausgefüllt, wie bei der in Fig. 5 in natürlicher Grösse dargestellten Geode. Ja man hat Geoden gefunden,

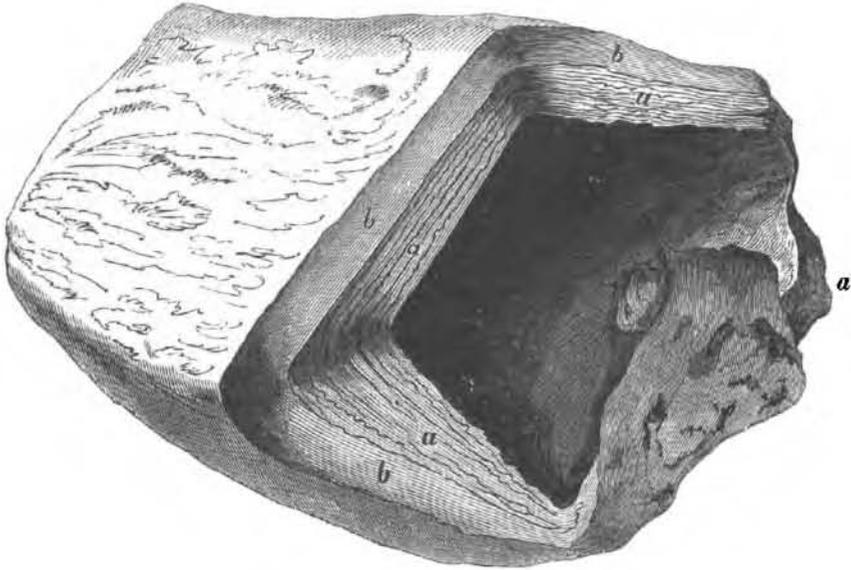
Figur 5.



a Brauner Glaskopf. b Sandig-ochriger Brauneisenstein. c Sand und Thon.

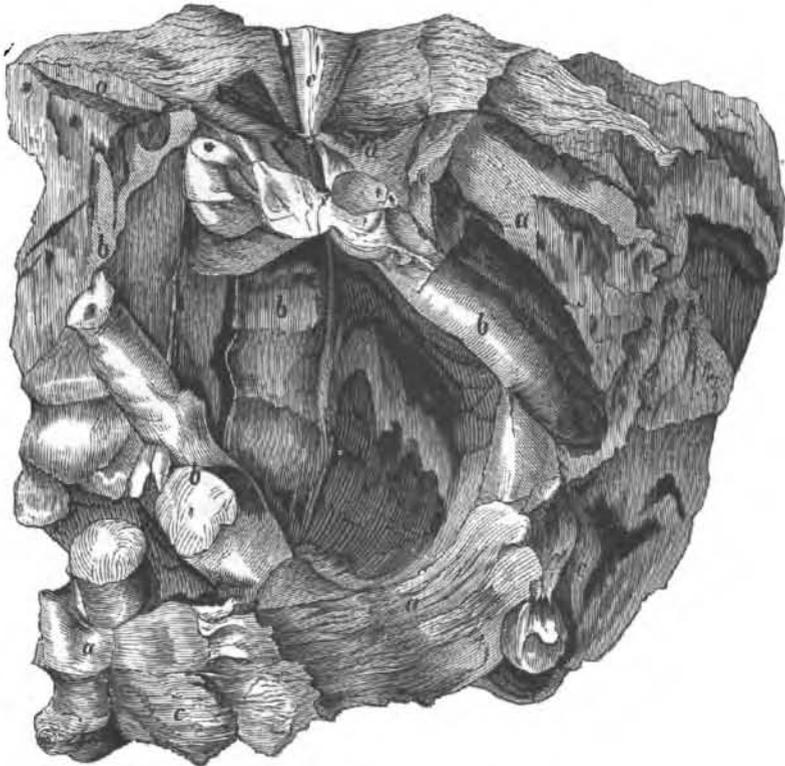
deren innerer Raum noch Wasser enthielt, wie diess bei der Geode Fig. 6 der Fall war. Einzelne dieser Geoden enthalten in ihrem Innern stenglige Verzweigungen von Brauneisenstein, ähnlich zusammengewachsenen Stalaktiten und Stalagmiten, (siehe Fig. 7), bei anderen ist die eine Seite der Hohlwand dicht mit dünnen Nadeln von Brauneisenstein besetzt, während die andere Seite eine unebene wellen- oder nierenförmige Oberfläche hat (siehe Fig. 8). Sowohl die bis $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Stengel, als auch die kaum 1 Linie dicken Nadeln solcher Geoden besitzen einen mitunter hohlen Mittelpunct, um welchen sich die übrige Masse concentrisch, und zwar grösstentheils radial oder strahlenförmig, angesammelt hat. Es ist nicht zu verkennen, dass diese Stengel und Nadeln das Product eines wässrigen

Figur 6.



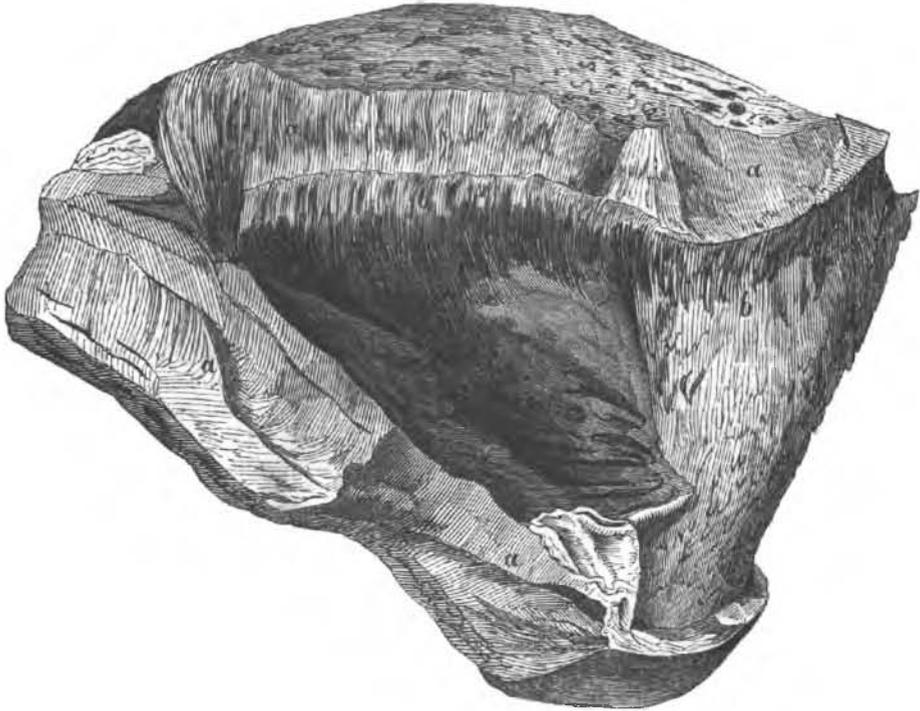
a Brauner Glaskopf. *b* Sandig-ochriger Brauneisenstein.

Figur 7.



a Brauner Glaskopf. *b* Stengliger Brauneisenstein. *c* Sandig-ochriger Brauneisenstein.

Figur 8.



a Drauner Glaskopf. b Brauneisenstein-Nadeln.

Absatzes, eine Art Tropfsteinbildung sind, und bei den im Innern mit Nadeln versehenen Geoden ist es leicht zu bestimmen, welche Lage dieselben bei ihrer Bildung haben mussten. Diese Geoden-Bildung und die anogene Metamorphose fand nicht nur bei den faust- und kopfgrossen Stücken Statt, sondern sie ist in derselben Art auch bei den kleinsten Bohnen wahrzunehmen.

Uebrigens besitzen die Eisenstein-Geoden aus den Diluvial-Lehmen Unter-Kraains eine auffallende Uebereinstimmung mit den Eisenstein-Geoden aus dem primären und secundären Eisenerzlagerstätten der Alpen. Auch in diesen, wie z. B. am Hüttenberger Erzberge in Kärnthen ¹⁾, sind die erwähnten Geoden als Folge einer anogenen Metamorphose der Spath- in Brauneisensteine nichts seltenes.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass in den Diluvial-Lehmen Unter-Kraains die Bildung von Eisenstein-Geoden noch fortschreitet und der anogene Pseudomorphismus noch fortwährend thätig ist. Wenigstens ist kein Grund vorhanden, diese Thätigkeit abzuspochen, so lange die zu derselben nöthigen Bedingungen: Ein Eisenhalt der Ablagerung und die Möglichkeit des Zutrittes von Luft und Feuchtigkeit vorhanden sind. Den bedeutenden Eisenhalt, welchen die Diluvial-Lehme Unter-Kraains führen, bezeugt deren gelbe und rothe Färbung genügend, und ihr anfänglich beschriebener Aggregationszustand legt dem Eindringen von Wasser und atmosphärischer Luft kein Hinderniss in den Weg. In diesem Sinne kann man sich nun des trivialen Ausdruckes bedienen, dass in Unter-Krain „die

¹⁾ Siehe meine „Bemerkungen über Herrn Friedrich Münichdorfer's Beschreibung des Hüttenberger Erzberges“ im 6. Jahrgange 1855, Seite 645 des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Eisensteine noch fortwährend wachsen“, in sofern man sich darunter die Concentration des Eisenhaltes in der fortschreitenden Bildung der Eisenstein-Geoden vorstellt.

So verschieden die Eisenerze der Diluvial-Lehme Unter-Krains nach ihrer Beschaffenheit sind, eben so verschieden sind sie auch nach ihrem Gehalt an Eisen. Reine Brauneisensteine mit 40—50% Gehalt an Eisen wechseln mit sandigen Braunerzen von 20—24% oder mit thonigen Eisensteinen von 10—15% Eisen. Die Ausscheidung dieser Erze nach dem Halt unterliegt vielen Schwierigkeiten, indem der Halt weder nach dem äusseren Ansehen noch nach dem Gewichte ohne Probe mit einiger Bestimmtheit angeschätzt werden kann. Leichte, von aussen thonig-ocherige Knollen erwiesen sich beim Zerschlagen öfters als hohle, innen leere Geoden von reichstem Brauneisenstein, und umgekehrt erscheinen manche, dem Ansehen nach reiche und schwere Erzstücke bei näherer Untersuchung als sandige und wenig hältige Geoden, die im Innern mit Sand oder Lehm ausgefüllt sind. Besonders trügerisch und die Feststellung der Hochofenbeschickung erschwerend sind in dieser Beziehung die kleinen Geoden von der Grösse der Bohnen oder Eier, indem die Zerkleinerung derselben, um sich von ihrer inneren Beschaffenheit zu überzeugen, und deren Sortirung kaum bewerkstelligt werden könnte. Proben von diesen Erzen aus der Umgebung von Tschernemmel, eingesandt von Herrn A. Homatsch, sind im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt vorgenommen worden¹⁾ und es haben einige derselben eine Probe an Roheisen von 50—60 % ergeben. In der Eisenhütte zu Hof beträgt der Durchschnittsgehalt der besseren Diluvialerze 36%, der minderen 28% an Eisen.

Die Eisenerze aus den Diluvial-Lehmen sind übrigens leichtflüssig und liefern ein besonders zu Gusswaaren taugliches gutes Roheisen. Sie werden in dem fürstlich Auersperg'schen Hochofen zu Hof bei Seisenberg gleichzeitig mit Both-eisensteinen von Resnihrib und Hrasten, von denen jedoch ihrer Strengflüssigkeit wegen nur einige Procent zugesetzt werden, verhüttet und in dem neuen Ritter von Frida'schen Hochofen zu Gradatz nächst Tschernemmel werden dieselben ausschliesslich zur Schmelzung gelangen. Ob bei dem neuen gräflich Larisch-Mönnich'schen Eisenhochofen zu Ponique nächst Gross-Laschitz, in welchem mit der Verschmelzung der äusserst strengflüssigen Roth- und Roogeneisensteine aus den Werfener Schichten im letztabgelaufenen Jahre begonnen wurde, auch Eisensteine aus den Diluvial-Lehmen in Verwendung kommen, ist mir nicht bekannt geworden, jedenfalls aber dürfte eine entsprechende Gattirung dieser beiden Erzgattungen dem Hochofenbetriebe förderlich sein.

Die Gewinnung der Eisensteine in den Diluvial-Lehmen geschieht grösstentheils mittelst Tagarbeit. Es wird nämlich der Diluvial-Lehm gleich einem Acker bis zur Tiefe von ein paar Fuss umgehauen um sodann die Erzstücke zu sammeln, oder es werden mehrere kleine Schächte, bisweilen tonnläßig, nahe an einander niedergebracht, und sodann durch Querschläge mit einander verbunden. Dass diese Art Abbau zwar einfach sei, dass aber die Gewinnung der Erze ungeachtet dessen mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen habe, ist bei der Beschaffenheit des Erzvorkommens einleuchtend. Einzelne Erzbohnen oder Erzknauer, die man an der Oberfläche der Diluvial-Lehmablagerungen zu Tag vorfindet, sind zwar Anzeichen, dass die betreffende Ablagerung erzführend sei; sie bilden gleichsam die Ausbisse der Erzführung. Aber aus diesen wenigen Erzstücken ist man nichts weniger als im Stande einen Schluss auf den Erfolg des Abbaues zu ziehen, und nur annähernd in voraus zu bestimmen, welche Art von

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, VII. Jahrgang 1856, Seite 153.

Erzen und in welcher Menge dieselben der eingeleitete Abbau zu Tage fördern werde. Der Abbau selbst ist im Grunde ein fortwährendes Suchen nach Erzen, und könnte daher mit Recht als ein immerwährendes Schürfen bezeichnet werden. Er ist daher auch mit den oft ungünstigen Folgen des Schürfens behaftet, d. h. so mancher eingeleitete Abbau erweist sich in der Folge als nicht lohnend, und die gewonnenen Erze decken bei weitem nicht die darauf verwendeten Kosten. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass, ungeachtet der einfachen Gewinnungsart, der Gewerkschaft Hof z. B. der Centner Eisenstein loco Grube dennoch auf circa 18 kr. zu stehen kommt. Die Unsicherheit des Erfolges zwingt ferner die Eisenwerksbesitzer, zahlreiche Schurfbaue zu eröffnen, um bei ungünstigen Resultaten an dem einen Orte Ersatz an einem anderen Orte zu finden und um derart mit den Erzen nicht in Aufliegenheit zu kommen. Ueberdiess erreicht die Mächtigkeit der erzführenden Diluvial-Lehme im Allgemeinen selten mehr als Eine Klafter, daher auch ein zur Erzgewinnung in Angriff genommenes Terrain in der Regel in kurzer Zeit völlig ausgebeutet ist. Diese Umstände bedingen von Seite der Eisenwerksbesitzer die bergämtliche Occupirung ausgedehnter Grundflächen oder die Erwerbung zahlreicher Tagmaassen, deren manche kaum die Kosten der Erwerbung decken, und zwar in dem ganzen Terrain, in welchem die Diluvial-Lehme auftreten. Baue der Gewerkschaft Hof befinden sich z. B. bei Kraja nächst Marienthal, bei St. Ruprecht bei Arch und bei Möttling, zugleich aber auch an sehr vielen, dem Hüttenwerke näher gelegenen Punkten. Dadurch kommen die Punkte der Erzgewinnung nicht selten in bedeutende Entfernung von der Eisenschmelzhütte, wie deren z. B. die Gewerkschaft Hof einige besitzt, welche 8—9 Stunden von der Hütte entfernt sind.

Zieht man nun die Kosten der öfters misslingenden Schurf- und Abbaue der Eisenerze in den Diluvial-Lehmen, ferner die Kosten der bergämtlichen Occupirung, hauptsächlich die Kosten der Entschädigung der Grundcigenthümer, die bei dem obigen Sachverhalte viel grösser sein muss, als bei jedem anderen Abbaue, endlich die bedeutenden Kosten des Erztransportes zur Hütte in Betracht, so kann man sich eine gewinnbringende Zugutebringung dieser Erze nur unter der Voraussetzung denken, dass die Holz- und Kohlenpreise noch niedrig, die Arbeitslöhne mässig und andere Verhältnisse besonders günstig sind. Aus diesem Grunde kann man es den Eisenwerksbesitzern Unter-Kraains nur Dank wissen, dass sie von den wenigen Schätzen, welche die Natur dem Menschen in jenem Landestheile darbietet, die einen, nämlich die weitverbreiteten Eisensteine der Diluvialzeit, nicht unbenützt lassen, sondern ausbeuten und dadurch eine Industrie begründen, welche der armen Bevölkerung Unter-Kraains vielfach zu Gutem kömmt.

VI. Bericht über die geologische Aufnahme in Unter-Krain im Jahre 1857.

Von Marcus Vincenz Lipold,

k. k. Bergrath.

Zur Fortsetzung der in den Jahren 1855 und 1856 begonnenen geologischen Aufnahmen des Herzogthumes Krain wurde ich im Sommer 1857 als Chef-Geologe der II. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt mit der geologischen Aufnahme von Unter-Krain betraut. Herr Dr. Guido Stache war mir als Hilfs-Geologe beigegeben worden.

