

## 10. Ueber die Galmeilagerstätte des Altenbergs im Zusammenhang mit den Erzlagerstätten des Altenberger Grubenfeldes und der Umgegend.

Von Herrn MAX BRAUN in Moresnet bei Aachen.

Hierzu Tafel XII. bis XIV.

### Einleitung.

Eine der längstbekannten und bergmännisch bebauten Galmeiablagerungen ist gewiss die des Altenbergs bei Aachen, und unter den vielen ähnlichen Erzlagerstätten der Gegend ist sie wohl die einzige, die seit vielen Jahrhunderten in ununterbrochenem Betriebe gewesen ist. Dessen ungeachtet und obgleich mehrere unserer besten Geologen die reiche Galmeigrube genau kennen, ist noch kein umfassender Aufsatz über dieses interessante Vorkommen veröffentlicht worden, und ich darf es daher wohl wagen, meine seit zehn Jahren an Ort und Stelle und in der Umgegend gemachten Beobachtungen hier niederzulegen.

Das Vorkommen des Galmeis in der Gegend steht keineswegs vereinzelt da. Von Stolberg bis über die belgische Grenze nach der Vesdre und Maas, und bis jenseits Lüttich sind viele mitunter bedeutende Lagerstätten bekannt und bebaut. Ehe wir zur speciellen Betrachtung des Altenberges und einiger Lagerstätten in seiner nächsten Umgegend übergehen, mag demnach ein Ueberblick der geognostischen Verhältnisse und der allgemeinen Charaktere der in der Gegend auftretenden Erzvorkommen hier seinen Platz finden.

### Geognostische Skizze der Gegend.

Die Hügelreihen dieses Landstriches gehören dem rheinischen Schiefergebirge und der Steinkohlenformation an, deren Schichten in abwechselnden Satteln und Mulden gelagert von Nordosten nach Südwesten streichen und theilweise von der Kreideformation überlagert sind. Die Schichtenhebung hat häufig eine Ueberstürzung und dadurch ein widersinniges Einfallen der Schichten zur Folge gehabt.

Die untersten Schichten dieser Gruppen sind: devonischer Kalkstein, Grauwacke und Schiefer. Ueber diesen letzteren ist der Bergkalk in bedeutender Ausdehnung abgelagert; er bildet überall die Sohle der Kohlenmulden, deren viele jedoch nur die untersten Glieder der Steinkohlenformation ohne bauwürdige Flötze einschliessen. Dolomitbildung kommt in den verschiedenen Kalkstraten vor, gewöhnlich an der Grenze mit anderen Gesteinen.

Im Uebrigen gehen die Lagerungsverhältnisse am deutlichsten aus der geognostischen Skizze und dem Profile (Tafel XII. Figur 1, 2, 3, 4) hervor.

Die Erzlagerstätten, welche sich in der Gegend zwischen Rhein und Maas an die genannten Formationen knüpfen, sind sehr verschiedener Art, nämlich:

- 1) Gänge,
- 2) Contactlagerstätten,
- 3) Nester und
- 4) Lager oder Flötze,

welche vier Gattungen in der unmittelbaren Nähe des Altenbergs, in dem Felde der „Altenberger Concession“, vertreten sind und deshalb auch hier eine nähere Erwähnung verdienen.

Obgleich dem Vorkommen und Anschein nach ganz verschieden in ihrem Auftreten, lassen diese Lagerstätten doch viele Anknüpfungspunkte wahrnehmen, die auf einen innigen Zusammenhang und auf eine gemeinschaftliche Bildungsweise hindeuten.

### I. Gänge.

Die hier in Betracht kommenden Lagerstätten sind keineswegs die im rheinischen Grauwackengebirge bekannten, zuweilen auf sehr bedeutende Längen fortstreichenden Gänge; es sind vielmehr Gangspalten, die im Steinkohlengebirge, in der Grauwacke und im Schiefer meist nur als taube Klüfte bekannt sind, die aber im Berg- und im devonischen Kalk zum Theil reiche Bleiglanz- und Blendegänge bilden.

Eines der charakteristischsten Beispiele ist einer der Hauptgänge der Grube Breiniger Berg bei Stolberg, welcher in der nahen Steinkohlenmulde des Indereviere als Kluft unter dem Namen „Münstergewand“ eine bedeutende Verwerfung bewirkt.

Diese Gänge führen Bleiglanz, Blende, Kalkspath und hier und da Quarz. Die eigenthümliche parallele und concentrische

schalige Anordnung dieser Mineralien, die vorherrschende derbe, braune und gelbe Blende (sogenannte Schalenblende) bietet eine auffallende Uebereinstimmung mit dem Erzvorkommen der folgenden Lagerstätten.

## II. Contactlagerstätten.

Die Contactlager sind die zahlreichsten; sie nehmen die Grenze des Kalks mit einem der darunter oder darauf gelagerten Gesteine ein, und zwar so, dass sie meist in die Schichtung des Kalkes eingreifen.

Diese Lagerstätten finden sich sowohl zwischen dem devonischen Kalk und dem darüberliegenden Schiefer, als auch zwischen Schiefer und Bergkalk und zwischen Bergkalk und dem Kohlengebirge.

Meistens sind diese Contactbildungen in direktem Zusammenhang mit den vorerwähnten Gängen oder Klüften und entsprechen der Intersection dieser Klüfte mit den resp. Gesteinsgrenzen. Diese Beobachtung ist im Stolberger Revier zuerst gemacht worden, wo sie bei fast allen Contactlagern sich als richtig bewährt. Auch bei einigen der belgischen Contactlagerstätten hat es sich herausgestellt, dass sie mit einer verwerfenden Kluft zusammenhängen; bei andern jedoch ist dieser direkte Connex noch nicht nachgewiesen. Diese scheinen sich vielmehr an Inflexionen der Schichten und Dolomitbänke zu binden.

Was nun die Zusammensetzung und Bildung dieser Lagerstätten betrifft, so ist sie sehr mannigfaltig und verschieden. Die meisten führen Bleiglanz, Blende und Schwefelkies als vorherrschende Erze in unterer Teufe; Galmei, Bleiglanz und Weissbleierz mit Eisenstein, Thon und Sand als Ausfüllungsmasse in oberen Theile und bieten somit dieselben Verhältnisse, wie die Corphalier Lagerstätten, über welche ich der geologischen Sektion der 21. Versammlung deutscher Naturforscher 1847 in Aachen eine ausführliche Mittheilung machte (siehe den gedruckten Bericht S. 263 ff.).

Hierher gehören auch die Lagerstätten de la Mallune et du dos bei Engis (unweit Lüttich) und das im Altenberger Concessionsfelde aufsetzende Lager von Welkenräd, dessen eigenthümliches Verhalten weiter unten näher erwähnt werden soll.

Auch die Zusammensetzung der Stolberger Contactlager ist

eine ähnliche, nur dass hier die Schwefelmetalle eine sehr untergeordnete Rolle spielen.

Anders freilich verhält es sich mit der Altenberger Lagerstätte; welche ebenfalls zu den Contactlagern gezählt werden muss, deren Zusammensetzung jedoch in jeder Beziehung eine ganz eigenthümliche ist, wie die specielle Beschreibung näher begründen wird.

Wir gehen somit zur Betrachtung des nesterweisen Vorkommens über.

### III. Nester.

Diese finden sich nur im Kalk und in dem dazu gehörigen Dolomit. Sowohl der devonische, als der Bergkalk haben solche Nester aufzuweisen. Sie bilden grössere und kleinere aneinandergereihte Nieren, ausgefüllten Höhlenräumen ähnlich.

Dieses Vorkommen ist meistens an das Vorhandensein von Gängen oder Contactlagerstätten gebunden und steht mit diesen in direktem Zusammenhang.

Die Anordnung der Nester ist manchmal in der Streichungslinie der Schichten, wodurch wieder eine Aehnlichkeit mit dem flötzweisen Vorkommen entsteht.

Es gehören hierher die meisten Bleiglanz- und Weissbleierz- nester von Diepenlinchen, viele der bekannten Galmei- und Blendenester bei Stolberg, Altenberg und in der Umgebung der belgischen Contactlager von Corphalie, Flône und Engis u. s. w.

### IV. Lager oder Flötze.

Was ich hier mit dem Namen Lager oder Flötze bezeichnen zu müssen glaube, ohne jedoch dadurch irgend eine Ansicht über ihre Bildungsweise andeuten zu wollen, ist das eigenthümliche Erzvorkommen, welches an gewisse Gesteinsschichten gebunden ist und sich mit diesen flötzartig auf oft grosse Ausdehnung verfolgen lässt.

Zu diesem Vorkommen gehört zunächst eine Schieferthon- schicht, das Liegende des Steinkohlengebirges, welche bei Welkenradt auf 1000 bis 1200 Lachter Länge Bleierz und Blende führend bekannt ist.

Dieses Vorkommen ist mit dem der dortigen Contactlager- stätte in innigstem Zusammenhang.

Ein Theil des Bleierzvorkommens auf Diepenlinchen scheint sich ebenfalls hier anzuschliessen.

Eine andere hierhergehörige höchst interessante Lagerstätte bei Philippeville in Belgien verdient einer näheren Erwähnung. Eine Kalkschicht, von Thonschiefer begleitet, beide devonisch, meistens dolomitischer Natur, ist auf mehr, als eine halbe Meile Länge erzführend. Diese Erzführung, welche in verschiedener Mächtigkeit, bis zu 5 und 6 Fusa, auftritt, besteht in eingesprengtem Bleiglanz und Zinkblende, sodass der Gehalt an diesen Erzen bis zu 15 pCt. Bleiglanz und 20 pCt. Zinkblende steigt. Ob dieser Metallgehalt auf die ganze Länge ohne Unterbrechung aushält, ist noch nicht constatirt; arme Partien werden sich jedenfalls dazwischen befinden.

Ein interessantes mineralogisches Faktum verdient noch hier Erwähnung. In einem der aufgeschlossenen Theile des fraglichen Kalkflötzes, wo dasselbe von kleinen Schieferpartien durchzogen ist, findet sich die Zinkblende in isolirten Krystallen und krystallinischen Körnern von rother Farbe, so dass man bei oberflächlicher Betrachtung eingewachsene Granatkrystalle zu sehen glaubt.

Verschiedene Gänge und verwerfende Klüfte durchsetzen auch hier das Gebirge. Erstere sind auf Schwefelkies bearbeitet. Ob aber ein Causalzusammenhang existirt, lässt sich schwer nachweisen.

Die vier dem Auftreten nach verschiedenen Arten von Lagerstätten sind nun, wie oben schon angedeutet wurde, in der unmittelbaren Umgebung des Altenbergs, in dem eigentlichen Altenberger Concessionsfelde, vertreten und werde ich in Folgendem das Verhalten der interessanteren darunter beschreiben.

### I. Lontzen.

Obgleich das Erzvorkommen bei Lontzen in technischer Beziehung nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, (so weit dasselbe bis jetzt bekannt ist), so soll es doch hier erwähnt werden, als das einzige wohlherkannte gangförmige Auftreten.

In dem auf der geognostischen Skizze angegebenen devonischen Kalkstreifen zwischen Lontzen und dem Hofe Lauersberg ist nämlich eine Kluft aufgeschlossen worden, welche die Schichten schiefwinklig von Norden nach Süden durchsetzt. Ihre Mäch-

tigkeit wechselt zwischen 2 und 6 Fuss. Die Ausfüllungsmasse ist in oberer Teufe Eisenstein und Letten mit kleineren Partien von Galmei; in unterer Sohle tritt dagegen Bleiglanz und Blende auf, welche in kleineren und grösseren Nieren in der thonigen Ausfüllungsmasse eingelagert sind und gewöhnlich dieselbe concentrisch schalige Struktur haben, wie dies am Breinigerberg bei Stolberg, in Corphalie und an anderen Orten so ausgezeichnet beobachtet wird.

Hier sowohl, als in der nahen Contactlagerstätte bei Rabotträdt finden sich ausgezeichnet schöne Nieren von Schalenblende mit Bleiglanzkrystallen. Ganz helle gelbe Lagen wechseln mit grünlichen, grauen und braunen; die Bleiglanzkrystalle sind als Octaeder und Cuboctaeder in den dichteren Partien, am schönsten in der derben hellgelben Blende, eingewachsen.

Eine sekundäre Galmeibildung lässt sich auch hier sehr deutlich beobachten. Die äusseren Schalen der Nieren und Knollen sind in Galmei verwandelt, die inneren sind noch dichte Blende; der Bleiglanz, welcher sich weniger leicht zersetzt, ist in den entstandenen Höhlen und Zwischenräumen in fast losen Krystallen zurückgeblieben, welche in regelmässigen den Hauptaxen des regulären Systems entsprechenden Linien aneinander gereiht und gewöhnlich von einer Kruste von Weissbleierz überzogen sind.

Dieses Phänomen lässt sich überall beobachten, wo Blende in der Nähe von Kalkgesteinen vorkommt, ich habe es auch special von Corphalie erwähnt.

Ich habe dieses Vorkommen mit dem Namen „Kluft“ bezeichnet, weil der Begriff der Kluft schon vorzugsweise auf eine Ausfüllung mit Letten, Thon und Sand hindeutet, in welcher die Erze und Gangmineralien eingehüllt sind.

## II. Rabotträdt und Poppelsberg.

Zu beiden Seiten eines breiten circa 300 Lachter breiten Kalkrückens befinden sich zwei Contactlagerstätten von sehr verschiedenem Verhalten.

Die eine, die vorhin erwähnte von Rabotträdt, führt meist Galmei und nur in der unteren Teufe und in den damit in Verbindung stehenden Nestern Schalenblende und Bleiglanz. Sie befindet sich auf der Grenze von Kohlenkalk und Kohlenschiefer und keilt sich in der geringen Teufe von 40 Meter fast ganz aus.

Die andere am Poppelsberg besteht grösstentheils in Blende, welche mit Schwefelkies und Bleiglanz nierenförmig in einem schwarzen Thon eingelagert sind, der den Contact des Dolomites und des Schiefers charakterisirt.

Beide Lagerstätten sind verbunden durch eine Kluft oder Gangspalte, welche den erwähnten Kalkkrücken von Norden nach Süden durchsetzt.

Diese Gangspalte ist fast ganz taub und hauptsächlich mit Letten und brüchlichem gelbem Kalkmergel ausgefüllt. In dem Kalkstein selbst sind einzelne Blende- und Galmeinester angetroffen worden, die sich auf der Südostseite dem Rabotträdter Lager anschliessen.

Während letzteres fast vertikal in die Tiefe setzt und sich rasch auskeilt, schiesst die Poppelsberger Lagerstätte flach unter einer Dolomitbank nach Südosten ein.

Die Erze des ersteren sind Galmei und concentrisch schalige Nieren von Blende mit etwas Bleiglanz und begleitet von einem rothen oder braunen Letten; die Erze der anderen sind krystallinische Nieren und Blöcke von brauner Blende mit Schwefelkies und Bleiglanz in schwarzem Letten und bilden auf geringe Ausdehnung eine zusammenhängende Bank. Gelbe oder gestreifte Schalenblende, wie die aus den erwähnten Gängen und Nestern kommt nicht hier vor.

Die Mächtigkeit dieses erzführenden Lagers wechselt zwischen 2 und 10 Fuss. Seine Ausdehnung in der Falderstreckung und nach dem Einfallen ist noch sehr unvollständig erkannt; nach der einen Seite scheint es indess im Streichen durch einen eisenschüssigen Kalk verdrängt zu werden. Weitere Aufschlussarbeiten sind im Betrieb, die noch interessante Resultate erwarten lassen.

Ausser diesen Vorkommen liessen sich noch mehrere andere erzführende Punkte angeben, deren jeder wieder einige Eigen thümlichkeiten darbietet; es wird jedoch genügen, wenn wir uns auf die nähere Beschreibung der beiden wichtigsten und am vollständigsten bekannten Lagerstätten beschränken, nämlich:

der Welkenrädter und  
der Altenberger.

### III. Welkenräd.

Das Dorf Welkenräd befindet sich bereits auf belgischem Gebiete ganz nahe der Grenzstation Herbsthal. Nordwestlich davon zieht sich ein Rücken von Bergkalk von Nordnordosten nach Südsüdwesten und mit ihm parallel an der östlichen Seite eine Kohlengebirgsmulde, die den Kalk zum Theil überdeckt.

Das Einfallen des Kalkes und des ihn begleitenden Kohlen-schiefers ist fast seiger, auf kurze Strecken sogar widersinnig. Gegen Norden lagert sich der Kreidesand über die älteren Gesteine und entzieht sie der Beobachtung. Südlich der Kohlenmulde zieht sich ein zweiter paralleler Kalksattel durch, welcher in seiner südwestlichen Fortsetzung zerrissen ist, so dass die Schichten des Grauwackenschiefers hervortreten.

Die Schichten des nordwestlichen Sattels erleiden in ihrem Streichen zwei starke Einbiegungen, so dass das Kohlengebirge den Kalk in mehrere Inseln theilt. In diesen Einbuchtungen befinden sich die Hauptmittel des auf mehr als 120 Lachter ausgedehnten Erzlagers.

Die beiliegenden Horizontalschnitte und Querprofile (Taf. XIII.) geben über die Form, Mächtigkeit und das eigenthümliche Verhalten dieses Contactlagers vollständige Aufklärung.

Neben der eigentlichen Galmeilagerstätte, welche nach der Teufe zu abnimmt, tritt eine regelmässige Zone eines schwarzen Thones mit Nieren und Trümmern von Schwefelmetallen auf, welche in der bis jetzt bekannten Teufe ihre gleichförmige Mächtigkeit und Reichhaltigkeit beibehält.

Diese Zone ist von der Galmeilagerstätte durch rothen und schwarzen Letten getrennt, welche der Grenze der beiden Formationen entsprechen, während die Blende und Bleierz führende Zone bereits den untersten Schichten des Steinkohlengebirges angehört und in dieser Hinsicht dem flötzartigen Vorkommen zugerechnet werden kann.

Beide Erzvorkommen zusammen bilden ein genetisch unzertrennliches Ganzes, so zu sagen ein liegendes und ein hangendes Lagertrumm.

Die Zusammensetzung beider Lagerstätten ist indess sehr verschieden. Das eigentliche Contactlager ist gebildet, wie die meisten bekannten Lager der Gegend, aus Galmei, Thon und Eisenstein. Ersterer ist mehr oder minder unreiner Zinkspath



zum Theil krystallinisch drusig und kugelig, dabei meist manganhaltig, zum Theil derb, blättrig, schalig, oder erdig, dabei thonig, eisen- und manganhaltig; in oberer Teufe oft sehr eisenschüssig, in Brauneisenstein übergehend. Gegen Norden in dem sogenannten „Guten Hoffnungslager“ kommen die reinsten Zinkspäthe vor, hie und da auch krystallisirt. Eine sehr untergeordnete Rolle in dieser Galmepartie spielt der Bleiglanz und das Weissbleierz, welches letztere ebenfalls gegen Norden manchmal in etwas grösserer Menge vorkommt, stellenweise auch in ausgezeichneten Krystallen in den Drusenräumen des Galmeis erscheint.

Auf den meisten Erzlagerstätten erscheint das Weissbleierz als sekundäre Bildung aus der Zersetzung des Bleiglanzes hervorgegangen, hier aber muss es als eine selbstständige mit der des Zinkspaths gleichzeitige angesprochen werden, da häufig seine Krystalle wieder von kleinen Zinkspathkrystallen überzogen sind.

In unterer Teufe, wo die Galmepartie an Mächtigkeit und Bedeutung abnimmt, findet sich mit dem Galmef thoniger Sphärosiderit und Schwefelkies.

In der Schwefelmetallzone ist die Blende das vorherrschende Erz, Bleiglanz und Schwefelkies die untergeordneten. Auch hier ist das Vorkommen dieser Erze ein concentrisch schaliges, ganz wie zu Corphalie. Der Bleiglanz findet sich in Krystallen und krystallinischen Partien zwischen der Blende. Stellenweise ist er vorherrschend und bildet gestrickte Partien, wie der gestrickte Speisskobalt. Manchmal sind die zarten in Octaederaxen angeordneten Bleiglanzkrystalle von einer dünnen Schicht derber, gelblicher Blende überzogen, wo es dann scheint, als ob die Blende diese gestrickte Struktur habe; mit der Lupe findet man jedoch leicht das Bleiglanzskelett heraus.

Das Vorkommen der geschwefelten Erze ist nicht auf die Ausdehnung des Contactlagers beschränkt, vielmehr scheint es sich nach Westen noch mehrere hundert Lachter weiter zu ziehen, und war daselbst Gegenstand eines bedeutenden alten Bergbaues auf Blei. Die neueren Aufschlüsse in dieser Verlängerung der Lagerstätte sind jedoch noch nicht genügend, um mit Bestimmtheit behaupten zu können, dass das Verhalten derselben gegen das Nebengestein ganz gleich bleibe.

#### IV. Altenberg (Kelmisberg).

Das Dorf, bei welchem sich die bedeutendste Lagerstätte der Umgegend, der eigentliche Altenberg, befindet, verdankt den Namen „Kelmis“, den es lange geführt hat, und noch im Munde des Volkes führt, dem Galmeibergbau, denn das Wort „Kelmis“ bedeutet im Altdeutschen und auch jetzt noch im Plattdeutschen der Gegend Galmei. Zur Zeit des französischen Kaiserreichs wurde bei Ordnung der Gemeindeverhältnisse der Name des jetzt belgischen Dorfes Moresnet auch auf das damit vereinigte Kelmis ausgedehnt und in allen officiellen Beziehungen auch noch nach der Trennung in drei Gemeinden für alle drei beibehalten. So heisst denn das Werk heute der Altenberg bei Neutral-Moresnet, in der Umgegend jedoch immer noch Kelmisberg zu Kelmis.

Der Kelmisberg also, oder Altenberg, dessen Lagerstätte wir noch speciell zu betrachten haben, liegt in einem kleinen Stück ungetheilten Territoriums auf dem sogenannten neutralen Gebiete, welches gemeinschaftlich von Preussen und Belgien verwaltet wird.

Zwischen zwei devonischen Schieferstreifen streicht von Nordosten nach Südwesten eine Kalkmulde, die gegen Südwesten immer mächtiger wird, und sich zuletzt in zwei Flügel trennt, welche ein unbedeutendes Becken von Kohlengebirge einschliessen, gegen Norden aber beinahe gänzlich aus Dolomit besteht, welcher das Galmeilager des Altenbergs in sich schliesst.

Das Einfallen der Schieferschichten im sogenannten Hangenden des Lagers (der südöstlichen Partie) ist zum Theil nach Nordwesten, zum Theil nach Südosten, meist aber ganz seiger.

Gegen Nordosten, wo der Dolomit nur eine geringe Mächtigkeit hat, bildet er das Liegende des Lagers und tritt im Hangenden erst in einer gewissen Tiefe wieder auf. Gegen Südwesten dagegen zieht sich die Lagerstätte mehr und mehr in den Dolomit hinein, der jedoch im Hangenden des Lagers auf bedeutende Strecken durch eine luttige eisenschüssige Masse vertreten ist.

Die Horizontalschnitte und die Längen- und Querprofile (Tafel XIV.) geben das Bild des eigenthümlichen Vorkommens und der Form des Lagers besser, als jede Beschreibung es thun könnte. Man ersieht daraus die muldenartige Erweiterung gegen Nordosten, wo sich das Lager anhebt, mit seiner kolossalen

Mächtigkeit am Ausgehenden; während gegen Südwesten die Hauptmasse des Erzreichthums erst in einer gewissen Teufe auftritt, und der immer mächtiger und tiefer werdenden Dolomitmulse untergeordnet, dem nordwestlichen Flügel derselben zu entsprechen scheint.

Stellenweise Unterbrechungen des Lagers durch Dolomit bis auf eine Teufe von 26 Meter unter der jetzigen Haldensohle (Horizontalschnitte 1 bis 4) und die ganz verschiedene Form des nordöstlichen und südwestlichen Theils waren die Veranlassung zur Unterscheidung der beiden Theile unter dem Namen Nordlager und Südlager.

Das Nordlager, welches bis vor einigen Jahren fast ausschliesslich Gegenstand des Betriebes war, ist bis auf einen kleinen Theil, der sich unter die 36 Metersohle herunterzieht, ganz abgebaut und zwar durch Tagebau. Es hatte einen Kubikinhalt von circa 340000 Kubikmetern, welcher einer Produktion von Galmei von 20,000000 Centnern entspricht und in circa 500 Jahren herausgehauen worden ist. Die Förderung war aber nur gering, so lange der Galmei bloss zur Messingfabrikation benutzt wurde.

Die tiefste Sohle, die bis jetzt aufgeschlossen wurde, ist die von 65 Meter (32 Lachter), wo der südliche Theil zwar in der Form etwas abweichend, aber in der Ausdehnung gerade von derselben Bedeutung, wie auf 50 Meter ist, und 40 Meter hinauf nimmt die Mächtigkeit des Lagers sowohl als seine Reichhaltigkeit ab.

Der Dolomit, welcher sich zwischen den Galmei eindrängt und zwischen dem Nord- und Südlager noch einzelne Galmeinester und Trümmer enthält, hat in oberer Teufe eine eigenthümliche Beschaffenheit und unterscheidet sich von dem weiter südlich und entfernter vom Lager auftretenden Gestein durch Mangel an Festigkeit und durch einen Zinkgehalt, der manchmal bis zu mehreren Procenten ansteigt. In direkter Berührung mit dem Galmei ist er oft durch grossen Mangangehalt ganz schwarz gefärbt und dabei zerreiblich, oft sogar in Sand aufgelöst; auch nach Süden, wo einzelne Dolomitblöcke zwischen dem Galmei liegen, beobachtet man, in oberer Teufe besonders, deshalb Phänomene. Diese Partien des Dolomits bilden mit dem sie unterbrechenden rothen und gelben Thon sozusagen integrierende Theile der Lagerstätte. Zwischen Dolomit und Thonschiefer findet sich kalkiger

grauer und schwärzlicher Schieferthon und in diesem eine faste sehr quarzreiche Dolomitbank, die den Grubenarbeiten, wo sie in grösserer Teufe angefahren wird, grosse Mengen Wassers zuführt.

Im sogenannten Liegenden, d. i. gegen Nordwesten streicht eine Kluft durch, die auf einige 50 Meter das Saalband der Lagerstätte bildet, und welche mit gelbem und rothem Letten ausgefüllt ist. Hinter dieser Kluft ist der Thonschiefer mehr oder minder zersetzt, schwarz und braun und enthält Schwefelkies. Weiter nach Nordwesten folgt erst der Grauwackenschiefer. Gegen Süden und in grösserer Teufe nimmt der Dolomit an Mächtigkeit und Bedeutung zu und umfasst das Lager von allen Seiten.

Was nun die Zusammensetzung dieser Lagerstätte betrifft, so ist sie eine ganz eigenthümliche, gänzlich von der bereits erwähnten abweichende.

Von Blende und Bleiglanz kommen nur seltene Spuren in dem lettigen Saalband vor. Schwefelkies findet sich in dem schwarzen Letten des Liegenden in Form von kleinen Krystallen und krystallinischen Körnern.

Die ganze Erzmasse des Lagers im engeren Sinn ist ausschliesslich aus „Galmei“ gebildet, in welchen einzelne kleine Nieren und Trümmer von rothem, eisenschüssigem Thone — einer Art Bolus — vorkommen, manchmal mit grünen Eisen- und Thonerdesilikaten gemischt.

Unter dem Namen „Galmei“ darf man jedoch keine mineralogische Gattung verstehen, sondern die Bezeichnung im bergmännischen Sinn für gesäuerte Zinkerze gelten lassen; denn, während der „Galmei“ von Welkenräd und Rabotträd, sowie der von der Maas ein mehr oder weniger verunreinigter eisenschüssiger und thoniger Zinkspath ist, und der von Stolberg nur sehr ausnahmsweise Kieselzinkerz und Willemit enthält, besteht der eigentliche Altenberger Galmei aus einem innigem Gemenge von Zinkspath und Kieselzinkerz, in welchem stellenweise grössere oder kleinere Knauer von Willemit vorkommen. Dieses Gemenge, in welchem das Kieselzinkerz grösstentheils vorherrschend ist, bildet eine derbe meist körnige Masse, so fest, dass sie geschossen werden muss. Nur an den Saalbändern, namentlich am Hangenden, und gegen Süden ist das Erz öfters mürbe und zerreiblich.

Drusenräume und grössere Krystallschlotten kommen besonders in oberer Sohle häufig vor, nehmen aber nach der Teufe

sehr ab. Sie enthalten: Krystalle von Zinkspath, Kieselzinkerz, Eisenzinkspath, zinkhaltigen Kalkspath, seltener Quarz. Häufig finden sich Zinkspathkrystalle in den Krystalldrusen von Kieselzinkerz auf diesem aufgewachsen; weniger häufig umgekehrt Kieselzinkerzkrystalle auf Zinkspath, obgleich auch dieses nicht selten. Kalkspath kommt fast immer als Ueberzug von einem der beiden erwähnten Mineralien vor, ausnahmsweise findet sich jedoch auch Zinkspath auf Kalkspath.

Von dem Vorkommen des bis jetzt fast fabelhaften Hopfite spreche ich nicht, da sich derselbe in den letzten zehn Jahren nie gefunden hat.

Seltene lokale Vorkommen sind Gypskrystalle in Galmei oder in Drusen des dolomitischen Nebengesteins.

### **Bemerkungen über die Bildung der erwähnten Zinkerzlagerstätten.**

Ueber die Aufeinanderfolge und Bildung der Zinkmineralien des Altenbergs aus kohlensauren Lösungen hat Herr VICTOR MÖNHEIM eine interessante Mittheilung\*) veröffentlicht und wenn auch im grossen Ganzen die Aufeinanderfolge in der von ihm angegebenen Weise nicht wohl nachzuweisen ist, so bestätigt sie sich doch im Einzelnen an vielen Stellen.

Indem ich auf diese Arbeit und auf die in meinem Aufsatz über das Lager von Corphalie enthaltenen Bemerkungen über die Bildung desselben Bezug nehmen, kann ich nicht umhin, die genetischen Verhältnisse des Erzvorkommens am Altenberg und in dessen Umgegend noch näher ins Auge zu fassen.

Die Versuche MÖNHEIM's haben die Löslichkeit\*\*) des Kieselzinkerzes in kohlensäurehaltigen Wassern bestätigt, ferner haben Versuche BISCHOF's dargethan, dass kieselsaure Alkalien durch Kohlensäure zersetzt werden.

Es muss also angenommen werden, dass zur Zeit der Ablagerung der Galmeilagerstätten unter den damaligen atmosphärischen Druckverhältnissen die mit Kohlensäure geschwängerten

---

\*) Siehe Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande 1849. 1.

\*\*) Siehe auch die Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande 1848. 4. S. 160 ff.

Wasser eine grössere Menge kohlensaures und kieselbares Zink in Lösung enthalten konnten.

Wie und wo ursprünglich diese Wasser das Zink geholt haben, ist eine Frage, die uns zu weit führen würde; es mag hinreichen die Erklärung der jetzigen Ablagerung zu versuchen.

Wir können mit aller Wahrscheinlichkeit annehmen, dass auch damals, so wie noch jetzt, die Wasser aus der Tiefe durch Spalten und Klüfte aufstiegen. Enthielten diese Wasser kohlensaures Zink, oder auch kieselbares, was durch Zersetzung von kieselbaren Alkalien durch die Kohlensäure entstanden sein mag, so ist das Vorkommen von Galmei in diesen Klüften und Spalten erklärt, da bei Verdampfung eines Theiles Kohlensäure das einfache Carbonat sich mit dem Silikat niederschlagen musste. Da wo Kalk vorhanden war, musste dieser Ablagerung befördern, indem er in Lösung ging und das Zink-Carbonat und Silikat herausfällte.

Im Kalkstein oder Dolomit mussten die weichen Schichten und Partien der Lösung zugänglicher sein und so bildeten sich unterhalb der Gangspalten Nester und Trümmer.

Das Vorkommen von bedeutenderen Anhäufungen an der Intersektion der Klüfte mit den Gesteinsgrenzen, zwischen Kalk und Schiefer, zwischen Kalk und Kohlengebirge, erklärt sich ganz einfach dadurch, dass diese Punkte die geeignetsten für das Emporsteigen grösserer Wassermengen bildeten, wie ja heute noch die Hauptquellen meist auf Gesteinsgrenzen, namentlich zwischen Kalk und Schiefer entspringen. — Ebenso erklären sich die Contactlager, da wo keine Hauptklüfte auftritt.

Die am Altenberger Lager beobachteten Thatfachen sprechen alle für diese Erklärungsweise.

Da wo kleinere Klüfte vorhanden waren, die von Lettenbesteg begleitet sind, scheidet sich der Galmei vom Dolomit an diesen Flächen, weil der auflösende Einfluss der Zinklösung auf den Dolomit durch diese Thonlagen begrenzt war.

Da wo keine solche Klüfte vorhanden, begrenzen sich Dolomit und Galmei in unregelmässigen Formen, ja einzelne Dolomitblöcke finden sich ganz vom Galmei eingeschlossen.

Der Dolomit im Contact mit dem Galmei hat bereits einen theilweisen Einfluss der zinkhaltigen kohlensauen Wasser erlitten. Ein Theil der kohlensauen Kalkerde ist weggeführt, der Dolomit ist mürbe und schwarz geworden, weil das in grösserer

Menge vorhandene Mangan zurückgeblieben ist — etwas kohlen-saures Zink ist zugleich eingedrungen.

Die Abnahme der Galmeilager in grösserer Teufe erklärt sich leicht dadurch, dass erst bei einer geringeren atmosphärischen Pressung die Kohlensäure entweichen konnte oder der Austausch der Kalkerde gegen Zinkoxyd eingeleitet wurde.

Dass viele Galmeilagerstätten mehr oder weniger verunreinigt sind mit Eisen und Thon, ja sogar am Ausgehenden mit Sand und Gerölle, findet seine ganz natürliche Erklärung darin, dass die aufsteigenden Wasser einerseits fremdartige Stoffe chemisch gebunden enthielten, z. B. kohlen-saures Eisenoxydul, andererseits aber bei ihrem Aufsteigen aus dem Nebengestein mechanisch Unreinigkeiten mit fortführen, oder endlich beim Austritt an die Oberfläche sich mit Tagewässern mischen mussten, die Sand und Gerölle mit in die Lagerstätte brachten.

Auch kohlen-saures Blei konnte in den kohlen-sauren Wassern gelöst sein, daher das Zusammenvorkommen mit Zinkspath in Welkenrödt.

Was nun das Auftreten von geschwefelten Erzen betrifft, so bin ich bei einigen Geologen auf die Ansicht gestossen, dass das Blei und Zink als schwefelsaure Salze sich in Lösung befunden hätten und im Contact mit organischen Stoffen reducirt worden wären, da doch die Schwefelmetalle in den Lagerstätten meist an der Contactfläche mit Kohlschiefer oder mit dunkelgefärbten Thonen auftreten. Man will sogar die Bildung des Galmeis durch gegenseitigen Austausch der Säuren zwischen den metallischen Sulfaten und dem Kalkstein erklären; in diesem Falle aber müsste sich doch hier und da noch Gyps in der Nähe finden, während dieser nur da vorkommt, wo eine secundäre Galmeibildung aus Zinkblende stattgefunden hat, die sich in kleineren Partien deutlich nachweisen lässt, aber nie auf ganze Lagerstätten anwendbar ist.

Abgesehen davon, dass Schwefelsäure und schwefelsaure Salze viel seltener vorkommen und in wenigen Quellen vorhanden sind, oder doch nur in sehr untergeordneten Mengen, während sich in allen Wassern und überall auf der Erdoberfläche Kohlensäure und kohlen-saure Salze finden, so lässt sich auch die Bildung des Kieselzinkerzes aus einer schwefelsauren Lösung nicht so einfach und natürlich erklären, als aus einer kohlen-sauren, da diese letzte das Kieselzinkerz selbst aufgelöst enthal-

ten konnte, während dies bei der schwefelsauren Lösung nicht der Fall ist.

Um aber das Zink, oder die mit vorkommenden Metalle als Blei und Eisen aus einer kohlensauren Lösung als Schwefelmetalle herauszufällen, bedarf es nur des Hinzutritts von Schwefelwasserstoff oder von Schwefelalkalien, welche in vielen Quellen enthalten sind. Ob die untersten schwefelkieshaltigen Schichten des Kohlengebirges, in deren unmittelbarer Nähe die Ablagerungen der Schwefelmetalle meist auftreten, zur Bildung dieser reagirenden Schwefelverbindungen Veranlassung gegeben haben, kann dahingestellt bleiben, sicher ist es aber, dass die Bildung der kohlensauren Metalloxyde — also hauptsächlich des Galmei — erst dann erfolgt ist, nachdem die der Schwefelmetalle bereits besudigt war, nämlich dann, als keine reagirende Schwefelverbindungen (Schwefelwasserstoff oder ein Schwefelalkali) mehr zu der Lösung hinzutraten.

Die Klüfte und Contactflächen des Kalks mit dem Schiefer oder Kohlengebirge waren bei der Bildung aller derartigen Lagerstätten der Ausgangspunkt, indem auf ihnen das Aufsteigen der metallischen Lösung am wenigsten Widerstand fand. Hier also müssen auch die Schwefelmetalle als die zuerst gebildeten Erze abgelagert sein.

Durch Auflösung und Wegführung des Kalks in den kohlensäurehaltigen Wassern (als Bicarbonat) wurde nach und nach der Raum erweitert, in welchem der Kalk durch Galmei oder Kieselzinkerz ersetzt wurde.

Der Schiefer und die Schichten des Kohlengebirges konnten nicht aufgelöst werden, und somit finden wir, dass die Lagerstätten meist nur in die Schichten des Kalksteins eingreifen und die Galmeiablagerungen als die späteren am weitesten in diese vorgeschoben sind und sich nach dem Ausgehenden hin, wo die atmosphärische Pressung eine geringere war und die Zersetzung durch atmosphärische Einflüsse befördert wurde, am meisten ausdehnen.

Wie ich weiter oben beim Vorkommen der Erze angegeben, so findet sich der Galmei selten allein und selten rein, sondern meist durch chemisch gebundene fremdartige Bestandtheile und durch viele mechanisch zugeführte Stoffe verunreinigt.

Das Altenberger Lager ist wohl in dieser Beziehung eine



Ausnahme, indem hier die fremdartigen Stoffe nur in geringer Menge vorkommen.

In Walkenrädern sowohl, als in den meisten anderen erwähnten Lagerstätten, spielen nächst dem Zink das Blei und das Eisen die Hauptrollen. Beide bilden als Bleiglanz und Schwefelkies die beständigen Begleiter der Zinkblende, in geringeren Quantitäten auch als kohlensaure Salze mit dem Galmei; aber überdies findet sich häufig Bleiglanz im Galmei, was sich wohl durch die grössere Affinität des Bleis zum Schwefel genugsam erklärt, so dass bei kleinen zur Lösung hinzutretenden Quantitäten von Schwefelwasserstoff oder Schwefelalkali zunächst nur das Blei geschwefelt wurde und sich mit dem Galmei ablagerte.

In oberen Teufen findet sich häufig das Eisen in grosser Menge als Eisenoxydhydrat, was sich ja heute noch unter dem oxydirenden Einflusse der Atmosphäre aus allen Quellen absetzt, welche dasselbe als Bicarbonat enthalten.

Dies möge genügen, um die Bildung der betreffenden Lagerstätten auf eine soviel als möglich chemisch und geologisch gerechtfertigte Weise zu erklären.

Möge dieser kleine Beitrag zur Kenntniss unseres Erreichthums neues Interesse für die Erzlagerstätten im Allgemeinen und für deren Bildung erwecken und zu neuen Studien anregen.