Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

22. Band. 1872. JAHRBUCH I. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Die Zukunft des Metallbergbaues in Oesterreich.

Von Constantin Freiherrn von Beust.

Vorgelegt in der Sitzung am 2. Jänner 1872.

Wenn man den Umfang der cisleithanischen Reichshälfte und ihre geologische Zusammensetzung ins Auge fasst, so muss es Verwunderung erregen, den Metallbergbau, mit Ausnahme der Eisenindustrie, in diesem weiten Ländergebiet verhältnissmässig so wenig entwickelt zu sehen; denn mit Ausnahme der beiden grossen Montanwerke Přibram und Idria, und allenfalls der Bleiberger Union, ist der ärarische sowohl als der Privatbergbau gegenwärtig nur durch eine verhältnissmässig geringe Zahl wenig bedeutender Werke vertreten. Und dennoch umfasst dieses Ländergebiet die ältesten und zu ihrer Zeit berühmtesten Sitze des Metallbergbaues in Mitteleuropa — Böhmen, das Peru des Mittelalters, die Taurisker Berge, aus denen das Gold nach dem alten kaiserlichen Rom strömte, Tirol, die Quelle des Fugger'schen Reichthums, und andere zu ihrer Zeit nicht minder wichtige Bergwerksgegenden.

Allerdings ist es richtig, dass einerseits die Erschöpfung der, den früheren, obwohl sehr primitiven Hilfsmitteln der Technik noch erreichbar gewesenen Metallschätze nach jahrhundertlangem lebhaften Betriebe auf manchen Punkten als die Ursache des Auflässigwerdens der alten Bergbaue betrachtet werden muss, andererseits aber der ungünstige Einfluss äusserer Umstände, namentlich der religiösen Zerwürfnisse in den letztverflossenen Jahrhunderten, sehr störend auf die Entwicklung des Bergbaues eingewirkt hat; aber immerhin bleibt es bemerkenswerth, dass die Neuzeit, welche doch fast auf allen anderen Gebieten eine staunenswerthe Thätigkeit entfaltet, den Metallbergbau noch fast gänzlich unberührt und unbeachtet gelassen hat. Diese Erscheinung wird um so auffallender, wenn man damit die ausserordentlich rasche Entwickelung vergleicht, welche dieser Bergwerkszweig in anderen Ländern, bei gewiss nicht grösserer Gunst der natürlichen Verhältnisse in neuerer Zeit genommen hat. So z. B. war der gesammte Metallbergbau Rheinpreussens, abgesehen von dem Siegener Eisenhüttenbetrieb vor 30 bis 40 Jahren, im Ganzen noch sehr unbedeutend und nahm vergleichsweise eine untergeordnete Stelle ein. Heute dagegen erzeugt er durchschnittlich nur allein in Silber, Blei und Zink einen Werth von beiläufig 6½ Millionen Thaler.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Metallbergbau der Insel Sardinien hat sich in dem Werthe seiner Erzeugnisse vom Jahre 1851 bis 1869, von 148.203 Lire auf 3,464.780 Lire gehoben!

Wenn die grosse Privatindustrie in Oesterreich ihre Aufmerksamkeit diesem Erwerbszweige bisher noch nicht zugewendet hat, so findet diese Erscheinung in mancherlei Umständen ihre Erklärung. Die österreichische Regierung hat zwar in verschiedenen Perioden die montanistischen Interessen mit Sorgfalt und selbst mit Vorliebe gepflegt; aber ebenso wie in anderen Staaten Deutschlands konnte der Privatbergbau mit seltenen Ausnahmen zu keiner rechten Entwickelung kommen, solange die, aus dem Mittelalter stammende Gesetzgebung die freie Bewegung desselben durch unverhältnissmässig hohe und unzweckmässig angelegte Abgaben, ebenso wie durch Beschränkungen des Grubenfeldes und der Selbstbestimmung der Unternehmer hemmte, welche den Betriebsverhältnissen der Neuzeit keine Rechnung trugen. Diese Schranken sind nun zwar gefallen, und das jetzige österreichische Berggesetz, wenn es auch im Einzelnen verbesserungsfähig sein mag, steht im Betreff seiner Grundprincipien gewiss keinem der übrigen modernen Berggesetze nach. Wie aber der rechte Gebrauch der Freiheit überall erst gelernt werden will, so ist es nicht zu verwundern, dass die Privatindustrie in der ersten Zeit nicht recht gewusst hat, was sie mit dem Felde anfangen sollte, welches ihrer Thätigkeit eröffnet worden war. Zum grossen Theil darf man wohl annehmen, dass viele der wichtigsten Bergwerkspunkte und gerade solche, welche vielleicht die meiste Beachtung verdienten, dem Publicum gar nicht bekannt sind. Es ist in Oesterreich in den letzten 20 Jahren durch die geologische Reichsanstalt, und theilweis auch wohl früher schon durch patriotische Vereine in den verschiedenen Kronländern sehr viel für die Erforschung der allgemeinen geologischen Landesverhältnisse geschehen, aber leider hat die montanistische Partie und namentlich die Gesammtheit der Erzlagerstätten noch gar keine eingehende und kritische Bearbeitung gefunden. Freilich liegt hier vieles unter dem Schutt der Jahrhunderte begraben und es würde durchaus keine leichte Arbeit sein, einen Leitfaden zu liefern für umfassende montanistische Unternehmungen, denn eine solche Nachweisung, wenn sie praktischen Werth haben soll, darf ebenso wenig auf eine unkritische, chronistische Beschreibung sich beschränken, als in das Gebiet der gewagten Speculation sich verirren.

Ohne irgendwie den Anspruch erheben zu können, eine Uebersicht der wichtigsten Erzvorkommnisse und Bergbaupunkte in der westlichen Reichshälfte zu bieten, wie sie für grosse, ernste Unternehmungen wünschenswerth wäre, will ich wenigstens den Versuch machen, eine vorläufige Skizze zu geben, welche dann in Betreff einzelner, besonders wichtiger Punkte eine speciellere Ausführung in besonderen Aufsätzen finden mag.

Vorher müssen jedoch noch einige Momente erörtert werden, welche bei der Beantwortung der Frage über die Wiederaufnahme alter Bergbaue im allgemeinen Beachtung verdienen.

Es lässt sich gar nicht läugnen, dass bei derartigen Unternehmungen oft viel Geld verloren, und die Hoffnung der Unternehmer getäuscht worden ist, und man kann es nach solchen Erfahrungen dem Publicum

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nicht verargen, wenn es im ganzen nur wenig Neigung für den Metallbergbau zeigt. Nicht immer, aber in sehr vielen Fällen lässt sich jedoch leicht nachweisen, dass der Misserfolg ein selbstverschuldeter war. Viele Unternehmungen sind fehlgeschlagen, weil sie zu einer Zeit unternommen wurden, wo die Hilfsmittel der Technik nicht im Verhältniss standen zu den natürlichen Schwierigkeiten; die grossen wirklich eingreifenden Fortschritte des Berg- und Hüttenwesens datiren erst von den letzten 30 bis 40 Jahren her; dies gilt insbesondere von dem Maschinen- und Transportwesen, der Aufbereitung und der Metallurgie. Wenn ein, vielleicht vor 300 Jahren verlassener Bergbau zu einer Zeit wieder aufgenommen wurde, wo man, mit Ausnahme der allerdings sehr einflussreichen Anwendung des Schiesspulvers, auf einem nicht viel höheren Standpunkte sich befand als zu der Zeit der ersten Betriebsperiode; was konnte der Erfolg sein, nachdem in der Zwischenzeit Arbeitslöhne und Materialien ganz bedeutend im Preise gestiegen waren, die Frzeugnisse dagegen, wenigstens die edlen Metalle, im Werthe wesentlich gesunken waren?

Eine andere sehr wichtige Ursache des Misslingens, welche auch heute noch ihren Einfluss oft geltend macht, liegt in einer unrichtigen Auffassung des Unternehmens. Nur zu oft begegnet man noch der Ansicht, als biete der Metallbergbau, namentlich auf Gold oder Silber, die Möglichkeit, mit verhältnissmässig geringen Anstrengungen schnell reich zu werden; noch ist die Erkenntniss nicht genug eingedrungen, dass der Metallbergbau ein sehr ernstes Geschäft ist, welches grosse Energie und Ausdauer erfordert, niemals mit unzureichenden Mitteln begonnen werden soll und namentlich, um sich in der Sache selbst die möglichste Assecuranz zu sichern, nur auf breiter Grundlage betrieben werden müsste. Es soll damit nicht gesagt werden, dass es nicht Fälle geben kann, wo auch Einzelunternehmungen beim Metallbergbau in Privathänden recht gut gedeihen können, und eine gewisse Grenze müssen auch grosse Unternehmungen haben; aber gefährlich bleibt es immer, sich zu enge Schranken zu ziehen, denn heute noch ist niemand im Stande, die Ausdauer von reichen Erzmitteln mit einiger Bestimmtheit vorauszusagen, wenn auch die Veränderlichkeit in dieser Beziehung eine relative ist; also nur dann ist unter übrigens günstigen Verhältnissen für Verzinsung und Tilgung der, im Bergbau anzulegenden Capitalien die möglichste Wahrscheinlichkeit vorhanden, wenn derselbe eine grössere Zahl von Objecten umfasst, von denen das eine das andere zeitweilig zu unterstützen vermag.

Wenn es um den Wiederangriff alter Bergbaue sich handelt, bei denen erst vieles geschehen muss, um nur erst wieder in frisches Feld zu gelangen, ist nicht allein die aufzuwendende Maschinenkraft, sondern ganz besonders auch die Energie und Schnelligkeit der Ausführung ein Haupterforderniss. Gerade in diesem Punkte ist oft sehr gefehlt worden, und manche verunglückte Unternehmungen haben nur deshalb ihr Ziel verfehlt, weil sie mit der Wiedereröffnung und Regulirung der alten Baue eine Masse Zeit verloren und sich dadurch in unproductiven Auslagen und Zinseszinsen aufgezehrt haben, bevor es noch zu einer Erzförderung gekommen war. Aber auch bei der besten Disposition bleibt die Langsamkeit, mit welcher die Arbeiten im festen Gestein vorrücken,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

immer noch ein grosses Hinderniss für Unternehmungen, welche vielleicht erst mehrere Hunderte von Klaftern tief niedergehen müssen, um nur erst eine neue Operationsbasis zu gewinnen. Hier sollte man durchaus die Bohrmethode mit Maschinenkraft anwenden, welche in neuerer Zeit beim Durchtrieb von Eisenbahntunnels so Grosses geleistet hat. Wohl hat man dieser Methode auch beim Bergbau an verschiedenen Orten Eingang zu verschaffen gesucht, aber es ist nirgends der rechte Ernst dahinter gewesen, weil nicht, wie beim Mont Cénis, ein auf Millionen sich belaufender Zinsengewinn in Frage stand, welcher auch die grössten Opfer für die rasche Vollendung rechtfertigte. Diese Methode wird auch bei den vollkommensten Einrichtungen immer kostspielig bleiben, aber sie wird in Bezug auf Schnelligkeit der Arbeit auch beim Bergbau, namentlich bei der Abteufung tiefer Schächte im festen Gestein, gewiss Ausserordentliches leisten, sobald ihr nur die volle Aufmerksamkeit zugewendet wird. Und gerade dieser Punkt ist es, welcher bei der Wiederaufnahme alter, tiefer Bergbaue die grösste Beachtung verdient, weil er die meisten Schwierigkeiten bietet, wenn es darauf ankommt, in pecuniärer Beziehung günstige Resultate zu erreichen. Wenn die Hauptaussichten bei dem so wichtigen und reichen Bergbau in Přibram auf der tieferen Absinkung von Schächten beruhen, welche heute über 400 Klafter tief sind, so ist nicht abzusehen, weshalb nicht ein ganz neuer Bergbau mit den besten Aussichten auf Erfolg erst bei 3 oder 400 Klafter Tiefe sollte eröffnet werden können, dafern nur sonst die natürlichen Verhältnisse günstig sind; aber freilich muss man die Mittel haben, um sich mit seinen Operationen schnell in diese Tiefe zu versenken, und nicht 40 Jahre lang in der Wüste herumziehen zu müssen, bevor das gelobte Land erreicht wird.

Es sind dies freilich immer nur einzelne Fälle, aber in der Regel gerade die wichtigsten, weil es sich dabei um solche Punkte handelt, auf denen die Alten mit einer beinahe mittellosen Technik in grosse Tiefen eingedrungen sind und dadurch den besten Beweis von dem Reichthum der Erzlagerstätten geliefert haben. Nach diesen allgemeinen Betrachtungen, welche für jeden Metallbergbau gelten, der in civilisirten Ländern unternommen wird, gehen wir zu einigen näheren Andeutungen über im Betreff der Erzvorkommnisse, welche im Bereich der westlichen Reichshälfte der Aufmerksamkeit besonders empfohlen zu werden verdienen. Es liegt dabei keineswegs die Absicht vor eine erschöpfende vollständige Darstellung der gesammten Erzvorkommnisse zu geben, sondern es soll vielmehr nur der Versuch gemacht werden, die einzelnen, bekannten Punkte unter gewissen Hauptgesichtspunkten zusammenzufassen und Andeutungen daran zu knüpfen über dasjenige was dabei vielleicht besonders beachtenswerth erscheinen dürfte.

Böhmen und Mähren.

Nicht mit Unrecht hat man Böhmen wohl öfter das Peru des Mittelalters genannt, denn kaum gibt es ein zweites Land in Europa, welches in den Anfängen der heutigen Cultur eine so bedeutende Rolle in der Metallerzeugung, namentlich des Silbers, gespielt hätte. Die bergmän-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nische Technik ebensowohl als das Bergrecht haben dort frühzeitig eine bedeutende Entwicklung genommen und manches ist von da über den Rücken des Erzgebirges nach Deutschland eingewandert. Es waren bedeutende, anhaltend und lange betriebene Bergbaue, welche Jahrhunderte hindurch geblüht haben, nicht etwa in einer einzelnen, engbegrenzten Gegend, sondern an sehr verschiedenen Punkten des Landes. Und von dem Allen ist heute fast nur Přibram übrig, welches freilich, nach vielfachen Wechselfällen, unter der beharrlichen Leitung des Staates zu einem hohen Grade von Bedeutung und Wohlstand erblüht ist.

Böhmen ist seiner geologischen Constitution nach ein integrirender Theil des europäischen Continentes, wie derselbe nordwärts der Alpen erscheint. Demgemäss tragen auch seine Erzlagerstätten einen ähnlichen Charakter wie in Norddeutschland, Frankreich und England.

Die vielfach im Lande verbreiteten krystallinischen Schiefergesteine und die silurischen Schichten werden von Systemen regelmässiger Erzgänge durchsetzt, welche vorzugsweise Silber und Bleierze zur Ausfüllung haben.

Die specifische Beschaffenheit jener Gesteine scheint für die Gangausbildung besonders vortheilhaft gewesen zu sein.

Im östlichen Theile des Landes ist es vorzugsweise der graue Gneiss, in welchem die Erzreviere von Kuttenberg und Iglau liegen, beide hoch berühmt aus alter Zeit und jedenfalls wichtig genug, um auch den jetzigen Anforderungen an einen grossen werthvollen Metallbergbau zu genügen, dafern sie nur mit dem entsprechenden Nachdruck angegriffen werden.

Ueber Kuttenberg habe ich in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen Nr. 34 von 1871, einige Notizen gegeben, und dabei auf die grosse Aehnlichkeit mit den Freiberger Erzgängen hingewiesen, sowie den Umstand betont, dass gerade für den Kuttenberger Bergbau, bei den grossen Tiefen der alten Baue und den verhältnissmässig geringen Wasserkräften die jetzige Leichtigkeit des Steinkohlenbezuges von wesentlicher Bedeutung sein würde, sowie ich auch auf den Einfluss hingewiesen habe, welchen die Ausnutzung wichtiger Nebenproducte, wie des Goldes, der Zinkblende und des Schwefelkieses, bei dem heutigen Standpunkte der Metallurgie auf die Entwicklung jenes Bergbaues zu nehmen vermöchte.

Ungefähr 10 Meilen südwärts von Kuttenberg, innerhalb des nämlichen Gneisszuges, liegt Iglau in der Nähe der böhmisch-mährischen Grenze. Hier sind in den ersten Jahrhunderten des jetzigen Jahrtausends, und auch wohl schon vorher, bedeutende Bergbaue auf Silber und Blei betrieben worden, ebenso wie nordwärts von da, in den Umgebungen von Lipnitz, Lodetsch, Mallischau, Petrowitz, Przibislaw und Deutschbrod im Czaslauer Kreise Böhmens.

Es gewinnt hienach den Anschein, als ob ein und derselbe grosse Erzzug von Kuttenberg bis Iglau sich verfolgen liesse, wenn auch vielleicht, wie gewöhnlich in solchen Fällen, mit sehr ungleicher Ausbildung auf einzelnen Punkten. Die Richtigkeit dieser Anschauung wird bestätigt durch das was Graf Sternberg in seiner böhmischen Bergwerksgeschichte, Th. 1. Seite 27, nach einem Berichte von Lazarus Erker anführt. Leider

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

scheinen über diese alten Bergbaue im Czaslauer und Iglauer Kreise nähere Nachrichten kaum vorhanden zu sein, indessen lassen über ihre frühere Bedeutendheit sowohl die alten Halden und Pingenzüge, als der Umstand keinen Zweifel, dass das Iglauer Bergrecht bekanntlich die älteste Bergrechtsquelle im mittleren Deutschland war.

Peithner von Lichtenfels, in seiner böhmischen und mährischen Bergwerksgeschichte, Wien 1780, gibt über jene Bergbaue einige Notizen, welche ihres inneren Zusammenhanges wegen Anspruch auf Glaubwürdigkeit zu haben scheinen, wenn auch im übrigen Wahrheit und Dichtung in manchen Partien jenes Werkes nicht immer scharf getrennt zu sein scheint, wie dies in den berggeschichtlichen Schriften jener Periode wohl auch anderwärts vorkommt.

Er sagt Seite 109, im Czaslauer Kreise, nahe der mährischen Grenze, seien in uralten Zeiten bedeutende Silberbergbaue betrieben worden. In diese Gruben hätten die Mährer und Ungarn während des 10. Jahrhunderts wiederholte Einfälle gemacht, und viel Silber daraus weggeführt. Endlich habe man, um das Object dieser feindlichen Einfälle zu beseitigen, die Gruben verstürzt.

(Seite 226.) In Folge dieser Verstürzung der böhmischen Gruben hätten nun die Mährer im eigenen Lande, und zwar um Iglau, Bergbau auf Silber und Blei eröffnet. „Die Erze" heist es nun weiter, „sollen zwar in älteren Zeiten nicht sehr reich an Silberhalt, jedoch sehr häufig eingebrochen sein," (hier wird eine Stelle aus Agricola citirt: Igla, metallum vetus et celebre, situm in confiniis Bohemiae et Moraviae, cujus incolae argenti materiam, non tam preciosam fodiunt quam copiosam[1]); „ich habe aber gleichwohl von dem Altenberger Zuge, worauf noch in diesem Jahrhunderte ein Iglauer Bürger, Namens Kärner, gebaut hat, Erze bei Handen gehabt, wovon der Centner über 2 Mark an Silber und bei etliche 50 Pfund an Blei gehalten hat. Bei diesen Erzen, die grösstentheils aus Bleiglanz bestehen, findet sich auch Roth- und Weissgoldenerz, obwohl nur eingesprengt, jedoch mehr, und etwas derberes Fahlerz mit ein. Bei einer im Jahre 1617 von der sogenannten Kanzer Krummer und dem allda befindlichen alten Adalberti-Stollen in die Kuttenberger Einlösung gesehehenen Erzlieferung waren in 463 Centnern, 55 Pfund Scheideerz, 801 Mark, 4 Loth, 2 Quintel fein Silber."

(Seite 232.) „Denn, weil die Kuttenberger Erze an Silberhalt sehr ergiebig, die Iglauer aber nur immer mittelmässig waren, Kuttenberg auch von Iglau nicht weit entfernt ist, so zogen sich gleich anfangs viele Gewerken und Bergleute in der Hoffnung eines reichen Gewinnes dahin, und dadurch wurden die Iglauer Bergwerke vernachlässigt, und die meisten gar aufgelassen."

„Und obgleich der Bergbau in dieser und der Deutschbroder Gegend noch immer von den zurückgebliebenen Gewerken und Berg-

---

[1]) Anmerkung. Graf Sternberg a. a. O. Abth. 1, Seite 35 sagt: „Nach dieser Bemerkung muss es doch wohl auffallen, dass es keinen Bergmeister eingefallen, die Iglauer und Deutschbroder Bergwerke auch nur des Bleies wegen zu benützen, welches öfter das Silber reichlich begleitet, und dieses nach Kuttenberg zu schaffen, wo man es durch beinahe 400 Jahre aus Beuthen, Polen oder Goslar bezog."

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

leuten fortgesetzt ward, so erreichte er doch durch die im 14. Jahrhundert ausgebrochenen hussitischen Unruhen auf einmal seine Endschaft" u. s. w.

Nach diesen Mittheilungen scheint es, als sei der älteste Silber- und Bleibergbau im östlichen Böhmen in den Umgebungen von Deutschbrod, Przibislav etc. betrieben worden, worauf dann derjenige bei Iglau gefolgt wäre, welchem endlich der Kuttenberger Bergbau den Rang abgelaufen hätte.

Es scheint ferner unzweifelhaft, dass bei Iglau auf mächtigen Erzlagerstätten gebaut worden sein muss, welche, wenn auch im Verhältniss zu den Kuttenberger relativ silberarm, doch theilweise wenigstens sehr schöne und reiche Erze geliefert haben müssen. Von besonderem Interesse aber ist es, daraus zu ersehen, dass die von manchen Seiten aufgestellte Behauptung, als seien die Kuttenberger Erze in ihrer grossen Mehrheit arm gewesen, entschieden unrichtig sein muss und jedenfalls nur daraus entstanden sein mag, dass man von den, nach dem Ertränken der alten Tiefbaue in den späteren Jahrhunderten angegriffenen Gängen, welche vorwaltend Kiese und Zinkblende geführt zu haben scheinen, auf das Ganze geschlossen hat.

Was übrigens die alten Bergbaue von Iglau, Deutschbrod etc. betrifft, so würde für eine Wiederaufnahme derselben der Zeitpunkt insofern gekommen sein, als diese Gegenden durch die Erbauung der österreichischen Nordwestbahn mit verschiedenen Kohlenrevieren in Verbindung gesetzt worden sind und dadurch für Maschinenbetrieb die nöthigen Hilfsmittel erhalten haben, während zugleich die Möglichkeit geboten ist den Hüttenbetrieb für den gesammten Erzbergbau von Kuttenberg bis Iglau an einem Punkte zu concentriren. Ueberhaupt aber dürfte selten ein Fall gefunden werden, wo alle Umstände so sehr für die grossartige Wiederaufnahme eines alten Bergbaues sprechen, als in diesen Bergrevieren von Kuttenberg bis Iglau.

Im westlichen Böhmen scheint der Urthonschiefer dasjenige Gestein zu sein, welches für die Gangausbildung sich vorzugsweise günstig erweist (abgesehen natürlich von den silurischen Gesteinen von Přibram, welche hier ausser Betracht bleiben).

Die silberhaltigen Bleigänge von Mies setzen in jenem Thonschiefer auf, und man kann bei dem Anblick desselben sich eines unwillkürlichen Vertrauens in die Bauwürdigkeit dieser Gänge nicht enthalten. Es ist ein äusserst regelmässig krystallinischer Schiefer von höchst homogener Beschaffenheit; abwechselnd finden sich darin allerdings auch Zonen, wo die unregelmässig wulstförmige Structur vorherrscht; in diesen scheinen die Gänge sich zu vertauben und vielleicht ist es gerade der Wechsel solcher Gesteinszonen, welcher eine fahlbandartige, veredelnde Wirkung auf die Gänge ausübt.

Mies ist unter allen Umständen einer der wichtigsten, aussichtsvollsten Punkte und die Höhe des möglichen Metallausbringens hängt, meiner Ueberzeugung nach, nur von der Grösse der Capitalien ab, die man in dem dortigen Bergbau anlegen will. Die Gangformation ist genau dieselbe wie diejenige des berühmten Halsbrückner Spathes bei Freiberg in Sachsen, und dieser Umstand, verbunden mit der Thatsache, dass auf den, in der Regel nur sehr silberarmen, derben Bleiglanz führenden, Erz-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gängen bisweilen wesentlich höhere Silbergehalte in feinkörnigem Bleiglanz gefunden werden, dürfte darauf deuten, dass neben dem, für diese Gangformation charakteristischen, silberarmen Bleiglanz auch eine selbständige Erzführung von silberreichem Fahlerz vorkommen möge, welche sich bei grösserer Aufschliessung, besonders in die Teufe, vielleicht als sehr wichtig erweisen könnte, wie dies in Sachsen der Fall ist.

Der ehemals sehr wichtige Silber- und Bleibergbau im südwestlichen Böhmen (Prachimer Kreis) scheint im grauen Gneisse umgegangen zu sein.

Sehr eigenthümlich scheinen, nach den Angaben Peithner's von Lichtenfels a. a. O., die Erzgänge der Gegend von Budweis gewesen zu sein.

Er sagt darüber Seite 117, dass „ungeachtet nun in dieser Gegend sich gleich anfangs in der Teufe eine ausserordentliche Wassernoth ergeben und die Gewerken fast übermässige Wasserhebungs- und Förderkosten aufwenden müssen, so sind doch in kurzer Zeit viele tausend Gulden zur Ausbeute gefallen. Nur von den drei Hauptzechen Abraham, heilige drei Könige und Adler ist, besage alter Nachrichten, von den Jahren 1548 bis 1572 aus den Gruben sowohl als von den Afterhalden 95481 Mark, 4 Loth Silber erzeugt worden."

„Ihrer natürlichen Beschaffenheit nach, befinden sich diese Bergwerke in einem sanften Gebirge und haben sehr mächtige, in die 5, 10 und mehrere Lachter breite Gänge; auch muss an manchen Orten an die 30 auch 50 Lachter abgesunken werden, ehe man das Hangende und Liegende recht abnehmen kann, ja es ist solches auf der alten Wesszeche erst in 100 Lachter recht erkannt worden. Die Gänge sind fast alle geschneidig, und der wenigste Theil derselben führt derbes Erz mit sich; dagegen geben sie ein gutes silberhaltiges Waschwerk, welches Erz und Waschwerk sich aber gemeiniglich erst in 40 oder 50 Lachter Teufe zeiget. In solchen Gängen und Waschwerk wird jedoch öfter Gediegen Silber und Glaserz mit reichen Kiesen gefunden. So richtete sich z. B. der alte Wess erst in 120 Lachter, wo das Waschwerk abgeschnitten und sich zu frischem Erz angelegt hat, zum richtigen Gange; woraus sich abnehmen lässt, dass die Gänge erst in der Teufe ergiebig werden."

Es gewinnt hiernach den Anschein, als müsse im südwestlichen Theile Böhmens eine Erzgangformation verbreitet sein, welche, im Gegensatz zu den früher besprochenen Blei- und bleiische Silbererze führenden, wesentlich dürre und kiesige Silbererze führt. Auch scheint es damit übereinzustimmen, wenn Peithner v. Lichtenfels Seite 122 angibt, dass von den fürstlich Schwarzenbergischen und gräflich Khieburgischen Bergwerken zu Ratiboržitz und Jungwoschitz jährlich bei 4000 Mark Silber, nebst einigen 100 Centnern Blei erzeugt wurden.

Es ist sehr möglich, dass diese edle Silbererzformation auch in anderen Bergrevieren Böhmens, namentlich vielleicht in Kuttenberg, sporadisch auftritt, was dann vielleicht zu der grossen Verschiedenheit der Ansichten über die Haupterzführung der dortigen Gänge Anlass gegeben haben kann.

Ueber die, im südwestlichen Böhmen angeblich in grossem Masstabe betrieben gewesenen Goldbergbaue in der Gegend von Bergreichenstein erlaube ich mir kein Urtheil. Dass die böhmischen Erzgänge zum Theil einen nicht ganz unbedeutenden Goldgehalt haben, ist richtig, und

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

es ist von mir auf diesen Umstand bei Kuttenberg besonders aufmerksam gemacht worden; möglicherweise kann diese Goldführung an einzelnen Punkten sich soweit steigern, dass man es daselbst mit wirklichen Goldgängen zu thun hat. Wenn man sich aber vergegenwärtigt, welche Erzählungen über Eule verbreitet worden sind, wo allerdings Gold vorkommt und früher abgebaut worden ist, wo man aber im jetzigen Jahrhundert, im vollen Vertrauen auf den zweifellosen Goldreichthum der Erzgänge, sehr viel Geld ausgegeben hat, um schliesslich — das erhoffte Gold nicht zu finden, so fühlt man sich bei diesen böhmischen Argonautenzügen unwillkürlich zu einer gewissen Reserve hingedrängt. Die Möglichkeit des Erfolges soll darum, wie gesagt, auch hier nicht abgesprochen werden, aber um zu ernsten Unternehmungen rathen zu können, müssten noch positivere Daten vorliegen.

Die hier kürzlich besprochenen Erzreviere sind nächst Přibram wohl die bedeutendsten, keineswegs aber die einzigen in Böhmen, und es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass auch an anderen Punkten, wo in früherer Zeit Bergbau betrieben wurde, erfolgreiche Unternehmungen gemacht werden können.

So z. B. ist der Kupferbergbau von Katharinaberg unweit Grünthal an der sächsischen Grenze in früherer Zeit sehr bedeutend gewesen, und würde sich eines kräftigen Angriffs in jetziger Zeit wahrscheinlich vollkommen würdig erweisen; ja selbst der früher nur schwach betriebene Silber- und Bleibergbau von Rongstock zwischen Tetschen und Aussig, worüber Reuss in seiner mineralogischen Geographie von Böhmen interessante Notizen gibt, wäre wenigstens einer ernsteren Untersuchung werth. Es scheinen dort in einem kleinen Terrain eine Anzahl silberhaltiger Bleigänge beisammen zu liegen, deren Abbau in früherer Zeit durch die damalige Werthlosigkeit der, wie es scheint, in beträchtlicher Menge einbrechenden Zinkblende und Kiese, sowie durch Mangel an Maschinenkraft sehr erschwert gewesen sein mag, während derselbe jetzt bei der Nähe der chemischen Fabrik in Aussig und den reichen Braunkohlenschätzen, welche dort zur Verfügung stehen, möglicherweise ganz gut lohnend werden könnte, zumal die Verhüttung der Silber- und Bleierze im Anfange wenigstens auf den, durch die Eisenbahnverbindung so nahe gebrachten Hütten von Freiberg in Sachsen, ohne alle Schwierigkeiten und mit Ersparniss jedes diesfallsigen Anlagsaufwandes möglich wäre.

Im Uebrigen ist es vielleicht nicht zu gewagt, dieses Vorkommen der Erzgänge bei Rongstock, ungeachtet seiner anscheinenden Unbedeutendheit mit den grossen Erzniederlagen von Freiberg, Kuttenberg und Iglau in eine nähere Beziehnng zu bringen. Die Rongstocker Erzgänge scheinen mit den Freibergern sowohl als mit den Kuttenbergern grosse Aehnlichkeit zu haben, und auch die geographische Lage deutet auf einen ursächlichen Zusammenhang zwischen beiden; dass aber die kleine Erzniederlage von Rongstock als isolirter Punkt, wie eine Insel aus dem Meere hervorragt, findet seine Erklärung in dem Umstande, dass dieselbe ringsum von jüngeren Sedimentärgebilden späteren Alters umgeben ist, als die Ausfüllungsperiode der Gänge, dagegen scheint gerade das Auftreten der Erzgänge in dem kleinen altkrystallinischen Terrain, welches hier an der Oberfläche blossgelegt ist, dafür zu sprechen, dass

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dasselbe nicht auf diesen engen Raum beschränkt sei, sondern eine weitere Ausdehnung haben dürfte. Auch bei einer sehr stark entwickelten Erzgangbildung, welche im Bereich eines günstigen Nebengesteins über ein grosses Ländergebiet verbreitet ist, wird kein Bergmann erwarten, überall einen gleichmässigen Reichthum zu finden; aber deshalb mag es immerhin erlaubt sein, den von der Natur gegebenen Andeutungen eines grösseren Zusammenhanges aufmerksam zu folgen, und wenn in America z. B. Erzbildungen auf viele Hunderte von geographischen Meilen verfolgt werden können, so ist nicht abzusehen, weshalb in Europa nicht etwas Aehnliches in einer Längenausdehnung von 50 oder 60 Meilen stattfinden sollte.

Wir können die Umschau über die aus früheren Epochen bekannten Bergbaue Böhmens nicht schliessen, ohne noch mit wenigen Worten auf die, im nördlichen Erzgebirge an der Grenze von Sachsen mehrorts und zum Theil sehr ausgezeichnet entwickelte Silbererzformation hinzuweisen, welche auf beiden Abhängen des Erzgebirges vielfach bekannt und bebaut, in Joachimsthal ihren Höhepunkt erreicht hat, aber auch noch ziemlich tief in das Innere des Landes sich hineinzieht, wie denn namentlich in der Gegend von Marienbad mehrere Punkte dieser Art bekannt sind, welche wohl der Beachtung werth wären. Freilich ist die Erzführung auf dieser Art von Gängen sehr grossen Schwankungen unterworfen, wie vor allem das Beispiel von Joachimsthal zeigt; Kobalt, Nickel und Wismutherze pflegen wohl nie ganz zu fehlen, sind aber nicht bedeutend genug, um eine Entscheidung zu geben, welche nur durch die, bisweilen in sehr bedeutender Menge einbrechenden reichen Silbererze herbeigeführt werden kann. Die Bergbaue dieser Art eignen sich ihrer Natur nach wenig für geschäftliche Unternehmungen, weil ihre Basis zu schwankend ist. Es soll übrigens damit die Möglichkeit nicht bestritten werden, an einzelnen Punkten vielleicht recht schöne Erfolge erlangen zu können, wenn das Glück günstig ist. Sollten insbesondere dergleichen alte auflässige Bergbaue ein Vorkommen von Uranerzen aufzuweisen haben, welche erst in der Neuzeit zu angemessener Verwerthung gelangt sind, so wäre damit ein wesentlicher Nutzen für derartige Unternehmungen gewonnen.

Alpenländer.

Die östlichen Alpen, welche fast ausschliesslich zum österreichischen Staatsgebiet gehören, zeigen in ihrer Zusammensetzung nur wenige von den Gesteinen, welche in Böhmen, Norddeutschland, Frankreich, Sardinien und Spanien als die Hauptträger der Erzgänge bekannt sind. Die flasrigen, grauen Gneisse fehlen ganz, und die Entwicklung der mächtigen, silurischen und devonischen Schichtencomplexe ist verhältnissmässig sehr untergeordnet. Vielleicht liegt darin ein Grund, dass Systeme regelmässiger Spaltengänge in diesen Gebirgsgegenden verhältnissmässig nur selten getroffen werden.

Nur eine Ausnahme ist hier zu verzeichnen, welche aber auch durch das Auftreten eines sehr bedeutenden Gangzuges bezeichnet wird, der in seinen Gesammtdimensionen jedenfalls zu den bedeutendsten

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gehört, welche Europa überhaupt aufzuweisen hat, wenn auch die Mächtigkeit seiner einzelnen Glieder nicht sehr beträchtlich ist.

Im Centralgneiss.

Es ist dies der Zug der Goldgänge, welche mit ziemlich constantem nordsüdlichen Streichen die Centralkette der Hochalpen in einer Breite von 25 Meilen auf der Grenze von Salzburg und Kärnthen rechtwinklig durchsetzen, und auf denen bereits in uralten Zeiten ein bedeutender Bergbau umging, welcher jedenfalls allen anderen Metallbergbauen in Mitteleuropa lange Zeit im Alter vorangegangen ist.

Auch im Mittelalter hat derselbe bekanntlich unter der salzburgischen Herrschaft eine blühende Periode gehabt, bis er in Folge der religiösen Zerwürfnisse in Verfall gerieth, von dem er sich bis jetzt noch nicht erholt hat.

Wir verweilen mit besonderer Vorliebe bei diesem Erzvorkommen, weil es unserer Ueberzeugung nach eine grosse Zukunft hat, und weil sich hier eine Gelegenheit bietet, bergmännisch- geologische Abstractionen mit praktischem Erfolg zur Anwendung zu bringen. Man hat über die Natur dieser Goldgänge ziemlich abenteuerliche Vorstellungen verbreitet, welche wohl nicht wenig dazu beigetragen haben, dass ihnen bis jetzt nicht die gebührende Aufmerksamkeit zugewendet worden ist. Man hat da von Gneissgängen gesprochen, welche in der Tiefe sich verlieren sollten, dann wollte man in jenen Lagerstätten wieder eigenthümliche, plattenförmige Massen sehen, die mit anderortigen Vorkommnissen nicht verglichen werden könnten, und dergleichen mehr. Unserer Ansicht nach ist die Sache ganz einfach folgende.

In dem Gneisse der Centralkette, welcher seiner Zusammensetzung und seinen Structurverhältnissen nach grosse Aehnlichkeit zeigt mit dem von Müller sogenannten amphoteren (eruptiven) Gneisse des sächsischen Erzgebirges, setzt ein Zug von Gängen auf, welche in ihrer Ausfüllung und in allen ihren charakteristischen Eigenthümlichkeiten eine überraschende Analogie zeigen mit den, in jenem amphoteren Gneisse Sachsens durch einen langjährigen, in beträchtliche Tiefen niedergehenden Bergbau sehr vollkommen aufgeschlossenen und durch bergmännisch geologische Schriften wohlbekannten Gängen der edlen Quarzformation (Alte und Neue Hoffnung Gottes, Gesegnete Bergmanns Hoffnung, Christbescherung, Segen Gottes zu Gersdorf, Erzengel Michael u. s. w. im Freiberger Reviere). Der einzige, allerdings sehr wesentliche Unterschied, der aber für den geologischen Charakter der Gänge vollkommen gleichgiltig ist, liegt darin, dass, während in Sachsen die edlen Silbererze vorwiegen und der Goldgehalt, obwohl mit bemerkenswerther Ausdauer, nur in sehr schwachen Spuren zur Erscheinung kommt, auf den Gängen unserer Centralkette die Silbererze nur sehr untergeordnet auftreten, während der Goldgehalt weit überwiegt. Dass übrigens auf diesen letzteren Gängen starke Dislocationserscheinungen vorkommen, welche die wahre Natur derselben bisweilen bis zur Unkenntlichkeit entstellen mögen, ist durch die alpinischen Gebirgsverhältnisse wohl leicht erklärbar. Es mag dahingestellt bleiben, ob die Entstehungszeit der alpinischen Goldgänge mit derjenigen der Freiberger edlen Quarzgänge zusammenfällt, oder ob

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

man ihnen vielleicht ein wesentlich jüngeres Alter zuschreiben will; dagegen aber ist die Uebereinstimmung des Nebengesteins und insbesondere auch der Umstand bemerkenswerth, dass beiderlei Gangformationen sich gegen den umhüllenden Schiefer ganz gleichmässig verhalten, hier wie dort Adelsconcentration in der Nähe der Contactfläche, Vertaubung im Schiefer, aber energisches Wiederauftreten des Adels beim Wiedererscheinen von Gneisszonen im Schiefergebiet. Diese, in bergmännischer Hinsicht höchst wichtige Erscheinung dürfte bei den alpinischen Goldgängen noch viel zu wenig Beachtung gefunden haben, und es ist gewiss nicht unwahrscheinlich, dass in Folge derselben viele wichtige Erzmittel, welche schon dem früheren Betriebe leicht erreichbar gewesen wären, noch bis jetzt unbekannt geblieben sind. Im Uebrigen gibt sich die grosse Empfindlichkeit dieser Gänge gegen das Nebengestein auch noch in anderer Weise zu erkennen. Während sie im Bereich des Gneisses Quarz als vorwaltende Gangart und von Erzen Schwefel, Arsen und Kupferkies nebst wenig Zinkblende, Antimon und Bleiglanz mit vorwaltendem Gold- und geringem Silbergehalt führen, erscheinen im Bereich der, aus Glimmerschiefer, Chloritschiefer, körnigem Kalkstein, Euphotid und Thonschiefer bestehenden Gebirgsformation als Gangart Rohwand und Spatheisenstein mit vorwaltendem silberhaltigen Bleiglanz und Zinkblende, ja selbst Galmei.

Wenn man sieht, wie der Bergbau in den Salzburger und Kärnthner Hochalpen sich viele Jahrhunderte lang nur in den höchsten Bergregionen, zum Theil oberhalb der Gletscher bewegt hat, ohne nur einigermassen in die Tiefe einzudringen, so hat man Mühe, diesen Mangel an Unternehmungsgeist bei einer im Uebrigen sehr ausdauernden und tüchtigen bergmännischen Bevölkerung zu begreifen; die Erklärung findet sich indessen leicht in den Reliefverhältnissen der Oberfläche und in der Schwierigkeit, Maschinenkräfte zu beschaffen. Allerdings ist nämlich Gelegenheit geboten, mit sehr tiefen Stollenanlagen die oberen Baue unterfahren zu können, und die Alten haben dieselbe auch vielfach benutzt; aber wie gewöhnlich im alpinischen Hochgebirge, findet ein gleichförmiges Ansteigen der Gebirgsoberfläche nicht statt, sondern die letztere zeigt vielmehr einen steten Wechsel von flachen Thalböden und hoch aufsteigenden Terrassen. Ist nun einmal ein solcher Thalboden mit dem tiefsten Grubenhorizont erreicht, so bedarf es dann einer Stollenlänge von 1000 und mehr Klaftern, um einen neuen, dann allerdings sehr tiefen Horizont einzubringen. Derartige Hilfsbaue, noch dazu in einem sehr festen Gestein, sind aber ohne einen bedeutenden Geld- und Zeitaufwand nicht ausführbar, um so mehr als die angedeutete Eigenthümlichkeit der Gebirgsoberfläche die Anlage von Luftlöchern sehr erschwert. Alle diese Schwierigkeiten sind ohne Zweifel zu überwinden und würden heutzutage durchaus kein besonderes Hinderniss bieten, dafern man entschlossen wäre, einen solchen Bergbau mit entsprechenden Nachdruck anzugreifen; aber es ist sehr begreiflich, dass sie in früherer Zeit mächtig genug gewesen sind, ein wesentliches Hinderniss für die grossartige Entwickelung jener Bergbaue abzugeben, welche in ihrer hochalpinischen Isolirung, ungeachtet bedeutender Einzelerfolge es doch niemals zu einem langdauernden gleichmässigen Kraftüberschuss gebracht haben mögen. Ein noch grösseres Hinderniss mag an vielen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Punkten wenigstens der Mangel an Maschinenkraft verursacht haben. Aufschlagwasser gibt es nicht, weil in der langen Winterzeit alles abfriert und selbst während des Sommers in der hohen, von aller Vegetation entblössten Gebirgswelt die Wässer zu schnell ablaufen. Es ist dies unstreitig ein sehr übler Umstand, indessen würde auch diese Schwierigkeit nicht unüberwindlich sein. Gewiss wäre es eine der Jetztzeit sehr würdige Aufgabe, mit ihren riesenmässigen technischen Hilfsmitteln jene von uralter Zeit her als wichtig und vielversprechend bekannten Bergbaue aus der höchsten Alpenregion in einen tieferen Horizont herunterzuziehen, wo dann alle Bedingungen für einen constanten erfolgreichen Betrieb geboten sind. Man müsste mit der äussersten Energie die Einbringung tiefer Horizonte erzwingen, und so gewissermassen eine gänzlich veränderte Reliefform des Gebirges herstellen, wodurch eine ganz neue Betriebsbasis für lange Zeiten geschaffen würde. An nachhaltigen Erzanbrüchen würde es gewiss nicht fehlen, denn welcher Erzbergmann kann es wahrscheinlich finden, dass Erzgänge von einem sehr entschieden ausgeprägten Charakter, welcher mit anderen wohlbekannten Gangformationen die vollkommenste Analogie zeigt, bei einer grossen Regelmässigkeit des Auftretens innerhalb eines sehr ausgedehnten Bereichs nur in der Gletscherregion Erz führen sollen, um schon bei 6000 Fuss Meereshöhe taub zu werden! Auf solche Vorstellungen aber wird man geführt, wenn man den Mittheilungen Glauben schenken will, welche über jene Gangniederlage verbreitet worden sind! Zunächst freilich muss man sich darauf beschränken, mit Hilfe der Maschinenkraft, die man sich ohne zu grosse Schwierigkeit verschaffen kann, den thatsächlichen Beweis der Bauwürdigkeit in tieferen Horizonten zu führen, worauf es dann hoffentlich möglich werden wird, einen grösseren Plan mit dem erforderlichen Nachdruck durchzuführen. Als eines mächtigen Momentes sei nur noch erwähnt, dass der untere Theil der Thäler, in deren oberen Regionen diese Bergbaue sich bewegen, eine unerschöpfliche Wasserkraft für die Aufbereitung darbietet, was in diesem Falle besonders wichtig ist, wo der weitaus grösste Theil der Erze aus Pochgängen besteht, welche nur durch das, denselben anhaftende Freigold einen höheren Werth erlangen.

Ausser den hier besprochenen Goldgängen sind in dem gesammten Alpengebiet die eigentlichen Erzgänge verhältnissmässig nur selten, wenn auch eine gangartige Natur bei vielen Erzlagerstätten der Alpen angenommen werden muss. Das Gangvorkommen von Clausen in Tirol ist verhältnissmässig unbedeutend; wichtiger sind jedenfalls die silberhaltigen Bleigänge von Nordsteiermark, worüber in v. Miller's Monographie über die steierischen Bergbaue, Seite 94, beachtenswerthe Notizen sich finden, und welche in allen ihren Verhältnissen grosse Aehnlichkeit mit den gleichartigen Gängen im rheinischen Schiefergebirge zu haben scheinen, ferner die in oberen Teufen als Eisensteingänge abgebauten Kupfer- und Silbergänge bei Schwaz, u. a. m.

Die Haupterzvorkommnisse in den Alpen dagegen zeigen theils eine lager- und stockförmige, theils stockwerks- und netzförmige, theils eine putzenförmige Gestalt, oder erscheinen auch nur in Gestalt einer Erzimprägnation.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Sie gehören sehr verschiedenen Gebirgsformationen und wohl auch sehr verschiedenen Bildungsperioden an, erwecken aber, durch die Grossartigkeit und Beharrlichkeit ihres Auftretens die Aufmerksamkeit des bergmännischen Beobachters, und verdienen ganz gewiss eine grössere Beachtung, als sie in den letzten 100 Jahren, zum Theil sehr im Gegensatz zu früheren Jahrhunderten gefunden haben.

In den krystallinischen Schiefern.

Aus der Gegend von Leoben estreckt sich ein mächtiger Zug von Schwefelmetallen in Lagerform durch Obersteiermark, Salzburg und Tirol in ONO.-WSW. Richtung. Es scheint, als wechsle auf diesem Zuge die Beschaffenheit der Erze, je nach der Natur des Gesteins, innerhalb dessen sie vorkommen. In den Thonglimmerschiefern von Obersteiermark und in den chloritischen Schiefern von Salzburg sind es mächtige Massen von Schwefel und Magnetkies, mehr und minder durch beibrechenden Kupferkies zu Kupfererzen angereichert; im Bereich der, durch einen ungewöhnlichen Reichthum an Granat ausgezeichneten Glimmerschiefer des Schneeberges und von Pflersch in Tirol dagegen ist Zinkblende und silberhaltiger Bleiglanz vorherrschend.

Im Bereich der stark gewundenen und zusammengepressten Chloritschiefer von Salzburg scheinen die Kieslagerstätten öfters mehr in Form stockartiger, isolirter Massen, als in Lagerform aufzutreten, auch scheinen sie dann bisweilen wohl nur von geringer Mächtigkeit mit vorwaltendem Kupferkies vorzukommen.

Möglicherweise ist auch das Kupfererzvorkommen der sogenannten Kupferplatte bei Kitzbühl auf diesen nämlichen Haupterzzug zu beziehen, obwohl es weiter nordwärts im Bereich des Grauwackenschiefers liegt. Der Zug der Schwefelmetalle scheint in seiner Continuität bei dem Uebertreten aus dem Salzburgischen nach Tirol durch das Vordrängen des Centralgneisses unterbrochen zu sein, wenigstens ist er zwischen der Brennerstrasse und Mittersill nicht durch Bergbaupunkte bekannt; dagegen lässt sich vielleicht annehmen, dass weiter südwärts ein Parallelzug existirt, welcher durch ein Blei- und Zinkblendevorkommen zwischen Urkalk und Glimmerschiefer unweit Meran, sowie weiter ostwärts durch die Erzgänge von Clausen und anderen benachbarten Punkten und endlich durch die Schwefel- und Kupfer- Kieslager angedeutet wäre, auf welchen in der Nähe des Pusterthales Bergbaue umgehen. Möglicherweise schliesst sich derselbe in weiterer östlicher Verlängerung dem nördlichen Zuge in Obersteiermark wieder an. Freilich werden in dieser letzteren Zusammenstellung lagerartige und gangartige Vorkommnisse als Bestandtheile eines und desselben Erzzuges betrachtet, indessen liegt auch der Gedanke nahe genug, dass dasjenige, was in dem Diorit und Felsitfels von Clausen als Gang erscheint, im Bereich des Glimmerschiefers Lagerform annehmen kann.

Der zuerst genannte nördliche Zug, welcher in der Gegend von Nauders die Tiroler Grenze überschreiten müsste, wenn er weiter westwärts fortsetzt, scheint in Graubündten sich wiederzufinden; wenigstens dürften die Zinkblenden, welche man auf dem Hüttenwerk Kloster unweit Chur schon vor langer Zeit auf Zink verarbeitete und vielleicht noch ver-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

arbeitet, einem ähnlichen Vorkommen angehören, wie die am Schneeberge. Endlich verdient wenigstens der Umstand erwähnt zu werden, dass die mächtigen Kieslager von Chessy und St. Bel bei Lyon, welche als Basis der grossartigsten französischen Schwefelsäurefabrication einen bedeutenden Werth erlangt haben, genau in der Fortsetzung jenes Zuges liegen. Sie befinden sich in ganz ähnlichen krystallinischen Schiefern wie die Kieslager von Obersteiermark und Salzburg und wurden, wie diese in früheren Zeiten nur auf das, sparsam darin enthaltene Kupfer bebaut. Im Uebrigen wird es nicht erst der Bemerkung bedürfen, dass selbst innerhalb eines und desselben, durch nichts unterbrochenen Schichtencomplexes keineswegs eine wirkliche Continuität des hier besprochenen Erzzuges behauptet werden soll, sondern nur die Aneinanderreihung einzelner, mehr und minder ausgedehnter Erzpunkte in einer gewissen Richtung, wodurch ihre genetische Zusammengehörigkeit angedeutet wird.

Im Bereich der österreichischen Alpen sind auf dem nördlichen Hauptzuge in früheren Zeiten bedeutende Bergbaue umgegangen: die Kupferbaue in Obersteiermark und Salzburg (Pinzgau) und die Blei- und Silberbergbaue bei Pflersch und am Schneeberge in Tirol. Die zum Theil ungewöhnlich grosse Mächtigkeit und kräftige Ausbildung dieser Lagerstätten scheint erst in neuester Zeit richtig erkannt worden zu sein; das gilt insbesondere von den Tiroler Vorkommnissen mit ihrem bedeutenden Reichthum an Zinkblende. Das Nämliche dürfte für die obersteierischen und Salzburger Lagerstätten sich ergeben, wenn daselbst die ganze Masse der Kiese, und nicht blos die sparsam vertheilten Erzlinsen von Kupferkies, als Gegenstand der Gewinnung angesehen wird. Alle diese bergmännischen Unternehmungen waren in der neueren Zeit vollständig zum Erliegen gekommen, aus dem sehr natürlichen Grunde, weil es nicht mehr lohnen konnte, die verhältnissmässig geringen Mengen von Silber, Blei und Kupfer, welche dieselben zu liefern vermochten, unter zum Theil wenigstens sehr schwierigen Verhältnissen abzubauen. Die Blüthezeit dieser Bergbaue liegt in der Zukunft, nachdem diejenigen Bedingungen eingetreten sind, unter denen es überhaupt erst möglich wird, sich ernstlich mit denselben zu beschäftigen. Zinkblende, Schwefel- und Magnetkies, diese in früherer Zeit theils gar nicht, theils nur sehr unvollkommen verwerthbaren Erze müssen künftig die Hauptbasis jener Bergbaue werden, und es lässt sich erwarten, dass sie bei der Massenhaftigkeit und Reinheit ihres Vorkommens diese Erwartung ganz gewiss nicht unerfüllt lassen, und indirect zu einem ansehnlichen Ausbringen an Silber, Blei und Kupfer den Weg bahnen werden. Auch Gold ist diesen Erzlagerstätten nicht fremd; die Bleierze vom Schneeberg und Pflersch, die Clausener Erze ebenso wie die Kiese von Oeblarn in Obersteiermark sind goldhaltig. Selbstverständlich ist für derartige Erze, welche nur durch ihre Massenproduction Bedeutung erlangen können, die möglichste Wohlfeilheit des Transportes eine Lebensbedingung, und es wird daher ein rationeller, grossartiger Angriff der obersteierischen und Pinzgauer Kieslagerstätten nur erst dann möglich sein, wenn das obere Ennsthal und das Salzachthal in ihrer ganzen Ausdehnung von der Eisenbahn durchzogen werden, gleichwie der ernstliche Angriff der Pflerscher und

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Schneeberger Erzlagerstätten nur erst durch die Brennerbahn möglich geworden ist.

In den Grauwackenschichten.

Wie ziemlich überall in Europa, so beherbergen auch in den österreichischen Alpen die Schichten des Grauwackengebirges einen bedeutenden Reichthum an Erzen. In erster Linie sind hier die bekannten Schätze von Spatheisenstein zu nennen, welche in Obersteiermark und Kärnthen ihre Hauptentwicklung haben, und auf denen die einer grossen Zukunft entgegengehende Eisenindustrie dieser Länder beruht. Man hat diese Lagerstätten früher wohl einfach als Eisensteinlager im Grauwackengebirge bezeichnet, was sie aber ihrer wahren Natur nach wohl nicht sind.

Zur allgemeinen Charakteristik derselben möge hier folgende Stelle aus „Miller v. Hauenfels: die steiermärkischen Bergbaue, Wien 1859," Platz finden. Derselbe sagt Seite 5, von den Bergbauen auf jenen Lagerstätten:

„Beinahe alle diese Baue liegen im äussersten Hangenden des benannten Grauwackenzuges; denn entweder unmittelbar auf ihnen, oder doch nur in verhältnissmässig geringer Entfernung von den Bauen zeigen sich die Schiefer des bunten Sandsteins; ja einige Punkte dieser Baue haben den dahin gehörigen Gyps selbst unterirdisch angefahren. So alt ferner mancher dieser Baue auch sind, zeigt doch keiner derselben eine bedeutende Erstreckung im Streichen, oder eine besondere Teufe, und an einigen Stellen ist das Aufhören der Bauwürdigkeit nach beiden Richtungen bestimmt nachgewiesen. Dagegen besitzen diese Lagerstätten häufig eine beträchtliche, mitunter, wie am Erzberge bei Eisenerz, eine erstaunliche Mächtigkeit, und dieselben wiederholen sich zuweilen doppelt, und selbst mehrfach hintereinander. Dabei sind die einzelnen Baue nicht selten durch nachweisbare Züge von Rohwand und unabbauwürdigen Erzmitteln verbunden, so dass man sich in Anbetracht dieser Eigenthümlichkeiten diesen erzreichen Zug als einen im Grunde wenig unterbrochenen vorzustellen genöthigt sieht, der aber nur hie und da zu mächtigen, abbauwürdigen Mitteln von Linsenform gleichsam anschwillt.

Vergeblich sucht man hier nach dem bunten Wechsel von Mineralien, wie er die eigentlichen Erzgänge häufig charakterisirt. Ueberall ist das Haupterz Spatheisenstein, das begleitende Braunerz fast immer nur aus jenem entstanden. Häufig ist das Auftreten von Kalk und Rohwand oder von tauben schiefrigen Mitteln innerhalb des Lagerraumes, seltener die Vertaubung durch Quarz; Eisenglanz begleitet bisweilen die Haupterze und Schwefelkies, selbst Kupferkies und Schwerspath verunreinigen sie hie und da, wiewohl diese letztgenannten Mineralien im allgemeinen zum Glücke ziemlich spärlich sich einmengen. Die meisten der Eisensteinlagerstätten dieses Zuges halten endlich ziemlich genau die Lagerung des Nebengesteins ein, die Schiefer machen sogar meist die örtlichen Streichenswendungen der Erzlager mit, und es geschieht selten, dass diese die Schieferungs-, oder Schichtungsflächen des Nebengesteins deutlich quer durchsetzen. Man hat daher Ursache, diesen Zug vorwiegend als einen Lagerzug anzusprechen."

Diese Stelle aus dem Miller'schen Buche bezeichnet, glaube ich, im allgemeinen sehr richtig den Charakter der steierischen Eisenstein-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lagerstätten; aber gerade deshalb kann man der daraus abgeleiteten Schlussfolgerung ganz gewiss nicht beistimmen. Dass das Durchsetzen von Erzlagerstätten quer durch die Schichtung nur selten beobachtet wird, berechtigt doch ganz gewiss nicht zu der Annahme, dass man es mit Lagern zu thun habe, vielmehr genügen eben ein oder wenige Fälle dieser Art, die gangartige Natur zu beweisen. Freilich braucht man dabei nicht an Spaltengänge im gewöhnlichen Sinne zu denken, wohl aber an spätere Intrusionen, ähnlich wie Herr v. Cotta sie an den Erzlagerstätten des Altai nachgewiesen hat. Auch das Mineraliencabinet, was auf jenen steierischen Lagerstätten vermisst wird, ist in keiner Weise eine nothwendige Bedingung des gangartigen Charakters; gibt es doch genug ganz entschiedene Spaltengänge, welche in dieser Beziehung eine grosse Einförmigkeit zeigen! Die ganze Gesammtheit der Erscheinungen, wie sie oben dargestellt wird, bezeichnet deutlich den gangartigen Charakter im weiteren Sinne. Ich glaube, dass dieser Umstand nicht ohne Bedeutung ist für die Folgerungen, die man betreffs der Zukunft der Bergbaue daraus ableiten kann, welche auf jenen Lagerstätten betrieben werden.

Ein grosser, im wesentlichen zusammenhängender Erzzug, den man von Reichenau in Niederösterreich bis in die Nähe von Innsbruck verfolgen kann, ist in seiner Erzführung doch ganz gewiss nicht auf die obersten Teufen beschränkt, welche überall von den nächsttiefsten Thaleinschnitten unterfahren werden könnten. Wenn der, gegenüber der von der Natur im Uebermass dargebotenen Erzmasse bis jetzt verhältnissmässig noch sehr geringe Bedarf der Eisenhütten die Aufmerksamkeit noch nicht nach der Tiefe gelenkt hat, so wird dies anders werden, wenn nicht mehr das spärliche Ausmass „gewidmeter“ Waldungen, sondern der Eisenbedarf des mitteleuropäischen Continentes die Grösse der Erzförderung bedingt. Es wäre gewiss gegen jede Analogie, wenn nicht an vielen Punkten wenigstens unterhalb des scheinbaren Endes grosser Eisensteinmittel neue dergleichen ausgerichtet werden sollten; in jedem Falle wenigstens bedarf es noch ganz anderer als der bisherigen Aufschlüsse, um in dieser Richtung ein endgiltiges Urtheil sprechen zu können.

Aber es knüpft sich hieran noch eine ganz andere Frage, deren Lösung wohl eine ernste Aufmerksamkeit verdiente.

In Salzburg und Tirol, wo die Lagerstätten des Spatheisensteins in der verlängerten Hauptrichtung des obersteier'schen Erzzuges auftreten, erscheinen dieselben weit weniger mächtig, zeigen aber dabei den gangartigen Charakter in einer viel ausgeprägteren Weise. Sie nehmen hier durch mehr oder minder häufiges Einbrechen von Kupferkies zum Theil den Charakter wahrer Kupferlagerstätten an und werden als solche abgebaut; auf den Eisensteingängen von Schwaz stellt sich in der Tiefe ausser Kupferkies auch Bournonit und silberreiches Fahlerz ein.

Man kann es unter diesen Verhältnissen wohl kaum als einen Zufall betrachten, dass auch den steierischen Eisensteinlagerstätten das Vorkommen des Kupferkieses und anderer Kiese nicht fremd ist, so dass es stellenweise, wie z. B. in Reichenau, zu einer nicht unbedeutenden Förderung von Kupfererzen Anlass gegeben hat.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gewiss würde es sehr voreilig sein, aus diesen Thatsachen den Schluss ziehen zu wollen, dass die gewaltigen Erzmassen der steierischen Eisensteinlagerstätten nur eiserne Hüte von Kupfererzlagerstätten seien, aber immerhin bleibt die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass manche von den Punkten, die man bis jetzt nur als Eisensteinbaue kennt, bei grösserer Tiefe in Kupfererzbaue sich verwandeln könnten.

Welche Stelle in der Reihe der Erzbildungen die Silber- und Bleigänge einnehmen, welche in der devonischen Grauwacke der Gegend von Feistritz an der Mur an verschiedenen Punkten bebaut worden sind, und von denen v. Miller in dem citirten Buche, Seite 94 ff., Nachricht gibt, lässt sich zur Zeit nicht beurtheilen. Allerdings wird daselbst Spatheisenstein nicht als Gangart genannt, aber das häufige Vorkommen von Schwerspath und Zinkblende scheint darauf zu deuten, dass, nach der Analogie vieler ähnlicher Vorkommnisse in anderen Bergwerksgegenden, jene Gangart gewiss nicht gefehlt haben werde. Ueber den bergmännischen Werth dieser Gruppe von Erzgängen lässt sich zur Zeit kein Urtheil fällen, nachdem die früheren Unternehmungen überall nur mit schwachen Kräften und ohne einen festen Plan betrieben worden zu sein scheinen; sollte aber das Vorkommen der Zinkblende, wie es den Anschein gewinnt ein häufiges gewesen sein, so könnte dies, namentlich in der Voraussetzung einer innigen Vermengung mit dem Bleiglanz, ebensowohl die früheren geringen Erfolge erklären, als den Weg zeigen, wie in neuerer Zeit möglicherweise bessere Resultate zu erzielen wären.

Im Uebrigen sind die Erzförderungen zu manchen Zeiten nicht unbedeutend gewesen, und es wäre daher wenigstens nicht unmöglich, dass auch auf dieser Ganggruppe noch ein gewinnbringender Bergbau im grösseren Masstabe eröffnet werden könnte.

Auch der, in der älteren Vorzeit sehr berühmt gewesene Silberbergbau von Zeiring in Obersteiermark scheint insofern hieher bezogen werden zu müssen, als die dortigen Erzgänge ganz entschieden einen eisernen Hut hatten, welcher nach dem Auflässigwerden der alten Silberbergbaue hauptsächlich auf Spath und Brauneisenstein, welcher die Hauptausfüllung bildete, bebaut worden ist, und wobei in der Eisensteinmasse Gyps, Schwerspath und Schwefelkies, sowie auch silberhaltiger Bleiglanz und Fahlerz angetroffen wurde. Gewiss bleibt in Bezug auf die Gesammtheit aller jener Erzlagerstätten, bei denen der Spatheisenstein als der charakteristische Hauptbestandtheil erscheint, noch vieles aufzuklären; es ist auch möglich, und sogar wahrscheinlich, dass manche Lagerstätten dieser Hauptformation das Product successiver Ausfüllungen sein mögen, und dass man daher schon aus diesem Grunde nicht unbedingt von der einen auf die andere schliessen kann; immerhin aber dürfte man es hier mit einer bestimmt charakterisirten grossen Erzbildungsperiode zu thun haben, von welcher bisher vielleicht nur die specifischen Eisenerzlagerstätten eine ernstere Beachtung gefunden haben.

Im nordöstlichen Theile von Tirol, welcher an das Salzburgische angrenzt, scheint innerhalb des Grauwackengebirges und nahe an der Grenze desselben mit der Triasformation ein ganz besonderer Reichthum an Kupfererzen entwickelt zu sein, welcher schon im Salzburgischen anfängt, wo jetzt noch bedeutende Bergbaue auf Kupfergängen in diesem geologischen Horizont umgehen, dessen Culminationspunkt aber der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gegenwärtig völlig auflässige, hochberühmte Bergbau von Röhrerbichl zwischen Elmau und St. Johann, in der Nähe der alten Poststrasse von Innsbruck nach Salzburg, bildet.

Hier hat von der Mitte des 16. bis Mitte des 17. Jahrhunderts ein Bergbau bestanden, der durch die Grossartigkeit, man möchte sagen durch die Gewaltsamkeit seines Betriebes in einer Zeit, welche so arm an technischen Hilfsmitteln war, wahrhaft in Erstaunen setzt. Es wurden daselbst nach der Angabe des tirolischen Bergwerksschriftstellers von Senger in der Zeit von 1550—1606 an 593.625 Mark Silber, und von 1550—1607 an 3,103.375 Ctr. Kupfer ausgebracht, was einem Jahresausbringen von 10.000 Mark Silber und 51.000 Ctr. Kupfer entspricht.

Die Erze müssen theils aus Fahlerzen, theils aus Kupferkiesen (sogenannten Gelfen) bestanden haben. Proben von Fahlerz, welche einem Nebencentrum der dortigen Haupterzlagerstätten bei einem, in den 1850er Jahren umgegangenen Stollenortsbetriebe entnommen wurden, zeigten einen Silbergehalt von $^1/_2$ Mark Silber auf 27 Pfund Kupfer. Wendet man dieses Verhältniss auf die obengedachte Silbererzeugung von 10.000 Mark an, so entspricht dies einem Kupferausbringen von 5400 Ctr., so dass hiernach von dem gesammten Kupferausbringen an 51.000 Ctr. gegen 45.600 Ctr. auf Kupferkiese entfallen sein müssten, wenn diese silberleer gewesen wären, oder noch mehr, wenn dieselben einen Silbergehalt gehabt hätten. Es scheint hiernach nicht zweifelhaft, dass die Erzmasse vorwaltend aus Kupferkies bestanden haben muss, ganz ähnlich wie dies auch auf vielen anderen minder bedeutenden Bergbauen dieser Art der Fall ist, welche in demselben Gebirge weiter westlich, in der Gegend zwischen Kitzbühl und Rattenberg betrieben worden sind und theilweise noch betrieben werden. Kein anderer Punkt aber hat nur entfernt die Bedeutung des Röhrerbichls erreicht. Nach v. Senger und v. Sperges soll der Bergbau daselbst auf zwei, von West nach Ost parallel streichenden, mit 50 bis 70° in S. einfallenden Hauptlagerstätten geführt worden sein. Ohne Zweifel müssen darin derbe Erze vorwaltend und in weitausgedehnten Erzmitteln eingebrochen sein, sonst würde man nicht im 16. und 17. Jahrhundert in einer Betriebsperiode von kaum 100 Jahren Teufen erreicht haben, die wahrhaft staunenerregend sind; denn wenn auch die Angaben von 400, ja selbst 500 Klafter tiefen Schächten übertrieben sein mögen, so kann doch nicht bezweifelt werden, dass man in jener kurzen Zeit wirklich sehr tief niedergekommen war, wie dies nicht nur die alten Bergmappen, sondern auch die Commissionsberichte aus dem 17. Jahrhundert beweisen. Angelockt durch die, wie aus den alten Nachrichten hervorgeht, in alle Tiefe aushaltenden derben Erzmassen, und begünstigt durch die, wie man annehmen muss, verhältnissmässig nur geringen Grundwasser, hat man offenbar in der ganzen Länge des Grubenfeldes einen grossartigen Raubbau betrieben, welcher nothwendig sein Ende finden musste, als die Betriebsschwierigkeiten Dimensionen annahmen, welchen die damaligen technischen Hilfsmittel nicht gewachsen waren. Ganz abgesehen von der Wasserhaltung, muss nur allein die Förderung und Wetterversorgung bei der Massenhaftigkeit und Ausdehnung des Betriebes unverhältnissmässige Kosten verursacht haben. Dass der Bergbau unter solchen Umständen nicht zu behaupten war, wird um so begreiflicher, wenn man

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

erwägt, dass nach der Angabe der im Jahre 1662 zur Untersuchung desselben bestellten Hofcommission der missliche Vermögensstand des Werkes hauptsächlich daher rührte, dass daraus fortwährend grosse Geldsummen für andere Unternehmungen gezogen worden waren.

In der späteren Betriebsperiode scheint man sich fast ausschliesslich auf die Nachnahme früher vernachlässigter, ärmerer Erzmittel und auf Auskuttungen beschränkt, grössere Aufschlüsse im frischen Felde aber nicht gemacht zu haben. Die Frage der Angriffswürdigkeit dieses altberühmten Bergbaues ist jedenfalls einer sorgsamen Erwägung werth. An mächtigen Erzanbrüchen würde es nach allem, was die alten Nachrichten darüber besagen, nicht fehlen; auch die äusseren Verhältnisse sind insofern nicht ungünstig, als man durch eine sehr gute Strasse (und künftig vielleicht durch eine Eisenbahn) auf wenige Meilen Entfernung mit der Tiroler Eisenbahn verbunden ist und daher Mineralkohlen für Maschinen- und Hüttenbetrieb ohne zu grosse Kosten beziehen kann; möglicherweise wäre auch mit Hilfe einer diesfallsigen, grösseren Anlage eine bedeutende, nachhaltige Wasserkraft zu gewinnen. Allerdings aber würde ein ernster Wiederangriff einen bedeutenden Geld- und Zeitaufwand beanspruchen, da man vor allem genöthigt sein würde, ganz neue Hauptschächte von bedeutender Tiefe für die Förderung und Wasserhaltung herzustellen, indem beträchtliche frische Erzmittel allem Anschein nach nur erst unterhalb der alten Tiefbaue zu erwarten sind, und die Wiedergangbarmachung alter, verbrochener Schächte in der Regel mit noch grössserem Geld- und Zeitaufwande verbunden zu sein pflegt, als die Herstellung neuer Anlagen dieser Art.

Wenn übrigens die Unternehmung, um lohnend zu werden, nur auf die Eröffnung eines Tiefbaues im frischen Felde gerichtet sein könnte, so ist es doch nicht unwahrscheinlich, dass auch im Bereich der alten Baue noch manche, vielleicht recht bauwürdige Mittel ausgerichtet werden können, indem die spätere Betriebsperiode, welche sich wesentlich auf die Nachnahme solcher Rückstände aus der Blüthezeit des Bergbaues beschränkte, nicht mit solchen technischen Hilfsmitteln ausgestattet gewesen sein dürfte, um nicht immer noch vieles zurücklassen zu müssen was heutzutage als abbauwürdig zu betrachten wäre. Wie gesagt, es gibt wenig Fälle, wo die Wahrscheinlichkeit eines bedeutenden Erfolges so bestimmt vorläge wie hier, aber andererseits sind allerdings auch ungewöhnlich grosse Anstrengungen nöthig, um dazu zu gelangen, und es kann daher die Frage, inwiefern überhaupt ein Wiederangriff dieses, in seiner Art ohne allen Zweifel höchst wichtigen Bergbaues als eine wohlbegründete Speculation zu betrachten sein dürfte, nur durch eingehende Specialstudien beantwortet werden. Das Vorkommen des silberhaltigen Fahlerzes, welches auf den kupferkiesführenden Lagerstätten im nordöstlichen Theile von Tirol, und namentlich im Röhrerbichl eine so bedeutende Rolle spielt, entwickelt sich in den (der unteren Trias angehörigen?) Kalksteinen und Dolomiten des rechten Innthalgehänges in den Umgebungen von Rattenberg und Schwaz zu einer grossen selbständigen Bedeutung und hat in dieser Weise zu den hochberühmten alten Bergbauen am Falkenstein und Ringenwechsel Anlass gegeben, welche durch ihren früheren Reichthum sowohl, als durch die

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

kolossalen Halden bekannt sind, die von ihnen herrühren, und auf denen man nicht selten jetzt noch derbes Fahlerz in Trümmern findet.

Die Hauptgangart ist Schwerspath, und das, im wesentlichen wohl gangartige Erzvorkommen scheint öfters unregelmässige Formen anzunehmen, wie dies bei den Erzbildungen im Kalkgebirge ja überhaupt nicht selten ist.

Diese wichtige Erzniederlage der nördlichen Alpen ist in neuerer Zeit bereits Gegenstand bergmännischer Unternehmungen geworden, und verdient in jedem Falle eine ernste Beachtung.

In der oberen Trias.

Seit undenklichen Zeiten sind die Bleibergbaue in Kärnthen bekannt, welche in Bleiberg und Raibl ihre grösste Entwickelung gefunden haben. Zinkblende und Galmei kommen stellenweise in bedeutender Menge auf diesen Lagerstätten vor, erstere mit dem Bleiglanz vermengt und verwachsen, letztere mehr isolirt auftretend.

Die Erze treten in den oberen Trias- (vielleicht auch unteren Lias-) Schichten auf, in Gestalt von, zum Theil sehr starken und weit verbreiteten Inprägnationen, welche aber in der Regel an das Vorkommen sogenannter Blätter (Gangkluft) gebunden und in deren Nähe besonders entwickelt sind.

Von Bedeutung sind diese Bergbaue bis jetzt nur an den oben angegebenen Punkten gewesen, man kennt aber ähnliche Vorkommnisse in der ganzen östlichen Fortsetzung des Gebirgszuges bis nach Untersteiermark hinein (wo insbesondere der Blei- und Zinkerzbergbau von Schönstein und Nasswald dahin zu gehören scheint). Ob ein unzulänglicher Erzreichthum oder ein mangelhafter, ohne entsprechende Kräfte geführter Betrieb die Ursache der bisherigen Erfolglosigkeit der Unternehmungen gewesen ist, welche in dem genannten ausgedehnten Bereich auf diesen Erzvorkommnissen gemacht worden sind, muss vorläufig dahingestellt bleiben.

Merkwürdig ist es dagegen jedenfalls, dass in dem Triaszuge der nördlichen Alpen ein ganz ähnlicher Zug von Blei und Zinkerzen existirt, den man aus der Gegend von Nassereit und Lermoos, über den Haller Salzberg längs der Nordtiroler Landesgrenze, zum Theil auf baierischem Gebiet, bis in die Nähe von Salzburg verfolgen kann, wo er an mehreren Punkten im baierischen Gebirge, in den Umgebungen von Reichenhall und Berchtesgaden abgebaut worden ist. Man findet ihn in weiterer östlicher Fortsetzung wieder in der Nähe des Salzachthales unweit Golling, ferner an mehreren Orten im Salzkammergut, insbesondere am Hallstätter See und weiterhin bei Neuberg in Obersteiermark, wo er im Tirolgraben als galmeiführend bekannt ist; ja er setzt wahrscheinlich bis nach Niederösterreich fort.

Es dürfte kaum anzunehmen sein, dass ein so charakteristisch ausgebildeter Erzzug, welcher in einer bekannten Gesammtlänge von circa 50 deutschen Meilen, wenn auch mit Unterbrechungen, immer von neuem auftritt, nicht stellenweise wenigstens einen beträchtlichen Erzreichthum enthalten und zu lohnenden bergmännischen Unternehmungen sollte Anlass geben können.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Charakteristisch für denselben ist, im Gegensatz zu dem Kärnthner Zuge, namentlich zu dem Vorkommen von Bleiberg und Raibl, dass überall der Bleiglanz silberhaltig getroffen worden ist, allerdings nur etwa in dem Verhältniss von 2 Loth Silber auf den Centner Blei. Dieser Durchschnittsgehalt mag jedoch nicht gleichmässig vertheilt, mancher Bleiglanz vielmehr silberleer sein, wogegen andere Varietäten desselben einen höheren Gehalt zeigen mögen. Als eine besondere Merkwürdigkeit dabei verdient erwähnt zu werden, dass in dem feinspeisigen silberhaltigen Bleiglanz vom Arikogl bei Hallstatt deutliche Spuren von Arsen und Kupfer gefunden wurden, was auf ein unsichtbares Vorkommen von Fahlerz zu deuten scheint.

Besondere Beachtung innerhalb dieses Erzzuges dürften diejenigen Punkte verdienen, wo wie es an mehreren Orten nachgewiesen ist, die Zinkblende in grösserer Frequenz vorkommt, da dieselbe in den älteren Betriebsperioden völlig werthlos war und sicherlich mehr gemieden als aufgesucht wurde.

Es dürfte bei den im ganzen genommen ziemlich mangelhaften Aufschlüssen dieses Erzzuges kaum möglich sein, irgendwo im Bereich desselben einen Plan aufzustellen, welcher einen bestimmten Erfolg mit ziffermässiger Sicherheit in Aussicht nehmen lässt, aber es bleibt deshalb immerhin wünschenswerth, dass man mit dessen genauerer Erforschung sich ernstlich beschäftigen möge, denn er hat bis jetzt jedenfalls eine zu geringe Beachtung gefunden, und die Möglichkeit grösserer Erfolge an einzelnen Punkten lässt sich a priori gewiss nicht in Zweifel stellen.

Kobalt- und Nickelformation.

Während die bisher betrachteten Erzvorkommnisse mehr oder weniger an bestimmte geologische Horizonte gebunden erscheinen, tritt in dem nördlichen Alpen ein Erzzug auf, welcher alle Gebirgsformationen, von den älteren krystallinischen Schiefern bis zu den Triasschichten gangartig, wenn auch in vielen Fällen nur in Gestalt einer sporadischen Imprägnation, durchsetzt. Es ist dies der Zug von Kobalt und Nickelerzen, den man von Brixlegg in Tirol in genau westöstlicher Richtung auf eine Länge von ungefähr 25 Meilen bis Schladming in Obersteiermark verfolgen kann. Freilich sind nur an wenigen Punkten Bergbaue darauf umgegangen, und auch diese nicht von grösserer Bedeutung; aber immerhin bleibt es merkwürdig, dass zwischen diesen, zum Theil weit auseinanderliegenden Punkten die Existenz des Kobalts und Nickels wenigstens angedeutet ist durch den Einfluss, welchen diese Metalle auf die Beschaffenheit der, von den dazwischen liegenden Kupfer- und Eisenbergbauen ausgebrachten Metalle ausüben.

Wirklicher Bergbau auf Kobalt und Nickel besteht gegenwärtig noch in Brixlegg, und bestand früher durch längere Zeit in Leogang im Salzburgischen und in Schladming in Obersteiermark. Diese drei Punkte, von denen der erste am westlichen, der letztere am östlichen Ende und Leogang ziemlich in der Mitte liegt, bezeichnen die Richtung und Längenausdehnung des Erzzuges, welcher übrigens möglicherweise an beiden Enden noch weiter fortsetzen kann. Zwischen Brixlegg und Leo-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gang sind bis jetzt, nur in geringer östlicher Entfernung von ersterem Orte, Spuren eines alten Kobalt- und Nickelbergbaues bekannt; ausserdem weiss man nur so viel, dass manche der Kupfererzlagerstätten von Kitzbichl ein sporadisches Vorkommen von Kobalt und Nickel zeigen, welches allerdings wohl kaum anders als durch das Auftreten in den sogenannten Hartwerken sich zu erkennen gibt.

In derselben Gegend erscheinen die Kobalt- und Nickelerze auch auf Eisensteinlagerstätten. So ist früher unter dem Kitzbichler Horn ein Eisensteinbergbau betrieben worden, welcher aufgelassen werden musste, weil das zu Draht verarbeitete Eisen, wie bemerkt wird, durch den einbrechenden Kobalt mürbe und wild wurde (also ganz die nämliche Erscheinung wie diejenige, welche vor 400 Jahren zur Entdeckung der Schneeberger Silber- und Kobaltgruben in Sachsen führte!).

Auch bei dem Bergbau des Eisenwerkes Pillersee (am Gebra) ist Kupfernickel vorgekommen. In ähnlicher Weise wird die Fortsetzung der Nickelerze ostwärts von Leogang auf Kupfer- und Eisensteinlagerstätten angedeutet. Bei dem Kupferhüttenbetriebe von Mitterberg unweit Bischofshofen auf dem linken Gehänge des Salzachthales werden bei einer jährlichen Kupfererzeugung von circa 4000 Centnern gegen 70 Centner sogenannten Regulus mit etwa 75% Kupfer und 25% Nickel gewonnen. Die Eisenerze der früheren kleinen Eisenwerke Dienten und Flachau auf beiden Ufern der Salzach mochten gleichfalls nicht frei sein von derartigen Beimengungen, wie der Ruf des daraus erzeugten Eisens andeutet. Wenn es in dieser Weise nur immer schwache Spuren sind, welche eine lineare Verbindung der genannten drei Punkte vermitteln, an denen auf Kobalt und Nickel wirklich gebaut worden ist, so wird dadurch doch immerhin ein innerer Zusammenhang angedeutet.

Der Zug der Kobalt- und Nickelerze muss von ziemlich jungem, geologischen Alter sein, er durchsetzt alle Gebirgsformationen von den ältesten bis zu den jüngsten.

In Schladming befindet er sich im hornblendeführenden Gneisse, in Leogang auf der Grenze der Grauwackenformation mit den Werfener Schiefern und theilweise im Gyps, in Brixlegg endlich im unteren Triaskalk.

Charakteristisch auf allen diesen Punkten für die Concentration des Erzes scheint ein fahlbandartiges Vorkommen von Schwefelkies und einer kohligbituminösen Substanz (sogenannter Brande) zu sein. Die Erze bestanden in Schladming aus Roth- und Weissnickelkies, Speiskobalt, Wismuth und Nickelspiessglanzerz; von Leogang wird erwähnt, dass die Nickel und Kobalterze daselbst ausser Arsen immer auch Schwefel enthalten hätten; das Verhältniss vom Nickel zum Kobalt soll hier 2 : 1 gewesen sein.

Ueberall, in Brixlegg sowohl als in Leogang und Schladming, treten mit den Kobalt- und Nickelerzen zugleich und im innigen Gemenge mit denselben, silberreicher Bleiglanz, Fahlerz, Arsen und Kupferkies auf; auch edle Silbererze, namentlich Rothgiltigerz, fehlen nicht. Ohwohl man hiernach annehmen möchte, dass beiderlei Erze einer und derselben Ausfüllungsperiode angehören, so scheint es doch, dass in Leogang sowohl, als in Schladming die Kobaltnickelerze sich, wenn auch nicht rein und

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vollständig, von den übrigen getrennt und besondere Lagerstätten gebildet haben.

Die Form, unter der die Kobalt- und Nickelerze nebst ihren Begleitern auftreten, scheint je nach der Beschaffenheit des, dieselben einschliessenden Gebirges sehr verschieden zu sein, theils gang-, theils lager-, theils stockwerks- und putzenartig. Namentlich im letzteren Falle sind schnelle Wechsel in der Mächtigkeit und dem Erzreichthum gewöhnlich, wie dies namentlich von Leogang angegeben und ebenso in Brixlegg beobachtet wird.

Ueber den Werth und die mögliche Bedeutung dieser Bergbaue ein Urtheil abzugeben, ist schwierig. Allerdings scheint man dabei niemals zu Reichthum gelangt zu sein, indessen deuten doch mancherlei Umstände darauf hin, dass der Mangel eines grösseren Erfolges weniger in der Unbauwürdigkeit des Vorkommens als in äusseren Verhältnissen gelegen haben möge. Wenn man z. B. in Schladming vom Jahre 1832 an längere Zeit hindurch bei dem über 7000 Fuss hoch gelegenen Bergbau der Neualpe nur allein auf den, von den Alten zurückgelassenen Anständen jährlich gegen 100 Centner Nickelmetall erzeugen konnte, so kann das Erzvorkommen daselbst doch kein unbedeutendes sein. In Leogang sprechen die Berichte von grossartigen alten Verhauen, von Erzen, welche noch an vielen Punkten der alten Tiefbaue anstünden und dass man die letzteren nur wegen der Unthunlichkeit, die zusitzenden Wässer zu gewältigen, habe auflassen müssen. Auch in Brixlegg, wo das Vorkommen bis jetzt nur erst sehr wenig aufgeschlossen ist, hat man aus einem, nach Länge und Teufe noch sehr beschränkten Erzmitttel doch bereits recht hübsche Einnahmen gemacht.

Als geologisch merkwürdig verdient noch erwähnt zu werden, dass das hier besprochene Kobalt- und Nickelvorkommen in den Alpen keineswegs isolirt dasteht. Man kennt es in Oberwallis und in den Dauphinéer Alpen, und es scheint, als finde eine Art staffelförmiger Gruppirung der dahin gehörigen Erzzüge statt, vermöge deren dieselben in der Richtung von West nach Ost immer weiter nordwärts vorrücken; vielleicht ist auch das bekannte und weitaus bedeutendste Kobalt- und Nickelvorkommen von Dobschau in Ungarn als ein Glied dieser Kette zu betrachten.

Im Vorstehenden haben wir den Versuch gemacht, eine Skizze zu geben von den Metallvorkommnissen in der westlichen Reichshälfte, mit besonderer Beziehung auf solche Punkte, welche dermalen ganz auflässig sind, oder doch nur sehr schwach betrieben werden. Nicht um eine vollständige systematische Uebersicht alles überhaupt Vorhandenen, sondern darum handelte es sich, aufmerksam zu machen auf das, was möglicherweise das Object lohnender Unternehmungen werden könnte. Ohne Zweifel sind nicht alle die angedeuteten Erzvorkommnisse bauwürdig, und diejenigen, von denen sich auf Grund früherer Erfolge wahrscheinlich die bedeutendsten Erwartungen hegen lassen, werden jedenfalls ansehnliche Opfer an Zeit und Geld erfordern, um auf einen dauernd befriedigenden Standpunkt gebracht zu werden; aber der Aufmerksamkeit des Publicums verdient die Sache jedenfalls empfohlen zu werden, denn

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

das Bewusstsein dessen was möglicherweise geschehen könnte, scheint keineswegs so wie es zu wünschen wäre verbreitet zu sein. Es steht völlig ausser Zweifel, dass Böhmen ausser der Production von Přibram sehr ansehnliche Mengen von Silber und Blei, auch wohl von Zink, Schwefelkiesen und Kupfer, vielleicht selbst von Gold produciren könnte; der ehedem so bedeutende Zinnbergbau liegt fast ganz darnieder. In den Alpenländern könnte vor allem die Zinkproduction einen grossen Aufschwung nehmen; von den berühmten alten Kupferbergbauen Tirols, Salzburgs und Steiermarks ist kaum ein schwacher Nachklang noch übrig. Auch die Silber- und Bleierzeugung in Tirol und Steiermark, welche heute fast Null ist, wäre einer sehr ansehnlichen Steigerung fähig; ebenso wie die Erzeugung der silberarmen und silberleeren Bleie in dem nördlichsten Theile des Alpengebietes und in Kärnten. Der durch den Betrieb vieler Jahrhunderte kaum vernutzte Goldbergbau der Salzburger und Kärntner Hochalpen wartet noch beständig der Hand, die ihn im heutigen Sinne erst lebensfähig machen und ihm einen würdigen Platz unter den Metallbergbauen Europas anweisen solle. Endlich ist in den Alpenländern, namentlich in Steiermark und Salzburg, ein solcher Reichthum an Schwefelkiesen vorhanden, dass derselbe nur der Berührung durch Eisenbahnen bedarf, um für jede nur denkbare Schwefelsäurefabrication das schönste Material zu liefern. Allen diesen Thatsachen gegenüber, scheint man im Publicum gar keine Ahnung davon zu haben, wie unendlich weit die österreichische Metallproduction gegen andere europäische Länder zurücksteht, welche in einer Zeit, wo die österreichischen Länder als Sitze bedeutender Bergbaue bereits eine hohe Berühmtheit erlangt hatten, (vor Allem Böhmen und Tirol) in dieser Beziehung noch gar nicht zählten. Im Jahre 1869 betrug der Gesammtwerth aller und jeder Hüttenerzeugnisse in der westlichen Reichshälfte nicht mehr als 5,224.741 fl. 43 kr. exclus. des Eisens, nämlich:

21.574	fl. 48	kr.	für	Gold,
1,638.076	„ 31	„	„	Silber,
654.631	„ 75	„	„	Quecksilber,
510.602	„ 43	„	„	Kupfer,
19.208	„ 38	„	„	Kupfervitriol,
340.136	„ 11	„	„	Bleiglätte,
1,012.880	„ 22	„	„	Blei,
8.216	„ 76	„	„	Nickel,
48.065	„ 48	„	„	Zinn,
380.570	„ 4	„	„	Zink,
13.238	„ 30	„	„	Wismuth,
33.839	„ —	„	„	Antimon,
12.707	„ 86	„	„	Arsen,
118.249	„ 81	„	„	Schwefel,
164.500	„ —	„	„	Eisenvitriol,
74.503	„ —	„	„	Urangelb,
173.741	„ 50	„	„	Alaun.
5,224.741	fl. 43	kr.		

In der That multa, aber nicht multum!

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In der preussischen Rheinprovinz, ohne die neuen Landestheile, wo man vor 40 Jahren ausser dem Galmeibergbau bei Aachen und dem damals noch ziemlich unbedeutenden Bergbau von Commeren in der Eifel mehr nur einzelne kleine Grübchen kannte (der damals verhältnissmässig bedeutendste Siegener Metallbergbau ist gegenwärtig nur noch sehr schwach betrieben), wurden im Jahre 1870 nur allein an Silber, Blei und Zink für 6,455.808 Rthl. erzeugt, also mehr als das Doppelte der gesammten österreichischen Hüttenproduction!

Die Consequenzen liegen nahe genug. Es gibt aber in Oesterreich unendlich viel nachzuholen, und eben deshalb möge man sich nicht darüber täuschen, dass, wo immer man hier mit dem Metallbergbau sich beschäftigt, mag es nun um den Betrieb gangbaren oder um die Wiederaufnahme aufgelassenen Bergbaues sich handeln, nicht schwächliches Laviren, sondern nur die Entwickelung der grössten Energie zum glücklichen Ziele führen kann.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: 022

Autor(en)/Author(s): Beust Friedrich Konstantin Freiherr von

Artikel/Article: Die Zukunft des Metallbergbaues in Oesterreich. 1-26