

# Die Goldbergbaue der Hohen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des Rauriser Goldberges.

Von **F. Pošepný.**

Mit einer Farbendruck- und drei Heliotyp-Tafeln.

---

## E i n l e i t u n g.

Im Jahre 1875 wurde ich vom hohen k. k. Ackerbau-Ministerium beauftragt, den ärarischen Bergbau am Rauriser Goldberge vom montangeologischen Standpunkte aus zu studiren, wobei sich die Nothwendigkeit herausstellte, behufs Erweiterung des Horizontes in der Auffassung seiner Erzlagerstätten auch die benachbarten, meist bereits aufgelassenen Goldbergbaue in diese Studie einzubeziehen. So entstand die gegenwärtige, sämtliche Goldlagerstätten dieses in Salzburg, Kärnten und Tirol liegenden, unter dem Namen „Hohe Tauern“ bekannten Theiles unserer Alpen umfassende monographische Arbeit, deren Publication durch die Munificenz des hohen k. k. Ackerbau-Ministeriums erleichtert wurde, welches die Güte hatte, zur Drucklegung der ziemlich umfassenden kartographischen Beilagen eine Subvention zu bewilligen.

Die sämtlichen bekannten Goldlagerstätten lassen sich nach ihrem geologischen Vorkommen in zwei grosse Gruppen bringen. Die Einen treten in krystallinischen und metamorphosirten alten Schichtgesteinen auf, während die Anderen vorwaltend an die Gegenwart jüngerer Eruptivgesteine gebunden erscheinen. In Oesterreich-Ungarn sind beide Arten des Vorkommens repräsentirt. Zu Ersterem

gehören die Bergbaue Böhmens (Eule und Bergreichenstein), Schlesiens (Zuckmantel), der österreichischen Alpenländer, Salzburgs, Kärntens, Tirols und Steiermarks, einige Vorkommen in Ungarn (Magurka, Bocza), sowie Siebenbürgens (Hideg-Szamos, Kisbánya). Zu Letzterem aber die meisten übrigen Bergbaue auf Gold und goldhaltige Erze im Schemnitzer, Kremnitzer und Nagybányaer Districte in Ungarn, sowie im Golddistricte von Siebenbürgen.

Diese letzte Gruppe ist es auch, welche die gegenwärtige Goldproduction der Monarchie repräsentirt. Böhmen liefert seit Jahrdecennien keine nennenswerthen Mengen, die Alpen etwa 1%, Ungarn etwa 32% Siebenbürgen etwa 66% der Gesammterzeugung, welche in den letzten Jahren rund 1500 Kgr. oder 1½ m. T. betrug. Einstens war dies allerdings anders, die Goldlagerstätten der krystallinischen Gesteine des böhmischen Massivs und der Alpen spielten eine ähnliche Rolle, wie die gleichartigen Vorkommen Californiens in den letzten Jahrdecennien, und nachdem in einer verhältnissmässig kurzen Zeit die reichsten Goldwäschen aufgearbeitet waren, verlegte man sich auf die Gewinnung der ursprünglichen Lagerstätten des Goldes, producirte Jahrhunderte hindurch ansehnliche Mengen davon und ist gegenwärtig an ein Stadium gelangt, wo ein Zusammentreffen von ungünstigen Verhältnissen das gänzliche Erliegen dieses Industriezweiges zu bezwecken droht.

Es ist nicht zu leugnen, dass der Metallbergbau überhaupt und der Goldbergbau insbesondere im Bereiche unserer Monarchie im entschiedenen Rückgange begriffen ist. Nebst den Factoren, welche den Edelmetallbergbau überhaupt ungünstig beeinflusst haben, kommt bei dem Golde der Umstand dazu, dass der Bergbau auf dieses Metall vielfach als Mittel zur schnellen Bereicherung galt, obgleich er wegen der rasch wechselnden Metallhaltigkeit der Erzmittel in der Wirklichkeit ein vageres Unternehmen ist, als der Bergbau auf andere Metalle, namentlich auf Silber, Kupfer und Blei. Dieser Umstand erklärt es, dass sich zwar zum Betriebe eines Goldbergbaues leicht Unternehmer finden, welche aber in vielen Fällen nicht über die eigenthümlichen Verhältnisse des Vorkommens dieses Edelmetalles instruirt zu sein pflegen, und deren Geldmittel in keinem Verhältnisse zu der hier nothwendigen Ausdauer stehen, so dass die Meisten nach den ersten Enttäuschungen von dem Unternehmen abstehen. Ohne Zweifel dürften manche der

Goldbergbaue der Hohen Tauern selbst in dem Falle, als jener des Rauriser Goldberges vom Staate aufgegeben werden sollte, noch vielfach Gegenstand einer neuerlichen Aufnahme von Seite der Privaten werden, es ist also auch vom nationalökonomischen Standpunkte nothwendig, den gegenwärtigen Stand der Dinge, soweit es aus den vielleicht zum letzten Male beisammen anzutreffenden Behelfen erweisbar ist, darzulegen, und eine mit den zur Orientation nothwendigen kartographischen Beilagen ausgestattete Zusammenstellung zu versuchen, aus welcher sich auch die Unternehmer bei einer allfälligen Neuaufnahme eines oder des anderen dieser Bergbaue Rath erholen könnten.

Was den Umfang der gegenwärtigen Arbeit betrifft, so musste ich vor Allem die Darstellung der geologischen Verhältnisse des Baues am Rauriser Goldberge vor Augen haben, und die ähnlichen und gleichartigen nächstbenachbarten Bergbaue mit berücksichtigen. Dadurch wurde ein geologisch abgegrenztes Feld, eine Zusammenfassung der alten Goldbergbaue in dem sog. Centralgneisse der Tauernkette bedingt; um aber durch die Abgrenzung nicht etwaige allgemeine Schlussfolgerungen auszuschliessen, habe ich auch die übrigen Goldvorkommen unserer Alpen in den Bereich dieser Darstellung ziehen müssen.

Die Erfahrung, dass man sich von den Zuständen eines Bergbaues nur dann eine richtige Idee machen kann, wenn man seine räumlichen Verhältnisse kennt, führte mich zu der Anlage eines ziemlich umfassenden Kartenwerks. Durch die Benützung der reichen Kartensammlung der einstigen Hofkammer für Berg- und Münzwesen, sowie des Waldnerischen Zugbuches wurde ich in den Stand gesetzt, Grubenkarten von mehreren längst aufgelassenen Bergbauen zu verfassen und so einen Einblick in die inneren Verhältnisse dieses Terrains zu ermöglichen.

An dieser Stelle dürften einige Notizen über das Zugbuch von L. Waldner, eines der ältesten bergmännischen Urkunden und die Quelle von vielen, sowohl für die Praxis als auch für die Wissenschaft werthvollen Daten, unterbracht werden. Das Original dieses Zugbuches fand ich im Sommer 1875 im Besitze des prov. är. Oberhutmanns und gew. Bergmeisters in Bockstein, Herrn Johann Stöckel jun. Es wird zuerst 1849 von Russegger

erwähnt<sup>1)</sup> und war bereits 1831—1835 im Besitze von Johann Stöckel sen., Hutmann in Böckstein. Es scheint in dieser alten bergmännischen Familie (denn die Stöckel's erscheinen 1510 bis 1527 als Schmelzherren von Schwatz in Tirol<sup>2)</sup>) mit der Auflösung der Lentner Hütten-Gesellschaft 1589 bewahrt, aber erst in den 30er Jahren dem innern Werthe nach erkannt worden zu sein. Herr J. Stöckel jun. machte mir eine Copie dieses Zugbuches zum Geschenke, wodurch ich in den Stand gesetzt wurde, die darin enthaltenen Daten bei dem dieser Monographie beigegebenen Kartenwerke zu benützen. J. Stöckel sen. hatte ferner zuerst versucht, aus diesen Daten die betreffenden Grubenkarten anzufertigen und Herr J. Stöckel jun. war auch so freundlich, mir diese Zusammenstellungen zur Einsicht und Copie zu überlassen.

Das Zugbuch selbst führt den Titel:

„1570. Hierinnen Verzeichnet und beschrieben alle Schintzug, so durch Leonharten Waldner Gemeines Lentner Handels Diener von 69st Jar bis Ausgang 72 Jars durch in verricht worden, wie hernach volgt“ und begreift die Vermessung folgender Bergbaue:

Rathhausberg 25 Stollen mit 4846 Salzburger Klafter = 12 227 M. Gesamtlänge.

Pauleithen 21 Stollen mit 3460 S. K. = 6180 M.

Siglitz 20 Stollen mit 4132 S. K. = 7380 M.

Goldperg in der Rauris mit 3164 S. K. = 5651 M.,  
zusammen also mit c. 31 Kilometer Gesamt-Streckenlänge. Schon diese Zahlen an und für sich geben uns einen Einblick in die Grossartigkeit des damaligen Betriebes, und es ist noch beizufügen, dass diese Zahl bloß die offenen und vermessbaren Grubestrecken in sich begreift. Wenn man bedenkt, dass in dieser Zeit bloß mit Schlägel und Eisen gearbeitet wurde, so kann man sich von der Energie und Ausdauer der Alten einen annähernden Begriff machen.

Was die Person L. Waldner's betrifft, so erscheint er zum zweiten Male in einer im Kartenarchive der k. k. Bergverwaltung

<sup>1)</sup> M. Doppler, Mittheilungen über ältere magnetische Declinations-Beobachtungen. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenssch. 1850, p. 39.

<sup>2)</sup> A. Jäger, Archiv für Oesterr. Geschichte, 1875, LIII., pag. 337.

von Kitzbühel in Tirol vorgefundenen Karte des Bergbaues am Pehrnstain vom Jahre 1577, welche den Titel führt:

„1577 den 25 Märtzi Zug und Veringerung am Pehrnstain durch Leonhart Waldner gemainer Landhandels Einfahrer verricht und 1732 den 24 Märtzi durch Jakob Grisenböck von der alten Originalkarte abgestochen und auf ein Neues übersätzt worden.“

Es scheint also, dass L. Waldner in der weiteren Umgegend und bis Tirol seine markscheiderische Praxis betrieb, vielleicht bei Werken, welche mit dem Lentner-Unternehmen auf irgend eine Art verbunden waren, und dieser Umstand gibt Hoffnung, dass noch weitere Arbeiten von ihm aufgefunden werden. Ueber seine Nationalität liegt kein entscheidender Anhaltspunkt vor. Seine Sprache ist allerdings nicht mit specifisch salzburgischen Ausdrücken untermischt, allein dazu gehört wohl das Urtheil eines mit der Geschichte der Mundarten sich beschäftigenden Fachmannes, um über das Deutsch vor 300 Jahren ein Urtheil zu fällen.

Seine Manipulation war jener von Agricola beschriebenen analog. Er mass die Schnur mit Salzburger Stäben à 0·893 Meter, und verwendete zweierlei widersinnisch getheilte Compasse, wovon einer in 48 Stunden à 8 Achtel, der andere aber analog dem österreichischen Compass in 24 Stunden getheilt war. Auf seiner Karte von Pehrnstain erscheint sogar die sächsische Theilung des Kreisbogens in 2-mal 12 Stunden.

Nebst den montanistisch-kartographischen Daten, von welchen ich in diesem Werke einen ausgedehnten Gebrauch machen werde, erweckt das Zugbuch besonders in zwei andern Richtungen ein grosses Interesse: als alte Quelle von magnetischen Declinationsbestimmungen, und als Mittel zur Beurtheilung des Zustandes der Vereisung in der damaligen Zeit.

In ersterer Hinsicht kam sein Werth durch die Intentionen M. Doppler's, die alten markscheiderischen Daten zur Ermittlung von Declinationsbestimmungen zu verwenden, zum Vorschein. Das damals k. k. Bergamt Böckstein veranlasste die Vergleichung von Karten verschiedenen Datums unter sich und liess durch J. Stöckel die Daten des Zugbuches zusammenstellen, der 1841 eine Differenz der Magnetnadelrichtung gegen das Jahr 1871 mit  $23\frac{1}{2}$  Grad fand.

In dem angezogenen Berichte des Bergamtes Böckstein wird diese Differenz mit 21 Graden gegeben, so dass nach einer 1846.6 mittelst Schlagschattens ermittelten Declinationsbestimmung mit 16.1 Grad westlich gegenüber die Declination des Jahres 1569 auf 15.0 Grad östlich bestimmt werden konnte. Später 1855.7 hat Kreil auf seinen magnetischen Bereisungen hier den Meridian astronomisch entwickelt und die Declination mit 14 Graden 14.6 Minuten abgelesen.

Dieser Bestimmung zufolge ist es nicht wahrscheinlich, dass die 1846.6 vorgenommene Meridianbestimmung richtig war, indem sonst die Abnahme der Declination, die sonst im Durchschnitte 6 Minuten beträgt, 12 Minuten jährlich betragen haben müsste. Es dürfte viel eher die Declination 1846 15 Grade und dieser entsprechend die des Jahres 1569 16 Grad östlich betragen haben. Nachdem ich Karten aus verschiedenen Zeiten benützen musste, um die betreffenden Revierskarten zusammenstellen zu können, so habe ich die Aenderung der Declination vielfach zu ermitteln gesucht, doch keine zufriedenstellenden Resultate erhalten. Besondere Schwierigkeiten verursachte die bei Doppler mit 9.7° angeführte Declination des Jahres 1749, welche sich corrigirt auf 8.7 stellt, aber trotzdem eine grosse Anomalie im Vergleiche mit der Aenderung der Declination von Paris und London erkennen lässt, so dass es mir trotz des besten Willens nicht gelang, über diesen Punkt gänzlich in's Klare zu kommen und sämtliche Revierskarten genau auf den wahren Meridian zu bringen. Es zeigt sich dies besonders in der Karte des Pochharter und Erzwieser Reviers, wo Daten aus zweierlei Perioden zur Anwendung und Differenzen zum Vorschein kommen, welche entweder auf Biegungen der Streichungslinie des Ganzen, oder auf einen Fehler in der Orientirung einer dieser Karten zurückzuführen sind.

Eine zweite Richtung, in welcher die Daten des Waldnerischen Zugsbuches Aufschluss geben, ist der Zustand der Vereisung am Rauriser Goldberge. Hier bilden diese Daten einen gewiss sehr seltenen und auf 300 Jahre zurückgehenden Anhaltspunkt, aus dem hervorgeht, dass der ganze Grubenabhang vor 1570 eisfrei gewesen sein muss, dass aber in diesem Jahre bereits das Mundloch des tiefsten Stollens mit einer etwa 15 Meter mächtigen Eislage bedeckt war.

Ueber die anderen, bei der Verfassung dieser Monographie benützten Werke gibt nachfolgendes Literatur-Verzeichniss Aufschluss. Ueber die Daten, welche den kartographischen Beilagen zu Grunde liegen, ist an den betreffenden Stellen das Nöthige gesagt.

Sämmtliche Revierskarten wurden auf den halben Katastralmassstab auf das Verhältniss 1 : 5760 der Natur gebracht, und bei der Publication wegen Erzielung eines kleineren Formates auf das Verhältniss 1 : 7500 = 0.000133, wobei ein Kilometer durch 133.3 Millimeter repräsentirt ist, reducirt. Ferner sind die sämmtlichen Horizontalbilder in eine parallele Lage gebracht worden, indem die Nordrichtung stets der Höhenkante der Darstellung entspricht. Wo es halbwegs thunlich war, wurde das Terrain durch Höhengurven dargestellt, wozu theils die neuen Militär-Aufnahmen, theils die bergmännischen Daten das Material boten.

### Literatur-Verzeichniss.

#### Salzburg.

- Dückher's von Hasslaw Salzburgische Chronica. 1696, pag. 228.
- Köhler's bergmännisches Journal. 1789, I., 63.
- Schroll, Uebersicht der k. k. Berg- und Hüttenwerke in Salzburg. 1816. M. S. in der Montanbibliothek.
- Salzburgische Goldwäschereien. 1524—1797. M. S. in der Montanbibliothek.
- Schroll, Ueber einige salzburgische Goldvorkommen. Moll's Jahrbuch der Berg- und Hüttenkunde. I., 142. III., 64.
- Riepl, Geol. Verhältnisse des Bergbaues am Rathhausberge. Bull. de la Soc. geologique de France. III., 1832 et 1833, pag. 142; VII., 1835 et 1836, pag. 13.
- Russegger, Ueber das Vorkommen des Goldes in Salzburg. 1830. M. S. in der Montanbibliothek.
- Ueber das Goldvorkommen am Rathhausberge. Leonhardt's Jahrbuch 1832, pag. 89; 1835, pag. 182, 203, 379, 505; 1836, pag. 199.
- Mielichhofer, Berichtigungen und Zusätze zu Russegger's Darstellung über das Vorkommen des Goldes in Salzburg. 1831. M. S. in der Montanbibliothek.
- Hocheder, J. C., Bericht über den Goldbergbau und Aufbereitung zu Böckstein. 2 Bände. 1826. M. S. in der Montanbibliothek.
- Niederrist, J., Relation über die geognostisch-bergmännische Untersuchung des Grossarlthales 1841. M. S. in der Montanbibliothek.
- Ruthner, Verfallener Bergbau am Kloben. Mittheilungen der k. k. geograph. Gesellschaft. V., pag. 96.

- Miller, A., Haushaltungs-Verhältnisse des k. k. Goldbergbaues am Rathhausberge. Jahrbuch der k. k. Montan-Lehranstalten. VI., 1857, pag. 197.
- Lipold, M. Geologische Aufnahme des Rauriser Thales. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1857, V. Verh. pag. 59.
- Stur, D., Die Centralalpen zwischen Hochgolling und Venediger. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1857, V., pag. 818.
- Hocheder, J. C., Verhalten des Goldes gegen die Teufe in beiden Hemisphären. Ber. der Berg- und Hüttenversammlung in Wien. 1858, pag. 27 und 44.
- Ehrlich, Ueber die nordöstlichen Alpen. Linz 1860, pag. 71.
- Reissacher, K., Die goldführenden Gangstreichchen der Salzburgerischen Central-Alpenkette. Haidinger's Naturwissenschaftliche Abhandlungen. Wien. 1848. II. Bd, II. Th., 17.
- Bruchstücke aus der Geschichte des Salzburger Goldbergbaues. Jahresbericht des Carolino-Augusteum zu Salzburg. 1860.
- Die geognostische Sammlung des k. k. Bergamtes in Bockstein. Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburgerische Landeskunde. Salzburg. 1862.
- Cotta, B. v., Geologische Briefe aus den Alpen. 1850, pag. 194.
- Lehre von den Erzlagerstätten. II, p. 318.
- Schmidt, A. R., Nachrichten von den verlassenen alten Gasteiner Bergbauen. Oesterr. Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1870, Nr. 21, 22.
- Jäger, A., Archiv für österr. Geschichte. 1875. 53. Bd., pag. 337.

### Kärnten.

- Ployer, C. v., Extract über den Betrieb und Wohlstand der Bergwerke im 15. Jahrhundert und die Emigrationsgeschichte der Evangelischen im Jahre 1600, dessen Zustand in Kärnten nach den alten Ober-Berg- und Frohn-actsacten. 1789.
- Wöllner, F., Nachrichten über den vormaligen Gold- und Silberbergbau in Oberkärnten. Kärntner Zeitschrift. 1828, pag. 88—188.
- Platzer, Geschichte des Bergbaues an der Goldzeche. 1827. M. S. in der Montanbibliothek.
- Scheuchenstuel, K. v., Ueber den vormaligen Bergbau im Möllthale, Oberkärnten. Carinthia. 1829, Nr. 17 und 18.
- Credner, H. Jahrbuch für Mineralogie. 1850, pag. 567.
- Riedl, E., Die Goldbergbaue Kärntens und ihre Bedeutung für die Jetztzeit. Oesterr. Berg- und Hüttenm. Zeitschrift. 1873.
- Rochata, C., Die alten Bergbaue auf Edelmetall in Ober-Kärnten. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1878.

## T i r o l.

Schmidt, A. R., Bergbaue des Unter-Innthales, die goldführenden Lager von Zell im Zillertthale. Freiberger Berg- und Hütten-Zeitung. 1868, pag. 9, 53, 61.

? Ueber den Goldbergbau zu Zell. 1825, M. S. in der Montanbibliothek.

Unger, Einfluss des Bodens. 1836, pag. 29.

Trinker, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1850. Nr. 2, pag. 213.

## II. Uebersicht der geologischen Verhältnisse der Tauernkette.

Der Ausdruck Centralgneiss stammt aus einer Zeit, in welcher man denselben mit der Hebung der Alpen in ursächlichen Zusammenhang brachte. Man nahm nämlich an, derselbe sei eruptiven Ursprunges und Sitz der Kräfte, welche die Alpen hervorgehoben haben. Die den Centralgneiss umgebenden Zonen krystallinischer Schiefer, die sogenannte Schieferhülle, sollte das Product der von dem eruptiven Centralgneisse ausgegangenen Metamorphose repräsentiren. Seitdem haben sich die Ansichten wesentlich verändert, besonders seit Prof. E. Suess seine Theorie von der Entstehung der Gebirge aufstellte.

Meine Beobachtungen beschränken sich auf einige Routen im Gebiete des Centralgneisses und sprechen dafür, dass dieses Gestein eine ebenso passive Rolle in der Erhebung der Tauernkette gespielt hat, wie die übrigen, dasselbe bedeckenden Schichtgesteine.

Der Gneiss tritt in den Tauern in mehreren einzelnen Massen innerhalb eines Dreieckes auf, welches durch Schellgaden im Osten, das Grossfleissthäl im Westen und Gmünd im Süden bezeichnet wird. Von kleineren Partien abgesehen, kann man besonders zwei grosse Massivs unterscheiden, welche bloß durch einen gering mächtigen Streifen von jüngeren krystallinischen Schiefen von einander getrennt sind: das Eine grössere, durch den Ankogel dominirt, im Westen, und das Andere kleinere, dessen höchste Erhebung der Hohe Aar repräsentirt, im Osten. Es dürfte sich empfehlen, diese beiden Massen nach diesen zwei Gipfeln zu benennen.

Was bei einem Anblicke der geologischen Karte dieser Gegend sofort in die Augen fällt, ist, dass sich diese beiden Massen in ihrer Umgrenzung nicht der im Allgemeinen von Ost nach West verlaufenden Wasserscheide anschliessen, sondern sich besonders an der Südostseite bedeutend von derselben entfernen, sowie ferner, dass die diese beiden Massen trennende Schieferzone sowohl die Wasserscheide, als auch die Linie der höchsten Erhebung unter einem spitzen Winkel schneidet, eine südöstliche Richtung hat, in deren directer Fortsetzung bis Möllbrücken das Möllthal, und sodann weiter bis Villach das Drauthal situirt ist. Die geologische Beschaffenheit des an dieser Linie liegenden Terrains, seine Zusammensetzung zu beiden Seiten deutet darauf hin, dass wir es hier mit einem sehr bedeutenden tektonischen Factor zu thun haben.

Vom Hohen Aar bis oberhalb Vellach trennt diese Linie die beiden erwähnten Gneissmassen, weiter bis Möllbrücken bildet sie die Grenze des Ankogl-Gneissmassivs, in weiterer Fortsetzung bis unterhalb Paternion verläuft sie zwar beiderseits im Glimmerschiefer, doch lassen sich namhafte Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der beiden Seiten bemerken, und in der letzten Strecke bis Villach schneidet sie den Zug von Trias und rhätischen Gesteinen, die sich zwischen dem Drau- und Gailthale nach Westen ziehen, ab.

Die Bedeutung dieser 85 Kilometer langen, auffallend geradlinigen Zone ist bisher noch nicht vollständig aufgeklärt, und wir müssen uns vorläufig damit begnügen, dieselbe in der Strecke, wo sie unsere beiden Gneissmassen von einander trennt, etwas eingehender zu betrachten.

Wenn wir einen hochgelegenen Gipfel der Wasserscheide besteigen, so können wir, nachdem wir uns den landschaftlichen Charakter der einzelnen Gesteine gut eingepägt haben, deutlich sehen, wie der Gneiss sowohl auf der Nord-, als auch auf der Südseite regelmässig von einer Seite von krystallinischen Schiefen: Glimmerschiefer, Kalkstein, Thonglimmerschiefer und Kalkschiefer überlagert wird, so dass es scheint, dass wir uns an dem Gipfel eines einfachen Gewölbes befinden. Besonders sind es die kalkigen Glieder, welche durch ihren äusseren Charakter in die Augen fallen, und man kann dieselben auf jedem der sich von

dem Hauptgebirgskamme abzweigenden Seitenrücken bemerken, wie sie in der Form von eigenthümlichen Felsenklippen in nahezu horizontalen oder nur schwebend einfallenden Zonen die südlichen Abhänge des Hohen Aar-Gneissmassivs bedecken. Auf der Südseite nehmen diese kalkigen Glieder unterhalb des Krumlkeeskogels westlich vom Hohen Aar ihren Anfang, reichen an die Thalkrümmung der Grossen Fleiss, übersetzen das Thal, steigen an die Gejaidtroghöh hinauf, um sich sofort wieder an die Mündung der beiden Fleissbäche herabzusetzen; wiederholen sodann dieses Auf- und Niedersteigen an dem zwischen dem Kleinfleiss- und Kleinzirknitzthale liegenden, durch den Sandkopf dominirten Gebirgsrücken. Sie erscheinen auch an dem Rücken zwischen dem Kleinzirknitz- und dem Wurtten-Thale, mehr oder weniger continuirliche Streifen an den beiden Abhängen dieser Thäler bildend, und hier habe ich beim Aufstieg von der Sohle des Zirknitzthales zu dem am Gebirgsrücken liegenden Bergbaue „Waschgang“ Gelegenheit gehabt, die Aufeinanderfolge der einzelnen Schichten beobachten zu können. Gneiss haltet ziemlich hoch an, und ist in seinen oberen Partien mit chloritischem und schieferigem Gneisse untermischt, dann folgt eine mächtige Lage von Glimmerschiefer, und darauf an der Kante einer steilen Felsenwand glimmeriger Kalkschiefer. Auf dem nun folgenden Plateau sind zahlreiche Dolinen, die häufigen Attribute des Kalkbodens, erkennbar, und die Wände des Rudenkessels, sowie die Pletschenwand bestehen aus Kalkstein, worauf endlich Thonglimmerschiefer mit einzelnen Chloritschiefer-Einlagerungen folgt, in welchen der später noch zu erwähnende Bergbau am Waschgang umgeht. Die Schichtung ist auf dieser ganzen Strecke entweder horizontal oder äusserst flach, wird aber, wie die Bergbau-Aufschlüsse zeigen, von Nord streichenden Verwerfungsklüften durchgesetzt.

Die angeführten Beobachtungen weisen darauf hin, dass wir uns vorzustellen haben, dass das Hohen Aar-Gneissmassiv auf der Kärntnerseite mantelförmig von der erwähnten Schichtensuite überlagert wurde, dass aber die Erosion in den Hauptthälern diese einst continuirliche Decke durchgerissen und zu einzelnen, auf den Gebirgsrücken vorfindlichen Partien isolirt hat. Dieser Umstand macht es erklärlich, warum die Gneissgrenze der geologi-

schen Karte eine zickzackförmige ist, indem sie in jedem dieser Thäler tief nach abwärts greift.

Wenden wir nun unseren Blick nach Norden gegen das Salzburgerische. Da ist eine ähnliche flache Auflagerung einer ganz analogen Gesteinssuite bereits vielfach nachgewiesen, und durch die Aufnahme von M. V. Lipold ziemlich im Detail verfolgt worden. Man kann die charakteristischen Formen der Kalkgesteine an den meisten, in's Salzburgerische auslaufenden Gebirgsrücken wieder erkennen, so an dem Rücken zwischen dem Fuscher-, Seidenwinkel-, Krüml-, Rauriser- und dem Gasteiner Thale. Einzelne dieser Thäler, so das Seidenwinkel- und Krüml-Thal sind, wie übrigens auch das Grossfleiss-Thal in Kärnten, bis auf die Gneissunterlage eingerissen. Die Kalkgesteine erscheinen hier in mehreren Lagen und sind durch M. V. Lipold der Gegenstand einer ziemlich detaillirten Mappirung gewesen. Ueberhaupt kommen wir hier zu der Ueberzeugung, dass auch im Salzburgerischen das Hohen Aar-Gneissmassiv in ähnlicher Weise, wie Kärntnerischerseits, mit einem Mantel analoger Gesteine bedeckt ist, aber mit dem, einem grossen Gewölbe entsprechenden flachen Einfallen gegen Norden.

Aehnlich verhält es sich mit dem Ankogl-Gneissmassiv auf dem nördlichen und südlichen Abhange, und wir haben uns auch dieses als ein flaches Gewölbe vorzustellen.

Nun müssen wir aber auch zu der Betrachtung der die beiden Gneissmassive trennenden Zone übergehen. Auf M. V. Lipold's Originalkarte ist sie als eine aus krystallinischem Kalk und Glimmerschiefer bestehende schmale, steil nach Süden, resp. Südwest fallende Gesteinssuite bezeichnet. Dieselbe übersetzt an dem Mallnitzer Tauernübergange die Hauptwasserscheide und läuft sodann in direct südöstlicher Richtung an der Nordseite des Möllthales über Mallnitz bei Möllbrücken fort. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, diese Verhältnisse aus eigener Anschauung kennen zu lernen, habe aber bei dem Aufstiege aus dem Rauriser-Thale gegen den Goldberg, und beim Abstiege von der Goldzeche gegen das Rauriser-Thal eine Zone von südwestfallenden Schichten vorgefunden, welche in der directen nordwestlichen Fortsetzung der Möllthal-Zone liegen.

Wenn man dem Rauriser-Thal nach aufwärts folgt, so verwandelt sich bei Kolm Saigurn das bisher vorwaltende Nordfallen der Schichten in ein südwestliches. Zuerst ist Glimmerschiefer vorherrschend, darauf folgt an dem oberen Ende des Goldberger-Aufzuges eine Gneisspartie, der von den Bergleuten nach einem gleichnamigen Stollen benannte Neubau-Gneiss, und auf diesem erscheint der sog. schwarze Schiefer, eine durch Reissacher bekannt gewordene Gneissvarietät, welche den Adel der Goldberger-Gänge abzuschneiden scheint. In dem erzführenden, an und für sich ziemlich undeutlich geschichteten Gneisse des Rauriser Goldberges fanden sich einzelne dünne, schieferige Einlagerungen, denen wegen ihrer milderer Beschaffenheit gegenüber dem harten und massigen Gneisse, und wegen der Möglichkeit des leichteren Vorwärtsdringens an denselben von Seite der Bergleute seit jeher besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Sie führen nach ihrer Richtung, welche mit dem Composte bestimmt, vor etwa drei Jahrhunderten die Stunde Neun zeigte, den Namen Neuner. Ueber ihre Lagernatur können meiner Ansicht nach nicht die geringsten Zweifel aufkommen, und wenn K. Reissacher sie für Ausscheidungen aus dem Gneisse erklärte, ohne ihre Lagernatur anzuerkennen, so ist dies mehr seiner eigenthümlichen, ich darf wohl sagen confusen Auffassung, die sich auch bei seiner Betrachtung der hiesigen Gangverhältnisse kundgab, sowie überhaupt dem damals verhältnissmässig wenig vorgeschrittenen Stadium der geologischen Wissenschaften zuzuschreiben.

Kurz, es ist daran nicht zu zweifeln, dass die Neuner die Schichtung repräsentiren, welche übrigens auch in dem Wechsel des Kornes der verschiedenen Gneissvarietäten ausgesprochen ist. Die durch den Grubenbau aufgeschlossenen Neuner zeigen abermals das Streichen der Möllthallinie und ein südwestliches Einfallen. Der Fallwinkel ist allerdings nicht gleich, sondern nimmt mit dem Fortschreiten gegen Südwest zuerst zu, sodann aber ausserhalb der Grube, wie man an den einzelnen, aus dem Eis hervorragenden Gesteinspartien beobachten kann, wieder ab, und die Schichtenlage übergeht in den auf der Kärntner-Seite herrschenden flachen Südfall.

Dieser Wechsel im Fallwinkel hat die Annahme einer fächerförmigen Schichtenstellung veranlasst, welcher man zuerst von

Seite der Schweizer Geologen eine besondere Bedeutung gegeben hat, indem man sie mit dem eruptiven Hervordrängen des Centralgneisses in Verbindung brachte. Ich vermag zwar nicht zu entscheiden, ob die Schlüsse aus den Beobachtungen an den Centralgneissmassen der Schweiz gerechtfertigt sind, was aber die Verhältnisse des Goldberger Gneisskörpers betrifft, so bin ich überzeugt, dass hier keine solche fächerförmige Schichtenstellung vorhanden ist, wie sie D. Stur in seinen Profilen durch die Tauernkette annimmt.<sup>1)</sup>

Analog liegen die Sachen an dem Profile zwischen der Goldzeche und dem Rauriser-Thale. Am Zirmsee herrscht ein grobkörniger Gneiss mit Einlagerungen von feinkörnigerem Materiale, und Umstände, aus welchen man auf eine sehr flache Schichtenlage schliessen muss. In den zugänglichen Theilen der Goldzecher-Gruben, sowie oberhalb derselben auf den gletscherfreien Stellen des Grubenabhanges ist aus den schieferigen Einlagerungen, welche hier übrigens auch Neuner genannt werden, auf eine gleiche Schichtenlage zu schliessen. Wie man sich aber der Goldzecherscharte, dem Uebergangspunkte in's Rauriser-Thal nähert, so werden die Schichten ganz horizontal und nehmen weiter einen flachen Südfall an, so dass hier die Existenz einer flachen Falte ziemlich deutlich aufgeschlossen ist. Im weiteren Abstiege von der Goldzecherscharte stellte sich an den aus dem Gletscher hervorragenden Felsenpartien bald Glimmerschiefer ein, der mit flachem Südwestfall in ganz ähnlicher Weise wie an dem Goldberger-Aufzuge den Gneiss unterlagert, und welcher bei Kolm Saigurn herrschend bleibt. Hier in diesem Profile ist gar kein Motiv zur Annahme einer fächerförmigen Schichtenstellung vorhanden, das ganze Verhältniss erklärt sich ganz einfach durch die Annahme einer Faltung.

Ich war nicht im Stande, der Aufklärung der tektonischen Verhältnisse mehr Zeit zu widmen und umfassendere Begehungen in diesem schwierigen Terrain vorzunehmen, daher kamen mir einige vom Bergbaupächter Herrn J. Rojacher gemachten Beobachtungen gut zu Statten. Ich erfuhr nun, dass z. B. die Spitze des Hohen

---

<sup>1)</sup> Die Centralalpen zwischen Hochgolling und dem Venediger. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt V, p. 818.

Aar aus einem horizontal gelagerten Glimmerschiefer bestünde, und dass überhaupt zahlreiche, aus dem Gneissfelde hervorragende Spitzen aus flach liegenden Schiefen bestehen. Es sind eben die übrig gebliebenen Partien des Mantels, welcher einst continuirlich den Gneisskörper bedeckt haben musste.

Diese Verhältnisse finden sich in den Profilen Fig. 2, 3, 4, Taf. I dargestellt. Es sind hier eigentlich zwei Bilder übereinandergebracht, das der Profilebene durch die Thallinie, und jenes des hinterliegenden Gebirges.

Da zeigt es sich, dass hier an der Fortsetzung der Möllthallinie eine synklinale Falte zu liegen kommt, während in dem Ankogl-Gneissmassiv ein einfaches flaches Gewölbe mit einer Antiklinalzone beobachtet werden kann. Ersteres zeigen die Profile durch das Hohen Aar-Massiv. Letzteres der Durchschnitt vom Herzog Ernst zur Türchelwand, und einige weiteren Umstände, derer ich bei der Beschreibung der Details der einzelnen Bergreviere gedenken werde.

Das Hohen Aar-Gneissmassiv ist also an der Möllthallinie gewissermassen über das Ankogl-Massiv geschoben, und weitere Untersuchungen werden erst den Charakter dieser Ueberschiebung näher bestimmen können, inwieweit die Annahme einer einfachen synklinalen Falte motivirt ist, oder inwieweit hier eine dislocative Verschiebung mitgewirkt hat. Für den gegenwärtigen Zweck ist es genügend, hier mitten im Bergbaurayon die Existenz einer grösseren Störungszone nachgewiesen zu haben.

Meine Ansichten über diesen Gegenstand habe ich bereits bei der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft im Jahre 1875 zu München vorgetragen, und dabei betont, dass die Gegenwart einer Falte mit eingeklemmten Complexen jüngerer krystallinischer Gesteine mitten im sog. Centralgneisse nicht dafür spricht, dass die Gebirgserhebung von dem Gneisse selbst ausgegangen wäre, sondern dass sich dieser Centralgneiss der gebirgsbildenden Kraft gegenüber ebenso passiv verhalten hat, wie die denselben bedeckenden Schichten.

Diese Ansichten entsprechen vollständig der Suessischen Theorie. Die Ueberschiebung des Hohen Aar-Massivs über das Ankogl-Massiv, die Entstehung einer nach Süd gerichteten Falte zwischen beiden Massen können wohl nicht anders als durch

die Annahme eines einseitigen und zwar von Südwesten ausgehenden Schubes, und eines im nördlichen Theile befindlichen Widerstandes erklärt werden.

Nun zeigt aber auch die äussere Configuration der beiden Gneissmassive gewisse Beziehungen zu einander, es erscheint nämlich die Hohen Aar-Masse gegenüber der Ankogl-Masse um eine beträchtliche Distanz in der Richtung der Möllthallinie verschoben.

Wenn man sich nämlich das Gneissmassiv des Hohen Aars um etwa 4 Kilometer in südöstlicher Richtung, d. h. in der Richtung der synklinalen Falte oder der Möllthallinie verschoben denkt, so wird seine Configuration mit jener des Ankogl-Massivs zusammenpassen. Dieser Umstand deutet darauf hin, dass selbst in dem centralen Theile der Alpen Bewegungen stattgefunden haben, und die Sache wird desto auffallender, wenn man die Lage der nächsten Centralgneissmasse, nämlich jene der Krimler Tauern, zur Vergleichung heranzieht. Man bemerkt sodann, dass die Krimler Tauernkette in ähnlicher Weise von dem Hohen Aar-Massiv in nordwestlicher Richtung verschoben erscheint, wie dieses von dem Ankogl-Massiv. Bei näherer Betrachtung stellt sich aber auch heraus, dass gleichzeitig die Hauptmassivscheide und die derselben folgende Landesgrenze zwischen Salzburg einerseits, Kärnten und Tirol andererseits eine Verschiebung erlitten hat. Im Osten läuft nämlich die Wasserscheide der Tauern direct westlich, wendet sich, nachdem sie die Möllthallinie geschnitten hat, nach Nordwesten, und folgt dieser durch das Hohen Aar-Gneissmassiv bezeichneten Richtung bis zum Berührungspunkte mit dem Gneisszuge der Krimler Tauern, um diesem auf ansehnliche Distanz in abermals westlicher Streichungsrichtung zu folgen.

Dieser Auffassung gemäss müsste unsere Möllthallinie, resp. ihre nordwestliche, das Hohen Aar-Massiv begrenzende Fortsetzung nicht nur eine einfache synklinale Falte, sondern auch eine gewaltige Verwerfungszone, längs welcher eine ansehnliche Horizontalbewegung stattfand, repräsentiren, ein Verhältniss, über welches erst künftige Forschungen eine nähere Aufklärung geben müssen.

Dem Gesagten zufolge theilt sich der Centralgneiss der Tauernkette in zwei Massen von analoger petrographischer und stratigraphischer Beschaffenheit, aber einem abweichenden tektonischen Baue. Wir haben Grund anzunehmen, dass die Erhebung der Tauernkette und die Trennung der über dem Gneisse liegenden krystallinischen Schiefercomplexe in einer verhältnissmässig späteren Zeit erfolgte, und dass die ganze Serie der krystallinischen Schiefer, vom Gneiss angefangen bis zu dem Thonglimmerschiefer sammt den Serpentin- und Hyperstenfels-Einlagerungen gleichmässig über den Raum verbreitet war, auf welchem sich gegenwärtig die Tauernkette erhebt.

### Das Spaltensystem des Gebietes.

Der Gneiss ist nicht nur in tektonischer, sondern auch in bergmännisch praktischer Beziehung das wichtigste Glied der das Gebiet der Tauernkette zusammensetzenden Gesteine, da in demselben Spalten auftreten, die sich durch ihre Goldführung auszeichnen und Jahrhunderte hindurch der Gegenstand einer regen Bergbau-Industrie waren. Allerdings wurde einmal der gangartige Charakter dieser Lagerstätten in Frage gezogen, allein diese Ansicht beruhte auf der vollständigen Verkennung der Thatsachen, und bei vorurtheilsfreier Betrachtung der zahlreichen und klaren Aufschlüsse kann man keinen Augenblick darüber in Zweifel sein, dass man hier echte Spaltengänge vor sich habe.

Diese Lagerstätten haben vorwaltend eine Streichungsrichtung, die jener der Schichtung nahezu in's Kreuz geht; sie durchsetzen ganz deutlich nicht nur den Gneiss, sondern auch die über denselben gelagerten Gesteinssuiten der jüngeren krystallinischen Schiefer, und diesen charakteristischen Attributen gegenüber verschwinden alle von Reissacher angeführten Bedenken. Es ist wohl richtig, dass diese Gänge keine solche Regelmässigkeit in Bezug auf Füllung und die innere Zusammensetzung zeigen, wie die von den meisten Lehrbüchern zum Vorwurfe genommenen typischen Gänge, allein man darf nicht vergessen, dass man es hier mit sehr alten Bildungen zu thun habe, die überall, wo sie auftreten, eine Reihe von Eigenthümlichkeiten zeigen. Reissacher hat dieselben nicht mit den analogen Bildungen im Gneissterrain anderer Gegenden verglichen, sondern die ganze Erscheinung

absolut aufgefasst, und konnte, da er von einer ganzen Reihe zusammenhängender Erscheinungen nur einzelne Fragmente vor sich hatte, unmöglich zu einem richtigen Resultate gelangen. Ich werde in dem generalisirenden Abschnitte dieser Arbeit auf diesen Gegenstand zurückkommen und bemerke hier bloss, dass die Bedenken Reissacher's meinen objectiven Beobachtungen und meiner subjectiven Auffassung zu Folge, auch was die Verhältnisse der Füllung der Gangräume betrifft, unbegründet erscheinen, indem ich an einzelnen Gangstufen eine ganz regelrechte Füllung nachzuweisen im Stande bin.

Aber auch in Bezug auf das Gesamtbild des Spaltensystems hatte Reissacher ganz eigenthümliche Ideen. Er ging nämlich von der kuboidischen Absonderungsform aus, die sich übrigens nicht nur im Gneisse, sondern auch in mehreren anderen Gesteinsarten vorfindet. Er stellte sich vor, dass die drei Flächenpaare, welche ein solches Kuboid oder Parallelopiped begränzen, im ganzen Gneissmassive eine gleiche Richtung haben. Das Flächenpaar, welches die Lagerflächen des Gneisses repräsentirt, habe das Streichen des Gneisses aus Ost in West, ein zweites bilde die Stirnflächen und stelle die Begrenzung der Gneissvarietäten, welche von Nord nach Süd gehen sollen, vor etc. Nun ist aber, wie wir gesehen haben, das Streichen und die Fallrichtung der Schichten keineswegs im ganzen Gebiete gleich und die davon abgeleiteten Flächen der parallelopipedischen Absonderungen können schon aus diesem Grunde keine parallele Lage haben. Was aber den Wechsel der Varietäten betrifft, so ist es eine total unrichtige Beobachtung, dass sie dem Streichen in's Kreuz von Nord nach Süd verlaufen, wie Reissacher behauptet<sup>1)</sup>. „Folgt man der Streichungsrichtung des Centralgneisses aus Ost in West“, behauptet er, „so findet man zunächst dem Ankogl einen milden und grobkörnigen, im Anlaufthale einen dichten und feldspathreichen Gneiss, am Rathhausberge tritt Chlorit an die Stelle des Glimmers, das Gestein nimmt wieder ein grobkörniges Gefüge an und wird milder, im Nassfeld behält es die milde Beschaffenheit bei, wird aber mehr schiefrig und glimmerhältig, ebenso im Siglitz-

<sup>1)</sup> Die geognostische Sammlung des k. k. Bergamtes in Bockstein. Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Salzburg 1862, pag 6.

thale, wo es mit einem Gneisse wechsellagert, dessen überwiegende Glimmerbeimengung und hiedurch bedingte dunkle Färbung ihm den Namen des schwarzen Schiefers verschaffen.“

Diese Beobachtungen hat nun Reissacher ohne Rücksicht auf ihre relative Höhe und ohne Rücksicht auf die von ihm selbst angeführte ostwestliche Streichungsrichtung in einem Profile<sup>1)</sup> ganz einfach unter westlichem Einfallen neben, resp. übereinander gestellt. Die hieraus abgeleitete Richtung der Aufeinanderfolge der Gneissvarietäten ist an und für sich gänzlich unmotivirt, da sie einfach nicht besteht und es kann daraus gar kein Flächenpaar der parallelopipedischen Absonderungsformen des Gneisses erklärt werden.

Indessen lässt sich diese Absonderungsform in der That vielfach beobachten, immer sind aber die Schichtungsflächen die für die Lage der Parallelopipede massgebenden Factoren.

Eigentlich ist ja diese Absonderungsform eine auch in anderen Gegenden verbreitete Erscheinung und es liegen derselben gewiss ganz allgemeine Ursachen zu Grunde. Ich hätte den Gegenstand hier nicht berührt, wenn daran nicht gewisse Folgerungen geknüpft worden wären, welche die Auffassung des tektonischen Baues der ganzen Gebirgsmasse, sowie der Gangverhältnisse bedeutend complicirten.

In einer älteren Abhandlung hingegen bringt Reissacher die offenen Klüfte, sogenannte Kracke, die ein Streichen von Nord nach Süd haben und sich auf ansehnliche Distanzen an der Gebirgsoberfläche verfolgen lassen, mit dem einem Paare der erwähnten parallelopipedischen Absonderungsflächen in Verbindung. Die Richtung dieser Klüfte der Schichtung in's Kreuz, rangirt sie bereits unter die tektonischen Factoren und bringt sie mit den Erzgängen in eine nähere Verbindung.

Was nun die Erzgänge betrifft, so müssen wir uns an die bergmännischen Daten halten. Es sind vorzüglich die Ueberbleibsel der einst sehr ausgedehnten Bergbauthätigkeit, aus welchen wir sehr werthvolle Anhaltspunkte über die Vertheilung und Beschaffenheit dieser tektonischen Factoren zu schöpfen vermögen. Hieher gehören alte Tagverhaue, verbrochene Stollen, Ruinen alter Bau-

<sup>1)</sup> L. c. Fig. 1.

lichkeiten, alte Halden etc. Aus der Gruppierung derselben können wir oft auf die Streichungsrichtung und Ausdehnung der Erzlagerstätten, und aus den sich vorfindlichen Erzfragmenten auf die Beschaffenheit der Gangfüllung schliessen. Einen viel grösseren Werth haben aber für unseren Zweck die alten Grubenkarten und die Documente, aus welchen wir Daten über die Ausdehnung und Beschaffenheit der Bergbaue schöpfen können. Es sind die Grubenkarten der noch bestehenden drei Bergbaue: Goldzeche, Rauriser Goldberg und Rathhausberg, und die bereits längst aufgelassenen, aus den Zugbüchern von L. Waldner construirten Karten der Bergbaue: Siglitz, Porkhardt und Erzwiese. Diese Aufschlüsse habe ich als die wichtigsten mit besonderer Sorgfalt behandelt und in selbstständigen Bildern wiedergegeben.

In der geologischen Karte Fig. 1, Taf. I, finden sich sowohl diese hauptsächlichsten Grubenbaue, als auch die übrigen vereinzelt Bergbauspuren zu einem Bilde vereinigt.

Aehnliche Uebersichten gab Reissacher für die Salzburger, Rochata für die Kärntner Seite; allein in ganz hypothetischen und weit über die Ausdehnung der eigentlichen Aufschlüsse reichenden Linien. Letzterer nimmt sogar an, das ganze Gneissmassiv sei mit einer Reihe von parallelen nach Nordost gerichteten Gängen in der Distanz von etwa 50 bis 150 Meter durchschnitten.

Das Factum ist, dass wir an zahlreichen Punkten beider Abhänge der Tauernkette Bergbauspuren begegnen, und dass dieselben da, wo sich ältere Karten erhalten haben, wie im Salzburgerischen, eine ansehnliche Andauer im Streichen offenbarten.

Wenn wir die Analogien der Vertheilung der Gangspalten in anderen Revieren zu Hilfe nehmen, so finden wir, dass es am richtigsten ist, eine gruppen- oder zonenweise Anordnung derselben anzunehmen, und dieser Annahme scheint die Position der einzelnen Punkte am ehesten zu entsprechen. Selbstverständlich bezieht sich diese Schlussfolgerung nicht auf die Continuität der erzigen Füllung, sondern nur auf die Andauer und Lage der Gangspalten selbst.

Da sowohl diese im Gneisse, als auch die meisten der in den jüngeren krystallinischen Schieferen auftretenden Spalten eine analoge Richtung haben (sie liegen nämlich sämmtlich in dem Bogen des Azimuthalwinkels von etwa 40 Graden), so müssen wir

daraus schliessen, dass ihrer Entstehung eine ähnliche Ursache zu Grunde liegen müsse, eine Ursache, deren Wirkung sich nicht auf den Gneisskörper beschränkt, sondern die sich nahezu in sämtlichen Gesteinen der Tauernkette geltend macht. Diese nord- bis nordoststreichenden Spaltungssysteme sind überhaupt in diesem Gebiete der Alpen häufig anzutreffen, und wir müssen wohl schliessen, dass ihre Entstehung mit dem Baue des Gebirges in innigen Beziehungen stehe, d. h. dass es echte tektonische Spalten sind. Es liegt nun nahe, ihre Entstehung auf die Bewegung zurückzuführen, welche wir annehmen mussten, um die tektonischen Verhältnisse der ganzen Gebirgskette zu erklären, auf eine Bewegung, welche aus einer nördlichen, resp. nordöstlichen Richtung wirkenden Kraft resultirt haben dürfte, welche eben das Gneissmassiv des Hohen Aar theilweise über jenes des Ankogel zu schieben vermochte. Es ist dies die Richtung, welche Prof. Suess in Anspruch nahm, um die Entstehung der ganzen Alpenkette durch Zusammenschiebung zu erklären. Diese Kraft ist noch vor verhältnissmässig kurzer Zeitperiode in Wirkung gewesen, indem sie die Ueberschiebung älterer Gebilde über tertiäre Absätze am Nordrande der Alpen und Karpathen zu bewirken wusste, und ist höchst wahrscheinlich gegenwärtig noch wirkend.

Wir haben uns nur vorzustellen, dass diese in nördlicher und nordöstlicher Richtung wirkende Kraft nicht gleichmässig auf allen Punkten wirkte, um die Entstehung von dieser Richtung entsprechenden Spalten zu begreifen. Der Gesteinskörper, auf welchen die Kraft ungleichmässig wirkte, musste in einzelne Stücke zerspringen, und jedes dieser Schollen bis zum Eintreten des Gleichgewichtes eine selbstständige Bewegung im Sinne der drückenden Kraft und im Sinne der durch dieselbe bewirkten Spalten durchmachen. Die gerissenen Spalten müssen gleichzeitig Verwerfungsflächen repräsentiren, und wir werden Gelegenheit haben, diese Thatsache an mehreren Stellen factisch nachzuweisen. Bezüglich des theoretischen Details kann ich auf meinen diesem Gegenstande speciell gewidmeten Artikel verweisen<sup>1)</sup>.

Nach diesen, das ganze Terrain betreffenden Bemerkungen kann ich zu der Beschreibung der einzelnen Bergbau-Aufschlüsse

<sup>1)</sup> Geologische Betrachtungen über die Gangspalten. Jahrbuch der k. k. Montanlehranstalten 1874.

schreiten, und werde zuerst die Bergbaue der beiden Gneissmassive behandeln, sodann das Wichtigste über jene ausserhalb derselben gelegenen anführen und mit einer Generalisation der erhaltenen Resultate schliessen.

---

### III. Der Rauriser Goldberg.

Das Rauriser Thal hat die Eigenthümlichkeit, dass es mit einem verhältnissmässig geringen Steigen unter ziemlich geradem, direct südlichem Verlaufe unmittelbar bis an den Fuss der centralen Hochgebirgskette führt. Wenn man, von Norden kommend, Kolm-Saigurn, das Aufbereitungs-Etablissement des Goldberges, erreicht hat, steht man vor einer felsigen Wand, welche dem früher so weiten Thale plötzlich ein Ende macht. Man ist versucht, anzunehmen, dass sich das Thal beim Anprall an diese Wand in zwei kleine Schluchten zerschlagen hat, wovon die eine, die Hiffel, nach Westen, die andere, die Riffel, nach Osten gerichtet ist. Trotzdem setzt aber das Hauptthal in südlicher Richtung fort, wie man bemerkt, wenn man die erwähnte Wand erstiegen hat und sich am Fusse des mächtigen Gletschers befindet, der diesen hochgelegenen Theil des Thales ausfüllt. Es ist, als ob ein einst gleichförmig aufsteigendes Thal an seinem Südenende um die bedeutende Distanz von 570 Meter plötzlich in die Höhe gehoben worden wäre.

Kolm-Saigurn liegt mitten in einem der gewaltigsten Amphitheater unserer Alpen, östlich und westlich erheben sich die Felsenhäupter der Wasserscheide gegen das Gasteiner- und Fuscher-Thal, im Süden aber die Riesen der centralen Hauptkette selbst. Man befindet sich in der verhältnissmässig geringen Seehöhe von 1597 Metern mitten unter den grössten Erhebungen der Tauern. Der höchste Gipfel, der Hohe Aar (3258 M.) ist blos  $3\frac{1}{2}$ , der niederste Pass nach Kärnten, die Windische Schar (2727 M.) blos 3 Kilometer, in der Luftlinie gemessen, entfernt.

Von der Aufbereitungs-Werkstätte führt ein kühn angelegter Aufzug über die felsige Wand der Durchgang-Alpe hinauf bis zum Fusse des Gletschers zur Seehöhe von 2170 Meter und vermittelt die Communication der hochgelegenen eiserfüllten Regionen,

dem Sitze der Bergbauthätigkeit, mit dem unteren Theile des Thales. Es ist dies wohl eine Einrichtung einzig in ihrer Art, welche sich sowohl mit den ähnlichen Aufzügen in den Alpen am Rathhausberge und am Schneeberge in Tirol, als auch mit den Vorrichtungen in den Bergbaurevieren des amerikanischen Westens, was die Kühnheit der Anlage und die Wichtigkeit des Bestandes betrifft, messen kann. Obwohl nicht zum Personen-Transporte eingerichtet, schaffte sie alles Dasjenige hinauf, was das Verweilen und Leben in diesen unwirthlichen Regionen möglich machte, und führte die Errungenschaft des Betriebes, die Erze und Pochgänge direct der Aufbereitungs-Werkstätte zu. Leider war eine Anlage einer directen Verbindung mit der tiefstgelegenen productiven Grube, dem Bodenstollen (2 341 M.), nicht leicht möglich, und es blieb noch ein Zwischenraum von 1 Kilom. Länge und 170 Meter Höhe übrig, auf welchem der Transport ohne Zuhilfenahme maschineller Vorrichtungen bezweckt werden musste. Dieser Umstand hatte natürlich eine Reihe von Unzukömmlichkeiten zur Folge und vertheuerte wesentlich den Betrieb. Das Niveau des oberen Endes dieses Aufzuges wurde natürlich von der Existenz eines andauernd fließenden Betriebswassers bedingt, darum ist das Maschinenhaus in kurzer Distanz unterhalb dem Gletscherfusse situiert.

#### Der Goldberg-Gletscher.

Dieser unter dem Namen Goldberger oder Vogelmaier-Ochsen Kaar-Kees bekannte Gletscher füllt ein Thal aus, dessen Mittellinie zunächst nach Süden, sodann aber nach Westen und Osten verläuft. Das ganze Firnfeld hat eine halbkreisförmige Gestalt. Die beiden Ecken werden durch den Hohen Sonnblick (3 103 M.) auf der Westseite, durch den Herzog Ernst (2 933 M.), und den Kleinen Sonnblick (2 561 M.) auf der Ostseite gebildet, die Sehne durch vorspringenden Kanten der beiden Bergmassen, die Bogen aber durch die Hauptwasserscheide, an welcher von Ost nach West folgende Gipfel und Sättel situiert sind: Fraganter Scharte (2 750 M.), Goldbergtauern (2 770 M.), Zirknitzer-Scharte (2 690 M.), Alten Kogl (2 939 M.), Windische Scharte (2 727 M.), Windischer Kogl (2 830 M.), Trammer-Scharte (2 790 M.), Trammerscharten-Kogl und Goldbergspitz (3 036 M.).

Der Radius dieses Halbkreises ist mit 1·75 Kilometern und seine Fläche mit 4·81 Quadratkilometern anzunehmen. Sein tiefster Punkt und der Fuss des Gletschers liegt in der Mitte der Sehne dieses Halbkreises, zwischen den beiden oben erwähnten Kanten, welche gewissermassen eine durchgebrochene Klausel in diesem halbkreisförmigen Becken vorstellen.

Die Abhänge des Beckens sind mit Firn bedeckt, es ragen daraus nebst den erwähnten felsigen Gipfeln der Umgrenzung im Südöstlichen, das Neuner Bolfach genannten Beckentheile eine Reihe von Felsenklippen hervor, welche noch weiter zur Sprache kommen werden. Das Innere dieser vereisten Thalpartie oder der Kaar, wie sich der Hochgebirgsbewohner ausdrückt, ist mit dem eigentlichen Gletscher ausgefüllt, d. h. mit dem breiten, sich langsam nach abwärts bewegenden Eisstrom.

Dieser Strom stürzt sich über zwei Katarakte, d. h. zweimal ist die gleichförmige Neigung der Eisfläche von zwei steileren Zonen unterbrochen, welche von einer Unzahl von Klüften durchschwärmt sind und eine Anhäufung von Eiszinken und Zacken bilden, welche man hier „das grauperte Kees“ nennt. Durch diese zwei Eiskatarakte ist der Gletscher in drei Theile getheilt, welche man den unteren, mittleren und den oberen „Keesboden“ nennt. Die beiden Katarakte haben einen halbkreisförmigen Verlauf, nur ist der Bogen des unteren convex, jener des oberen aber concav, so dass der mittlere Gletscherboden eine nahezu kreisrunde Fläche darstellt. Die gewöhnliche Neigung der Gletscherfläche beträgt etwa 13 Grad, zeigt also das Verhältniss der Höhe zur Länge wie 1 5; an den Katarakten dürfte aber die Neigung oft 45 Grade übersteigen. Die Höhe dieser steilen Zonen variirt zwischen 20 und 40 Metern, und die Passage über dieselben ist in der Regel unmöglich.

Der „grauperte Kees“ bietet eine Anzahl der prächtigsten Erscheinungen der Gletscherwelt. Es ist gewissermassen ein Gebirgszug, dessen Berge aus klarem tiefblauen Eise bestehen und die mannigfaltigsten Formen zeigen, von spitzigen, kantigen Pyramiden und Parallelopipedes angefangen bis zu den durch die Sonnenwärme abgeschmolzenen und abgenagten Gestalten. Tiefe und mitunter breite Spalten ziehen sich an den Grenzflächen dieser hervorragenden Eismassen in die Tiefen des Gletscherkörpers. Hie

und da hört man eine kleine Detonation, es ist soeben eine neue Spalte gerissen, die zuerst kaum zu bemerken ist, aber in kurzer Zeit theils durch Abschmelzen, theils durch die innere Bewegung der Eismasse erweitert wird. Während der Gletscher an den Stellen der normalen Neigung den Eindruck der tiefsten Ruhe macht, die in diesen Regionen waltet, erinnert der „grauperte Kees“ daran, dass man eine in Bewegung begriffene Masse vor sich habe, und dass man sich an der Stelle eines Kataraktes befindet, wo der Eisstrom seine Geschwindigkeit vervielfacht.

Offenbar befindet sich hier unter dem Eise eine felsige Thalenge, aus einem härteren Gesteine bestehend, welches den nivellierenden Einwirkungen des Eisstromes bisher Widerstand zu leisten vermochte, und darauf deuten auch die Klippenreihen, welche aus den Firnfeldern des Sonnblick und des Neuner Bolfach hervorragen.

Wir wollen nun der nächsten Umgegend der Gruben einige Aufmerksamkeit schenken, d. h. dem östlichen Theile des Gletschers, welcher in der beifolgenden Uebersichtskarte des Goldberger Reviers, Fig. 5, Taf. II, zur Darstellung gelangt ist. Da bemerken wir zuerst nebst dem Hauptstrome auch noch einen Nebenzweig desselben und eine grosse, beide trennende Längsmoräne, auf welche Letztere wir weiter unten, wenn wir uns mit einigem Detail der Gruben befreundet haben, noch zurückkommen werden.

Vom Fusse des unteren Kataraktes angefangen zeigt die Gletscheroberfläche des Hauptstromes eine ausgezeichnet regelmässige Streifung. Der vom Eisstrom mitgeführte Schutt und Detritus ist in einzelnen, die Richtung des grössten Falles einnehmenden Linien abgesondert, welche sämmtlich an den Gesteinswänden des sich hier verengenden Beckens anstossen, und weil nicht nur am Fusse, sondern an dieser ganzen Linie im Sommer Abschmelzung stattfindet, die lange Stirnmoräne bilden, welche besonders den östlichen Gletscherrand auszeichnet. Das feinere Material liegt in unzähligen dünnen Streifen, die beinahe über den ganzen Gletscher fortlaufen. Das gröbere Material findet sich aber vorzüglich in drei Streifen, wovon einer in der wahrscheinlichen Thalmitte verläuft und andeutet, dass sich der Eiskörper, bevor er noch seinen Fuss erreicht hat, in zwei Hälften spaltet, die sodann an die beiden Thalränder gelangen und da abschmelzen. Nebstdem zeigten

sich in der Nähe der erwähnten grossen Längsmoräne zwei solche parallele Streifen, von welchen es nicht unwahrscheinlich ist, dass sie von zwei Felsengipfeln des Beckenrandes westlich vom Alten Kogl stammen.

Eine ganz abweichende Beschaffenheit zeigt die Oberfläche des Seitengletschers, der sich zwischen der grossen Längsmoräne und dem Grubengehänge ausbreitet und welchen man hier den „Neuner Kees“ nennt. Es ist hier zwar auch eine analoge Streifung vorhanden, aber in Curven von äusserst complicirtem Verlaufe. Je näher dem Gehänge, desto regelmässiger werden die Curven, und lassen nur wellenförmige Biegungen erkennen, die dem Gehänge selbst ungefähr parallel liegen. Weiter gegen die Längsmoräne complicirt sich dieses Linement; es entstehen Faltungen und Biegungen, ja sogar in sich selbst geschlossene Curven in ähnlicher Form, wie man sie etwa in den Salzlagerstätten Siebenbürgens beobachten kann. Hie und da bemerkt man aber auch das Anstossen dieser Linien an die Längsmoräne als offenes Zeichen einer an derselben stattfindenden Abschmelzung. Dieses Gletscherbecken hat keinen oberflächlichen Abfluss, denn es ist ja durch die Längsmoräne verlegt, und das ganze durch diesen Gletscher transportirte Gesteinsmaterial muss, wenigstens bei dem gegenwärtigen Stande der Dinge, an dieser Moräne abgesetzt werden. Wir werden noch Gelegenheit haben, zu untersuchen, inwieweit sich die Verhältnisse innerhalb der Zeit, aus welcher uns historische Daten vorliegen, veränderten. In Bezug auf die Gestalt dieser Moräne ist noch zu bemerken, dass sie bei einer nordöstlichen Hauptrichtung im Nordosten nahe am Bodenstollen ihre grösste Breite hat.

Das Terrain, auf welchem hauptsächlich der Bergbau umging, befindet sich unmittelbar am Ostrande des Gletschers und auf dem Gehänge der erwähnten Felsenkante, welche vom Kleinen Sonnblick nach Westen läuft, und an den Abhängen des Herzog Ernst, welche den Namen „Neuner Bolfach“ führen. Aus dem Firne ragen zahlreiche Felsklippen hervor, meist an den Gipfeln und Bergrücken, zuweilen jedoch auch in den Schluchten, deren Gefälle ein bedeutenderes ist, so dass das Eis hier in raschere Bewegung versetzt werden konnte.

In der neuen Militäraufnahms- oder der früher sog. Generalstabskarte, welche 1872 vom Hauptmann Ulmann angefertigt wurde, erscheint das Neuner Bolfach vorwaltend mit Eis bedeckt, und blos einzelne schmale Klippenreihen mit nordwestlicher Streichungsrichtung ragen daraus hervor. Zur Zeit meines Besuches im Juli 1875 fand ich beinahe das umgekehrte Verhältniss vor. Die Gesteinsklippen hatten an Breite zugenommen, und der zwischen je zwei derselben liegende Firnstreifen zeigte ungefähr dieselbe oder eine noch geringere Breite. Es ist also schon in den zwei Jahren eine deutlich bemerkbare Verminderung der Eismassen vor sich gegangen.

Diese Klippen liegen nun vorwaltend in der Streichungsrichtung der Schichten, welche mit geringen Ausnahmen eine nordwestliche ist. Ein Blick auf die Karte belehrt uns von dem Parallelismus der meisten Stollenschläge mit diesen Klippen. Die Schläge sind nämlich auf schieferigen Einlagerungen im Gneisse eingetrieben, und bezeichnen, indem selbstverständlich die Schluchtbildung im weicheren Materiale mehr Fortschritte machen musste, als in den harten Gneissbänken, in der Regel die Lage einer offenen oder mit Eis ausgefüllten Schlucht; dies der Grund, warum die härtesten Gesteinspartien an den kammartig aus dem Firn hervorragenden Klippenreihen zu finden sind.

Den ersten Anhaltspunkt für die Beurtheilung der verschiedenen Stadien der Vereisung bietet der Name des Gletschers „Vogelmaier Ochsen Kaar-Kees“. Es ist wohl nicht zu leugnen, dass man sich schwer vorstellen kann, dass diese Gegend einst eine Alpenweide war, doch deutet dieser Name direct darauf hin. Erstens kommt hier ein Personennamen in einer Verbindung vor, die man nur als Besitz deuten kann, und der Besitz eines Gletschers hätte ja praktisch keinen Werth; zweitens die Andeutung, dass dieser Besitz in einer Ochsenweide bestand, und drittens, dass es ein Kaar war, d. h. ein Amphitheater am Ursprunge des Thales, welches von den Alpenbewohnern wegen seiner geschützten Lage, dem Vorhandensein von Wasser mit Vorliebe aufgesucht wird. (Ich erinnere daran, dass auch die Romanen im gebirgigen Siebenbürgen für das Kaar einen eigenen Ausdruck, „Obersia“, haben.) Es scheint also der Name unseres Gletschers in der That anzudeuten, dass diese Gegend einst ein, einem gewissen Vogel-

maier gehörendes, zur Weide für Ochsen taugliches Kaar war, über welchen sich erst später der Kees ausbreitete, ähnlich wie dies auf der den Alpentouristen wohlbekannten „übergossenen Alm“ der Fall sein soll.

Viel wichtigere Anhaltspunkte liefert uns aber der Bergbau selbst. In den alten Urkunden werden vielfach Bergbaue an Orten erwähnt, die gegenwärtig noch von Eis bedeckt sind, so z. B. am Alten Kogl, am Hohen Sonnblick etc., und in der That legt die in den letzten Jahren so rasch abnehmende Vereisung immer mehr und mehr alte Bergbaureste frei.

Der Hauptbeweis liegt aber in dem aus dem Jahre 1570 stammenden Zugbuche von Leonhard Waldner. Man kannte zwar von 1836 die Namen vieler alten Gruben, hatte aber von der Lage vieler derselben keine Kenntniss, dieselben erschienen somit nicht in den Grubenkarten. Aus dem erwähnten Zugbuche war es aber möglich, die Lage mehrerer der Gruben zu construiren, und man fand, dass im Jahre 1570 in einem etwa 40 M. tieferen Niveau und an einem 320 M. südwestlicher gelegenen Punkte, als der gegenwärtig tiefste Bodenstollen, ein Erbstollen existirte, der sog. Bartholomei-Stollen.

Wenn ich die Niveauverhältnisse des Gletschers 1875 richtig aufgefasst habe, so würde ober dem Mundloche dieses alten Erbstollens eine Eislage von wenigstens 60 Metern Mächtigkeit gelagert sein. Nun ist aber der Gletscher im Abnehmen begriffen gewesen, und hat früher die mächtige Längsmoräne aufgeschüttet, so dass er einst einen Stand von wenigstens 100 Metern über dem Horizonte des Bartholomei-Stollens gehabt haben musste.

Zur Zeit der Waldnerischen Aufnahme lag allerdings bereits eine Eisdecke von etwa 20 M. Dicke auf dem Mundloche des Stollens; allein es ist ganz gewiss, dass der Stollen zur Zeit seiner Anlage ganz eisfrei war, sonst würde man ja denselben nicht an dem Neuner, d. h. der schieferigen Einlagerung im Gneisse an einem den Betrieb so bedeutend erleichternden Factor angelegt haben können. Die Stollen-Länge ist allerdings nicht bedeutend, beträgt etwa 600 M. und es wäre wohl müssig, aus derselben auf die Zeit seiner Fertigstellung schliessen zu wollen. Aber es handelt sich hier nicht um die Bestimmung von Jahrdecennien, sondern von Jahrhunderten, und es genügt zu erwähnen, dass dieser Stoll-

len wahrscheinlich in der Blüthezeit des Bergbaues eingetrieben wurde, also etwa im 15. Jahrhunderte.

Wir müssen auf die Daten Waldner's noch etwas genauer eingehen. Seine Messung nahm an einem Punkte der Halde ihren Anfang und führte durch den sog. Schneekragen (d. h. den bedeckten Gang vom Mundloche bis zum eigentlichen Aussturzpunkte der Erze und des tauben Gesteins), welcher in allen hochgelegenen Bergbauen nöthig ist, um den Betrieb auch ausser der Sommerszeit fortsetzen zu können, und erreichte mit 150 Metern „eine Wetterthür im Schneekragen“, mit weiteren 14 M. einen Punkt, „alda hat's durch den Kees ain Haspel über sich gehabt“, und in weiteren 26 M. endlich das Mundloch, „alda unter dem Schneekragen ist die erste Zimmerthür“; d. h. bis 150 M. war der Schneekragen frei, und ging von da auf 30 M. Länge durch den Gletscher, wobei wahrscheinlich zur besseren eisfrei-Erhaltung der Strecke eine schachtförmige Oeffnung vertical durch den Gletscher gehaut war. Diese Daten sind in Fig. 6, Taf. II zu einem übersichtlichen Bilde vereinigt, wozu ich nur bemerken muss, dass die Eishöhe von 1875 nicht instrumental bestimmt, sondern aus den Höhengcöten der Umgebung abgeleitet wurde.

Wenn es irgend einen Punkt in den Eisregionen unserer Alpen gibt, der genauere und häufiger wiederholte Messungen verdient, so ist es gewiss der Goldberg-Gletscher, resp. die Umgegend der unter dem Neuner-Kees liegenden Stollenmundlöcher. Der Ort ist verhältnissmässig leicht zugänglich, unmittelbar an einem Unterkunftsorte (dem Berghause am Bodenstollen) gelegen und bietet eben dadurch, dass hier Bergbau bestand, nicht nur zahlreiche neue, sondern was besonders wichtig ist, auf drei Jahrhunderte rückgreifende Anhaltspunkte.

Bevor ich die Beschreibung des Gletschers verlasse, muss ich noch einer interessanten Erscheinung gedenken. In der Uebersichtskarte des Rauriser Goldberges, Fig. 5, Taf. II, ist der lange Schneekragen des Bartholomei-Stollens, der meiner Auffassung gemäss weit unter die jetzige Längsmoräne herübergrieff, ersichtlich gemacht. Er lag offenbar nahezu im Niveau der Mundlochsohle, und zwar, da die durch denselben gelegte Förderbahn ein Gefälle haben musste, etwas unter demselben. An seinem Endpunkte wurden die tauben Berge ausgestürzt, während wahrscheinlich durch

den erwähnten Haspelschacht die Pochgänge (Bruch) und Erze gefördert wurden. Die taube Berghalde lag gewiss auf der damaligen Oberfläche des Eises und wurde später bei zunehmender Vereisung bedeckt.

Nun beobachtete ich 1875 etwa 200 M. unterhalb dieser Stelle, wo den Waldnerischen Daten gemäss 1570 die Bartholomeis-Halde zu liegen kam, eine quer auf die Bewegungslinien des Gletschers liegende, in die Länge gestreckte moränenartige Erhöhung, welche aus einem ziemlich feinen Gesteinsmateriale bestand, und welche die für die frischen Halden der Gegend charakteristische blaugraue Färbung zeigte. Die relative Lage dieser offenbaren Halde schätzte ich etwa auf 2320 Meter Seehöhe; dieser Umstand sprach aber nicht dafür, dass es die seitdem durch die Abwärtsbewegung des Gletschers hierher transportirte Bartholomei-Halde sei, da sich die Mundlochshöhe des Bartholomei-Stollens auf 2300 M., also um 20 M. höher stellte. Die Lage dieser Halde gegenüber dem einstigen Ende des Bartholomei-Schneekragens ist aber eine derartige, dass ich trotz dem herauscalculirten ungünstigen Höhen-Verhältnisse mich nicht von der Annahme zu trennen vermochte, dass sie trotzdem die verschobene und durch den Gletscher auf ein höheres Niveau transportirte Bartholomei-Halde repräsentire. Ueber diese Frage könnten einige weitere Untersuchungen und besonders Messungen bald Aufschluss geben.

Es ist ferner schwer anzunehmen, dass diese Halde aus dem nordöstlich davon gelegenen Gehänge entstamme, weil die Gletscher-oberfläche, wenigstens gegenwärtig, in dieser Richtung abfällt, und nicht ansteigt, folglich die Ansicht, man hätte es mit einer am festen Gestein an ihrem ursprünglichen Orte aufgeschütteten und nun aus dem Eise hervorragenden Halde zu thun, schon darum nicht Stich hält, weil Letztere ja durch die Gletscherwirkungen schon längst abgetragen worden wäre.

Aus dem über diesen Gegenstand Gesagten dürfte hervorgehen:

Zur Zeit des ersten Antriebes des Bartholomei-Erbstollens, also einige Decennien vor dem Jahre 1570, vielleicht in der Mitte des 15. Jahrhunderts, muss das Gehänge gänzlich eisfrei gewesen sein.

Zur Zeit der Waldnerischen Vermessung 1570 lag bereits eine etwa 20 M. betragende Eislage auf dem Mundloche des Stollens.

Die Dicke dieses Eises nahm allmählig zu, veranlasste das Aufgeben des Stollenbetriebes und erreichte ein höchstwahrscheinlich in's Ende des vorigen Jahrhunderts reichendes, aus der Höhe der Moräne abstrahirtes Maximum von etwa 100 M. Eishöhe.

In der darauffolgenden Periode nahm die Vereisung ab, so dass die Eislage im Jahre 1875 nur mehr auf 60 M. über dem Bartholomei-Stollen-Mundloche zu schätzen war.

Die Annahme, dass die Bartholomei-Stollen-Halde durch den Gletscher auf etwa 200 M. Distanz transportirt und auf circa 20 M. Höhe gehoben wurde, hat einige Wahrscheinlichkeit für sich.

#### Die Bergbau-Verhältnisse.

Die Gesteine, welche dieses Bergbauevier zusammensetzen, haben wir bereits bei der Betrachtung der allgemeinen tektonischen Verhältnisse kennen gelernt und gesehen, dass unterhalb der Aufzugsmaschine Glimmerschiefer unter den Gneiss fällt, so dass Letzterer als eine scheinbar jüngere Bildung erscheint; ein Verhältniss, welches sich blos durch die Annahme einer stattgefundenen Umkippung befriedigend erklären lässt. Wir erinnern uns ferner, dass sodann über der untersten Gneisszone, dem sog. Neubaugneisse, eine eigenthümliche Varietät eines schieferigen Gneisses liegt, der seiner dunklen Farbe nach sog. Schwarze Schiefer, worauf dann körniger mit einzelnen schieferigen Lagen, den sog. Neunern, untermischerter sog. Neunergneiss folgt, der sodann bis über die Wasserscheide hinaus andauert, wobei sich aber in den obersten Partien häufig mächtigere Schieferlagen in demselben einstellen.

Die Lage der Schichten in dem ganzen Complexe ist ziemlich gleichförmig Nordwest streichend und Südwest fallend, blos im Bereiche des Schwarzen Schiefers finden sich grössere Unregelmässigkeiten, Knickung, Fältelung, und Faltung. Die durch den Bergbau aufgeschlossenen Neuner haben nicht absolut dieselbe Neigung gegen den Horizont. Der nordöstlichste derselben, der durch die gleichnamigen Stollen aufgeschlossene Joseph- oder Tröberlinger-Neuner hat ein flaches, die durch den Bodenstollen

verfolgten zwei (Schwarzer und Boden-) Neuner, sowie der Christoph- oder Mörchen-Neuner ein tonläufiges, und der Geile Neuner endlich ein steiles Einfallen. Die weiter im Südwesten ausserhalb der Grube bekannten Neuner, sowie überhaupt die hier in der Regel ganz deutlich ausgesprochene Schichtung des Gneisses zeigen wieder eine allmähige Abnahme des Neigungswinkels.

Ich habe bemerkt, dass man aus diesem Wechsel im Verflächungswinkel auf die Existenz einer fächerförmigen Schichtenlage geschlossen und daraus gewisse Folgerungen auf die gebirgs-erhebende Kraft des Gneisses basirt hat, dass aber diese Anschauungen weder dem factischen Verhalten, noch den neueren Ansichten über die Gebirgserhebung entsprechen.

Es folgen hier zahlreiche Gneissvarietäten regelmässig übereinander. Herrschend ist der grobkörnige, oder besser gesagt, der grosskrystallinische Gneiss, wovon einzelne Bänke, wenn man von der Existenz der schiefrigen Einlagerungen abstrahiren würde, als Granit aufgefasst werden müsste. Das grösste Korn fand ich an einzelnen Bänken zwischem dem Boden- und Mörchen-Neuner, und hier erreichten die Feldspath-Krystalle die Grösse von einigen Centimetern.

Die Erscheinungen, die ich an den Neunern zu beobachten Gelegenheit hatte, sprachen ganz entschieden dafür, dass sie nichts Anderes als schiefrige Lagen im körnigen und dickbänkelig geschichteten Gneisse repräsentiren. An einigen Punkten im Bodenstollen zeigten sich aber innerhalb der schiefrigen Massen Spuren von Zersetzungs- und Reibungsproducten, und auf einer Stelle sogar ein etwas undeutliches Blatt. Dies ist ein offenbares Zeichen einer an den schiefrigen Einlagerungen stattgefundenen Bewegung, und im Stande, einige der räthselhaften von Russegger beobachteten Erscheinungen aus dem Gebiete der Verwerfung, resp. Ablenkung der Erzgänge durch diese Neuner zu erklären. Es scheint nämlich die Heterogenität des Gesteinscomplexes gegenüber den mechanisch wirkenden Kräften zur Geltung gekommen zu sein, und stellenweise die weicheren und nachgiebigeren Lagen, d. h. die schiefrigen Einlagerungen oder Neuner das Mittel gebildet zu haben, in welchem die Masse der drängenden Kraft nachgab und eine Verschiebung erlitt. Ich werde bei der Besprechung der Einwir-

kung der Gänge auf die Neuner noch einmal auf diesen Punkt zu sprechen kommen.

Die Distanz, auf welche einzelne dieser Neuner in der Grube verfolgt wurden, ist eine bedeutende, und beträgt bei dem Schwarzen, sowie dem Mörchen-Neuner beinahe einen Kilometer. Am Tage ist ihre Lage durch Terrainvertiefungen angedeutet, sie lassen sich aber wegen der häufigen Unterbrechung durch das Firn- und Gletschereis auf keine grösseren Distanzen verfolgen. Geübte Bergleute wollen aber die einzelnen Neuner sogar jenseits des grossen Gletscherstromes am Abhange des Sonnblicks erkannt haben.

Die durch den Bergbau aufgeschlossenen Gänge haben aber alle die Eigenschaft mit einander gemein, blos in der Distanz zwischen je zwei Neunern eine gewisse Regelmässigkeit der Streichungsrichtung zu zeigen, und an dem Neuner selbst undeutlich zu werden. Was ihr Streichen betrifft, so ist dies bei den Meisten und Wichtigsten ein nordöstliches, zwischen den Azimuthalwinkeln von 10 und 30 Graden gelegenes und die Verflächrung ist sodann mit der einzigen Ausnahme der Goldberger Kluft, welche nach Nordwest fällt, regelmässig eine südöstliche. Indessen soll es ausserhalb des Hauptgrubencomplexes auch einige abweichend streichende Gänge geben, so die Sommer- oder Pfefferkaarkluft in der Nähe des Neubaues, und ein von L. Waldner vermessener Gang am Kalten-Poden, nördlich von dem Bodenstollener Bergbaue, dessen genaue Position ich aus den Zugbuchsdaten nicht zu entnehmen vermochte.

Von Nordwest gegen Südost fortschreitend sind folgende Klüfte bekannt geworden:

Neubau- oder Augustinkluft in der Nähe der Aufzugsmaschine, durch eine Reihe von Ausbissen im Neubaugneisse bezeichnet und durch den Augustin- und Sigismund-Stollen bis zum schwarzen Schiefer auf eine Distanz von etwa 400 Meter verfolgt. Der etwa 34 Meter über dem Sigismundstollen liegende Augustinbau hat mehrere Querschläge nach Südost, darunter einen in der Distanz von c. 258 M. vom Mundloche gelegenen, mit welchem man den Hauptbau zu unterfahren beabsichtigte, und welcher nach einer Karte vom Jahre 1855 bereits die Länge von c. 100 M. erreicht hatte. Derselbe soll nach den eingezogenen Nachrichten mit dem Feldorte den schwarzen Schiefer erreicht

haben. Das Mundloch des Augustin-Stollens soll nach einer Karte von Reissacher 171 M. unter dem Bodenstollen-Mundloche und c. 12 M. über dem Niveau der Aufzugsmaschine liegen. Es ist zu bedauern, dass dieser so günstig situierte Querschlag nicht seinem Ziele zugeführt wurde.

Die nächste Kalten-Poden- oder auch Reichschartelkluft ist ebenfalls durch alte Verhaue bezeichnet, wie überhaupt alle diese im Liegenden des schwarzen Schiefers gelegenen Baue. In der Nähe des Pfefferkaarschachtes sind Ruinen von Grubenhäusern zu bemerken. Analoge Bergbauspuren führen die Weitenkaar, die Fliessgänger und die erwähnten alten Baue vom Kalten-Poden, deren Position aus den Waldner'schen Zugsbuchdaten nicht genau zu bestimmen ist. Der Bau bestand aus drei Stollen, dem Laurenz-, Maria-Magdalena- und dem Schmidten-Stollen, welche an einer ostwestlaufenden steil nordfallenden Kluft geführt wurden. Die zwei wahrscheinlichsten Lagen dieses Baues finden sich in der Uebersichtskarte Fig. 5, Taf. II mit punktirten Linien bezeichnet.

Die meisten dieser alten Verhaue liegen in der Nähe des schwarzen Schiefers, und zwar in seinem Liegenden. Die Lagerstätten scheinen also gerade in der Nähe des Schiefers edel gewesen zu sein, ebenso wie die im Hangenden des Schiefers befindlichen Gänge des Hauptbaues, von welchem dies durch den Betrieb direct nachgewiesen werden konnte. Diesem zufolge hätte die Fortsetzung des Querschlages vom Augustin-Stollen, wenn derselbe in der Nähe des Schiefers geführt worden wäre, Hoffnung gehabt, die edlen Punkte dieser Klüfte zu verkreuzen.

Der Goldberger Hauptgruben-Complex im Hangenden des schwarzen Schiefers besteht aus folgenden Gruppen:

Das Herrnstollner- oder Fröberlinger-System, aus zwei, stellenweise drei Klüften bestehend und vom Mörchen- bis zum Fröberlinger-Neuner auf eine Distanz von 600 M. aufgeschlossen.

Habersberger Kluft zwischen dem Fröberlinger Neuner und dem schwarzen Schiefer am Josefstollen-Horizonte.

Haberländer Kluftsystem aus etwa zwei Klüften bestehend, auf die ganze Länge des zwischen dem Mörchen-Neuner und dem schwarzen Schiefer liegenden Spatiums, auf c. 700 M. nachgewiesen,

doch im südwestlichen Theile nicht bauwürdig gefunden. Der Gang war besonders zwischen dem Schwarzen und dem Fröberlinger Neuner, zwischen den Horizonten des dritten Hauptstollens und des Bodenstollens edel, wie es die in den Karten verzeichneten Verhaue andeuten.

Goldberger Kluftsystem, auf etwa 600 M. zwischen dem Mörchen-Neuner und dem schwarzen Schiefer aufgeschlossen, mit zwei besonders reichen Erzsäulen, wovon die Eine vom Georgsbau bis zum Johannihorizonte, die Andere vom vierten Haupt- bis zum Bodenstollenhorizonte reichte.

Krichgänger-Kluft, zwischen dem Schwarzen Neuner und dem schwarzen Schiefer, zwischen dem dritten Haupt- und dem Bodenstollenhorizonte aufgeschlossen, doch nicht überall bauwürdig gefunden. Diese Kluft hat das rechtsinnische Verfläichen gegen Südost und stiess zwischen dem dritten und vierten Hauptstollen mit der widersinnisch nach Nordwest fallenden Goldberger Kluft zusammen unter Verhältnissen, die für mich nicht mehr eruirbar waren.

Die Bodner Kluft ist zwischen dem Geilen- und Schwarzen Neuner zwischen dem Bodner Bau und dem Kristof-Stollen-Horizonte abgebaut worden.

Die ziemlich complicirten räumlichen Verhältnisse dieser Klüfte sind in der Situationskarte Fig. 5 und in den Verticalbildern Fig. 7, 8 und 9 übersichtlich dargestellt.

Oberhalb der Bodner Baue finden sich noch zahlreiche Halden und Ruinen alter Berghäuser, welche ich in keiner Karte aufgefunden habe. Ein Complex solcher alter Reste am Abhange des Herzog Ernst in der Nähe der Fraganter Scharte soll nach J. Rojacher den Bauen an der Sonnenstern-Kluft angehört haben. Eine zweite Tradition führt C. Rochata aus der Gegend vom nördlichen Abhange des Alten Kogels an. Es soll hier der sog. Moderegger-Stollen bestanden haben. Diese Nachricht stammt vom Bergrichter Steinperger, der bei der Erwähnung der im Gross-Zirknitzthale auf der Kärntner Seite situirten Gänge von Moderegg bemerkt, dass die Salzburger Gewerken dem Moderegger Gange mit einem 500 Kft. (?) langen Stollen, der Alte Kogel genannt, zugebaut und die Gänge in der Höhe zwar erreicht haben, die Tiefe aber wegen grossem Wasserzufluss nicht benützen konnten.

Diese Nachricht dürfte es sein, welche Herr Baron von Madys veranlasst hat, südwestlich vom Altenbergkogelspitz an der Grenze des Grieses mit dem Firn einen Schurf zu betreiben. Ueber die bisherigen Aufschlüsse ist mir nichts Näheres bekannt geworden. Nach den Aufzeichnungen, die mir über diesen Gegenstand vom Herrn J. Rojacher zugekommen sind, dürfte der Schurf zu einem auch von der Salzburger Seite durch einige alte Stollenspuren bezeichneten Gangstrich gehören, der ungefähr in die Fortsetzung der vorderen und mittleren Klüfte des Goldberger Hauptbaues fiel.

Zur Zeit meines Besuches dieser Gegend konnte man am Neuner Bolfach am Westabhange des Herzog Ernst an zahlreichen Stollenruinen alte Baulichkeiten und Halden bemerken, welche vor Kurzem erst aus der Eisbedeckung hervorgekommen sein mussten, apper wurden, wie man im Salzburgischen sagt, und ich bedauere es lebhaft, nicht mit Messinstrumenten ausgerüstet gewesen zu sein, um die Position dieser Reste aufzunehmen und in die Karte einzuzeichnen, weil es im Bereiche der Möglichkeit liegt, dass dieselben durch eine abermalige Vereisung vielleicht auf lange Zeit hinaus unsichtbar werden könnten.

An dieser Stelle mag auch angeführt werden, dass an der anderen Seite des Goldberger Gletschers, am Ostabhange des Sonnblicks ebenfalls zahlreiche Bergbauspuren durch das Abschmelzen des Eises sichtbar werden. Ich sah 1875 eine Gruppe von Verhauen an nordoststreichenden Klüften in einem granitähnlichen Gneisse und bekam zwei Stollen-Kappenhölzer zu Gesichte, worauf die Jahreszahlen 1562 und 1564 entziffert werden konnten. Es scheint somit, dass alle diese höchstgelegenen Baue aus der Zeitperiode Ende des sechzehnten Jahrhunderts, wo die Vereisung noch nicht weit vorgeschritten war, stammen.

Der Vollständigkeit halber lasse ich hier die Aufzählung der Klüfte des Hauptbaues nach der Auffassung des Bergrathes Alberti, und zwar in umgekehrter Richtung von Südost nach Nordwest folgen:

1. Bodner-Kluft, bereits im XVI. Jahrhundert verhaut,
2. Brandmayer-Gang,
3. Altgoldberger-Gang, scheint die SW.-Fortsetzung der Neuen Goldberger Kluft zu sein,

- |  |              |                                    |    |
|--|--------------|------------------------------------|----|
| 4. Sonnenstern-Gang                        | }            | blos dem Namen nach bekannt,       |    |
| 5. Scheicher-                              |              |                                    |    |
| 6. Segner-Gang,                            |              |                                    |    |
| 7. Georgi-                                 |              |                                    |    |
| 8. Krichgänger-Kluft,                      |              |                                    |    |
| 9. die erste Krichgänger-Kluft             | }            | am Bodenstollen,                   |    |
| 10.    zweite                              |              |                                    | 10 |
| 11.    „ dritte                            |              |                                    | 12 |
| 12. neue Goldberger-Kluft,                 |              |                                    |    |
| 13. Sigmund- oder Goldberger-Hangendkluft, |              |                                    |    |
| 14. eine verhaute Kluft                    | 12 M. weiter | am Mörchen-Neuner,                 |    |
| 15.  | 5            |                                    |    |
| 16. „                                      | 15           |                                    |    |
| 17. Martins-Kluft,                         |              |                                    |    |
| 18. Haberländer-Kluft,                     |              |                                    |    |
| 19. Habersberger-Kluft,                    |              |                                    |    |
| 20. erste Unbenannte                       | }            | in den ältesten Zeiten<br>verhaut. |    |
| 21. zweite „                               |              |                                    |    |
| 22. dritte Herrenstollner-Kluft            |              |                                    |    |
| 23. Tröberlinger-Kluft                     |              |                                    |    |
| 24. erste Unbenannte                       |              |                                    |    |
| 25. zweite                                 |              |                                    |    |
| 26. dritte                                 |              |                                    |    |

Diese Aufzählung setzt stillschweigend den Parallelismus sämtlicher Klüfte voraus und nimmt auf die Verzweigung derselben keine Rücksicht. Ein Blick auf die Grubenkarte belehrt uns, dass eigentlich blos von einem sehr ungefähren Parallelismus gesprochen werden kann, und dass Convergenzen der Streichungslinie stellenweise ganz deutlich ausgesprochen sind. Man findet auch keine gleichmässige Vertheilung der Klüfte innerhalb des Grubenfeldes vor, um die obige Annahme zu rechtfertigen, sondern bemerkt vielmehr ganz deutlich die Anhäufung der Klüfte in einzelnen Gruppen zu förmlichen Zerspaltungszonen. Ferner scheint auch hier statt eines ganz abstract gedachten Systems von parallelen Klüften eine maschenförmige Anordnung dieser Zerspaltungs- oder Dislocationszonen angedeutet zu sein, denn man bemerkt sogar die Convergenz ganzer Zonen, welche es wahr-

scheinlich macht, dass dieselben sich jenseits des sie kreuzenden Neuners vereinigen dürften.

### Verhältniss der Erzgänge zu den Neunern.

Nachdem die Neuner eigentlich nur schieferige Einlagerungen im körnigen Gneisse sind, so kann von einer nachträglichen Bildung derselben nicht gesprochen werden. Wenn sie Reissacher für Ausscheidungen aus der Gneisssubstanz erklärte, so war dies gewiss schon weit gegangen; da er aber auch den Schwarzen Schiefer für eine ähnliche Ausscheidung, also für eine verhältnissmässig spätere Bildung als jene des Gneisses declarirte, und die oft ganz ausgezeichnet erhaltene und regelmässige Schichtung vollständig übersah, so konnten seine Anschauungen unmöglich zur Klärung des Verhältnisses zu den Gängen beitragen. Ich muss vor Allem eine seiner grössten Begriffsverwirrungen aufklären, die sich auf das Verhältniss der Haberländer-Kluft zu dem Schwarzen Schiefer beziehen.<sup>1)</sup>

Die Haberländer-Kluft wurde auf drei Horizonten *a*, *b* und *c* verfolgt und ein Aufbruch vom tiefsten Horizonte *a* bis über den dritten Horizont hinauf gegen *d* zu Stande gebracht. Das Streichen der Kluft ist etwa Azimuth 30 Grad, das Verfläichen steil südöstlich. Die Neuner, die Grenzfläche mit dem Schwarzen Schiefer und die Schichtflächen des Letzteren streichen etwa Azimuth 135 Grad. Nun hat man in den zwei tieferen Horizonten *a* und *b* mit den Feldörtern den Schwarzen Schiefer angefahren; da nicht gesagt wird, ob im Liegenden oder Hangenden der Kluft, so muss man annehmen, dass hier in beiden Wänden derselben der Schiefer erreicht wurde. Weiter wurde aber auch auf dem Horizonte *a* und im Uebersichbrechen bei *d* der Schiefer an solchen Orten vorgefunden, welche mit der Lage der Verbindungslinie der Anfahrungspunkte an beiden tieferen Horizonten nicht stimmen, sondern viel näher liegen. Offenbar wurde hier die Grenzfläche des Gneisses mit dem Schiefer durch die Haberländer-Kluft verworfen, und kurze Einbrüche in das Hangende und Liegende

---

<sup>1)</sup> Die geognostische Sammlung des k. k. Bergamtes in Bockstein. Aus den Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Salzburg 1862, p. 12, Fig. 3.

würden den Sachverhalt ganz klar gemacht haben. Anstatt diesem begnügte sich Reissacher damit, die Anfahrungspunkte des Schiefers in die Kluftebene einzuzeichnen, und trotzdem er nicht unterschied, in welchen Punkten der Schiefer in der Hangend-, in welchen andern er in der Liegend-Wand, und in welchen er in beiden Wänden der Verwerfungsspalte erschien, leitete er aus dem so erhaltenen, offenbar nicht in einer und derselben Ebene zusammendrängbaren Bilde den Beweis für seine Hypothese ab, welcher zufolge sich der Gneiss plötzlich in Schiefer umwandeln könne. Obwohl er die Anwesenheit der Schichtung gänzlich ignorirte, so berichtet er doch von glimmerigen Lagen, welche regelmässig den Gneisskörper durchziehen, und erklärt dieselben für Ausscheidungen. An einer Stelle hätten sich seiner Ansicht zufolge aus der Gneisssubstanz bloß vereinzelt glimmerige Lagen ausgeschieden, während knapp daneben und scharf getrennt, aber im Streichen dieser glimmerigen Ausscheidungen der ganze Gneisskörper zu einem Schiefer wurde. Wenn nun wirklich diese stufenförmige Aufeinanderfolge der Schiefergrenze an diesem Punkte zu beobachten ist, so ist sie viel eher für eine längs den Glimmerlagen stattgefundene successive Rutschung anzusehen, welche an der Ebene der Habersberger Kluft eine solche stufenförmige Zeichnung erzeugt hat. Am wahrscheinlichsten ist die Annahme, dass die glimmerigen Lagen, welche in dem Reissacherischen, in Fig. 10 gegebenen Bilde in den Schiefer fortsetzen, Rutschklüfte sind. Jedenfalls entbehrt die Erscheinung der Wichtigkeit, welche ihr von Reissacher beigelegt wurde.

Aehnliche Erscheinungen beobachtete Russegger auch an andern Stellen der Grube, und die Bilder, die er davon gab<sup>1)</sup>, verdienen eine nähere Betrachtung. Die vier interessantesten Fälle sind in den Figuren 11, 12, 13 und 14 wiedergegeben, wobei ich es vortheilhafter fand, den Bildern eine der Hauptkarte parallele Orientation zu geben. Diese Bilder betreffen Stellen, wo an den schieferigen Einlagerungen selbst Rutschklüfte auftreten.

Fig. 11 zeigt einen Fall, wo der Erzgang, und zwar die sog. Herrnstollen-Kluft bei deren Annäherung an einen solchen Neuner,

---

<sup>1)</sup> Leonhardt's Jahrbuch für Mineralogie etc. 1836, p. 194.

resp. an ein in derselben Richtung aufsetzendes Blatt ein widersinniges Einfallen gegen Nordwest angenommen hat. Dies ist wohl einer der Beweise, dass der Neuner schon bei der Bildung der Erzgangspalte vorhanden war, und dass erst später nach der erfolgten Füllung dieser Gangspalte eine Rutschkluft im Sinne des Neuners entstand. Es ist interessant, die Erklärung dieses Verhältnisses mit Russegger's eigenen Worten zu vernehmen.

„Diese Verwerfung geschieht adäquat dem Verfläichen der Gänge an diesem Punkte, reducirt jedoch auf das Hauptverfläichen des Ganges *a*, scheint hier eine Rutschung im Liegenden des *b* geschehen zu sein, was aber als Täuschung erscheint, wenn man annimmt, dass die Rutschung wie gewöhnlich im Hangenden des Verwerfers *b* geschah, jedoch ihre Wirkung auch nicht über die Wendepunkte des Verfläichens des Ganges *a*, nämlich über *c* und *d* hinaus erstreckte, daher die Verwerfung adäquat dem widersinnischen Verfläichen der Gangstrecke *cd* geschehen musste. So dürften, wenn nicht alle, doch die meisten der Rutschungen im Liegenden des Verwerfers nur scheinbar und Täuschung sein, entweder bedingt durch andere benachbarte Gänge oder ähnliche Erscheinungen, wie die soeben erwähnte.“

Russegger kannte eben noch nicht die so wichtige Beobachtung J. Grimm's<sup>1)</sup> und H. Credner's<sup>2)</sup> über die Gangablenkungen.

Unter einer Ablenkung versteht Grimm „eine Verrückung der Gangebene, die sich als das Ergebniss der ursprünglichen Spaltung kundgibt. Einer Verwerfung war die Füllung der davon berührten Gangspalte allemal schon vorausgegangen, bei der Gangablenkung ist sie erst nachgefolgt.“

Dass man es in den von Russegger hervorgehobenen Fällen mit Ablenkungen zu thun habe, geht noch deutlicher aus den andern Bildern hervor.

In Fig. 12 ist das Verhältniss des Tröberlinger Ganges zum Schwarzen Neuner dargestellt. Der Neuner besteht aus mehreren parallelen Blättern, wovon Alle bis auf Einen von dem Erzgange

<sup>1)</sup> J. Grimm, Ueber Gangablenkungen zum Unterschiede von Gangverwerfungen. Oesterr. Berg- und Hütt. Zeitschrift XIV., 1866, p. 621.

<sup>2)</sup> H. Credner, Geognostische Beschreibung des Bergwerkdistrictes von St. Andreasberg. Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. XVII, 1865.

durchgesetzt werden. Diese Blätter sind wahrscheinlich einfache Schichtungsklüfte, während das Eine Blatt wahrscheinlich ein Rutschblatt ist, da es der Zeichnung zufolge eine Mächtigkeit, d. h. eine Ausfüllung mit Reibungsproducten aufzuweisen hat.

In Fig. 13 durchsetzt der Haberländer Erzgang eine Suite von Blättern, die dem Mörchen-Neuner angehören. Seine Ausfüllung setzt plötzlich an einem dieser Blätter ab, ist dann in den folgenden zwei Bänken als eine einfache Spalte ohne Füllung zu beobachten, erhält innerhalb einer dritten Bank ihre Füllung wieder, und setzt sogar ein weiteres Blatt durch.

Fig. 14 stellt das Verhalten der sich in zwei Trümmer gabelnden Haberländer-Kluft vor. Das Liegendtrumm derselben setzt alle Blätter des Neuners durch, während das Hangendtrumm sich bei der Annäherung an diese Blätter ausspitzt, um jenseits derselben wieder allmählig anzuschwellen und in nahezu derselben Richtung fortzusetzen.

Besonders in diesem letzten Falle ist wohl kein Zweifel, dass der Neuner bereits zur Zeit der Spaltenbildung des Erzganges seinen Einfluss auf denselben geäußert hat. Stellen wir nun die Resultate aus diesen Beobachtungen zusammen, so ergibt sich, dass die spaltenbildende Kraft in körnigem und zähem Gneisse ausgezeichnete Wirkung hatte, dass sie aber nicht immer im Stande war, die nachgiebigen und elastischen schieferigen Schichten durchzureissen. Der Fig. 14 zufolge gelang es ihr mit einem Trumme, während das andere Trumm nicht durch die schieferigen Partien zu dringen vermochte. Fig. 11 zufolge äusserte sich der Widerstand der schieferigen Gesteinspartien durch die widersinnische Umbiegung des Effectes, und in den durch 11 bis 13 repräsentirten Fällen durch eine Verschiebung des Effectes in dem Sinne des stumpferen Winkels. Aus zwei dieser Figuren geht aber doch nicht ganz unzweifelhaft hervor, ob nicht dennoch eine spätere, im Sinne des Neuners entstandene Rutschkluft die Verschiebung zu Stande gebracht habe, und es ist überhaupt zu bedauern, dass über diese Erscheinungen keine objectiven Bilder, sondern nur Diagramme mit subjectiver Auffassung vorliegen.

Wenn und wo an den Neunern eine Bewegung stattgefunden hat, so ist sie in dem Sinne erfolgt, dass das Hangende nach Nordost, das Liegende aber nach Südwest verschoben erscheint,

eine Tendenz, welche wir auch bei der Vergleichung der gegenseitigen Lage der beiden Gneissmassive zu constatiren vermochten.

Die Erscheinung lässt sich indessen auch durch die Annahme der gleichzeitigen Entstehung beider Phänomene durch die Ablenkung erklären, welche aus den Spannungs-Differenzen zweier heterogener Gesteinsmedien im Sinne der Lage beider zueinander, also im Sinne der Schichtung resultiren musste.

### Die Beschaffenheit der Erzgänge.

Wenn man unter einem Gange eine ausgefüllte Spalte versteht, so kann man in Bezug auf die Ausfüllung auch den Fall unterscheiden, wo die Spalte eigentlich nur ein blosser Sprung im Gesteine ist. Hätte an diesem Sprunge überhaupt keine Bewegung stattgefunden, so wären seine beiden Wände rau und uneben. Dies pflegt aber selten in der Natur, und nur da vorzukommen, wo sich eine Spalte in's feste Gestein verliert. In der Regel hat hier eine Bewegung stattgefunden, die Spaltenwände sind sodann geglättet und mit Reibungsproducten der Gesteinswände ganz oder theilweise ausgefüllt. Im ersten Falle konnte bei der später erfolgten chemischen Ausfüllung kein Absatz in und an der Spalte selbst erfolgen, wenn nicht durch die chemische Action der circulirenden Flüssigkeiten ein Theil der Gesteins-Substanz oder der Reibungsproducte gelöst oder mechanisch weggeführt wurde. Selten ist aber die Spalte auf ihrer ganzen Länge durch die Reibungsproducte geschlossen, es blieb stellenweise ein offener Raum übrig, welcher sodann durch chemische Absätze ganz oder theilweise ausgefüllt werden konnte. Diese beiden Stadien der Spaltenbildung gehören somit zu einer und derselben Erscheinung, und finden sich an allen Erzgängen vertreten.

Da sich nun in dem Golddistricte der Tauern die Spalten sehr häufig in dem Stadium der blossen Gesteinsblätter vorfinden, so hat man geglaubt, hier etwas Aussergewöhnliches, mit den Erscheinungen in anderen Gangdistricten nicht Uebereinstimmendes vor sich zu haben, und zwar waren es vorzüglich jene Beobachter, die wenig andere Gangreviere besucht und studirt hatten, welche die Originalität dieser Verhältnisse besonders hervorhoben.

Reissacher gab seinen Ansichten über die Sonderbarkeit dieser Erzlagerstätten durch ihre Benennung „Gangstreichen“

Ausdruck, und war überhaupt Ursache, dass sich der Glaube an die hier herrschenden Anomalien allgemein verbreitete. Seine Reihe von Feldortsbildern aus dem Rathhausberger Reviere<sup>1)</sup> ist an und für sich eine sehr verdienstvolle Arbeit, und es wäre zu wünschen, dass recht viel derartige Bilder aus verschiedenen Revieren zur Veröffentlichung gelangen würden; allein sie zeigt eine Reihe von Erscheinungen, denen man in den meisten Gangrevieren begegnet: Eine Folge von Gesteinsblättern mit und ohne Reibungsproducte des Nebengesteins, gänzlich oder theilweise ausgefüllte Spaltenräume, und Imprägnation der Gesteinsfragmente der Gangräume und des Nebengesteins mit Erzen.

Aus dem Gesagten wird man sich ein selbstständiges Urtheil über die nun wörtlich folgende Definition Reissacher's bilden können.

„Die Goldgänge der salzburgischen Erzreviere besitzen weder die Eigenschaften einfacher Ausfüllungsgänge durch Injection, noch zeigen sie lagenförmige Structur, die auf Infiltration deutet; doch erscheinen auch bei ihnen Eigenthümlichkeiten, die bei solchen Gängen beobachtet werden. Sämmtliche Gänge haben den gemeinsamen Charakter, dass sie durch ein in continuirlicher Reihe sich ansetzendes System von Salbändern (Blättern) in Begleitung eines eben so continuirlichen Besteges gebildet werden, und somit in Verflächen und Mächtigkeit ganz von Form und Zahl dieser Blätter abhängig sind. Gangausfüllungsmasse und Mächtigkeit sind nur insofern vorhanden, als man die unsichere Grenze der Veredlung des Gebirgsgesteines oder der einzelnen Ausscheidungen seiner veredelten Gemengtheile betrachtet. Dass also von einer eigentlichen Gangmasse und Mächtigkeit unter diesen Verhältnissen nicht die Rede sein kann, ist klar; und wenn das Wort Nebengestein gebraucht wird, so ist darunter jenes Gestein zu verstehen, welches einem Blatte vor- oder hinterliegt, während die Benennung Gangmasse nur auf die durch Blätter gebildeten Keile angewendet werden kann.“

Bezüglich des Fehlens der eigentlichen Gangmasse kann ich meinen Beobachtungen in der Rathhausberger und Goldberger

---

<sup>1)</sup> Das Goldführende Gangstreichen der salzburgischen Central-Alpenkette. Haidinger's naturwissenschaftliche Abhandlungen II. Bd., Taf. IV.

Grube gemäss unmöglich mit Reissacher übereinstimmen, den die Gänge beider Gruben haben, wenigstens an einzelnen Stellen, ganz entschieden eine Gangmasse, d. h. eine wahre Spaltenfüllung, denn dafür muss man denn doch den zwischen den Spaltenwänden befindlichen Quarz, selbst wenn er keine Erzbeimengungen enthält, gelten lassen. Ausserdem fand ich im Rauriser Goldbergbaue Gangstufen, an denen sogar eine deutliche Aufeinanderfolge von Quarz und Erzschalen sichtbar war, und in den Erzstufen selbst finden sich ausgezeichnete übereinander liegende Lagen von Bleiglanz, Blende und Pyrit, deren Structur ganz deutlich einen Absatz auf die Wände eines Hohlräumcs verräth, und in Bezug auf Deutlichkeit hinter Erzstufen aus andern typischen Gangrevieren nicht zurückbleibt.

Aber auch was die Auffassung der Salzburger Gänge als eine continuirliche Reihe von Salbändern (Blättern) betrifft, so widersprechen ihr meine Erfahrungen. Unser Gewährsmann hat dabei die Rauriser Gänge, die ein ausgesprochen geradliniges und auf lange Distanzen anhaltendes Streichen haben, kaum vor Augen gehabt, sondern weit eher den Rathhausberger Gang; allein auch hier genügt ein Blick auf die Grubenkarte, um die Existenz einer ziemlich geradlinigen Spalte, von der sich mehrere Trümmer abzweigen, zu bemerken. Man vergleiche die diesbezüglichen Verhältnisse von Freiberg, Pöbbram, Schemnitz u. dgl. und man wird kaum einen Unterschied constatiren können. Ueberall wird man Gangtrümmer und Blätter finden, welche sich vom Gange abzweigen, um entweder im Gesteine auszugehen oder zu demselben zurückzukehren.

Dem Gesagten zufolge stehe ich mit meiner ganzen Ueberzeugung für die Gangnatur der Erzlagerstätten des Goldberges, des Rathhausberges und der Goldzeche ein. Da aber zahlreiche ältere und derzeit verfallene Gruben, was Nebengestein, Streichungsrichtung und Füllung betrifft, mit obigen drei Revieren grössere Analogien zeigen, so kann man wohl auch mit der grössten Wahrscheinlichkeit behaupten, dass die sämmtlichen goldführenden Erzlagerstätten im Gneisse der Tauernkette den Charakter echter Gänge besitzen.

Die mit Reibungsproducten erfüllten Sprünge, an welchen sich zuweilen glatte und polirte Flächen, Spiegel, Rutschflächen,

Harnische u. dgl. zeigen, und die in den alpinen Bergbauen Blätter genannt werden, repräsentiren eben nur eine einzelne Ausbildungsform echter Gänge. Sie entstehen ohne Zweifel an jenen Stellen der Gangspalte, wo in Folge der Unebenheit der ursprünglichen Spaltenwand und der längs der Letzteren stattfindenden Bewegung — Convexitäten und Hervorragungen aneinanderstossen und sich aneinander reiben. Es scheint fast, dass die Existenz dieser Convexitäten und der an denselben auftretenden Erscheinungen die Möglichkeit bot, dass einzelne Stellen des Spaltenraumes offen bleiben konnten, um später in ganz regelmässiger Art und Weise mit Erzbildungen ausgefüllt zu werden, und das, was man einen typischen Gang nennt, zu bilden.

Die Zusammengehörigkeit dieser beiden Erscheinungen dürfte für das Studium der Adelsgesetze an Erzgängen, sowie für die praktische Behandlung des Gegenstandes von grosser Wichtigkeit werden.

#### Die Füllung der Gangspalten.

Wie ich bereits erwähnte, darf man bei der Betrachtung eines Ganges nie darauf vergessen, dass er eine Zone im Gesteine repräsentire, an welcher eine Bewegung der Gesteinsmassen stattgefunden hat, und man muss sich bestreben, sowohl die bergmännische Definition, als auch die abstracte Auffassung der meisten Lehrbücher bei Seite zu lassen. Man gewinnt dann sofort ein Verständniss der häufig ganz bedeutenden Complication der Erscheinung. Auf meine Arbeiten über diesen Gegenstand verweisend, <sup>1)</sup> erwähne ich nur, dass die Füllung der Gangspalten theils auf mechanischem, theils auf chemischem Wege erfolgt ist, und dass man diese beiden Arten von Absätzen bei vorurtheilsfreier Betrachtung der Aufschlüsse ziemlich leicht von einander trennen kann. Schwierig wird es aber zuweilen, das Nebengestein von den in Spalten auftretenden Reibungsproducten zu unterscheiden, denn oft genügt die Beobachtung auf Handstücken, ja sogar auf ganzen Erzstrassen und Feldortsbildern nicht und man kommt erst bei genauer Verfolgung der Aufschlüsse während des Betriebes zu einem Resultate.

---

<sup>1)</sup> Geologische Betrachtungen über die Gangspalten, Jahrbuch der k. k. Montanlehranstalten 1874. Ueber Höhlen und Hohlraumbildung. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichs-Anstalt 1871, pag. 58.

Was nun speciell die Rauriser Gänge betrifft, so sind keine diesbezüglichen Beobachtungen in der Literatur zu finden und ich blieb da auf jene angewiesen, die man an einzelnen Gangstufen anstellen kann. Nachdem sich die Reibungsproducte meist in mürbem Zustande befinden, so vertragen die Belegstücke keine Aufbewahrung, und entgehen vielfach der Beobachtung. Doch bemerkte ich die Gegenwart derselben auch mitten in der Gangfüllung, ein Beweis, dass eine Bewegung an den Gangspalten auch noch zur Zeit der Füllung und nach dem Abschlusse des Processes stattgefunden hat.

Von den Producten der chemischen Füllung verdient zuerst der Quarz angeführt zu werden. In der Regel eine feinkrystallinische bis dichte, durchscheinende milchweisse Masse, in welcher häufig einzelne ganz undurchsichtige und andere beinahe durchsichtige Partien unterschieden werden können. Diese Quarzmasse hat nahezu auf allen Goldlagerstätten der krystallinischen Schiefer dieselbe Beschaffenheit, gleich, ob sie Lagern oder Gängen, tauben oder erzigen Mitteln angehört, und es ist besonders folgende Erscheinung, welche für alle mir bekannten Goldlagerstätten der altkrystallinischen Gesteine charakteristisch ist.

Die an und für sich schon unhomogene Quarzmasse wird nämlich von mehr oder weniger feinen, in der Regel unebenflächigen Adern durchschwärmt, welche entweder nur mit feinem Gesteinsschlamm oder mit Erzen gefüllt erscheinen. Der feine Gesteinsschlamm hat in der Regel eine dunklere Färbung, als die Quarzmasse; die Zeichnung tritt sodann ganz deutlich hervor, und hat sodann mit der Marmorirung, wie sie von Buchbindern am Bücherschnitt erzeugt wird, eine grosse Aehnlichkeit. Man kann hier zwei Arten von Adern unterscheiden. Die Einen sind äusserst gekrümmt, erzeugen ein unregelmässiges, einzelne Partien der Quarzmasse umschliessendes Adernetz und ihre Entstehung ist am besten mit einer Volumsverminderung des Quarzmediums in Verbindung zu bringen. Die Unebenheit dieser Sprünge schliesst die Einwirkung äusserer Kräfte vollständig aus, und ihre wechselnde, in Beziehungen zu der Grösse der hierdurch isolirten Quarzsubstanz stehende Mächtigkeit weist ganz direct auf eine Kraft, welche im Innern der Quarzmasse ihren Sitz gehabt haben musste. Nun ist es gerade bei dem Quarze nicht schwer eine

Volumsverminderung seiner Substanz zu erklären, denn wir brauchen uns nur vorzustellen, dass die Kieselsäure ursprünglich in opalartigem Zustande ausgeschieden wurde, und bei der späteren Umbildung zum krystallinischen Quarze ein Schwinden ihrer Substanz erfahren hat. Zu einem ähnlichen Resultate kamen Fuchs und Breithaupt bei dem Studium des Quarz- und Brockenfelses einiger sächsischen Localitäten. <sup>1)</sup> Man hat nämlich diese Quarzmassen aus Quarzbruchstücken zusammengesetzt gefunden, welche mit einer Quarzsubstanz neuerdings zusammengeleimt wurden, so dass man annehmen konnte, der Quarz sei hier in einem opalartigen Zustande abgesetzt worden, und die bei seinem Krystallinischwerden durch Volumsverminderung entstandenen Interstitien seien später mit einer Quarzmasse anderer Färbung gefüllt worden. In unserem Falle war es der feine Schlamm, mit welchem die im Gangraume circulirenden Flüssigkeiten die Interstitien der krystallinisch gewordenen Quarzmasse ganz oder theilweise anfüllten. In zahlreichen anderen Fällen scheint wieder neue Quarz-, resp. Opalmasse diese Interstitien gefüllt zu haben und zwar in dem Masse, als sie entstanden, und daraus ist dann die Gangfüllung geworden, an welcher man zwar die Ungleichförmigkeit der Quarzsubstanz, was Durchsichtigkeit und krystallinische Structur betrifft, wahrnimmt, die Entstehungsgeschichte derselben aber nicht so klar ausgesprochen findet, wie in dem oben erwähnten Falle.

Eine zweite Art solcher Adern, die man in den Gangquarzen beobachtet, hat einen viel geraderen und ebeneren Verlauf, obwohl die Unregelmässigkeiten der Mächtigkeit des Sprunges stark an den obigen Fall erinnern. Es scheint die Kraft, welche diese Art von Sprüngen hervorbrachte, bereits ausserhalb der Quarzmasse ihren Sitz und Angriffspunkt gehabt zu haben, und höchst wahrscheinlich aus dem Drucke hervorgegangen zu sein, welcher von den Spaltenwänden aus auf die durch Schwinden gelockerte Quarzfüllung ausgeübt wurde.

Diese beiden Arten von Interstitien sind sehr häufig nebst dem feinen Gesteinsschlamm auch mit verschiedenen Schwefelmetallen, vorwaltend mit Pyrit ausgefüllt. Einzelne Partien davon erscheinen sogar auch in einem scheinbar homogenen Quarze, wenn

---

<sup>1)</sup> Breithaupt, Die Paragenesis der Mineralien. Freiberg 1849, pag. 9 etc.

man aber Splitter oder Dünnschliffe davon näher untersucht, wird man auch hier Erzpartikelchen in solchen durch Schwinden entstandenen, aber mit farbloser Quarzsubstanz ausgefüllten Interstitien finden. Einzelne Beobachtungen führten mich zu der Annahme, dass die Schwefelmetalle in den meisten Fällen nachträglich, nachdem die Ausfüllung der Interstitien mit dem schlammigen und quarzigen Material vor sich gegangen war, in dieselbe gelangten. Sie finden sich vorwaltend in den mächtigeren Interstitien und vorwaltend in deren centralen Partien, so dass sie einen von den schlammigen und quarzigen Substanzen unvollkommen ausgefüllten Raum einzunehmen scheinen.

Nun sind diese Kiese schon an und für sich goldführend, nebst dem erscheint aber freies Gold auch ohne Begleitung von Kiesen mitten in diesen Interstitien des Quarzes, am häufigsten in ganz feinen, dem freien Auge unsichtbaren Partikelchen, und die Quarzmasse muss eben fein zerstoßen und diese Goldpartien frei gelegt werden, wenn man den Metallhalt der Gangmassen verwerthen will. In der That bilden diese Goldquarze, Pochgänge oder der Bruch, wie man sich im Salzburgischen ausdrückt, die Basis der ganzen Goldgewinnung, und der grösste Theil der Berggold-erzeugung stammt aus diesem unscheinbaren Materiale.

Nebst dem Quarze und dem in ihm eingeschlossenen, sogenannten eingesprengten Erzvorkommen finden sich in den Rauriser Gängen auch grössere Erzpatrien unter Verhältnissen, die keinen Zweifel übrig lassen, dass dieselben in freien Gangräumen abgesetzt wurden. Die Erze bilden, wie erwähnt, förmliche Mineralschalen, welche bezüglich ihrer Lage und Beschaffenheit den Absätzen an den Wandungen der Hohlräume vollkommen entsprechen. Zuweilen besteht jede Mineralschale aus einer einzigen Erzgattung, mit sogenannten Gangarten Quarz, Hornstein, Carbonaten etc. wechselnd, oft finden sich aber verschiedene Erze in einer Lage zusammengemischt, und erst eine aufmerksame Prüfung der Details führt zu der Erkenntniss ihrer gegenseitigen paragenetischen Beziehungen. Drusen sind zwar verhältnissmässig selten, aber doch vorhanden, und einer der Beweise von Analogie mit echten Gang- und Geodenbildungen. In den Drusen treten natürlich die meisten Mineralien in aufgewachsenen Krystallen auf, der Quarz zeigt sich hier zum Unterschiede von der Quarzmasse der Gangschale in seinen

bekanntem regelmässigen Krystallen, ebenso der Calcit und zahlreiche Schwefelmetalle. Unter den Erzen tritt Pyrit natürlich am häufigsten auf, sehr häufig gesellt sich zu ihm Kupferkies, Arsenkies, Bleiglanz, Blende und Antimonit. Sehr selten erscheinen, und zwar vorzugsweise am Rathhausberge, Rothgültigerz und andere Silbererze. In dem alten Bergbaue am Kniebiss fand sich Molybdänit. Ausser diesen Erzen traf man häufig auch deren Oxydationsproducte, darunter im Florianstollen am Rathhausberge Cobaltblüthe als Beweis, dass die Schwefelmetalle auch Cobaltverbindungen enthalten müssen. Von anderen Gangmineralien ist Kalkspath, Ankerit, Siderit und als ein äusserst seltenes Vorkommen im Hieronymusstollen am Rathhausberge Flussspath zu erwähnen.

Die Blende ist in der Regel braun oder schwarz, bloss in Drusen tritt in kleinen Partien die roth durchscheinende Varietät auf, und die Erzformation entspricht häufig dem Charakter der kiesigen Blei- und Zinkformation Breithaupt's, obwohl die Herrschaft von Quarz und das Vorkommen von Antimonglanz auch an die edle Quarzformation erinnern. Merkwürdig ist die Vergesellschaftung von Antimonglanz mit dem gediegen Goldvorkommen, welche die Tauern mit zahlreichen anderen Localitäten, wie Goldkronach in Bayern, Miröschau in Böhmen, Magurka, Aranyidka in Ungarn etc., gemein haben.

Ausser dem Goldquarze und den Erzen, sind es auch einzelne Theile der Nebengesteine, welche Gold enthalten und zu seiner Gewinnung factisch verarbeitet werden. Vorzüglich sind es die in dem Gangraume sich vorfindlichen Nebengesteins-Fragmente, sodann die von den Gesteinsblättern umschlossenen Gesteinstheile und einzelne unmittelbar an die Dislocationsfactoren angrenzende Gesteinszonen. In der Regel sind diese Gesteinspartien bereits durch ihr äusseres Aussehen kenntlich, und zwar durch die Kieseinsprengung und den eigenthümlichen Zustand der Gesteinsmasse. Dieselbe zeigt an zahlreichen Stellen die Spuren einer vor sich gegangenen Entmischung, der Feldspath des Gneisses ist in der Regel zumeist angegriffen, kleine Partien davon weggeführt und durch eine quarzige oder hornsteinartige Masse ersetzt. Die wahrscheinlichste Erklärung dieses Zustandes ist, dass die Gesteinssubstanz durch an den Dislocationsfactoren circulirenden Flüssigkeiten zuerst an-

gegriffen und sodann bei den folgenden oder gleichzeitig vor sich gehenden Processen die entstandenen Hohlräume in ähnlicher Weise, wie der Gangraum selbst ausgefüllt wurden.

### Der Goldhalt der Gänge.

Wir haben bereits gesehen, dass der eigentliche Träger des Goldes in unseren Gängen ebenso wie anderwärts der Quarz ist, und haben Gelegenheit gehabt, die Art und Weise, wie der Goldhalt in die Quarzsubstanz hineingekommen ist, an einer Reihe von Beobachtungen zu illustriren. Wir wissen, dass sich das Gold vorwiegend in den Interstitien findet, welche durch ein Schwinden der Quarz-Substanzmasse bei dem Krystallinischwerden entstanden sind.

Der Freigoldgehalt ist zwar das Charakteristische der eigentlichen Goldbergbaue, kommt aber zuweilen auch bei Erzlagerstätten vor, welche auf die Gewinnung eines anderen Metalles, des Silbers, Kupfers oder Bleies basirt sind, und wird da auch gewissermassen als Nebenprodukt mitgenommen. Nebstdem enthalten aber die Bullions an zahlreichen anderen Metallbergbauen Gold in geringen Quantitäten, ohne dass man es in den Geschichten zu beobachten Gelegenheit hätte. Man nimmt dann gewöhnlich an, dass dieses Gold als Schwefelverbindung den übrigen Erzen beigemischt ist, dass es aber wegen den geringen Quantitäten, in welchen dies stattfindet, nicht direct nachgewiesen werden kann.

Das Vorkommen des Goldes kann in zwei Gruppen gebracht werden, welche sich eigentlich auf die Gewinnungsmethoden zurückführen lassen. In dem einen Fall kommt das Gold im gediegenen Zustande vor, es ist dem freien Auge sichtbar, und wird dann Freigold genannt, zum Unterschiede von jenen Mengen, welche erst durch den Aufbereitungs- und Amalgamirungsprocess zum Vorscheine kommen, und nach den zum letzteren Prozesse gebräuchlichen Vorrichtungen, den sogenannten Quickmühlen, den Namen des Mühlgoldes führen.

Ein anderer Theil des Goldes kann durch die übliche Manipulation nicht im gediegenen Zustande erhalten werden, bleibt dem aus den gepochten und geschlämmten Erzmehlen ausgezogenen schwersten Schliche beigemischt, führt den Namen Schlichgold, und man nimmt an, dass sich darin das Gold in einem

vererzten Zustande, in einer Verbindung mit Schwefelmetallen befinde.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass es zweckmässiger sei, die mit den Pochgängen einbrechenden Erze separat für sich zu verarbeiten, und dieselben im unaufbereiteten Zustande der Schmelzmanipulation zu unterwerfen; dadurch erhalten wir eine vierte Goldsorte, welche am besten Erzgold genannt werden kann.

Nicht in allen Goldbergbauen werden diese Gold- oder bezeichnender, diese Bullion-Sorten gewonnen, oder auseinander gehalten. Im Salzburgischen wird überhaupt kein Freigold erzeugt. Zu Zell in Tirol war wieder die Menge der gewonnenen Schliche eine so geringe, dass man sie nur gelegentlich und unter Zumischung von anderen Erzgeschicken zu Gute brachte. Das Erzgold wird häufig gar nicht selbständig ausgewiesen, denn es kommen in einzelnen Jahrgängen gar keine Erze oder nur wenig vor, und im letzteren Falle werden sie mit den Schlichen vermischt aufgearbeitet.

Wir werden Gelegenheit haben, die Verschiedenheit dieser Goldsorten und ihren wechselnden Feinhalt kennen zu lernen, und erst im Zusammenhange mit diesen ziemlich bedeutenden Complicationen können wir uns an die Discussion der Frage wagen, in welchem Zustande eigentlich das Gold in den Schlichen und Erzen vorhanden sei.

Aus der älteren Betriebsperiode haben wir die bei der Betrachtung der Production des Werkes angeführten Ausweise zur Verfügung, welche ich der Relation des Bergrathes Alberti entnahm, und in metrisches Gewicht reducirte. Wir können da nach der Beschaffenheit dieser Ausweise zwei Perioden unterscheiden. In der Ersten von 1659—1779 reichenden ist nebst der Pochgang-, Erz- und Schlichproduction blos das erzeugte Mühlgold angeführt. Es entfallen hier auf die Tonne Pochgang und Erz zusammengenommen 65—295 Kilo Schlich und 9—37·4 Gramm Mühlgold in den Decennialwerthen. Das Productionsmaximum vom Jahre 1663 zeigt 128 Tonnen Pochgang mit 7·174 Kgr., also 56 Gramm per Tonne. Im Durchschnitte zeigt aber die ganze Periode blos 21·2 Gramm per Tonne.

In der zweiten Periode von 1780—1836 finden sich bereits auch die Gold- und Silbermengen des Schlichbullions angegeben.

Der Mühlgoldhalt wechselt zwischen 15·4—23·0, der Schlichgoldhalt zwischen 49·7—100·4 und der Brutto-Goldhalt, d. h. die Summe beider zwischen 21·1 und 31·0 Gramm in den Decennialwerthen. Der Durchschnitt der ganzen Periode gibt 17·6 Gr. Mühlgold und 7·9 Gr. Schlichgold, also die Brutto-Goldsumme von 25·5 Gr. per Tonne.

Ueber den Feinhalt des Mühlgoldes bestehen keine Angaben. Der Feinhalt des Schlichbullions wechselte zwischen 0·086 und 0·157, und betrug im Durchschnitte 0·108 per Mille.

Eine etwas detaillirtere Haltbestimmung der Bergwerksgeschicke, sowie der daraus ausgebrachten Producte gibt Berg-rath Alberti für das Jahr 1834: Die Erzeugung bestand aus

12 130 Kübel Pochgänge =	543·424 m. T.
154 Derbkies =	11·337
303 Quarzkies =	16·121 27·458

Pochgänge und Erze zusammen 570·882 m. T.

Aus den Pochgängen wurden 57 330 m. T. verschiedener Schlichsorten erzeugt und 9·317 Kgr. Mühlgold mit folgendem Metallhalte:

	Quantität	Darin in Kgr.			Feinhalt	Per Tonne in Gramm		
	m. T.	Gold	Silber	G.-S.		G.	S.	G.-S.
Derbkies	11·337			4·216				383
Quarzkies	16·121			11·045				690
Erze	27·458	2·981	12·280	15·261	0·195	109	448	557
Mahlschlich	13·032			12·504				962
Schlammshlich	8·282			6·648				830
Armer Gemein-Schlich	14·522			4·267				304
Reicher	21·494			5·881				279
Schliche	57·330	5·722	23·578	29·300	0·195	101	415	516
Mühlgold		6·742	2·562	9·304	0·724			

Auf eine Tonne der Erz- und Pochgang-Eroberung entfallen also 48 Kgr. Erze und 104 Kgr. Schliche mit folgendem Metallhalte in Gramm:

	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt
in den Erzen	5·2	21·5	26·7	0·195
Schlichen	10·0	41·3	51·3	0·195
Mühlgold	11·8	4·5	16·3	0·724
	27·0	67·3	94·3	0·286

Aus diesen Daten war es möglich, den Feinhalt des Mühlgoldes auszurechnen. Es ist wohl ganz gewiss, dass sich derselbe nicht gleich blieb, sondern in verhältnissmässig geringen Grenzen variierte, doch hat man das Mühlgold in der Praxis als eine Verbindung von constantem Verhältnisse angenommen. Da man also den Feinhalt des Mühlgoldes in der Regel nicht genau weiss, und es doch wünschenswerth ist, die Golde der beiden Bullions in einer Zahl auszudrücken, so muss man sich oft nur mit der Bruttogoldsumme begnügen.

Ein weiterer Manipulationsausweis umfasst die Periode von 1857 bis 1867. In demselben ist das Mühlgold nicht speciell angeführt, sondern nur der Goldsilber-Inhalt und das Feingold. Wahrscheinlich brachte man hier einen constanten Halt des Mühlgoldes in Rechnung, um die Nettogoldsumme zu erhalten. Diesem Ausweise gemäss wechselte der Halt als Nettogoldsumme ausgedrückt zwischen 7·3 und 19·7 Gr. und betrug im grossen Durchschnitte 12·6 Gr. pro Tonne.

Eine zweite im Detail durchführbare Haltbestimmung betrifft die letzten zwei Jahre, innerhalb welcher der Bergbau durch den Pächter Herrn J. Rojacher betrieben wurde. Ihm verdanke ich folgende Daten:

	Pochgang	Erz	Zusammen	
Erzeugung betrug 1876	1 200	5	1 205	m. T.
1877	1 250	17	1 267	„ „
Summe	2 450	22	2 472	m. T.

	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt
Mühlgold 1876	4·453	1·611	6·064	0·734
1877	3·784	1·414	5·198	0·728
Summe	8·237	3·025	11·262	0·731

Erz- und Schlich- Sorte	Schlich- menge	Darin			Feinhalt	Halt per Tonne Schlich in Gramm		
		Gold	Silber	G.-S.		G.	S.	G.-S.
	m. T.	Kilogramm						
1876 Quarzkies	5·264	0·665	1·598	2·263	0·294	126	304	430
Mahlschlich	4·598	0·622	3·936	4·598	0·144	144	856	1000
Reich. Gem.-Schl.	9·097	0·453	2·276	2·729	0·166	50	250	300
Armer „ „	11·098	0·459	2·093	2·552	0·180	41	189	230
Schlammshlich	11·783	0·531	4·300	4·831	0·110	45	365	410
	41·840	2·770	14·203	16·973	0·163			
1877 Quarzkies	17·220	2·391	7·080	9·471	0·252	139	411	550
Mahlschlich	4·253	0·424	3·616	4·040	0·105	160	850	950
Reich Gem.-Schl.	8·092	0·406	2·426	2·832	0·143	50	300	350
	29·565	3·221	13·122	16·343	0·197			
{ Armer Gem.-Schl.	10·500	0·430	1·985	2·415	0·180	} nach d. Halte v. 1876 ber.		
{ Schlammshlich	16 000	0·720	5·840	6·560	0·110			
Summe	56·065	4·371	20·947	25·318	0·172			

## Mühlbullion in Kilogramm:

	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt
1876	4·453	1·611	6·064	0·734
1877	3·784	1·414	5·198	0·731
	8·237	3·025	11·262	0·732

## Schlichbullion in Kilogramm:

	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt
1876	2·770	14·203	16·973	0·163
1877	4·371	20·947	25·318	0·172
	7·141	35·150	42·291	0·169

## Zusammen in Kilogramm:

	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt
1876	7·223	15·814	23·037	0·313
1877	8·155	22·361	30·516	0·267
	15·378	38·175	53·553	0·287

## Per Tonne Pochgang in Gramm:

	Mühlbullion			Schlichbullion			Zusammen		
	G.	S.	G.-S.	G.	S.	G.-S.	G.	S.	G.-S.
1876	3·7	1·3	5·0	2·3	11·8	14·1	6·0	13·1	19·1
1877	3·0	1·1	4·1	3·4	16·6	20·0	6·4	17·7	24·1
Durchschnitt	3·3	1·2	4·5	2·8	14·2	17·0	6·2	15·4	21·6

## Ferner entfallen aber auch auf

	Pochgang	Erz	Schlich	folglich auf die Tonne	
	m. T.	m. T.	m. T.	Kgr.	Kgr.
1876	1 205	5·264	36·576	4·3 Erz	30·3 Schlich
1877	1 267	17·220	38·845	13·6 „	30·7 „
	2 472	22·484	75·421	9·1 Erz	30·5 Schlich

Das Material zu dieser Production entstammte grösstentheils dem Versatze der alten Verhaue, zum geringen Theil aus der Gänze auf der Habersbergerkluft. Dieser Umstand dürfte die Differenz gegen die Ansätze des Jahres 1834 hinreichend erklären. Diese Production ist aber gleichzeitig der Beweis, dass selbst die ober dem Bodenstollen befindlichen Regionen noch nicht vollständig erschöpft sind.

## Production und Werksabschlüsse.

Ueber die Grösse der Production des Rauriser Goldberges in der Blüthezeit existiren nur sehr wenige numerische Angaben. Die Ältesten davon finden sich bei Reissacher<sup>1)</sup> und bestehen in Fragmenten, welche die Betriebsresultate in verschiedenen Raitungen, deren sechs pro Jahr einfielen, enthalten. Ich habe die Originaldaten in der Voraussetzung, dass sie sich auf Wiener Centner beziehen, in metrisches Gewicht umgewandelt, um etwaige spätere Manipulation mit diesen Zahlen zu erleichtern.

<sup>1)</sup> Bruchstücke aus der Geschichte des Salzbergbaues etc. p. 27.

Jahr	Raitungen	Betriebs- Auslagen	In Centner			In metr. Tonnen			Belegung
			fl.	Pochgang	Erz	G.-S.	Pochgang	Erz	
1562	6	13 011	31 573	5 310	36 883	1 768·331	297·391	2 065·722	
1563	1	3 103	7 640	2 147	9 787	427·885	120·244	548·129	
1568	2	7 721	31 314	1 678	32 992	1 753·825	93·977	1 847·802	205 u. 303 Mann
1569	6		71 823	2 922	74 745	4 022·518	163·649	4 186·167	76 Mann u. 4 M. auf Hoffungst.
1572	1	4 728	22 756	2 143	24 899	1 274·496	120·020	1 394·516	311 Mann
1577	5		46 178	6 575	52 753	2 586·244	368·239	2 954·483	
1578	4		41 657	7 026	48 683	2 332·441	393·498	2 725·939	
1579	3		24 636	4 746	29 382	1 379·763	265·804	1 645·567	
	28		277 577	32 547	310 124	15 545·603	1 822·822	17 368·325	
		Resp.				12 432·344	2 115·555	14 547·899	
		Auf 6 Raitungen entfallen				3 331·600	390·600	3 722·200	
		Resp.				2 664·400	453·400	3 117·800	

Es ist auffallend, dass die Erz- und Pochgang-Mengen in Centnern angegeben sind, und es ist wahrscheinlich einem Druckfehler zuzuschreiben, weil Reissacher weiter bei der Besprechung der Quantitäten, welche die einzelnen Baue geliefert haben, von Kübeln spricht. Ich habe nun wenigstens in den Schlussresultaten auch die Reduction des Volumgewichtes in Metrisches vorgenommen, indem ich den Kübel Pochgang zu 44·8, den Kübel Erz zu 65·0 Kilogramm berechnete. Die respectiven Summen sind in der Tabelle ersichtlich, ebenso wie jene der Quantitäten, welche durchschnittlich auf 6 Raitungen oder ein Jahr entfallen. Allerdings ist die Bedeutung der einzelnen Raitungen verschieden, je nachdem sie in die Sommer- oder in die Winterszeit fallen; allein man kann annehmen, dass sich die Differenzen durch die Summirung ausgleichen.

Wir erhalten auf diese Art für die am Goldberge gewonnenen Pochgang- und Erz-Mengen Durchschnitts-Zahlen, welche, mag man diese oder jene Art der Reduction gelten lassen, überraschend hoch sind, und den Mengen gleichkommen, die in neuester Zeit mit Zuhilfenahme von maschinellen Einrichtungen bei der Förderung, bei Anwendung von Sprengarbeit, kurz bei der Verwendung der neueren technischen Hilfsmittel und bei dem einkünftlichen Betriebe gewonnen werden. Es ist geradezu unbegreiflich, wie die Alten die ansehnliche Masse von 3 118 m. T. mit Schlägel-

und Eisenarbeit erzeugen, von der bedeutenden Höhe herunterbringen und aufarbeiten konnten. Der Christophbau allein lieferte 1572 in 2 Raitungen 561·3 T. Pg., 88·9 T. Erz, zusammen 650 T., in 1577 aber in allen sechs Raitungen oder dem ganzen Jahre bloß  $91·4 + 34·5 = 125·9$  T. und wird 1579 gar nicht mehr erwähnt. Man ist also in puncto des Abbaues ganz energisch vorgegangen, und raubte die Erzmittel bis auf den letzten Kübel rasch aus.

Ein Extract aus einer den Sackzug, d. h. die Förderung der Erze zur Winterszeit in Säcken betreffenden Rechnung vom Jahre 1569 entnehme ich folgende Förderquantitäten:

	Küb	Bruch	Arz	m. T. Pg.	m. T. Erze	Zusammen
Christoph	45	918	1 417	2 057	92·1	2 149·1
Partelme	18	126	5	812	0·3	812·3
Johannes	2	906		130		130·0
Georgen	4	266	270	191	17·5	208·5
Podner Schacht	607		130	27	8·5	35·5
Vastnacht			1 110		72·1	72·1
	71	823	2 932	3 217	190·5	3 407·5

Da derartig alte Daten ziemlich selten sind, so müssen wir uns noch einen Augenblick bei denselben aufhalten. Wenn wir die Raitungen, bei welchen die Betriebskosten angegeben sind, summiren, so finden wir, dass 4 176 T. Pg., 733 T. Erz, zusammen 4 909 T. — 28 563 Gulden, also einer T. 5·8 Gulden Betriebskosten entsprechen. Nach C. Ritter v. Ernst<sup>1)</sup> hatte der Gulden (à 20 Schillinge zu 12 Heller) nach der sog. Esslinger Münzordnung Karl V. vom Jahre 1524 den Inhalt von 27·405 Gr. Feinsilber und entsprach einem Werthe von 2·466 österr. Währung. Der Gulden der Münzordnung Ferdinands vom Jahre 1535 (à 60 Kreuzer) hatte den Inhalt von 25·745 Gr. Feinsilber und entsprach nach dem jetzigen Silberpreise dem Werthe von 2·466 ö. W. Der Gulden der Münzordnung Kaiser Karl's vom Jahre 1541 den Inhalt von 27·5 Gr. Feinsilber und den Werth von 2·47 ö. W. Jener der dritten deutschen Reichsmünzordnung von Ferdinand 1559 den Inhalt von 22·907 Gr. Feinsilber und den inneren Werth von

<sup>1)</sup> Ueber die Silberwährung Deutschlands im XVI. und XVII. Jahrhundert. Numismatische Zeitschrift 1872, IV Bd.

2·0616 ö. W. etc. Der damals in Salzburg gebräuchliche Gulden dürfte also rund 2 Gulden ö. W. entsprechen, und eher mit einem Thaler als mit einem österreichischen Gulden verglichen werden.

Die erwähnten Daten stammen aus der Periode, in welcher Leonhard Waldner, Beamte der Lendtner Handelsgewerkschaft, die Gruben des eigentlichen Goldberges markscheiderisch vermessen hatte, nämlich den Georgen-Bau, den Bodner Schacht, den Christoph-, Fastnacht-, Johann-, Bartholomei- und den Herren-Bau. Der Georg-, Christoph- und Fastnacht-Bau befasste sich mit der Goldberger und Bodner Kluft, der Bartholomei- und der Herren-Bau mit den beiden vorliegenden Herren-Klüften. Von diesen Bauen ist bekanntlich Bartholomei-, Johann- und Fastnacht-Stollen gegenwärtig noch unter dem Gletscher begraben, während sie zur Zeit der Aufnahme 1570 bis auf den Bartholomei-Erbstollen, dessen Mundloch bereits eine auf circa 20 M. geschätzte Eisdecke hatte, noch eisfrei waren. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich die Mächtigkeit der Eisdecke von diesem Zeitpunkte angefangen von Jahr zu Jahr continuirlich vermächtigte, und dass dadurch schliesslich die Auffassung der tiefsten Horizonte vom Bartholomei, Johann bis über Fastnacht hinauf bedingt wurde.

Nun haben wir aus den obigen fragmentarischen Daten bereits gesehen, wie stark der Abbau forcirt wurde, und können mit Sicherheit darauf schliessen, dass die Alten die sämtlichen aufgeschlossenen Erzmittel auf eine ähnliche Art verhaut hätten, wenn ihnen das Wachsen des Eises hiezu Zeit gegeben hätte. So finden wir jetzt bei dem Aufthauen der Gletscher, dem sog. Apperwerden des Kees, in den alten Grubengebäuden Arbeitsinstrumente, was darauf schliessen lässt, dass man etwa durch einen unerwartet strengen Winter überrascht wurde, und keine Zeit hatte, diese Gegenstände mitzunehmen. Bekanntlich verlassen die Bergleute zu Ende der Woche das Hochgebirge, und da dürfte es sich ereignet haben, dass sie bei ihrer Ankunft am Anfang der nächsten Woche die Gruben durch Schnee, Firn oder sogar Eis unzugänglich vorfanden.

Da man also aus den tiefsten Horizonten, in welchen verhältnissmässig die meisten zukünftigen Aufschlüsse erwartet werden konnten, durch unüberwindliche Schwierigkeiten hinausgedrängt wurde, also die hoffnungsvollste Region verlassen musste, so wurde

man auf die oberen, bereits stark verhauten Horizonte verwiesen. Die in Letzteren vorhanden gewesenen Erzmittel waren bald verhaut, eine Unterfahrung derselben durch tiefere Schläge war aus dem oben angegebenen Grunde nicht möglich, und wir sehen, dass dieser Umstand allein schon hinreichend ist, den Verfall der Gruben des Goldberger Hauptbaues zu erklären.

Hiezu kam nun noch ein zweiter ungünstiger Factor, die Religionswirren und die Protestantenverfolgung, deren Besprechung ich einem anderen Capitel, in welchem ich die Entwicklungsgeschichte der ganzen Bergbau-Industrie behandeln werde, vorbehalte. Hier genügt es, zu constatiren, dass der Periode der Blüthe rasch eine Periode des Verfalles folgte. Die Gewerken liessen Einer nach dem Andern ihre Gruben unbebaut, die Lendtner Handelsgewerkschaft, der Kern der Salzburger Bergbau-Unternehmungen, löste sich 1589 auf. Kleinere Gewerken und Eigenlöhner konnten aber bei dem schon stark verhauten Bergbaue nicht mehr prosperiren. Den Erzbischöfen entging dadurch ein namhafter Theil der Einkünfte; sie waren zwar bestrebt, den Bergbau wieder in Flor zu bringen, allein dies war, da der intelligenteste Theil der Bevölkerung der Bergbaudistricte als Protestanten das Land verlassen musste, nicht gut möglich, so dass der abermalige Aufschwung erst seit dem Zeitpunkte datirt, als die Erzbischöfe selbst den Bergbau zu treiben anfangen.

Für Rauris citirt Alberti den Inhalt einer im Haller gewordenen Directions-Archive befindlichen Urkunde vom Jahre 1562, aus welcher hervorgeht, dass Erzbischof Johann Jakob schon damals die Mayburgischen Bergantheile des Goldberges erkaufte, allein erst ein Jahrhundert später, nämlich 1659, ging der ganze Bergbau an den Landesfürsten über.

Seit dieser Zeit besitzen wir wieder Angaben über den Gang des Betriebes, und zwar, was wohl zu den grössten Seltenheiten gehört, in so ziemlich continuirlicher Reihe bis zum Jahre 1836, also 178 Jahre hindurch. Sie sind einer Zusammenstellung in der Relation des Bergrathes Alberti entnommen<sup>1)</sup> und reichen bis

---

<sup>1)</sup> Relation über den Zustand des k. k. Goldbergbaues in der Rauris vom Jahre 1837. Manuscript der Montanbibliothek.

zum Jahre 1836. Aus der nächstfolgenden Periode habe ich aus Zusammenstellungen von Helmreichen einzelne Fragmente auffindig gemacht, und für die letzte Zeitperiode lieferte mir Herr J. Rojacher und eine, ämtlichen Quellen entnommene Tabelle einige Daten.

Folgende drei Fragmente mögen hier noch Platz finden.

Jahr	Küb. Pochg.	Küb. Erze	Küb. Schliche.	Mark	Loth Mühlg.
1617	7 286	25	250	11	4
1628	2 095				
1659	1 640	4	357	3	1

Die erste Serie umfasst die Originaldaten nach Jahrzehnten zusammengestellt. Man muss da drei Perioden auseinander halten, die Eine von 1660 bis 1769, in welcher blos das Mühlgold ausgewiesen erscheint, die Andere von 1770 bis 1836, in welcher neben dem Mühlgolde auch die Gold- und Silber-Production aus den Schlichen angeführt ist, und die Dritte nach 1836, welche sehr lückenhaft ist. Diese Originaldaten sind dann in einer zweiten Tabelle in's metrische Gewicht reducirt. Dabei wurde angenommen, dass man es hier mit einem Wiener Markgewichte zu thun habe. Das Gewicht eines Kübels Pochgänge ist mit 44·8 Kgr., jenes der Erze mit 65 Kgr. angenommen.

Nach einer zwischen 1836 und 1857 bestehenden, nicht gut interpolirbaren Lücke stehen mir einige aus Acten erhobene Daten über die Jahre 1857—1867 zur Verfügung. Sie sind zwar zur Beurtheilung der Endergebnisse der Manipulation hinreichend, gewähren aber keinen tieferen Einblick in die Verhältnisse der beiden Goldsorten. Es ist hier nämlich das Mühlgold nicht von dem Schlichgolde getrennt, und die Resultate lassen sich nicht auf eine Basis bringen, auf welcher man sie mit den älteren Daten vergleichen könnte. Selbst mit Zuhilfenahme der zweiten Datenreihe lässt sich dies schwer durchführen, indem, wie folgender Versuch zeigt, das Gold im Schliche zu gering ausfällt, wenn man für die angesetzten Mühlgoldmengen einen Feinhalt von z. B. 0·724 in Rechnung bringt. Ferner ist eine Differenz zwischen den beiden Angaben auch in Bezug auf die Poch-, Erz- und Schlichmengen in einigen Jahren zu beobachten.

Jahr	Kübel		Kübel Erze und Schliche				Kilogramm		Gesamt-Goldsilber
	Pochgangmenge		Erze	Schlich	Zusammen	aus II	Mühlgold	Feingold	Kgr.
	aus I	aus II					aus I	aus II	
1862	9 008	9 008	455	894	1·349	1·294	6·686	5·807	39·900
1863	8 644	9 670	688			1·382		7·614	53·900
1864	14 053	18 309	992	1·146	2·138	2·117	11·037	9·575	64·950
1865	17 350	16 380	578			1·273	11·498	10·513	43·100
1866	16 320	16 240	456			1·193	13·550	12·017	57·500
1867	17 890	16 830	385	966	1·351	1·117	10·093	9·000	51·850
	83 265	86 437	3·554			8·376		54·526	311·200
Durch Interpolation ergänzt			3·554 + 5·828 = 9·382			8 376	63·438.		

63 438 Mühlgold würden bereits 45·929 Feingold in Anspruch nehmen, so dass bloß 8·597 Feingold auf den Schlichbullion entfielen, dieser somit bloß 0·027 Feinhalt hätte, was doch nicht wahrscheinlich ist. Obige Ansätze, auf met. Tonnen reducirt, erhalten wir im Mittel 3 801 m. T. Pochgang, 231 m. T. Erze, zusammen 4 032 m. T., und auf die Tonne entfielen sodann 57 Kgr. Erz, 94 Kgr. Schlich, 15·7 Gr. Mühlgold, 13·5 Gr. Gesamtfeingold (?) und 77·1 (?) Gesamtbullion.

Die auf Taf. II gegebene graphische Darstellung der Betriebsergebnisse des Rauriser Bergbaues hat den Zweck, eine leichtere Uebersicht des complicirten Gegenstandes zu ermöglichen. Bei der Betrachtung der Bilanzen darf man nicht vergessen, dass in früheren Zeiten nicht der jeweilige Metallwerth, sondern ein gewisser mehr oder weniger fixer Einlösungswerth in die Rechnung eingestellt wurde, sowie ferner, dass die Tendenz herrschte, einen eventuellen Ertrag des Bergbaues nicht vortreten zu lassen. Man nahm es z. B. mit dem Goldhalte des Goldsilbers der Schliche nicht so genau, und der Bergbau wurde, wie sich Alberti ausdrückt, als Hüttenschmalz behandelt, d. h. die etwaigen Ueberschüsse über das Normale kamen stets der Hütte und nie dem Bergbaue zu Statten. Wir dürfen also nicht vergessen, dass die Zubussen von Rauris mit dem Ertrage der Hütte von Lend in enger Verbindung stehen, und dass es eigentlich billig wäre, den Ertrag der Hütte auf die Bergbaue, welche das Rohmaterial liefern, zu repartiren. Bei der Besprechung des Rathhausberger Bergbaues werde ich auf diesen Punkt zurückkommen und die Bilanzen der Hütte in einigen Perioden anführen.

Um einen Anhaltspunkt über die Bedingungen der Rentabilität des Rauriser Bergbaues zu gewinnen, habe ich aus den mir zur Verfügung gestandenen Daten die Erzeugungs- und Aufbereitungskosten auf die Tonne Pochgang und auf das Gewicht von Feingold, welches diesen Werthen entspricht, reducirt. In der betreffenden Tabelle sind die Jahresdurchschnitte mehrerer Perioden analysirt, und die Zubuss- und Ausbeuteziffern per Tonne Pochgang in die diesen Werthen entsprechenden Gewichte von Gramm Feingold ausgedrückt, und mit der in der Tonne Pochgang enthaltenen Menge von Feingold verglichen. Es zeigt sich da, dass z. B. in dem Decennium 1810—1819 die Erzeugungskosten den Werth von 38·6 Gr. Gold erreichten, wobei 24·8 Gr. durch die Manipulation wirklich ausgebracht und verrechnet wurden, so dass der Rest 13·8 Gr. die Zubusse der Periode per Tonne beträgt. In einem späteren Zeitraum, 1837—1867, wo der Bergbau in einem kleinen Ertrage begriffen war, stellten sich die Gestehungskosten viel niedriger, nämlich auf 12 Gr. Feingold, wobei 12·6 ausgebracht und ein Ertrag von 0·4 Gr. per Tonne erzielt wurde.

Die Ziffern dieser Tabelle zeigen auch ganz deutlich, inwiefern sich die Abschlüsse bei der Vermehrung der aufgearbeiteten Pochgangquantitäten günstiger gestalteten. So sehen wir, dass die Zubussen desto kleiner werden, je grösser die verarbeitete Pochgangmenge war, und dieser Umstand spricht dafür, dass das Werk bei Einleitung einer grösseren Massenproduction ertragsfähig werden müsste. Dies setzt allerdings das Vorhandensein von aufgeschlossenen Erzmitteln in grösserer Menge voraus; eine Sachlage, die eigentlich in den letzten Betriebsepochen gar nie eingetreten ist, da sich der Bergbau seit dem Vereisen des Bartholomei-Stollens vorwaltend nur in den oberen, bereits angegriffenen Regionen bewegt hat. Dass selbst gegenwärtig noch einige Erzmittel in den oberen Regionen angetroffen werden können, beweist die mitgetheilte Erzeugung des seit dem Jahre 1876 verpachtet gewesenen Bergbaues.

Aus der letzten Zeit des Aerialbetriebes und, was man nicht vergessen darf, aus einer sehr ungünstigen Betriebsperiode, verdanke ich dem gewesenen Verwalter, Herrn F. Pfund, einige Daten. In der Zeit vom 4. Quartal 1873 bis incl. 1. Quartal 1875

hat man hier 998·8, rund 1 000 □M. Gangfläche abgebaut und 12·575 m. T. Erz, 1 290·154 m. T. Pochgang, zusammen 1 302·729 m. T. Gefälle, so dass auf 1 □M. 1·3 m. T. fallen. Die Tonne enthielt durchschnittlich 12 Gr. Mühlgold, und im Werthe ausgedrückt 12·27 fl. Mühlgold und 4·73 Schlichbullion.

In Mächtigkeit ausgedrückt hatte der Quarzpochgang durchschnittlich 0·486, das Erz 0·003 und das Feingold 0·000 000 7 M., wenn man sich dasselbe auf die ganze abgebaute Gangfläche gleichmässig vertheilt denkt. Da nun die Dicke einer Lamelle, sogenanntes Blattgold, 0·000 000 011, und die Dicke der Vergoldung an den leontinischen Drähten 0·000 000 000 018 M. beträgt, so erscheint die Durchschnittmächtigkeit des Goldes auf den in obiger Periode abgebauten Gangflächen 63mal grösser als die Dicke einer Blattgold-Lamelle, und 40 000mal grösser als die Goldlage an den leontinischen Drähten.

Der wirklich ausgebrachte Metallwerth stellt sich in dieser Periode auf 17 fl. per Tonne. Die Kosten der Gewinnung vertheilen sich auf die Bergbaukosten mit circa 10 fl. Aufbereitungskosten mit circa 3½ und die übrigen Kosten mit etwa 3 fl. pro Tonne, und daraus ist ersichtlich, dass es wie in anderen Perioden vorzüglich die hohen Grubenkosten waren, welche die Passivität des Werkes veranlasst hatten. Es waren eben alle grösseren Erzmittel bereits verhaut, und das Nachnehmen der etwa zurückgebliebenen Reste war sehr theuer. Man versuchte es in letzterer Zeit, unter die Sohle des Bodenstollens zu gehen, allein die hier angetroffenen Erzmittel entsprachen zwar dem durchschnittlichen Verhalten der oberen Regionen, allein die Kosten dieses Tiefbaues waren zu gross, so dass nichts Anderes übrig blieb, als die Durchführung eines tieferen Unterbau-Stollens in Aussicht zu nehmen.

Man hatte bereits einigemal den Betrieb eines tieferen Stollens begonnen, musste denselben aber wegen Mangel an Geldmitteln wieder aufgeben. Der offenbar günstigste Angriffspunkt eines Unterbaues ist in der Fortsetzung des bereits auf 100 M. gediehenen Querschlages an der Sohle des Neubau- oder Augustin-Stollens gegeben. Die Länge des noch durchzutreibenden Querschlages würde bis zur Erreichung der Herrnstollen-Kluftgruppe etwa 700 M. und bis zur Erreichung der hintersten Klüfte 1 400 M. betragen. Dieser Schlag würde eine Tiefe von 170 M. unter dem

Bodenstollen einbringen und dem Bergbau den Zugang zu bedeutenden Erzmitteln verschaffen, so dass dessen Weiterbetrieb auf eine ansehnliche Anzahl von Jahren gesichert wäre.

Die Durchführung dieses Unterbauprojectes dürfte keine besonderen technischen Schwierigkeiten verursachen und durch eine nahe an seinem Mundloche befindliche unbegrenzte Wasserkraft wesentlich gefördert werden. Der durch das Abschmelzen des Gletschers entstehende Bach führt natürlich besonders im Sommer grosse Wassermengen, versiegt aber auch im Winter nicht gänzlich, weil auch dann an der Berührungsfläche des Gletschers mit dem Boden eine Abschmelzung stattfindet. Es liegt somit die Idee ganz nahe, diese bisher theilweise nur bei dem Aufzuge zur Verwendung gekommene Wasserkraft für den Betrieb des Unterbaues nutzbar zu machen.

Einer der grössten Vortheile, welcher aus der Durchführung des Unterbaues resultiren müsste, ist, dass durch denselben ein grosser Theil der Manipulation in eine unterhalb dem Gletscher liegende Region versetzt werden würde, denn die gegenwärtig hohe Lage des Manipulationscentrums am Bodenstollen, mitten im starren Eisfelde in 2340 M. Meereshöhe, 740 M. über der Thalsole, also hoch über der Vegetationsgrenze, 1 Klm. in horizontaler Entfernung von dem oberen Ende des Aufzuges entfernt und 170 M. über demselben — war eben die Ursache der hohen Gestehungskosten, welche durch die Versetzung des Manipulations-Centrums auf das Niveau des Unterbaustollens und auf das obere Ende der Aufzugmaschine wesentlich herabgedrückt werden müssten.

Ein weiterer Vortheil dieses Unterbauprojectes wäre, dass man durch denselben die sogenannten Vorderen Klüfte, d. h. Jene, die sich zwischen dem Mundloche des Bodenstollens und der Neubaukluft befinden, und durch uralte Verhaue und Reste alter Berghäuser bezeichnet sind, verkreuzen würde, und zwar an einer Stelle, wo voraussichtlich ihr grösster Adel concentrirt ist, nämlich in der Nähe des schwarzen Schiefers. Der Querschlag müsste sich anfangs im Liegenden des schwarzen Schiefers halten, um auf die präsumtiven Adelsflächen zu stossen, und sodann in diagonaler oder querer Richtung den schwarzen Schiefer durchschneiden, um längs seines Hangenden fortzulaufen, und die Klüfte des Hauptbaues,

die hier in der Schiefernähe ebenfalls am edelsten waren, zu verkreuzen.

Die ganze Zukunft des Rauriser Goldberges beruht somit auf der Durchführung dieses Unterbaues, und es ist sehr zu bedauern, dass seine gegenwärtige Krisis in eine, industrielleren Unternehmungen nicht günstige Zeitperiode fällt. Wird dieses Project nicht durchgeführt, so erlischt eine Industrie, die durch mehrere hundert Jahre diese unwirthlichen hochgelegenen Regionen belebt, und welche durch so lange Zeit eine namhafte Erwerbsquelle der armen Bevölkerung des Thales gebildet hat.

Wenn es irgend einen Punkt gibt, der die grosse Frage nach dem Niedersetzen des Goldes in die Tiefe ihrer Lösung nahe bringen könnte, so ist es gewiss der Bergbau auf dem hohen Goldberge von Rauris, und ich werde auf diesen Umstand in dem resumirenden Capitel dieser Arbeit zurückkommen.

## I. Original-Daten über die Production am Rauriser Goldberge

nach Jahrdecennien zusammengefasst.

### 1660—1769.

J a h r	Pochgang	Erze	Schliche	Mühlgold				Aus- beute	Zu- busse
	K ü b e l			M.	L.	Q.	D.		
1660 .	3 450	656		9					
1	3 306		179	13	3				
2	2 874		143	16	5				
3 .	2 855		291	25	9				
4 .	2 857		286	14	13				
5	2 357		465	14	5				
6 .	1 641		226	15	4				
7	2 322		325	9	3	2			
8 .									
9 .	1 937	5	286		21	13		425	.
	23 599	161	2 201	117	2	3	.		.
1670 .	2 840		435	22	15	3			
1	2 681	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	94	12	14	3			
2	2 203		81	12	10				
3	3 032		134	14	15	3			
4 .	3 274		140	17	14	3			
5 .	3 757		100	18					
6	3 533		121	23	7	3			
7	3 713		214	33	2	2			
8	3 404		89	16	4	2			
9	4 087		153 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	23	1	3			1616
	32 524	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 561 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	195	7	2			1616

J a h r	Pochgang	Erze	Schliche	Mühlgold				Aus- beute	Zu- busse
	K ü b e l			M.	L.	Q.	D.		
1680 .	3 904		162 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	34	1	2		2 203	
1	3 746		121 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14	10	3			2 353
2	3 429		158	16	3	1			3 766
3	3 645		279	15	15	2			2 688
4	4 083		570	25	14	3			1 378
5	4 682	38	901	18	2	2			2 581
6	5 306	30	1 030	19	0	2			2 466
7	5 432		1 151	13	4	2			4 137
8 .	5 601		1 055	11	8	3	2		4 089
9	4 910		1 188	23	4	1		143	
	51 738	68	6 616	192	1	1	2	2 346	23 458
1690 .	4 904		1 450	30	1	3			
1	5 015		1 479	30	13	3		665	
2 .	4 905		1 390	21	8	3			229
3 .	5 289		1 434	23	14	1	2		285
4	6 085		953	28		1			
5	5 591		1 042	36	15				
6	5 984		922	38		3		3 661	
7	5 364		1 061	30	8	1			
8	7 136		7 106	32	12				
9 .	7 183		1 424	47	15	1		6 778	
	57 456		26 862	320	10	2	2	11 104	514
1700	6 294		1 230	34		2		3 434	
1	7 253		1 531	31	7				304
2	5 234		1 391	25	10	2	2	26	
3	5 837		1 113	23	13	3			1 098
4 .	5 594		535	6	13	2		521	
5	7 472		992	18	14	1		1 430	
6 .	6 342		782	20	1	3	2		1 017
7	5 217		836	16	7				3 515
8 .	6 587		720	15	1	2			6 583
9 .	6 252		1 178	21	14				1 521
	62 082		10 308	214	4			5 411	14 038
1710 .	5 949		1 167	15	4				1 877
1	6 069		1 010	14	6	2			3 384
2	6 094		1 063	16	10				2 971
3	5 646		1 219	10	8	3	2		3 766
4 .	5 741		1 366	19	9				1 098
5	4 998		1 046	15	10	3	2		1 485
6	4 398		1 083	16	13		2		2 408
7	4 453		980	21	9	3			1 914
8	5 218		1 062	22	4	3			1 454
9	5 701		1 038	23	9	3	2		261
	54 267		11 034	176	6	3			20 618

J a h r	Pochgang	Erze	Schliche	Mühlgold				Aus- beute	Zu- busse
	K ü b e l			M.	L.	Q.	D.		
1720 .	3 688		535	18	8			1 889	
1 .	3 252		415	14	15			4 508	
2	4 071		429	14	13	1		4 171	
3	3 658		508	13	14	2		2 613	
4	3 477		401	11	14			3 300	
5	3 947		470	12	11		2	2 516	
6 .	3 770		284	14	12	2	2	3 494	
7 .	3 515		284	15	14			2 849	
8	3 277		250	13	1	1	2	2 516	
9	3 299		358	9	13	1	2	4 827	
	35 954		3 934	140	5	1		32 683	
1730	3 430		404	9	3		3	3 675	
1 .	3 475		455	11	3	1		3 211	
2 .									
3									
4 .									
5	3 184		482	11	5	2	2	3 149	
6									
7 .									
8 .									
9 .									
	10 089		1 341	31	12		1	10 035	
1740 .									
1				23	7	3			
2	3 758		461	17	1	1		1 727	
3	4 207		351	12	11				
4 .	3 890		593	9	10	3			
5 .	3 580		363	9	15	1			
6	3 776	350	350	17	9				
7 .	4 193	179	448	22	9	2			
8 .	5 150	198	516	22	6	2			
9 .	6 094		725	18	3			2 333	
	34 648	737	3 807	153	10			4 050	
1750 .	5 775		377	17	7				
1	5 100		540	12	14				
2	5 624		648	7	12	2			
3	2 791	213 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	568 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5	5	1		8 688	
4	1 500	128	197	1	18	3		1 962	
5	11 757		688	18	1	2	2	2 007	
6	7 725		1 149	15	2	1	1	4 415	
7	8 066	9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 081 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	17	9	3	1	4 570	
8 .	8 998	66	760	14	3			3 385	
9	9 854	79	813	10	5	3		5 592	
	67 190	586	6 822	121				30 619	

J a h r	Pochgang	Erze	Schliche	Mühlgold				Aus- beute	Zu- busse
	K ü b e l			M.	L.	Q.	D.		
1760 .	11 759	59 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	585 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14	5	3			3 258
1	12 594		405	19	15	2	3		7 789
2	10 859		485 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	18	1	1	3		2 922
3 .	11 705			15	6		3		4 308
4	12 391			12	9	1			10 187
5 .	11 951		462	18	6	3			
6	8 394		648	29	9	2			
7	7 780		821	19	4				
8	5 887		507	17		3			
9	6 316		597	19	9				
	99 636	59 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 511	184	4	1	1		28 464

## 1770—1809.

Jahr	Poch- gänge	Erze	Schliche	Hüttenbullion						Mühlgold			Bilanz				
				Gold			Silber			M.	L.	Q.	D.	Aus- beute	Zu- busse		
				M.	L.	Q.	D.	M.	L.							Q.	D.
1770	7 272	59	568					38	3	3	2	21	13	2	1		
1	7 227	59	574					45	1	3		14	5				
2	6 397	52	651					36	10			11	7	2	2		
3	6 632	45	517					24	5	1		16	12	3			
4	8 770	112	639					39		1		33	8	2		48	
5	7 703	221	510					57	1	2		31	8	1	3	1 201	
6	6 875	157	484					51	3	3	1	30	6	1	2	361	
7	6 259	120	434					35	7	1	1	21	7	3	3		2 121
8	6 377	180	441					35	1	2	1	16	9	3	3		2 420
9	7 109	275	428	8		1	1	38	6	1		23	6		3		3 576
	70 561	1 280	5 246	8		1	1	400	9	0	0	221	5	1	1	1 610	8 017
1780	7 048	297	658	10	15	1	3	58	5	2	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>	26	9			1 625	
1	6 307	284 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	630	11	4	1	2	57	13	3	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	21	8	2	3		306
2	6 914	307 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	588	12	4	3		46		3		18	15				558
3	6 094	135 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	494	10		2	1	37	1	2		21	9	3			1 222
4	5 625	85 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	659	6	15	3	2	35	6			12	4		3		5 597
5	6 110	107 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	664	5	1	1	2	26	4	2	3	16	10	2	2		2 339
6	6 193	90	495	7	10	2		43	15			12	15	1	2		5 527
7	7 032	106 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	599	5	9	1		39		3		12	7				6 694
8	7 689	200 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	505	5	7	3	3	33	13	3	3	30	14			1 331	
9	7 079	89 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	831	10	5	3	2	81	2	1	2	24	12		2		1 129
	66 091	1 704	6 123	85	6	3	3	458	15	3	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	195	6	2		2 956	23 372

Jahr	Pochgang	Erze	Schliche	Hüttenbullion								Mühlgold				Bilanz		
				Gold				Silber								Ausbeute	Zubusse	
	Kübel			M.	L.	Q.	D.	M.	L.	Q.	D.	M.	L.	Q.	D.			
1790	5 425	65	818	7	5	1		58	8	·	2	25	7	2	3	724		
1	5 284	65 <sup>1/4</sup>	741	6	11	2	2	68	2	3		19	6	1			3 386	
2	5 690	55 <sup>1/4</sup>	657	4	9	2	2	57	6	3	1	12	7	2			6 007	
3	6 303	63	756	4	13	3	3	47	10	2	3	11	4	3			5 664	
4	6 124	91 <sup>3/4</sup>	542	3	7	1	3	26	6	2	2	19	14	1			1 789	
5	5 704	232 <sup>1/2</sup>	759	4	11	3	3	43	13	3	1	12	11	3			3 107	
6	5 682	100 <sup>3/4</sup>	681	6	8	1	1	57	10	3	2	15	4	1			3 958	
7	5 356	72 <sup>1/2</sup>	774	6	·	2	2	45	15	·	2	12	12	2	2			5 602
8	5 718	259 <sup>3/4</sup>	697	5	7	3		43	12	2		6	11	1			4 753	
9	4 598	619	727	3	2	1	2	47	4	1	2	7	7	1	1		1 369	
	55 884	1 625	7 152	52	14	3	2	496	11	0	2	143	6	2		724	35 635	
1800	4 811	132	568	5	13	2	3	82	5	2		6	6	1			5 536	
1	6 003	73 <sup>1/4</sup>	537	8	15	1		102	11	3	2	14	7	3			4 284	
2	5 920	46 <sup>3/4</sup>	392	7	2	3		70	15	3	2	22	·	·		2 571	·	
3	5 313	32	890	8	2	2	1	122	6	2	1	20	2	·	3		1 883	
4	7 867	85	862	11	13	1	1	117	1	2	2	20	9	1		409		
5	10 636	159 <sup>1/2</sup>	968	8	3	3	3	115	1	1		25	4	1				
6	7 713	160	830	8	3	2	3	119	7	1	3	28	11	2	2			
7	9 076	188	651	7	12	2	1/4	97	1	1	1	27	1	3	2		2 630	
8	8 321	109	782	13	1	2	2 <sup>3/4</sup>	146	10	1	2 <sup>3/4</sup>	18	15	1	2		5 528	
9	4 044	93	546	3	12	3	1	57	3	3							8 726	
	69 704	1 078 <sup>1/2</sup>	7 026	83	2			1030	13	3	1 <sup>9/4</sup>	183	9	1	2	2 980	28 587	

## 1810—1849.

Jahr	Pochgänge	Erze	Schliche	Schlichbullion								Mühlgold				Bilanz	
				Gold				Silber								Ausbeute	Zubusse
	M.			L.	Q.	D.	M.	L.	Q.	D.	M.	L.	Q.	D.			
1810	2 123	98	586	3	13	2		57	5	2	1	33	1	3			6 897
1	2 395	45	475	3	10	2	3 <sup>1/2</sup>	43	5	1		5	14	1	2		15 897
2	4 000	71	527 <sup>1/4</sup>									16	5	2			7 262
3	9 000	16	659	6	6	1	1	68	·	2	2	35	·	3			785
4	5 120	55	514	4	3	1	1	49	10	3	3	16	8	2	3	211	
5	4 552	74	1 114	6	9			98	7	2	3	30	3	2		132	
6	4 000	62	638	14	8	2		140	9	2	·	26	2	2	2	897	
7	4 474	48	954	7	11	1	1 <sup>1/2</sup>	96	2	2	2 <sup>1/2</sup>	20	12	3			4 965
8	5 578	9	516	8	5	2	3 <sup>3/4</sup>	80	7	1	2 <sup>3/4</sup>	14	13	3			5 988
9	5 228	26 <sup>1/2</sup>	719	5	8	2	2	61	15	3	2	10	10	2	3 <sup>1/2</sup>		5 613
	46 470	504 <sup>1/2</sup>	6 702 <sup>1/4</sup>	60	11	2	3 <sup>1/2</sup>	696	1	1	1	209	8	3	1 <sup>1/2</sup>	1 240	47 407

Jahr	Pochgänge	Erze	Schliche	Schlichbullion								Mühlgold				Bilanz <sup>1)</sup>	
				Gold				Silber								Ausbeute	Zubusse
				M.	L.	Q.	D.	M.	L.	Q.	D.	M.	L.	Q.	D.		
1820	2 538	50	550	5	7	3	$\frac{1}{2}$	38	6	2	0	14	12	1		2 940	
1	3 586	18	47	5	6	2	$1\frac{3}{4}$	52	5	1	$1\frac{3}{4}$	5	5	$1\frac{1}{2}$		2 724	
2	3 403	11	849	1	1	3		7	12	1	$1\frac{1}{2}$	13	8	3		1 654	
3	4 109	11	.	8	11	2	$3\frac{3}{4}$	84	6	3	$3\frac{3}{4}$	17		2		974	
4	3 417	36	905 <sup>2)</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	14		2		5 027	
5	2 741	15	411 <sup>3)</sup>	10	11		$1\frac{1}{2}$	87	1	1	$\frac{1}{8}$	17	7	1	2	2 685	
6	4 491	31	318	3	4	2	3	38	13	3	1	14	6			2 879	
7	4 470	21	533	3	11	.	1	14	9	2	1	8	14	2		2 026	
8	6 870	9	422	4		1	2	47	8	1	2	10	6	.		564	
9	6 911	59	773	5	7	3	$\frac{1}{2}$	21	2	.	.	.	.	.		3 035	
	42 536	261	3 492	47	14	3	2	392	2	0	$\frac{1}{2}$	115	11	1	$\frac{1}{2}$	24 508	
1830	6 128	22	852	6	0	1	$3\frac{3}{4}$	71	2	2	$\frac{1}{4}$	23	13			5 865	
1	5 652	7	749	7	8	1	$\frac{1}{2}$	93	12	1	$2\frac{1}{2}$	10	5	2		804	
2	9 450	23	860	8	7	1	2	63	12	1	1	14	2	1	1 047		
3	11 374	163	766	13	2	1	$3\frac{1}{2}$	92	1	1	$\frac{3}{4}$	33	4	1	426		
4	12 378	457	902	24	7	2		149	8	1	$1\frac{3}{4}$	36	12	1	1 739		
5	13 605		998	31	.	3		127	12	2	1	29	7	1	2	641	
6	12 230		743 <sup>4)</sup>	37	11	3	1	133	4	1		15	10	3		13 904	
7		614	1 251 <sup>5)</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
8	10 113	422	769 <sup>6)</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
9		449	579 <sup>7)</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
	80 830	672	5 127	128	6	0	2	731	6		$3\frac{1}{4}$	163	7	1	2	3 853	20 573
1840		514	667	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
1		328	284	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
2			750	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
3		974	708	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
4		554	473	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
5			1 048	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
6		851	922	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
7			765	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
8	14 700	1 235	1 160	.	.	.	.	.	.	.	.	26	14				
9				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
	14 700	4 456	6 777														

<sup>1)</sup> Die Bilanzsiffern sind, wie auf pag. 61 bemerkt wurde, nicht absolut zu nehmen, weil das Metallausbringen nicht mit seinem wirklichen Werthe in die Rechnung eingestellt wurde.

<sup>2)</sup> und <sup>3)</sup> = 1 316 Ctr.

<sup>4)</sup> = 1 485 Ctr., <sup>5)</sup> <sup>6)</sup> <sup>7)</sup> = 3 342 Ctr.

## 1850—1877.

J a h r	Pochgang	Erze	Schliche	Mühlbullion			
	Kübel	C e n t n e r		M.	L.	Q.	D.
1850	13 982	1 222					
1	12 568	943	1 491				
2	10 688	828	1 028				
3	9 476	666	2 146				
4	11 356	685	2 254	38	1		
5	9 011	430	1 063				
6	9 759	581					
7	9 289	631	372?				
8	8 005	540	648				
9	10 029	511					
	102 163	7 037	9 002	38	1		
1860	8 851	672	1 530				Kilogr.
1	10 691	504	954				
2	9 008	455	894			6·686	
3	8 644	688					
4	14 053	992	1 146			11·037	
5	17 350	578				11·498	
6	16 320	456				13·550	
7	17 890	385	966			10·093	
8	16 074	304				12·735	
9	15 400	282	891			7·000	„
	134 281	5 416	6·381			72·599	Kilogr.
1870	14 666		548			13·900	Kilogr.
1	18 800	248	554			7·050	
2	17 800	238	621			4·660	
3	5 000		287			1·345	
4	18 000	94	816			7·500	
5	15 000	219	701			8·120	
6	24 000	105	736			6·668	
7	25 000	344	776			5·810	„
	138 266	1 248	5 039			55·053	Kilogr.

II. Productionssummen der Jahrzehnten<sup>1)</sup>

J a h r	Poch- gänge	Erze	Pochgänge und Erze	Schlich	Mühl- gold	Schlich-	
						Gold	Silber
	metrische Tonnen					Kgr.	Kilo-
1659	73 472	21 905	95 377		0 860		
1660—1669	1 057 235	10 465	1 067 700	143 065	32 885		
1670—1679	1 457 075	1 332	1 458 407	101 497	54 598		
1680—1689	2 317 862	4 460	2 322 322	430 040	53 911		
1690—1699	2 574 029		2 574 028	1 746 030	90 000		
1700—1709	2 781 273		2 781 273	670 020	60 133		
1710—1719	2 431 161		2 431 161	717 210	49 515		
1720—1729	1 610 739		1 610 739	255 710	39 385		
1730—1739	451 987		451 987	87 165	8 912		
1740—1749	1 552 230	47 905	1 600 135	247 455	43 117		
1750—1759	3 010 112	38 490	3 048 602	443 430	33 960		
1760—1769	4 463 692	3 867	4 467 559	293 215	51 718		
1770—1779	3 161 132	83 200	3 444 332	340 990	62 120		
1780—1789	2 960 877	110 760	3 071 637	397 995	54 844	23 978	128 824
1790—1799	2 503 603	105 625	2 609 228	464 880	40 249	14 855	139 406
1800—1809	3 122 739	70 102	3 192 841	456 690	51 546	23 330	289 330
1810—1819	2 181 856	32 792	2 114 648	435 645	58 813	17 045	195 367
1820—1829	1 905 713	16 965	1 922 678	226 980	32 474	13 445	110 057
1830—1836	3 172 602	43 680	3 216 282	333 255	45 878	36 032	205 286
1659—1779	26 961 998	211 604	27 353 602	5 475 827	581 114		
1780—1836	15 727 390	379 924	16 127 334	2 315 445	283 804	128 685	1 068 270
	42 689 388	591 528	43 480 936	7 791 272	864 918	128 685	1 068 270

## III. Partialproduction vom Rauriser

Jahr	Poch- gang	Erze und Schlich	Summe	Gold- silber- Inhalt	Fein- gold	Entfällt auf die Tonne					
						Feinhalt	E. u. Sch.	G.	S.	G.-S.	
	metrische Tonnen			Kilogramm							G r a m m
1857	416 147	37 859	454 006	26 500			83				58 0
8	358 624	116 268	474 892	61 150	9 328	0 152	245	19 7	109 0		128 7
9	449 300	29 515	478 815	11 900			61				24 0
1860	396 525	112 068	508 593	58 650	7 707	0 131	220	15 1	100 3		115 4
1	478 657	75 272	554 229	34 000	4 032	0 118	136	7 3	54 0		61 3
2	403 558	72 471	476 029	39 950	5 807	0 145	152	12 2	76 6		84 0
Zus.	2 503 111	443 453	2 946 564	232 150							
Durchsch.	417 185	73 909	491 094	38 692	6 718	0 174	150	13 7	65 3		79 0

<sup>1)</sup> Die Tabellen sind zum Zwecke der qualitativen Vergleichung zu-  
Lücken in den Originaldaten berücksichtigt werden.

## auf metrisches Gewicht reducirt.

bullion Summe gramm	Entfällt auf die Tonne in Gramm						Brutto-Gold- Summe	Aus- beute	Zu- busse	Anmerkung
	Sch. Kgr.	Mühl- gold	Schlichtbullion			Feinhalt				
			G.	S.	G.-S	p. Mille				
		9.0								Bilanz 1659 fehlt
	134	30.8						425		1660—68 „
	69	37.4							1 616	1670—78 „
	189	23.2						2 346	23 458	
	67	34.9						11 104	514	
	241	21.6						5 411	14 038	
	295	20.3							20 618	
	159	24.4							32 683	
	192	19.7							10 035	Bil. 1731, 33-34, 36-39 fehlt
	151	26.9							4 050	„ 1740—41, 43-48 „
	146	11.1							30 619	„ 1730—32 „
	65	11.5							28 464	„ 1725—29 „
	99	18.0						1 610	8 017	„ 1770—73 „
152.802	129	17.8	7.8	41.9	49.7	0.157	25.6	2 956	23 372	Reichs-Währung
154.261	178	15.4	5.7	53.4	59.1	0.086	21.1	724	35 635	
312.660	142	16.1	7.3	90.6	97.9	0.075	23.4	2 980	28 587	
212.412	206	23.0	8.0	91.4	100.4	0.079	31.0	1 240	47 407	„
123.502	118	16.8	7.0	57.2	64.2	0.109	23.8		24 508	Wiener-Währung
241.318	103	14.2	11.2	63.8	75.0	0.150	25.4	3 853	20 573	
	202	21.2								
1 196.955	143	17.6	7.9	66.2	74.1	0.108	25.5			
1 196.955										

Goldberge vom Jahre 1857—1867. <sup>1)</sup>

Jahr	Poch- gang	Erze und Schlich	Summe	Gold- silber- Inhalt	Fein- gold	Entfällt auf die Tonne				
						Feinhalt	E. u. Sch.	G.	S.	G.-S.
metrische Tonnen			Kilogramm							
1863	433.216	77.400	510.616	53.900	7.614	0.141	151	15.0	90.7	105.7
4	820.243	118.564	938.807	64.950	9.575	0.147	125	10.2	59.0	69.2
5	733.824	71.295	805.119	43.100	10.513	0.238	88	13.0	40.5	53.5
5	727.552	66.814	794.366	57.550	12.017	0.210	84	15.1	57.4	72.4
7	753.984	62.814	816.798	51.850	9.000	0.173	76	11.1	52.3	62.4
Zus.	3.468.819	396.887	3.865.706	271.350	48.719					
Durchsch.	693.763	79.377	773.141	54.270	9.744	0.177	126	12.6	57.6	70.2
1857-1867										
Zus.	5.791.930	840.340	6.632.270	503.500						
Durchsch.	542.903	76.395	619.298	45.773	8.400	0.183	123	13.5	60.5	74.0

sammengestellt. Bei der Berechnung der Productions-Quantitäten müssen die

## IV. Bilanzen und Erzeugungskosten am Rauriser Goldberge

per Tonne Pochgang.

Jahres- Perioden	Verpocht	Erzeugt Fein- gold per Tonne	Aus- beute	Zu- busse	in österr. Währung	per Tonne	Werthverh. zwischen Silber und Gold	Werth eines Gr. Feingold in ö. W.	Zubusse und Aus- beute in Gramm	Feing. ausgedrückt	Result. Gesteigungs- kosten per T. in Gr. Feing. ausgedrückt
	m. T.										
1780—1789	307	20·8	Reichs-W.	2 042	— 1 796·96	— 5·83	14·74	1·32	— 4·4		25·2
1790—1799	261	16·9		3 491	— 3 072·08	— 11·76	15·42	1·39	— 8·4		23·3
1800—1809	319	19·1	„	2 560	— 2 252·80	— 7·06	15·43	1·39	— 5·0		24·1
1810—1819	211	24·8	„	4 618	— 4 063·84	— 19·26	15·51	1·40	— 13·8		38·6
1820—1829	192	19·3	Wien-W.	2 451	— 2 573·55	— 13·40	15·80	1·42	— 9·4		28·7
1830—1836	459	21·5	„	2 388	— 2 507·40	— 5·46	15·67	1·41	— 3·9		25·4
1780—1836	283	20·8	„		— 2 564·94	— 9·06	15·14	1·36	— 6·6		27·4
1857—1862	491	13·7	Oestr.-W.	1 224	— 1 224·	— 2·49	15·47	1·42	— 1·8		15·5
1863—1867	773	12·6	420		+ 420·	+ 0·54	15·44	1·42	+ 0·4		12·2
1857—1867	619	13·5		477	— 477·	— 0·76	15·45	1·42	— 0·5		14·0
Durchschn.	337	19·6				— 7·71			— 5·6		25·2

## IV. Die Goldzeche.

Ich will von den zahlreichen Bergbauresten des Erzdistrictes von Grosskirchheim in Kärnten die wichtigsten Verhältnisse der in dem Gebiete des Centralgneisses gelegenen und mit dem grössten Theile seiner Baue ins Salzburgische herüberreichenden Goldzeche skizziren. Nachdem eine eingehende Schilderung dieser Verhältnisse durch Herrn C. Rochata in dem Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt publicirt worden ist, so kann ich mich hier auf dasjenige beschränken, was zur Darstellung eines Gesamtbildes der Goldführung der Tauernkette nothwendig gehört.

Die Goldzeche ist an dem obersten Theile des Kleinfleissthales, in der Nähe der Wasserscheide mit dem Rauriser Thale an einer sowohl von Kärnten als auch von Salzburg nur sehr schwer zugänglichen Stelle gelegen. Die Höhe des Berghauses am Annastollen wurde durch zahlreiche Barometermessungen bestimmt, die aber unter sich selbstverständlich wesentlich differiren. Da nun das Berghaus seit einer Reihe von Jahren zugleich auch eine meteorologische Station ist, so war auch Herr Dr. Hann, Director

der meteorologischen Centralanstalt, im Stande, aus dem durchschnittlichen Barometerstande die Höhe genauer zu bestimmen. In meiner Karte T. IV. Fig. 23 und 24 ist das Berghaus mit 2700 M. Meereshöhe angenommen und dürfte jedenfalls die höchstgelegene menschliche Ansiedelung in Europa repräsentiren. Der höchstgelegene Stollen oder die Fundgrube hat eine Seehöhe von 2925 M., welche meines Wissens selbst die Goldbergbaue am Monte Rosa nicht erreicht haben. Die höchstgelegene stabile menschliche Ansiedelung in den Alpen stellt bekanntlich das Bernhardospitz mit 2472 M. Seehöhe vor.

Der Fleissbach ergiesst sich bei Pochhorn unterhalb Heiligenblut in die Möll. Folgt man diesem Thale nach aufwärts, erreicht man etwas oberhalb der Stelle, wo sich die kleine und grosse Fleiss vereinigen, die Grundlage des Glimmerschiefers und der Kalkgesteine, den Gneis. Dem Kleinfleissthale folgend trifft man auf ein altes, vor Kurzem erst aufgelassenes Pochwerk und steht bald vor einem ähnlichen scheinbaren Abschluss des Thales, wie bei Kolm-Saigurn. Wenn man aber auf einem gewundenen steilen Saumpfade die nordöstlich sich erhebende Wand erstiegen hat, bemerkt man erst die Fortsetzung des theilweise mit Eis erfüllten Thales gegen die Goldzeche. Hier steht auch an einer sehr exponirten Stelle, an einer Terrainsstufe, das neue Pochwerk. Dann folgt der 2500 M. hoch liegende Zirmsee, die Mitte einer felsigen Thalmulde einnehmend, und dann geht es über groben Gletscher- und Hochgebirgsschutt bis zum Fusse des Berghausgletschers, aus welchem sodann eine Felspartie mit dem Berghause hervorragt. Diesen beschwerlichen Weg müssen auch die Bergwerksproducte nehmen. Sie werden zuerst mittelst einer einfachen Vorrichtung, welche aus einer horizontalliegenden Seilscheibe besteht, an welcher die Geschwindigkeit des Seiles regulirt werden kann, über den Gletscher heruntergebremst. Im Winter kann man sie vielleicht auf diese Art bis zum See befördern, sonst ist eine Umladung nothwendig. Zum Seetransporte bedient man sich im Sommer der Kähne, im Winter der Schlitten, und die Producte gelangen nach einer nochmaligen Umladung endlich zum neuen Pochwerke. Früher, so lange das alte Pochwerk bestand, mussten sie noch über die steile Wand auf eine Länge von 3 Kilometer und eine verticale Höhe von 700 M. herunter gesäumt werden,

welchen Transport man eben durch die neue Anlage zu ersparen suchte.

114 M. über dem Berghause liegt die sog. Goldzechenscharte, der nächste Uebergangspunkt ins Salzburgische, eine kleine Einsattlung des Gebirgsrückens, welcher sich vom Gipfel des hohen Aar zum Sonnblick zieht. Der Abstieg ins Rauriser Thal nach Kolm-Saigurn bildet grösstentheils eine ziemlich gefährliche Gletscherfahrt, und diese Passage verdient nicht in die Kategorie der Communicationen gestellt zu werden. Es ist also die Goldzeche eigentlich nur von Kärnten auf dem bezeichneten Wege zugänglich, und dieser Umstand erklärt es, dass der ganze Grubencomplex, trotzdem ein grosser Theil desselben ins Salzburgische herübergreift, seit jeher als zu Kärnten gehörig betrachtet wird.

Die räumlichen Verhältnisse, sowie die Ausdehnung dieser hochgelegenen Bergbaugegend zeigen die Fig. 23 und 24, Taf. IV. Sie beruhen auf einer Combination der mir zu Gebote stehenden Daten, meinen eigenen Beobachtungen, den mir von Herrn C. Rochata freundlichst mitgetheilten Grubenkarten und den neuen Militäraufnahmen dieser Gegend.

Von oben nach unten bestanden hier folgende Stollen: Die Fundgrube-, Frauen-, Bartholomäus-, Christoph-, Glück- und Anna-Stollen, doch soll es auch noch tiefere Einbaue gegeben haben, die seitdem mit Eis bedeckt worden sind. In einem Berichte vom Jahre 1646 wird von dieser Vergletscherung als einem schon lange vor sich gegangenen Ereignisse gesprochen, und einem Berichte des Bergrichters E. Steinperger ist zu entnehmen, dass diese Gegend nur einmal, nämlich im Jahre 1661 apper, d. h. eisfrei geworden ist.

Selbstverständlich war die Aufsuchung dieser tieferen Stollen häufig Gegenstand grosser Bemühungen, welche aber nie Erfolg hatten. So z. B. wurde unter der ärarischen Administration 1771 ein Suchstollen im Gletscher selbst angelegt, und 1774 festes Gestein, eine Schmidte und eine Bergstube mit einigem Arbeitsgezähe, doch kein Stollenmundloch angetroffen. Dieser Umstand erklärt zur Genüge, dass seit dem Eintritt der Vergletscherung der tiefsten Partien dieses Grubencomplexes kein Fortschritt in der Production geschehen konnte. Man musste sich begnügen, die Horizonte ober dem Annastollen nach etwa von den Alten noch

unverhaut zurückgelassenen Erzmitteln zu durchsuchen, und die zuweilen noch aufgefundenen Reste waren nicht gross genug, um einen Aufschwung des Bergbaues einzuleiten. Der günstigste Punkt, von dem ein von Vergletscherung ungefährdeter Unterbaustollen betrieben werden könnte, würde am Zirmsee liegen. Der Stollenschlag würde allerdings die bedeutende Tiefe von etwa 200 M. einbringen, allein bis unter die Wasserscheide und unter die ungefähr hier vermutheten edleren Mittel eine Länge von mindestens einem Kilometer haben müssen. Zur Verwirklichung dieses Projectes, welches die Transportfatalitäten, sowie die übrigen mit der Lage des Bergbaues zusammenhängenden Betriebsschwierigkeiten auf das Minimum reduciren würde, fand sich bisher kein Unternehmer.

Ueber die Gangnatur der Erzlagerstätten waltet kein Zweifel ob, denn sie durchsetzen die Schichten und zeigen, nach einzelnen Erzstufen zu urtheilen, eine ebenso wie im Rauriser Goldberge deutlich ausgesprochene Füllung. Sie haben ein nordöstliches Streichen, ein steiles südöstliches Verfläichen, sind also nahezu parallel den Gängen des Rauriser, Siglitzer Pochharder und Rathausberger Bergbaues.

Die Schichtung des Gneisses ist ziemlich klar ausgesprochen, das Streichen derselben ist nordwestlich, das Fallen sehr flach, oft schwebend nach Südwesten. Bloss im nordöstlichen Theile der Grube und am Tage machen sich, wie bereits im tektonischen Abschnitte erwähnt wurde, Erscheinungen geltend, die für die Existenz einer synklinalen Falte sprechen. In diesen Gegenden wird nämlich das Verfläichen beinahe horizontal und wendet sich am Salzburger Abhange abermals gegen Südwesten.

Nebstdem werden in der Grube einige schieferige Einlagerungen beobachtet, die man hier, obwohl sie beinahe nach Stund 12 streichen, wie am Rauriser Goldberge, ebenfalls Neuner nennt, und welche hier zur Ausföhrung einiger Querschläge benützt wurden, so der weisse Neuner am Christoph- und Anna-Stollen, der Nasse Neuner am Christoph- und Saringer-Stollen.

Die Zahl der selbstständigen Erzgänge ist unbestimmt, indem die an verschiedenen Punkten der Grube und der Oberfläche angetroffenen Klüfte bald für selbstständige Gänge, bald für Trümmer gehalten werden. Am Christoph-Horizonte fuhr man z. B. mit dem

Hauptschlage den Weissen Neuner an und fand etwas südöstlich von diesem Punkte an der Stelle des Böswetter-Schachtes den sog. Hauptgang. In einer mir vorliegenden, aus dem Jahre 1780 stammenden, von P. J. Peyer verfassten Karte nannte man die erste, mit dem Neuner Schlage nach Nordwesten angefahrne Kluft die erste Liegendkluft. Man fand dieselbe bei ihrer Verfolgung gegen Nordost durch einen zweiten Neuner um eine Distanz von etwa 6 M. gegen Südwest verworfen, und nannte diesen verworfenen Gangtheil den Liegendgang, die weiter durch den Neuner-Schlag im Liegenden verquerten Klüfte die zweite und dritte Liegendkluft. Diese Klüfte sind aber nur in diesem Horizonte bekannt und die Identität lässt sich höchstens bei dem Liegend- und Hauptgang, welche etwa 20 M. auseinander liegen, feststellen. Im Hangenden des Hauptganges sind an drei Stellen Klüfte gefunden worden, an dem Feldorte des Ostschlages vom Anna-Stollen, in der Nähe seines Mundloches, an einem Tagschurfe zwischen dem Glück- und Christoph-Horizonte, und südlich vom Berghause, an einer aus dem Gletscher hervorragenden Felspartie. Diese Aufschlüsse werden jetzt als erster, zweiter und dritter Hangendgang bezeichnet.

Im Ganzen kann man dieses nur fragmentär aufgeschlossene oder besser gesagt, angedeutete Gangnetz aus drei Dislocationszonen bestehend betrachten: aus dem Liegend-, Haupt- und Hangendgang und die übrigen Klüfte als Trümmer derselben auffassen.

Die hauptsächlichsten Erzmittel liegen an dem Hauptgange in einem unregelmässigen Zechensysteme, aus welchem sich mit einiger Nachhilfe die Tendenz zu einem nordöstlich geneigten Advorschube bemerken lässt. Zur Zeit meiner Anwesenheit war blos der Anna-Stollen zugänglich, und von ihm konnte man durch die Zechen bis zum Glück- und Christoph-Stollen, deren Mundlöcher und Feldortsgegenden unzugänglich waren, aufsteigen.

Die ganze Länge des Grubencomplexes beträgt nach der Karte an 900 M., die Länge des Anna-Stollens etwa 800 und die Länge der erzigen Gangpartien etwa 450 M. Der Christoph-Stollen soll, wie Wöllner berichtet, laut einer alten Karte vom J. 1676 durch die ganze Lehne des Hohen Aar getrieben sein, bis an das Gletschereis des salzburgischen Hohen Aar-Gletschers. Der Durchschlag musste aber wegen grossem Wasserzuflusse verdammt

werden, und zur Zeit des Aerarial-Betriebes soll es noch 1766 Hauptmann Sauper unter Lebensgefahr gelungen sein, bis zur Verdämmung zu gelangen. In der von Platzer besorgten Zusammenstellung der alten Berichte wird erwähnt, dass der Christoph-Stollen über 80 Klafter weiter vom Doppelschachte dem Gange nach betrieben wurde, und dass man jedoch eine mit Eis ausgefüllte „Spalte“ angetroffen habe, und dass man wegen grossem Wasserzuffluss aus dieser Spalte genöthigt war, alsogleich einen Damm aufzuführen. Nach dieser Version würde der Christoph-Stollen eine allerdings die Nähe des Tages verrathende Eiskluft, nicht aber den Gletscherkörper erreicht haben. Der letzteren Quelle zufolge war der Doppelschacht auf dem Nassen Neuner abgeteuft, an welcher Stelle in der Kartenzusammenstellung durch Rochata kein Schacht verzeichnet ist. Ich bin aber nicht in der Lage, den Grund dieser Differenz zu erklären, da dazu das Eingehen in die Originaldaten nothwendig wäre, und in der Zusammenstellung Platzer's auch einige Widersprüche über die Lage des Wellischen Fenster-Schachtes, des Doppelschachtes, sowie der Verdämmung vorhanden sind.

Bei der Besprechung der Aufschlüsse am Weissen Neuner habe ich die muthmasslichen Verwerfungs-Erscheinungen bereits erwähnt. Wenn man die Platzer'sche Zusammenstellung der alten Berichte von 1744—1795 liest, so trifft man Stellen, aus denen ganz klar hervorgeht, dass die Erzgänge an mehreren Orten durch Querklüfte und Neuner abgeschnitten und verschoben wurden. Ich traf nun bei der Befahrung der Grube sowohl einfache Schiefer-Einlagerungen, als auch wirkliche Klüfte, die man mit dem Namen Neuner bezeichnete, so z. B. ist der sog. Weisse Neuner am Anna-Horizonte eine an einer Schiefer-Einlagerung liegende Rutschkluft mit den charakteristischen Reibungsproducten und verschiebt den an dieser Stelle tauben Erzgang um eine kleine Distanz ganz regelmässig, d. h. der Annahme gemäss, dass das Hangende des Neuners gerutscht sei. Am Christoph-Horizonte ist nun eine Verschiebung an vermuthlich demselben Neuner im gleichen Sinne zu beobachten, nur ist das Mass desselben ein mehrfach grösseres. Es bildet somit der verworfene Factor ein spitziges Zickzack oder ein liegendes Z, und schon aus diesem Grunde liegt die Wahrscheinlichkeit vor, dass wir es hier mit einer echten Verwerfung

zu thun haben. Eine stumpfe Zickzacklinie in der Form eines stehenden  $\nabla$  würde nämlich auf die Möglichkeit einer Ablenkung schliessen lassen. Diese Art von Verwerfung spricht somit für eine Bewegung im Sinne der Möllthal-Linie gegen Nordwesten, also in derselben Richtung, in welcher die beiden Gneissmassive der Tauern gegeneinander verschoben sind.

In den von Platzer zusammengestellten Berichten sind auch vereinzelte Daten über die in den alten Schlägen durchgefahrenen Gesteine zu finden, so z. B. soll am Christophstollen-Horizonte zwischen dem Doppelschachte und der Verdämmung an der Eiskluft auf eine Länge von 80 Klfr. schwarzer Thonschiefer durchgefahren worden sein. Einer andern Stelle zufolge soll sich schwarzer Schiefer erst unmittelbar an der Eiskluft eingestellt haben etc. Diese Andeutungen lassen uns darauf schliessen, dass die Goldzeche höchstwahrscheinlich eine ganz gleiche Position in der Reihe der aufeinander folgenden Gesteinsglieder einnimmt, wie die Gruben des Rauriser Goldberges. Diese schwarzen Schiefer können sich auf kein anderes Gesteinsglied beziehen, als entweder auf den sog. schwarzen Schiefer des Goldberges oder auf den unterhalb des Neubau-Gneisses liegenden Glimmerschiefer. Die Eisdecke der beiden Abhänge des Goldzecher Bergbaurevieres macht aber die Identificirung dieser Gesteinsglieder mit jenen des Goldberges schwierig und häufig sogar unmöglich.

Die Füllung der Gangräume besteht natürlich vorwiegend aus Quarz, hie und da tritt aber in dünnen Adern auch Dolomit-spath auf. Die Erze: Eisen, Kupfer und Arsenkies, sowie silberhaltiger Bleiglanz sind oft in noch grösseren Quantitäten, als am Rauriser Goldberge anzutreffen, und finden sich sogar auch in dem Quarze häufiger eingesprengt, wovon sein höherer Schlichfall, der zwischen 10—25 % wechselt, herrührt. Zuweilen finden sich aber ansehnliche Anbrüche von Erzen, wovon besonders der Bleiglanz 6—7 Loth per Ctr., d. h. 1 875—2 187 Gr. goldhaltiges Silber per Tonne führt, und, wie wir aus den Productionsausweisen sehen werden, die Miterzeugung von grösseren Silbermengen bedingt, als wir in einem Goldbergbaue zu treffen gewöhnt sind.

Die Anordnung dieser Mineralien ist nach den Stufen, die ich zu sehen Gelegenheit hatte, jener des Goldberges ziemlich ähnlich. Doch treten in dem Gangraume häufig Gneissfragmente

auf, die weissstein- und granulitartig aussehen und für die Goldzeche charakteristisch sind.

Ueber die Vergangenheit der Goldzeche sind, wie es bei einem Montanobjecte, welches häufigem Besitzwechsel unterworfen war, nicht anders zu erwarten ist, nur Fragmente vorhanden. Die ältesten Nachrichten sind durch Scheuchenstuel, Platzer und Wöllner zusammengestellt worden, und nachdem die neue Arbeit von Rochata diese Nachrichten beinahe wörtlich wiedergibt, so beschränke ich mich darauf, nur das Nothwendigste davon herauszuheben.

Scheuchenstuel standen die alten Lehensprotocolle des Bezirkes Grosskirchheim zur Verfügung. Das Verfachbuch vom J. 1531—1546, bergrechtliches Raitungsbuch vom J. 1554—1566, Raitungsprotocoll 1655—1686 und 1705—1722, aus denen hervorgeht, dass die Goldzeche aus einzelnen Gruben: St. Barthelme, Unsere Frauen, St. Christoph und Glück mit den Schirmgebäuden: St. Michael, Dreikönig, Auffahrt, Dreifaltigkeit, Gottesgab, Heil. Geist etc. bestand, welche Gewerke daran vorzüglich theilhaftig waren, wie gross die eingegangene Frohne und die Production einzelner Zeitabschnitte war.

Im 16. Jahrhunderte waren hier mehrere kleine Gewerkschaften thätig, worunter wohl Melchior Putz hervorragte, indem er bei den meisten dieser Unternehmungen theilhaftig gewesen. Später entstand durch die Zusammenschlagung der kleinen Gruben eine grössere Gewerkschaft, an welcher 1655 folgende Besitzer vorkommen: J. Hendel, Veronika Hendel, J. Sigm. v. Ottenfels, Andr. Mayer, Gebrüder Pacher, H. W. Gallioner, Michael Gapp, Bernh. Himmelberg, P. Hottenberger, W. Litzelhofer.

1676 verkauften alle Gewerke ihre Gruben, Neuschürfe, Waldungen, sowie das Pochwerk in der Fleiss an ein Consortium: Matth. Jenner, Domherr zu Brixen und Pfarrherr zu Klausen, Balth. Wagner, Jerem. Raindmayer von Schwatz etc. Diese sog. „Schwatzter Compagnie“ dauerte 6 Jahre und 1682 wurde Matth. Jenner Alleingewerke, überliess aber 1686 zwei Drittel Antheile an Victor J. Grafen v. Brandegg.

Nach dem Tode Matth. Jenner's 1691 übernahm sein Bruder Mich. Jenner, der 1791 starb, und die Joh. Jenner'schen Pupillen

unter der Vormundschaft D. Rainer die Bergwerks-Antheile. Der Bergbau befand sich in einem offenbaren Verfall, der Besitz war stark verschuldet und wurde auf dringende Vorstellung von Seite der Gewerken 1765 zugleich mit dem Waschgange vom Aerar übernommen.

Vor allen übrigen Schulden sollte der Aerial-Vorschuss getilgt und dem Aerarium die Hälfte der Principalität gewahrt werden. Allein die Hoffnungen, die man an die Uebernahme des Baues in dieser Regie-Epoche knüpfte, konnten nicht in Erfüllung gehen, wenn man sich nicht entschloss, durch einen Unterbau neue Erzmittel anzufahren. Man beschränkte sich auf die Aufsuchung von alten Rücklässen, und obwohl man darin verhältnissmässig noch ziemlich glücklich war, so konnte die Grösse dieser Erzmittel keinen Ausschlag mehr geben, und der Bau wurde auf Antrag des k. Commissärs Graf Stampfer 1794 aufgelassen und die Schmelzhütte in Döllach in eine Zinkhütte verwandelt.

Die Goldzeche blieb bis 1830, in welcher Zeit G. Komposch eine Wiederaufnahme versuchte, ausser Betrieb. Diese Aufnahme hatte aber den Vortheil, dass die sowohl die Goldzeche, als auch andere Bergbaue des Grosskirchheimer Bezirks betreffenden alten Urkunden gesammelt und dadurch erhalten wurden. 1869 übernahm Baron May de Madys diese Unternehmungen, darunter auch die Goldzeche, und vervollständigte wesentlich die Sammlung alter Urkunden, auf deren Basis die mehrfach erwähnte monographische Darstellung von C. Roehata beruht.

Ueber die Production der Goldzeche existiren nur wenig selbstständige Ausweise; allein bei dem Umstande, dass sie höchstwahrscheinlich die grösste Goldmenge unter den Bergbauen des Grosskirchheimer Bezirkes lieferte, lässt sich aus den diesen ganzen Bezirk betreffenden Zahlen ein Schluss auf die Production der Zeche machen. Die betreffenden Daten finden sich in zwei separaten Tafeln, in metrisches Gewicht umgerechnet, mit den Verhältnisszahlen des Goldes zum Silber versehen, und zu Decennien angeordnet, beigefügt.

Nach Wöllner erzeugte Melchior Putz mit seinen Söhnen 1549—1604 zu Grosskirchheim, Villach und Bleiburg nebst 1 973 Ctr. Kupfer, 17 076 Ctr. Blei

	Mark	Kgr.	Kgr. jährlich	pro Mille
Gold	2 356	661·253	12·023	0 088
Silber	24 133	6 773·360	123·152	0 912
	26 489	7 434·611	335·175	1 000

also durchschnittlich 12·023 Kgr. Gold pro Jahr, während die in der Tabelle aufgenommene Zahl von 11·420 Kgr. die Goldzeche allein geliefert hat, so dass auf alle übrigen Goldbergbaue blos die Erzeugung von 0·603 Kgr. entfällt.

Diese Ziffern betreffen aber blos den Antheil der Putz'schen Gewerken an der Gesamtproduction. Diese war nach den Ployer'schen Daten im ganzen Bezirke von Grosskirchheim, wenn wir aus den vorhandenen Fragmenten einen Durchschnitt zu machen berechtigt sind, in den Jahren 1578—1602 allein an Brand oder Hüttengold 25·873 Kgr. Wenn man Erz und den Schlichreichtum der Goldzecher Geschicke berücksichtigt, so dürfte die Mühlgold-Production auf eine noch höhere Ziffer zu veranschlagen sein, und wir müssen schliessen, dass die Gesamt-Goldproduction zu Ende des XVI. Jahrhunderts eine ganz respectable war. Die nächsten Nachrichten stammen aus der zweiten Hälfte des XVII. Jahrhunderts, und zeigen bereits eine sehr bescheidene Production der Goldzeche von 1—6 Kgr., welche sich im Jahre 1753 auf ein Maximum von 12·793 erhob. Wir finden aber hier, wie auch an den salzburgischen Bergbauen die Productionsziffern im XVI. Jahrhunderte auf einer ziemlichen Höhe stehen und sehen dieselben plötzlich heruntersinken, eine Erscheinung, welche vorwaltend mit der Protestanten-Verfolgung, also mit einem ausserhalb den Erzlagerstätten liegenden Factor in Verbindung gebracht wird. Meine diesbezüglichen Ansichten werde ich bei der Besprechung dieser Frage im Zusammenhange mit der Betrachtung der salzburgischen Productionsziffern zu äussern Gelegenheit haben.

#### Der Goldhalt der Bergwerksproducte.

Bekanntlich ist bei einer Substanz, wovon geringe Mengen in grossen Massen ungleichförmig vertheilt sind, das Resultat der Proben im Kleinen ganz und gar unverlässlich, und wir müssen bei der Beurtheilung des Goldhaltes der Pochgänge von Erzproben vorläufig ganz absehen und uns an den Erfolg im Grossen

halten. Aber gerade in dieser Richtung sind die Anhaltspunkte, besonders aus den älteren Betriebsperioden, sehr spärlich, und bloß fragmentarisch. Scheucherstuel gibt z. B. die Erz- und Pochgangmengen zweier Betriebsperioden von 1655—1676 und 1676—1687 mit 1704—1724 zusammengenommen im Volummasse und zwar Kübeln nach seiner Angabe zu 140 Pfund oder 78·4 Kgr. an. Diese Reductionsziffer kann aber höchstens für die Erze, nicht aber für die Pochgänge gelten, und ich habe nach dem Salzburger Verhältnisse für Letztere diese Ziffer mit 54 Kgr. angenommen.

1655—1676 durch 20 Jahre

Glanz-Erz	163 $\frac{1}{2}$ Kübel	
Brand-Erz ·	37	
Kiese ·	1 250 $\frac{1}{2}$ „	
Erze	1 451	à 78·4 = 113·767 m. T.
Pochgänge ·	5 302 „	à 54·0 = 286·308
	<u>6 753 Kübel</u>	<u>400·075 m. T.</u>

oder per Jahr Erze · 5·688  
 Pochgänge 14·315  
20·003 m. T. mit 28 % Erzen.

1676—1687, 1704—1723 durch 30 Jahre

Glanz-Erz	71 $\frac{1}{4}$ Kübel	
Brand-Erz ·	0	
Kiese	11 667 $\frac{5}{6}$	
	<u>11 739</u>	à 78·4 = 920·425 m. T.
	34 800 $\frac{3}{4}$	à 54·0 = 1 979·200
	<u>46 540 Kübel</u>	<u>2 899·625 m. T.</u>

oder per Jahr Erze · 30·681  
 Pochgänge 65·976  
96·657 m. T. mit 31 % Erz.

Nach Wöllner betrug aber in der nahezu gleich grossen Zeitperiode von 1653 bis 1676 der Jahresdurchschnitt 1·041 Kgr. Feingold, dies mit der durchschnittlichen Pochgang- und Erz-Production 20 Tonnen combinirt, ergibt 52 Gr. per m. T. In gleicher

Art kann man die Wöllnerischen Ausweise pro 1676 bis 1682 mit der Scheuchenstuel'schen Periode von 1676 bis 1687 behandeln, und erhält sodann 50 Gr. pr. T. zum Resultat.

Wir können noch einen Schritt weiter gehen, wenn wir mit Herrn Rochata annehmen wollen, dass die anerkannt reichen Pochgänge der Goldzeche 15 bis 25 % Schlich geben, so wie ferner, dass die Erze mit den Pochgängen einen nahezu gleichen Goldhalt haben. Wir können nämlich sodann den Ausfall der Schmelzhütte aus der ärarischen Betriebsepoche einem Calcul unterziehen.

Es wurden 337 048 Pfd. = 188·740 m. T. Schliche und Stuf-erze von verschiedenem Halte verschmolzen. Der Minimalgoldsilberhalt betrug 1 Quintel pr. Ctr. oder 78 Gr. pr. T. Der Maximalhalt 1 Lth. pr. Ctr. oder 312 Gr. pr. T. Es wurden übrigens auch Erze vom Waschganze mit verschmolzen, doch dürfte ihre Quantität gegenüber den Goldzechegeschicken nur gering gewesen sein.

Es wurden ausgebracht:

50 M.	13 L.	2 Q.	<u>= 14·269 Kgr.</u>	Gold, also pr. T. Erz u. Schl.	75 Gr. Gold
43 „	7 „	3 „	<u>12·203</u>	Silber	„ 64 Silb.
94 M.	5 L.	1 Q.	<u>26·472</u>		139

Wenn wir nun annehmen, dass 20 Theile Schlich und Erz 100 Theile Pochgang repräsentiren, so würden wir auf einen Halt von  $75 \times \frac{20}{100} = 15$  Gr. Feingold pr. T. zu schliessen haben, wozu allerdings noch das beim Pochwerke gewonnene Mühlgold hinzugeschlagen werden müsste, um den Gesamtgoldhalt zu erhalten.

Diese Zahlen bestätigen also den Glauben an die Reichhaltigkeit der früheren Goldzechen-Geschicke. Sie sind jedenfalls verlässlicher, als die Proben im Kleinen, welche zuweilen einen Californischen Reichthum ergeben, ohne dass dieser durch den Erfolg seine Bestätigung findet. Es mag dies die folgende Zusammenstellung des Haltes der Proben in Gramm per Tonne aus der Abhandlung des Herrn Rochata illustriren.

	Schlich Procent	Mühlgold	Schlichgold			Kohle Gold- summe
			Gold	Silber	G.-S.	
1. Schwarzer Mock aus der Liegendkluft .	13	30	500	400	900	500
2. Haldenerze vom Frauenstollen	9	70	98	330	420	128
3. Versatzerze „ „	9	60	64	372	436	134
4. Gekuttete Erze vom Versatz im Christoph- stollen	9	60	60	300	360	120
5. Haldenerze	3	30	70	140	210	100
6. Derberze, Bleiglanz mit Schwefel- und Kupferkies		20	42	225	267	62
7. Erze vom Saringer- oder Glückstollen .	5	146	500	460	960	646
8. Laut einem Probirschein von J. Jobst von 1822			2187	879	3066	2187
9. Liegendkluft am Lehenschaft-Lauf	20	600	77	743	820	677
10. Annastollner Pochgänge	25		100	150	250	100
11. Stufferze von der Brixner Zeche			340	200	540	340
12. Pochgänge vom Jahre 1875	15	30	110	230	340	140

### Partialproduction der Goldzeche.

		Mark	L.	Q.	Kgr.	Jahres- Durchsch.	pr. Mille
Gewerken Melchior Putz u. seine Söhne 1549—1604, also in 55 J. nach Wöllner an der Goldzeche	Au.	2 237	14	3	628·111	11·420	0·109
	Ag.	18 180	3	2	5 102·603	92·774	0·891
	G.-S.	20 418	2	1	5 730·714	104·194	1·000
Vereinigte Gewerken 1653—1675, also in 22 J. nach Scheuchen- stuel	Au.	81	9	2	22·899	1·041	0·372
	Ag.	137	6	0	38·556	1·752	0·628
	G.-S.	218	15	2	61·455	2·793	1·000
Math. Jenner und Consorten 1676—1682, also in 6 Jahren	Au.	102	11	0	28·820	4·803	0·336
	Ag.	202	10	1	56·876	9·479	0·664
	G.-S.	305	5	1	85·696	14·282	1·000
Minimaljahr 1699	Au.	5	7	0	1·525	1 525	0·015
	Ag.	336	6	3	94·420	94·420	0·985
	G.-S.	341	13	3	95·945	95·945	1·000
Maximaljahr 1753	Au.	45	9	1	12·793	12·793	0·284
	Ag.	115	0	0	32·275	32·275	0·716
	G.-S.	160	9	1	45 068	45·068	1·000

	Mark	L.	Q.	Kgr.	Jahres-Durchsch.	pr. Mille	
1723—1727, in 5 Jahren 240 M. 2 L. Ag. wurden aus 537 Ct. Blei erzeugt	Au.	24	8	3	6·890	1·378	0·017
	Ag.	1 361	8	2	382·138	78·427	0·983
	G.-S.	1 386	1	2	389·028	79·805	1·000
1749—1753, also in 5 Jahren	Au.	101	14	2	28·602	5·720	0·222
	Ag.	353	10	3	99·827	19·965	0·778
	G.-S.	457	9	2	128·429	25·685	1·000

### Partialproduction des Grosskirchheimer Bezirkes nach Ployer.

Jahrhundert Decennium	Somester	Gold		Silber		Gold	Silber	Bullion	Auf ganze Decennium gerechnet			Gold pr. Mille
		M.	L.	M.	L.				Kilogramm	Kilogramm	Kilogramm	
XVI. J. 8. Dec.	1578	96	9	292	8							
	1579	85	8	301	15							
	1 Jahr	180	1	494	5	50·537	139·017	189·554	505·370	1 390·017	1 895·387	0·266
	1581	90		115	9							
	1582 <sup>1</sup>	302	10	538	9							
	1583 <sup>1</sup>	137	6	313	6							
	1585	72	2	195	11							
	1586	12	2	51	8							
XVI. J. 9. Dec	1587	4	7	104	2							
	1589	22	2	202	6							
	4 1/2 Jahr	640	13	1521	3	179·853	426·947	606·800	399·274	948·676	1 347·950	0·296
	1590	14	9	78	12							
	1591	8	11	42	4							
	1592	18	3	79	.							
	1596	1	10	4								
	1598	2	3	7	11							
XVI. J. 10. Dec.	2 1/2 Jahr	45	7	211	15	12·751	59·481	72·232	51·004	237·924	288·928	0·170
	1600	2	5	9	15							
	1601	1	9	39	9							
	1602	5	9	87	13							
	XVII. J. 8. Dec.	1 1/2 Jahr	9	7	137	5	2·648	38·538	41·186	17·651	256·894	274·545
9 1/2 Jahr						245·789	663·983	909·772	974·299	2 833·511	3 806·970	0·255
Durchschnitt per Jahr						25·873	69·892	95·765				

<sup>1</sup> Ganze Jahrgänge.

## V. Rathhausberg.

Der Sitz der ehemals so regen Bergbauthätigkeit des Gasteiner Thales oder, wie man sich früher ausdrückte, der Gastein, ist abermals, wie in der Rauris am Oberlaufe des Thales gelegen, und zwar ist es der Rathhausberg, dessen Bergbaubetrieb sich noch bis auf unsere Zeit erhielt, während zahlreiche andere Gruben schon frühzeitig aufgelassen wurden. Der kleine Ort Bockstein war sowohl in der Zeit des erzbischöflichen, als auch des k. k. Aerarialbetriebes der Sitz der Bergverwaltung, und liegt an der Mündung des Anlaufthales in die Gasteiner Aache am nördlichen Fusse des Rathhausberges. Es ist ein bekanntes Ausflugsziel der Gäste des nahen Wildbades Gastein, und seit Kurzem sogar Kaltwassercurort.

Das ganze Gasteiner Thal ist, da es die Streichungsrichtung der sämtlichen Gebirgsglieder durchschneidet, eigentlich ein Querthal, aber seine einzelnen Zweige laufen häufig auch in der Längsthalrichtung. Der erste Blick auf die Uebersichtskarte belehrt uns, dass das Kötschacher-, Anlauf-, Bockhardt-, Siglitz- und das Weissen-Thal Längsthäler sind, und dass sich der Querthalcharakter des Hauptthales auf der Strecke zwischen Bockstein und der Einmündung des Siglitzbaches besonders manifestiren muss.

Das Hauptthal hat keine gleichförmige Steigung wie z. B. das Rauriser Thal, sondern wird durch zwei Terrainsstufen unterbrochen, über welche sein Wasser in ansehnlichen Katarakten herunterstürzt. Die eine dieser Stellen liegt unmittelbar am Wildbade, die andere auf der erwähnten Strecke oberhalb Bockstein. Wenn man diese felsigen wilden Stellen passirt hat, so verwundert man sich, oberhalb ihnen abermals ein breites Thal mit verhältnissmässig geringem Falle zu finden. Es sind die Strecken zwischen dem Wildbade und Bockstein, sowie das sogenannte Nassfeld aufwärts von dem Einfusse der Siglitz. An der letzteren Strecke reicht die breite Thalebene unmittelbar bis an den Fuss des Hochgebirges.

Am Rathhausberge selbst kann man eine merkwürdige orographische Erscheinung wahrnehmen, nämlich eine Kreuzung zweier Gebirgsrücken, wovon einer in die Streichungsrichtung des ganzen Gebirgscomplexes fällt, während ein zweiter in der Querrichtung

gelegener Rücken den ersteren schneidet. Obwohl man schon im Vorhinein annehmen muss, dass dieser Erscheinung der tektonische Bau des Gebirges zu Grunde liegt, so ist man doch noch nicht so weit, die Ursache dieser Eigenthümlichkeit direct nachweisen zu können. Die Erklärung des Längsrückens, der sich zwischen dem Anlauf- und dem Weissenthale gegen Nordwest zieht, und in der Nähe des Schleierfalles (Abfluss vom Bockhardsee) das Hauptthal übersetzt, wäre noch verhältnissmässig leicht. Man braucht blos anzunehmen, dass dieser Rücken das Zutagetreten von härteren der Erosion mehr Widerstand bietenden Gneisslagen bezeichnet. Was aber der zweite nach Nordosten gerichtete Rücken zu bedeuten habe, ist mir nicht ganz klar. Nachdem aber der Rathhausberger Gang, eine offenbare Dislocationsspalte diesem Querrücken entlang verläuft, so könnte man dessen Entstehung mit diesem Factor in Zusammenhang bringen, und die Sache so auffassen, als ob hier eine Verschiebung der harten, den zuerst erwähnten Rücken bedingenden Gneisslagen stattgefunden hätte, so dass sie nach beiden Richtungen hin, wenn auch im entgegengesetzten Sinne vorstehen. Leider habe ich nicht die Zeit gehabt, diese Erscheinung eingehender zu studiren, und muss mich hier begnügen, auf dieselbe aufmerksam gemacht zu haben.

Im Durchschnittspunkte beider Gebirgsrücken liegt, wie man aus der Uebersichtskarte Fig. 12 ersehen kann, der 2683 M. hohe Kreuzkogel, während der 2675 M. hohe Rathhauskogel 800 M. weiter nordwestlich situirt ist. Der Durchschnitt geschieht unter einem spitzen Winkel, und gerade an diesen Winkeln sind zwei ausgezeichnete Kaare, im Westen das Öden, im Osten das Hierkaar zu beobachten, deren Steilseiten in entgegengesetzten Richtungen gelegen sind, als ob man es hier thatsächlich mit einer Verwerfungserscheinung zu thun hätte.

Die Situation des Bergbaues ist trotz seiner Höhenlage nicht ungünstig zu nennen. Allerdings liegt der tiefste Unterbaustollen in 1900 M. Seehöhe und 787 M. über dem  $2\frac{1}{2}$  Klm. in der Luftlinie entfernten Bergorte Böckstein, allein das Gasteiner Thal tritt in seinem Südwestverlaufe diesem Stollen bis auf  $1\frac{1}{2}$  Klm. nahe, und ermöglichte eine Communication mittelst eines Aufzuges, der zur Zeit des Aerarialbetriebes noch bestand, und erst in der letzten Zeit von den Gewerken aufgelassen wurde. Er führte vom soge-

nannten Säumerkölbl in der Nähe des Hieronymus-Unterbau-  
stollen-Berghauses aus einer Seehöhe von 1910 M. ins Thal her-  
unter, wo in der Nähe der Straubinger Hütte in 1214 M.  
Seehöhe sein zweiter Endpunkt lag. Dieser Aufzug war 1327 M.  
lang, und vermittelte die Communication auf die Höhe von 696 M.,  
was ungefähr einem Fallwinkel von 33 Graden entspricht. Sein  
unterer Endpunkt war noch etwa 2 Klm. von Böckstein entfernt.

Da man auf der Höhe des Hieronymus-Stollens über eine  
ziemliche Wassermenge verfügte, so kam man auf die Idee, hier  
ein Pochwerk zu errichten, und die Pochtrübe in Röhren bis zu  
dem in Böckstein befindlichen Waschwerke zu leiten, um so den  
Transport der Pochgänge zu ersparen. Leider scheint sich diese  
gewiss sehr ingeniose Einrichtung wegen technischen Schwierig-  
keiten nicht ganz bewährt zu haben, wenigstens hat die jetzt den  
Betrieb leitende Gewerkschaft wieder zu dem primitiven Transporte  
der Erze und Pochgänge mittelst Sackzugs zurückgreifen zu  
müssen geglaubt.

Die Sackzug-Förderung, eine der ältesten, für die hochge-  
legenen Bergbaue charakteristischen Transportmethoden besteht be-  
kanntlich darin, dass in der Winterszeit auf einer eigens hiezu  
vorgeordneten und im guten Zustande erhaltenen Bahn die im  
Schweinsfelle eingefüllten Erze heruntergelassen werden. Den aus  
mehreren Säcken bestehenden Train leitet ein einziger Mann,  
welcher auf diese Weise auf einmal ansehnliche Quantitäten her-  
unterbringen kann. Die leeren Säcke wurden gewöhnlich auf den  
Rücken von Hunden aufgeschnallt aufwärts gebracht. Wie man  
mich in Böckstein versicherte, soll diese primitive Förderungs-  
methode vollständig dem Zwecke entsprechen, und man vermag  
die Tonne Erze um 2 fl. 14 kr., wovon 160 die Führung, 54 die  
Bahnerhaltung trifft, nach Böckstein zu bringen.

Die Sackzugbahn führt über die Wildkaar direct in's Böck-  
steiner Pochwerk. Nebstdem muss aber natürlich eine zweite  
Strasse zur Materialförderung nach aufwärts erhalten werden,  
welche über die Hatzing-, Alphütte- und die Fallbachs-  
Schlucht in's Hauptthal herunterführt.

Der ganze Abhang des Rathhausberges ist übrigens mit zahl-  
reichen alten Saumpfaden bedeckt, die grösstentheils noch aus der  
Zeit des regen Betriebes durch die Einzelngewerken stammen, und

wovon mehrere gegenwärtig noch als Alpenpfade zum Auftriebe des Viehes auf die Weiden benützt werden.

Das vom Bergbau occupirt gewesene Terrain umfasst eine nahezu 3 Kilometer lange, aus dem Grubenkaar über den Rathhauskogel in das Oedenkaar reichende Zone. Es ist wohl überflüssig, alle einzelnen Gruben zu beschreiben, da die zu diesem Zwecke angefertigte Revierskarte eine ziemlich gute Uebersicht dieser Verhältnisse gestattet. Das allerdings ziemlich complicirte Streckennetz lässt doch auf den ersten Blick die Entwicklung einer ostfallenden Hauptlagerstätte erkennen. Bloss im nördlichen Theile greift eine zweite Gangfläche, die westfallende Fäule, ein, deren Lage die ersten Streckenpartien des Hieronymus-, Florian- und Elisabeth-Stollen bezeichnen.

Merkwürdigerweise war ein grosser Theil dieses Streckennetzes zur Zeit der Waldner'schen Aufnahmen 1570 bereits ausgefahren. In der beifolgenden, von Reissacher stammenden und in Meter umgerechneten Tabelle ist die Länge der eigentlichen Strecken in verschiedenen Zeitperioden nach alten Karten zusammengestellt, und da finden wir, dass die in diesen Karten verzeichneten Ausfahrten allein an 44 Kilometer Länge repräsentiren, und da die Länge des ganzen Grubencomplexes etwas über 2 Kilometer beträgt, dass jeder Theil dieser Länge im Durchschnitte 20mal verstreckt ist.

### Streckenlänge des Rathhausberger Bergbaues in verschiedenen Zeitperioden.

	L. Waldner 1570	H. A. Heu- burger 1658	S. Hörhager 1706	A. Zwicknagl 1749	A. Zwicknagl 1782	F. Falser 1841	Maximal- Länge
Vogelgesang bei Falbelin, 10 Horizonte	4 863						4 863
Gröbner Stollen .			730				730
Pfeiffer „	267	409					409
Auffahrt-Vertrag	874						874
Frauen-Stollen	689	872	1 299	1 673	1 762	1 837	1 837
Hohe Ausfahrt		231				303	303
Oberer Vertrag-St.	705	1 566	2 278	2 617	2 880	3 213	3 213
Fürtrag	7 398	3 078	4 307	4 290	4 592	5 353	12 229

	L. Waldner 1870	H. A. Heu- burger 1858	S. Hörhager 1706	A. Zwicknagl 1749	A. Zwicknagl 1782	F. Falser 1841	Maximal- Länge
Uebertrag .	7 398	3 078	4 307	4 290	4 592	5 353	12 229
Nikolaus-St.		463				3 213	3 213
Oberer Gugl-Lau.		498				3 213	3 213
Freudenthaler- (Paris-) Stollen	530	1 335	1 744	2 243	3 026	3 587	3 587
Unterer Vertrag-Stollen		1 460	2 332			2 528	2 528
Erasmus-Stollen	240	641					641
Christoph-Stollen	897	1 255	2 083	2 278	2 581	3 768	3 768
Gottesgab-Stollen	555	1 175	1 958	2 172		2 225	2 225
Die Wantschler Stollen, 3 Horizonte	436						436
Paul-Stollen .	495	498	1 041	1 566	1 566	1 912	1 912
Elisabeth-Stollen	431	570	961	1 264		1 949	1 949
Ruperti-Lauf	.		311			1 388	1 388
Florian-Stollen . .	328		837	1 175	1 655	1 970	1 970
Martin Mooseben-Stollen	509						509
Erster Zulauf				320	837	1 424	1 424
Zweiter					516	1 246	1 246
Dritter					196	1 415	1 415
Hieronymus-Stollen .	.				1 335	2 065	2 065
Zusammen	11 819	10 973	15 574	15 308	16 304	37 256	45 718

Die Tektonik der Rathhausberger Gneissmasse ist noch wenig bekannt. Man hat sich dieselbe als eine Aufeinanderfolge von horizontalen oder schwebend liegenden Schichten gedacht, zuunterst aus massigem Weissstein oder granulitähnlichen, in den mittleren Regionen aus flaserigem Glimmer und chloritreichen — und an den Kuppen und Kämmen aus schieferigen Gneissvarietäten bestehend, über welch' Letzteren sodann bereits Glimmerschiefer folgen. Das Ganze wird von einer Unzahl von Klüften durchgesetzt, wovon viele Quarz führen, und von den Bergleuten Berücksichtigung fanden, andere hingegen als ganz taube Klüfte oder Blätter angesehen, kaum erwähnt wurden. Welche tektonische Rolle diese vorwaltend nach Nordost streichenden Zerspaltungszonen in der Tektonik des Gebirges spielen, ist vorderhand unbekannt, selbst was die bergmännisch aufgeschlossenen Klüfte betrifft; allein es ist aus den bereits angeführten Gründen zu vermuthen, dass jedes dieser Spaltensysteme eine Dislocationszone repräsentirt.

Nach Reissacher sind hier zwei Spaltensysteme zu unterscheiden, welche zwar ein ähnliches Streichen, aber ein entgegengesetztes Verfläichen haben. Die ostfallenden, mit Erz aufgefüllten Gänge und die westfallenden sog. Fäulen. Diese Unterscheidung im Umfange des ganzen Spaltensystems gründet sich aber auf die Beobachtungen innerhalb der eigentlichen Grubenaufschlüsse des Rathhausberges, wo in der That ein auf ansehnliche Distanzen aufgeschlossener ostfallender Erzgang auf einer westfallenden Fäule aufsitzt; es ist aber die Frage, ob man berechtigt ist, dieses Verhältniss auf alle die übrigen zahlreichen Klufterscheinungen des Berges auszudehnen.

Die Rathhausberger Erzlagerstätte ist ein echter Gang, welcher seine Eigenthümlichkeiten hat, wie jeder Andere, wobei es gar nicht nothwendig ist, daraus eine eigene Classe von Lagerstätten zu construiren. Ich habe mich über diesen Gegenstand bei der Gelegenheit der Besprechung der Rauriser Gänge bereits geäußert, und wiederhole nur, dass Analogien zu den von Reissacher beobachteten Erscheinungen, welche ihn bewogen, diese Lagerstätte für ein „Gangstreichen“ zu erklären, schliesslich an einem jeden andern Gange, resp. Dislocationszone nachgewiesen werden können. Derselbe ist auf eine Distanz von 1 700 M. direct aufgeschlossen, und wenn man seine Fortsetzung bis zu den alten Stollen im Nassfelde in Betracht zieht, sogar auf eine Länge von mindestens 2 100 M. Der ganze Grubenbau vom Hieronymus-Mundloche bis zu den Nassfelder Stollen hat 2 700 M. Länge, bewegt sich also vorwaltend innerhalb dieses Gangstreichens.

Die nördlichsten Gruben und zwar speciell der Hieronymus-, Florian- und Elisabeth-Stollen sind anfangs vorwaltend auf der Fäule getrieben, welche ein mehr nördliches Streichen als der Erzgang besitzt und mit demselben unter einem stumpfen Winkel zusammenstosst. Bei einem entgegengesetzten Einfallen dieser beiden Flächen muss deren Durchschnitts- oder Schaarungslinie unter einem sehr spitzen Winkel im Süden gegen den Horizont einfallen. Wenn man mit Reissacher die Streichungsrichtungen und Fallwinkel der Fäule mit 1 Stund und 53 Graden, des Erzganges mit 3 Stund und 55 Graden annimmt, so stellt sich das Einfallen ihrer Schaarungslinie mit 22 Graden heraus, welcher Winkel in der Wirklichkeit noch kleiner ausfallen dürfte. Dieser

geringe Fallwinkel der Schaarungslinie erklärt es, warum die tieferen, an der Fäule getriebenen Strecken erst in ansehnlichen Distanzen den Gang, resp. die Schaarungslinie erreichen konnten, der Florian-Stollen in circa 600, der Hieronymus-Stollen aber in 1 250 M.

Das Verhältniss dieser beiden Gänge zu einander ist nicht ganz klargestellt, so viel ist aber gewiss, dass die Fäule den Erzgang vollständig abschneidet, dabei aber selbst in derselben Streichungsrichtung fortsetzt. Letzteres kann man auch aus der Karte entnehmen, indem an den Horizonten von Florian und Hieronymus kurze Strecken der Fäule nachgetrieben sind. Wenn man nebst diesen beiden Verhältnissen noch die Beschaffenheit der Fäule, eines von Letten und sonstigen Reibungsproducten begleiteten, stellenweise Quarz führenden, mit zahlreichen Rutschflächen und Harnischen versehenen Ganges — hinzufügt, so muss man sich der Ansicht zuneigen, dass man es hier mit einer Verwerfung des Erzganges durch die Fäule zu thun habe, zu einer Ansicht, die zuerst von Prof. Riepel bestimmt ausgesprochen wurde.

Ueber diese wichtige Frage mussten natürlich die Beobachtungen an dem Zusammentreffen der beiden Factoren den Ausschlag geben. Nun hat man unglücklicherweise diesem Gegenstande nicht die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt, und nicht genug an dem, dass diese Stellen nicht absichtlich aufgesucht wurden, man liess sie, wo man zufällig an dieselben stiess, verfallen, ohne die Verhältnisse gründlich untersucht und festgestellt zu haben.

Zur Zeit Reissacher's war die Schaarung dieser Gänge auf einem einzigen Punkte, nämlich am Florian-Stollen, zugänglich, und derselbe liefert davon ein Bild und eine Beschreibung, aus welcher man leider nicht klug wird. Das Bild ist in Fig. 31, Taf. IV dargestellt. Die Beschreibung der Verhältnisse durch Reissacher ist wörtlich folgende:

„Der edle Gang, bis zur Scharung verbaut, scheidet gegen das unbekannte Liegend in beträchtlicher Menge Quarz aus. Das glatte Hangendblatt desselben setzt sammt dunklem Lettenbesteg durch das ausgezeichnete Hangendblatt der Fäule und dessen lettige Gangausfüllung, bestehend aus Chlorit und feldspathreichem Gneisse, durch bis an das schöne und glatte Liegend-Salband, und endet dort

ohne weitere Spur. In nebenstehender Skizze ist das Verhalten dargestellt. Die Ansicht, dass der Gang verworfen worden sey, veranlasste mehrere Querschläge, doch vergeblich; und das mit dem sogenannten Geierloch aufgeschlossene Blatt im Liegend der Fäule theilt durchaus nicht den Charakter eines Hauptblattes, ist absätzig und geht aus. Ebenso ist zwar den geognostischen Verhältnissen nach ähnlich, aber 150 Klafter weiter im Hangend des Hauptganges der sogenannte Wanschlergang nur hypothetisch als das Gegenstück anzunehmen. Ausser diesem kennt man im Liegenden der Fäule noch mehrere Gänge, welche ebenfalls Adel entwickelten, allein keiner von ihnen wurde durch einen ausgedehnteren Bergbau aufgeschlossen oder bis zur Scharung mit der Fäule ausgelängt und es bleibt der Zukunft aufbewahrt, in dieser Sache ins Klare zu kommen.“

Diese Worte kann ich zuerst nur in der Art deuten, dass bei dem Gange seine Liegendgrenze auf dieser Stelle nicht sichtbar ist, wohl aber dessen Hangendgrenze, welche von einem dunklen Lettenbesteg bezeichnet wird. An der Fäule wären sowohl das Hangendblatt, als auch das Liegend-Salband aufgeschlossen und nun zeigt sich die Absurdität, dass die Füllung des Erzganges bis an das Hangendblatt der Fäule reiche; während der Lettenbesteg im Hangenden des Erzganges durch die Füllung der Fäule bis an das Liegendblatt derselben setze, ungefähr so wie es das Bild Fig. 32 im Grundrisse schematisch darstellt. Ist diese Beobachtung an und für sich richtig, so lässt sie sich nur auf die Art deuten, dass der dunkle Lettenbesteg im Hangenden des Erzganges eine nach der Bildung der Fäule entstandene mit Letten ausgefüllte Spalte, d. h. eine Bewegung repräsentirt, von welcher auch die Ausfüllung der Fäule betroffen wurde, und welche an der Liegendwand der Letzteren eine Grenze fand. Die Skizze von Reissacher lässt übrigens auch die Deutung zu, dass die durch die Mächtigkeit der Fäule durchsetzende Linie in der geradlinigen Fortsetzung der Hangendgrenze des Erzganges eine zufällige Absonderung ohne besonderer Bedeutung sein könne. Sonst haben die Skizzen und Diagramme die Bestimmung, die subjective Ansicht des Autors, frei von Nebensächlichkeiten so klar und deutlich, als er sich das Verhältniss selbst vorstellt, zu illustriren. In diesem Falle vermied aber der Autor seine Ansicht zu verrathen, und wählte zur Darstellung ein viel-

leicht ganz objectives Bild, dessen Deutlichkeit aber leider Vieles zu wünschen übrig lässt.

Im Ganzen geht aber aus dieser Darstellung doch ganz deutlich hervor, dass die Füllung des Erzganges an jener der Fäule plötzlich absetzt, und dieser Umstand genügt vollständig, den Sachverhalt zu einer Verwerfungs-Erscheinung zu stempeln. Hier haben wir nichts, als die Reissacher'sche Auffassung der Fortsetzung des Lettenbesteges durch die Füllung der Fäule, was an eine Ablenkungs-Erscheinung erinnern würde, und eben diese erweist sich bei kritischer Prüfung als eine Absurdität.

Der Umstand, dass das verworfene Gegentrum des Erzganges zwar gesucht, aber nicht gefunden wurde, darf wohl nicht als ein Beweis gegen die Existenz einer Verwerfung geltend gemacht werden; denn der Betrieb von einzelnen Querschlägen ist von einer systematischen Ausrichtung der Verwerfung noch weit entfernt. Wenn wir die Grubenkarte consultiren, so finden wir mit Ausnahme eines Querschlags auf der Florianisohle keinen zweiten den Namen einer Ausrichtung verdienenden Versuch. Der erwähnte Querschlag ist bereits sehr alt, und eine aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts stammende Kartenbeschreibung erwähnt, dass mit dem Querschlage eine Kluft verquert wurde, auf welcher sich ein mit Wasser gefüllter alter Schacht befand. In einer von Russegger stammenden Skizze findet sich die Verwerfung des Hauptganges durch die Fäule am Paulstollen verzeichnet. Die Fortsetzung des Ganges erscheint hier um 15 M. gegen Norden verschoben. Andere erklärten, die Verschiebung habe in entgegengesetzter Richtung gegen Süden stattgefunden und der sogenannte Wantschler Gang repräsentire das Gegentrum des Hauptganges. Kurz, in dieser Beziehung waren die Ansichten sehr getheilt, und man müsste mit den Grubenverhältnissen vollständig betraut sein, um sich in dieser Frage ein Urtheil erlauben zu dürfen.

Von den übrigen Klüften und Gängen ist etwa Folgendes erwähnungswerth: Westlich vom Hauptgange und der Fäule findet sich in der Nähe des Hieronymus-Stollens die Gestängstollner Kluft, an den Abhängen der Blumfeld-Alpe eine ganze Reihe von Klüften, die man mit dem angefangenen aber bald wieder eingestellten Thadeus-Stollen zu verqueren beabsichtigte.

Im Liegenden des Hauptganges zweigen sich mehrere Klüfte ab, welchen man nicht mit Unrecht einen grossen Einfluss auf die Veredlung des Hauptganges zuschrieb. Die bekanntesten sind die Langfest- und Kreuzstollner-Kluft, sowie die verschiedenen zwischen Letzterer und dem Hauptgange gelegenen Trümmer, denen in alter Zeit, als der Bergbau noch in diesen hochgelegenen Regionen umging, verschiedene Namen, wie Liegendgang, Neigergewinde, Zeilergang etc. beigelegt wurden. Russegger, der höchstwahrscheinlich diese Gruben noch befahren konnte, gibt von diesen Verhältnissen einige Profile, aus denen hervorzugehen scheint, dass eine hauptsächlich ins Liegend gehende Zertrümmerung vorhanden ist, während der Hauptgang gewissermassen die Hangengrenze der ganzen Zertrümmerungszone bezeichnen würde. Im Liegenden des Hauptganges und der Fäule, bestanden zur Zeit L. Waldners 1570 zwei Stollen, Martin und Martin Mooseben, welche höchstwahrscheinlich Klüften nachgetrieben sind, da man in dieser Zeit mittelst der Schlägel- und Eisenarbeit kaum einen Querschlagsbetrieb gewagt hätte. In der Fortsetzung dieser Stollenstrecken liegt östlich vom Hieronymus-Mundloch der ebenfalls alte Sigismund-Stollen, einem erzführenden Gange nachgetrieben, auf welchem an dem Punkte, wo sich der lange nach Osten gerichtete Querschlag davon abzweigt, ein kleiner Abbau stattgefunden hatte. Der Querschlag selbst ist in späterer Zeit mittelst Sprengarbeit betrieben, verquerte nebst einer Glimmerschieferpartie eine Anzahl von Blättern und erreichte nach einer Kartenbeschreibung an seinem Feldorte einen mächtigen Quarz.

Derselbe soll dem Wantschler Gange entsprechen, einem durch den Gottesgab- und Augustin-Stollen verfolgten Gange, an welchem zahlreiche Abbaue verzeichnet sind. Derselbe hat mit dem Hauptgange paralleles Streichen und Verfläachen, und wurde auch, wie bereits erwähnt, von Einigen für das Gegentrum desselben gehalten.

Weiter östlich ist durch die zwei Grubbachstollen die Existenz einer anderen parallelen Kluft angedeutet.

Nördlich, eigentlich nordöstlich vom Hieronymus-Stollen liegt oberhalb des Anlaufthales der alte Bergbau am Kniebis, auf welchen ich am Schlusse dieses Capitels noch zu sprechen komme, und sogar jenseits des Anlaufthales befinden sich Spuren von alten

Stollen, welche es wahrscheinlich machen, dass diese am Rathhausberge aufgeschlossene Kluftzone auf eine grosse Distanz nach Nordwesten fortsetzt.

Aehnlich verhält sich die Sache auch im Süden auf dem Rathhausberger Abhange gegen das Nassfeld. Wenn man die Reihe der uralten Stollen von Vogelgesang angefangen bis zum Kielbrein-Stollen für eine Fortsetzung des Hauptganges auffasst, dann liegen östlich davon zwei „Im hörten Grübel“ und „Im hörten Flöcken“ genannte Baue, deren Lagerstätten mit dem Hauptgange parallel streichen und verfläachen. Jenseits des Nassfeldes und des Malnitzer Tauernweges finden sich hoch oben am Hauptgebirgskamme, am sog. Schlappereben einige alte Baue auf Klüften, die für eine Fortsetzung der Rathhausberger- und Nassfelder-Gänge gegolten haben.

#### Die Fäule

besteht vorwiegend aus einem aufgelösten Reibungsproducte der Nebengesteine, an dem häufig noch sein Ursprung deutlich zu erkennen ist. Zuweilen greift aber eine ziemlich weitgegangene Metamorphose ein, und die Masse erhält nahezu das Aussehen eines krystallinischen Schiefergesteines, indem Chlorit- und Glimmer-Beimengungen eine Art Schichtung hervorrufen. Ganz fein zerriebenes und geschlämmtes Material tritt häufig, besonders an den Blättern, welche die Füllungstheile begrenzen, theils durchsetzen, auf. Einzelne Partien haben so gut ihre Quarzfällung wie der Erzgang selbst. Die Darstellung, welche Reissacher von der Fäule gibt, habe ich bei der Befahrung des Hieronymus-Stollens nicht richtig gefunden, namentlich da, wo er nur von einem Quarze spricht, der gewissermassen ausserhalb der Füllung der Spalte auftreten soll. Wie ich bemerken konnte, so trat der Quarz immer innerhalb der Füllung allerdings zuweilen unter ganz complicirten Verhältnissen zwischen einem ganzen Systeme von Klüften auf.

Dieser Quarz unterscheidet sich nach Reissacher von dem des Hauptganges durch ein weniger krystallinisches Gefüge und ist grünlichweiss, glasig und blätterig. „An Erzführung trifft man auf der Fäule nur in beschränkter Verbreitung und mehr nesterweise Eisenkiese, welche aber nie Gegenstände eines bergmännischen Abbaues werden können. In einem Ueberhöhen am Florian-Stollen traf man ausnahmsweise in der Nähe der Scharung gedie-

genes Gold auf der Fäule. Das Vorkommen war in feinen Blättchen auf einem dem vorhin beschriebenen ähnlichen Quarze, ganz verschieden von dem Goldvorkommen des Ganges, welches meist körnig, hackig oder grobblättrig einbricht.“

Dieses „ausnahmsweise Vorkommen“ rückt aber die Fäule nahe an die Erzgänge, und sie ist schliesslich gar nichts Anderes als ein Gang, an welchem, wenigstens nach den bisherigen Erfahrungen, Erze und Gold nur selten aufzutreten pflegen. Reissacher dehnt nun den Ausdruck Fäule auf Grund der Analogien im Streichen auch auf andere Lagerstätten aus, und ist der Ansicht, dass diesen Gängen in den untersten Regionen, also nahe an der Thalsohle, fast nie die Begleitung von Molybdänit fehlt. Wir werden Gelegenheit haben, einen solchen Gang, der im Kniebiss am Nordfusse des Rathhausberges auftritt, etwas näher kennen zu lernen. Hier war der Gang ganz gewiss goldführend, und wenn man das Auftreten von Molybdänit als charakteristisch für die Zinnlagerstätten gelten lässt, so haben wir eben so wie bei dem Auftreten von Scheelit in den Quarzlagern von Schellgaden einen weiteren Anknüpfungspunkt zur Vergleichung der Gold- und Zinnlagerstätten gewonnen.

### Der Hauptgang

unterscheidet sich also bloß durch seine Erzführung von der Fäule, und besteht, wie wir bereits wissen, aus einer aus mehreren Spalten und Blättern bestehenden Dislocationszone, wobei immer eine Hauptklüft und einige sich von derselben ablösende und derselben zuscharende Nebenklüfte, Trümmer oder Blätter unterschieden werden können. Die von Reissacher so oft besprochenen Keile reduciren sich somit auf die einzelnen Gesteinsschollen, an denen eben die Bewegung innerhalb der Dislocationszone stattgefunden hat. Der Erzadel folgt meistens diesem Hauptblatte, welches als die hangendste Spalte der ganzen Zerklüftungszone angesehen werden kann. Zuweilen jedoch sind auch die von dieser Haupt- oder Hangendklüft sich abzweigenden Trümmer edel und wurden auch auf zahlreichen Stellen der Grube abgebaut.

Nach Reissacher hatte der Gewerke Weitmoser im 16. Jahrhunderte seinen Reichthum aus einer die Alte Herberge genannten Grubenpartie geholt, wo eine ganze Menge von

Diagonalklüften einen zwischen dem Haupt- und dem sog. Kreuzstollen-Gänge liegenden Gesteinskeil durchschwärmten, und wo an diesem Kluffnetze ein Schacht abgeteuft wurde, welcher von einem Blatte zum andern gehend im Ganzen eine schraubenförmige Gestalt erhielt, und von den Bergleuten nach dem localen Ausdruck für einen Hohlbohrer, „Neiger“, den Namen „Neigergewinde“ erhielt.

Die erzigen Partien des ganzen Gangzuges sind, wie man aus der Uebersichtskarte, sowie aus dem derselben beigegebenen Verticalbilde sieht, nicht gleichmässig vertheilt. Der grösste, ununterbrochen fortlaufende Verhau hatte eine Länge von 720 und eine Höhe von 190 Metern. Nach Reissacher soll man bemerken können, dass die grösseren Erzmittel von einer Reihe kleinerer begleitet sind, deren Grösse mit ihrer Entfernung von dem Hauptmittel in Relation stehen soll, so dass vor dem Beginne und beim Ausgehen eines bedeutenderen Erzmittels die Adelslinsen in immer grösseren Zwischenräumen auftreten, dabei immer kleiner werden, so dass in den tauben Revieren schliesslich nur ganz kleine Adelsnester erscheinen. Dies Verhältniss mag vielleicht ganz richtig aufgefasst sein, es geht aber aus der Lage der Verhaue in der beiliegenden Karte, die doch vorwaltend eine Reduction der Reissacher'schen Karte selbst ist, nicht genug deutlich hervor.

Wenn man aber erwägt, dass die durch die Verhaue ange deuteten Adelsflächen nicht nur am Hauptblatte allein, sondern auch an seinen Nebentrümmern liegen, und dass eigentlich das Gesetz eines einzelnen Adelpunktes noch gar nicht aufgefunden wurde, so kann man kaum erwarten, dass sich aus der übersichtlichen Zusammenstellung der genannten Verhaue eine einfache Regel ableiten lassen wird. Die Summirung von unbekanntem Factoren kann eben kein richtiges Ergebniss bieten.

Wenn auch das Adelsgesetz für den Rathhausberger Bergbau noch nicht bekannt ist, so existiren doch bereits zahlreiche Daten, aus denen sich vielleicht seinerzeit eine Regel wird abstrahiren lassen. Leider sind es immer sehr complicirte Verhältnisse, mit denen man es in diesem Gebiete zu thun hat, und es liegt die Wahrscheinlichkeit vor, dass die auf dieselben gebauten Schlüsse nach der Qualität und Quantität der dem Einzelnen zur Verfügung

stehenden diesbezüglichen Kenntnisse sehr differente Resultate ergeben werden. Kurz, es sind über diesen Gegenstand eine Reihe von subjectiven Ansichten vorhanden, von welchen diese oder jene mehr oder weniger Vertrauen erweckt, aber zu einer ganz objectiven Auffassung konnte man sich bei dem damaligen Zustande der Erzlagerstätten-Kenntniss noch nicht aufschwingen.

Ich will hier beispielsweise einer sehr plausiblen Ansicht erwähnen, welche S. v. Helmreichen in einem Commissionsprotocolle vom Jahre 1850 geäußert hat. Er geht davon aus, dass es eigentlich die Liegendtrümmer waren, welche die Veredlung des Hauptblattes veranlassten, und zwar die zwei bereits bekannten Liegendgänge, deren Lage sich aus den Grubenkarten ausfindig machen lässt. An diesen Punkten soll eine Biegung der Streichungsrichtung des Hauptganges wahrgenommen werden in der Art, dass die locale Richtung des Sprunges nach der Vereinigung mit dem Liegendgange gewissermassen eine Resultirende aus den Richtungen der beiden früheren Factoren darstellt. Dies ist wohl eine bei gleichzeitig gebildeten Spalten vielfach beobachtete Thatsache, und es liesse sich somit aus dem Vorhandensein einer Biegung der Streichungslinie auf die Existenz von abzweigenden Trümmern schliessen, welche bei dem Betriebe dieser Strecke der directen Beobachtung entgangen sind. S. v. Helmreichen glaubte nun eine solche Biegung der Streichungsrichtung in dem südlichen Theile der Grube erkannt zu haben, und schliesst daraus auf das Vorhandensein eines dritten, bisher noch nicht bekannten Liegendganges, von welchem anzunehmen ist, dass er auf das Hauptblatt einen gleich veredelnden Einfluss üben wird, wie jene zwei im nördlichen Theile der Grube bekannten Liegendgänge. Für S. v. Helmreichen galt es also für ausgemacht, dass der Adel an die Abzweigung der Liegendtrümmer gebunden sei.

Dieser Gegenstand lässt sich aber auch von einem anderen Standpunkte auffassen. Nehmen wir an, es sei durch irgend welche dynamische Kräfte ein Sprung mit ausgebogener Trace entstanden; wir wollen weiter nicht untersuchen, ob diese Ausbiegung durch die Heterogenität des Gesteinsmediums oder durch einen andern Factor veranlasst wurde. Dieser Sprung ist aber durch die auf das Gestein ungleichmässig und gewissermassen verschiebend wirkende Kraft entstanden, und sofort nach der Bildung des

Sprunges erfolgte längs desselben die Bewegung der dadurch isolirten Gesteinsschollen. Ist der erste Sprung krummlinig ausgefallen, so konnte die Bewegung nur dann stattfinden, wenn der an der Biegung entstandene Widerstand überwunden wurde, und es mussten an diesen Stellen secundäre Spalten entstehen. Einzelne Spaltenpartien blieben schliesslich, nachdem Stillstand eingetreten war, offen, und boten den Raum, in welchem eine chemische Ausfüllung Platz greifen konnte; es ist bei dieser Auffassung des Gegenstandes einleuchtend, dass die offen gebliebenen Spaltenpartien viel häufiger an den gebogenen Stellen der Gang-Trace, als an eben fortstreichenden Flächen der Spalte gefunden werden müssen. Der Zusammenhang der Adelspunkte mit den Biegungen des Gangstreichens könnte also auch auf diese Art erklärt werden.

#### Gangfüllung und Halt der Geschicke.

Den Hauptantheil an der Füllung des Rathhausberger Ganges bildet Quarz, und zwar in ähnlicher Weise, wie ich dies bei der Beschreibung des Goldberges umständlicher auseinandergesetzt habe.

Ausserdem tritt Braunspath, Kalkspath sowohl in der Gangmasse in derbem, als auch in den Drusen in krystallinischem Zustande auf und bildet häufig förmliche Gangschalen, wie in Rauris. Selten und vorwaltend nur auf Drusen kommt Flussspath vor.

Unter den entweder fein in der Gangmasse vertheilten oder derbe Gemische bildenden Erzen ist Kupfer, Eisen und Arsenkies, Bleiglanz, Blende, Grauspiessglanzerz häufig, Sprödglaserz und Rothgültigerz hingegen nur selten. Das von Russegger gemeldete Vorkommen von Silberantimon soll sich nach Mieliçhofer nicht bestätigt haben, und auf das hier sog. Glaserz einen gold- und silberhältigen, mit Bleiglanz vermischten Antimonglanz zu reducirten sein.

Das Gediegen Gold ist vorzüglich an Quarz gebunden, und als Ausnahme von der in andern Bergbauen der Tauern geltenden Regel ziemlich häufig mit freiem Auge sichtbar. Besonders reich an Gediegen Gold soll der das sog. Glaserz fein eingesprengt führende Quarz sein. Es tritt überdies auch in der

Quarzmasse der an die Gänge anstossenden oder von Gangtrümmern umschlossenen, verquarzten Nebengesteinspartien auf.

Bleiglanz, Kupferkies, sowie Blende finden sich gerne mit Kalkspath zusammen und geben einen weniger goldreichen Bullion, als die Mischungen von Antimonglanz, Sprödglaserz und Eisenkies. Vom Arsenkies will man nach Hocheder die Beobachtung gemacht haben, dass sein Vorwalten mit der Abnahme des Goldhaltes in dem daraus erzeugten Bullion im Zusammenhange stehe.

Bezüglich des Gold- und Silberhaltes der verschiedenen Erzsorten liesse sich Folgendes bemerken. Die Erze werden vorzüglich in folgende drei Sorten geschieden.

Glaserz, ein mit Antimonglanz und Bleiglanz fein eingesprengter Quarz mit dem grössten Gehalte von Gold und Silber, welcher zwischen 300 bis 1900 Gr. p. T. schwankt. Das Verhältniss des Goldes zum Silber soll hier ein anderes sein, als bei den Kiesen, doch liegen darüber keine numerischen Angaben vor. Man spricht gewöhnlich von dem Halte an Guldischsilber als einer nur in geringen Grenzen variirenden Verbindung und nimmt den Feinhalt des daraus entstandenen Bullions mit 0.125 p. Mille an. Indessen scheint dieses Verhältniss nichts weniger als stabil zu sein, wie u. A. auch ein Blick auf die beifolgende Tabelle, welche ich aus den mir zu Gebote stehenden Daten zusammenstellte, belehrt. Nach Miller wechselt der Goldsilberhalt der Glaserze zwischen 78 und 3 775 Gr. p. T. und der Feinhalt von 0.187 bis 0.250 p. Mille.

Quarzkiese werden Erzsorten genannt, in welchen vorwaltend Kupferkies, Eisenkies und Bleiglanz in dem Quarze eingesprengt ist. Der Halt derselben an Guldisch-Silber wechselt nach Miller zwischen 156 und 1 250 Gr. p. T. und der Feinhalt zwischen 0.107 bis 0.215 p. M.

Derbkiese sind, wie schon der Name sagt, vorzüglich Gemenge aus Eisen und Arsenkies mit wenig Bleiglanz und Kupferkies, und wenig Gangmasse. Der Halt an Goldsilber wird zwischen 71 und 312 Gr. p. T., und der Feinhalt zwischen 0.100 bis 0.195 p. M. angenommen.

Da man allgemein gewöhnt ist, den Goldhalt der Schliche an die Kiese gebunden zu glauben, diesem aber die an Derbkiesen

gemachte Erfahrung vielfach widerspricht, so kann man die Zweifel am besten durch die Annahme beheben, dass es eigentlich zweierlei Kiese gibt, die goldsilberreichen und die daran Armen. Einige Erfahrungen, die ich in dieser Frage in Verespatak gemacht habe, sprechen in der That für die Existenz dieser beiden Kiesarten.

Blos die in der Nähe der Dislocationsräume gefundenen Kiese sind in Verespatak goldreich, und zwar sind es wieder jene in der Gangmasse eingesprengten, welche reicher sind, als derbe, muthmasslich später entstandene Kiesausfüllungen. Wir wissen, dass Kiese in allen Erzrevieren auch in grösserer Entfernung von den Erzgängen in den meisten Gesteinen eingesprengt vorkommen, allein der aus denselben gezogene Schlich enthält nur Spuren von Goldsilber und wird an einigen Orten höchstens als Zuschlagskies verwendet. Auf diese Frage werde ich übrigens noch einmal zurückkommen, und bemerke nur, dass man in allen Goldrevieren eine Menge von Anhaltspunkten hat, um goldsilberhältigen und tauben Kies von einander zu unterscheiden.

Was nun die aus den Pochgängen gezogenen Schliche anbelangt, so müssen sie selbstverständlich aus Fragmenten der schwersten Bestandtheile der zum Pochen und Schlämmen verwendeten Substanz, also vorzüglich aus Kiesen bestehen, und in ihnen muss auch das Gediegen Gold concentrirt sein, wenn die Pochwerktrübe nicht früher durch die Amalgamation von dem grössten Theile des freien Goldes befreit wurde. Der aus amalgamirten Pochtrüben erzeugte Schlich sollte eigentlich kein freies, sondern nur sog. vererztes Gold enthalten, was in der Wirklichkeit kaum vorkommen dürfte. Im Allgemeinen nimmt man an, dass die Vertheilung des Goldsilbers und sein Feinhalt mit jenem der Erze nahezu übereinstimme, und es werden auch in dem currenten Betriebe häufig beide zu einer Hüttenpost zusammengeschlagen.

### Halttabelle der Erz- und Schlichsorten.

	Quantität	Darin in Kgr.			Halt p. Tonne in Gr.			Goldhalt per Mille
		m. T.	Au.	Ag.	G.-S.	Au.	Ag.	
1824 nach Hocheder Erze	{ Glaserz Quarzkies Derbkies	4·695			5·975	159	1 271	
		16·819			23·046	169	1 376	
		17·271			5·409	39	314	
		38·785	4·304	30·126	34·430	111	776	887

		Quantität	Darin in Kgr.			Halt p. Tonne in Gr.			Goldhalt per Mille
			m. T.	Au.	Ag.	G.-S.	Au.	Ag.	
1824 nach Hocheder Schliche	Mahlschlich	15·758			19·434	153		1 238	0·124
	Schlammlich	35·537			22·956	80		647	
	Reicher Gem.-Schl.	29·709			13·957	58		470	
	Armer	45·164			14·146	39		313	
		126 169	8·812	61·681	70·493	69	679	558	
1839 nach Helm- reichen Schliche	Erze	Glaserz				205		1 192	0·172
		Quarzkies				67		391	
		Derbkies				151		879	
	Schliche	Mahlschlich				161		938	
		Schlammlich				84		488	
		Reicher Gem.-Schl.				158		918	
Armer				154		898			
		.	.	.	.	.	.	.	
1855 nach Miller	Glaserz	0·952			1·025	140		1 075	0 130
	Quarzkies	7·337			5·370	96		712	
	Derbkies	0·224			0·092	12		97	
			8·513	0·842	5·645	6·487	99	663	

In der Halttabelle habe ich alle verlässlichen Daten über den Goldsilberhalt der Rathhausberger Erze und Schliche, sowohl in Bezug auf die absolute Quantität, als auch auf die Qualität zusammengestellt. Es sind Daten aus den Jahren 1824, 1839 und 1855, welche zeigen, dass der absolute Halt der einzelnen Sorten den grössten Schwankungen unterworfen ist, während das Verhältniss des Goldes zum Silber in viel engeren Grenzen variiert.

Nimmt man auch an, dass die Substanz, welche aus den Pochgängen ausgezogen ist, dieselbe sei, welche sich in den Scheid-Erzsorten in mehr concentrirtem Zustande findet, so folgt daraus noch keineswegs, dass diese Substanz in ihrem absoluten und relativen Goldhalte gleich sein müsse. Aus den Erzen wurde nämlich das Feingold nicht durch Amalgamation oder durch mechanische Manipulationen ausgezogen, und muss offenbar, sowohl den absoluten Gehalt an Goldsilber, und besonders den absoluten Gehalt an Gold, als auch den Feinhalt des daraus dargestellten Bullions alteriren. Man müsste dies wahrnehmen, wenn die beiden Geschicke getrennt der Hüttenmanipulation unterworfen würden. Dies ist aber im Grossen schwer durchzuführen, und es wird in der Regel der Halt derselben aus den Proben im Kleinen abstrahirt, welche diese Differenzen nicht hervortreten lassen.

Die Beschaffenheit der Pochgänge betreffend kann man nur sagen, dass ihr Halt auch von der Geschicklichkeit der verwendeten Arbeiter wesentlich abhängt. Oft hat man kein äusseres Kennzeichen zur Verfügung, um bestimmen zu können, ob die Substanz zu den Pochgängen gehört oder auf die taube Halde gestürzt werden soll. Anderweitig ist die Grenze zwischen Pochgang und Erz auch nicht scharf. Ich habe bereits erwähnt, dass der Goldhalt äusserst ungleich in der Masse der Pochgänge vertheilt sein dürfte, und dass in der Regel bei dem currenten Betriebe eine ansehnliche Masse verpocht und verschlemmt werden muss, in welcher kein Freigold enthalten war. Wenn wir also aus den factisch erzielten Erfolgen nachträglich auf den Halt der Gangmassen schliessen, so begehen wir insoferne einen Fehler, als wir uns den Metallhalt gleichmässig in der Masse vertheilt vorstellen, wohingegen derselbe in einzelnen Partien derselben concentrirt ist, anderen Partien aber gänzlich fehlt. Dieser Fehler ist aber für die Richtigkeit der ziffermässigen Darstellung von keinem Belange, da man die Resultate zur Vergleichung mit anderen Manipulationserfolgen verwendet, und denselben also gleichmässig überall begeht.

Anders verhält es sich, wenn man Resultate von Einzelproben der Haltberechnung des ganzen Hauwerks zu Grunde legt. Eine einzelne Probe kann im besten Falle nur den Halt der betreffenden Gangmassenpartie repräsentiren und selbst Durchschnittszahlen von mehreren Proben sind nicht der Ausdruck des wirklichen Haltes der Gesammtzeugung einzelner Betriebsperioden. Es ist also wichtig, dass bei jeder Haltbestimmung ausdrücklich angeführt wird, ob sie auf dem Erfolge oder auf verjüngten Proben basirt ist.

Es braucht wohl keiner weiteren Motivirung, warum ich bei den Berechnungen des Durchschnittshaltes die Summe der Pochgangs- und Erzquantitäten zum Ausgangspunkte nehme. Man hat es hier mit der ganzen gewonnenen Gangmasse, mit Ausschluss der für taub erachteten und auf die Halde geworfenen Partien, zu thun und kann die Quantität der in der Summe eingerechneten Erze in Percent oder per Mille angeben.

Ich lasse nun eine Analyse einiger Haltbestimmungen nach den Erfolgen der Jahre 1824, 1829, 1839 und 1855 folgen, bei denen es möglich war, das Verhältniss des Goldes zum Silber in sämmt-

lichen durch das Vorkommen in der Natur und durch die Methode der Zugutebringung bedingten drei Arten von Bullion zu berechnen und die absolute Quantität der beiden Metalle in der Tonne der erzeugten Gefälle zu bestimmen.

Pochgang und Erzmenge metr. T.	Erhaltenes Bullion in Kilogramm				Feinhalt per Mille	Halt per Tonne Pochgang in Gramm	
	Gold	Silber	G.-S.	Bull.		Au.	Ag.
Im Jahre 1824 nach Hocheder:							
2 472-892	4 304	30 126	34 430	0 125	1·7	12·0	13·7
38 785	8 812	61 681	70 493	0 124	3·5	24·5	28·0
2 511·677	9 590	1 657	11 047	0 850	3·7	0·6	4·3
	22·506	93·464	115·970	0·194	8·9	37·1	46·0
Im J. 1829 nach Mielichhofer u. Russeger:							
2 295·797	3 541	24 786	28 327	0 125	1·4	10·3	11·7
136·438	9 128	63 898	73 026	0 125	3·7	26·3	30·0
2 432·235	9 318	1 682	10 999	0 847	3·8	0·7	4·5
	21·987	90·366	112·352	0·195	8·9	37·3	46·2
Im Jahre 1839 nach Helmreichen:							
1 176·126	3 440	24 087	27 527	0 125	2·8	20·0	22·8
28·003	5 198	0 917	6 115	0 850	4·4	0·8	5·2
1 204·129	8·638	25·004	33·642	0·250	7·2	20·8	28·0
Im Jahre 1855 nach Miller:							
3 279·263	0 842	5 613	6 455	0 240	0·2	1·7	1·9
8 513	9 247	29 283	38 530	0 240	2·8	8·9	11·7
3 287·713	4 377	0·773	5 150	0 850	1·3	0·2	1·5
	14 466	35·664	50·135	0·288	4·3	10·8	15·1

Früher war es gebräuchlich, den Halt auf 1 000 Kübel Pochgang zu beziehen, der Kübel hatte aber bei jedem Bergbaue einen etwas verschiedenen Fassungsraum, welchen ich hier mit 44·8 m. T. in Rechnung gebracht habe.

Eine zweite Reihe von Haltbestimmungen lässt sich aus der weiter folgenden, den Zeitraum von 1840—1854, 1860—1864 und 1868—1877 umfassenden Tabelle ableiten. In derselben ist das Mühlgold nicht in seine beiden Bestandtheile zerlegt, sondern eine Bruttosumme des Mühlgoldes mit dem Feingolde im Schliche angefertigt. Hier werde ich diese Zerlegung wenigstens in den Durchschnittszahlen der obigen Perioden vornehmen.

		Gold	Silber	Bull.	Goldverh.
1840—1854	Mühlgold	1·7	0·3	2·0	51
	Schlichgold	1·6	10·4	12·0	49
		3·3	10·7	14·0	100
1860—1864	Mühlgold	1·8	0·3	2·1	62
	Schlichgold	1·1	8·4	9·5	38
		2·9	8·7	11·6	100
1868—1877	Mühlgold	2·7	0·5	3·2	46
	Schlichgold	3·1	19·8	22·9	54
		5·8	20·3	26·1	100

Eine dritte Reihe von Daten ist aus der Productionsübersicht von Hocheder von 1636—1857 abgeleitet, und in dem folgenden Abschnitte zu finden.

Was die Gesamtquantität des in der Tonne der Pochgänge und Erze enthaltenen Goldes betrifft, so ist dieselbe wohl verhältnissmässig gering zu nennen und varirt in den vier Einzeljahren von 4·3 bis 8·9, in den drei Durchschnitten von 2·9 bis 5·8 Gr., rund von 3 bis 9 Gr. Im Ganzen hat der Halt im Laufe des Jahres von 1824 bis 1864 unter dem ärarischen Betriebe von 9 Gr. bis 3 Gr. abgenommen, und der Bruttogoldhalt betrug sogar 1849 blos 0·4 Gr. In der gewerkschaftlichen Betriebsepoche hob sich der Bruttohalt plötzlich auf 10, stieg sogar auf 13, sank aber 1877 wieder auf 4 Gr. Diese Schwankungen stehen natürlich mit dem Anfahren von neuen Erzmitteln im engsten Zusammenhange,

denn ist ein solches reicheres Erzmittel erschöpft, so pocht man auch das mindere Materiale, und erzielt wieder nur ganz bescheidene Halte.

Was das Verhältniss des Goldes im Mühlbullion und jenes im Schlichbullion betrifft, so können wir annehmen, dass sich diese beiden Mengen ziemlich nahe stehen. Das Gold im Mühlbullion beträgt in den vier zergliederten einzelnen Jahren 38, 43, 58 und 30, in den Durchschnitten aus den drei Perioden 51, 62 und 46 ‰, im Mittel also 47 ‰.

Der Feinhalt des Schlichbullions wechselt von 0.090 bis 0.247 und kann im Durchschnitte mit etwa 0.125 per Mille angenommen werden, d. h. etwa ein Achtel des ausgebrachten Bullions aus den Schlichen ist Feingold. Der Feinhalt des Mühlbullions scheint geringen Wechselln unterworfen zu sein, da man es häufig nicht der Mühe werth findet, denselben anzuführen.

### Production und Werksabschlüsse.

Ueber die Grösse der Production aus der Blüthezeit existiren, speciell den Rathhausberger Bergbau betreffend, keine numerischen Angaben. Wir wissen nur, dass der Rathhausberg einen bedeutenden Theil geliefert haben musste, und dass zu Anfang des XVII. Jahrhunderts ein entschiedener Verfall eintrat. Die Gewerke verarmten, Einzelne gaben den Bergbau auf, Andere verkauften denselben; so kam es, dass sich 1616 der grösste Theil des Bergbaues bereits in erzbischöflichem Besitze befand, und 1642 auch der noch übrige Theil von der Katzbeck'schen Gewerkschaft übernommen wurde.

Die grosso 1547 von den reichsten Gewerke Weitmooser, Strasser und Zott gegründete Hüttengesellschaft, die sogenannte „Lendtner Handels-Gewerkschaft“ hatte sich bereits 1589 aufgelöst, und auch diese Hütte ging an die Erzbischöfe über.

Ueber die Ausfälle der Manipulation in erzbischöflicher Regie müssen sorgfältige Aufzeichnungen geführt worden sein und die Detailziffern noch Reissacher und Hocheder vorgelegen haben, welche einzelne, vorwaltend mit der Regierungsperiode des jeweiligen Erzbischofes zusammenfallende Productions-Summen ver-

öffentlich haben. <sup>1)</sup> Ich habe diese Ziffern unter der Voraussetzung, dass das salzburgische Markgewicht mit dem Wiener übereinstimmt, in metrisches Gewicht verwandelt und in der folgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt. In den Daten ist der Feinhalt des Mühlgoldes nirgends bemerkt, wahrscheinlich darum, weil man ein sich gleichbleibendes Verhältniss zwischen dem Golde und dem Silber annahm. Um nun wenigstens in der einen Datenreihe die Summe des Feingoldes abstrahiren zu können, schien es mir zweckmässig, den aus den Halttabellen abgeleiteten Coefficienten von 0·850 per Mille dazu zu verwenden. Allerdings habe ich durch diese Annahme eine Unrichtigkeit in die Gesamtsumme hineingebracht, allein diese ist nur zum Zwecke der Summirung gleichartiger Grössen gezogen worden, und die in Kilogramm reducirte Originaldate ist ja mit der Summe des Goldes und Silbers identisch.

In den Daten von Reissacher um 1616 bis 1835, sowie 1760 bis 1803 ist nur die Mühlgoldmenge, nicht aber die Menge und Beschaffenheit des gleichzeitig erzeugten Schlichbullions enthalten. 1616 bis 1618 producirte Rathhausberg 7·858 Kgr. Mühlgold, 258·310 m. T. Erze und 577·113 m. T. Pochgänge. Hiebei ist das in den Originalansätzen gebrauchte Volummass „Kübel“, bei Erz mit 65, bei Pochgängen mit 44·8 Kgr. in Anschlag gebracht. Was in diesen obigen Ansätzen zumeist überrascht, ist die verhältnissmässig grosse Erzmenge, welche beinahe die Hälfte der Pochgänge ausmacht.

Die Mühlgoldproduction ist in der Regierungsperiode des Erzbischof Paris 1616 bis 1625 beinahe continuirlich im Steigen begriffen gewesen, und erreichte im letzten Decennium seiner Regierung 20·488 Kgr., betrug aber im Durchschnitte in der ganzen Periode 14·594 Kgr.

Unter dem Erzbischofe Paris und seinem Nachfolger Grafen Thun (1654—1668) bewegte sich der Bau vorwaltend zwischen dem Freudenthal oder Paris und dem Christoph-Horizonte, und durch glücklichen Aufschluss neuer Erzmittel war man in die Lage versetzt, die Production zu steigern und den Bau zu erweitern. Der Fortschritt der Aufschlussbaue hielt jedoch dem raschen Abbaue

<sup>1)</sup> Reissacher, Bruchstücke aus der Geschichte des Salzburgerischen Goldbergbaues etc. Hocheder, Bericht über die allg Versammlung der Berg- und Hüttenmänner zu Wien im Jahre 1858, pag. 49.

nicht gleichen Stand, und unter dem Erzbischofe Grafen Khuenburg (1668—1687) sank die Mühlgold-Erzeugung rasch von 25·540 Kgr. (1664) auf 10·946 Kgr. (1673). Unter Ernst Grafen v. Thun (1687—1709) erhob sich der Bergbau am Rathhausberge wieder zu nachhaltigen und bedeutenden Erträgen. Seit dem Jahre 1708 finden sich Ertrags-Bilanzen dieses Bergbaues vor, und dieses Jahr schliesst mit einem Reingewinne von 25 330 fl. ab. Die durchschnittliche Mühlgold-Erzeugung war zwar nicht höher als 12·014, doch stieg die Hütteneinlösung auf 21·049 Gold in den Schlichen.

Unter Graf v. Harrach (1709—1729) befand sich der Rathhausberg in blühenden Ertrags-Verhältnissen, lieferte, wie die Tabelle zeigt, 35·494 Kgr. Feingold. Das durchschnittliche Jahres-Erträgniss betrug 14 196 fl. Unter Freiherrn v. Firmian (1728 bis 1745) wechselten aber bereits 6 Ertragsjahre mit 12 Verbaujahren, so dass die durchschnittliche jährliche Einbusse 811 fl. betrug. Unter dem Erzbischofe Grafen v. Lichtenstein (1745—1747) wurde 1745 ein Ertrag von 1 208 fl. und 1746 ein Verbau von 5 018 fl. erzielt. Graf v. Dietrichstein (1747—1753) legte ein grosses Interesse für den Bergbau an den Tag und förderte sowohl Aufschlussbaue, als auch Schürfungen, welche aber erst seinem Nachfolger Graf v. Schrattenbach (1753—1770) zu statten kamen. Die guten Anbrüche am Rathhausberge veranlassten die Einleitung eines Tiefbaues unter dem damals tiefsten Florianstollen, und der Bau erhob sich wieder zu einem nachhaltigen Ertrage, welcher im Jahresdurchschnitte (1753—1771) dem Erzstifte eine freie Rente von 13 125 fl. einbrachte. Die reichen Anbrüche im Tiefbaue hatten schliesslich (1756) die Anlage des jetzigen Hieronymus-Stollens durch den Berghauptmann Th. A. Lürzer v. Zechendthal zur Folge. Man trieb denselben an der unter dem Namen „Fäule“ bekannten Dislocationsspalte ein und drang so rasch (51 M. pro Jahr) vorwärts, dass man 1782 die Länge von 1 335 M. erreichte.

Nebstdem wurde in der halben Höhe zwischen dem Hieronymus-Stollen und der Thalsole der Gasteiner Aache ein zweiter Stollen „Thadeus“ angelegt, der zuerst die dem Hauptgange vorliegenden Klüfte auf der Blumfeld-Alpe erkreuzen und sodann um nahezu 300 M. den Hieronymus-Horizont unterfahren sollte, doch

hatte er die Länge von 100 M. erreicht, als das Unternehmen an einer Misshelligkeit zwischen Berghauptmann Lürzer und dem Erzbischofe scheiterte.

Erzbischof Hieronymus Graf v. Colloredo (1772—1803) leitete ein Regiment ein, welchem zufolge man den Abbau forcirte und den Aufschlussbau beinahe auf den einzigen Schlag, den Hieronymus-Erbstollen, beschränkte. Nur die bedeutende Ausdehnung des edlen Erzmittels erhielt das Werk in nachhaltigem Ertrage, welcher 1771 — 28 445 fl., 1777 sogar 77 266 fl. betrug und 1802 auf 11 915 fl. zurücksank, um sich nicht wieder aufzuschwingen, weil, wie Reissacher sagt, „Geiziger Betrieb das Werk seiner Mittel beraubt und neuen Adelsaufschlag vernachlässigt hatte. Der durchschnittliche Ertrag (1772—1802) betrug 23 212 fl. und das Mühlgoldausbringen 52 $\frac{1}{4}$  Mark. Was hätte damals für Erhaltung des Werkes in bleibendem Ertrage geschehen können, wenn man in 31 Ertragsjahren nur einen Theil des reinen Gewinns, der sich in dieser Zeit auf 719 594 fl. belief, so wie zur Zeit des Erzbischofs Sigismund v. Schrattenbach, und einem Betriebsleiter, wie Th. A. v. Lürzer, für Aufschlussbaue hätte verwenden wollen.“

Die Annäherung der französischen Armee an die Grenzen des Erzstiftes bewog Erzbischof Grafen von Colloredo 1799 zur Flucht nach Wien, wo er 1803 der Landeshoheit entsagte. Mit ihm erlosch die Herrschaft geistlicher Fürsten in Salzburg, und während der nun folgenden Kriegsjahre und dem häufigen Regierungswechsel verbreitete sich der Verfall auf alle Bergbaue und mithin auch auf den Rathhausberg.

Das Gesagte illustriren am besten die von Oberbergrath Schroll zusammengestellten Bilanzen der drei Perioden: 1. der erzbischöflichen und kurfürstlichen Regierung von 1786—1805, also durch 20 Jahre; 2. der k. k. österreichischen Regierung von 1806—1808, also durch 3 Jahre; 3. der französischen Administration durch 17 Monate, und der königlich bayerischen Regierung im Ganzen von 1809—1815, durch 7 Jahre.

Doch verdient auch die Bilanz der übrigen Goldbergbaue und der Lendner Hütte mitberücksichtigt zu werden, um dem bekannten Umstande Rechnung zu tragen, dass der Ertrag einer Hütte hauptsächlich aus den Einlösungspreisen der ihr tributären Bergbaue entspringt.

Die Productionsdaten von Hoheneder enthalten auch die Erz- und Pochgang-Mengen, und setzen uns in den Stand, den Erz, Schlich und Goldhalt der einzelnen Perioden bestimmen zu können. Die hier ausgewiesenen Zeitabschnitte sind wieder ganz andere, als in der Reissacher'schen Tabelle, und wenn man es versucht, die eine oder die andere Post auf eine gleiche Zeitperiode umzurechnen, so gewahrt man mitunter nicht unbeträchtliche Differenzen. Da mir aber nicht die Originaldaten zur Verfügung standen, so glaubte ich die Beiden neben einander anführen zu müssen.

Ueber die letzte Betriebsperiode von 1840—1877 verdanke ich Herrn J. Stöckel jun. in Bockstein ziemlich complete Zahlenreihen. Sie reichen von 1840—1854 und von 1860—1864, bis zu dem Zeitpunkte, in welchem das Werk vom Aerar aufgelassen wurde, und umfassen ferner die ganze Periode des gewerkschaftlichen Betriebes von 1868 bis Ende 1877. Die durchschnittliche Jahresproduction dieser letzten Periode betrug in Kgr.:

	Mühl.-B.	Schlich-G.	Brutto G.-Summe	Fein G.-Summe
1840—1854	3.617	2.992	6.609	6.067
1860—1864	3.357	1.726	5.083	4.580
1868—1877	2.769	2.601	5.370	4.955
Im Mittel	3.247	2.439	5.687	5.167

Gold- und Silberproduction am Rathhausberge 1616—1803  
nach Reissacher.

Periode	Anzahl d. Jahre	Mühlbullion				Schlichbullion			
		Au.	Ag.	G.-S.	Feinhalt per Mille	Au.	Ag.	G.-S.	Feinhalt per Mille
1616—1625 .	9	7.276	1.284	8.560					
1626—1635	10	11 689	2 065	13 752					
1636—1654	19	14 903	2 630	17 533	0 850	17.403	72.973	90.376	0.192
1655—1668	14	17 416	3 073	20 489		20 908	117 319	138 227	0 151
1669—1687	19	11 450	2 021	13 471		16 840	53 607	70 447	0 239
1688—1708	21	10 209	1 805	12 014		21 049	100 478	121 527	0 173
1709—1727	18	7 157	1 263	8 420		28 347	165 032	193 379	0 146
1728—1745 .	18	8 588	1 516	10 104		2 104	100 198	102 302	0 020
1746—1747	2	7 753	1 368	9 121		15 717	57 436	73 153	0 215
1748—1753	6	7 544	1 331	8 875		16 980	70 166	87 146	0 195
1754—1760 .	7	11 928	2 105	14 033		30.170	164.751	194.921	0.155
1761—1771	11	11 928	2 105	14 033					
1773—1803	31	12.453	2.198	14.651					

Periode	Anzahl d. Jahre	Zusammen			
		Au.	Ag.	G.-S.	Feinhalt per Mille
1616—1625	9				
1626—1635	10				
1636—1654	19	32 306	75 603	107 909	0 300
1655—1668	14	38 324	120 392	158 716	0 247
1669—1687	19	28 290	55 628	83 918	0 336
1688—1709	21	31 258	102 283	133 541	0 235
1709—1727	18	35 494	166 295	201 799	0 175
1728—1745	18	10 692	101 714	112 406	0 095
1746—1747	2	23 470	58 804	82 274	0 285
1747—1753	6	24 524	71 497	96 021	0 255
1754—1760	7	42 098	166 856	208 954	0 201
1761—1771	11				
1773—1803	31				

**Rathhausberger Produktionsdaten**  
nach Hocheder

	Jahr	Erze und Pochgänge in metrischen Tonnen			Mühlbullion
		Pochgang	Erze	Summe	Kilogramm
1636—1705	70	57 327	8 459	65 786	1 084·500
1706—1760	55	54 856	8 637	63 493	532·707
1761—1780	21	36 678	5 805	42 483	339·047
1781—1802	21	42 281	2 452	44 733	293·018
1803—1812	10	16 818	630	17 448	129·949
1813—1848	36	55 186	1 249	56 435	272·248
1849—1857	9	19 520	216	19 736	40·417
	222	282 666	27 448	310 114	2 691·886

	Schlichbullion			Ertrag	Zubusse
	Kilogr	Feinhalt	Sohtlichgold Kilogr.		
1636—1705	7 974·618	0 166	1 325·032	?	
1706—1760	8 309·738	0 157	1 308·756	351 152	
1761—1780	5 558·068	0 157	874·000	507 287	
1781—1802	4 502·756	0 147	663·779	351 145	
1803—1812	1 379·920	0 138	191·134		80 004
1813—1848	2 446·585	0 119	292·456		374 572
1849—1857	267·756	0 133	35·644		182 499
	30 439·441	0 154	4 690·801	1 209 584	637 075

### Abgeleitete Daten.

	Jahresdurchschnitte							Halt per Tonne in Gr.				
	Poch- gang	Erz	G.-S.	Mühl- bullion	Schlichbullion		Schlich- gold	Erz in Kgr.	Mühl- Bull.	Schlich- Bullion	Schlich- gold	Brutto- Summe
	metrische Tonnen			Kgr.	Kgr.	Feinhalt	Kgr.					
1636—1705	819	120	939	15 494	113 923	0 166	18 929	12 7	16 5	121 3	20 1	36 6
1706—1760	997	157	1 154	9 684	151 086	0 157	23 795	13 6	8 4	130 9	20 6	29 0
1761—1780	1 746	276	2 022	16 145	264 670	0 157	41 619	13 6	8 0	131 0	20 5	28 5
1781—1802	2 013	117	2 130	13 953	219 179	0 147	31 608	5 5	6 5	102 8	14 8	21 3
1803—1812	1 682	63	1 745	12 995	137 992	0 138	19 113	3 6	7 4	79 0	10 9	18 3
1813—1848	1 511	34	1 545	7 562	67 955	0 119	8 123	2 2	4 9	43 9	5 2	10 1
1849—1857	2 169	24	2 193	4 491	29 750	0 133	3 960	1 1	2 0	13 6	1 8	3 8
Durchschnitt	1 275	124	1 399	12.125	137.114	0.154	21 129	8 8	8 7	98 0	13 6	22 3

Goldbergbaue der Hohen Tauern.

8\*

## Produktionsdaten des Rathhausberger

	Pochgang	Erz	Pochgang und Erz	Schlich	Mühl- gold	Schlich-	
						Gold	Silber
						metrische Tonnen	
1840	1 592·729	32·370	1 625·100	32.695	1.380	4.070	20.735
1	1 219·276	39·195	1 258·471	103 025	3 328	5 664	17 257
2	1 018·438	12·805	1 031·243	20 995	861	0 933	7 754
3	938·515	10·335	938·850	51 220	2 462	3 373	12 997
4	1 023·590	9·555	1 033·145	35 880	3 181	1 597	9 651
5	2 104·748	20·605	2 125·353	66 690	4 333	5 214	28 157
6	1 912·422	33·930	1 946·352	51 220	3 239	3 927	24 121
7	2 168·812	38·805	2 207·617	62 855	5 038	1 989	16 568
8	2 146·278	40·495	2 186·773	35 490	3 809	2 037	11 769
9	2 053·542	39·715	2 093·257	4 485	0 773	0 170	1 180
1850	2 071·132	16·867	2 087·999	82 452	5 608	2 293	26 115
1	1 539·776	68·445	1 608·221	90 480	3 828	4 189	29 832
2	1 549·094	28·015	1 577·109	65 715	6 388	2 337	23 166
3	1 547·660	23·140	1 570 800	41 590	4 068	2 952	22 977
4	3 274·835	11·310	3 286·145	67 080	5 958	4 231	21 964
1841—1854	26 160·849	425·587	26 586·436	801.872	54.256	44.876	274.237
1860	1 040·255	2·800	1 043·055	17 922	3 527	1 440	11 801
1	1 585·524	2·520	1 588·044	19 994	3 598	1 360	10 859
2	1 682·222	2·968	1 685·190	23 690	3 291	1 524	11 984
3	1 561·950	1·680	1 563·630	29 407	2 665	1 999	14 553
4	1 966·090	1·288	1 967·378	34 723	3 705	2 314	16 890
1860—1864	7 836·041	11·256	7 847·297	125.736	16.786	8.633	66.082
1868	392·042	1·680	293·722				
9	490·220	1·456	491·676				
1870	567·656	1·960	569·616				
1	576·805	5·544	582·349	20 330	3 333	2 725	15 400
2	760·281	11·089	771·370	28 560	5 150	3 616	22 417
3	608·841	2·240	611·081	36 740	3 650	3 729	22 807
4	641·828	7·673	649 501	40 604	6 170	8 855	64 722
5	1 473·686	3·860	1 477·546	27 386	5 505		
6	1 617·397	5·748	1 623·145	24 024	3 013	4 002	23 002
7	1 293·682	13·061	1 304·743	15 550	1 043	3 087	20 006
1868—1877	8 424·438	54·311	8 478·749	193.194	27.964	26.014	168.354

## Bergbaues von 1840 bis 1877.

gold	Fein- halt	Enthält per Tonne					Brutto- Gold- Summe	Anmerkung
		Sch.	Mühl- gold	Schlichgold				
				G.	S.	G.-S.		
Summe	per Mille	Kgr.					Gr.	
24.805	0.196	20	0.8	2.5	12.7	15.2	3.3	
22 921	0 247	82	2.6	4.5	13.7	18.2	7.1	
8 687	0 108	20	0.8	0.9	7.5	8.4	1.7	
16 370	0 205	54	2.6	3.6	13.8	17.4	6.2	
11 248	0 142	34	3.0	1.5	9.5	10.5	4.5	
33 371	0 156	31	2.0	2.4	13.2	15.6	4.4	
28 048	0 140	26	1.6	2.9	12.4	14.4	3.6	
18 557	0 107	28	2.7	0.9	7.5	8.4	3.6	
13 806	0 147	16	1.8	0.9	5.4	6.3	2.7	
1 350	0 126	2	0.3	0.1	0.5	0.6	0.4	
28 408	0 081	39	2.7	1.1	12.5	13.6	3.8	
34 021	0 123	56	2.3	2.6	18.5	21.1	4.9	
25 503	0 091	41	4.0	1.4	14.6	16.0	5.4	
25 949	0 114	27	3.5	1.9	14.6	16.5	5.4	
26 195	0 161	20	1.0	1.3	6.6	7.9	2.6	
319.213	0.140	30	2.0	1.6	10.4	12.0	3.0	
13 241	0 109	17	3.3	1.3	11.3	12.6	4.6	
12 219	0 111	13	2.3	0.8	6.8	7.6	3.1	
13 508	0 113	14	2.0	0.9	7.1	8.0	2.9	
16 552	0 121	18	1.7	1.3	9.3	10.6	3.0	
19 204	0 120	17	1.9	1.2	8.6	9.8	3.1	Ende des ärarisch. Betriebes
74.715	0.115	16	2.1	1.1	8.4	9.5	3.2	
18 125	0 150	35	5.7	4.7	26.4	31.1	10.4	Gewerkschaftlicher Betrieb
26 033	0 100	37	6.8	4.7	29.1	33.8	11.5	Anfang der Aufbereitung
26 536	0 103	51	5.9	6.1	37.3	43.4	12.0	
73 577	0 123	62	9.5	4.2	30.4	34.6	13.7	
		18	3.7				7.9	
27 008	0 150	18	2.3	3.1	17.6	20.7	5.4	
23 093	0 134	15	1.0	2.9	19.1	22.0	3.9	
194.372	0 134	22	3.2	3.1	19.8	22.9	6.3	

## Bilanzen der Salzburger Goldbergbaue von 1786—1815

nach Schroll.

	1786—1805		1806—1808		1809—1815		1786—1815	
	Ertrag	Einbusse	Ertrag	Einbusse	Ertrag	Einbusse	Ertrag	Einbusse
Rathhausberg	241 120			20 148		20 517	251 120	40 665
Rauris		57 060		9 741		39 207		106 008
Schellgaden		50 200		5 772		21 574		77 546
Zell im Zillertal		118 320		10 509		28 700		157 529
Hütte in Lend	179 220		31 686		19 005		229 911	
Zusammen	430 340	225 780	31 686	46 170	19 005	109 998	481 031	381 748
Das Kleinere ab	225 780			31 686		19 005	381 748	
	204 560			14 484		90 993	99 283	

### Der Bergbau am Kniebiss.

Wenn man von Böckstein einige hundert Schritte in das Anlaufthal gemacht hat, bemerkt man an der nördlichen Thalseite einige undeutliche Halden. Es ist dies der Ort, wo der Kniebissgang durch das Thal gesetzt haben soll. Diese Stollen dürften indess blosse Schurfstollen gewesen sein. Der alte Kniebissbergbau lag auf der südlichen Thalseite in einer felsigen, mit Lawinenstürzen gefüllten Schlucht, und es wurde mir versichert, dass man gegenwärtig Mühe habe, den Ort zu erkennen, wo sich die alten Stollen befanden, es seien alle Bergbauspuren durch Lawinenstürze verschüttet und der Ort überhaupt schwer zugänglich.

Indessen gelang es mir, eine Karte von A. Harl aus dem Jahre 1807 aufzufinden, in welcher sämmtliche, damals bekannt gewesenen Strecken zu einem Bilde zusammengetragen sind, welches ich Fig. 17, Taf. II in einer Reduction beifüge. Es erscheinen hier ausser einigen verfallenen Stollen-Mundlöchern (Heiligen Kreuz, Unsere liebe Frau) drei Baue: Heiliger Geist-, Johann- und Paris-Stollen. Offenbar bewegten sich diese Baue auf einem einzigen Gangzuge, dessen Streichen mit Azimuthalwinkel von circa 25 Graden jenem des Rathhausberger Hauptganges entspricht. Man hat sich in früherer Zeit viel Mühe genommen, die Position dieses Baues gegen die Rathhausberger Gänge kennen zu lernen, hat jedoch nicht auf eine direct lineare Fortsetzung schliessen können, weil zwischen beiden Complexen

die Verwerfung durch die Fäule liegt. Lässt man jedoch dem ohnedies deutlich gebogenen Gangstreichen einen gewissen Spielraum, so könnte der Kniebissgang recht gut für eine Fortsetzung der Rathhausbergen Dislocationszone gelten.

Der Gang wurde etwa auf 400 M. Länge durch den Paris-Stollen verfolgt und an zahlreichen Punkten alte Abbaue ange-  
troffen. Durch zwei Schächte communicirte diese Stollenstrecke mit dem nächsthöheren Johann-Stollen. Zwischen dem Heiligen Geist- und Paris-Stollen beträgt die Höhe 120 M. Der Letztere ist 350 M. über dem nächsten Punkte der Sohle des Anlaufthales und 646 M. unter dem Horizonte des Hieronymus-Erbstollens gelegen.

In einer alten Kartenbeschreibung wird die Existenz einer 0·5 bis 1·5 M. mächtigen Quarzfällung mit eingesprengtem Kupferkies und Glaserz, sowie von einzelnen, zwischen zwei Blättern eingeschlossenen Gesteinskeilen gesprochen.

Nach Riepl<sup>1)</sup> bestand die Gangmasse nebst Quarz auch aus Kalkspath, Lazulith, Flussspath, eingesprengt mit Bleiglanz, Kupferkies, Eisenkies, Arsenkies, Grauspiessglanzerz mit wenig Molybdänglanz. Letzteres Mineral, welches bekanntlich vorzüglich auf Zimmlagerstätten zu Hause ist, kommt nach Flurl<sup>2)</sup> in Quarz oder Gneiss in Schuppen eingesprengt vor. Neben ihm findet sich Lazulith oder Blauspath von licht smalteblauer Farbe, stellenweise mit Glimmer und Feldspath durchwachsen, sowie ein Zeolith, Desmin oder Stilbit in kleinen Krystallen, zuweilen von Calcit-Skalenocdern überdeckt auf grünlichgrauem, zum Theil mit Quarz gemengtem Hornstein. Das Gold kam theils in der Gangmasse eingesprengt, theils angeflogen vor, über die relative Menge desselben fehlt es aber an Daten.

Soweit die Urkunden zurückreichen, so wird immer vom Kniebiss als einem alten und neu gewältigten Bau gesprochen, so z. B. auch 1648, wo Erzbischof Paris den alten Maria-Stollen, der seitdem seinen Namen trägt, gewältigen liess. Zum zweiten Male kommt eine Gewaltigung dieser Baue unter Erzbischof Grafen v. Lichtenstein 1744 und ein drittes Mal im Anfang des gegen-

<sup>1)</sup> Bull. de la soc. géologique de France T. VII, 1835 et 1836, p. 13.

<sup>2)</sup> K. E. Moll: Neue Jahrbücher der Berg- u. Hüttenkunde IV. Bd.

wärtigen Jahrhunderts (1811—1818) vor. Leider sind mir die damals erzielten Resultate nicht bekannt geworden.

### Beziehungen zwischen den Gängen und den Thermen von Gastein.

Ueber diesen Gegenstand finden sich in den Publicationen Reissacher's interessante Daten, aus welchen sich einige in genetischer Beziehung wichtige Schlüsse machen lassen.

Das Wildbad von Gastein liegt, wie bereits Eingang erwähnt wurde, auf der zweiten der drei Stufen, die in der Sohle des Gasteiner Thales beobachtet werden, und der über diese Felsenstufe in mächtigen Cascaden stürzende Fluss verleiht diesem Badeorte einen ganz eigenthümlichen wildromantischen Charakter. Das Wildbad und der die Quellen umfassende Badberg liegen knapp am Rande des Gneissmassivs, welches weiter von krystallinischen Schiefen und Kalksteinen überlagert wird.

Es bestehen hier ausser einigen unbedeutenden Thermalwasser-Tümpeln 8 Quellen, wovon aber eine, nämlich die sog. Hauptquelle, mehrfach grössere Wassermengen liefert, als alle übrigen Quellen zusammengenommen. Merkwürdigerweise nimmt aber die Hauptquelle nicht das tiefste Niveau ein, denn es finden sich zwei andere Quellen unterhalb und fünf oberhalb derselben, wie folgendes Verzeichniss, worin auch die Temperatur und die Wassermenge per Minute nach den Daten von Reissacher angegeben ist, ersichtlich macht.

	Höhe in M.	Wassermenge in Litern pr. Min.	Temp. i. Gr. Celsius
Franz Joseph-Quelle	+ 42·0	110	39·0
Fürsten-	+ 23·4	284	46·6
Wasserfall-	+ 16·4	94	35·6
Chirurgen-	+ 11·7	6	46·3
Doctor-	+ 6·3	116	45·0
Haupt-	0·0	2 178	47·8
Fledermaus-	— 10·0	2	35·0
Grabenbäcker-	— 26·9	79	37·2

Von diesen Quellen entspringen einige aus anstehendem Gesteine, so die Franz Joseph-, Wasserfall-, Doctor-, Fledermaus-

und Grabenbäcker-Quelle, die übrigen und darunter auch die Hauptquelle aus dem Thalschutte.

Die Franz Joseph-Quelle wurde 1856 von Reissacher nach der Durchfahung einer mächtigen Schuttlage durch einen Stollen erschlossen.<sup>1)</sup> Nach einer zweiten, diesen Gegenstand betreffenden Publication<sup>2)</sup> entquillt hier das Thermalwasser einer der Richtung der Gesteinsschichten ungefähr entsprechenden Spalte aus einem „nach der Richtung der Gesteinsstruktur mit Kupferkies, Eisenkies, Bleiglanz und Blende zuweilen reichlich eingesprengten quarzigen Gneiss, dem jedoch der Gold- und Silberhalt fehlt. Auch hier wurde (wie auf den Klüften) Molybdänglanz und Blauspath getroffen.“ Bei dem Betriebe des Stollens durch die aus groben Geröllen, eckigen Gesteinsfragmenten und feinem Detritus bestehenden Ablagerungen höchst wahrscheinlich glacialen Alters, sticss man bereits auf einige Zweige des Thermalwassers, auf Bildungen von Kalksinter und Eisenblüthe, sowie auf eine schwarze erdige Masse, welche nach einer Analyse von E. Hornig nebst 27.273 Sand aus 34.155 Manganoxyd, 14.165 Eisenoxyd, 7.590 kohlen saurem Kalk und 16.900 % Wasser bestand, und welche offenbar vorwaltend ein Zersetzungs- und Abschlammungsproduct eines Manganerzes repräsentirt. Ich erinnere hier an die von mir beschriebenen Absätze aus dem Feldorte des Segengottes-Stollens von Offenbánya<sup>3)</sup>, wo ich nach einer kaum 10jährigen Unterbrechung des Betriebes einer am Contacte von Andesit und Kalkstein aufsetzenden, aus Eisenkies, Zinkblende und Bleiglanz bestehenden Erzlagerstätte an der Sohle der Strecke Gesteinssplitter vorfand, welche zuerst mit einer schwarzen Braunstein-, sodann aber mit einer blendend weissen, glänzenden Kalk- oder Arragonit-Kruste umhüllt waren.

Die Wasserfall-Quelle entspringt aus einem nordstreichenden (1 h. 5<sup>o</sup> im J. 1856) steil nach West fallenden Gange.

---

<sup>1)</sup> Der neue Quellenstollen in Wildbad Gastein im Jahre 1856. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1856, p. 307, 608.

<sup>2)</sup> Die geognostische Sammlung von Bockstein. Mittheilungen der Ges. für Salzburger Landeskunde 1862, p. 18.

<sup>3)</sup> Ueber concentrisch-schalige Mineralbildungen. Sitzungsberichte der k. Akademie d. Wiss. 1868.

Die Doctor-Quelle aus einer der Schichtung angehörigen (8 h. 5<sup>o</sup>) streichenden, 15<sup>o</sup> nach Norden fallenden Fläche.

Das Thermalwasser des Fledermaus-Stollens entquillt aber einem nördlich (2 h 2<sup>o</sup>) streichenden, steil westlich fallenden Gange, der aus einem Meter mächtigen Quarze mit eingesprengtem Eisenkiese besteht.

In ähnlicher Weise entquillt auch die Grabenbäckerquelle aus einem Gange, welcher nördlich (23 h.) streicht, allein steil nach Osten fällt, und von dem sich unmittelbar am Austritt der Quelle ein zweiter nördlich (1 h. 2<sup>o</sup>) streichender und steil westlich fallender Gang abzweigt. <sup>1)</sup>

In einer älteren Publication erwähnt Reissacher, <sup>2)</sup> dass sich an dem System der Fäulen, worunter er die steil nach West fallenden Quarzgänge versteht, gegen die Thalsohle zu stets Molybdänit oder Wasserblei einstellt, und dass es scheint, dass die Thermen des Wildbades von Gastein theils an diesen Blättern, theils an den von ihm sogenannten Structurflächen des Gneisses (d. h. Schichtungsflächen) entspringen. Wie ich an einer anderen Stelle bereits erwähnte, hat Reissacher die Existenz der Schichtung innerhalb des Gneisses, ebensowenig die Existenz von echten Gängen in den Tauern nicht recht zugeben wollen, wesshalb er sich der Ausdrücke: Structurflächen des Gebirges, Blätter, Gangstreichen etc. bediente, die eine Wiedergabe des Sinnes seiner Ansichten ungemein erschweren. Doch geht aus seinen in mehreren Publicationen zerstreuten Aeusserungen hervor, dass die Franz-Josef- und Doctorquelle aus Schichtenflächen oder besser gesagt aus Schichtenfugen, die Wasserfall-, Fledermaus- und Grabenbäcker-Quelle aber aus Klüften, welche die Schichtung unter nahezu rechtem Winkel schneiden, entspringen. Letztere Quelle würde sich an der Scharung einer west- und ostfallenden Kluft, die beiden Vorletzten an westfallender und von ihm zu den Fäulen gerechneten Klüften befinden.

Da er ferner aber auch eine ganz eigenthümliche Vorstellung von der Entstehung der an diesen Klüften vorkommenden quarzigen und erzigen Substanzen hatte, und eines der Hauptprincipien

<sup>1)</sup> Reissacher, der neue Quellenstollen etc., pag. 3.

<sup>2)</sup> Die goldführenden Gangstreichen etc., pag. 12.

der Lagerstättenlehre, die Erfüllung präexistirender Hohlräume verläugnete, so sind auch seine auf die Füllung dieser Dislocations-factoren Bezug habenden Stellen nicht ganz klar.

So z. B. entsteht die Frage, ob man unter dem „mit Kupfer- und Eisenkies, mit Blende und Bleiglanz eingesprengten quarzigen Gneiss“ ein verquarztes Nebengestein, oder eine aus Quarz bestehende und Gneissfragmente umschliessende Füllung zu verstehen habe. Nach dem, was ich über seine analogen Definitionen und Ausdrücke am Rathhausberge factisch vorfand, muss ich mich für die letztere Auffassung entscheiden, und dann würde die Lagerstätte, aus welcher im Feldorte des Franz-Josef-Quellen-Stollens das Thermalwasser entspringt, ein Lager repräsentiren. Aehnlich dürfte es sich mit der Doctorquelle verhalten. Wenn wir das Ganze resumiren, so müssen wir sagen: Die Thermalquellen Gasteins, deren Ursprung nicht durch die das anstehende Gestein bedeckenden Schuttmassen verdeckt ist, kommen theils auf Lagern, theils an Gängen zur Oberfläche. Nachdem dies aber nur untergeordnete Quellen sind, die wasserreichste und heisseste Hauptquelle aber aus dem Schutte kommt, so ist fraglich, an welchen dieser beiden Factoren sie entspringt. Es liegt die Möglichkeit vor, dass die Hauptquelle ähnlich dem durch die Grabenbäckerquelle angedeuteten Verhältnisse, an dem Durchschnittspunkte beider Factoren liegt. Jedenfalls liegt dieses Quellsystem an einer die Thalsohle durchsetzenden Dislocationszone, welche, abgesehen von den der Schichtung folgenden Factoren aus mehreren Trümmern besteht, und wovon es wahrscheinlich ist, dass sich dessen Hauptpalte an der Hauptquelle befindet. Eine genauere und detaillirtere geologische Aufnahme der ganzen Felsenstufe müsste über diesen Punkt mehr Klarheit bringen.

Es entsteht nun die Frage, ob die Erscheinung der Thermen an diesen Erzlagerstätten rein nur zufällig ist, oder ob zwischen beiden Erscheinungen ein ursächlicher oder genetischer Zusammenhang besteht. Diese Frage lässt sich aber auf Grund localer Beobachtungen nicht lösen, und es müssten dazu Daten aus verschiedenen Gebieten der Wissenschaft herangezogen werden, was wohl ausserhalb des Rahmens einer Monographie fallen dürfte.

Dieser Gegenstand ist neuerer Zeit vielfach zur Discussion gekommen, seitdem Daubréc erzige Absätze in den Thermen

von Plombières nachgewiesen hat, seitdem in zahlreichen Mineralwässern Spuren von metallischen Stoffen entdeckt wurden, und seitdem man auf die Vergesellschaftung der Erzlagerstätten mit den Mineralwässern aufmerksam geworden ist. Ich erwähne nur der Arbeiten von H. Müller über die Beziehungen zwischen Mineralquellen und Erzgängen in Cotta's Gangstudien, um darauf hinzudeuten, dass an zahlreichen Punkten im nördlichen Böhmen und in Sachsen eine ähnliche Vergesellschaftung beider Erscheinungen erkannt worden ist, und ich könnte diese Fälle durch die Aufzählung der gleichen Vorkommnisse aus den Erzgebirgen Ungarns und Siebenbürgens leicht vervielfältigen; allein ein directer Beweis der Entstehung dieser Erzgänge durch die an ihnen beobachteten Mineralquellen konnte bisher aus diesen Beispielen nicht erbracht werden. Es ist eben ein ganz anderer Weg, welcher uns zu der Erkenntniss führt (nämlich das physikalische und chemische Studium der erzigen Massen selbst), dass die Füllung der Erzlagerstätten aus wässrigen Lösungen erfolgt sein müsse. In dem gegenwärtigen Falle könnte man nur noch darnach fragen, ob das Mineralwasser, welches jetzt noch an diesen Lagerstätten hervorquillt, den Rest des Processes repräsentirt, durch welchen die Erzlagerstätten selbst gebildet wurden, oder ob dieses Mineralwasser den bereits durch die fertig gebildete Erzlagerstätte gegebenen, oder durch einen neuerdings an diesen Stätten gerissenen Spaltenraum benützt, um auf die Oberfläche zu gelangen. Reissacher, der die Gelegenheit hatte, die Aufschlüsse aus eigener Anschauung kennen zu lernen, scheint sich, wie aus dem folgenden Ausspruche hervorgeht, eher zu den letzteren als den ersteren Ansichten zu bekennen. Wo er von den Westfallenden, Molybdänglanz und Blauspath führenden Klüften spricht, erschien es ihm wichtig, „der Quarzbekleidung der letzterwähnten Fläche zu gedenken, wo der Quarz eine auffallend faserige Textur zeigt. „Ich finde“, sagt er, „diesen Umstand bemerken zu müssen, weil man aus wasserfreien Silicaten z. B. Glas durch Einwirkung von überhitztem Wasser, auch auf künstlichem Wege derartig faserigen Quarz zu erzeugen im Stande ist. Ueberhaupt erscheint der Quarz in der Nähe der Thermen allenthalben und in augenfälliger Weise faserig in seiner Textur.“

Ueber diesen Gegenstand kann man sich aus dieser Beschreibung kein selbstständiges Urtheil bilden. Es bleibt unentschieden, ob er damit sagen wollte, dass das gegenwärtige Thermalwasser die alten Quarzabsätze angegriffen habe, und ihnen die faserige(?) Textur verlieh, oder ob dieser „faserige“ Quarz einen neuen, durch das Thermalwasser selbst bewirkten Absatz repräsentiren solle.

Was nun die Beschaffenheit des Thermalwassers betrifft, so ist es bekanntlich eine sogenannte Süsswassertherme und enthält nur etwa doppelt so viel Salze, als das Wasser der Donau bei Wien, nämlich in 1 000 Theilen etwa 0·240, d. h. in einer Tonne dem Gewichte, oder in ungefähr einem Cubikmeter (Stère) dem Volumen nach 240 Gr. Salze, während die Donau etwa 140 Gr. davon enthält. Allerdings ist das Salzgemisch beider Lösungen insoferne verschieden, als der Hauptbestandtheil der Therme 220 Gr. schwefelsaures Natron blos etwa 14 Gr. im Donauwasser beträgt, und der Hauptbestandtheil des Donauwassers kohlensaurer Kalk (83 Gr.) gar nicht in der Therme nachgewiesen werden konnte.

Das Thermalwasser von Plombières, in welchem von Daurée Erzabsätze beobachtet wurden, hat eine ganz analoge Zusammensetzung, wie jenes von Gastein, so z. B. enthält die Vauquelin-Quelle 345 Gr. Salze, darunter 202 schwefelsaures Natron, die Damen-Quelle sogar blos 200 Gr. Salze, mit etwa 60 Gr. des letzterwähnten Salzes. Der Kieselsäuregehalt des Wassers der Gasteiner Quellen beträgt nach der Analyse von Redtenbacher 50 G., während er in den beiden Quellen von Plombières 98 resp. 61 ausmacht. Im grossen Ganzen ist also die Zusammensetzung der beiden Thermalwässer sehr ähnlich, und wenn aus einer solchen Lösung einst in Plombières erzige Absätze erfolgten, so lässt sich im Principe nicht läugnen, dass ähnliche Absätze auch aus der Gasteiner Therme erfolgt sein konnten.

Hiezu tritt noch der vielfach nachgewiesene Wechsel des Mineralgehaltes der Quellen. Selbst in der verhältnissmässig kurzen Zeitepoche, innerhalb welcher die Mineralanalyse mit grösserer Genauigkeit ausgeführt zu werden pflegt, sind bereits ansehnliche Variationen im Salzgehalte und Salzgemische nachgewiesen worden. Die zahlreichen Spuren einstiger Mineralwasserthätigkeit, die kieseligen und kalkigen Absätze von ganz eigenthümlicher und

nicht zu verkennender Structur, sind Beweise der gänzlichen Versiegung der Mineralquellen, ja es liegen in einigen Fällen Beweise für die stattgefundenen Veränderungen der Eigenschaften vor, welche historischer Natur sind. Ich erwähne bei dieser Gelegenheit das Vorkommen des slavischen Ausdruckes für Therme „Toplitz“ in Siebenbürgen, in einer Gegend, in welcher man keinen historischen Beweis der Anwesenheit einer slavischen Bevölkerung beibringen kann. In der Ortschaft Toplitz bei Magura im siebenbürgischen Erzgebirge fand ich, durch den Ortsnamen aufmerksam gemacht, erst nach längerem Suchen eine Quelle, welche eine etwas höhere, als die mittlere Lufttemperatur hatte, im Winter nicht einzufrieren pflegte, und offenbar einst als der Ortschaft dieser Name gegeben wurde, auffallend warm gewesen sein muss.

Ebenso fand ich in Croatien in der Nähe von Novimaróv eine Smrdeče Toplica, d. h. übelriechende Therme, genannte Quelle, welche die offenbare Anspielung auf den Schwefelwasserstoffgasgeruch nicht mehr zeigte, und überhaupt nur 20° Cel. hatte. Diese Umstände liessen sich darauf zurückführen, dass die Quelle einst, als ihr dieser bezeichnende Name gegeben wurde, eine höhere Temperatur hatte und Schwefelwasserstoffe enthielt.

Was speciell die Gasteiner Hauptquelle anbelangt, so hat sie seit 1810 allerdings dieselbe Temperatur von 38° R. oder 47·5° C. beibehalten, allein die zu verschiedener Zeit, 1807 durch Mayer, 1809 durch Tromsdorf, 1828 durch Hünefeld, 1836 durch Soltmann, 1845 durch Wolf, 1865 durch Redtenbacher vorgenommenen Analysen zeigen Differenzen, die sich kaum auf Einflüsse verschiedener analytischer Methoden zurückführen lassen. Es ist also hier, abgesehen von der Allgemeinheit der Erscheinung, auch eine Veränderung in der Beschaffenheit des an Erzlagerstätten hervorquillenden Mineralwassers anzunehmen. Auf die Consequenzen dieser Beobachtungen näher einzugehen, ist wohl hier nicht der richtige Ort.

---

## VI. Der Siglitz-, Pochhard- und Erzwieser Gangzug.

An der Westgrenze des Gasteiner Thalsystems lässt sich eine nahezu kontinuierliche Zone alter Bergbaureste vom Fusse des Gletschers am Schareck über das Siglitzthal, den Kolbenkaarrücken, das obere Bockhardthal, den Silberpfennig-Gebirgsrücken, die Erzwiese bis nahezu in das Angerthal auf eine Länge von etwa 7 Kilometer nachweisen. Diese über Berg und Thal setzende und die ganze Aufeinanderfolge der Gesteine, vom Gneisse bis zum Kalksteine durchschneidende Bergbauzone hat, trotzdem gegenwärtig kein einziger Bau auf derselben besteht, doch ein grosses montan-geologisches Interesse, und ich muss nur mein Bedauern ausdrücken, dass ich nur einen kleinen Theil derselben aus eigener Anschauung kennen lernen konnte, und meist nur auf die Compilation alter Daten und fremder Beobachtungen angewiesen bin. Meine Beobachtungen beschränken sich nämlich auf flüchtige Touren in dem Siglitz- und Bockhardthale, vom Besuche der Erzwiese wurde ich durch andauerndes Regenwetter abgehalten.

Das einzige Verlässliche, was wir von der Ausdehnung des einst so grossartigen Bergbetriebes wissen, verdanken wir L. Waldner, der 1570 wenigstens zwei der grössten Reviere Siglitz und Pochhard, am Schlusse ihrer Blüthezeit markscheiderisch aufgenommen hat. Was wir aus der späteren Periode, aus welcher uns historische Daten erhalten blieben, erfahren, besteht nur aus Nachrichten über Wiedergewältigungsversuche einzelner Stollen des seither ganz verfallenen Bergbaues. Von Betriebsresultaten der Blüthezeit ist absolut nichts Näheres bekannt und erst gelegentlich der späteren Wiedergewältigungen wurden einige Daten erhalten, welche auf die Beschaffenheit der alten Lagerstätten schliessen lassen.

Wir erfahren, dass die Füllung und der Metallhalt der Lagerstätten dieser Zone nicht an allen Punkten gleich ist, und dass sich besonders an dem Uebergange der Gänge aus dem Gneisse in die Schiefer und Kalksteine durchgreifende Aenderungen geltend machen. Wie wir aus dem tektonischen Capitel dieser

Arbeit bereits wissen, durchschneidet diese Zone im Siglitzthale die schwarzen Schiefer, und auf der Silberkaarscharte und dem Silberpfennig die ganze dem Gneisse aufgelagerte Kalksteinsuite. So lange die Lagerstätten im Gneisse aufsetzen, sind deren Verhältnisse den goldführenden Quarzgängen der übrigen Bergbau-reviere ähnlich. Es walten in der Füllung Kiese vor, und erzeugen bei ihrer Verwitterung und Oxidation die rostige Färbung der alten Grubenhalden, welche sich auch aus der Ferne besehen, bereits bemerkbar macht. Sobald man sich aber der Silberkaarscharte nähert, wo die Gänge in dem Kalksteine auftreten, werden die Halden plötzlich schwarz, was vom verwitterten Spatheisensteine und der Rohwand, welche in der Füllung dieser Gänge eine Rolle spielen, herrührt. Die Mächtigkeit der Gänge nimmt bedeutend zu, und statt der Kiese übernimmt Bleiglanz die leitende Rolle. An mehreren Stellen tritt Galmei in der Füllung auf, und wir haben dann die complete Mineraliensuite, welche das Blei- und Zinkvorkommen in den mezozoischen Kalksteinen der Alpen charakterisiren, vor uns. Die Rohwand und der Spatheisenstein verbreitet sich nach den Beobachtungen Reissacher's an den Ausbissen, die sodann als 20 bis 30 M. breite Zonen erscheinen. Wie man jedoch in den tiefer gelegenen Theilen der Erzwiese wieder den Gneiss betritt, stellen sich Eisen- und Arsenkiese in der Füllung der Gänge ein, und die Halden werden abermals alle rostfarbig.

Diese Erscheinung scheint sich auch an anderen Orten, wo die Gänge in die Kalksteine hineinsetzen, zu wiederholen, so z. B. ist auch von den Heiligenbluter Tauern das Vorkommen von Galmei bekannt, und auch hier führen die Lagerstätten vorwaltend Blei- und Zinkerze mit einem entsprechenden Silberhalte, aber wenig Gold. Früher nahm man an, dass die aus der Kalksteinregion stammenden Erze gar kein gediegenes Gold enthalten, nach den unter Reissacher durchgeführten Aufbereitungs-Versuchen mit diesen Pochgängen ergab sich, dass nichtsdestoweniger Freigold auch in ihnen enthalten sei.

Numerische Angaben über die Haltverhältnisse fehlen was die Blütheperiode der Bergbaue betrifft gänzlich, blos in der späteren Zeit sind einige Halte bekannt, welche aber selten auf factischen Ergebnissen der Aufbereitung, sondern meist nur auf Proben im

Kleinen beruhen. Wie wir bereits mehrfach erfahren haben, ist eben bei Gold der Schluss aus der kleinen Probe auf den Gehalt sehr unverlässlich.

Ferner ist aber auch Gold in dem Schlichbullion, d. h. dem aus dem Schliche erzeugten Metallgemische enthalten, und zwar, wie wir wissen, zuweilen in Quantitäten, die jene aus dem Mühlgold stammende Feingoldmenge erreichen. Leider ist dieses Verhältniss in den mir zu Gebote gestandenen Daten, die ich in folgender Tabelle zusammenstellte, nicht berücksichtigt worden, es ist aber höchst unwahrscheinlich, dass eines unter diesen Schlichbullions ganz goldfrei gewesen wäre.

Halt einiger Geschiebe der Siglitz-Pockhardt-Erzwieser Bergbauzone aus alten Daten.

	In	Original-Daten						Per Tonne				
		Schlich		Mühlgold		Schlichbullion		Schl. Mg.	Schl.-B. Gramm			
		Pfund	Q.	L.	Q.	M.	L.			Q.	D.	
<b>Siglitz:</b>												
1. Ein Gangand. Schareckwand	1 000 Ct.	13 598	0	5	0	8	1	3	152	1.7	3.1	
2. dto.	1 000 "	21 125	0	7	2	8	4		235	2.6	46.0	
3. Geissler-Gg. Arsenkies	3 000 K.	26 000				1	0	1	110		2.1	
4. Bleiglanz	1 Ct.					0	8	0	2		2 480	
5. Kies mit Bleiglanz	1 000 K.	6 031	1	4		1	2	3	1	75	7.5	
6. Quarz mit Eisenkies	1 000 "	21 625				8	7	0	2	270	52	
7. a. Kolbenkaar 1810	1 000 "					1	11	2			9.6	22
<b>Bockhardt:</b>												
8. Proben v. J. 1826 Pochg.	1 000 Ct.	8 375				0	5	3		84		2.2
9. dto. Gangart m. Bleigl. u. Kies	1 000 "	21 000				1	10	1		210		10.2
10. dto. " Kies	1 000 "	15 000								150		Spur.
11. Westseite Quarz mit Bleiglanzspuren	1 000 "	1 750		10		0	4	1		18	3.5	1.6
<b>Erzwiese.</b>												
12. Proben v. J. 1763	1 Kübel	20				0	1	1				500
13. dto. Bleiglanz	1	58				0	2	1				822
14. dto. Bleiklein	1	14				0	0	1				111
15. dto. Glasbruch	1 000 "	47				8	2	3				42

Die Daten Nr. 1—6 beziehen sich auf die 1826 in Böckstein durchgeführten Proben aus der Siglitz, und sind der Abhandlung von A. R. Schmidt entnommen. Nr. 1 und 2 war eine eisen- und arsenkieshältige Gangmasse eines an der Lö- oder Schareckwand anstehenden, durch zwei Stollen verfolgten Ganges. Nr. 3—7 stammen vom Geisslergange. In den Proben Nr. 3, 4 und 6 wird gar kein Freigold ausgewiesen, in Nr. 1 und 2 geringe Mengen, blos in Nr. 5 beträchtlichere Quantitäten davon. Der Schlichhalt wechselt von 75—270 Kgr. p. T., d. h. zwischen  $7\frac{1}{2}$ —27%. Der Halt des Bleiglanzes in Nr. 4 an Silber, resp. Goldsilber ist auffallend gross. Den verhältnissmässig besten Erfolg gab die vom Kolbenkaar stammende, 1810 abgeführte Probe Nr. 7 mit 9.6 Gr. M.-G. und 22 Gr. Schlich-B. Andere Proben vom Geisslergange sollen zwischen 1 bis 2 Mark pro 1000 Kbl., d. h. 5.6 bis 11.2 Gr. p. T. in Mühlgold geschwankt, und eine nahezu ebenso viel betragende Menge von Goldsilber ergeben haben.

Die Hälte der Geschiebe des Pockhardter Bergbaues beziehen sich auf Haldenerze, und sind 1826 von dem damaligen Bergverwalter Süss in Böckstein abgeführt worden. Nr. 8—10 stammen von der Ostseite des Reviers. Erstere sollen keinen Mühlgoldhalt, Letztere nur verhältnissmässig geringe Quantitäten davon ergeben haben. Es wird aber nicht gesagt, ob diese Erze den höheren oder den tieferen Stollen, also den Kalk- oder Gneissregionen entnommen worden sind.

Die Hälte der Proben aus der Erzwiese beziehen sich auf Erzanbrüche, welche man 1763 laut Haltzettel in einem der damaligen Schurfstollen gemacht hatte. Sie sind Reissacher's Abhandlung<sup>1)</sup> entnommen und verrathen keinen besonderen Silberhalt. Die numerischen Angaben über die Resultate der Aufbereitungsversuche von an der Oberfläche angetroffenen alten Erzvorräthen, welche Reissacher<sup>2)</sup> als freigoldführend bezeichnet, sind mir nicht bekannt geworden.

Aus diesen fragmentarischen Haltangaben kann man sich kaum eine Idee von dem Metallhalte der alten Erzanbrüche in

<sup>1)</sup> Geschichte der Salzburger Bergbaue p. 50.

<sup>2)</sup> Die goldführenden Gangstreichen etc. p. 22.

diesen Bergbaurevieren machen. Die Alten müssen jedenfalls ganz andere Erzmittel zur Verfügung gehabt haben, als jene sind, welche sie in der Grube stehen oder an der Oberfläche liegen gelassen haben; sonst würde man ihre aus der Grossartigkeit der Baue hervorgehende Energie gar nicht motiviren können.

Die Tradition, dass die Alten des XI.—XV. Jahrhunderts reiche Silber- und Goldgänge an der Erzwiese abbauten, hat sich zwar erhalten, aber in den Archiven ist nichts davon zu finden, vermuthlich weil Hofgastein, der Wohnsitz der Gewerken, 1569 durch einen Murbruch und 1595 durch eine Feuersbrunst zerstört wurde.

Die von L. Waldner 1570 im Siglitzer Baue vermessene Streckenlänge von etwa 7 und am Pockhardt von etwa 6 Kilom. ist zu einer Zeit ausgefahren worden, wo man nur mit Schlögel- und Eisenarbeit, also auf eine sehr kostspielige und langwierige Art und Weise vorwärts kommen konnte. Nach den an der Oberfläche sichtbaren Bergbauresten musste der Grubenbau an der Erzwiese noch viel ausgedehnter gewesen sein, und solche gewaltige Streckenlängen konnten unmöglich auf so armen Erzlagerstätten, wie sie die späteren Proben darstellen, betrieben worden sein.

#### Die Bergbaue in der Siglitz

reichten einst vom Fusse des Schareck-Gletschers bis in die Thalsohle und von da nördlich hinauf bis über den Kolm-Kaar genannten Rücken an der Wasserscheide gegen das Pockhardtthal auf eine Gesamtlänge von nahezu 3 Kilometer. Die Aufschlüsse der Waldner'schen Aufnahme reichen auf eine Länge von  $1\frac{1}{2}$  Kilometer, und die grösste Breite der Grubenzone stellt sich auf etwa 250 Meter. Meine Uebersichtskarte Fig. 21 und 22 ist eine Reduction der 1840 von J. Stöckel sen. aus dem Waldner'schen Zugbuche angefertigten Zusammenstellung, combinirt mit den Daten der neuen Militär-Aufnahme. Wir sehen darin den Verlauf des alten Streckennetzes, sowie einiger später gewältigten Stollenpartien, die Lage der alten Grubenhäuser nach den zur Stöckel's-Zeit noch deutlich sichtbar gewesenen Ruinen. Die ausgedehntesten Baulichkeiten befanden sich in der Thalsohle selbst.

Der erste Blick auf diese Karte belehrt uns, dass man hier mehreren, und zwar wenigstens drei einzelnen Lagerstätten nach-

ging, welche ein nördliches Streichen unter einem Azimuthalwinkel von etwa 15 Graden, und ein steiles östliches Verflächen hatten.

An der Südseite des Thales muss, nach der Menge und Grösse des alten Haldenwerks zu schliessen, der Bergbau auch intensiv betrieben worden sein, obgleich sich nur 4 Stollen: Kastenkendel, Veith, Ulrich und ein Unbenannter auf der Karte verzeichnet finden. Die Bergbaureste reichen hier hoch hinauf, und einzelne davon finden sich am Fusse des Gletschers in der sog. Lö- oder Schareckwand.

Auf der linken oder nördlichen Thalseite folgt übereinander: Georg-, Gertrud-, Margareth-, Anna-, Förderniss-, Veith-, Ulrich-, Frauen-, Ober-Anna-, Katrein-, Kreuz- und Johann Morgenstern-Stollen, und die Differenz des höchsten Mundloches zum niedrigsten beträgt 364 Meter. Nach der speciellen Auffassung des Markscheiders Falser, die sich in einer Karte vom Jahre 1843 angedeutet findet, sollten hier eigentlich 5 Gänge bekannt geworden sein. Der östlichste davon, der Kastenkendel, an dem gleichnamigen Stollen, dann der Geisslergang am Georg- und Gertrud-Stollen, der Dyonisgang von Ulrich und Veith gegen Margareth über das Thal streichend. Der vierte Gang vom Unbenannten-Stollen zum Förderniss-, Ober-Veith- und Ulrich-Stollen verlaufend, und endlich im Hintergrunde des Thales in der Nähe des zickzackförmig zur Riffelscharte aufsteigenden sog. Verwaltersteiges der fünfte Gang.

Die Daten L. Waldner's über die Position einiger Gruben sind nicht ganz präcis, erlauben subjective Auslegungen, und die von Falser redigirte Zusammenstellung der Revierskarte weicht namhaft von der ursprünglichen Auffassung J. Stöckel's ab. Nach mehreren Versuchen, die richtigere dieser Auffassungen aus dem Wortlaute des Zugsbuches aufzufinden, entschied ich mich für die Beibehaltung der älteren Auffassung, obwohl nicht geleugnet werden kann, dass sie die Lage des Förderniss-, Ober-Veith- und Ulrich-Stollens kaum richtig verzeichnet.

Wie wir aus dem Verticalbilde sehen, sind einige der Lagerstätten bis auf die Thalsohle verhaut, und die in der Nähe des Georgstollens befindlichen alten Schächte deuten darauf hin, dass der Abbau sogar unter die Thalsohle gereicht habe. Dies ist mit Ausnahme des Kniebisser Baues der relativ tiefst gelegene Punkt der

sämmtlichen Goldlagerstätten der Tauernkette, und die Feststellung des Gangverhaltens in diesem tiefen Horizonte hätte grössere theoretische Wichtigkeit. Leider sind mir auch die Resultate der letzten Gewaltigungs-Arbeiten unbekannt geblieben. A. R. Schmidt<sup>1)</sup> erwähnt ohne Angabe der Quelle, dass in den zwei, in der Thalsohle abgeteuften Schächten reiche Erze erhalten wurden, der Wasserzufluss aber so gross war, dass sie von dem damaligen Gewerken Geissler aufgegeben werden mussten, und ihn schliesslich zu einem Unterbaue zwangen. Das Mundloch dieses Stollens soll sich am Bärenfalle unter dem alten Nassfelder Wege zunächst des Schleierwasserfalles befinden, und 1804 auf einige Klafter gewältigt worden sein. Später soll es durch Lawinenstürze überschüttet und im Jahre 1840 nicht mehr aufzufinden gewesen sein. Die Länge dieses Stollens müsste nahezu 3 Kilometer betragen, und würde an 300 M. Höhe unter die Siglitzer Thalsohle eingebracht haben. Die Grösse des Unternehmens überstieg die Kräfte des Gewerken, und nachdem der Landesfürst sich zu keiner Hilfe herbeilassen wollte, wurde der Unterbau aufgelassen.

Der Grubenbau in der Siglitz wird bereits von L. Waldner 1570 für stark verhaut bezeichnet, und musste bald darnach, als er die Thalsohle erreichte, von den Gewerken aufgelassen werden, was nach Reissacher etwa um 1650 herum geschehen sein dürfte. Die letzte Gewaltigung geschah 1840—1851 von Seite des Aerars. Es wurden drei Stollen, Georg, Veith, und Kastenkendel gewältigt, und im Letzteren das Feldort in der Gänze fortbetrieben. Der Gang setzte in einem schieferigen Gneisse auf, und lieferte nebst Pochgängen goldarme, aus Schwefel und Arsenkies, sowie Bleiglanz mit wenig Kupferkies bestehende Erze, wovon noch etwa 500 Tonnen fertig erzeugt am Tage liegen, welche den Transport zur Aufbereitung nach Böckstein nicht gezahlt haben.

Nach Reissacher, dessen Kenntnisse sich wahrscheinlich auf die Aufschlüsse dieser Periode stützen, traten die Gangblätter mit ungemein grosser Regelmässigkeit auf, an ihnen häufig spiegelnde Harnische und lettige Schrämmen. Letztere hatten etwa 0.3 Meter Mächtigkeit, drückten sich oft bis auf eine Gesteins-

<sup>1)</sup> Oesterr. Berg- und Hüttenm. Zeitschrift 1870, p. 148.

scheide zusammen, und erschienen bald am Hangenden, bald im Liegenden, bald in der Mitte der Füllung, welche nebst Nebengesteins-Fragmenten meist aus linsenförmigen oder eckigen Quarzmugeln der verschiedensten Grösse bestand.

Man war bestrebt, die Fortsetzung des Geisslerganges auf der südlichen Thalseite auszurichten, was aber nicht gelingen wollte. Die nothwendigste Arbeit, die hier zu thun übrig bliebe, wäre die Untersuchung der Gänge unter der Thalsohle, dies liesse sich aber wegen der ungünstigen Situation des Ortes für einen tieferen Stollen, sowie wegen Wasserlässigkeit der Thalsohle nur mit grösseren Opfern bewerkstelligen.

#### Der Bergbau in der Pauleithen oder am Pockhardt

reichte einst vom Kolm-Kaar-Rücken über das gleichnamige Thal bis auf den Kamm des Silberpfennigs an der Grenze der Erzwiese und des Angerthalgebietes auf eine Länge von nahezu 2 Kilometer. Man kann den eigentlichen Grubencomplex von Pockhart, von dem wir durch die Aufnahmen L. Waldner's eine Uebersicht besitzen, von der westlich gelegenen, zerstreuten Grubenzone, deren Einbaue vielfach schon dem Rauriser Thalgehänge angehören, und über die uns absolut nichts bekannt ist, unterscheiden.

Der eigentlich Pockhardt oder Pauleithen genannte Bergbau dehnte sich, wie man aus der Revierskarte auf Taf. III, Fig. 20 und Taf. IV, Fig. 30 sieht, von Süden nach Norden an beiden Abhängen des Pockhardtthales aus. Das durch Waldner vermessene Streckennetz hat im Ganzen etwa 900 M. Länge und 200 M. Breite, und umfasst eine Höhe von circa 272 M. Nach Reissacher wurde der Bergbau 1650 von den Gewerken aufgelassen, nachdem die Abbaue die Thalsohle erreicht haben. In dieser Zeit, zwischen 1570 und 1650, scheinen die Schächte in der Thalsohle betrieben worden zu sein. Waldner erwähnt ihrer noch mit keinem Worte, sie kommen erst 200 Jahre später in der Karte vor, welche 1764 A. Zwicknagel über die bereits ganz verfallenen alten Gruben in der Erzwiese und am Pockhardt angefertigt hat. Bis zu dieser Zeit haben sich die meisten Stollennamen des Pockhardt noch erhalten, nur gibt ihnen Zwicknagel eine von den Waldner'schen Daten abweichende Position. Natürlich hat Zwick-

nagel bloss die Stollenmundlöcher zur Verzeichnung gebracht, allein in grösserer Anzahl, als aus der Waldner'schen Aufnahme hervorgeht. Die Stollenmundlöcher gruppiren sich zu zwei Reihen, welche am Nordabhange circa 200, am Südabhange des Thales aber nur circa 100 Meter weit auseinander liegen, also eine Convergencz der Ausbisslinie gegen Süden verrathen. Ferner reichen die Mundlöcher der westlicheren Reihe bis auf die Silberkaarscharte, und setzen in der Erzweise in nahezu derselben Richtung gegen den Wasserstollen und die Ruinen der alten Waschwerke fort. Aus dieser Darstellung ginge somit eine directe Verbindung des westlicheren Ganges mit dem östlichsten Gangzuge der Erzweise hervor. Dabei ist aber die Methode, deren sich Zwicknagel zur Vermessung bedient hat, zu berücksichtigen. Es ist die bekannte bergmännische Schienzeugvermessung, welche an und für sich schon die Tendenz hat, eine lineare Streckung der Objecte hervorzubringen. Sie beruht auf der Vermessung sämmtlicher zurückgelegter Linien und nimmt höchstens auf die höchstgelegenen der zu beiden Seiten derselben fallenden Gegenstände Rücksicht, wogegen z. B. eine Messtischaufnahme alle die von einem oder dem andern Standpunkte sichtbaren Gegenstände in ihr Bereich fasst. Es ist also höchstwahrscheinlich bei der Zwicknagel'schen Vermessung nicht eine vollständige Verzeichnung sämmtlicher alten Bergspuren durchgeführt.

Wenn man die Zwicknagel'schen und Waldner'schen Aufnahmen auf einen und denselben Massstab reducirt, so sollten sich, wenn die beiden Bilder übereinandergebracht werden, die gemeinschaftlichen Punkte decken. Da stellte es sich aber heraus, dass die Zwicknagel'schen Stollennamen nicht mit den Waldner'schen übereinstimmen, und dass mithin die Tradition viele alte Stollennamen bereits verwechselt hatte. Ferner konnten aber auch die Höhendaten der Karte Zwicknagel's nicht mit Höhenverhältnissen der neuen Militär-Aufnahmen in Uebereinstimmung gebracht werden, indem sich die Höhe zwischen der Thalsole und der Silberkaarscharte aus den ersteren Daten auf 676 stellte, während der Höhenunterschied zwischen der Thalsole und dem höchsten Punkte des Gebirgskammes am Silberpfennig aus der Militär-Aufnahme nur 520 Meter beträgt. Ich musste mich also begnügen, diese Differenzen, so gut es anging, auszu-

gleichen, und bemerke, dass das von mir dargestellte Bild, was Genauigkeit betrifft, Mehreres zu wünschen übrig lässt.

Bei meiner Passage aus dem Rauriser nach dem Gasteiner Thale über die Pockhardtscharte hatte ich Gelegenheit, an dem Rauriser Abhange mehrere alte Halden zu bemerken. Einige davon sind viel zu weit von dem Pockhardter Zuge entfernt, um für Zubaustollen gehalten zu werden, und dürften viel wahrscheinlicher die Nähe von selbstständigen Lagerstätten bezeichnen.

Der Obere Pockhardt-See, an welchem die tiefsten Gruben zu liegen kommen, liegt nach der Militär-Aufnahmskarte 214 M. über dem Unteren See, und zwischen beiden Seebecken eine steile Terrainstufe. Die Situation kann für die Anlage eines Unterbau-Stollens nicht günstiger sein, und in der That wurde nach mehreren übereinstimmenden Nachrichten ein solcher Stollen von dem unteren Seeboden in der Absicht angelegt, den Pockhardter Bau, der sich damals wahrscheinlich bereits unter der Thalsohle bewegte, zu unterbauen. Der Stollen hätte aber bis zum Verkreuzungspunkte der Pockhardter Gänge wenigstens einen Kilometer Länge haben müssen, wurde aber nicht beendet, weil er, wie man vermuthet, verhältnissmässig zu spät, als die Kraft der Gewerken durch den in der Thalsohle betriebenen Tiefbau bereits gebrochen war, angelegt worden.

Bereits 1619 betrieb der Landesfürst am Seekopfe und in der Pauleithen einen Bergbau auf eigene Rechnung, welcher aber, nach dem verhältnissmässig geringen, darauf jährlich verwendeten Betrage von 100—250 fl. zu schliessen, wahrscheinlich nur ein Schurfbau war. Ueberhaupt wurden selbst nach dem gänzlichen Auffassen des Hauptbaues am Pockhardt, was nach Reissacher 1650 geschehen sein soll, mehrmals Schürfungen eingeleitet, welche aber nie von einem Erfolge gekrönt wurden.

Nach einer Relation von Mielihofer führt die Gangmasse nebst goldhaltigen Eisenkiesen silberhaltigen Bleiglanz. Bei mehreren abgeführten Proben von auf der Halde vorgefundenen Erzvorräthen wurde entweder gar kein oder nur wenig Mühlgold und ein derartig geringer Silberhalt constatirt, dass dadurch die Transportkosten zu den Aufbereitungswerkstätten nach Bökstein nicht gedeckt werden konnten. Leider wird nicht angegeben, aus welcher

Region diese Pochgangvorräthe stammten. Nach A. R. Schmidt wurden in einem alten Probebuche mehrere Anschläge gefunden, welche 1 M. 1 L. 2 Q. in 1000 Ctr., also 6 Gr. p. T. an Guldisch Silber, und 31% Blei im Schliche ergaben.

Da ein Mühlgoldhalt und der Feingoldhalt des Silbers gar nicht erwähnt wird, so war offenbar silberhaltiger Bleiglanz das vorwaltende Product dieser Grube. Ein Erz mit dem Gehalte von bloß 6 Gr. p. T. hätte aber kaum in der damaligen Zeit den Betrieb gezahlt, und es sind also die fragmentarischen Haltbestimmungen, die uns zur Verfügung stehen, nicht im Stande, den stattgefundenen schwunghaften und grossartigen Betrieb zu erklären.

Nach der Tradition sollen die Gruben des Pockhardtthales sowohl gegen Süden mit dem Siglitzer, als auch gegen Norden mit dem Erzwieser Bergbaue in den höheren Horizonten durchschlägig gewesen sein, und Einige vermuthen sogar, dass die Erze einiger Gruben in der Erzwiese zu Tage ausgelaufen wurden, um an den dortigen Aufbereitungswerkstätten verarbeitet zu werden. Dies letztere ist unwahrscheinlich, weil sich Spuren von Aufbereitungswerkstätten im Pockhardter Thale vorfinden, und Spuren eines breiten Fahrweges bis zum Nassfelde darauf hindeuten, dass da ein Theil der Erze zur Aufbereitung verfrachtet wurde.

### Die Bergbaue in der Erzwiese

oder Ärtzwiese, wie die Alten schrieben, reichten vom Rücken des Silberpfennigs über das flache Gehänge bis nahezu in's Angerthal, auf eine Länge von mehr als 2 Kilometer. Nach den mir zur Verfügung stehenden Beschreibungen der alten Bergbaureste muss hier einst ein sehr ausgedehnter Bergbau betrieben worden sein. Eine über einen halben Kilometer breite Zone ist mit alten Stollenhalden, Tagverhauen, Ruinen von Berghäusern und Schlackenhaufen förmlich besät. Dass der Bau nicht seicht war oder sich bloß an der Nähe der Oberfläche bewegt hat, davon überzeugt uns die Nachricht, dass 1420 Hans Plahover bereits einen tiefen Erbstollen betrieb, und dass in einem Stollen, der bei Weitem nicht der tiefstgelegene ist und Ende vorigen Jahrhunderts gewältigt wurde, bei 700 Metern noch nicht sein Feldort erreicht war.

Die räumlichen Verhältnisse der Gruben sind uns gänzlich unbekannt, denn dieser Bergbau ist von L. Waldner nicht aufgenommen worden, vermuthlich, weil die Lendtner Hauptgewerkschaft daran nicht theilhaft war. In einer von A. Zwicknagel 1764 aufgenommenen Karte des Pockhardter und Erzwieser Reviers erscheinen nur die Stollenmundlöcher, Halden, Erzhaufen, Gebäude-Ruinen der alten Gruben verzeichnet, und der oben erwähnte, später gewältigte Wasser-Stollen bei dem untern Beul nachgetragen. Es ist die Basis, welche ich meiner Uebersichtskarte zu Grunde legen konnte.

Ich habe die Originalkarte reducirt und an die mir aus den Waldner'schen Daten bekannten Positionen der Pockhardter Stollen angeschlossen. Hiebei zeigte es sich, wie bereits erwähnt, dass die Zwicknagel'schen Grubennamen nicht den alten Namen entsprechen, da die Tradition in dem Zeitraume von beinahe 200 Jahren doch die Sachlage nicht ganz richtig bewahren konnte. Nebstdem zeigte sich aber auch eine bedeutende Differenz in der Höhenlage der einzelnen Punkte gegenüber jenen der Waldner'schen Daten und gegenüber der Militäraufnahme. Es blieb nichts Anderes übrig, als diese Differenzen nach dem subjectiven Ermessen auszugleichen. Das auf diese Art gewonnene Bild dürfte also, was Genauigkeit und Uebereinstimmung mit der Natur betrifft, ebenfalls Vieles zu wünschen übrig lassen, und zwar um so mehr, als ich die Erzwiese gar nicht aus eigener Anschauung kennen gelernt habe. Da sich bisher noch Niemand über eine solche Zusammenstellung gewagt hat, ein übersichtliches Bild aber für die richtige Beurtheilung der Verhältnisse von ausgesprochenem Nutzen sein dürfte, so habe ich es vorgezogen, lieber eine ungenaue Skizze, als gar keine zu geben.

Die wichtigsten Anhaltspunkte, die wir aus der Zwicknagel'schen Karte gewinnen, bestehen nicht so sehr in den Angaben über die Lage der alten Stollenmundlöcher, Halden und Erzhaufen (denn diese Gegenstände dürften heute ganz anders gefunden werden), als vielmehr in der Verzeichnung einiger alter Tagverhaue, welche andeuten, dass hier eigentlich eine ganze Aufeinanderfolge von Klüften, welche eine breite Dislocationszone verrathet, bekannt ward. Die Richtung dieser Tagverhaue weicht etwas von dem Streichen der Pockhardter Lagerstätten ab, sie ist

mehr nach Nordost gerichtet, während Letztere nahezu direct gegen Nord verläuft. Die Position beider Lagerstätten entspricht aber so ziemlich der Annahme einer einzigen Dislocationszone, deren einzelne Spalten im Fortschreiten gegen Norden ihre Richtung etwas geändert haben. Uebrigens ist es auch möglich, dass es die Lagerstätten der westlich von dem eigentlichen Pockhardter Bergbau gelegenen und durch mehrere Stollenhalden angedeuteten Bergbauzone sind, welche sich in der Erzwiese mit der directen Fortsetzung der Pockhardter Lagerstätten vereinigen.

Es ist also nicht ein einzelner Gang, welcher von Siglitz über den Pockhardt bis in die Erzwiese reicht, auch nicht ein System von parallelen Gängen, sondern eine Dislocationszone mit stellenweise convergirenden oder divergirenden, sich vereinigenden und verzweigenden Klüften.

Ueber die Erzführung dieser Klüfte lassen sich aus den Oberflächenverhältnissen einige Folgerungen machen. Wie wir bereits wissen, wird gegen den Kalkstein hin, der an der Silberkaar-Scharte und dem Silberpfennig die krystallinischen Schiefer überlagert, immer mehr Bleiglanz und Blende vorwaltend, und stellenweise stellt sich Galmei ein, Letzterer besonders auf dem Gebirgsrücken. Es wird kein Mühlgold- und kein Feingold-Gehalt des ausgebrachten Silbers erwähnt. Obwohl durch die von Reissacher abgeführten Aufbereitungsversuche ein kleiner Mühlgoldhalt constatirt wurde, und nicht angenommen werden kann, dass das aus den Erzen ausgebrachte Silber ganz goldfrei war, so kann man nicht vermuthen, dass diese beiden Umstände den Alten unbekannt geblieben sind, und müssen annehmen, dass das Gold erst aus dem fertigen Silber ausgeschieden wurde. Auf welche Art dies geschah, findet sich zwar nirgends erwähnt, vielleicht durch eine ähnliche Methode, deren sich A. Coberger 1565 zur Scheidung des Goldes aus dem Rammelsberger Silber bediente.

Ueber die Aufschlüsse der Gewaltigung des Wasserstollens bei dem Unteren Beul erfahren wir aus der Zwicknagl'schen Karte, dass der Stollen einer Lagerstätte folgte, deren Erzmittel sehr absätzig waren, indem auf eine erzige eine ganz taube Partie kam. Der Stollen ist auf 700 M. Länge verfolgt worden und an dieser Stelle war derselbe „gänzlich zu und verfallen, dass man nicht

wissen kann, wie tief noch der Stollen hinein geht“ und da befand sich auch ein „alter ertränkter Schacht mit einem alten Wasserzug“, woraus hervorgeht, dass dies wohl der längste und tiefste Stollen dieser Betriebsperiode gewesen sein müsse.

Die in verschiedenen Perioden betriebenen Gewältigungsarbeiten und Schürfungen hatten eigentlich eine Sage zum Vorwande, welche nach Reissacher bereits 1525 bis 1550 cursirte. Es soll nämlich eine Gewerkin Frau Mayer in einem Stollen einen äusserst reichen Erzanbruch erhalten, das Stollenmundloch aber vermauert und unkenntlich gemacht haben. Ueber die Zeit, wann diese Gewerkin lebte, konnte nichts ausgeforscht werden. In neuerer Zeit schrieb man den Betrieb der unglücklichen, dem Gewerkesgeschlechte der Zotten entstammenden Margareth Mayr zu, die 1637 als Anhängerin der lutherischen Lehre auswandern musste; diese soll aber in der Erzwiese keinen Bergbau betrieben haben. In einer Hofkammer-Relation von 1743 wurde vermuthet, dass die Vermauerung des Stollens ins Jahr 1493 fiel, dagegen machte Reissacher geltend, dass in dieser Zeit unter dem den Bergbaubetrieb so begünstigenden Erzbischofe Leonhard von Keutschach jeder Vorwand zur Verheimlichung etwaiger reicher Erzanbrüche wegfallen müsse, so wie ferner die Thatsache, dass 1420 bereits Hanns Plahover den tiefsten Erbstollen in der Erzwiese betrieb, und wegen der bereits geringen Ausbeute vom Erzbischofe Eberhard III., durch Befreiung von den Bergwerksabgaben Unterstützung fand.

Die Sage von dem Reichthum des Frau Mayrin-Stollens gab also Anlass zu Schürfungen, welche durch 50 Jahre von Seite der erzbischöflichen Kammer betrieben und, nachdem 1736 den Privaten erlaubt wurde, auf der Erzwiese zu schürfen, auch von Seite einiger Gewerken, allein ebenfalls ohne Resultat fortgesetzt wurden.

Es entstand ein kleiner Galmeibergbau, der z. B. 1729 5 bis 10, 1764 etwa 6 Tonnen Zinkerze lieferte; 1765 wurden Versuche abgeführt, die Bleierze nach der Kärntner Methode in Flammenöfen zu schmelzen, aber beide Unternehmungen gingen bald ein.

## VII. Andere Goldbergbaue im Salzburgischen.

### Pinzgau.

In den meisten Thälern, welche in den Tauern entspringen und die Vorgebirge derselben quer durchsetzen, um sich im grossen Längsthale des Pinzgaues mit der Salzach zu vereinigen, sind Spuren von Gold nachgewiesen worden. Theils kommt es gediegen auf Quarzgängen und Quarzlagern vor, theils in Verbindung mit Schwefelmetallen. Ersteres offenbart sich auch zuweilen durch die Goldführung der Alluvionen, wenn auch keine goldführenden Gänge direct constatirt werden konnten.

Das mit den Kiesen einbrechende Gold ist an Silber gebunden, meist dem Auge unsichtbar, und offenbart sich erst bei einer genaueren Analyse als ein sehr wechselnder Percentsatz des durch die Hüttenmanipulation dargestellten Silbers. Sehr viele Kiese hatten geringe Quantitäten an Goldsilber, selbst wenn sie auf Lagerstätten vorkommen, wo kein Feingold anbricht, oder aus denen kein Mühlgold gewonnen werden kann. Ich erinnere an die Analyse der Kiese von Untersulzbach von Prof. Fritzsche in Freiberg, der darin 0·0074 % Silber, 0·00083 % Gold fand. Eine metrische Tonne dieser Kiese enthielt also 82 Gr. Goldsilber, wovon 0·100 per Mille oder 8 Gr. Gold war.

Goldspuren dürften sich vielleicht auch in dem an so zahlreichen Localitäten des Pinzgaues vorkommenden Kupfer nachweisen lassen, denn wir finden Gold-, Kies- und Kupfer-Bergbaue mannigfach in einander greifen. In den meisten der erwähnten Querthäler sind Kupfer- und Kiesvorkommen bekannt, so im Kleinarlthale, bei Tokern, Hüttschlag, Kardeis, Aigen im Grossarlthale. Am Unterberg in der Gastein, am Loibeneck, Steinbach und Kitzloch in der Rauris, Hirschkopf, Falkenstein im Wolfsbach, Zwing in der Fusch, Grubersbach in Kaprun, Brand- und Scharnkaar im Hollersbacher, Brenthal bei Mühlbach, Sulzbach im Untersulzbacher Thale.

Nördlich von der Salzach folgt eine zweite Zone von Kupferbergbauen vom Putzengraben bei Lend angefangen über Tratten-

bach, Limberg, Klucken, Walchau, Rettenbach, Brand, Brennthal und Rossgrub an der Tiroler Grenze.

Eine zweite, bereits im silurischen Thonschiefer gelegene, ebenfalls von Ost nach West verlaufende Zone läuft von Lazzenbach bis Bischofshofen über Mitterberg, Urselau, Leogang nach Tirol, und diese Letztere ist bereits in meine monographische Bearbeitung der Erzlagerstätten von Kitzbühel einbezogen worden. Wie wir aus dem geologischen Capitel bereits wissen, folgt auf den Gneiss der Centrankette eine Suite von krystallinischen Gesteinen, die ich nicht weiter zu gliedern versuchte, vorwaltend aus Glimmer- und Chloritschiefer mit Serpentin-Einlagerungen, aus Kalk und Kalkglimmerschiefern bestehend. Weiter nördlich folgt eine Zone von Grauwackengesteinen, rothen Schiefen und Kalken, von welchen man Grund hat, sie der Triasformation beizuzählen. Diese Zone hat an der Ostgrenze Salzburgs gegen Steiermark die grösste Breite, verschmälert sich aber gegen Osten, folgt dem Laufe der Salzach, und spitzt sich vor der Erreichung des Felberthales ganz aus, um aber zwischen dem Habach- und Achenthale als eine langgezogene Insel nochmals zu erscheinen. Wenn man die Verbreitung des Kalkglimmerschiefers und Kalksteines in der vorletzt genannten Zone der krystallinischen Gesteine näher ins Auge fasst, so findet man, dass sie sich ebenfalls ausspitzt, ohne das Felberthal zu erreichen, und dass sie erst an der erwähnten Insel an der Westgrenze von Salzburg wieder erscheint, um im Thalgebiete des Gerlos über das Zillerthal weiter nach Tirol fortzusetzen.

Dieses Ausspitzen so bedeutender Gesteinszonen steht gewiss mit eingreifenden Störungen der Lagerungsverhältnisse im Zusammenhange, und höchstwahrscheinlich auch mit der Erzführung.

Wir müssen nun die Spuren der einzelnen Goldvorkommen in ihren Hauptzügen kennen lernen.

### Das Rauriser Thal.

Nebst dem Vorkommen am hohen Goldberge sind hier mehrere Spuren von goldführenden Lagerstätten vorhanden. Nach Russegger und Reissacher sind es der Schichtung folgende ostweststreichende Quarzlager, z. B. bei Mossen im feinkörnigen Kalksteine, der mit dünnfaserigen Schiefen wechsellagert.

Reissacher <sup>1)</sup> glaubt die Beobachtung gemacht zu haben, dass wenn Gold auf diesen Eisen- und Kupferkies führenden Quarzlagern vorkommt, es an die Bestege dieser Lager gebunden ist, z. B. im Kitzloch bei Trattenbach. Nun ist aber die Gegenwart eines Besteges ein sicheres Kennzeichen eines Sprunges, resp. einer an demselben stattgefundenen Bewegung, und die Lageratur dieser Erzlagerstätten kommt stark in Frage. Ferner führt Reissacher an, dass sich in diesen offenbaren Reibungsproducten nebst den oft die Grösse einer halben Erbse erreichenden gediegen Goldpartien auch ausgebildete kleine Krystalle von Magnetisen, und abgerundete Pyropenkörner, also die gewöhnlichen Begleiter des Goldes auf den Seifenwerken der Salzach finden, und schliesst daraus, dass dieses Seifengold nicht aus den Erzgängen, sondern aus diesen Lagern stammen muss.

#### Goldbergbaue im Fuscherthale.

Wenn man von Bruck in Pinzgau, wo sich das grosse Querthal der Fuscher Ache mit dem Salzach-Hauptthale vereinigt, dem Fuscherthale nach aufwärts folgt, erreicht man in etwa 6 Klm. Entfernung den Ort Fusch oder Kirchstatt und die Einmündungsstelle eines grossen von Westen kommenden Längsthales des Hierzbaches nämlich, welchem, sowie in dem etwas südlich gelegenen sog. Wirthsgraben unzählige Quarzlagerstätten zum Ausbisse kommen. Unter die Localitäten, welche Anlass zu bergmännischen Unternehmungen gaben, gehören vorzugsweise die Hierzbach- und die Schiedalpe. Ersteré im Norden des gleichnamigen Thales, Letztere in der obersten Region des erwähnten Wirthsgrabens. Kalkglimmerschiefer, Glimmer, Chlorit und Quarzschiefer sind die Gesteine, aus denen sich diese rauhe Gebirgsgegend zusammensetzt, und wir erkennen in ihnen sofort die Gesteinssuite, welche im Rauriser- und Gasteinerthale unmittelbar auf dem Gneiss gelagert ist.

Der Bergbau am Hierzbache ist, wie die beifolgende Uebersichtskarte Fig. 33, 34 versinnlicht, zu beiden Seiten des Haupt-

---

<sup>1)</sup> Goldführende Gangstreichen etc., pag. 9. Die geognost. Sammlung in Bockstein etc., pag. 3.

thales ausgedehnt, obwohl die bedeutenderen Baue eigentlich auf der Nordseite liegen. Aus der Situation und Richtung der Stollen bemerkt man sofort, dass die hier verfolgten Lagerstätten die von Ost nach West streichenden Gesteinsglieder quer durchsetzen. In der That sind diese gesammten Lagerstätten nach Allem, was darüber in der Literatur vorliegt, <sup>1)</sup> echte Gänge.

Die sechs Stollen der Südseite sind zu keiner besonderen Ausdehnung gediehen, zeigen aber die directe Fortsetzung der Verhältnisse von der Nord- auf die Südseite. Es sind, wenn man von dem angefangenen, aber nicht weit fortgeführten Hieronymus-Unterbaustollen als Querschlag abstrahirt, vorzüglich der untere Francisci, sein Unterbau, dann der St. Peter und Paul, sowie Maria Guten Rath-Stollen, welche zwei Gruppen von süd-streichenden Klüften bezeichnen. Auf der Nordseite besteht ein ziemlich ausgedehnter, mit Querschlägen auf der Sigismund- und Aegidi-Stollensohle verbundener Grubenbau auf vier Hauptklüftgruppen, dem Sack-, Gasteiger-, Paradeiser- und Haderbau.

Diese Gruben sind meist uralt, und über ihre Betriebszeit existiren keine Nachrichten. Einige sind Mitte vorigen Jahrhunderts neu aufgenommen und auf Aerarialunkosten in Betrieb gesetzt worden, so z. B. der Paradeiserbau, über welchen einige specielle Nachrichten vorliegen. Der Bau bestand aus dem Aegidi- und Glück-Stollen, sowie aus dem Aegidigesenke und führte in neuerer Zeit den Namen Aegidibau.

Die Gänge streichen unter einem Azimuthalwinkel von etwa 350 Graden nach Norden, verflachen ziemlich steil nach Osten. Ihre Mächtigkeit wechselte zwischen 0·2 und 1·0 M., die Gangfüllung bestand vorwaltend aus gewöhnlichem weissem Quarze, häufig mit Kalk und Dolomitspath vermengt. An den Gängen und zwischen einzelnen Trümmern desselben trat häufig verquarzter Glimmerschiefer auf. Die Erze bestanden aus Eisenkies, Bleiglanz, etwas Arsen und Kupferkies, sind aber selten derb, sondern meist in der Gangmasse fein eingesprengt vorgekommen. Aus diesem Grunde

<sup>1)</sup> Reissacher, die goldführenden Gangstreichen etc., pag. 24. Russegger, über das Vorkommen des Goldes in Salzburg 1830. M. S. Mielichhofer, Zusätze zu obigem Aufsatz von Russegger 1831. M. S.

bestand die Eroberung meist nur in Pochgängen, und Scheiderze konnten sehr selten erzeugt werden.

Das Mühlgoldausbringen betrug nach Mielichhofer zwischen 3 bis 14, durchschnittlich 7 bis 8, nach Russegger 6 bis 8 Loth in 1000 Kübeln. Die Schlicherzeugung variierte zwischen 12 bis 40 Ctr. und betrug im Durchschnitte 20 Ctr. mit  $1\frac{1}{2}$  Mark Guldisch Silber, dessen Feingoldhalt etwa den vierten Theil ausmachte. In derben Kieserzen, welche  $1\frac{1}{2}$  Lth. Goldsilber im Durchschnitte ergaben, stellte sich der Feingoldhalt sogar auf die Hälfte.

Der Schlichhalt der Pochgänge stellt sich somit auf 0.025 per Mille, d. h. 25 Kgr. per Tonne. Die Zusammensetzung der beiden Bullions ist auf die metrische Tonne berechnet:

	Mühlbull. Gr.	Schlichbull. Gr.	Zusammen Gr.
Gold	2.0	2.4	4.0
Silber	0.7	7.0	7.7
	<hr/> 2.7 mit 0.728	<hr/> 9.4 mit 0.250	<hr/> 11.7 mit 0.342

Der Goldhalt mit 4 Gr. per Tonne ist gewiss sehr bescheiden. Selbst wenn man nimmt, dass der Feinhalt des Schlichbullions auf 0.500 per Mille steigt, steigert sich der Gesamthalt auf 6 Gr. per Tonne. Russegger lässt den Feinhalt des Schlichbullions in viel engeren Grenzen variiren, zwischen 0.375 bis 0.437 per Mille., und nach dieser Date dürfte sich der Gesamtgoldhalt auf 5 Gr. p. T. stellen. Was hier besonders auffällt, ist die ziemlich geringe Feinheit des Mühlgoldes mit 0.728 p. M. (17 Karat), wie sie in alten krystallinischen Gesteinen verhältnissmässig selten angetroffen wird.

Ein Halt von 2.3 bis 2.7 Gr. an Mühlgold und 25 Gr. an Schlich per Tonne lässt keine sanguinischen Hoffnungen für die Zukunft des Bergbaues aufkommen, besonders wenn dieser Schlich nur 0.410 per Mille an Goldsilber enthält. Die Armuth der Geschieke, die Entlegenheit der Gegend, ihre Unwegsamkeit (stellenweise lässt sich wegen der Steilheit des Terrains nicht einmal die Förderung durch Saumthiere einleiten) die Gewinnung durch einen Tiefbau, und besonders der Mangel an grösseren Erzmitteln, die einen schwunghafteren Betrieb möglich machen könnten, hatte zur Folge, dass der Bergbau in der letzten Periode nur mit

Schaden betrieben werden konnte, und 1805 gänzlich aufgelassen wurde.

Nach Reissacher betrug die durchschnittliche Production von 1778 bis 1790, also in 13 Jahren jährlich 2·3 Gr. Mühlgold mit 0·728 Feinhalt und 8·3 Gr. Schlichbullion mit 0·432 Feinhalt, also  $1·7 + 3·6 = 5·3$  Gr. Gold und  $0·5 + 4·7 = 5·2$  Gr. Silber p. T. Nebst dem wurden jährlich 14·7 T. Erze mit 2·526 Kgr. Gold, 3·220 Kgr. Silber, zusammen 5·746 Kgr. mit 0·440 Feinhalt eingelöst.

Vom Jahre 1780 bis incl. 1805, d. h. durch 26 Jahre sind nach Mielichhofer nur zwei Ausbeutjahre mit dem Betrage von 1 208 fl., neben 24 Zubussjahren mit einem Gesamtverluste von 67 802 fl., also ein Totalverlust von 66 594 fl., d. h. durchschnittlich per Jahr 2 608 fl. Reichswährung erzielt worden.

Der Umstand darf nicht übersehen werden, dass man die Erzmittel durch einen Tiefbau gewann. Ein Blick auf die Uebersichtskarte zeigt, dass man im Aegidigesenk 100 Meter unter die Aegidistollensohle und sogar unter den Erbstollenhorizont niederging, ohne dass dieser Erbstollen im Jahre 1783 mit dem Tiefbaue zum Durchschlage gebracht worden wäre. Andererseits ist der Querschlag auf dem Horizonte des Aegidistollens von seinem Ziele, der Unterfahrung des Haderbaues noch ziemlich entfernt, die durch Querschläge durchgefahrenen Gänge nicht ausgelenkt oder untersucht; so dass man auf Grund dieser Karte die wichtigsten Aufschlussarbeiten als unvollendet bezeichnen muss.

Was die inneren Gangverhältnisse betrifft, so liegen einige Daten in der Abhandlung Reissacher's vor, die aber, da zu seiner Zeit der Bergbau nicht mehr befahrbar war, entweder nur abstrahirt sind, oder sich auf eine mir nicht zugängliche Quelle beziehen. Er unterscheidet nebst den nordstreichenden und steil ostfallenden Gängen auch diagonalstreichende Klüfte, welche die Erzgänge mit einander verbinden, und die er Verbindungstreichen nennt. Die Schichtung (die Gebirgsblätter Reissacher's) läuft von Ost nach West, und ist auf der Oberfläche durch oft weithin ziehende, offene Klüfte (Kracke) bezeichnet.

Von den Erzgängen lösen sich eine Menge von Blättern nach allen möglichen Richtungen ab, wobei das Hauptblatt seine Regel-

mässigkeit und den Besteg behält, selbst wenn es bis zu einer blossen Steinscheide zusammengedrückt ist. Diese Bemerkungen wären auf die Art zu deuten, dass hier eigentlich ganze Dislocationszonen existiren: ein Hauptsprung, der selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen durch das Vorhandensein eines Besteges eine an demselben vor sich gegangene Bewegung verräth, und secundäre Trümmer, die sich nach verschiedenen Richtungen von dem Hauptblatte abzweigen, d. h. ein Kluftnetz mit maschenförmigen Elementen, welches das Gestein in zahlreiche einzelne Schollen zertheilt, wovon jeder eine Verrückung seiner ursprünglichen Lage erfahren hat.

Ueber die Art, wie diese Klüfte das Gestein durchsetzen, gibt Reissacher folgende Anhaltspunkte. Es soll hier ein ähnlicher schwarzer Schiefer wie am Rauriser Goldberge auftreten, und in seiner Nähe soll der Gang eine analoge Veredelung erfahren. „Der schwarze Schiefer legt sich zuerst in Gestalt eines Besteges am Gange an, schleppt sich mit ihm eine Zeit lang, so wie er sich vermächtigt, gewinnt er immer mehr das Streichen des Gebirges, der Gang wird verdrückt und taub, und der frühere Adel weicht unhältigen Eisenkiesen, hält übrigens im schwarzen Schiefer ungestört an, setzt seine etwa 800 M. betragende Mächtigkeit durch, und zeigt beim Austritte ein analoges Verhalten, wie beim Eintritt in denselben.“

Wenn sich der schwarze Schiefer zuerst in der Gestalt eines schwarzen Besteges an den Gang anlegt, und erst weiter in seine Streichungsrichtung von Ost nach West einbiegt, so haben wir offenbar eine mit Knickung der Gesteinsschichten im Sinne der stattgefundenen Bewegung verbundene Verwerfung der durchgesetzten Gesteinsschichten vor uns, eine Erscheinung, die ich in mehreren meiner Arbeiten weitläufiger auseinandergesetzt habe.<sup>1)</sup>

### Schiedalpe.

Im oberen Theile des Wirthsthales, durch einen Rücken von dem Hierzbachthale getrennt, finden sich analoge nordstreichende Klüfte in den hier herrschenden Kalk- und Kalkglimmerschiefer-

<sup>1)</sup> Geologische Betrachtungen über die Gangspalten. Jahrbuch der k. k. Bergakademien 1874, pag. 10.

Gesteinen. Mehrere mit Schlägel und Eisen bearbeitete Stollen deuten auf eine sehr frühe bergmännische Thätigkeit. Nach Mielichhofer hatten die neugewältigten Stollen keine bedeutenden Längen, die Beschaffenheit der Gänge und die Erzführung entsprach ganz den Verhältnissen der Bergbaue im Hierzbachthale, doch hatte der aus den Erzen und Schlichen dargestellte Bullion keinen so hohen Feinhalt. Derselbe wechselte von 0·031 bis 0·250 und konnte im Durchschnitte mit 0·187 angenommen werden.

Aehnliche Vorkommen sind am Streichpoint und Kerngrub im Fuscherthale selbst constatirt worden.

Am Kleinscheideck, im südlichen Theile des Weichselbaches, eines dem Hierzbache parallelen Seitenthales der Fusch, bestanden im XVI. Jahrhunderte mehrere Gruben, Unserer Frau Silberstern, St. Georg und St. Nicolaus. Die Beschaffenheit der Gänge war nach Mielichhofer wieder den Verhältnissen des Hierzbaches ähnlich, nur hatte der gewonnene Schlichbullion einen noch niedrigeren Feinhalt als jener der Schiedalpe, indem er blos 0·066 bis 0·082 per Mille betrug.

Die hohe Region am Ursprunge des Fuscherthales zeigt zahlreiche Bergbauspuren, von denen besonders über jene am Kloben und am Brennkogel einige detaillirte Nachrichten vorliegen.

### Der Bergbau am Kloben.

Mielichhofer nennt die Localität den „Niederer Kloben“, und bestimmt die Höhe, in welcher die Bergbaureste gefunden wurden, mit 2923 Meter, was mit der Höhe des Berghauses, 2919 Meter übereinstimmt, welche Ruthner angibt<sup>1)</sup>, so dass man es gewiss mit einer und derselben Localität zu thun hat.

Mielichhofer erwähnt, dass diese seit 250 Jahren vom Gletscher bedeckt gewesen Baue zuerst 1770 frei wurden. Man bemerkte Ruinen von zwei beträchtlicheren Gebäuden nebst einigen Haufen von Scheiderzen, welche 7 Loth Goldsilber im Centner enthielten, d. h. 2187 Gr. p. T.

Ruthner localisirt die Ruinen des Berghauses, unmittelbar unter der Felspyramide liegend, die sich östlich von den Haupt-

<sup>1)</sup> Verfallener Bergbau am Kloben. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft V, p. 96.

spitzen des Kloben erhebt, in dem Winkel, den die nordwestliche Abdachung des Spielmann- und Brennkogel-Gletschers bildet. Nebst den Gebäuderuinen und alten Halden bemerkte er 1859 zwei Stollenmundlöcher, deren eines hart an der einstigen Knappenstube, das andere etwas höher an der Felswand eingetrieben war.

Rochata<sup>1)</sup> schätzt 1876 die Höhe des untersten Stollenmundloches auf 2 855 Meter, und erwähnt auch, dass mitten im Gletscher, knapp unter dem Gebirgsrücken, der sich vom Kloben zum Brennkogel zieht, mehrere Halden sichtbar waren, sowie dass vom Tauernbach gegen das Hochthal in der Richtung gegen Rauris stellenweise noch Spuren einer alten Römerstrasse über die Heiligenbluter Tauern sichtbar sein sollen.

Er fand hier nordoststreichende, flach westfallende Lagen im Glimmerschiefer, welche, nach den Halden zu schliessen, silberhältigen Bleiglanz und Güldischen Eisenkies führten. Der in einer kleinen Probe ausgezogene Schlich gab nebst Spuren von Freigold 20% Blei, 540 Gr. Silber und 7 Gr. Gold p. T. Der Schlichbullion hatte somit einen Feinhalt von nur 0·012 p. M., welcher kaum auf einen Goldbergbau schliessen lässt. Indessen ist es wahrscheinlich, dass in der Probe der Bleiglanz, der der Goldführung nicht besonders günstig ist, vorgewaltet hat.

Nach Wöllner soll der Bergbau am Kloben von den Gewerken Kirchberger und Putz gemeinschaftlich betrieben worden sein und Kies enthalten haben, der im Schlich 1 Loth p. Ctr., d. h. 312 Gr. p. T. Goldsilber gegeben hat, wovon die Mark 1 Loth, also 0·062 p. M. gegeben hat, was also einem Inhalte von 19 Gr. Gold neben 293 Gr. Silber p. T. entsprechen würde. Nebstdem soll man Bleiglanz mit etwas Freigold mit 6 bis 7 Loth Silber p. Ctr., d. h. mit 1 875 bis 2 187 Gr. Silber p. T. erzeugt haben.

Wenn ich noch bemerke, dass sich im Haller gewesenen Directionsarchive eine Grubenkarte des Bergbaues am Kloben, die ich leider aufzusuchen vergessen habe, befinden soll, so glaube ich alle mir bekannten Quellen über diese Localität erschöpft zu haben.

---

<sup>1)</sup> Die alten Bergbaue auf Edelmetalle in Oberkärnten.

### Der Bergbau am Brennkogel.

Eine halbe Stunde östlich von der vorigen Localität soll nach Mielichhofer in alten Zeiten ein Bergbau, der den Namen „Beim Glück“ führte und aus 6 Stollen bestand, wegen seines Goldreichthums berühmt gewesen sein. Diese Gruben: Abraham, Christoph, Georg, Anna, Cordula, Bartholomeus waren nach dem Gangfall angelegt, und bis gegen das Ende des XVI. Jahrhunderts im Gange. Nur in der heissesten Sommerszeit, wenn der Gletscher stark abgeschmolzen war, konnte man zu diesen Bauen gelangen, und es war also selbst damals nur ein sehr unterbrochener Betrieb möglich. Seit 250 Jahren liegen diese Gruben unter dem Gletscher begraben, und zuerst 1770 hat man hier die Reste von drei Bergstuben, eine Bergschmiede und verschiedene Utensilien (Ungarische Kotzen, Kerzen, verschiedenes Eisenzeug, einen Schmiede-Ambos, aufgeschichtetes Scheitholz) vom Eise befreit gesehen. Mielichhofer hat diese Gegend als Praktikant um 1797 herum zweimal besucht, und dabei einmal in einem günstigen Sommer eine Quantität von ausgeschiedenen Pochgängen angetroffen, von welchen die Probe auf Freigold so reich ausfiel, dass er an ihre Richtigkeit nicht glauben wollte, da das Ansehen der Pochgänge wenig entsprechend war. Allein eine Quantität davon, welche er bei dem zweiten Besuche mitnahm, hat die Richtigkeit der ersten Probe bestätigt. Dieser gemäss konnte man auf einen Halt von 40 Mark M.-G. in 1000 Kub. schliessen. Dieses entspricht einem Gehalte von 250 Gr. M.-G. p. T.

Die Gegend, in welcher die Gangausbiss liegen, war mit Gletschereis und Hochgebirgsschutt gedeckt, und es gelang Mielichhofer nicht, den Ausbiss aufzufinden. Er hält es aber für gewiss, „dass hier die Gänge in einer mächtigen Serpentin-Einlagerung vorkommen und mit Quarz ausgefüllt sind, der ebenfalls hie und da fleckenweise eine serpentinartige grüne Färbung hat, und in welchem Gangquarze ausser hie und da wenig eingesprengtem Kies keine Erztheile zu sehen sind. Dieser Serpentin ist gleich dem unter und über denselben liegenden Glimmerschiefer geschichtet, welcher letzterer öfter mehr oder weniger Hornblende enthält, und auch mit Hornblendeschiefer wechselt. Das Vorkommen des Goldes auf diesem Brennkogel-Gebirge scheint

mehr dem Urgrünstein-Gebilde anzugehören, und erinnert mich (d. h. Bergrath Mielichhofer) an eine Aehnlichkeit mit dem Vorkommen am Ural, wie man dasselbe aus den Beschreibungen bisher kennen gelernt hat, und ist hier als sehr interessant anzusehen, daher bei einer günstigen Gelegenheit immer einer näheren Nachforschung würdig, wenn nur die Ortsverhältnisse zu einem solchen Unternehmen nicht so ungünstig wären.“

Nachdem wir wissen, dass Serpentin und Hypersthenfels sehr häufig in dem Glimmerschiefer-Gebirge der Tauern eingelagert zu sein pflegt (ich selbst habe Serpenteröle auch in Bächen vorgefunden, in welchen auf unseren Karten kein Serpentin ausgeschieden ist, z. B. im Zirknitzthale), so haben wir keinen Grund, sein Vorkommen am Brennkogel zu bezweifeln, und somit auch die Richtigkeit der Beobachtung, dass dort die Erzgänge denselben durchsetzen. Ich erinnere hier an das Vorkommen des Serpentin in Californien, wo ich denselben in der Gegend der gegenwärtig reichsten Goldbergbaue des Districtes von Grassvalley in der Nevada County sehr verbreitet fand, ohne übrigens daran zu denken, den von Mielichhofer constatirten hohen Halt der im Serpentin des Brennkogels aufsitzenden Lagerstätten mit dem Serpentinvorkommen in directen Zusammenhang zu bringen.

Der wirklich ausgebrachte Goldhalt, z. B. der Grube „Idaho“, hat zur Zeit meiner Anwesenheit 1876 — 36 Gr. p. m. T. betragen und bestand grösstentheils aus Mühlgold. (Es wurden 26 962 m. T. Pochgang verarbeitet und die Quantität von 964.954 Kgr. Gold producirt.) Man muss aber bedenken, dass der Halt der Brennkogler Gänge mit 250 Gr. p. T. auf einer Probe im Kleinen beruhe, und dass, wenn die Gänge factisch ein solch glänzendes Ergebniss gegeben, die Alten den Abbau auch unter der Gletscherdecke fortgesetzt hätten.

### Die westlichen Querthäler.

Im Kapruner Thale nennt man zwei Localitäten, auf welchen Bergbaue auf Gold und Silber betrieben wurden, die Wasserfallkaar und die Grubalpenkaar. Vom ersteren Bergbaue, der seit den ältesten Zeiten vom Gletscher bedeckt ist, hat sich nichts als die Tradition erhalten. An der Grubalpenkaar

soll nach Mielichhofer ein Lager von Bleiglanz, brauner Blende mit Eisen und etwas Kupferkies vorhanden sein, welches eine geringe Mächtigkeit hat und arm an Gold und Silber ist.

Das Felberthal verräth durch seine goldführenden Alluvionen die Existenz von goldführenden Lagerstätten. Am Fusse des Hochgebirges bei dem Tauernhause bestand nach Russegger ein Schurf in einem gneissähnlichen Glimmerschiefer, dessen Schichten östlich streichen und flach nach Nord fallen. Mehrere Quarzgänge durchsetzen mit nördlichem Streichen und Ostverflächen diesen Schichtencomplex. Die Schürfungen haben ergeben, dass hier zwei der Schichtung folgende Erzlagerstätten existiren, deren Füllung weisser Quarz, Schwarzgültigerz, Eisen und Kupferkies ausmacht. Die reichste Erzgattung enthielt im Centner 20 bis 24 Loth Goldsilber (6 250—7 500 Gr. p. T.). Die ärmere Erzsorte 6—8 Loth (1 875 bis 2 500 Gr. p. T.). Der auf dem Sichertroge (Handsachse) rein ausgezogene Schlich der Pochgänge hielt 24—26 Loth (7 500—8 125 Gr. p. T.). Das Goldsilber hielt im Durchschnitte bis 3 Quintel pro Mark (0 031—0 468 per Mille).

Der Bergbau wurde wegen misslichen Localverhältnissen eingestellt. Nach Ehrlich soll hier bereits 1555 gebaut worden sein, und die Gewerken des Grubengraben-Baues führten sodann einige Versuche zu Aufhausen, an der westlichen Thalseite auf goldsilber- und bleiführende Gänge ab, welche kein günstiges Resultat geliefert zu haben scheinen.

Im Habachthale soll nach Ehrlich schon in sehr früher Zeit am Gamskogel ein reicher Silberbergbau bestanden haben. Derselbe befindet sich 2½ Stunden von Bramberg, südwestlich von der Peuding-Alpe, soll vor mehr als 300 Jahren betrieben und durch ein Erdbeben veranlassten Losbrechens einer grossen Felsenmasse verstürzt worden sein. Die hoch an der Gebirgskuppe angesetzten Stollen waren durch Feuersetzarbeit betrieben.

Nach Russegger oder eigentlich Schroll<sup>1)</sup> streichen die Schichten des hier herrschenden Glimmerschiefers nordwestlich, verflächen steil nach Südost, und die der Schichtung parallel aufsetzenden Lagerstätten bestehen aus 0·2 bis 0·4 mächtigem Quarz

<sup>1)</sup> Moll's Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde III. Bd. p. 64—173.

mit Bleiglanz, Kupferfahlerz, Kupfer und Eisenkies, und sind häufig Verschiebungen, Verwerfungen und Zertrümmerungen unterworfen. Die hier gewonnenen Erze reichster Sorte: Das Kupferfahlerz hielt 7—8 Loth Goldsilber (2 187—2 800 Gr. p. T.), 7—8 Pfd. Kupfer (70—80 Kilo p. T.). Die nächste Sorte bestand aus einem Bleiglanze, hielt 6—7 Loth Goldsilber (1 875—2 187 Gr.). Die dritte, ärmste, aus Bleiglanz mit Kupfer und Eisenkies bestehende Sorte 4—5 Loth Goldsilber (1 250—1 562) und 4—5 Pfd. Kupfer (40 bis 80 Kilo p. T.) im Centner. Das Goldsilber aus dem Bleiglanze und dem Fahlerze hielt 2—3 Denär (0·007—0·012 p. Mille). Jenes aus dem Kupferkies 1 $\frac{1}{2}$ —2 Quintel (0·038—0·046 p. M.) Feingold per Mark.

Im Hollersbachthale sollen 1628 die Gewerken von Mühlenbach am Wildlosegg geschürft haben. Ferner soll sich nach Ehrlich im Grubthale eine alte Grube und ein Schurf befunden haben, an welchen man Spuren von gold-, silber- und bleihältigen Erzen fand.

Im Krimmlerthale soll man nach derselben Quelle 1537 auf zwei Punkten gebaut haben; am Schöllenberg einen Goldbergbau, im „Schlachter“ genannt, und einen zweiten in der Nähe der Tafern.

Ein geringer Goldhalt findet sich sogar auch in den Kupferbergbauen des Pinzgaues. Ich habe bereits erwähnt, dass die Kiese von Unter-Sulzbach nach einer Analyse von Prof. Fritzsche in Freiberg 82 Gr. G.-S. und 8 Gr. G. enthielten, und habe noch zuzusetzen, dass auch an den Bergbauen von Limberg und Klucken nach Mielichhofer<sup>1)</sup> eine Fahlerzvarietät vorkam, deren Gehalt zwischen 1 und 3 Loth G.-S. im Centner, also 312 bis 937 Gr. p. T. wechselte, und im Durchschnitte 1 Loth, 3 Quintel, 2 Denär, d. h. 605 Gr. p. T. betrug. Der Feinhalt war 1—4 Loth per Mark, 62 bis 250 Gr. p. T., im Durchschnitte 2 L., 2 Q., 1 D. per Mark oder 168 Gr. p. T. Die Tonne Fahlerz enthielt somit 102 Gr. G. neben 503 Gr. S. Dieses Erz ist früher häufiger vorgekommen, und 1831, als Mielichhofer seine Ausscheidung aus den Kupfererzen behufs Ablie-

<sup>1)</sup> Berichtigungen und Zusätze zu Russegger's Darstellung über das Vorkommen des Goldes im salzburgischen Erzgebirge.

ferung an die Lendtner Schmelzhütte anordnete, konnte man davon nur geringe Quantitäten auftreiben.

### Lungau.

An dem äussersten Rande des Ankogler Gneissmassivs, an seinem nordöstlichsten Ende finden wir an dem obersten Theile des Murthales im Lungau abermals Vorkommen von Freigold, sowie von Guldischen Silbererzen. Es ist die Gegend, in welcher sich die uns von den Hohen Tauern bekannte Gesteinsserie von Chlorit- und Glimmerschiefern, von Kalk- und Kalkglimmerschiefern an den Gneiss anlegen, und den letzten Ausläufer des Massivs an der Nord- und Ostseite umranden. Das Vorkommen von Edelmetallen concentrirt sich besonders an drei Punkten, bei Ramingstein, Schellgaden und Rothgülden.

Am ersteren, etwa 7 Kilometer von Tamsweg im Lungau entfernten Orte sind es besonders die Bergbaue von Altenburg, Dürrenrain und Glücksbau gewesen, welche zu einer gewissen Entwicklung gelangten. Da diese Bergbaue nur Silber producirten, so will ich nur der Vollständigkeit halber anführen, dass die Erzlagerstätten aus flach fallenden und nordoststreichenden Lagern im granatführenden Glimmerschiefer bestanden, und nebst silberhaltigem Bleiglanz etwas Eisen- und Arsenkies, sowie braune Blende führten. Altenberg liegt nördlich, Dürrenrain südlich vom Murthale, und die Lager beider Reviere fallen bei gleichen Streichungslinien unter einem flachen Winkel von einander ab.

Erzbischof Friedrich verlieh 1443 dem Sigmund und Christoph Mosheimer, sowie Erhard Wendelstein das Schürfsrecht in dieser Gegend. Nach Schroll<sup>1)</sup> wurde der Bergbau laut vorgefundener Rechnungen im XV. und XVI. Jahrhunderte von den Gewerken am schwunghaftesten betrieben, und ungefähr 2 000 Mark, d. h. 561 Kgr. Silber jährlich gewonnen. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts betrug die Production nur noch etwa 28 Kgr., und der Bau wurde wegen starken Zubussen 1781 von der erzbischöflichen Kammer eingestellt. Nach Ehrlich<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Schroll, Uebersicht der Berg- u. Hüttenwerke in Salzburg 1816 M. S.

<sup>2)</sup> Ehrlich, Die nordöstlichen Alpen. Linz 1850, p. 74.

wurden hier 1627—1763, in 136 Jahren, worunter aber die Rechnungen für 10 Jahre fehlen, 43 562 Mark, d. h. 12 251 Kgr., also durchschnittlich etwa 97 Kgr. jährlich gewonnen. Doch sind nebst den Ramingsteiner Erzen seit 1760 auch Schliche von Schellgaden hier verschmolzen worden. 1792 wurde das Werk an den damaligen Hammergewerken zu St. Andre im Lungau, Gottfried Poschinger, verliehen, und von demselben bis 1800 jährlich etwa 28 bis 42 Kgr. Silber und 7—9 m. T. Blei erzeugt. 1812 wurde das Werk unter der bairischen Regierung von dem Aerar angekauft, doch bald wieder aufgelassen.

Die Umgegend von Schellgaden im sog. Murwinkel ist der Sitz einer sehr alten Bergbauthätigkeit. Schon im Jahre 1354 kommen Erzgruben in der Mur und bei St. Michael, dann im Jahre 1434 am Twerchen, am Sauberg und in der Liniz vor. Die hauptsächlichsten Erzvorkommen liegen im Gangthale, am Schütterbau, Bramleiten, Birkeek, Goldbachel, Kaltenbach, Schelchwand, Mayerhofberg, Jägerhalte, Sprinzgasse, Rothgülden etc.

Der Gneiss und die Suite der auf dem Gneisse aufgelagerten krystallinischen Gesteine enthält zahlreiche Quarzlager eingeschlossen, welche gewöhnlich etwas Erz führen und selten ganz taub sind. Einzelne dieser Vorkommen sind Gegenstand andauernder Gewinnung gewesen, zu verschiedenen Zeiten neu aufgenommen und wieder aufgelassen worden; keiner davon steht gegenwärtig im Betriebe, am längsten haben sich folgende Baue erhalten:

Schulterbau. Der Gangthalberg, auf welchem diese Grube in etwa 1830 Meter Seehöhe liegt, erhebt sich von Schellgaden im Murthale, wo sich die Aufbereitungs- und Hütten-Gebäude befanden, mit ziemlicher Steilheit bis an die Kärntner Grenze. Das herrschende Gestein ist ein dünnschieferiger, mit vielen Quarzadern durchgemengter Glimmerschiefer, nach Russegger aber Gneiss.<sup>1)</sup> Das Streichen wird von Schroll<sup>2)</sup> nach Nordost, von

<sup>1)</sup> Ueber das Vorkommen des Goldes im Salzburgischen 1830. M. S.

<sup>2)</sup> Schroll, Uebersicht der Berg- und Hüttenwerke in Salzburg 1816. M. S.

Mielichhofer<sup>1)</sup> nach Norden angegeben, das Fallen ist flach östlich. Im grossen Ganzen ist also diese Lagerstätte jenen der Hohern Tauern parallel.

Alle Beobachter sind der Ansicht, dass die Lagerstätte den Gebirgsschichten folgt und die Schichtenwindungen mitmacht, dass sie also einem Lager beizuzählen sei. Mielichhofer bemerkt diesbezüglich, dass die Lagerstätte sowohl dem Streichen, als auch dem Fallen nach sehr vielen Veränderungen unterworfen ist, „was theils von den vielen durchsetzenden tauben und oft mächtigen Gangklüften, theils auch von Gebirgsübersetzungen herrührt.“ Dies dürfte wohl die Existenz einer grösseren Dislocationszone in diesem Punkte andeuten und einige Zweifel über die Lageratur dieser Erzlagerstätten aufkommen lassen. Russegger meldet übrigens, dass sich die Erzlagerstätte häufig in mehrere erzige Trümmer theilt, was wohl ebenfalls nicht bei echten Lagern möglich ist. Ihm zufolge wurden die „Erzgänge“ von tauben oststreichenden Klüften, welche in Bezug ihrer Ausfüllung den Rauriser und Gasteiner Klüften gleichen, durchsetzt und verschoben.

Die Mächtigkeit soll zwischen 0·3—1 Meter betragen haben, nach Mielichhofer aber in dem Barbara-Revier bis zu 8 Metern gestiegen sein. Das Vorkommen des Quarzes soll mugelförmig gewesen sein, wo die einzelnen Mugeln und Nester zuweilen noch einen schwachen Zusammenhang unter einander erkennen liessen, oft aber, besonders in der Nähe der Oberfläche, gänzlich auseinandergerissen und unzusammenhängend waren.

Die Hauptmasse der Lagerstätte bestand aus Quarz vorwiegend in der massigen, undeutlich krystallinischen Abänderung, welche alle Quarzlagerstätten der geologisch alten Formationen auszeichnet, doch sind nach Mielichhofer zuweilen auch vollkommen ausgebildete Bergkrystalle aufgetreten. Dieses auf die Existenz von Drusen deutende Vorkommen ist mit der Lageratur der Lagerstätte nicht gut in Einklang zu bringen.

Einen ganz eigenthümlichen Bestandtheil der Gangmasse bildet der Scheelit oder Tungstein, ein Mineral, welches für die

---

<sup>1)</sup> Mielichhofer, Berichtungen zu J. Russegger's Darstellung über das Goldvorkommen im Salzburgischen 1831. M. S.

Zinnlagerstätten charakteristisch ist. Der Wolframsauere Kalk tritt hier in kleinen Partien in der Gesellschaft der Erze mitten in der Quarzmasse auf, und dies Vorkommen hat wenige Analogien innerhalb der krystallinischen Schiefer der Alpen. In Fleims am Mulatberge bei Predazzo in Südtirol finden sich auf den alten Halden eines längst verfallenen Bergbaues krystallinische holzbraune Scheelitmassen mit Kupferkies, Pyrit und Chrysokolla mit Flussspath, Turmalin, Quarz und Lievrit eingewachsen.

Nach Ernst Le Neve Foster soll sich Scheelit in den italienischen Alpen in den Gruben von Val Toppa und Val d'Ossola finden und hier unter dem Namen Marmoro rosso bekannt sein. In Nordamerika findet sich nach B. Siliman<sup>1)</sup> Scheelit in der Charity-Goldgrube in Idaho mit Granat verwachsen.

Die in den Quarzlagern des Schulterbaues einbrechenden Erze sind vorzüglich Eisen und Kupferkies, Buntkupfererz, Bleiglanz, braune Blende und etwas Arsenkies. Sie treten selten in derben Partien, sondern vorwaltend in der Gangmasse zerstreut auf, und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass der Bergbau meist nur Pochgänge und selten Erze producirt. Ueber den Halt der Gangmasse habe ich zweierlei Daten zur Verfügung.

Nach Mieli chhofer gaben 1789—1818, also nach einem 30-jährigen Durchschnitte 1 000 Kübel Pochgänge 14 $\frac{1}{4}$  Loth M.-G. von 1 Loth 1 $\frac{1}{2}$  Quintel Feinhalt per Mark, und ferner 50 Centner Schliche mit einem Goldsilberbetrage von 2 Mark, mit einem Goldfeinhalte von 5 Loth 1 Quintel.

Diese Daten in meterisches Maass reducirt, geben per Tonne in Gramm:

	Mühlgold pr. Mille	Schlichgold pr. Mille	Zusammen pr. Mille
Gold	5·1 Gr.	4·1	9·2
Silber	0·5 „	8·4	8·9
	5·6 Gr. mit 0·914	12·5 mit 0·328	18·1 mit 0·508

Nach Schroll wurden zu seiner Zeit die Pochgänge nur jedes zweite Jahr mittelst Sackzugs von der Grube herunter-

<sup>1)</sup> Enginuring and Mining Journal 1877, XXIII. p. 279, 398.

gebracht, jedes zweite Jahr und speciell für 1815 und 1816 erhalten: 5—6 000 Küb. Pochgänge mit 5—6 Mark Mühlgold und 16—18 Mark G.-S. mit 4—5 Loth Feinhalt per Mark, also per Tonne, in Gramm, in Mittelzahlen

	Mühlgold per Mille	Schlichbullion per Mille	Zusammen per Mille
Gold	5·7 Gr.	4·4	10·1
Silber	0·5 „	14·9	15·4
G.-S.	6·2 Gr. mit 0·914	12·5 mit 0·281	25·5 mit 0·396

Wenn wir berücksichtigen, dass die letztere Zahlenreihe Mittelzahlen aus den zwei Grenzwerten repräsentirt, so müssen wir in beiden Ansätzen eine ziemliche Uebereinstimmung erblicken. Was hier zuerst auffällt, ist der grosse Feinhalt des Mühlgoldes, der in keinem andern Bergbaue der Tauern vorkommt, sowie das Verhältniss des Goldes zum Silber im Schlichbullion, welcher sich auf 0·4 bis 0·5 stellt, und überhaupt von keinem Bergbaue in Salzburg oder Tirol erreicht wird. Leider ist der Schlichfall ein ziemlich geringer, und beträgt nach den Mielichhofer'schen Daten 0·62% d. h. 6 Kgr. p. T. Ebenso ist der Halt der Schliche an Goldsilber nur ein geringer, indem in 2·8 m. T. 0·561 Kgr. G.-S., also 200 Gr. p. T. davon enthalten waren.

Die Production betreffend, hat Mielichhofer vergessen, die ihm gewiss bekannt gewesene Totalproduction der Periode 1789 bis 1818 anzusetzen. Aus den Schroll'schen Daten geht hervor, dass man zu seiner Zeit in je 2 Jahren 5—6 000 Küb. Pochgänge producirt, also im Mittel 123·2 m. T. jährlich. Die Production berechnet sich sodann auf 1·244 Kgr. Gold und 1·897 Kgr. Silber, nebstdem aber auch auf 504 Kgr. Reichblei und 141 Kgr. Gar-kupfer.

Die Abschlüsse des Werkes von 1786—1815 haben wir gelegentlich der Betrachtung der Bilanzen des Rathhausberges kennen gelernt. Die Gesamtzubussen betragen in den drei von Schroll angeführten Perioden 77 546 fl. Nach Mielichhofer betrug die Summe der Zubussen von 1789—1818 — 82 747 fl. Reichswährung, und da nur ein einziges Ausbeutejahr mit 245 fl. darunter war, der Gesamtverlust 82 502 fl., daher durchschnittlich pro Jahr 2 750 fl.

Die Ursache dieser Zubussen dürfte nicht so sehr in der Metallarmuth der Erzmittel (diese kommen ja z. B. jenen des Rathausberges gleich), sondern eher in der Absätzigkeit der Erzlagerstätte und in dem kleinen Masstabe des Betriebes gesucht werden.

Zur Zeit Schroll's bestanden hier zwei Stollen, Stuben- und Unterbau-Stollen, und die Abbaustrassen lagen etwa 750 Meter vom Mundloche des unteren Stollens. Es wurde wenig Aufschlussbau getrieben, höchstens ein Schlag in der ganzen Grube, und das übrige Personale zum Abbau verwendet. Die Pochgänge wurden wie bereits erwähnt, bloß jedes zweite Jahr ausgearbeitet und die gewonnenen Schliche erst alle 4—5 Jahre verschmolzen.

Ich bedauere, dass es mir nicht möglich ist, eine Grubenkarte dieses Baues beizulegen.

### Sprinzgasser Bergbau.

Ueber diesen in früheren Zeiten von einer Gewerkschaft ziemlich schwunghaft betriebenen Bergbau verdanke ich Mielichhofer's mehrfach angezogener Schrift einige Notizen. Die Grube ist tiefer im Murwinkelthale, 3 Stunden von Schellgaden entfernt gelegen, und es ist hier ein 0·6—1·3 M. mächtiges Quarzlager im Glimmerschiefer auf eine bedeutende Distanz im Streichen aufgeschürft worden. Die Quarzmasse enthält neben brauner Blende, Schwefelkies, etwas Bleiglanz und Kupferkies, auch Freigold. In 1 000 Kübeln 4—6 Loth Mühlgold nach ausgezogenen Proben bestimmt. Der Bleiglanzschlich hat im Centner 50 Pfd. Blei und 3 Loth 1 Quintel und 3 Denär Guldisch Silber geliefert, wovon die Mark 4 Loth oder gerade die Quart an Feingold geliefert hat. Wenn man für das Mühlgold dieselbe Feinheit und dieselbe Schlicheergiebigkeit der Pochgänge annimmt, wie jene vom Schulterbaue, so stellt sich die Zusammensetzung des Metallhaltes per Tonne Pochgang:

	Mühlgold per Mille	Schlichgold per Mille	Zusammen per Mille
Gold	1·8 Gr.	3·2	5·0
Silber	0·2 „	9·4	9·6
<hr/>			
	2·0 Gr. mit 0·914	12·6 mit 0·250	14·6 mit 0·342

Insofern man hier aus einer Probe im Kleinen einen Schluss zu machen berechtigt ist, so würde diese Lagerstätte allerdings keinen besonderen praktischen Werth haben, sie genügt aber, um eine Analogie mit dem Schulterbaue zu constatiren.

### Rothgülden.

Das Arsenikwerk Rothgülden liegt in einer Seitenschlucht des Murwinkelthales und seine Lagerstätten setzen im Glimmerschiefergebirge mit untergeordneten Kalksteinlagern auf. Nach Russegger streicht das Haupt-Arsenikieslager nach Ost und fällt flach nach Süd. Die Mächtigkeit wächst mit der Tiefe und beträgt bis 5 M. Das Lagergestein bildet Kalk- und Dolomitspath, die darin vorkommenden Erze sind Arsen- und Eisenkies. Auf einem Nebentrumm soll der gewonnene Arsenikies im Centner 1—2 Quintel Goldsilber, von welchem in der Mark durchschnittlich 2 Loth 2 Quintel Feingold war, enthalten haben. Auf die Tonne Kies entfällt somit 38—156, im Mittel 117 Gr. G.-S. mit 0·157 Feinhalt und zwar 18·4 Gold und 98·6 Gr. Silber.

Nähere Daten über den Erz- und Schlichthalt fehlen. Analoge Verhältnisse zeigt der Arsenikies-Bergbau von Reichenstein in Schlesien, wo z. B. 1853 aus den Rückständen von der Arsenikbereitung 4·219 Kilo Gold gewonnen wurden, ferner aber auch das Goldvorkommen mit Arsenikies und Löllingit von Lölling im Lavantthale in Unterkärnten.

---

## VIII. Goldbergbau von Zell im Zillerthale in Tirol.

Der centrale Gneisszug der Krimler Tauern wird im Gerlos- und im Zillerthale von Kalksteinzügen umrandet, von denen es zweifelhaft ist, ob sie den Kalkzügen des Pinzgaues oder jenen der Gegend von Kitzbühel entsprechen. Letztere Annahme hat jedenfalls mehr Wahrscheinlichkeit für sich, denn es fehlt hier an Gesteinen, wie Glimmer-, Chlorit- und Kalkglimmerschiefer, welche weiter östlich, jenseits des Felberthales die charakteristische Gesellschaft dieser Kalksteine ausmachen; dafür tritt Thonglimmerschiefer, ein gewissermassen halbkrySTALLINISCHER Thonschiefer, jenem ähnlich, der die Wasserscheide zwischen der Kitzbühler Aache und

der Salzach zusammensetzt, fast unmittelbar an den Gneiss heran. Diese Frage kann nur in der Zukunft entschieden werden, wenn der tektonische Bau dieses Theiles unserer Alpen näher studirt sein wird.

Nach der geologischen Karte des Tiroler Vereins existiren hier zwei Kalksteinzüge, wovon sich der Eine unmittelbar an der Gneissgrenze hinzieht, während der Zweite in geringer Entfernung von demselben parallel verläuft. Der Schichtenfall ist ganz normal von der Gneissmasse wegwärts nach Norden, und blos in der Gegend, wo der Gerlosbach in das Zillerthal einmündet, also in der Bergbaugegend herrscht ein entgegengesetztes Fallen nach Süden. Einzelne Quarzlager des Rohrer Reviers stehen beinahe senkrecht, und andere fallen bereits nach Norden. Da man hier Anstand nehmen muss, eine doppelte Fächerstellung des Schichtencomplexes anzunehmen, so bleibt nur die Erklärung durch Faltung übrig, und man hätte südlich vom Heinzenberge eine Schichtenmulde, am Rohrberge aber einen Schichtensattel zu suchen, also jedenfalls Störungen in den Lagerungs-Verhältnissen. Da nun die Goldvorkommen gerade an diesen Störungen liegen, so bekommt dadurch diese Erscheinung ein erhöhtes Interesse.

Wenn wir von alten Schürfen im Finsingthale in der Achleiten hinter dem Kleinboden absehen, so fallen die hauptsächlichsten Goldvorkommen in eine von West nach Ost, vom Vilder-, Sill-, Ziller-, Alpenbach- und Gerlosthale verlaufende Zone. Die drei vorzüglichsten Grubenreviere liegen in der Umgegend von Zell, dem Hauptorte des Zillerthales: am Heinzenberge südlich, am Rohrberge nördlich und am Leimberge westlich von diesem Orte. Der letztere Punkt in der westlichen Fortsetzung der Streichungslinie der Heinzenberger Lager scheint eigentlich, wenigstens in der Zeit, aus welcher sich Documente erhalten haben, blos eine Schürfung gewesen zu sein. Auf diese Art reduciren sich die besser bekannten Vorkommen auf die zwei ersteren Punkte.

Der Bergbau des Zillerthales spielte seiner Zeit auch eine grosse politische Rolle, wie vor Kurzem durch A. Jäger festgestellt und weitläufiger auseinandergesetzt worden ist.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Beitrag zur tirolisch-salzburgischen Bergwerks-Geschichte, Archiv für österreichische Geschichte. Herausgegeben von einer Commission der k. Akademie der Wissenschaften, Wien 1875, 53. Bd., p. 337.

Die Besitzungen des Hochstiftes Salzburg im Bereiche von Tirol bildeten kein abgerundetes, abgeschlossenes Ganzes, sondern waren von bairischen und im Pusterthale von görzischen Gebieten durchbrochen und mit ihnen vermischt. Als nun nach dem Erlöschen des görzischen Hauses 1500 und nach der Beendigung des Landshuter Erbfolgekrieges 1507 diese Besitzungen an Maximilian I. fielen, und von ihm mit Tirol vereinigt wurden, berührten und kreuzten sich die salzburgischen Besitzungen fortan mit den Gebieten der gefürsteten Grafschaft Tirol.

Die Erzbischöfe von Salzburg behaupteten, dass ihre landesfürstliche Hoheit, welche sie im Fürstenthume Salzburg besaßen, sich auch auf ihre Besitzungen innerhalb der Tiroler Grenzen erstreckte, was natürlich den Widerspruch der tirolischen Regierung hervorrufen musste. Der daraus entstandene Streit führte zu sehr ernstern Verwicklungen, als Mitte des XV. Jahrh. gerade in den wegen der Hoheitsrechte bestrittenen Gegenden eine segensreiche Fülle von Metallschätzen entdeckt wurde, und nirgends entbrannte der Streit heftiger als im Zillerthale, da hier zu den Jurisdictionen und anderen Zerwürfnissen, Missgunst, Habsucht hinzukamen.

Ob im Zillerthale bereits in früheren Zeiten Bergwerke eröffnet waren, dafür liegen keine Beweise vor. Die erste urkundliche Erwähnung fällt in das Jahr 1427, und besteht aus einem Vertrage zwischen dem Herzoge Friedrich von Tirol und dessen gleichnamigem Mündel, dem nachherigen Kaiser Friedrich III. und dem Erzbischofe Eberhard IV. von Salzburg über ihre beiderseitige Theilnahme an einem zu eröffnenden Bergbaue. Der Name des Bergbaues ist zwar nicht genannt, es kann ebenso gut Heinzenberg oder Rohr gemeint worden sein. In den Verhandlungen von 1476 und 1477 handelte es sich um ein Bergwerk am Leinpassbühel, und in einer Zuschrift des Papstes Sixtus IV an Herzog Sigmund wird von Silbergängen gesprochen, welche der hochstiftliche Amtmann einigen Gewerken verliehen hatte, wobei der Bau an denselben von den herzoglichen Amtleuten verhindert und gänzlich abgeschafft worden. Durch Vermittlung des Bischofs von Augsburg kam ein Ausgleich zu Stande, demzufolge von allen Erzgruben innerhalb einer Grenze vom Jaunstein bis hinauf zum Gebirgskamme und diesem entlang bis zum Ziller Ursprunge, die Frohne dem Erzbischofe, der Wechsel oder das Einlösungsrecht

dem Herzoge zustehen solle. Nach dem Tode von Herzog Sigmund kamen unter Maximilian I. die drei Herrschaften Rattenberg, Kufstein und Kitzbühel in Folge des Landshuter Erbfolgekrieges an Tirol. 1533 kam zwischen König Ferdinand I. und Erzbischof Matthäus ein neuer Vergleich zu Stande, der in Betreff der Bergwerke die Bestimmung enthielt, dass alle im Zillerthale Gelegenen beiden Fürsten mit Nutzung, Frohn und Wechsel zu gleichen Theilen zugehören, und den ersten Beweis des hergestellten friedlichen Verhältnisses lieferte die im J. 1537 gemeinschaftlich verfasste Bergwerksordnung. Wesentlich anders gestalteten sich die Beziehungen zwischen Erzherzog Leopold, der im J. 1626 die Regierung in Tirol angetreten hatte, und Erzbischof Graf Paris von Lodron, indem aus Anlass einer Entdeckung eines neuen Goldbergwerkes im Zillerthale die Streitigkeiten bis zu einem solchen Grade gediehen, dass man nahe daran war, zum Schwerte zu greifen. Es bleibt merkwürdig, dass so viel über diese Entdeckung verhandelt und so viele Schriften darüber ausgefertigt und gewechselt wurden, doch in Keiner auch nur eine Andeutung sich findet, wo, an welchem Punkte des Zillerthales der Fund gemacht wurde.

Als es sich um die Vereinbarung der Massnahmen über den gemeinschaftlich zu betreibenden Bau handelte, rückten die Salzburger Commissäre mit der Erklärung heraus, dass der zwischen dem Könige Ferdinand I. und dem Erzbischofe Matthäus 1533 abgeschlossene Vertrag nicht als ein verbindender und rechtskräftiger betrachtet werden könne, da er von dem Domcapitel des Erzstiftes Salzburg nicht mitgefertigt worden ist. Darauf folgten nun Proteste und Drohnoten.

Da die erzbischöflichen Amtleute den Bergbau sistirten und die erzherzoglichen Bergleute vertrieben haben sollen, erklärte Erzherzog Leopold, von dem Rechte der Vertheidigung Gebrauch zu machen und der Gewalt Gewalt entgegenzusetzen; doch war der tirolische Landesausschuss nichts weniger als kriegslustig und die Bedrängnisse des 30jährigen Krieges im Anzuge, so dass der zum obersten Schiedsrichter angerufene Kaiser Ferdinand ebenfalls vom Kriege abrieth. Der Erzbischof erklärte neuerdings, dass es sich ihm nicht um einen Widerspruch gegen die Gewerkschaft und gegen den Mitbau bei sämmtlichen Bergwerken, sondern einzig

und allein um die der Landeshoheit ohne Mittel angehörigen Regalien handle, welche der Erzherzog neben dem Erzbischofe zu gesammter Hand mitbesitzen und mitgeniessen wolle. Nachdem ferner die tirolischen Stände erklärten, nur zur Landesvertheidigung und nicht zu Offensivkriegen Zuzug zu leisten verpflichtet zu sein, kam die leidige Goldbergwerksgeschichte seit 1631 bis zu dem 1632 erfolgten Tode Erzherzog Leopolds nicht mehr zur Sprache, und erhielt überhaupt erst im J. 1648 durch einen neuen Hauptvertrag zwischen Salzburg und Tirol ihr definitives Ende.

Nach dieser geschichtlichen Excursion müssen wir zur Betrachtung der montangeologischen Verhältnisse der Goldbergbaue zurückkehren.

### Das Heinzenberger Revier.

Das bestbekannte Bergbaurevier liegt unmittelbar an Zell, und besteht eigentlich aus einer Reihe von Grubencomplexen, die verschiedene Namen tragen, wovon aber der Heinzenberger Complex der wichtigste und ausgedehnteste war. Derselbe liegt am Fusse oder eigentlich an einem Vorhügel des hohen, zwischen dem Gerlos- und dem Zillerthale sich erhebenden Gebirgsstockes.

Die räumlichen Verhältnisse werden aus den Darstellungen in Taf. IV, Fig. 25, 26, 27 ersichtlich. Man bemerkt hier einen Hauptzug, und dies sind die Gruben an der eigentlichen Heinzenberger Lagerstätte, und südlich davon eine zweite durch den Bergbau am Tannen- oder Thannenberge repräsentirte Parallelzone.

An allen diesen Punkten scheint das Gold an Quarzlager gebunden zu sein, welche ein Streichen von Ost nach West und ein Fallen nach Süden besitzen, und im grossen Ganzen der Schichtung parallel liegen. Zur Zeit meiner Anwesenheit waren sämtliche Baue aufgelassen und bereits verfallen, doch existiren noch so viel Nachrichten und Karten, dass man sich auf Grund derselben eine ziemlich gute Vorstellung von den Verhältnissen machen kann.

Das herrschende Gestein ist Thonglimmerschiefer mit ziemlich verworrener Schichtung von flaserigen Quarzausscheidungen durchzogen. Der Quarz der eigentlichen goldführenden Quarzlager unterscheidet sich nach A. R. Schmidt <sup>1)</sup> durch seine milchige bläuliche

<sup>1)</sup> Die goldführenden Lager von Zell im Zillerthale. Freiburger Berg- und Hütten-Zeitung 1868, pag. 9, 53, 61.

Färbung und seine Trübung von dem lichten und durchscheinenden Quarze der im Thonglimmerschiefer ausgeschiedenen Nieren. Nebstdem tritt noch Quarz als Ausfüllung von Querklüften auf, dieser soll aber nach demselben Gewährsmann stets goldfrei sein, während der Quarz der Lager immer etwas Gold führen soll. Am Heinzenberge unterschied man 6 bis 8 solcher Lager, die vorwaltend nach dem Stollen, durch welchen sie aufgeschlossen wurden, Namen erhielten, so z. B. Frauen, Anton, Daniel, Friedrich, Johann, August. Nach A. J. Maier: Frauen-, Daniel-, Friedrich-Hauptlager; Anton- oder Johann-, Oswald-, Karl-, Ferdinand- und das Ungewisse Lager. Wie man aus der nicht miteinander übereinstimmenden Aufeinanderfolge sieht, ist es eine Sache der subjectiven Combination gewesen, die auf verschiedenen Punkten der Grube angetroffenen Lager mit einander zu identificiren. Die Zwischenräume dieser Lager schwanken zwischen 10 und 20 M.; nach einem Intervalle von 200—300 M. stellen sich am Tannenberg wieder einige Lager ein (Hieronymus, Theresia, Laurenz, Johann Baptist, Veit), so dass man zwei Gruppen unterscheiden kann, welche durch ein taubes Mittel von einander getrennt sind.

Die Heinzenberger Lager erstrecken sich gegen Osten auf die rechte Seite des Gerlosbaches in das Massiv des Gerlosberges und es bestand hier in den Scheibenwänden ein ausgedehnter Bergbau, der aber, sowie das ihm zugehörige Pochwerk 1735 von einem Murbruche zerstört wurde. Gegen Westen ist diese Zone durch das Zillerthal begrenzt, wenigstens oberflächlich. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Lager unter den mächtigen Alluvionen dieses Thales weiter fortsetzen, da sie in der That durch den Tiefbau auf eine Distanz unter der Thalsole bereits aufgeschlossen wurden. Der tiefste Einbau ist vom Zillerthale eingetrieben, von welcher Seite eine Anzahl anderer Stollen (Ober-Johann, Ferdinand, Rabenwand, Unter-Johann, Franz Friedrich) an beinahe ebensoviele Lager ansitzen. Von dem Nordgehänge sind zahlreiche Querschläge eingetrieben, wovon der Frauen-, Stollenbrunn-, Oswald-, Wasser-, und Geiststollen die wichtigsten sind. Von Osten her kommt der Wasser-Stollen vom Gerlosbache, der das Kraftwasser zum Betriebe der Wasserhaltungs- und Fördermaschine des Tiefbaues einführte. Am Frauen-Stollenhorizonte

liegt auch der längste Querschlag, welcher in der Absicht auf Erkreuzung der Tannenberger Lager getrieben war, und der zwar diese Lagergruppe wirklich anfuhr, doch an einem Punkte, wo der Goldhalt äusserst gering war.

Der Hauptbau wurde an dem sog. Friedrichslager geführt, und es wurde hier die Erscheinung constatirt, dass der Goldhalt nicht im ganzen Lager gleichförmig vertheilt, sondern in gewissen Zonen, den sog. Adelszonen oder Adelsvorschubben concentrirt sei. Dieses von Trinker<sup>1)</sup> zuerst beschriebene Verhalten ist es auch, welches dieser Localität ein höheres Interesse in geologisch-montanistischer Beziehung sichert.

Diesem zufolge gibt es hier in der Lagerfläche drei Zonen, welche sich durch ihre Abbauwürdigkeit von der Lagermasse der übrigen Lagerpartien auszeichnen und deshalb durch die an denselben geführten Abbaue bezeichnet sind. Diese 50—80 Meter breiten Zonen ziehen sich unter einem Winkel von etwa 30 Graden flach nach Westen und werden nach den Stollen, in welchen sie zuerst angefahren wurden, Oswald-, Brunstollen- und Johann-Vorschub genannt. An Gangflächen sind bekanntlich derartige Erscheinungen häufig zu beobachten, indem die Erzmassen in seltenen Fällen über die ganze Gangfläche gleichförmig vertheilt sind und in der Begrenzung der edlen Mittel auch häufig eine zonenförmige Vertheilung und eine mehr oder weniger schiefe Lage der einzelnen Zonen zu beobachten ist. Was speciell meine Ansicht über diese Erscheinung betrifft, so halte ich sie für eine nothwendige Folge der an den Gangspalten noch vor ihrer Füllung vor sich gegangenen Verschiebungen, also für eine die Gangnatur der Erzlagerstätten charakterisirende Erscheinung.

Doch haben nach Trinker diese Adelszonen des Friedrichslagers noch eine zweite merkwürdige Eigenthümlichkeit. Sie zeigen nämlich von Ost gegen West einen stetig steigenden Goldgehalt. Man unterschied hier zweierlei Erz-, resp. Pochgangsorten: ausgeschiedenen Quarz oder das sog. Scheidwerk und die ganze Lagermasse, das sog. Hauwerk, und die Zunahme des Goldhaltes soll sich auf beide dieser Massen erstreckt haben. Die

---

<sup>1)</sup> Ueber den Adelsvorschub am Heinzenberge und am Kleinkogel. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1850, I, p. 213.

Daten von Trinker sind, in metrisches Gewicht, d. h. den Halt pr. m. T. in Gr. Mühlgold ausgedrückt, folgende:

	Johann-	Brunstollen-	Oswald-Vorschub
Quarz	· 50—62	25—37	3—16
Lagermasse	1·4—2·3	0·7—1·4	0·2—0·4

Diese letztere Annahme scheint sich denn doch nicht ganz bewährt zu haben, da auf diesen drei Mitteln auch höhere und niedrigere Halte erzielt wurden. Da die Sache weder in älteren, noch in jüngeren Arbeiten über dieses Revier vorkommt, so scheint es lediglich eine in den 50er Jahren aufgekommene Ansicht zu repräsentiren.

Etwas abweichend fasst A. E. Maier, der 1822 eine umfassende Monographie des Reviers verfasst hat, die Sachlage auf. Es ist mir diese Arbeit zwar nicht im Originale vorgelegen, sondern nur fragmentarisch aus Citaten in Alberti's Relation bekannt geworden; hingegen habe ich das Original seiner schönen Hauptkarte, in welcher eine kurze Beschreibung der Bergbau-Verhältnisse enthalten ist, eingesehen, und da heisst es u. A.:

„Die Lager sind im Ganzen genommen goldarm und veredeln sich nur auf gewissen, sie übersetzenden Blättern. Die Scharungen dieser Blätter und Lager ziehen sich in Abend, und man nennt dies Verhältniss zu Zell den Adelsvorschub in Abend. A B (der Karte) ist ein Hauptvorschubblatt, nach welchem auf dem am meisten bebauten Friedrichlager der wichtigste Verhau geführt war. Eine allfällige Veredlung der übrigen Lager beim Scharen auf diesem Blatt noch aufzusuchen, ist ein wichtiger Gegenstand für künftige Versuchsbaue.“

Diese wichtige Nachricht ist geeignet, das Räthselhafte der ganzen Erscheinung zu erklären, und es ist nur sehr zu bedauern, dass Trinker diese Beobachtungen in seiner Arbeit nicht angeführt hat, und dadurch Anlass zu dem Glauben gab, dass hier noch gar keine materielle Ursache der Verschubs-Erscheinung erkannt worden ist, wie B. v. Cotta<sup>1)</sup> und Andere aus dem Texte der Trinker'schen Arbeit schliessen mussten.

Das Hauptvorschubblatt der Maier'schen Karte hat ein Streichen unter Azimuth von 110 Graden, während das Friedrichs-

<sup>1)</sup> Lehre von den Erzlagern p. 324 u. 685.

lager unter Azimuth von 85 Graden streicht. Beide haben ein gleichförmiges steiles Einfallen nach Süden, und ihre Scharungslinie muss natürlich eine flach nach Westen geneigte Linie ergeben. Der Adelsvorschub erscheint somit hier als eine zu einer oder zu beiden Seiten der Durchsetzungslinie mit dem Gesteinsblatte veredelte Lagerfüllung, — als eine im Gebiete der Erzlagerstätten äusserst häufige und vielfach studirte Erscheinung. Nun beruft sich Trinker auf eine Analogie der Verhältnisse von Kleinkogel bei Beixlegg und von Falkenstein bei Schwatz, und findet auch hier keine materielle Ursache der Vorschubserscheinung. Was den Kleinkogel betrifft, so kenne ich die Sachlage theils aus eigener Anschauung, theils aus alten Karten. Die Verhältnisse des alten grossartigen Bergbaues am Falkenstein sind jedenfalls zu complicirt, um sofort erkannt zu werden, und waren überhaupt weder zur Zeit Trinker's, noch zur Zeit meines Besuches zugänglich. Indessen ist das Vorkommen von Falkenstein die extremste Entwicklung der Lagerungsverhältnisse der ganzen zwischen ihm und dem Kleinkogel gelegenen Bergbauzone, welche an mehreren Punkten, so im Ringenwechsler Revier, Aufschlüsse zeigt, welche eine ganz analoge Vorschubs- oder Veredlungs-Erscheinung wahrnehmen lassen, und in den meisten dieser Fälle lässt sich die Veredlungszone auf den Durchschnitt der zwei Factoren, Schichtung und Zerklüftung, zurückführen.

Es bliebe nur noch übrig, die Richtigkeit der Beobachtung Maier's nachzuweisen. Da der Bergbau verfallen ist, so lässt sich dies nicht direct thun, aber es verdient denn doch die Beobachtung eines Markscheiders, der die ganze Grube vermessen, also jedenfalls befahren hat, den vollsten Glauben gegenüber einer Arbeit eines zweiten Individuums, der auf keiner Stelle direct anführt, dass er die Grube befahren, sondern sich auf eine bei der Brixlegger Verwaltung befindliche Karte, aus welcher er eine Information schöpfte, beruft. Ueberdies ist es eigentlich eine Unterlassungssünde Trinker's, und nicht etwa eine unrichtig beobachtete Thatsache, welche die Verwirrung in der betreffenden bergmännischen Literatur veranlasste.

In der Karte Maier's finden sich aber nebst diesem Hauptveredlungsblatte noch mehrere andere Blätter verzeichnet, theils mit demselben parallele, theils Kreuzklüfte, und in der Relation

vom Bergrathe Alberti im J. 1825 finden sich mehrere Beobachtungen angeführt, die die Existenz solcher Klüfte in der Heinzenberger Grube ausser allen Zweifel setzen. So z. B. beobachtete er in dem Mittel zwischen dem Brunnstollen und dem Unterbaue auch ein widersinnisch fallendes Blatt, und an demselben eine bedeutende Verwerfung des Adelsvorschubes, woraus wohl hervorgeht, dass die Construction der Heinzenberger Lagerstätten nicht so einfach ist, wie man aus den bisherigen Darstellungen schliessen zu müssen glaubte.

Das Friedrichslager wird meist als eine bis 10 M. mächtige Masse von Quarz und mit Eisen- und Arsenkies imprägnirten Thonschiefers beschrieben. Ueber die Struktur dieser Lagermasse liegt keine Andeutung vor. Das meiste Gold kam im Quarze vor, doch hatte auch der angrenzende Schiefer einen kleinen Goldhalt, und wurde mit verpocht. Es liegen nun über den Halt einzelner Posten Angaben aus verschiedenen Betriebsperioden vor, aus denen hervorgeht, dass der Goldhalt der Schiefer derart unbedeutend war, dass man annehmen kann, derselbe gehöre eigentlich nicht ihm, sondern den etwa darin verstreuten und vielleicht unsichtbaren Quarzpartien an. Im J. 1805 hatte man zum Zwecke der Ermittlung des Aufbereitungs-Verlustes nebst der gewöhnlichen Schätzungsprobe am Scheidtroge auch einige Posten docimastisch probiren lassen.

In der Tonne war Gold enthalten in Gramm:

	Im Quarze	Im Hauwerke	Im Schiefer
1. Erzstrasse	414	81	2
2.	172	0	0
3.	66	2	2
4.	29	1	1
5.	42	1	1
Im Durchschnitte	144	17	1

Im ganzen Jahre erhielt man 7 596 Ctr. Pochgänge (à 50 Kilo angenommen), 380 m. T. verarbeitete und daraus 15'836 Kgr. M.-G., also 42 Gr. p. T. Es ist dies der höchste erzielte Durchschnittshalt in der Zeit, in welche die Betriebsdaten zurückreichen. In anderen Jahren, wo das Ausbringen zwischen 2 und 8 Gr.

schwankte, müsste (das obige Verhältniss zwischen dem Halte von Quarz, Hauwerk und Schiefer angenommen) der Gehalt der beiden letzteren Lagermassenbestandtheile ein gänzlich unbedeutender gewesen sein.

Im J. 1825 hat man eine Reihe interessanter Proben ausgeführt, um die Breite und Begrenzung der edlen Mittel kennen zu lernen. Man hat alle 4 Meter über die ganze Mächtigkeit der Lagerstätte einen Schramm gezogen und separat docimastisch untersucht. Von Osten gegen Westen, also gegen und über den Adelskörper vorwärts schreitend, hatte man folgende Zahlenreihe als Halt p. T. in Gr. ausgedrückt erhalten:

0·2	0·2	0·4	0·2	0·2	0·8	0·6	5·8	2·4	0·5
3·4	3·0	7·4	10·9	7·4	8·4	6·1	5·8	35·3	7·1
13·8	51·0	27·5	23·9	10·0	15·7	2·6	4·0	5·7	10·0

Die vier letzten Daten beziehen sich auf ein „hinter dem Adel absitzendes Blatt“, welcher Ausdruck wohl auf eine plötzliche Abgrenzung und auf eine Verwerfung des Lagers deuten würde. Die obige Zahlenreihe ist wohl der beste Beweis der ungleichen Vertheilung des Goldes in der ganzen Lagermasse.

Das Verhältniss der geschiedenen Quarz-Erze zu den Schiefer- und Lagermassen soll in den 40er Jahren 9·7 zu 100 gestanden sein. Sennhofer bemerkt in einer lithographirten Pochwerksrelation, dass es üblich ist, den reichen Quarz mit  $\frac{2}{3}$  armer Schiefererze zu mengen, und schreibt diesem Umstande die ungünstigen Aufbereitungs-Resultate zu. Die zur Verfügung stehenden Quarzerz-Mengen dürften eben zu klein gewesen sein, um damit das ganze Pochwerk zu versehen, und darum verlegte man sich auf die Verpochung des angrenzenden Nebengesteins, welches an und für sich nicht pochwürdig war, aber doch etwas Gold enthielt, das man auf diese Art zu Gute bringen wollte. Es liegen nun mehrere Andeutungen vor, dass diese Methode den Pochwerksverlust ungemein vergrösserte. In den Jahren 1818—1824 geschieht auch namhafter Quantitäten von Haldenerzen Erwähnung, welche jährlich mitverpocht wurden, und 1796 wurden sogar grosse Mengen von Bachsand mitverarbeitet:

	Pochgänge, m. T.	darin	Haldenerze m. T.	Mühlgold Kgr.	p. T. Gr.
1818	1095·750		262·2	5·893	5·4
19	1185·400		255·3	8·154	6·8
20	1345·544		417·5	6·949	5·1
21	1204·297		738·4	2·598	2·1
22	1499·360		1434·4	1·799	1·2
23	1439·354		968·0	1·838	1·2
24	1600·540	„	1134·2	1·432	0·9
	9370·2	darin	5210·0	28·663	3·0

Aus diesen Zahlen ist wohl ersichtlich, dass in den Haldenerzen, welche wohl vorzüglich aus Nebengestein mit sehr wenig beigemengtem Quarze bestanden, nur äusserst geringe Goldquantitäten enthalten waren.

In früheren Zeiten unterschied man unter dem Namen Modererze eine Erzgattung, die aus mürben, mit Eisenoxyd durchdrungenen Schiefeln bestand, und ohne Zweifel aus der Oxydation der im Nebengesteine eingesprengten Kiese entstand. Nach A. R. Schmidt hielten die Modererze vom Tannenberger Baue etwa 1 Gr. p. T. In früheren Zeiten müssen sie jedenfalls reicher gewesen sein, weil man sie mit dem Quarze zusammen anführte.

Die ältesten Productionsdaten von 1660 bis 1793 umfassen nur diese Quarz- und Modererze und zwar erscheint in den Werksbüchern die Erzeugung von Heinzenberg und Rohr in einer Summe.

Eine zweite Reihe von Daten umfasst die Production von jedem dieser Bergbaue extra, und zwar reichen diese Vormerkungen zuerst von 1714 bis 1793, bis zu dem Zeitpunkte, in welchem Rohr aufgelassen wurde, und den Heinzenberg allein betreffend bis zum Jahre 1824. Wir können mithin nach der Natur dieser Daten drei Perioden unterscheiden:

1. Von 1660 bis 1713 sind blos Quarz- und Modererze ausgewiesen.

2. Von 1713 bis 1793 nebst diesen die Gesammterzeugung, welche ungefähr das Doppelte des Ausbringens aus Quarz- und Modererzen machte.

3. Von 1794 bis 1824 die Gesammterzeugung von Heinzenberg allein.

Diese Daten von so ansehnlichem Alter zeigen mitunter ganz interessante Verhältnisse und verdienen wohl aufbewahrt zu werden. Ich habe darum keine Mühe der Umrechnung gescheut, und lasse sie in angehängten Tabellen folgen, wobei ich nur bemerken muss, dass Tirols Volummaas der Ster zu 50 Kilo und die ausgewiesene Mark als Wiener Mark in Rechnung gebracht wurde.

Eine zweite Reihe von Productionsdaten hat Hocheder veröffentlicht.<sup>1)</sup> Diese Zahlen stimmen aber mit den von mir aus den Albertischen Zusammenstellungen gewonnenen nicht überein, indem Hocheder blos den Heizenberger-, nicht aber auch den Rohrer-Bergbau berücksichtigt zu haben scheint.

Hocheder hat, wie ich bereits zu erwähnen Gelegenheit hatte, diese Zahlenreihe als einen Beweis betrachtet, dass das Gold nicht in die Tiefe setze. Das höhere Ausbringen der letzten 7 Jahre soll keineswegs in einer Gehaltzunahme, sondern in einer Verbesserung des Amalgamationsverfahrens, welches durch den damaligen Werksverwalter Sennhofer inaugurirt wurde, seinen Grund haben. Ich werde bei der Besprechung der Goldtiefenfrage auf diese Verhältnisse nochmals zurückkommen.

Diese Tabellen sind, wo dies die Begrenzung der Periode erlaubte, nach Decennien geordnet und ermöglichen die durchschnittliche Production pro Jahr abzuleiten. Wenn wir das Verhältniss, welches sich aus der Vergleichung der Summen aus der Epoche 1714 bis 1793 bezüglich der Production aus den Quarz und Modererzen zu der Gesammterzeugung ziemlich genau auf 2 stellt, auf die erste Periode zur Anwendung bringen, so betrug die durchschnittliche Jahresproduction an Mühlgold:

1660—1669 = 2·062	1700—1709 = 1 687	1800—1809 = 7 068
1670—1679 = 1·493	1710—1719 = 2 955	1810—1819 = 8 961
1680—1689 = 3·407	1720—1729 = 4 266	1820—1824 = 5 732
1690—1699 = 2·720	1730—1739 = 11 724	
	1740—1749 = 10 874	1840—1847 = 5 353
	1750—1759 = 7 128	1848—1852 = 6 511
<hr/>		
1660—1699 = 2 420		

<sup>1)</sup> Anhang zu dem Vortrage über das Verhalten des Goldes gegen die Tiefe in beiden Hemisphären Bericht über die Berg- und Hüttenmännische Versammlung zu Wien im Jahre 1858, pag. 46.

1660—1699 = 2 420

1760—1769 = 8 731

1854 = 7 769

1770—1779 = 9 965

1866 = 9 322

1780—1789 = 8 493

1790—1799 = 9 029

1660—1699 = 2 420

1700—1799 = 7 485

1800—1866 = 7 216

Diese Productionsziffern beziehen sich allerdings blos auf das Mühlgold, dessen Feinhalt nach A. R. Schmidt zwischen 21 und 22 Karat, d. h. zwischen 0·875 und 0·917 per Mille schwankte. Jedenfalls wurde aber aus den zur Einlösung gebrachten Schlichen auch Guldtsilber producirt, allein über die Menge dieses Schlichgoldes fehlen alle Angaben. Da die Quarz- und Modererze der Periode 1660—1713 im Durchschnitte blos 2 Kilo per Tonne, d. h. 0·2 % enthalten haben, so war die gewonnene Schlichmenge jedenfalls nicht bedeutend. Allein die Erfahrung lehrt, dass der Goldsilberhalt solcher Schliche und der Feinhalt der daraus erzeugten Bullions ein grösserer zu sein pflegt.

Die Zahlenreihen der mir vorliegenden Werksbücher schliessen mit 1824, dem Vorjahre des Besuches von Bergrath Alberti. Von neueren Daten sind besonders die Fragmente in A. R. Schmidt's bereits mehrfach angezogenen Artikeln zu bemerken.

Diesen zufolge betrug die Mühlgold-Production 1840—1847 durchschnittlich 5·353 Kgr., 1848—1852 = 6·511 Kgr., 1854 = 7·569 Kgr. Im Jahre 1858 wurde der Bergbau vom Aerar an eine Gewerkschaft veräussert, welche denselben bis 1870 betrieb, dann aber aufließ. 1866 wurden 204·478 Quarz, 694·698 Hauwerk und 622·170 Schiefer, zusammen also 1 521·346 m. T. gefördert und daraus 9·323 Kgr. Rohgold erzeugt, so dass auf eine Tonne verpochtes Lagergestein 6·1 Gramm Rohgold entfallen. Ueber die Jahreserzeugung in der gewerkschaftlichen Periode geben übrigens die am Schlusse dieser Monographie angeführten Daten aus der bergbehördlichen Statistik einige Anhaltspunkte.

Ueber die Werksdaten fand ich auch in der Montanbibliothek graphische Zusammenstellungen, welche vom bereits häufig erwähnten Markscheider A. E. Maier herrühren und bis zum Jahre 1821 reichen. Wegen der darin zur Verwendung gekommenen schwer in's metrische Gewicht reducirbaren Einheiten habe ich

dieselbe bei der Zusammenstellung der Productions- und Haltziffern nicht benützen können, wohl dürften sie aber zur Uebersicht der Bilanz gebraucht werden.

Aus dem mitgetheilten Zifferwerk geht unzweifelhaft hervor, dass man hier nicht nur kleine, sondern auch sehr arme Erzmittel zur Verfügung hatte, und dass der Halt derselben selbst in dem Adelsvorschube grossen Schwankungen unterworfen war. Mag man sich die Arbeitspreise und die sonstigen auf den Abschluss einer Montanunternehmung Bezug habenden Verhältnisse noch so günstig denken, immer wird man finden, dass aus der Manipulation vorwaltend ein Schaden resultiren musste. In dieser Beziehung ist der Bergbau von Zell ein Beispiel von seltener Ausdauer, die wohl ihres Gleichen sucht. Allerdings mochten es vorwaltend nationalökonomische Beweggründe gewesen sein, welche dem durch lange Perioden nur Zubussen fordernden Bergbaue das Leben erhielten. Andererseits dürften aber zeitweilig vorgefallene reichere Anbrüche die Hoffnung wacherhalten haben, dass sich statt dem Schaden schliesslich andauernder Nutzen einstellen werde, obwohl diese Hoffnung immer mehr schwinden musste, je tiefer man unter die Thalsohle vordrang und je höher sich somit die Productionskosten aus einem Tiefbaue stellten. Ferner darf nicht übersehen werden, dass in den Abschlüssen das Mühlgold mit einem gewissen normirten Einlösungspreise und nicht mit dem wahren jeweiligen Werthe eingestellt wurde, so z. B. zu Anfang des Jahrhunderts mit 320 fl. Conventionsmünze oder 336 fl. ö. W. per Mark. Nehmen wir an, der Feinhalt des Mühlgoldes hätte 0·896 betragen, so beträgt der Werth des 252 Gramm ausmachenden Feingoldes 342·20 fl. und die 29 Gramm Silber 2·61 fl., zusammen 344·81 fl. ö. W. Je weiter man in den Jahren zurückgeht, desto geringer wird der Einlösungspreis, und die Differenz dürfte sich in den Abschlüssen fühlbar gemacht haben.

Die auf Taf. II, Fig. 16 gegebene graphische Darstellung der Betriebsresultate beider Bergbaue zeigt einige recht interessante Momente. So z. B. finden wir darin die trostlose Thatsache, dass während eines grossen Zeitraums die Zubussen mit der Menge der verpochten Geschiecke gleichförmig steigen oder fallen. Die Pochgänge waren also während dieses langen Zeitraumes so arm, dass sie nicht die Betriebskosten zu zahlen vermochten, und wenn

der blosse finanzielle Erfolg für den Weiterbetrieb massgebend gewesen wäre, so hätte man den Letzteren gewiss eingestellt.

Mitte vorigen Jahrhunderts stellten sich reichere Mittel, und zwar merkwürdiger Weise beinahe gleichzeitig in beiden Bergbauen, sowohl in Heinzenberg als auch zu Rohr ein, und hatten ziemlich günstige Werksabschlüsse zur Folge, welche aber trotzdem nicht die ausgewiesenen Zubussen früherer und späterer Jahre zu decken vermochten.

Ueber die Höhe der Gesteungskosten stehen mir keine directen Daten zur Verfügung, allein es ist leicht, dieselben aus den Werksabschlüssen abzuleiten. Im Folgenden sind z. B. die drei Perioden, wo Heinzenberg allein der Gegenstand der Bearbeitung war, analysirt. Die Bilanz ist hier auf eine Tonne Pochgang reducirt und in Gramm Feingold ausgedrückt.

Der Jahresdurchschnitt dieser Perioden war:

	Pochg. Menge i.m.T.	Zubusse i Conv.-M.	Zubusse per Tonne	in Gr. Feing	Mühlg. Erzeug.	Zusammen Gr.
1794—1799	969	7 880 fl.	8·13 fl.	6·0	5·4	11·4
1800—1809	746	2 644 fl.	3·54 fl.	2·6	15·4	18·0
1810—1819	920	3 849 fl.	4·14 fl.	3·1	9·6	12·7

Diese ganz rohe Rechnung, in welcher Feingold in eine Parallele mit dem Mühlgolde gestellt wird, zeigt uns, dass die durchschnittlichen Erzeugungskosten der Tonne Pochgang 11 bis 18 Gramm Mühl- und Feingold repräsentiren, dass also im groben Durchschnitte erst 14 Gramm Goldhalt die Manipulationskosten bezahlten. In andern Perioden war dies Verhältniss viel günstiger; in dem durch ziemliche Erträgnisse charakterisirten Decennium von 1730 bis 1739 betragen die Erzeugungskosten einer Tonne Pochgang blos 3·7 Gramm Feingoldwerth. Diese Differenzen dürften wohl der Ausdruck des Umstandes sein, dass die Gewinnung im ersteren Falle aus einem Tiefbaue, im letzteren Falle hingegen aus einem seichten Stollenbaue erfolgte.

Es bleibt uns nur noch übrig, das letzte Entwicklungs-Stage des Bergbaues näher zu beleuchten. Ich bedauere, dass mir keine Behelfe zu Gebote stehen, um die letzten Aufschlüsse und Ausfahrungen in die Karte einbeziehen zu können. Ich musste

mich damit begnügen, in die Reduction der aus dem J. 1822 stammenden Revierskarte von A. J. Maier nach der Skizze von A. R. Schmidt die Aufschlüsse des Tiefbaues einzuzeichnen und das erhaltene Bild ist also keineswegs vollständig.

Das Hauptgesenke ist im Unterbaustollen angelegt und reicht 159 Meter unter die Sohle desselben. Von älteren Abbaustrecken abgesehen, erscheinen in der Publication von A. R. Schmidt drei Läufe in 64, 98 und 148 M. Tiefe, welche im Westen den Johann-, im Osten den Brunn-Stollen-Vorschub erreichen. Die Verhaue am Ersteren reichen in einem Continuo vom Ausbisse bis zum dritten Laufe herunter, während sie an der Brunnstollner Vorschublinie isolirte Partien bilden. Da die westlaufenden Strecken unter die Thalsole des Ziller-Flusses reichen, und diese mit mächtigen und breiten Alluvionen ausgefüllt ist, welche gewiss auch aus groben, wasserdurchlassenden Materialien bestehen, so lag stets die Gefahr vor, mit diesen Strecken entweder in diese wasserlässigen Ueberlagerungen des Thonschiefergebirges oder auf mit denselben communicirende Klüfte zu stossen. 1867 hat sich diese Befürchtung insoferne erfüllt, als man in der 64 Meter-Sohle auf eine wasserreiche Kluft anfuhr, und die dem Tiefbaue zusitzende Wassermenge nach A. R. Schmidt 965·6 Cub.-Meter täglich oder 670 Liter per Minute betrug, welche Quantität bereits namhafte Betriebs-Schwierigkeiten verursacht haben dürfte.

Trinker hat auf die Wahrscheinlichkeit der Existenz eines vierten, bereits unter der Thalsole liegenden Vorschubes geschlossen, die Möglichkeit desselben ist allerdings nicht anzuzweifeln, da das Thonschiefergebirge sammt seinen Quarzlagern gewiss unter den Thalalluvionen hindurch bis auf die andere Thalseite fortsetzt; da sich aber herausstellt, dass der Adel von der Existenz einer die Lager schneidenden Kluft abhängt, so wird dadurch der praktische Werth des obigen Schlusses in Frage gestellt. Man scheint überhaupt den durch den Bergbau angefahrenen und vom Tage her bekannten Klüften und andern tektonischen Verhältnissen nicht genug Aufmerksamkeit geschenkt zu haben, da man sonst gewiss eine genauere Kenntniss von dem Wesen der Veredlungen und Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Veredlungen auch auf den übrigen Lagern erhalten hätte.

### Der Tannenbergrubencomplex

liegt, wie bereits erwähnt, ungefähr 300 Meter südlich vom Heinzenberge und besteht aus etwa fünf grösseren, vom Zillerthale aus mehreren Quarzlagern nachgetriebenen Stollen. Diese Lager stehen horizontal 8—12 Meter auseinander und werden vorwaltend nach den Stollen, welche an ihnen getrieben sind, benannt. Es sind von Norden nach Süden: Hieronymus-, Theresia-, Laurenz-, Johann Baptist- und Veith-Lager.

Nebst Quarz gewann man hier auch eine etwa 0·3 Meter mächtige ocherige Schieferlage, die sog. Modererze, deren Halt nach A. R. Schmidt kaum 1 Gr. in der Tonne erreichte. Doch soll man in dem Theresia-Lager kleine Quarzpartien mit dem Mühlgoldhalte von 52—140 Gr. p. T. angetroffen haben. Obwohl das Theresia-Lager auf beinahe 300 Meter im Streichen verfolgt wurde, so hat man doch keine ähnlichen Advorschübe wie am Heinzenberge entdeckt, und stellte 1799 den Bau ein.

Durch den am Frauenstollen-Horizonte betriebenen Querschlag hatte man in etwa 294 M. Quarzlager angefahren, welche der Lage nach jenen des Tannenberger Bergbaues entsprechen würden, allein sie waren auf der Anfahungsstelle unedel, so dass man von weiteren Versuchen abstehen zu müssen glaubte.

### Der Bergbau am Rohrberge

liegt eine kleine halbe Stunde in nordöstlicher Richtung von Zell an dem Fusse eines vom Zillerthale sich erhebenden Schiefergebirges, und man unterscheidet hier zwei Gruben-Complexe, Alt- und Neu-Rohr.

Wie wir bereits wissen, war der Alt-Rohr-Bergbau schon 1660 in ziemlich schwunghaftem Betriebe, und lieferte bis zur Zeit seiner Auffassung im J. 1793 etwa ein Viertel der Gesamtproduction. Die grösste Mühlgold-Erzeugung mit 7·226 Kgr. ergab das Jahr 1736. In der Periode von 1660—1722, d. h. durch 62 Jahre, betrug die jährliche Gewinnung durchschnittlich 1·380 Kgr., in der aus den Werksbüchern zusammengestellten Periode von 1714—1793 aber 2·125 Kgr. mit dem Durchschnittsalte von 2·7 Gr. p. T.

Der Gesamtcharakter des Grubenbaues ist aus Fig. 28 und 29, einer Zusammenstellung alter Karten, ersichtlich. Zahlreiche Stollen (Ober-Veith-, Ober-Frauen-, Unter-Veith-, Daniel-, Sigmund-, Unter-Frauen-, Laim-, Christoph-, Barbara-, Max-, Florian-, Neubau-, Grafenwald-, Franz-Stollen) sind dem Streichen der Lager nach eingetrieben und mit mehreren Querschlägen versehen. Nach dem Aufschlusse am Josephistollen-Horizonte zu schliessen, wurden hier mindestens 10 Lager in Abständen von 6—20 M. verkreuzt, wovon allerdings mehrere unbauwürdig waren.

Das Streichen ging vorwaltend unter einem Azimuthalwinkel von 100—110 Graden, also ungefähr parallel den Lagern des Heinenberges, das Verfläichen scheint, nach dieser Karte zu schliessen, sehr gewechselt zu haben. Am Neubau-Horizonte ist eine steil nach Süd fallende Lagerstätte zu erkennen, während das durchschnittliche Verfläichen der nördlichsten Lager des Baues mit 60 Grad nach Nord angegeben wird. Die Lage einiger Querschläge scheint auch darauf zu deuten, dass sie den Querklüften, deren Streichen von Nord nach Süd, und deren Verfläichen ein westliches war, nachgetrieben sind. In dem erwähnten Querschlage auf der Josephisohle sind die meisten Lager blos zu einer Seite des Schlages verzeichnet, was vermuthen lässt, dass die Querklüfte auf die Lager verwerfend wirkten. Jedenfalls haben in diesem Grubencomplex grössere Complicationen geherrscht, leider lassen sich dieselben aber wegen Mangels an sonstigen Nachrichten nicht genauer feststellen.

Zur Zeit meiner Anwesenheit waren einzelne undeutliche, bereits mit Vegetation bedeckte Halden das einzige Merkmal, dass hier durch mehr wie ein Jahrhundert Bergbau getrieben wurde.

### Der Bergbau von Neu-Rohr

grenzt nördlich an den soeben behandelten Grubencomplex. Nach A. R. Schmidt hatte 1828 eine Gewerkschaft einen Unterbau angefangen, mit dessen Querschlag in der Distanz von 20—40 M. 7 Lager verkreuzt wurden. Die drei hoffnungsreicheren davon, das Goldmühl-, Neuhoftung- und Josephi-Lager wurden auf 75 bis 200 M. im Streichen verfolgt. Die Streichungsrichtung ist parallel mit den Alt-Rohr-Lagern, das Verfläichen steil, beinahe stehend, und theils gegen Süden, theils gegen Norden gehend.

Die Lagermasse besteht aus Quarz, Thonschiefer und Letten, das Gold trat im Letten und im Schiefer in den sogenannten Modererzen, am reichlichsten natürlich in dem Quarze auf. An einigen Punkten wurde Abbau geführt und ein Halt von 0·7 bis 4·3 Gr. M.-G. in der Tonne erzielt.

Während eines 10jährigen Betriebes wurden im Ganzen 5 968 m. T. Erz verpocht, und nach Abzug der Frohne, sowie der Schmelzkosten für 9 267 fl. Producte erzeugt, wobei die Einbusse sich nur auf etwa 1 000 fl. belief.

Dieser nicht ungünstige Umstand hatte auf das Anrathen von A. R. Schmidt das Aerar bewogen, einen Pochversuch mit 2 000 Ctr., d. h. 112 m. T. Hauwerk durchzuführen, bei welchem 5 L. 3 Q., d. h. 101 Gr. M.-G. gewonnen wurden, wahrscheinlich in 100 Ctr., so dass auf die Tonne 17 Gr. entfallen. Leider fehlte es an aufgeschlossenen Mitteln, um zu einem Weiterbetrieb zu er-muthigen.

Später wurde von dem Mühlgold-Lager aus ein Querschlag zur Unterfahung der Alt-Rohrer Lager geführt und in 151 M. das Erste davon, leider in nicht sehr hoffnungsreichem Zustande angefahren und der ganze Bau 1858 aufgelassen.

Wenn man nun die Aufschlüsse der beiden Rohrer Baue zusammen vergleicht, so findet man, dass in einer etwa einen halben Kilometer breiten Schieferzone an 20 verschiedene Quarzlager constatirt worden, von denen auch Einige an einzelnen Orten abbauwürdig befunden wurden. Offenbar müssen auch die Ver-edlungen dieser Lager auf materielle Ursachen zurückgeführt werden; welche dies waren, lässt sich bei dem Mangel an Daten nicht feststellen. Jedenfalls hat man es aber auch hier mit Erzlagerstätten zu thun, in welche trotz ihrer lagerartigen Natur das Gold erst nachträglich gelangt ist; es beweist dies u. A. auch die Absätzigkeit des Vorkommens der abbauwürdigen Mittel, das Vorkommen von Kies-Imprägnationen in der Nähe des Lagers etc.

## Production von Heinzenberg und Rohr

zusammen nach Alberti.

	Quarz u. Moder- Erze	Schliche	Mühl- gold	Per Tonne	
	metr. T.	metr. T.	Kilogr.	Schl. Kgr.	M.-G. Gr.
1660—1669	4 797·400	23·326	10·316	4·8	2·1
1670—1679	6 982·675	16·717	7·464	2·4	1·0
1680—1689	12 716·560	25·202	17·037	2·0	1·3
1690—1699	11 516·775	18706	13·600	1·6	1·2
1700—1709	11 502·500	14·571	9·437	1·2	0·7
1710—1713	3 558·650	5·460	3·438	1·5	0·9
1660—1713	51 074·560	103·982	61·286	2·0	1·2
1714—1719	5 123·850		10·219		1·9
1720—1729	8 701·175		20·223		2·3
1730—1739	11 394·450		53·565		4·7
1740—1749	9 292·425		46·399		4·9
1750—1759	6 943·225		35·014		5·0
1760—1769	6 132·475		42·577		6·9
1770—1779	5 449·025		47·500		8·7
1780—1789	7 109·425		44·280		6·2
1790—1793	2 857·400		24·601		0·9
1714—1793	63 003·450		324·369		5·1
1660—1713	51 074·560		61·286	2·0	1·2
1714—1793	63 003·440		324·369		5·1
1660—1793	114 078·000		385·655		3·4

# Production von Heinzenberg und Rohr

nach Alberti.

	Heinzenberg			R o h r			Z u s a m m e n		
	Pochgang	M.-Gold	Gr.	Pochgang	M.-Gold	Gr.	Pochgang	M.-Bull.	Gr.
	metr. T.	Kgr.	p. T.	metr. T.	Kgr.	p. T.	metr. T.	Kgr.	p. T.
1714—1719	2 838·000	6·037	2·1	7 747·650	16·634	2·1	10 585·630	22·671	2·1
1720—1729	4 898·850	15·089	3·1	12 751·700	27·575	2·1	17 650·350	42·664	2·4
1730—1739	8 251·300	65·670	7·9	14 101·600	51·569	3·6	22 352·900	117·239	5·2
1740—1749	8 170·350	83·001	10·1	8 417·700	25·737	3·0	16 588·050	108·738	6·5
1750—1759	10 195·600	62·444	6·1	5 579·450	8·838	1·6	15 775·050	71·282	4·5
1760—1769	9 159·350	77·717	8·4	2 961·850	9·598	3·5	12 121·200	87·315	7·2
1770—1779	8 173·150	88·364	10·7	2 954·100	11·286	3·8	11 127·250	99·650	8·9
1780—1789	7 490·900	70·265	9·3	6 587·650	14·668	2·2	14 079·550	84·933	6·0
1790—1793	4 050·250	54·773	10·5	2 198·200	4·123	1·8	6 248·450	58·896	8·0
1714—1793	63 237 750	523·360	8·1	63 299 900	170·028	2·7	126 527·650	693·388	5·4
1794—1799	5 818·800	31·397	5·4				5 818·800	31·397	5·4
1800—1809	4 596 250	70·676	15·4				4 596·250	70·676	15·4
1810—1819	9 290·600	89·616	9·6				9 290·600	89·616	9·6
1820—1824	7 089·290	28·663	4·0				7 089·290	28·663	4·0
1794—1824	26 794·940	220·352	8·2				26 794·940	220·352	8·2

**Ergebnisse des Zeller Goldbergbaues 1734—1857**  
nach Hocheder.

	Anzahl Jahre	Pochgang		Mühlgold		Halt per Foute in Gramm	Ertrag	Ein- busse
		im Ganzen	Durchschnitt	im Ganzen	Durchsch.			
		metrische Tonnen		Kilogramm				
1734						9·8		
1734—1740	7	6 529·685	932 812	59·239	8 463	9·0	27 846	
1741—1750	10	9 619·422	961·942	77·761	7 776	8·1	45 097	
1751—1760	10	11 090·532	1 109·053	68·282	6 828	6·1	3 694	
1761—1770	10	10 179·370	1 017 937	76·960	7 696	7·5	7 348	
1771—1780	10	9 251·574	925·157	85·950	8 595	9·2	9 078	
1781—1790	10	8 441·896	844·190	76·661	7 666	9·1		5 531
1791—1800	10	10 744·067	1 074·407	70·594	7 059	6·5		72 254
1801—1810	10	5 378·200	537·820	75·873	7 587	14·1		43 100
1811—1820	10	10 483·986	1 048·399	83·927	8 393	8·0		49 500
1821—1830	10	14 695·750	1 469·575	38·785	3 878	2·6		22 757
1831—1840	10	23 230·224	2 323·022	60·301	6 030	5·9		13 625
1841—1850	10	17 729·967	1 772·997	54·279	5 428	3·0		54 632
1851—1857	7	10 999·690	1 571·384	53·731	7 676	4·9		33 376
	124	148 374·363		882·343		5·5	103·063	294 675

## IX. Die Goldwäschen Salzburgs.

Ueber diesen Gegenstand fand ich in der Montan-Bibliothek ein Manuscript des Freiherrn v. Moll, welches einige Daten enthält, die meines Wissens noch nicht publicirt wurden. Es werden darin die Vergönnungs-Patente der Goldwäscher vom Anfange des XVI. Jahrhunderts angefangen, aufgezählt, bei welcher Gelegenheit die Lage der jeweiligen Goldwäschen bestimmt wird.

1524 erscheinen die Orte Bischofshofen, Taxenbach und die Flüsse Siechenbach und Salzach genannt. In der 1532 vom Erzbischof Matthäus gegebenen, aber erst 1551 publicirten Bergordnung wird das Waschen im fließenden Wasser von dem Auswaschen des älteren Gebirgs-Detritus, der in den Alpen den Namen Gries führt, unterschieden. Die Wäscher an der Salzach im Gerichte Werfen, Golling, Glameck und um Salzburg herum sollen das Gold dem Kammermeister, Jene im Gerichte Gastein, Rauris und Taxenbach, ferner in Lungau, im Gerichte Gmündt und Rauchenötz den Wechslern und Frohnsverwaltern abliefern.

1633 wurde das Waschen an der Rauriser Aache, am Ritterkaarbach, nicht aber am Kolben, d. h. in der Nähe der Aufbereitungs-Werkstätten von Kolm-Saigurn, erlaubt. 1682 wird die Aufschmelzung von durch Wascharbeit bei St. Johann in Pongau gewonnenen Schlichen bewilligt, 1693 wurde der Pfennigkammermeister beauftragt, das Loth Waschgold, insolange der auf 4 fl. erhöhte Ducatenwerth andauert, statt mit 14 mit 16 fl. einzulösen. 1715 wird die angesuchte Errichtung eines Goldseifenwerkes am Zillerthalerbach verweigert. 1727 das Waschen an der Salzach von der Hauptbrücke in Salzburg abwärts bis an die Pflanz-Laufner Grenze, wo der Mossbach einmündet, bewilligt. 1730 ein Gesuch, die alten Schlacken in der Gastein aufzuwaschen, verweigert. 1735 aber Herrn Pfleger im Zillerthale das Schlackenwaschen an damaligen und vormals bestandenen Schmelzwerken im Erzstifte Salzburg bewilligt. 1736 berichtet das Amt Mühlbach, dass 1080 Pfund Kupfer aus dem Schmelzbache ausgewaschen wurden. 1748 wurde das Waschen in der Rauriser Aache, von Asten herauswärts gegen Rauris, nicht aber hineinwärts gegen Kolm-Saigurn bewilligt. 1754 ein Gesuch behufs der Auswaschung der Schlackenhalden zu Saigurn und an der Mur zu Ramingstein abgewiesen. 1786 erscheint das Goldwaschen bei Lendt im Betriebe. 1759 wurde die Auffindung einer Goldseife, 9 Stunden entfernt innerhalb der Radstädter Tauern, gemeldet. 1762 wurde das Waschen von Hallein bis Salzburg bewilligt. 1764 die Wäsehen bei Schwarzenberg in der Lungau, wo vor 200 Jahren bei St. Margareth, Heil. Kreuz, Mühlbach, St. Ulrich, an dem Reit von Stain, dem Stausbichl, und dem Stollen bei St. Leonhard bereits Seifen existirten, bewilligt, ebenso 1765 bei Limberg, Kaprun und Klucken, wobei die Mark Feingold um 250 fl. und die Mark Feinsilber um 18 fl. eingelöst wurde. (Das Verhältniss des Goldes zum Silber stellt sich somit wie 1 13·9.) 1765 werden Wäsehen genannt: Am Pass Luegg im Brixnerthale, Embach, Lendt, Bacherbach und Stegbühel im Grossarlthale, Grusslgries zu Radstadt. 1861 Auliss und Auflecken-Gries, beim Astenbachbächel, bei St. Johann in Pongau, Wiessergriesl zu Bischofshofen. 1772 wurde 1 Loth Gold von Ramingstein mit 16 fl., 1774 ein rauhes Loth Gold, um Waschgold-Verschleppungen zu vermeiden, mit 22 fl. eingelöst, und 1793 endlich der Preis auf 23 fl. 30 kr. erhöht.

Das bei dem erzbischöflichen Wardeinamte in Salzburg zur Einlösung gebrachte Röschgold oder „Lediges Wäschgold“ betrug nach Moll

	im rohen Gewichte				und	im Werthe		
	M.	L.	Q.	D.		fl.	kr.	pf.
1600 bis mit 1699	52	1	3	1		8 959	1	27
1700            1796	105	10	1	1		31 662	15	—

In einer rohen Mark dieses Waschgoides sind im Durchschnitte 14 Loth Feingold,  $1\frac{3}{4}$  Loth Feinsilber enthalten gewesen, was einem Goldsilber-Bullion von 0 888 p. M. Feinhalt entspricht. Wenn man die Gewichts-Ansätze unter der Voraussetzung, dass hier die Wiener Mark gemeint ist, nach dem jetzigen Metallwerthe berechnet, so erhält man

	G.	S.	G.-S.
1600—1699	12·780	+ 1·612	= 14·392 Kgr.
1700—1796	25·915	+ 3·269	= 29·184
	<hr/>		38·695 + 4·881 = 43·576 Kgr.
	G.	S.	G.-S.
1600—1699	8 626·50	+ 72·54	= 8 699·04 fl. ö. W
1700—1796	17 491·62	+ 147·10	= 17 638·72 fl. ö. W
	<hr/>		26 118·12 + 219·64 = 26 337·76 fl. ö. W.

Was uns in diesen Daten zuerst interessirt, ist der Feinhalt dieses zum Wardeinamte Salzburg zur Einlösung gebrachten Waschbullions, denn wir finden, dass dasselbe mit Ausnahme des Freigoldbullions von Schellgaden mit 0·914 sämtliche Freigoldbullione unserer Bergbaue in der Rauris 0·724, in der Gastein 0·850 und in der Fusch 0·728 (Max.) übersteigt. Die Regel, dass der Waschgoldbullion den Halt der Freigoldbullions der betreffenden ursprünglichen Lagerstätten um etwas übertrifft, findet auch hier ihre Bestätigung, wenn man bedenkt, dass nach Salzburg vorwaltend die Waschproducte aus den der Salzach tributären Bächen und Thälern gebracht wurden, und dass die Wäschen der Umgegend von Schellgaden an Zuflüssen der Mur liegen.

Wenn wir die in der oben im Auszuge mitgetheilten Zusammenstellung angeführten Seifen auf ihre Lage gegenüber den Berg-

bauen prüfen, so sehen wir, dass sich diese vorwiegend in Thälern finden, welche entweder aus specifischem Gold oder aus anderen Schwefelmetalle führenden Quarz-Lagerstätten kommen. An dem Obertheile des Salzachthal-Gebietes sind ausser den uns bekannten goldführenden Lagerstätten eine Menge Anderer, die höchst wahrscheinlich einen geringen Goldhalt besitzen, nachweisbar. Man kann da nach einer nichtveröffentlichten Relation *Reissacher's* mehrere, der Gebirgsachse parallele Zonen unterscheiden.

1. In den von Süden her in die Salzach einmündenden Querthälern: Sulzbach im Untern-Sulzbachthale, Scharnkaar in Hollersbach, Grubersbach und Zwing in Kaprun, Loibeneck in der Rauris, beim Englischen Kafechause in der Gastein, in Tokern, Kardeis im Grossarlthale.

2. In der Nähe der Einmündung dieser Querthäler am rechten Ufer der Salzach: Brenthal, Brand, Aichenkopf, Falkenstein, Hirschkopf, Kitzloch, Unterberg, Aigen.

3. Am linken Ufer der Salzach: Rossgrub, Rettenbach, Walchern, Klucken, Limberg, Trattenbach, Putzengraben.

4. Die aus der Umgegend von Kitzbühel herübergreifende Kupferbergbauzone Leogang-Urselau-Mitterberg-Larzenbach.

Wir sind also in Bezug auf die Erklärung des Goldhaltes der Salzach und ihrer Zuflüsse nicht in Verlegenheit.

In der Zusammenstellung der historischen Daten begegnen wir aber verhältnissmässig zu häufig Nachrichten, die sich auf eine Waschgoldgewinnung aus den Abfällen der Aufbereitungs- und Verhüttungswerkstätten der Goldbergbaue selbst beziehen, und wir werden nicht fehlen, wenn wir den grössten Theil des gewonnenen Seifengoldes aus dieser Quelle ableiten. Demzufolge wäre das meiste seit dem 16. Jahrhunderte gewonnene Waschgold nicht so sehr das Product der durch die Erosion bewirkten Abtragung der oberen, goldführenden Erzlagerstätten-Regionen, sondern viel wahrscheinlicher das Product der Zusammenschwemmung der Aufbereitungsabfälle. Die alten auf die erstangeführte Weise entstandenen Goldseifen sind bei der frühzeitigen Colonisirung des unteren Salzachthales gewiss bereits in einer Zeit, aus welcher sich keine historische Kunde erhalten hat, ausgewaschen und aufgearbeitet worden.

## X. Geschichtliche und statistische Uebersicht.

Die Geschichte des Goldbergbaues in den Tauern bietet eine Reihe von Eigenthümlichkeiten. Das hohe Alter desselben, der plötzliche Aufschwung der Production im Mittelalter und die Zähigkeit in der Bearbeitung so rauher und hochgelegener Gebirgsregionen, welcher die Erhaltung der Industrie bis auf unsere Tage zu verdanken ist, rechtfertigen einen Versuch, den Ursachen dieser Erscheinungen nachzuforschen.

Es ist wohl kein Zweifel, dass man die den Goldbergbau der Taurischer in Noricum betreffenden Stellen im Strabo auf unsere Bergbaue in den Tauern beziehen müsse. Strabo be ruft sich hiebei auf Polybius, der 130 Jahre vor Christo lebte <sup>1)</sup> und bemerkt man habe zu dessen Zeit im Lande der Norischen Taurister ergiebige Goldgruben entdeckt, die zeitweilig auch von den Römern in Gemeinschaft mit den Barbaren betrieben worden sind, wobei man so bedeutende Ausbeute eizielte, dass dadurch der Goldpreis erniedrigt worden sei. Ferner bemerkt Strabo, dass zu seiner Zeit, also im Anfang unserer Zeitrechnung, der Bergbau in römischen Besitz kam. <sup>2)</sup>

Directe Beweise der Romanität der einzelnen Baue lassen sich allerdings nicht beibringen. Die römischen Münzen, die man nach Koch-Sternfeld im Gasteiner Thale gefunden hat, <sup>3)</sup> müssen nicht unmittelbar mit dem Bergbaue zusammenhängen, und ebenso ist die Urkunde, welche nach Haquet in dem Bergarchive zu Obervellach in Kärnten gefunden wurde, <sup>4)</sup> nicht direct auf das campo humido, Nassfeld des Gasteiner Thales zu beziehen,

---

<sup>1)</sup> Polybius autor est, sua aetate in Tauriscis praecipue in Noricis auri solum ita ferax repertum, ut exhausta dum pedum altitudine terra, statim occurreret aurum fossile, fossam autem quindecim pedes non excessisse; aurum autem partim statim purum extitisse, fabae aut lupini quantitate octava tantum parte decocta, aliud majore quidem diffusionem indignis, sed ea ad montum utili. Strabo IV pag. 144.

<sup>2)</sup> Nunc omnia ista auri metalla Romani possident. Strabo IV—208.

<sup>3)</sup> Das Gasteiner-Thal mit seiner warmen Heilquelle. Salzburg 1810, pag. 52.

<sup>4)</sup> Auri fodinae Romanorum in campo humido versus septentrionem per multos annos desertae jacuere, anno 717 iterum excoli caeptae sunt.

indem dieser Ortsname an den Schlusspunkten mehrerer Thäler längs der Tauernkette hin, z. B. in der Stubach im Velberthale etc. vorkommt. Indessen ist denn doch die Wahrscheinlichkeit sehr gross, dass hiemit die alten Bergbaue an dem Nassfelder Abhang des Rathhausberges, deren Reste gegenwärtig noch sichtbar sind, gemeint sind. Eingehendere diesbezügliche Untersuchungen würden bei dem gegenwärtigen Stande der archäologischen und anthropologischen Kenntnisse gewiss Aufschluss über diese Fragen bringen, und es ist zu hoffen, dass sich unsere Anthropologen, durch die Forschungsergebnisse am Mitterberger Kupferbergbau auf die Wichtigkeit der Bergbaudaten für die Wissenschaft aufmerksam gemacht, dieses Gegenstandes bemächtigen werden.

Reissacher schliesst aus der Bezeichnung der römischen aus norischem Golde geprägten Münzen: Metall. Nor. (Metalli norici) auf bedeutende Produktionsmengen dieser Periode<sup>1)</sup> und benützt überhaupt die vorhandenen spärlichen Andeutungen zu der Verfassung eines förmlichen Bildes, was wohl nur mit ziemlicher Anspruchnahme der Phantasie geschehen konnte. Auch er ist der von Muchar und Vysoky ausgesprochenen Meinung, dass die Existenz zahlreicher slavischer Ortsnamen und technischer Terminus auf eine einst slavische Bevölkerung und auf eine durch Slaven betriebene Bergbauthätigkeit schliessen lasse, und es ist dieser Gegenstand gelegentlich der Besprechung der sog. Keltenfrage neuerer Zeit mehrfach ventilirt worden, ohne dass man sich in den Ansichten zu einigen vermochte.

So viel ist gewiss, dass zur Zeit des heiligen Ruprecht (696 bis 727) ein grosser Theil des Pinzgau's und Pongau's bereits bevölkert und bebaut war, und zwar vorwaltend von Baiern aus. Das angrenzende Gastein hat jedenfalls eine parallele Entwicklung genommen, wenn auch von Koch-Sternfeld behauptet wird, dass die beiden um das Jahr 680 am Wildbade Gastein aufgefundenen Einsiedler und nachherigen Gauheiligen, Primus und Felicianus, aus Italien herübergekommen seien. Gastein kam in den Besitz der Grafen von Plaien und Peilstein, Verwandten des Agilolfinger Geschlechtes der frühesten Herzoge der Baiern,

---

<sup>1)</sup> Bruchstücke aus der Geschichte des Salzburger Goldbergbaues an den Tauern. Jahresbericht des Museums Carolino-Augusteum Salzburg 1860, p. 6.

und fiel nach dem Aussterben dieses Stammes mit Beginn des 13. Jahrhunderts an Baiern. Die Herren v. Goldeck wurden als Richter über Gastein und Rauris eingesetzt und 1297 der Besitz an Erzbischof Conrad IV. von Salzburg um 600 Mark Silber Salzburger Gewicht und 600 Pfund Regensburger Pfennige verkauft mit dem Vorbehalte der Herren v. Goldeck, welche ihrerseits 1327 ihre Ansprüche an den Erzbischof Friedrich III. von Leibnitz um 1000 Pfd. Salzburger Pfennige überliessen. Von nun an blieb Gastein dem Erzstifte Salzburg einverleibt und theilte seine Geschieke.

Ueber die Periode der Regierung der Grafen v. Peilstein haben sich wenig auf den Bergbau Bezug habende Urkunden erhalten. Nach Reigsacher legten die Grafen dadurch Grund zu neuem Aufschwunge, indem sie die Ausbreitung der Goldwäschereien begünstigten und den gewerkschaftlichen Bergbaubetrieb anbahnten und unterstützten. Der Bergbau blieb dem salzburgischen Berggerichte zu Friesach untergeordnet und das Münzrecht nach dem Friesacher Fusse geregelt. Schon 1168 erscheinen Bruno von Klamen und Megingot Zott als Gewerken in Gastein. In der Kaufurkunde, womit Gastein von dem Erzstifte erworben wurde, geschieht von den Bergbauen keine Erwähnung, was darauf schliessen lässt, dass sie im Besitze von Gewerkschaften waren. 1342 gab Erzbischof Heinrich von Pyrnbrunn eine Berg-Frohn- und Wechsel-Ordnung für „Bergrichter, Frohner, Wechsel, Grubenmeister und andere Erzleute in der Gastun“, und um diese Zeit erscheinen auch die ersten Nachrichten über einheimische Gewerkefamilien, so 1343 Friedrich von Haitzing, die Ortner, Laven, Diether und Perner. Erzbischof Ortolph von Weiseneck erliess eine neue Bergwerks-Ordnung, sprach das Verkaufsrecht für edle Metalle lediglich dem Landesfürsten zu, und verpachtete 1344 an mehrere Judenburger Bürger die Bergbauberechtigung, wodurch er jährlich eine Rente von 1 500 Goldgulden erzielte. 1384 soll ein solcher Pachtvertrag sogar 4 500 Goldgulden eingetragen haben. Später wurde von den Verpachtungen, mit Ausnahme der Arsenikgruben im Lungau, Umgang genommen. Diese Verhältnisse und Zahlen sind Anzeichen des stattgefundenen Aufschwunges. Weitere Aufmunterungen werden durch neue, 1459 durch Erzbischof Sigmund, seine Nachfolger

Burkhart II. und Leonhard von Rohr gegebene Bergrechte repräsentirt. Als Bergwerksabgabe wurde von jedem Gewerke in den ersten 10 Betriebsjahren bloß die Frohne allein, d. h. der Zehnthheil der Brutto-Erzeugung, für die folgenden 30 Jahre nebst der Frohne von jeder Mark Silber 1, von jeder Mark Gold 9 fl. Rheinisch verlangt. Erst nach Ablauf des 40. Betriebsjahres wurde der Gewerke zur Ablieferung der gesammten Edelmetallerzeugung gegen einen fixirten Einlösungspreis an den landesfürstlichen Wechsler verpflichtet.

Nun drängte sich Alles, Hoch und Nieder, zu diesen vom Glücke begünstigten Unternehmungen. Man findet neben Bauern, die theilweise als Eigenlöhner ihre Gruben betrieben, Bürger und Edelleute, einzeln und zu Gewerkschaften vereint, als Besitzer von Gruben und Grubenantheilen. Neben einheimischen Familien betheiligten sich daran auch fremde Männer aus Deutschland (Nürnberg und Augsburg), ja selbst die Venetianer. In den aus dem 15. und 16. Jahrhunderte stammenden berggerichtlichen Muthungs- und Freiungsbüchern erscheinen als die vornehmsten Gewerke der damaligen Zeit, die Lotten von Bärneek, die Kötschauer, Strasser, Kiepfer, Keutze, Strochner, Dirnbacher, Weitmoser, Hölzl, Krüner etc.

Unter Erzbischof Leonhard von Keutschach wurde eine Versammlung sämmtlicher Gewerke des Erzstiftes veranlasst, um die Gebrechen der bestehenden Bergordnung zu berathen. Aus dieser Gewerke-Versammlung, woran besonders Erasmus Weitmoser, Martin Zott, Martin Strasser, Augustin Hölzl, Martin Lodinger hervorragenden Antheil nahmen, ging 1501 eine neue, die Entwicklung des Bergbaues wesentlich fördernde, sog. Leonhardische Bergordnung hervor.

In dieser Zeit sollen nach Dückher's Chronik die Bergbaue, besonders jene von Gastein, sehr reich gewesen sein, und „die Kron allein in 1 Jahre 80 000 Ducaten ertragen.“ Nach Reissacher, der diesen Passus mit Unrecht auf eine jährliche Einnahme des Erzbischofes bezieht, findet sich am Rathhausberge kein Punkt dieses Namens, doch vermuthet er, dass dieser reiche Anbruch ober der alten Herberge und am Erasmus-Stollen gemacht wurde.

Die Blüthezeit des Bergbaubetriebes ist angebrochen. In

Gastein allein arbeiteten nach Reissacher (l. c. p. 22) 50 verschiedene Gewerke. In Rauris wurden von 1538—1562 mehr als 1 000 Grubenmasse-, Bergbau-, Wasch- und Schmelzwerksrechte verliehen. In der Fusch wurden für den Bergbau allein von 1545 bis 1557 über 160 Muthungen und Freiungen vorgemerkt.

Ausser den bekannten Gasteiner, in der Lendtner Handelsgewerkschaft vereinigten Gewerke betrieb Weitmoser in der Fusch eigene Gruben, dergleichen Jakob Mayer und Christian Schlegel und mehrere Andere. Selbst der Landesfürst erscheint bereits als Gewerke am Hierzbach, wo am Haderbau 12, auf der Peter- und Paukluft 7, auf der Paradeiskluft 15, am Gasteig 30, auf der Sackkluft 5 und im Reinthale 3 Grubenaufschläge bestanden. Die Gasteig- und Reinthalzeche war ausschliesslich vom Lendtner Handel, die Paradeiszeche durch Weitmoser betrieben.

Bisher hatte fast jeder grössere Gewerke seine eigenen Aufbereitungs-Anstalten und Schmelzwerke. In Gastein standen die Hütten von Weitmoser auf der Leven, von Zott auf der nach ihm benannten Zottelau, von Strasser bei Kötschachdorf etc. Die Reste von Schlackenhalde lassen sich gegenwärtig noch, trotzdem dieselben stark für Strassenschotterung in Anspruch genommen werden, an zahlreichen Orten bemerken. In Rauris standen beträchtliche Aufbereitungs-Werkstätten und Schmelzhütten zu Kolm-Saigurn, in der Asten, bei Bucheben etc. Gastein und Rauris zählten zusammen nicht weniger als 14 Schmelzhütten. Als sich in Folge des grösseren Brennmaterial-Verbrauches die Wälder bedeutend zu lichten anfangen, wurden 1547 die Schmelzhütten nach Lendt verlegt. Erasmus Weitmoser baute seine Hütte an der Stelle, wo jetzt die Kirche steht, und der Verein der Gewerke Weitmoser, Strasser und Zotten an der Stelle, wo die jetzige, 1852 ausgebaute und vor einigen Jahren aufgelassene Hütte sich befindet. Diese bereits vielfach erwähnte Bergbau-Industrie-Gesellschaft, welche u. A. auch die Grubenvermessungen durch L. Waldner ausführen liess, löste sich 1589 in Folge der ungünstigen Zeitverhältnisse, auf welche ich noch zu sprechen komme, auf.

Die Blüthezeit des Bergbaubetriebes hatte rasch ihr Ende erreicht. Reissacher begrenzt dieselbe mit den Jahren 1460 bis 1550, Koch-Sternfeld 1466—1580.

Numerische Angaben über die Production dieser Epoche sind bei dem so getheilten Besitze schwer zu erhalten. Reissacher (l. c. p. 23) beruft sich auf Koch-Sternfeld (die Tauern p. 267), und gibt an, dass die Ausbeute an Gold am diessseitigen Tauerngehänge 4 000 Mark = 1 122·672 Kgr., und auf dem jenseitigen Gehänge, wo kärntnerseits der Bergbaubetrieb im salzburgischen Landesgebiete umging, 14 000 Mark = 3 929·352 Kgr. betragen, und dass die Erzeugung an Silber das Doppelte davon erreicht habe. Diese Daten im Werthe ausgedrückt, ergeben besonders für die damaligen Zeitverhältnisse so bedeutende Summen, dass man Ursache hat, an der Richtigkeit dieser Ziffern, besonders was die Production des südlichen Gehänges betrifft, zu zweifeln. Leider hatte ich nicht Gelegenheit, auf die Quellen dieser Angaben zurückzugehen. Die gegenwärtigen Preise des Goldes und des Silbers zum Anhaltspunkte genommen, würden obige Daten repräsentiren:

	Salzburgerseits fl. ö. W.	Kärntnerseits fl. ö. W.	Zusammen fl. W.
Gold	1 515 607·20	5 304 725·20	6 820 332·40
Silber	202 080·96	707 283·36	909 364·32
	<hr/> 1 717 688·16	<hr/> 6 012 008·56	<hr/> 7 729 696·72

Am kärntnerischen Abhänge ist blos ein einziger grösserer Bergbau, von dem sich nebst Traditionen und Documenten auch factische Reste vorfinden, bekannt. Die übrigen, in Herrn Rochata's Monographie zusammengestellten alten Bergbaureste haben nicht den Charakter eines andauernden und von Erfolg begleiteten Betriebes. Die Terrainverhältnisse sprechen nicht dafür, dass hier Goldwäshen existirt hätten, aus denen diese Production hergeleitet werden könnte. Es ist also diese Productionsdate gänzlich unmotivirt, und verdient, besonders was Kärnten betrifft, kein Vertrauen.

Einer zweiten, Reissacher (l. c. p. 27) entnommenen Angabe zufolge betrug in der Periode von 1554—1570 die Gesamtproduction diessseits der Tauern 2 360 Mark Gold und 19 000 Mark Silber.

	Kgr.	fl. ö. W.
an Gold	662·376	im Werthe von 794 206·60
Silber	· 5 332·692	„ „ „ 479 942·28
	<hr/> 5 995·068	mit 0·110 Feinhalt 1 274 148·88

Eine dritte Date liefert Koch-Sternfeld (Gastein p. 134), indem er angibt, dass während der Blütheperiode 1466 bis 1580 die von der erzbischöflichen Kammer bezogenen Einkünfte von der Frohne und dem Wechsel jährlich 80 000 Goldgulden betragen. Um diese Daten zu verwerthen, will ich die aus einer späteren Zeit stammenden Anhaltspunkte über das Verhältniss der Frohne und der Wechselgebühren zur Edelmetall-Production hier anführen. Es sind die Manipulations-Erfolge der Lendtner Hütte, wie sie von Reissacher und Koch-Sternfeld angegeben werden.

Auszug aus den „Lendtnerhandels-Haupt Raitungen, alles Einnemen und Ausgebens mit Eingang des 1603 und bis Ausgang des 1611 Jars.“

	Mühlbullion			Schlichbullion		
	M.	L.	Kgr.	M.	L.	Kgr.
Gold	825	10	= 231·725	1 868	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	= 524·317
Silber	168	10	= 47·327	5 662	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	= 1 589·216
G.-S.	994	4	= 279·052	7 530	6	= 2 113·533
im Werthe	118 867 fl. 7 Sch. 80 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> D.			im Werthe 337 315 fl. 3 Sch. 6. D.		

Die jährliche Ausbeute fiel von 156<sup>1</sup>/<sub>2</sub> M. auf 64<sup>1</sup>/<sub>2</sub> M., d. h. von 43·924 auf 18·102 Kgr.

Die jährliche Ausbeute war von 1 168 M. auf 518 M. gesunken, d. h. von 327·820 Kr. auf 145·386 K.

Im Jahres-Durchschnitte:

	Mühlbullion	Schlichbullion	Gesamtbullion
Gold	25·747 mit 0·834 +	58·257 mit 0·248 —	84·004 mit 0·316
Silber	5·258 „ 0·166 +	176·580 „ 0·752 —	181·838 „ 0·684
G.-S.	31·005 mit 1·000 +	234·837 mit 1·000 —	265·842 mit 1·000

Nebstdem producirte die Hütte in diesen 9 Jahren Kupfer im Verkaufswerthe von 5 873 fl. 2 Sch. 12 D.

Die Summe aller in 10 Rubriken enthaltenen Empfänge, worunter auch solche für Holz, für abgegebene Victualien etc. begriffen sind, betrug

Mühlbullion	118 867	fl. 7	Sch. 80 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	D.
Schlichbullion	337 315	3	6	
Kupfer	5 873	2	12	
Die übrigen Empfänge	823 212	6	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
Vorräthe am Ende 1611	66 015	„ —	„ —	„
	1 351 282	fl. —	Sch. 18	D.

Die Ausgaben betragen: fl. Sch. Pf.

a) An fürstlichen Frohn, Wechsel, Scheid- und Brenn-Geld.					37 334	5	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
b) Pfennerwerth-Ankauf d. h. Lebensmittel							
in Gastein	473 500	0	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>				
Rauris	68 733	5	19				
Lend	73 442	1	18 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	615 675	7	19 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	
c) Tuchwaaren-Ankauf					20 005	5	21 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
d) Die Bergsamkost d. h. die Grubenkosten							
in Gastein	226 847	3	9 <sup>2</sup> / <sub>4</sub>				
Rauris	35 174	3	19				
Grossarl	2 000	1	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>				
Zell, Radstadt, Taxenbach	1 062	0	0	265 084	0	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	
e) Die Samkosten für Pochwerke etc.							
in Gastein	19 282	1	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>				
Rauris	6 460	5	17	25 742	6	27 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	
f) Das Sackziehen							
in Gastein	14 431	6	11				
Rauris	1 325	5	22	21 757	4	3	
g) Besoldungen und Ehrungen							
in Gastein	19 682	5	38 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>				
Rauris	3 013	2	14				
Lend	4 211	2	10 <sup>2</sup> / <sub>4</sub>	26 907	3	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	
h) Sonstige Ausgaben					386 891	6	14 <sup>2</sup> / <sub>4</sub>
Summe aller Ausgaben					1399 399	7	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

	fl.	Sch.	Pf.
Summe aller Ausgaben .	1399 399	7	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Hievon ab Einnahmen	1351 282	6	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
ergibt sich Einbusse	48 117	0	26
hiez u uneinbringbare Schulden	10 000		
Gesamteinbusse	58 117	0	26

Was uns an diesen Ziffern zuerst interessirt ist das Verhältniss der fürstlichen Frohn-, Wechsel-, Scheid- und Brenn-Gebühren mit 37 334 fl. zu dem Werthe des ausgebrachten Edelmetalles mit 456 000 fl. Daraus ergibt sich, ganz analoge Verhältnisse vorausgesetzt, dass die 80 000 fl. der Einkünfte, welche die Erzbischöfliche Kammer aus den Frohn- etc. Gebühren jährlich bezogen hat, eine Edelmetall-Production von 977 280 fl. entspricht. Man kann noch weiter gehen, und das in den Rechnungen ausgewiesene Verhältniss des Mühlgoldes zum Schlichbullion auf diese Summe anwenden:

26 <sup>o</sup> / <sub>100</sub> Mühlbull. Werth	254 093	wovon 1 Klg.	426 fl. werth ist
74 <sup>o</sup> / <sub>100</sub> Schlichbull. „	723 187	„ 1 „	159 „
	977 280	wovon 1 Klg.	190 fl. werth ist

daraus ergibt sich 596 Klgr. Mühlbull. und 4548 Schlichbull. und wenn wir dieselben Feinhalte wie in der obigen Raitung in Anschlag bringen, folgende Analyse einer Jahresproduction:

	Mühlgold	Schlichbullion	Gesamtbullion
Gold	497·064 mit 0·834	1127·904 mit 0·245	1 624·986 mit 0·316
Silber	98·936 0·164	3420·096 0·752	3 519·032 0·684
	596·000 1·000	4548·000 1·000	5 144·000 1·000

und dem gegenwärtigen Werthe nach:

	Mühlgold	Schlichgold	Gesamtbullion
Gold	671 036·40	1 522 670·40	2 193 706·80
Silber	8 904·24	307 808·64	316 712·88
	679 940·64	1 830 479·04	2 510 419·68 fl.

Stellen wir nun die Ergebnisse dieser drei Verfahren in den Hauptresultaten, dem Gewichte und Werthe nach zusammen:

	I		II		III	
	Klg.	fl.	Klg.	fl.	Klg.	fl.
Gold	1 123	1 515 607	662	794 206	1 625	2 193 706
Silber	2 245	202 081	5 332	479 942	3 519	316 712
	3 368	1 717 688	5 995	1 274 148	5 144	2 510 419
mit	0·333	Feinh.	0·110		0·316	

so sehen wir sofort, dass III unmöglich einen Durchschnitt, sondern eine Maximalziffer bedeuten kann, so wie ferner, dass das Resultat II, welches höchst wahrscheinlich auf einer faktischen Summirung der Resultate der Jahre 1554 bis 1570 beruht, ein Verhältniss des Goldes zum Silber wie 0·110 zu 0·990 oder 1 : 9 zeigt, welches in keinem der eigentlichen Goldbergbaue heraus gerechnet werden kann, und die Zumischung von Silbererzen ausser allen Zweifel setzt.

Zu diesen Gastein sammt Rauris betreffenden Productionsausweisen muss noch der von den Rechnungen der Lendtner Hütte 1603—1611 ausgehobene Durchschnitt, sowie eine einzelne Date des Jahres 1615 hinzugefügt werden, um den raschen Verfall zu charakterisiren:

	IV 1603—1611		V 1615	
	Klg.	fl.	Kgr.	fl.
Gold	84·004	113 405	25·821	34 858
Silber	181·838	16 365	55·853	5 026
	265·842	129 770	81·674	39 884

Die Gewerken gaben nach und nach den Bergbau auf und die landesfürstliche Kammer war genöthigt, die hoffnungsvolleren Gruben in eigene Regie zu nehmen. Sie erwarb 1612 den grössten Theil der Lendtner Handels-Gewerkschaft und setzte von 1837 angefangen den Bergbau allein fort. Um 1739 und 1752 finden sich zwar durch die Herren von Kofler und Sedmiradsky einige gewerkschaftliche Unternehmungen, allein diese blieben bloss Schürfungen, wie andere zu verschiedenen Zeiten ins Werk gesetzte Versuche einzelner Private.

Aus der Betriebszeit durch die Erzbischöfliche Kammer stehen uns zahlreiche Daten, ja seit 1660 beinahe continuirliche Productionsziffern zu Gebote, und ich habe dieselben bei der Abhandlung über die einzelnen Bergbaureviere möglichst vollständig aufgeführt. Es erübrigt nur noch dieselben zu sammeln und übersichtlich darzustellen.

Zuvor muss ich aber über die merkwürdige Erscheinung des raschen Aufblühens und des ebenso raschen Verfalles dieser Bergbaue noch einige Worte sagen.

Das rasche Aufblühen der Bergbauindustrie kann wohl in erster Linie auf den Aufschluss edler Mittel zurückgeführt werden. Es ist gewiss, dass ein reicher Anbruch in einem Reviere auf den Aufschwung des Betriebes auch in den benachbarten Revieren einwirkt. Allein die Auffindung edler Metalle setzt bei einem Goldbergbaue überhaupt und bei einem so alten Bergbaue, wie jener der Tauern ist, insbesondere einen regen Betrieb voraus. Es muss eben viel gesucht und viel Streckenwerk aufgefahen werden, um auf zahlreiche Adelspunkte zu stossen, und in dieser Beziehung haben die Aufmunterungen, deren sich die Landesfürsten beflissen, diesen Erfolg vorbereitet.

Wir besitzen keine fortlaufenden Daten, um die Entwicklung des Betriebes mit jener der Production zu vergleichen. In letzter Beziehung können wir aus den Einkommen der Kammer, die 1344 à 1 500 fl., 1384 à 4 500 fl. und später sogar 80 000 fl. betrug, auf eine rasche Entwicklung zu einem Maximum schliessen. Dieser können aber nicht mehr locale Ursachen, wie es z. B. ein reicher Anbruch in einem Reviere ist, sondern viel allgemeinere die ganze Industrie betreffende Ursachen zu Grunde liegen, und als solche möchte ich die technischen Verbesserungen der Manipulation erblicken.

Die grosse Umwälzung, welche die Einführung der Sprengarbeit zur Folge hatte, reicht nicht in diese Zeit zurück, denn wir wissen dass diese neue Gesteinsarbeit verhältnissmässig spät, so z. B. in Freiberg erst 1613 zur Anwendung kam, dass erst 1673 das einmännische Bohren und 1750 die Meiselbohrer statt den Kronenbohrern zur Anwendung kamen. Reissacher scheint allerdings der Ansicht zu sein, dass die Einführung des Sprengpulvers bei der Gesteinsarbeit in eine frühere Periode fiel, es lassen darauf einzelne Stellen seiner Abhandlung (l. c. pg. 21, 37) schliessen. Er führt aber keine Beweise an, denn der Umstand, dass Weitmoser Pulvermühlen in der Nähe von Hundsdorf besass, ist noch nicht die Folge, dass das Pulver nebst Kriegszwecken auch zur Sprengarbeit verwendet wurde.

Viel wahrscheinlicher scheint es eine Verbesserung in der Aufbereitungsmanipulation gewesen zu sein, welche zum plötzlichen Aufschwunge der Production verhalf, und zwar ist es die nach Th. Haupt's Tabellen 1300 bis 1345 eingeführte Anwendung des Quecksilbers zur Amalgamation des gediegen vorkommenden Goldes. Es zeigt sich diess auch in dem Umstande, dass in ungefähr derselben Zeit nebst Kärnthen, Tirol auch in Böhmen und Schlesien der Goldbergbau neuerdings zum Aufschwunge kam, dass also Bergbaue verschiedener Länder und Localitäten, die ungleichen äusseren Verhältnissen unterstanden, beinahe gleichzeitig zur Blüthe kamen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass in den Tauern die Amalgamation bereits in der Blüthenperiode angewendet wurde, und die Mitbetheiligung der Fuggers, der damaligen Monopolinhaber der Quecksilberproduction von Almaden deutet auch auf die Quelle, aus welcher man dieses für die Goldgewinnung so wichtige Metall bezog. Es scheint, dass durch die Benützung dieser Methode auch die von den Alten zurückgelassenen Erzmittel und fertig erzeugten Pochgänge mühelohnig wurden, und diess würde das plötzliche Erscheinen einer so namhaften Goldproduction am besten zu erklären im Stande sein.

Nach Reissacher l. c. pag. 13 ist eine aus dieser Zeit stammende steinerne etwa 0·75 M. im Durchmesser haltende Amalgamationschale noch übrig geblieben und steht bei dem ehemaligen Frohnpochwerke beim Kölbel, am Eingange des Anlaufthales zu Bockstein in Verwendung. In den von E. Riedl veröffentlichten Rechnungen der Gewerkschaft Fugger in Untergoldegg, der sogenannten Fuggerau in Klienig in Kärnten vom J. 1517, 1561 bis 1563, figurirt auch Quecksilber mit dem Preise von 0·07 ö. W. pro Loth oder 224 fl. pr. Wr.-Ct.,<sup>1)</sup> was abermals auf die Anwendung des Quecksilbers bei einer in dieselbe Zeit fallenden Bergbau-Unternehmung, woran die Fugger theilhaft waren, schliessen lässt.

Der Bergbau auf Edelmetalle erfreute sich im Salzburgischen ebenso wie anderwärts am Continente einer gewissen Protection von Seite des Landesfürsten. Wir wissen, dass seit der Herrschaft der Grafen von Peilstein und durch die ganze Periode, in welcher

<sup>1)</sup> Die Goldbergbaue Kärnthens. pag. 30.

die Gegend zum Erzstifte gehörte, eine Reihe von sogenannten Bergordnungen erlassen wurde, welche mehr oder weniger die Besitzerergreifung und den Betrieb von metallischen Lagerstätten zu erleichtern und zu regeln die Absicht hatten. Es waren aber weniger nationalökonomische als vielmehr fiskalische Rücksichten, welche hier den Ausschlag gaben. Es hatten die Bergbautreibenden nebst einer ganz billigen Steuer, welche damals als Frohne die Gestalt eines Zehents der Rohproduction angenommen hatte, ein sehr lästiges und tief einschneidendes Servitut auf sich zu nehmen, nämlich das erzeugte Edelmetall um einen von der landesfürstlichen Kammer bestimmten Einlösungspreis an dieselbe abzuliefern. Die Frohne absorbirte bloß ein Zehntel des ausbringbaren Metallinhalts der Production, und die landesfürstliche Kammer hatte selbst die Zugutbringungskosten zu tragen. Bei dem Einlösungszwange oder dem sog. Wechsel wurde dem Unternehmer nur ein Theil des effectiven Werthes des fertigen oder halbfertigen Productes ausbezahlt, der je nach dem Ermessen des Landesfürsten 10, 40 Percent und darüber betrug, so dass dem Unternehmer bloß 80, resp. 50 Percent der Erzeugung verblieben. So z. B. wurde Ende des 16. Jahrhunderts für eine Mark Goldes 132 fl. und seit 1615 sogar nur 128 fl., und für die Mark Silbers 12 fl. gezahlt. Nimmt man den damaligen Gulden mit dem vollen Werthe von 17·3 Gr. Silber an, wo er bei den damaligen verwirrten Münzverhältnissen selten diese Höhe erreichte, so repräsentiren obige Zahlen den Werth von 2 284, 2 214 resp. 207 statt 3 087, 2 985 resp. 280 Gr., also 73·9, 74·1 resp. 74·1 Percent. Es hatte somit der Unternehmer von den neun Theilen, die ihm nach Abstattung der Frohne verblieben, 26 %, d. h. 23·4 % des Ganzen und sammt der Frohne 33·4 % des Ganzen an die landesfürstliche Kammer zu entrichten. Hiezu kommen die Gebühren der Scheidung der Metalle von einander und die sog. Brenngebühren, und es ist leicht begreiflich, dass bei solchen Abgaben die Unternehmung, selbst reiche Anbrüche vorausgesetzt, nicht bestehen konnte. Frohne und Münzabzug verschlangen in wenigen Jahren das ganze Betriebscapital des Unternehmers.

Dies ist meiner Ansicht nach eine der wesentlichsten Ursachen der schliesslichen Verarmung sämmtlicher Gewerke.

Einen zweiten Factor, der mit dem Erlöschen des gewerkschaftlichen Betriebes in Verbindung gebracht wird, bildet die Re-

formationszeit, resp. die als Folge derselben auftretende Protestantenvorfolgung. Es kann nicht meine Absicht sein, die Geschichte dieser Episode hier ausführlich zu behandeln, und verweise auf die den Gegenstand erschöpfend behandelnden Werke von Koch, Sternfeld und Reissacher bezüglich Salzburgs, sowie von Rochata bezüglich Kärntens.

Die neue Lehre fand im Salzburgischen, besonders unter den Bergleuten guten Boden und rasche Verbreitung. Der Gewerke Martin Lodinger unterhielt bekanntlich mit Luther selbst einen lebhaften Briefwechsel, und folgte auch dessen Rath 1532 das Erzstift zu verlassen. 1563 baten die Einwohner der Gebirgsgegenden den Erzbischof um Erlaubniss, das Abendmahl unter beiderlei Gestalten geniessen zu dürfen, aber erst Erzbischof Georg von Künberg trat 1586 zuerst als thätiger Gegner der Protestanten auf, und sein Nachfolger Wolf Dietrich von Reitmar erliess 1588 das strenge allgemeine Reformationsedict, vermöge dessen alle Diejenigen, welche vom katholischen Glauben abgewichen waren, binnen Monatsfrist über ihre Besitzungen verfügen und das Land verlassen mussten. Die materiellen Nachtheile, welche aus dieser Verfügung der Kammer erwachsen, nöthigten den Erzbischof 1591 die Erlaubniss zu ertheilen, dass die beim Bergbaue beschäftigten Lutheraner, insofern sie sich ruhig und gehorsam verhielten, bei ihrer Beschäftigung und bei ihrem Glauben verbleiben durften. Gegen Lutheraner die keine Bergleute waren, wurde hingegen nach wie vor streng verfahren. Das Verfolgungswerk wurde von Erzbischof Markus Sittikus Graf von Hohenems (1612—1619) gegen alle Lutheraner, inclusive der Gewerken und Bergleute fortgesetzt, wobei er aber nicht unterliess, der Bergbauindustrie Concessionen zu machen, indem er den verarmten Gewerken Geldvorschüsse bewilligte, die Frohne und Wechselgebühren nachliess, die Einlösungspreise für Gold und Silber erhöhte und zum Lendtner Handel 3000 fl. jährlich beisteuerte. Es blieben zwar noch einige gewerkschaftliche Unternehmungen im Betriebe, allein unter Erzbischof Paris Graf von Lodron erlosch auch diese Thätigkeit, und der Edelmetallbergbau musste in Staatsregie genommen werden.

Nach dieser im Wesentlichsten Reissacher's Abhandlung über die Geschichte des Salzburger Goldbergbaues entnommenen Schilderung geht hervor, dass doch nicht so ohne Weiters ange-

nommen werden kann, die Religionsverfolgungen wären die alleinige Ursache des Verfalles der Bergbauindustrie gewesen.

Es ist wohl ganz richtig, dass einzelne Gewerken, so die Mayr, Zott und Strasser in Folge ihres Glaubens gemassregelt wurden, und dass sich unter den Auswanderern zahlreiche Bergleute befanden, allein dies war nicht die directe Ursache der Verarmung der Weitmoser, Strasser und anderer früher als reich bekannten Gewerkengeschlechter.

Erasmus Weitmoser wird zuerst 1495 genannt, und ihm wird die Geschichte vom Versetzen des Brautschleiers seiner Frau, die bekanntlich auch bei dem Gewerken Rothlöw von Eule in Böhmen vorkommt, angedichtet. Sein Sohn (geb. 1506, gest. 1558) Christoph Weitmoser betrieb nebst den Bergbauen in Gastein und Rauris auch welche zu Schladming in Steiermark, am Bleiberg in Kärnten, in Pinzgau und Tirol, und muss ein grösseres Vermögen besessen haben, nachdem er, abgesehen von dem Erbtheile seiner drei Söhne als Haupterben, jeder seiner vier verheirateten Töchter 75 000 fl. als Erbtheil und 5 000 als Freygeld hinterliess und andere namhafte Legate machte. Allein der Reichthum hielt in der dritten Generation nicht mehr an. Hans Weitmoser (gestorben 1601) und Christoph Weitmoser (gest. 1603) waren bereits stark verschuldet. Ueberhaupt wirft die erzbischöfliche Verfügung der Vermögensbekenntnisse ein Licht auf die allgemeine Verarmung der kürzlich reich gewesenen Familie, wie Reissacher (l. c. pag. 30) ausführlicher berichtet.

Bei Einigen mochte eine Vermögenszersplitterung, wie bei den Weitmosern, die Ursache gewesen sein, bei anderen war dies jedenfalls durch wirtschaftliche Gebahrung bei der Bergwerksmanipulation herbeigeführt. Die Erzmittel und Vorräthe, die man mittelst der neuen Aufbereitungsmethode mit so viel Vortheil zu gewinnen vermochte, mussten schliesslich erschöpft werden. Die Siglitzer und Pochhardter Lagerstätten wurden bis auf die Thalsohle verhaut, und viel zu spät auf einen Unterbau gedacht. Am Rathhausberge ging der Verhau nicht ganz auf die Sohle des damals tiefsten Floriani-Stollens nieder und dieser Umstand erklärt die befriedigenden Erfolge in den späteren Epochen. Am Rauriser Goldberge wurde man durch die rasch fortschreitende Vereisung aus den tiefsten Horizonten gedrängt. Man hatte, wie dies bei

einem zersplitterten Bergwerksbesitze nicht anders erwartet werden kann, eben zu wenig für die Zukunft gesorgt und bereits alle Erzmittel, die leicht zu erreichen waren, verhaut, ohne für den Aufschluss neuer Mittel gesorgt zu haben, und dies ist nach meiner Ansicht eine der Hauptursachen des allgemeinen Rückganges der Bergbauindustrie.

Die Geschichte unserer Bergbaue in der dritten Periode, während welcher dieselben unter Aerialregie betrieben wurden, habe ich, so gut es ging, bereits bei der Betrachtung der einzelnen Bergbaue abzuhandeln getrachtet. Es bleibt mir nur noch übrig, die Erfolge in numerischer Beziehung übersichtlich darzustellen.

Die Daten beziehen sich auf die Bergbaue am Rathhausberge, am Rauriser Goldberge und von Zell im Zillerthale. Bezüglich der Ermittlung der Goldproduction habe ich zuerst die Mengen von Mühlgold, resp. Mühlbullion und des Schlichgoldes, resp. des im Schliche enthaltenen Feingoldes für jedes Jahr zusammengestellt, und sodann die Decennial-Summen gezogen.

Am Rathhausberge standen mir nebst den Daten von Hocheder die von Reissacher erhobenen Durchschnittszahlen der einzelnen, nach der Regierungszeit jedes Erzbischofes abgegrenzten Perioden zur Verfügung. Für die Zeit von 1840 bis 1877 hingegen konnte ich viel completere Datenreihen aus Herrn J. Stöckel's jun. Mittheilungen benützen. Der Aerialbetrieb hat mit dem Jahre 1864 aufgehört, und die Production der jetzigen Gewerkschaft 1870 angefangen, was bei der Bildung von Durchschnittszahlen zu berücksichtigen ist.

Für den Rauriser Goldberg lieferte Bergrath Alberti eine Zusammenstellung, die von 1659 bis 1836 reicht, welche aber erst in der Periode 1770 bis 1836 die Schlichgoldmengen neben dem Mühlbullione angibt. Eine zweite, die Jahre 1857 bis 1867 umfassende Datenreihe enthält nur den Gesamtfeingoldgehalt ausgewiesen. Während des Druckes machte mir der Pächter des Werkes, Herr J. Rojacher, die Mittheilung, dass er während der 3 Jahre 1876 bis incl. 1878 gewonnen hat: Pochgang 3549, Erze 62, Schliche 123 metr. T. Mühlgold 21·586 mit 0·730, Erzgold 25·310 mit 0·248 und Schlichbullion 51·933 Kgr. mit 0·142 Feinhalt, also zusammen 29·451 Kilogramm oder 8·1 Gramm Feingold pro Tonne.

Für Zell existiren über die Schlichgoldmengen keine Aufzeichnungen. Der Mühlbullion erscheint in zwei Datenreihen

angegeben, wovon die erste die Zeit von 1660 bis 1793 umfasst und sich auf den Inhalt der erzeugten Quarz- und Modererze bezieht. Die zweite, von 1714 bis 1824 reichende Zahlenreihe umfasst aber den Inhalt aus sämtlichen Erz- und Pochgangsorten und kann, wenn man das Verhältniss der, beiden Datenreihen gemeinschaftlichen Periode von 1714 bis 1793 als gleichbleibend voraussetzt, dazu dienen, auch die gesammte Mühlbullionerzeugung der ersten Zeit von 1660 bis 1713 berechnen. Anfangs waren hier zwei Bergbauo Rohr und Heinzenberg, seit 1794 bis 1866 aber blos der Letztere im Betriebe. In der betreffenden Tabelle sind nun diese Decennial-Summen angesetzt und durch Interpolation der fehlenden Daten aus dem durchschnittlichen Verhalten jedes einzelnen Decenniums ergänzt. Die Originaldaten sind von den Interpolationsresultaten durch liegende Ziffern kenntlich gemacht. Darin ist ferner auch die verarbeitete Pochgangmenge und der Halt per metrische Tonne in Gramm ausgedrückt, aufgenommen.

Für den Rathhausberg liess sich die Pochgangmenge nicht immer zuverlässig ermitteln, während dieselbe in Rauris bis auf ein Decennium 1840 bis 1849 ziemlich genau zu erheben war. Die Daten von 1840 bis 1869 beziehen sich blos auf die Feingoldquantitäten, für Zell aber durchgehends auf die Mühlbullionmengen. Da nun der Feinhalt der Mühlbullions in keiner dieser Localitäten specificirt ist, so blieb nichts anderes übrig, als denselben gleichbleibend anzunehmen, und so neben den Bruttogoldsummen (den Summen des Mühlbullions mit dem Feingolde des Schlichbullions) die Feingoldsummen zu bestimmen.

Nun bleiben aber gerade die Daten der neueren Betriebsperioden sehr lückenhaft, und um diesem Mangel abzuhelpen, habe ich in einer dritten Tabelle die officiellen den bergbehördlichen Berichten und Zusammenstellungen entnommenen Ziffern angeführt. Darin erscheint für Salzburg eine einzige, beide Bergbaue Rathhausberg und Rauris umfassende Productionssumme, während unter der Rubrik Tirol die Production von Zell zu verstehen ist. Um nun den Antheil, welchen die Production der beiden Kronländer Salzburg und Tirol an der Gesamt-Erzeugung hat, zu erweisen, habe ich in diese Tabelle auch die Goldproduction der sämtlichen Kronländer der Monarchie aufgenommen und die cis- und transleithanischen Summen gezogen.

Die strikteste Darstellung des ganzen Zifferwerks lässt sich durch folgende für ein halbes Jahrhundert berechneten Jahresdurchschnitte geben.

	Ver-	Mühl-	Mühl-	Schlich-	Brutto-	Fein-	Hall p. Tonne	
	pochung	bullion	gold	gold	Gold-	Gold-	Brutto	Fein
	m. T.	Kilogramm			Kilogramm		Gramm	
<b>Rathhausberg</b>								
I. Hälfte XVII. Jahrh.	939	14.488	12.314	15.309	29.797	27.623	36.6	
II. „	939	15.432	13.117	18.350	33.782	31.467	36.6	
I. „ XVIII.	1.154	9.719	8.058	15.826	25.545	23.884	29.0	
II. „	1.890	13.966	11.875	24.768	38.734	35.643	25.7	
I. „ XIX. „	1.615	8.905	7.567	11.583	20.488	19.150	12.4	11.1
Durchschnitt	1.313	12.702	10.586	17.167	29.869	27.753	22.3	21.1
<b>Rauris</b>								
II. Hälfte XVII. Jahrh.	185	5.935	4.297	2.689	8.624	6.986	46.6	37.7
I. „ XVIII.	198	4.532	3.271	2.051	6.583	5.322	33.2	26.9
II. „	333	4.858	3.498	1.818	6.676	5.316	20.0	16.0
I. „ XIX. „	296	5.324	3.854	2.717	8.041	6.571	27.1	22.2
Durchschnitt	202	5.161	3.732	2.319	7.480	6.051	37.0	30.0
<b>Zell</b>								
II. Hälfte XVII. Jahrh.	1.850	2.087					1.1	
I. „ XVIII.	1.939	6.274					3.2	
II. „	1.305	8.669					6.6	
I. „ XIX. „	935	7.254					7.7	
Durchschnitt	1.256	6.071					4.8	

### Goldproduction von Salzburg und Tirol

aus den Betriebsdaten in Kgr

R a t h h a u s b e r g					
J a h r	Mühl-	F.-Schl.-G.	J a h r	Mühl-	F.-Schl.-G.
	bullion			bullion	
1620			1630		
1	8.560		1	13752	
2					
3					
4					
5	13.752		5	17533	17.403
6					
7					
8					
9					
	106.368			152.644	

R a t h h a u s b e r g							
J a h r		Mühl- bullion	F.-Schl.-G.	J a h r		Mühl- bullion	F.-Schl.-G.
1640		17·533	17·403	1650		17·533	17·403
1				1			
2				2			
3				3			
4				4			
5				5			
6				6			
7				7			
8				8			
9		9					
		175·330	174·030			190·110	191·555

J a h r	Rathhaus- berg		Rauris		Zell	
	Mühlbull.	F.-Sch.-G.	Mühlbull.	F.-Sch.-G.	Modererze	Uebr. Erze
					Mühlbullion	
1660	20·489	20·908	2·526		1·684	
1			3·665		1·122	
2			4·577		0·842	
3			7·173		0·757	
4			4·156		0·926	
5			4·015		0·757	
6			3·998		1·094	
7			2·586		1·066	
8					1·346	
9	13·471	16·840	6·221		0·729	
	197·872	205·012			10·323	
1670	13·471	16·840	6·450		0·701	
1			3·626		1·010	
2			3·543		0·561	
3			4·205		0·589	
4			4·947		0·561	
5			5·053		0·504	
6			6·590		0·870	
7			9·305		0·954	
8			4·569		0·870	
9	6·484		0·898			
	134·710	168·400	54·772		7·618	

J a h r	Rathhaus- berg		Rauris		Zell			
	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Modorerze	Uobr. Erze		
					Mühlbullion			
1680			9·567		1·038			
1	}	}	4·117		1·206			
2				4·548		2·357		
3				4·481		2·245		
4			13·471	16·840	7·274		2·329	
5					5·095		1·852	
6					5·341		1·262	
7					3·729		1·880	
8			12·014	21·049	3·242		1·010	
9					6·527		1·796	
	131·796	176·818	53·921		16·975			
1690			8·450		2·526			
1	}	}	8·660		1·740			
2				6·046		1·627		
3				6·706		1·178		
4			12·014	21·049	7·862		1·487	
5					10·367		1·038	
6					10·678		1·122	
7					8·564		0·842	
8					9·191		1·150	
9					23·457		0·926	
	120·140	210·490	99·981		13·636			
1700			9·550		1·010			
1	}	}	8·823		0·926			
2				7·201		1·122		
3				6·695		1·318		
4			12·014	21·049	1·919		1·038	
5					5·301		0·842	
6					5·645		1·010	
7					4·614		0·785	
8					4·233		0·982	
9			8·420	28·347	6·138		1·038	
	116·546	217·788	60·119		10·071			
1710			4·280		0·806			
1	}	}	4·043		0·791			
2				4·666		0·829		
3				2·962		0·693		
4			8·420	28·347	5·491		0·776	1·631
5					4·400		1·264	2·676
6					4·741		2·055	4·340
7					6·084		2·039	4·420
8					6·257		2·441	5·305
9					6·648		1·971	4·315
	84·200	283·470	49·572		13·669			

J a h r	Rathhaus- berg		Rauris		Zell			
	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Modererze	Uebr. Erze		
					Mühlbullion			
1720	8·420	28·347	5·192		1·500	3·219		
1			4·192		1·630	3·456		
2			4·161		1·904	3·943		
3			3·902		1·875	3·486		
4			3·332		1·440	2·982		
5			3·562		1·517	3·092		
6			4·149		2·215	4·631		
7			4·455		2·820	5·877		
8			10·104	2·104	3·672		2·793	5·789
9	2·759				2·981	5·174		
	87·568	230·984	39·376		20·675	41·649		
1730	10·104	2·104	2·579		3·794	3·219		
1					4·098	3·456		
2					3·626	3·943		
3					4·328	3·486		
4					5·985	2·982		
5					5·614	3·098		
6					7·020	4·631		
7					6·911	5·877		
8					7·739	5·789		
9			6·691	5·174				
	101·040	21·040			55·806	41·655		
1740	10·104	2·104	6·588		6·457	13·643		
1					5·201	13·770		
2					4·792	12·840		
3					3·560	11·332		
4					2·705	11·336		
5					2·793	9·525		
6			9·121	15·717	4·929	4·721	10·401	
7			9·121	15·717	5·340	5·068	10·963	
8			8·875	16·980	5·287	3·622	7·879	
9	8·875	16·980	5·104	3·213	7·043			
	96·616	78·018			46·390	108·732		
1750	8·875	16·980	4·894		4·590	10·015		
1					3·613	2·035	4·348	
2					2·182	2·463	5·289	
3					1·495	3·623	7·802	
4					0·609	2·808	6·052	
5					5·079	3·358	7·081	
6			14·033	30·170	4·250		2·962	5·465
7					4·943		4·430	9·701
8					3·982		4·145	9·041
9			2·908		4·595	10·292		
	119·698	248·940	33·960		35·009	75·086		

J a h r	Rathhaus- berg		Rauris		Zell		
	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Modererze	Uehr. Erze	
					Mühlbullion		
1760	} 14·033	30·170	4·031		4·680	10·231	
1			5·607		3·860	8·638	
2			5·076		2·979	5·414	
3			4·318		4·711	9·424	
4			3·534		4·669	9·338	
5			5·180		3·802	7·605	
6			8·307		3·144	5·287	
7			5·403		5·005	10·013	
8			4·784		4·797	9·597	
9		5·491		4·924	9·848		
	140·330	404·741	51·731		42·571	85·395	
1770	} 14·033 14·033   } 14·651	} 41·619	6·130		4·788	9·578	
1				4·018		4·208	8·415
2				3·220		4·072	8·143
3				4·714		5·130	1·0262
4				9·410		6·647	1·3296
5				8·852		5·438	1·0875
6				8·531		5·627	1 1252
7				6·033		3·361	1·0723
8				4·663		5·058	10·117
9		7·124		3·387	6·775		
	145·274	416·190	62·695		47·710	99·436	
1780	} 14·651	} 31·608	7·455	3·077	4·145	8·008	
1				6·050	3·164	5·218	10·436
2				5·315	3·451	5·252	10·507
3				6·065	2·821	5·214	10·427
4				3·441	1·962	3·005	6·012
5				4·676	1·430	4·153	8·305
6				3·641	2·147	4·919	9·840
7				3·491	1·569	3·927	7·853
8				8·665	1·541	3·267	6·532
9		6·943	2·910	3·493	6·985		
	146·510	326·091	55·742	24·072	42·593	84·905	
1790	} 14·651	} 31·608	7·150	2·056	7·311	14·620	
1				5·439	1·886	7·199	15·001
2				3·493	1·291	5·264	10·528
3				3·161	1·366	4·824	9·656
4				5·582	0·972		9·593
5				3·573	1·331		6·347
6				4·284	1·829		5·236
7				3·588	1·694		1·742
8				1·880	1 539		1·623
9		2·092	0·883		5·588		
	146·510	316·080	40·242	14·847		80·434	

J a h r	Rathhaus- berg		Rauris		Zell			
	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Modererzo	Uehr. Erze		
					Mühlbullion			
1800	} 14·651	} 31·608	1·790	1·641		7·320		
1			4·066	2·509		6·154		
2			5·174	2·012		3·588		
3			5·652	2·289		3·558		
4			5·776	3·320		7·012		
5			7·090	2·313		14·148		
6			} 12·995	} 19·113	8·060	3·308		11·578
7					7·592	2·182		5·628
8					5·321	3·681		5·218
9			1·066			4·775		
	134·918	228·615		24·321	68·979	68·979		
1810	} 12·995	} 19·113	9·292	1·071		12·357		
1			1·654	1·030		8·006		
2			4·762			10·086		
3			8·923	1·795		10·126		
4			4·642	1·180		9·433		
5			8·480	1·842		8·068		
6			} 7·562	} 8·123	7·334	4·072		9·332
7					5·827	2·162		7·463
8					4·170	2·336		5·894
9			2·995	1·533		8·154		
	91·919	114·200	58·813		88·919	88·919		
1820	} 11·047	} 13·116	4·144	1·539		7·243		
1			1·497	1·518		2·598		
2			3·802	0·311		1·795		
3			9·779	2·450		1·838		
4			3·938			1·403		
5			4·900	3·000				
6			4·035	0·923				
7			2·498	1·035				
8			2·912	1·133				
9	10·999	12·669	5·929	1·539				
	110·422	130·713	43·434					
1830	} 7·562	} 8·123	6·682	1·692				
1			2·903	2·108				
2			3·969	2·374				
3			9·336	3·692				
4			10·318	6·863				
5			8·268	8·705				
6			4·398	10·590				
7								
8								
9	6·115	3·440						
	74·173	76·547						

J a h r	Rathhaus- berg		Rauris		Zell					
	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Modererze	Uebr. Krze				
					Mühlbullion					
1840	1:380	4:070	} 7-562	} 8-123		} 5-353				
1	0:328	5:664								
2	3:861	0:933								
3	2:462	3:373								
4	3:181	1:597								
5	4:333	5:214								
6	3:239	3:927								
7	5:038	1:989								
8	3:809	2:037					7:542			6:511
9	0:773	0:170	4:491	3:960		6:511				
	28:404	28:974	72:529	77:067		55:846				
1850	5:608	2:293								
1	3:828	4:189								
2	6:388	2:337								
3	4:068	2:952								
4	5:958	4:231					10:683			
5	5:150	10:089								
6										
7										
8							9:328 <sup>1)</sup>			
9										
1860	3:527	1:440								
1	3:598	1:360								
2	3:291	1:524					6:686	7:707		
3	2:665	1:999						4:032		
4 <sup>2)</sup>	3:705	2:314					11:037	5:807		
5							11:498	7:614		
6							13:550	9:575		
7							10:093	10:513		
8							12:735	12:017		9:322
9			7:000	9:000						
1870			13:900							
1 <sup>3)</sup>	3:333	2:725	7:050							
2	5:150	3:616	4:660							
3	3:650	3:729	1:345							
4	6:170	} 8-855	7:500	1:997	12:419					
5	5:505		8:120							
6 <sup>4)</sup>	3:013	4:002	6:668	2:290	8:915					
7	1:043	3:087	5:810							
8										
9										

<sup>1)</sup> 1858—1866 Feingoldsumme. <sup>2)</sup> Ende des Aerarialbetriebs am Rathhausberg. <sup>3)</sup> Anfang der gewerkschaftlichen Production. <sup>4)</sup> Anfang der Pachtung am Rauriser Goldberge.

# Ergänzte Decennialübersicht der Goldproduction von Salzburg und Tirol

aus den Betriebsdaten.

R a t h h a u s b e r g								
	Pochgang	Mühl- bullion	Mühl- gold F.-H.	Schlich- gold	Brutto- Gold- Summe	Fein- Gold- Summe	Halt p. Tonne in Gramm	
	metr. T.	Kgr.	0·850	K i l o g r a m m			Brutto- gold	Fein- gold
1620—1629		106·368	90·408	117·005	223·373	207·413		
1630—1639		152·940	129·999	168·234	321·174	298·233		
1640—1649		175·330	149·030	174·030	349·360	323·060		
1650—1659	} 9 390	190·110	161·593	156·755	346·865	318·348	} 36·6	
1660—1669		197·872	168·191	205·012	402·884	373·203		
1670—1679		134·710	114·503	168·400	303·110	282·903		
1680—1689		128·796	109·476	176·818	305·614	286·294		
1690—1699		120·140	102·119	210·490	330·630	312·609		
1700—1709		116·546	99·064	217·788	334·334	316·852		
1710—1719	} 11 540	84·200	61·470	283·470	367·670	344·940	} 29·0	
1720—1729		87·568	74·383	190·984	278·552	265·367		
1730—1739		101·040	85·884	21·040	122·080	106·924		
1740—1749		96·616	82·123	78·018	174·634	160·141		
1750—1759	} 20 220	119·698	101·733	248·940	368·638	350·673	} 28·5	
1760—1769		140·330	119·380	239·964	380·294	359·344		
1770—1779		145·274	123·432	248·418	393·692	371·850		
1780—1789	} 21 300	146·510	124·533	250·532	397·042	375·065	} 21·3	
1790—1799		146·510	124·533	250·532	397·042	375·065		
1800—1809	} 17 450	146·510	124·533	142·115	288·625	266·648	} 18·3	
1810—1819		88·823	75·499	115·832	204·655	191·331		
1820—1829	} 15 420	120·230	102·195	257·850	378·080	360·045	} 10·1	
1830—1839		61·150	51·977	34·400	95·550	86·377		
1840—1849		16·456	28·404	24·143	28·964	56·368		
1850—1859	20·260	51·600	43·860	32·004	83·604	75·864	4·0	3·3
1860—1869	7·847	16·786	14·268	8·637	25·423	22·905	3·2	2·2

NB. Die liegenden Ziffern bedeuten Originaldaten.

## R a u r i s

			Fl. 0·724					
1620—1629								
1630—1639								
1640—1649								
1650—1659								
1660—1669	1 068	38·917	28·173	17·628	56·545	45·801	44·8	36·0
1670—1679	1 458	54·598	39·529	24·733	79·331	64·262	54·4	44·0
1680—1689	2 322	53·911	39·032	24·425	78·336	63·457	33·7	27·3
1690—1699	2 574	90·000	65·160	40·770	130·770	105·930	50·8	41·2
1700—1709	2 781	60·133	43·535	27·239	87·372	70·774	31·4	25·4
1710—1719	2 431	49·515	35·329	22·330	71·845	57·659	29·5	23·9

R a u r i s							
	Pochgang	Mühl- bullion	Mühl- gold F.-H.	Schlich- gold	Brutto- Gold- Summe	Fein- Gold- Summe	Halt p. Tonne in Gramm
	metr. T.	Kgr.	0·724	K i l o g r a m m			Brutto Fein
1720—1729	1 611	39·385	28·513	17·841	57·226	46·354	35·5 28·7
1730—1739	1 506	29·690	21·495	13·450	43·140	34·945	28·6 23·1
1740—1749	1 600	47·906	34·684	21·686	67·350	56·370	39·1 30·7
1750—1759	3 049	33·960	23·586	15·384	49·344	38·970	16·1 13·0
1760—1769	4 467	51·718	37·444	23·428	75·146	60·872	16·7 13·5
1770—1779	3 444	62·120	44·974	28·140	90·260	73·114	26·2 21·2
1780—1789	3 072	54·844	39·733	23·978	78·822	63·711	25·6 20·7
1790—1799	2 609	40·249	29·140	14·855	55·104	43·995	21·1 16·8
1800—1809	3 193	56·134	40·640	23·330	79·464	63·970	23·4 18·9
1810—1819	2 115	58·813	42·580	18·934	77·747	61·514	31·0 24·6
1820—1829	1 923	32·474	23·511	14·942	47·416	38·453	23·8 19·2
1830—1839	4 595	65·534	47·446	51·463	116·997	98·909	25·4 21·5
1840—1849	.	.	.	.	.	.	.
1850—1859	4 692	.	.	.	.	93 280	19·8
1860—1869	6 756	.	.	.	.	85 331	12·6

## Z e l l

	Quarz und Modererze	Pochgang	Mühlbull. aus Quarz u. M.-E.	Mühlgold aus Pochgang	Halt p. T Mühlbull.
	metr	Tonnen	Kilogramm		Gramm
1620—1629	.	.	.	.	.
1630—1639	.	.	.	.	.
1640—1649	.	.	.	.	.
1650—1659	.	.	.	.	.
1660—1669	4 797	9 594	10·310	19·124	2·0
1670—1679	6 983	13 966	7·464	14·571	1·0
1680—1689	12 716	27 432	17·037	23·256	0·9
1690—1699	11 517	23 034	13·600	26·548	1·1
1700—1709	11 502	23 004	9·437	18·420	0·8
1710—1719	8 682	17 364	13·657	26·657	2·1
1720—1729	8 701	17 650	20·223	42·664	2·4
1730—1739	11 394	22 353	53·565	117·239	5·2
1740—1749	9 292	16 588	46·396	108·738	6·5
1750—1759	6 943	15 775	35·014	71·282	4·5
1760—1769	6 132	12 121	42·577	87·315	7·2
1770—1779	5 449	11 127	47·500	99·650	8·0
1780—1789	7 109	14 079	44·280	84·933	6·0
1790—1799	.	7 143	12 067	90·293	7·5
1800—1809	.	.	4 596	70·676	15·3
1810—1819	.	.	9 291	89·606	9·6
1820—1829	.	.	14 178	57·326	4·0
1830—1839	.	.	.	.	.
1840—1849	.	.	.	.	.
1850—1859	.	.	.	.	.
1860—1869	.	.	.	.	.

## Goldproduction Oesterreich-Ungarns

	Salzburg	Kärnten	Tirol	Steier- markk
1823	24·137		4·204	1·403
4	26·102		1·684	1·122
5	23·575		1·122	0·561
6	24·979	0·280	5·052	0·842
7	19·647		3·368	1·122
8	18·524		11·226	0·561
9	26·102		10·665	1·122
1823—1829	163·066	0·280	37·321	6·733
1830	34·802		9·262	1·403
1	24·979		8·420	2·243
2	23·295		8·700	1·684
3	31·154		9·542	1·964
4	26·382		9·542	1·684
5	24·979		7·577	2·807
6	17·401	1·403	8·139	1·964
7	19·647	0·561	6·174	1·964
8	6·455	0·561	5·333	1·964
9	17·120		3·368	2·245
1830—1839	206·214	2·525	76·057	19·924
1840	13·190		3·649	2·245
1	8·420		0·842	2·245
2	15·997		15·436	2·245
3	10·665		3·368	1·684
4	19·927		4·210	1·403
5	19·366		7·577	1·684
6	17·120		8·139	1·964
7	24·979		5·613	1·684
8	15·155	1·965	6·735	1·403
9	8·701		3·087	1·965
1840—1849	153·520	1·965	58·656	18·522
1850			3·086	1·122
1	13·190		2·245	1·403
2	14·313		9·542	1·122
3	16·559		10·384	1·122
4	39·573		6·455	1·122
5	19·386		8·473	1·210
6	18·383		9·262	1·170
7	15·717		4·719	1·169
8	28·067		5·332	0·198
9	21·910		7·530	
1850—1859	187·098		67·028	9·638

## nach officiellen Daten von 1823—1876.

Ober-Oesterreich	Böhmen	Schlesien	Oesterreich	Ungarn	Siebenbürgen	Ungarn	Oesterr.-Ung.
			Zusammen	Kilogramm			Zusammen
	1·964		31·708	322·985	789·798	1 112·783	1 164·491
	3·087		31·995	384·516	656·201	1 040·717	1 072·712
	1·122		26·380	383·677	722·438	1 106·115	1 132·495
	0·842		31·995	404·724	703·073	1 107·797	1 139·792
	0·561		24·698	439·245	720·755	1 160·000	1 184·698
	0·280		30·591	481·909	797·376	1 279·285	1 309·876
			37·889	513·904	724·965	1 238·869	1 276·758
	7·856		215·256	2 950·960	5 114·606	8 065·566	8 280·822
	0·280		45·747	506·047	716·264	1 222·311	1 268·058
			35·644	652·274	872·034	1 524·308	1 559·952
	0·561		34·240	636·557	748·260	1 384·817	1 419·057
			42·660	618·593	803·271	1 421·864	1 464·524
	0·561		38·169	630·094	822·357	1 452·451	1 490·620
	0·280		35·643	618·594	951·183	1 569·777	1 605·420
	0·280		29·187	894·491	728·894	1 623 385	1 652·572
			28·346	678·657	978·408	1 657·065	1 685·411
	0·842		15·155	673·045	1 031·172	1 704·217	1 719·372
			22·733	673·329	1 019·940	1 693·269	1 716·002
	2·804		327·524	6 581·681	8 671·783	15 253·464	15 580·988
			19·084	744·611	1 144·844	1 889·455	1 908·539
			11·507	695·220	1 088·425	1 783·645	1 795·152
	1·122		34·800	676·133	1 009·562	1 685·695	1 720·495
	0·561		16·278	897·015	991·038	1 888·053	1 904·331
	1·122		26·662	848·460	1 056·153	1 904·613	1 931·275
			28·627	866·804	1 122·291	1 989·095	2 017·722
			27·223	962·728	1 145·089	2 107·817	2 133·040
			32·276	908·722	1 072·151	1 980 873	2 013·149
	0·842		26·100				
			13·753				
	3·647		236·310	6 590·693	8 639·553	15 229·246	15 425·703
	0·842		5·050	824·604	818·988	1 643·592	1 648·642
	0·280		17·118	782·776	1 126·039	1 908·815	1 925·933
	0·280		25·257	708·690	942·482	1 651·172	1 676·429
			29·187	748·262	989·635	1 737·897	1 765·962
			47·150	651·714	1 069·624	1 721·338	1 768·488
			29·069	479·939	973·076	1 453·015	1 482·084
	0·136		28·951	679·365	926·765	1 606·130	1 635·081
	0·049		21·654	599 421	907·118	1 506·539	1 528·193
	0·044	0·298	33·939	508·002	844·811	1 352·813	1 386·752
	0·044	0·053	29·537	623·182	993·908	1 617·090	1 646·627
0·137	1·889		266·790	6 505·955	9 692·446	16 198·407	16 465·191

	Salzburg	Kärnten	Tirol	Steiermark
1860	16·327		3·379	
1	15·055		5·816	
2	17·172		4·157	
3	10·695		5·000	
4	18·408		7·170	
5	18·422		8·127	
6	14·708	0·075	9·240	
7	15·600	0·080	8·026	
8	14·578	1·300	5·521	
9	10·872		5·109	
1860—1869	151·837	1·455	61·645	
1870	15·750		0·237	
1	8·158	0·740		
2	9·615			
3	5·074			
4	14·300			
5	14·517			
6	13·008			
7	8·630			
8	16·795			
1870—1876	105·847	0·740	0·237	

## XI. Endergebnisse.

In den vorausgelassenen Capiteln habe ich die einzelnen Erscheinungen an den verschiedenen Goldvorkommen der Tauernkette zu beschreiben getrachtet, und hier und da auch bereits einige naheliegende Schlüsse gezogen. Auf dieser Stelle möchte ich es nun versuchen, das Ganze zusammenfassend, einzelne Fragen allgemeinerer Natur zu beantworten.

Wir haben es hier theils mit Erscheinungen zu thun, welche allen Erzlagerstätten gemeinschaftlich sind, theils aber mit Solchen, die sich speciell auf die Goldführung derselben beziehen. Die Goldlagerstätten unterscheiden sich von den übrigen Erzlagerstätten nur durch ihre grössere Goldführung, denn die in ihnen auftretenden Mineralien und die an ihnen beobachteten Verhältnisse bieten nichts Specifisches dar. Ich habe auch in dem Vorausgelassenen gezeigt, dass selbst die Eigenthümlichkeiten, welche Reissacher für die Goldlagerstätten der Tauern in Anspruch nahm, vollständig verschwinden, wenn man sie den in anderen

Ober-Oesterreich	Böhmen	Schlesien	Oesterreich	Ungarn	Siebenbürgen	Ungarn	Oesterr.-Ung.			
			Zusammen	Kilogramm		Zusammen	Zusammen			
0·022			19·729	676·611	898·996	1 575·607	1 595·336			
			20·871	551·137	1 016·082	1 567·219	1 588·090			
			21·328	533·503	1 175·168	1 708·671	1 729·999			
			15·730	540·317	957·721	1 498·038	1 513·768			
			0·035	25·613	742·876	1 030·861	1 773·737	1 799·350		
			0·035		0·087	26·649	766·583	1 030·712	1 797·295	1 823·944
						24·023	255·083	859·427	1 114·520	1 138·543
						23·793	826·695	1 000·629	1 328·324	1 831·117
						21·399	656·109	1 004·611	1 638·710	1 682·109
						15·981				1 573·351
0·057		0·087	215·116				16 295·607			
	0·086		16·073							
	0·060		8·958							
			9·615							
	0·197		5·271							
	0·285		14·585							
	0·227		14·744							
	0·585		13·593							
	0·080		8·710							
	0·130		16·925							
	1·650		108·474							

Districten beobachteten Verhältnissen gegenüberstellt, und die Erscheinungen nach dem gegenwärtigen Stadium der Erkenntniss beurtheilt.

### Die Natur der Lagerstätten

betreffend, bezogen sich meine Beobachtungen und Daten vorzugsweise auf die im Gneisse der Hauptgebirgskette auftretenden Lagerstätten, von denen ich nachzuweisen vermochte, dass sie echte Gänge sind. Eine Reihe anderer, vorwaltend auf die, den sog. Centralgneiss bedeckenden krystallinischen Schiefer und Kalkgesteine beschränkter Vorkommen hat hingegen einen lagerartigen Typus und ist verhältnissmässig noch wenig studirt. Beide Arten des Vorkommens haben eine gleiche oder wenigstens analoge mineralische Füllung miteinander gemein, und schon dieser Umstand lässt auf eine analoge Entstehungsweise schliessen, und überhebt mich der Mühe, auch auf dieser Stelle in die Kritik des Begriffes von Erzlagern einzugehen. Die Sache bleibt sich in der Regel gleich, denn bei der Betrachtung der Erzlagerstätten eines jeden grösseren Complexes, mag die Füllung derselben das Vorwalten dieses oder

jenes Metalles erkennen lassen, stösst man neben gangartigen auch auf lagerförmige Stätten, deren mineralische Füllung keinen principiellen Unterschied wahrnehmen lässt. In beiden Fällen ist die Erfüllung der präexistirenden Hohlräume, oder die Verdrängung einer verdrängbaren Substanz durch die Absätze aus den mineralischen Lösungen auf eine gleiche Art und Weise vor sich gegangen, und von einer gleichzeitigen Bildung dieser Erzlager mit dem Gesteine, ähnlich wie dies bei Kohlenflötzen angenommen werden muss, kann in unserem Falle keine Rede sein.

Wo wir Gelegenheit hatten, diese lagerartigen Stätten etwas näher kennen zu lernen, wie z. B. am Heizenberge bei Zell, waren wir sogar im Stande, auf die Wege hinzuweisen, welche die mineralischen Lösungen genommen haben mussten, um in die Lager zu gelangen. In vielen Fällen haben wir die Zweifel registriren können, die früheren Beobachtern, welche die Lagerstätten zur Zeit, als der Bergbaubetrieb an ihnen umging, besucht haben, über ihre Natur aufgestiegen sind, z. B. an dem Schulterbau bei Schellgaden, welche Lagerstätten, was die Streichungsrichtung betrifft, einen Parallelismus mit den Gängen der Tauern zeigen, während sie sonst mit den Gebirgsschichten parallellaufend geschildert werden. Ferner sollen sich diese Lagerstätten in Trümmer verzweigen und eine Reihe von Erscheinungen zeigen, welche als die Attribute echter Gänge angesehen werden müssen.

Was nun den Parallelismus mit der Schichtung betrifft, so wissen wir sehr gut, dass er für sich allein keinen Beweis für die lagerartige Natur abgeben kann, denn es kann eben so gut eine Dislocationsspalte in der Streichungsrichtung der Schichten entstehen. Ich muss aber bei dieser Gelegenheit neuerdings Beobachtungen anführen, welche ich bereits mehrmals zu diesem Zwecke verwerthet habe, <sup>1)</sup> und die geeignet sind auf den Parallelismus der Erzlager mit der Schichtung ein Licht zu werfen.

---

<sup>1)</sup> Ueber Dislocationen im Pribramer Erzrevier, Jahrbuch der k. k. geol. Reichs-Anst. 1872, pag. 229. Die Verhältnisse der Erzführung in den Rodnaer Alpen, Verh. d. k. k. geol. Reichs-Anst. XV, pag. 71. Ueber die Erzlagerstätte von Kisbánya in Siebenbürgen, Verh. d. k. k. geol. Reichs-Anst. 1871, pag. 39. Die Blei- und Galmei-Lagerstätten von Raibl, Jahrbuch d. k. k. geol. Reichs-Anst. XXIII, 1873. Geologische Betrachtungen über die Gangspalten, Jahrbuch der Montan-Lehranstalten 1874.

Zu Rodna in Siebenbürgen wird ein flachliegender, aus Glimmerschiefer und Kalkstein bestehender Schichtencomplex von steilfallenden Klüften durchsetzt und verworfen. Zu beiden Seiten der Kluft sind aber die nächsten Partien dieser Schichten, sowohl dem Streichen als auch dem Verfläichen nach, im Sinne der Kluft umgebogen, so dass man steilfallende Lager vor sich zu sehen glaubt, während man es in Wirklichkeit bloß mit Schichtenknickungen zu thun hat.

Ähnliche Erscheinungen zeigen sich an der Grenzfläche des Dolomites mit dem Schiefer in dem Reviere von Raibl in Kärnten, wo dieser Gesteinscomplex von den steilen Verwerfungsblättern durchgesetzt wird. Am auffallendsten ist aber diese Erscheinung im Reviere von Kisbánya in Siebenbürgen. Man gewahrt da im Nagy-Nyergeser Reviere im Bereiche eines steilfallenden nordstreichenden Schiefercomplexes eine östlich streichende Quarz-lagerstätte, welche im unmittelbaren Hangenden und Liegenden von im Sinne der Dislocation umgebogenen Schichten begrenzt wird. Wenn man sich in der Grube an dieser Lagerstätte bewegt, so glaubt man ein zwischen der Schichtung eingeschlossenes Quarz-lager vor sich zu haben, und erst bei der aufmerksamen Berücksichtigung der Aufschlüsse der sich von dem angeblichen Lager entfernenden Querschläge, sowie aus der in der ganzen Umgegend herrschenden nördlichen Streichungsrichtung der Schichten kommt man zu der Ueberzeugung, dass man es hier mit einer localen Knickung der Schichten an der Nähe der einstigen Verwerfungsspalte und jetzigen Quarz-lagerstätte zu thun habe.

Ein ähnliches Verhalten zeigt sich an der Lettenklufft in Píbram, wenn man die Verhältnisse im Grossen auffasst, und schliesslich auch an dem Goldbergbaue von Idaho, Nevada County in Californien. An dieser letzten Localität setzt der Quarzgang die Schichtung an mehreren Stellen deutlich durch, während er an anderen Stellen eine der Schichtung entsprechende Lage annimmt.

Gegenwärtig besteht im Bereiche der Tauern kein Bergbau mehr an diesen lagerartigen Gldlagerstätten, und eine Verification der älteren Beobachtungen ist nicht möglich; hingegen lässt sich alles das auf dieselben anwenden, was wir von lagerartigen Goldlagerstätten anderer Gegenden, wie z. B. jener Californiens

wissen, da sie höchst wahrscheinlich ein in der Hauptsache übereinstimmendes, nur nach der Localität etwas modificirtes Vorkommen einer und derselben Erscheinung repräsentiren.

Was nun die gangförmigen Lagerstätten der Tauern betrifft, so habe ich bereits gezeigt, dass sich ihre angeblichen Eigenthümlichkeiten in anderen Erzrevieren wieder finden. Um diese Verhältnisse würdigen zu können, darf man keinen Augenblick vergessen, dass die Bildung einer offenen Spalte, von welcher die frühere Auffassung der Gangerscheinungen ausging, eine einzelne Erscheinung an Dislocationszonen, also gewissermassen einen untergeordneten Factor des Bildungsvorganges vorstellt. Eine Spalte oder ein Riss kann nur dann im Gesteine entstehen, wenn auf dasselbe äussere oder innere Kräfte ungleichmässig einwirken. Bei Spalten, welche wie die unseren verschiedenartige Gesteine durchsetzen, müssen die Kräfte, welche sie zu Stande gebracht, ihren Sitz jedenfalls ausserhalb dieses Gesteinscomplexes gehabt haben. Die verschiebende Tendenz lag bereits in diesen Kräften, als sie noch nicht ihren Effect geäussert hatten, und als sie sich noch in der Form der Energie der Lage befanden. Erst als die Aufspeicherung dieser Kräfte in dem Gesteine dessen Elasticitätsgrenze erreichte, erfolgte ihre Verwandlung in die Energie der Bewegung. Es lag in diesem Prozesse nicht so sehr die Bildung einer Spalte oder eines Risses zur Tendenz, sondern vielmehr eine Verschiebung des Gesteinmediums. Beweis dessen sind die stellenweise vorhandenen Faltungen und Knickungen der Schichtencomplexe, ohne dass es wegen grösserer Nachgiebigkeit des Gesteines zum Reissen und Zerspalten gekommen wäre. Ist es aber doch dazu gekommen, dann machte sich die ungleiche Spannung der Kräfte geltend, die getrennten Gesteinsschollen kamen in Bewegung, und die so entstandene Verschiebung repräsentirt den hergestellten schliesslichen Gleichgewichtszustand.

Bei diesem Vorgange konnten nicht absolut linealgerade und ebene Risse entstehen, wie sie die Markscheidekunst ganz irrthümlich voraussetzt, sondern, und zwar vorwaltend, krummlinige und krummflächige Risse. — Bei der längs denselben stattgefundenen Bewegung wurden die entsprechenden Ausbauchungen der einzelnen Schollen besonders stark an einander gerieben, und der Riss an diesen Stellen mit den Frictionsproducten gänzlich ausgefüllt, so

dass er sodann die Erscheinung zeigt, welche der alpine Bergmann mit dem Ausdrucke „Blatt“ bezeichnet.

An Stellen, wo die Ausbauchungen der beiden Spaltenwände auseinander stiessen, entstand, wenn die Bewegung eine genug kräftige war, eine secundäre Zerspaltung, die sog. Trümmer der Bergleute, welche bei dem Anfange einer solchen Ausbauchung der Hauptspalte ihren Anfang nehmen, und bei der weiteren Verfolgung derselben zur Hauptspalte wieder zurückkehren. Schliesslich konnte es geschehen, dass trotz der Friction der Ausbauchungen an die gegenüber liegenden Spaltenwände, die Ersteren nicht ganz zermalmt werden konnten, und dass vor und nach jeder ursprünglichen Ausbauchung offene Räume an der Spalte entstanden, jene Stellen, an welchen die Absätze aus den später hier circulirenden Flüssigkeiten entstehen konnten, und welche die eigentlichen Ziele des Bergbaues, die sogenannten Adelsflächen des Ganges repräsentiren. Diese Auffassung erklärt am befriedigendsten die sämmtlichen an Erzgängen, resp. an Dislocationszonen beobachteten Erscheinungen und würdigt vollständig die angeblichen Eigenthümlichkeiten der Erzgänge der Tauern. Wie wir wissen, bestehen unsere Erzgänge aus einem Wechsel von solchen durch die Anwesenheit von Frictionsproducten, Spiegeln und Rutschflächen charakterisirten Blättern und mächtigeren erzigen Ausfüllungen von einst offen gewesenen Spalten. Die Structur dieser Erze lässt keinen Zweifel übrig, dass ähnlich anderen Gängen, auch hier die Hohlräume präexistirt haben mussten.

Betrachten wir nun die Verbreitung dieser Gänge innerhalb des centralen Theiles unseres Gebirges und vergleichen wir die Ausdehnung derselben mit dem tektonischen Baue dieses Gebirgsthelles, müssen wir sofort erkennen, dass wir es hier mit tektonischen, d. h. mit dem Gebirgsbaue zusammenhängenden Spalten zu thun haben. Einzelne Gruppen davon lassen sich auf eine Distanz von mehreren Kilometern Länge und Andere von den Kämmen des Gebirges in die Thalsole hinunter verfolgen. In ersterer Beziehung ist der Zug von Siglitz zur Erzwiese, sowie der Zug des Rathhausberges hervorzuheben, während in Bezug auf die Höhe des Niedersetzens die höchsten Punkte auf der Goldzeche auf 3 000 M., am Goldberge auf 2 750 M.; die tiefsten Punkte in der Siglitz auf 1 700 M. und im Anlaufthale sogar auf 1 100 M. Seehöhe

reichen, so dass sie im Ganzen auf eine Verticaldistanz von 1 100—1 400 Meter constatirbar sind. Bei dem Interesse, welches dieser Umstand für die Praxis hat, habe ich es angezeigt gefunden, die Höhenverhältnisse sämmtlicher bergmännischen Aufschlüsse auf einem Bilde zusammen zu tragen, Taf. IV, Fig. 35. Aus der grossen horizontalen und verticalen Verbreitung dieser Spalten lässt sich wohl ein ganz begründeter Schluss auf ihre Andauer in der Gebirgsmasse selbst machen. Allerdings nicht etwa in dem Sinne, dass jede einzelne Spalte für sich auf diese Länge und Tiefe setzt, sondern eine ganze aus einem Systeme von Spalten bestehende Dislocationszone.

Ueber das Verhalten der Gangspalten gegenüber dem Gesteine haben wir sehr interessante Aufschlüsse zu verzeichnen. Am Rathhausberge ist das Gesteinsmedium ziemlich homogen, und die Streichungslinie bildet flache Bögen, deren Convexität mit einzelnen Liegendtrümmern bezeichnet ist. Am Rauriser Goldberge hingegen ist das Medium, durch welches die Spalten setzen, sehr heterogen; nicht nur stellen sich häufig schieferige Einlagerungen in der Gestalt der sog. Neuner, sondern sogar ein mächtiger Schiefercomplex ein, und an diesem zeigen die Spalten eine Reihe von Unregelmässigkeiten. Einzelne Klüfte brechen die elastischen Schiefermassen nur unvollkommen durch und werden durch dieselben häufig aus ihrer Richtung abgelenkt, so dass es mitunter sehr schwer ist, dieselben jenseits des Neuners wieder aufzufinden. Dieser Umstand hat zur Folge, dass sich der Bergbau in den letzten zwei Jahrhunderten hauptsächlich zwischen dem schwarzen Schiefer und dem Geilen Neuner bewegte und die Ausrichtungen bloss auf eine Distanz von 600 bis 700 M. im Streichen reichten, während auch jenseits dieser Grenzen durch das Vorhandensein von alten Grubenresten die Fortsetzung der Gänge angedeutet ist.

Noch heterogener ist das Gesteinsmedium an der Träce der Siglitz-Erzwieser Dislocationszone. Doch bestehen hier seit langer Zeit keine offenen Bergbaue mehr, und unsere Kenntniss beschränkt sich auf die Verhältnisse an der Oberfläche und auf einige Andeutungen über das Streckennetz, welches uns aus den alten Karten zu erheben möglich ist. Das Spaltensystem verquert zwischen dem Bockhardt- und Erzwieser-Thale auch Kalkgesteine, und es zeigen sich auch hier, von dem Einflusse auf die Füllung

vorläufig ganz abgesehen, eine Reihe von Eigenthümlichkeiten, welche für die meisten, im spröden und auflöselichen Gestein aufsetzenden Klüfte charakteristisch sind, und die sich besonders in der Corrosion und Ausweitung der Spaltenwände durch die in den Spaltenräumen circulirenden Flüssigkeiten manifestiren. <sup>1)</sup>

### Die Füllung der Spaltenräume

betreffend müssen wir speciell nur die Goldlagerstätten im Auge behalten, um nicht in das weite Gebiet der allgemeinen Erzlagerstätten-Forschung zu gelangen, und diesbezüglich ist es besonders das Vorwalten von quarziger Gangmasse und die Existenz von gewissen Quantitäten gediegenen Goldes, welche unsere Goldlagerstätten charakterisiren.

In ersterer Beziehung habe ich im Vorausgelassenen Gelegenheit gehabt, die Art und Weise des Quarzvorkommens an und in der Spaltenfüllung näher zu beleuchten und glaube nachgewiesen zu haben, dass abgesehen von zahlreichen anderen Beweisen die Structur des Quarzes eine derartige ist, dass sie nicht die geringsten Zweifel über dessen Entstehung durch Niederschlag aus wässerigen Lösungen aufkommen lässt. In dieser Beziehung ist uns der Nachweis von besonderem Werthe, indem er für das in dem Quarze sich vorfindende gediegen Gold jede andere Entstehungsweise ausschliesst.

Von den übrigen an diesen Lagerstätten sich findenden Mineralien erwähne ich des Scheelit-Vorkommens von Schellgaden, welches sonst als Begleiter der Zinnerze häufig auftritt, ebenso wie der am Kniebissgange nachgewiesene Molybdänglanz. Der Antimonglanz, dieses in so vielen Bergrevieren mit dem gediegen Gold vergesellschaftete Mineral (z. B. Goldkronach in Bayern, Miröschau in Böhmen, Magurka, Aranyidka in Ungarn, Kisbánya, Magura in Siebenbürgen) ist besonders am Rathhausberge reichlicher vertreten; nebstdem kommen als Seltenheit Silbererze vor. Den Hauptantheil der erzigen Füllung bilden aber die gewöhnlichsten und verbreitetsten Schwefelverbindungen des Eisens, Kupfers, Bleies und des Zinkes, und diese sind es auch, welche eine so innige

---

<sup>1)</sup> F. Pošepný, Ueber Höhlen und Hohlraumbildung. Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt 1871, pag. 58.

Verbindung der eigentlichen Goldvorkommen mit allen übrigen Erzlagerstätten vermitteln. Wo diese Erze in grösseren Quantitäten auftreten, kann man in der Regel eine schalige Structur der Gangmasse bemerken, oft bereits an Handstücken, viel häufiger aber erst auf grössere Flächen einnehmenden Aufschlüssen in der Grube. An den Stellen, wo quarzige Gangmasse allein herrscht, kann selbstverständlich die schalenförmige Structur nur in seltenen Fällen wahrnehmbar sein.

Dieser enge Zusammenhang unserer Goldvorkommen mit den übrigen Erzlagerstätten bedingt auch eine Analogie in der Entstehung derselben, und nachdem wir sie uns bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nicht anders als aus wässerigen Lösungen niedergeschlagen denken können, so muss nothwendigerweise derselbe Vorgang auch für die Entstehung des gediegen vorkommenden Goldes in Anspruch genommen werden. Bei der Gelegenheit der Beschreibung der Lagerstätten des Rathhausberger Zuges habe ich bereits der Beziehungen, welche zwischen unseren Quarzgängen und den Gasteiner Mineralquellen bestehen, gedacht, und habe nur noch dazuzusetzen, dass sich eine schwache Therme mit 17·5 bis 20° C. auch im Rauriser Thale am Grubbereck und eine dritte im Arlthale mit 16·2 bis 17·5° C. vorfindet. Diese beiden in der Bachsohle zum Vorschein kommenden Quellen sind selbstverständlich mit Oberflächenwasser gemischt und es gelang noch nicht sie zu isoliren. Sie liegen in einer Gebirgszone, wo die zur Trias gerechneten Kalksteine dem krystallinischen Gebirge aufliegen und entspringen höchst wahrscheinlich an Ost-West laufenden Schichtenfugen.

### Der Goldhalt der Gangmassen.

Wir kommen nun dazu, die specifisch auf die Goldführung unserer Lagerstätten bezughabenden Erscheinungen zu reassumiren. Ich werde nun mit Rücksicht auf die Goldtiefenfrage zuerst das gediegene Vorkommen und die Beziehungen zwischen den beiden gemeinschaftlich auftretenden Metallen, dem Golde zum Silber besprechen, mich sodann zur Betrachtung des sogenannten vererzten Goldvorkommens wenden, und hier die Daten hervorheben, welche zur Beantwortung der Frage nach dem Verhalten der Gangfüllung in der Tiefe dienen könnten. Hierbei werde ich mich allerdings auf

die speciell salzburgischen Aufschlüsse stützen, ohne zu vergessen, dass dies nur locale Aeusserungen einer zusammenhängenden Kette von Wirkungen sind.

Wir wissen, dass es vorzüglich das Silber ist, dessen Gesellschaft das Gold allen übrigen Metallen vorzieht, und dass sich das Gold oft selbst da, wo seine Anwesenheit den Augen des Bergmannes und häufig sogar jenen des Hüttenmannes entgangen ist, in den ausgebrachten Endproducten, besonders im Silber in Quantitäten findet, dessen Abscheidung auf chemisch nassem Wege noch lohnend erscheint. In der That kamen grosse Quantitäten der Münzen früherer Prägung erst vor Kurzem, seitdem eben ein billiges Scheidungsverfahren bekannt geworden ist, zur Entgoldung, da sie 0·2 bis 1·0 Gr. Gold in einem Kilogramm Silberbullion enthielten. (0·0002—0·001 p. M.)

Einige Bergdistricte liefern ein besonders goldreiches gediegen Silber, so enthält z. B. das von Kongsberg bei 0·280 Gold, ohne dass gediegenes Gold unter den Erzen beobachtet worden wäre. Aehnliche Verhältnisse zeigen zahlreiche Erzlagerstätten im amerikanischen Westen, ich erwähne blos den bekanntesten Fall, den Silberbullion des Comstock in Nevada, welcher etwa 0·060 seines Gewichtes, d. h. etwa die Hälfte seines Werthes Gold enthält. Noch viel auffallender ist dies in zahlreichen anderen Bergdistricten West-Amerikas, wo überhaupt keine Silbererze bekannt sind, sondern wo der Bleiglanz ein Silber liefert, welches zuweilen noch grössere Antheile an Gold enthält.

Andererseits ist bekanntlich alles sogenannte gediegene Gold silberhältig, d. h. jenes Gold, welches entweder für das Auge als solches sichtbar ist, das Freigold, oder welches erst durch die mechanische Manipulation oder das gewöhnliche Amalgamationsverfahren aus den Erzen, resp. Pochgängen ausgebracht wird, sog. Mühlgold, ebenso das auf secundärer Lagerstätte befindliche sog. Seifen- oder Waschgold.

Im Allgemeinen enthält jedes, selbst das reinste in der Natur vorkommende gediegen Gold Spuren von Silber, und es ist höchst wahrscheinlich, dass jedes auf dem trockenen Wege ausgebrachte Silber Spuren von Gold enthalten dürfte. So lassen sich Legirungen beider Metalle in allen möglichen Verhältnissen in der Natur voraussetzen, denn die frühere Annahme, dass sich das Ver-

hältniss in einer Localität gleich bleibe, ist durchaus nicht stichhältig. Ein Bullion mit etwa 0·90 Goldgehalt hat noch die charakteristische Goldfarbe, bei 0·60 tritt ein Stich ins Grüne auf, bei etwa 0·40 Goldhalt hat der Bullion ein speisefarbenes Ansehen und wird bei einem noch geringeren Halte schliesslich silberweiss, so dass man auf den noch immer ansehnlichen Goldhalt nicht mehr nach der Farbe schliessen kann.

Das gemeinsame und mit einander verkettete Vorkommen zweier Metalle von so wesentlich verschiedenen chemischen Eigenschaften hat gewiss eine tiefe genetische Bedeutung.

Eine ähnliche Verkettung des Goldvorkommens kann man bekanntlich mit Palladium, Platin in einer Richtung, bei dem Silber mit Kupfer in der anderen Richtung beobachten. In ersterer Beziehung erinnere ich an die von Hocheder <sup>1)</sup> angeführte Analyse des rohen Freigoldes der Grube Gongo-Socco in Brasilien:

Gold	0·840 per Mille
Silber	0·045
Palladium	0·031
Platin	0·026
Iridium	Spur
Mech. Beimengungen	0·058
	1·000

In letzterer Beziehung bietet das Vorkommen am Lake Superior in Nordamerika insofern ein besonderes Interesse, als sich diese beiden Metalle im gediegenen Zustande nebeneinander auszuscheiden pflegen, ohne eine Legirung zu bilden. Ich selbst besitze aus dieser Gegend massive Klumpen von gediegen Kupfer, aus denen sich einzelne Krystalle von gediegen Silber ausgeschieden hatten. Andererseits wissen wir, dass sich in verschiedenen Kupfererzen ansehnliche Silbermengen finden, so dass das aus ihnen erzeugte Metall, das sog. Schwarzkupfer Gegenstand besonderer auf trockenem und nassem Wege durchzuführender Manipulationen werden muss, um entsilbert zu werden.

---

<sup>1)</sup> Ueber das Verhalten des Goldes gegen die Teufe in beiden Hemisphären. Bericht der berg- und hüttenm. Versammlung in Wien 1858, pag. 30.

Wir sehen, dass sich eigentlich zwischen sämmtlichen, häufig im gediegenen Zustande auf den Erzlagerstätten findenden Metallen eine Verkettung des Vorkommens beobachten lässt, und zwar haben wir Anhaltspunkte dafür, dass dies auch auf einer und derselben Lagerstätte und in verschiedenen Regionen derselben stattfindet.

Ich erinnere hier an die vielfach beobachtete Thatsache, dass das offenbar den obersten nun durch die Erosion beseitigten Erzlagerstättenregionen entstammende Waschgold in der Regel einen grösseren Feinhalt zeigt, als das durch Bergbau aus verhältnissmässig tieferen Regionen gewonnene Frei- oder Mühlgold. Es ist dies nicht nur in Siebenbürgen, wo ich zahlreiche diesbezügliche Daten zu sammeln Gelegenheit hatte, sondern, wie bereits erwähnt auch in Salzburg der Fall. Bloss der Mühlbullion der Bergbaue von Schellgaden im Lungau hat einen noch grösseren Feinhalt (0.914) aber diese Localitäten liegen im Murthale, und der Detritus aus ihren Lagerstätten konnte nicht in das Thalgebiet der Salzach gelangen.

Der grössere Feinhalt des Waschgoldes als des dieser Localität entsprechenden Mühlgoldes kann aber wenigstens hier in Salzburg auf mehrfache Art erklärt werden. Reissacher behauptete z. B. dass das Waschgold der Salzach-Alluvionen nicht aus den Lagerstätten im Geiete des Centralgneisses, sondern aus den Quarzlagern der vorliegenden krystallinischen Gesteinszone und aus den Schrammlagern im Kalksteine stamme, welche durch das Zusammenvorkommen von Magneteisen und abgerundeten Pyropenkörnern charakterisirt sind, die ebenfalls in den Goldseifen und Sandbänken der Salzach in Begleitung des Waschgoldes gefunden werden. <sup>1)</sup> Das Gold dieser Quarz- und Schramm-Lager soll feiner sein als jenes der Erzgänge, und dieser Umstand könnte zur Erklärung der obigen Feinhalt Differenz herangezogen werden. Der Ansicht könnte man entgegensetzen, dass der goldhaltige Detritus allerdings aus sämmtlichen Lagerstätten des Thalgebietes stammen müsse, dass aber die Masse des aus dem Centralgneisse stammenden Goldes Jene des aus den Vorbergen stammenden Bullions überwiegen müsse, denn im ersteren Gebiete sind viel zahlreichere und bedeutendere Goldlagerstätten factisch bekannt, als im letzteren Gebiete vermuthet

---

<sup>1)</sup> Reissacher, die geol. Sammlung in Bockstein etc., pag. 4.

werden könnten, ferner sind die Stätten, aus denen die Waschgoldsproduction des XVI. und XVII. Jahrhunderts stammt, in den diesbezüglichen Rechnungen namhaft gemacht, und diese liegen vorwaltend in den Thälern, in welchen der Bergbau auf die Erzlagerstätten des Centralgneisses betrieben wurde.

Eine zweite viel allgemeinere Erklärung des höheren Feinhaltes des Waschgoldes nimmt eine theilweise Oxydation des darin enthaltenen Silbers in Anspruch. Selbst G. Bischof hat die Möglichkeit zugegeben, dass gediegenes Silber durch Säuren oxydirt und in Sauerstoff-, sowie in Haloidsalze verwandelt werden könne.<sup>1)</sup> Nachdem das Silberhornerz von Chili nicht selten einen Kern von gediegenem Silber zu haben pflegt, so ist es sehr wahrscheinlich, dass es durch Einwirkung chlorhaltiger Substanzen in diesen Zustand übergeführt wurde. Nun fehlt aber, wie ich vor Kurzem nachgewiesen zu haben glaube,<sup>2)</sup> ein gewisser Chlornatriumgehalt den atmosphärischen Niederschlägen selten, und kann sich überall geltend machen, darunter auch in den Erzlagerstätten. Nach meiner Ansicht spielt der Chlorgehalt des in die Erde einsickernden atmosphärischen Wassers nicht nur in Steppengegenden, sondern auch ausserhalb derselben eine bedeutende Rolle, folglich auch bei den Oxydationsprocessen, die in unseren Erzlagerstätten hauptsächlich von der Oberfläche ausgehen.

Es ist somit nur anzunehmen, dass in den obersten Erzregionen ein Theil des im gediegenen Goldbullion enthaltenen Silbers durch Oxydation oder Chlorisation entfernt worden sei, um zu begreifen, warum der aus diesen obersten Regionen stammende Detritus ein Waschgold enthalten müsse, dessen Silbergehalt geringer ist, als jenes der Goldvorkommen in den tieferen Regionen der Erzlagerstätte, also in dem entsprechenden Berggolde.

Eine dritte Erklärung besteht in der Annahme, dass das Verhältniss zwischen Gold und Silber in dem gediegenen Vorkommen schon ursprünglich je nach der Tiefe verschieden war und zwar derart, dass gegen die Oberfläche hin das Gold zunahm, und der Bullion mithin einen grösseren Feinhalt hatte. Diese Erklärung dehnt somit die Hypothese der Abnahme des Goldes in die Tiefe

<sup>1)</sup> Lehrbuch der chem. und phys. Geologie III., pag. 809 etc.

<sup>2)</sup> Zur Genesis der Salzablagerungen etc. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wiss. 1877.

sogar auf die Zusammensetzung des gediegen Goldes aus, und ich werde noch Gelegenheit haben auf dieselbe zurückzukommen.

Ich komme nun zu der Betrachtung jener Goldsubstanz, welche weder durch mechanische Behandlung, noch durch einfache Amalgamation der Erze und Pochgänge, sondern durch den Schmelz- und Extractionsprocess gewonnen wird, welche in den schliesslichen Manipulationsproducten meistens ebenfalls mit dem Silber verbunden ausgebracht wird, nämlich auf das sogenannte Schlichgold.

Einen werthvollen Einblick in die gegenseitigen Verhältnisse der verschiedenen Goldarten bietet Verespatak, wo namhafte Mengen von Freigold anbrechen, und wo auch die reichen Erze separat verarbeitet werden, so dass man hier vier Hauptgruppen der Goldproducte unterscheiden kann: Frei-, Erz-, Mühl- und Schlich-Gold.

Wir müssen uns die Mühe nehmen wenigstens eine Jahreserzeugung etwas eingehender zu untersuchen und ich wähle hiezu das Jahr 1865, aus welchem mir auch die Hälte der verschiedenen Schlichsorten bekannt sind, weil es in die Periode fällt, in welcher ich mit Studium der geologisch-montanistischen Verhältnisse des Reviers von Verespatak und des siebenbürgischen Gold-districtes überhaupt beschäftigt war. Die Metallproduction des Orlaer-Erbstollens, des grössten und am rationellsten geleiteten Unternehmens von Verespatak war 1865 folgende:

	Freigold	Mühlgold	Erzgold	Schlichgold	Zusam.
Gold .	10·686	16·030	6·007	9·490	42·213
Silber	3·193	4·918	4·578	11·703	24·392
Bullion	13·879	20·948	10·585	21·193	66·605
Feinhalt	0·769	0·765	0·567	0·447	0·633

Diese Ziffern sind den ämtlichen Ausweisen entnommen, die Prof. Szabó in seiner Abhandlung zusammengestellt hat.<sup>1)</sup> Dieser Quelle zufolge wurden in dem Jahre 1865 bei dem Orlaer-Erbstollen 69 300 Ctr. Pochgänge, 146 418 Pfd. Schlich und 6 997 Pfd. Erze gewonnen. Nach dem Pochwerksausweise betrug

<sup>1)</sup> Az Abrudbánya-Verespataki Bányakerület etc. Math. naturwiss. Classe der ungar. Akad. d. Wissenschaften, XI. Band 1873, pag. 352 und 353.

aber die Zahl der verarbeiteten Pochgänge 69 600 Ctr. und die daraus gewonnene Schlichmenge 127 092 Pfd. mit 36·855 Pfd. Goldsilber, darunter 16·236 Pfd. Feingold. Von dieser letzteren Zahlenreihe sind Pochgang- und Schlichquantum in Wiener Gewicht zu verstehen, was in Zollgewicht reducirt 7 796 Z.-Ctr. und 146·356 Z.-Pfd. ergeben würde. Die Gold- und Silbermengen sind aber bereits in Münzpfunden gegeben, so dass eine Differenz in den Angaben des Pochgangsquantums und der ausgebrachten Goldsilbermenge entsteht, während die Schlichmenge ungefähr übereinstimmt. Die Ursache dieser Differenzen liegt wahrscheinlich in der späteren Zuziehung einer nachträglich zur Abrechnung gekommenen Post, und wir müssen beide Daten für sich betrachten.

Nach der ersteren Angabe würde der Pochgang mit 3 475, der Schlich mit 73·178 und die Erze mit 3·500 m. T. angenommen werden müssen. In einer Gesamtmenge von 3478·5 m. T. von Pochgang und Erz entfällt somit auf eine Tonne bezogen 1 Kgr. Erz und 21 Kgr. Schlich und die obigen vier Goldsorten vertheilen sich folgendermassen auf die Tonne.

	Freigold	Mühlgold	Erzgold	Schlichgd.	Zusam.	
Gold	3·0	4·6	1·7	2·7	12·0	Gr.
Silber .	0·9	1·4	1·3	3·3	6·9	„
Bullion	3·9	6·0	3·0	6·0	18·9	Gr.
Feinhalt	0·770	0·766	0·566	0·450	0·635	

Von diesen Posten lässt sich nun das Schlichgold auf die verschiedenen Schlichsorten, welche bei der Pochwerksmanipulation erzeugt werden, zurückführen. Der Orlaer-Erbstollen hat zwei Pochwerke, ein kleineres, in welchem blos die Pochgänge aus den im Localsedimente des nahen Orlaer Bergbaues aufsitzenden Quarzklüften verpocht werden, und das Hauptpochwerk von Gura-ro-sia, in welchem die Hauptmasse der aus den im Porphyre aufsitzenden Erzmitteln zur Aufbereitung kam. Die Schliche des ersten Pochwerkes erscheinen in dem Ausweise nicht gegliedert. Jene des grossen Pochwerkes sind nach der Mehlsorte, aus welcher sie gewonnen wurden, in vier verschiedene Sorten geschieden.

Pochgang	Schlichsorte	Schlich-	Gold	Silber	Bullion	Feinhalt	Per Tonne in Gr.		
		menge					Gold	Silber	Zusammen
m. T.		m. T.	Kilogramm				Gold	Silber	Zusammen
3 752	Grosses Pochwerk:								
	Rösche Schliche	30	1·804	3·597	5·401	0·384	60	120	180
	Mittlere	13	1·290	1·756	3·046	0·423	100	135	235
	Milde	20	2·771	3·826	6·597	0·420	138	191	329
	Plochen	2	1·953	0·838	2·791	0·700	976	419	1395
		65	7·818	10·017	17·835	0·443	120	154	274
146	Kleines Pochwerk:								
	Schliche	6	0·299	0·292	0·591	0·515	49	49	98
3 898		71	8·117	10·309	18·426	0·440	114	145	259

Die Manipulation geschah hier nach den Grundsätzen der neuen, durch P. v. Rittinger begründeten Aufbereitungsmethode, wo die verschiedenen Korngrößen des gepochten Materials durch die Spitzkästen in vier verschiedene Mehlsorten getheilt und separat aufgearbeitet wurden, und da musste man wahrnehmen, dass der Feinhalt des aus den Schlichen erzeugten Bullions in einem Verhältnisse zu der Korngrösse der zu seiner Darstellung verwendeten Schlichsorte stehe. Man bemerkt nämlich, dass der Bullion desto grösseren Feinhalt und der Schlich desto grösseren absoluten Goldsilberhalt zeigt, je kleiner, je feiner das Korn der respectiven Mehlsorte war. Bezüglich der Progression in dem absoluten Halte kann man folgende Calculationen anwenden: Der Schlich repräsentirt die aus der betreffenden Mehlsorte ausgezogenen schwersten Theile. Je gröber das Schlichkorn, desto geringer der Aufschluss des Geschickes, desto mehr leichte Theile werden demselben anhängen, desto weniger Metallhalt wird eine Gewichtseinheit zeigen, und dies würde erklären, warum die milden Schliche z. B. eine doppelt so grosse Goldsilbermenge als die Röschen enthalten. Die Plachenschliche werden, wie schon der Name sagt, auf den, das goldene Vliess der Alten repräsentirenden Geweben der sog. Plachen aufgefangen, und sollen, wie man vielfach annimmt, einen Theil des todtgepochten oder zu feinen Blättchen geschlagenen, vom Quecksilber nicht aufgenommenen Mühlgoldes enthalten, wie ihr dem Mühlgolde nahestehender Feinhalt vermuthen lässt. Während der absolute Halt der ersten drei Schlichsorten

noch progressiv steigt, schwingt sich der Halt des Plachenschliches auf das 16fache vom Golde und auf das 8fache des Goldsilbers auf, und ebenso plötzlich macht der Halt des aus demselben erzeugten Bullions einen Sprung auf nahezu das Doppelte des Haltes des röschesten Schliches.

Was nun die Progression des Feinhaltcs betrifft, so können wir nicht annehmen, dass das gesammte amalgamirbare Metall durch die frühere Manipulation factisch beseitigt worden wäre, denn eine vollständige Blosslegung, eine complete Aufschliessung des Pochganges lässt sich bei der Pochmanipulation nicht praktisch durchführen. Wir müssen vielmehr annehmen, dass in sämmtlichen Mehlsorten noch unaufgeschlossene Theile amalgamirbarer Metallverbindung vorhanden sind und zwar in den röscheren Sorten mehr als in den milderer Sorten. Je weiter die Aufschliessung fortschreitet, d. h. je feiner das Korn des Mehles und Schliches, desto mehr gediegen Gold ist der Substanz durch die Amalgamation entnommen worden, und desto weniger gediegenes unaufgeschlossenes Gold ist in den Mehlen zurückgeblieben. Jede dieser Mehlsorten wurde für sich concentrirt, d. h. die schwersten Theile wurden in den Schlichen angereichert und da zeigt es sich, dass der Schlich aus der feineren Mehlsorte, aus welcher bereits früher durch die Amalgamation verhältnissmässig mehr gediegen Gold entnommen wurde, einen grösseren Feinhalt hat, als der Schlich aus der gröberer Mehlsorte. Selbst wenn man vom Plachenschliche vorläufig abstrahirt, so zeigt sich die progressive Zunahme des Feinhaltcs auch an den übrigen drei Schlichsorten.

Das Verhältniss spricht nach meiner Ansicht dafür, dass das sämmtliche Gold der Gangmasse im gediegenen Zustande vorhanden sein dürfte, dass ein Theil davon derart aufgeschlossen ist, dass er amalgamirt werden kann, während ein zweiter Theil derartig von anderen Verbindungen umhüllt ist, dass er die feinste Zertheilung, resp. Verpochung braucht, um frei zu werden. In den Erzen und Pochgängen wären nach dieser Ansicht zweierlei Edelmetallverbindungen vorhanden: Gediegen Goldsilber im verschiedensten Grade der Zertheilung, und eine entweder selbstständig auftretende oder den Erzen fein beigemischte Silberverbindung, aus Schwefel oder Antimonsilber bestehend, welche eben den Feinhalt des schliesslich ausgebrachten Bullions gewissermassen

verdünnt. Das quantitative Verhältniss dieser verschiedenen Bullions ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	p. Tonne Pochgang in Gramm				die Goldmenge
	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt	in %
Freigold-Bull.	3·0	0·9	3·9	0·769	25·0
Mühl	4·6	1·4	6·0	0·765	38·3
Erz	1·7	1·3	3·0	0·567	14·2
G.-S.	9·3	3·6	12·9	0·641	77·5
Plachenschl.-Bull.	0·7	0·2	0·9	0·700	5·8
Mild	1·0	1·3	2·3	0·420	8·4
Mittel	0·4	0·6	1·0	0·423	3·3
Rösch	„ 0·6	1·2	1·8	0·334	5·0
G.-S.	2·7	3·3	6·0	0·447	22·5
Totalsumme	12·0	6·9	18·9	0·635	100·0

Wenn wir uns vorstellen wollen, dass das Freigold und die goldreichen Erze nicht aus den Pochgängen geschieden werden, was in einigen Jahrgängen auch wirklich geschah, so können wir sodann die Quantitativen-Verhältnisse Verespataks mit jenen der salzburgischen und amerikanischen Bergbaue vergleichen. Die Heterogenität der verschiedenen Localitäten zeigt sich nicht nur in der absoluten Menge des Goldes, sondern auch in dem verschiedenen Verhältnisse der Goldsorten zu einander. Mag die Gewinnungsmethode noch so different sein, immer kann sie auf die zwei Hauptgruppen des Goldvorkommens: auf das Amalgamirbare und das Nichtamalgamirbare, auf das Mühl- und Schliehgold zurückgeführt werden.

Um auch einige Anhaltspunkte aus anerkannt reichen Gruben zur Vergleichung zu gewinnen, will ich einige Daten aus zwei der reichsten Gruben Californiens, Eureka und Idaho, anführen. Sie liegen bei Grass Valley Nevada County und grenzen unmittelbar an einander, so dass sie an einer und derselben Quarz-lagerstätte, resp. an einer und derselben Adelszone gelegen sind. Der Betrieb fing in Eureka 1866 an und der Adelskörper war 1876 bereits ganz erschöpft, so dass die Auffassung der Grube erfolgte. Hingegen setzte sich der flach liegende Adelskörper in die Grube Idaho fort, und die Production ist hier seit 1869 bis über

1876 hinaus im stetigen Steigen begriffen. Die Gesamtproduction dieser 11-, beziehungsweise 8jährigen Betriebsperiode war, im Werthe und Dollars ausgedrückt, folgende:

	Pochgang m. T.	Goldwerth Dollars	Dividenden Dollars	Entfällt p. T.	
				Goldwerth Dollars	Divid. Dollars
Eureka in 11 J.	121 013	4 513 825	2 094 000	37·21	20·28
Idaho „ 8 „	147 482	2 997 682	1 975 000	17·30	13·40
G.-S.	268 495	7 511 507	4 069 000	28·00	15·50
Entspr. Feing.-Gew.	11 302 Kgr.	6 112 Kgr.	42·1 Kgr.	23·3	
In österr. Goldguld.	15 257 771 fl.	8 493 350 fl.	56·84 fl.	31·46 fl.	

(Wenn wir die Dividende mit dem Nutzen identificiren, so hatten die Erzeugung, Aufbereitung etc. oder kurz die Gewinnung 16·8 Gr. Gold oder 25·38 Goldgulden p. T. in Anspruch genommen, während am Rauriser Goldberge diese Kosten durch 12·2 Gr. im Minimum, 38·6 im Maximum und 25·2 Gr. im Durchschnitte von 68 Jahren repräsentirt werden. Die Erzeugungskosten waren also in dem californischen Beispiele, trotzdem die Gewinnung durch Tiefbau und bei nahezu 10fach höheren Arbeitspreisen, hingegen aber durch Massenproduction erfolgte, bedeutend niedriger, als die durchschnittlichen Gewinnungskosten am Rauriser Goldberge.)

Das Verhältniss der einzelnen Goldsorten war z. B. im J. 1876 bei der Idaho-Grube:

	Per m. Tonne in Gramm			Feinhalt	Gold %
	Au	Ag.	G.-S.		
Freigold-Bullion	0·1	0·0	0·1	0·850	0·3
Mühlgold	29·2	14·2	34·4	0·850	95·4
Schl.-Gold	1·3	0·0	1·4	0·959	4·3
	30·6	14·2	35·9	0·852	100·0

d. h. die Gewinnung bestand hauptsächlich aus einer Goldsorte, nämlich dem Mühlgolde. Aus den Schlichen wurde eine verhältnissmässig kleine Menge von Gold mittelst Extraction gewonnen, wobei das darin enthaltene Silber gar nicht berücksichtigt wurde. Die Goldlagerstätte dieser Bergbau-Unternehmung enthielt also vorwiegend Kgr. 95·7% gediegenes Gold in einem ungefähr dem Rathhausberge entsprechenden Feinhaltverhältnisse von 0·850 und eine

Schlichgoldmenge von blos 4·3% des Gesamtgoldes, wogegen z. B. Verespatak in dem ausgewiesenen Jahre 22·5%, Rauris 1780—1836 im Durchschnitte 38·2%, und Rathhausberg 53·4 bis 48·5% Schlichgold erzielte.

Einige weitere Vergleiche werden auf Grund der folgenden Tabelle, in welcher die Halte einiger ungarischen und siebenbürgischen Bergbaue zusammengestellt sind, möglich. Es zeigt sich hier das Verhältniss des Goldhaltes in den zwei grössten ungarischen Golddistricten von Schemnitz und Nagybánya, ferner aber auch an zwei Werken, wo das Gold nur als Nebenproduct gewonnen wird — zu Oláhlaposbánya, welches eigentlich ein Kupfer-, und Rodna, welches eigentlich ein Bleibergbau ist. Leider fehlt es mir an Daten, um zu zeigen, welcher Antheil an der Goldproduction dem Mühlgolde zukommt. Zur Zeit meiner Anwesenheit in Oláhlaposbánya im J. 1860 brach auch hier etwas Freigold in Drähten auf, doch in der Regel macht sich der Goldgehalt erst in den Endproducten bemerkbar.

Die Erzlagerstätten von Rodna sind theilweise an den Contact krystallinischer Schiefer mit Kalkstein und an das Auftreten von Eruptivgesteinen gebunden. Die Zahl derartiger Localitäten, wo sich geringe Mengen an Gold in den verschiedensten Erzen und unter den verschiedenartigsten Lagerungsverhältnissen einzustellen pflegen, ist in Ungarn und Siebenbürgen eine ansehnliche, und man hat aus diesem Umstande an relative Altersbeziehungen dieser Lagerstätten zu einander schliessen zu können geglaubt.

In allen diesen Lagerstätten zeigt sich auch amalgamirbares, d. h. gediegenes Gold neben dem Golde, welches erst in den Erproducten der Schmelzmanipulation bemerkt wird, dem sog. vererzten Golde. Dieses Zusammenvorkommen zweier Goldsorten, wovon das Eine in evident gediegenem, das Andere in einem unbekanntem Zustande vorhanden ist, macht die Annahme ebenfalls wahrscheinlich, dass auch die letztere Goldsorte im gediegenen, sehr fein zertheilten, aber von den verschiedenen Schwefelmetallen umschlossenen Zustande befindlich ist.

Das einzige, evident vererzte Vorkommen des Goldes als Tellurverbindung ist in diesen Lagerstätten noch nicht entdeckt worden, spielt aber bekanntlich in einigen siebenbürgischen und amerikanischen Localitäten eine grosse Rolle.

Es handelt sich nun darum, die Haltverhältnisse in beiden hauptsächlichen Goldsorten unserer Goldbergbaue zur übersichtlichen Anschauung zu bringen. Zu diesem Zwecke soll folgende Tabelle, in welcher die in dieser Monographie zerstreuten diesbezüglichen Daten vereinigt sind, dienen.

Diese Letzteren lassen aber, was Vollständigkeit betrifft, Manches zu wünschen übrig. Es mussten da nebst den faktischen Erfolgen auch die Resultate der Proben in Rücksicht gezogen werden, und diese müssen aus bereits mehrfach erwähnten Gründen mit der grössten Vorsicht aufgenommen und behandelt werden. Der Feinhalt des Mühlgoldes erscheint nicht überall angegeben,

### Betriebserfolge einiger goldproducirender

Pochgang und Erz  met.T.	In metr. Tonnen			Selichbullion in Kgr.			
	Erze u. Schliche	Blei	Kupfer	Gold	Silber	Zusammen	
Schemnitz, Oberbiberstollner Aufbereitung, 10jähriger Durchschnitt							
	Bleierze und Schliche	1 562	676 0		30 445	706 605	737 056
	Bleiarmer Kupferschl.	126 5	6 2	4 0	1 350	30 400	31 750
	Silber und Kiesschlich	1 814 5			46 800	1 963 000	2 009 800
		3 503	682 3	4 0	78 595	2 700 005	2 778 600
Nagybányaer District, Summe der Jahre 1826 und 1827:							
	Gewerken	4 951	115 5	5 3	150 696	2 859 276	3 009 972
	Aerar	10 117	821 5	4 7	92 047	3 333 342	3 425 289
		15 068	937 0	10 0	242 743	6 192 618	6 435 261
Oláhlaposbánya im Jahre 1858:							
	Bleischliche	2 0	1 6		0 308	3 367	3 675
10 039	Kupferschliche	1 975 4		36 8	31 995	337 420	369 415
123	Bleierze	10 5	0 9		0 092	6 244	6 336
10 172	Kupfererze	121 8		10 4	1 563	65 005	66 568
		2 110 0	2 5	47 2	33 958	412 036	445 994
Oláhlaposbánya:							
9 880	1844—1848 5j. Durchsch.	1 602	2 1	31 4	44 480	537 352	581 832
11 839	1855—1858 „ „	1 894	3 4	38 8	42 731	366 293	409 024
10 859	10jähr. Durchschnitt	1 748	2 8	35 1	43 605	451 822	495 428
Rodna, 1856—1861, 6jähriger Durchschnitt:							
3 989		169 2	82 5		12 210	117 105	118 326

darum habe ich eine Colonne für die Bruttogoldsummen (die Summe des Mühlgold-Bullions mit dem Feingolde des Schlich-Bullions) eröffnet, und den Unterschied dieser zwischen der Nettogoldsumme (der Summe des Feingoldes beider Bullions) immer aufrecht erhalten. In einigen Ansätzen fehlt die Menge des Schlichbullions, trotzdem diese Goldsorte factisch gewonnen wurde, gänzlich.

Der grösseren Vollständigkeit halber wurden auch die Schlich- und Erz-Mengen in ihrem absoluten und relativen Verhältnisse zu den gewonnenen und verarbeiteten Pochgang-Quantitäten ersichtlich gemacht.

### Bergbau Ungarns und Siebenbürgens.

Fein	Mühlbullion in Kgr.			Fein	Sorte	Halt per Tonne in Kgr.				In Gramm		
	Gold	Silber	Zusammen			Erz	Schlich	Blei	Kupfer	Schlich-Gold	Mühlgold	Nettogold-Summe
0·041												
0·042												
0·022												
0·024	55·265	33·635	88·900	0·621	Erz u. Sch.			195·1	1·1	22·4	15·8	38·2
0·050	44·292	18·794	63·088	0·685	Sch. u. Erz			23·3	1·0	30·4	8·9	39·3
0·027	24·032	8·562	32·994	0·720				81·4	0·4	9·1	2·3	11·4
	68·324	27·356	96·082					62·2	0·6	16·1	4·3	20·4
					Poch. u. E.	13	194	0·2	4·6	3·3		3·3
0·084					Erz u. Sch.			0·8		154·0		154·0
0·086									85·4	12·8		12·8
0·014								0·8		8·8		8·8
0·023									18·6	16·2		16·2
0·111								1·1	21·1	16·0		16·0
					Poch. u. E.	161·0		0·2	3·2	4·0		4·0
0·076												
0·104												
0·088					Erz u. Sch.			1·6	20·1	24·1		24·1
					Poch. u. E.	1·6	41·4	20·7		29·3		29·3
0·010					Erz u. Sch.			491·0		71·6		71·6

nach F. v. Rauen:

## Goldhalt der Pochgänge und Erze einiger Goldbergbaue

	Probe oder Erfolg	Pochgang Erz Schlich	Verpochte Mengen		Halt Kgr.	
			met. T.			
Rauriser Goldberg		Durchschnitt aus der Periode 1659—1779	E.	P.	27 354	8 Erz.
		1780—1836	E.	P.	16 127	23
		1857—1867	E.	P.	6 812	123
		1834 nach Alberti	E.	P.	571	48
Rathhaus- berg		4. Quart 1873 bis 1. Quart 1875 n. Pfund	E.	P.	1 303	9
		1876 und 1877 nach Rojacher	E.	P.	2 472	9
		Durchschnitt aus der Periode 1840—1854	E.	P.	26 586	16
		1860—1864	E.	P.	7 847	2
		1868—1877	E.	P.	8 478	6
		1824 " nach " Hocheder	E.	P.	2 512	15
		1829 Russegger	E.	P.	2 432	55
Siedlitz		1839 Helmreichen	E.	P.	1 204	23
		1855 " Miller	E.	P.	3 287	2
		Ein Gangausschnitt n. Schareckswand n. Süß	Pr.	P.		
		" " " " " "	Pr.	P.		
		" " " " " "	Pr.	P.		
		Geisslergang, Quarzmasse mit Bleiglanz	Pr.	P.		
		Pockhardt, Probe vom westl. Gange n. "	Pr.	P.		
		Hierzbach i. Fuscherthalen. Mielichhofer	E.	P.		
		" Durchsch. 1778—1790 nach Reissacher	E.	P.		
		Schulterbau bei Schellgaden, Durchsch. 1778-1818 n. Mielichhofer	E.	P.		
		1815—1816 nach Schroll	E.	P.		
	Goldzeche in Kärnten		Sprinzgasse bei Schellg. n. Mielichhofer	Pr.	P.	
		Kloben, aus alten Halden gez. Schl. n. Rochata	Pr.	Schl.		200 Blei
		" nach alten von Wöllner angef. Nachrichten	Pr.	Schl.		
		Brennkogel, aus alten Halden ausges. n. M.	Pr.	P.		
		Unter-Salzbach, Kiesbergbau, Eisenkies n. Prof. Fritsche	Pr.	Erz		
		Klucken, Kupferbergbau, Fahlerze, Maximum n. Mielichhofer	Pr.	Erz		
		Rothgülden, Arsenikbergbau, Ars.-Kies n. Russegger	Pr.	Erz		
		Combinirt nach Daten von 1653—1676	E.	P.	360	280 Erz
		Schenchenstuel und Wöllner 1676—1687	E.	P.	966	310
		Pochgänge des J. 1875 nach Rochata	Pr.	Erz		
Goldzeche in Kärnten		Haldenerze vom Frauenstollen n.	Pr.	Erz		
		Ausgek. Erze v. Cristophstollen	Pr.	Erz		
		Waschgang in Kärnten, Pochgänge "	Pr.	P.		
		Erze "	Erz.	P.		4 1/2 Kpf.
		Goldzeche in Lengholz, Erf d. J. 1547	E.	P.	2 773	170 Kupf.
		" " " " " " 1550	E.	P.	2 145	
		Siefplitz in " Kärnten, Erfolg d. J. 1550	E.	P.	2 514	
		" " " " " " 1748	E.	P.	150	
		Röderzeche im Gitschthal, " " " " " " 1753-1755	E.	P.		
		" " " " " " " " " " " " 1753-1755	E.	P.		
Verospata		" " " " " " " " " " " " 1865	E.	P.	3 478	1 Erz
		Eureka-Grube bei Gr.-Valley in Calif. 1872	E.	P.	8 827	
		Idaho- " " " " " " " " " " " " 1876	E.	P.	26 962	
		Morro-Velho in Bras. Erf. 1846—1852 n Whitney	E.	P.	436 185	



## XII. Die Goldtiefen-Frage.

Die Erfahrung lehrte, dass jede der bisherigen Goldbergbau-Unternehmungen mit der Erreichung einer gewissen Tiefe zur Auflassung kam, und daraus entwickelte sich die Ansicht, dass das Gold nicht in die Tiefe setze, sondern ein Attribut der höheren, der Oberfläche nahen Erzlagerstätten-Regionen sei. Es ist schon viel über diesen Gegenstand geschrieben worden, aber die Frage ist trotzdem noch nicht endgültig beantwortet. Auch ich habe mich vielfach mit diesem Gegenstande beschäftigt, so während meines mehrjährigen Aufenthaltes in Verespatak, dem productivsten Goldbergbaue Europa's, so auch gelegentlich meiner Reisen innerhalb der westamerikanischen Metalldistricte, welche dazu berufen zu sein scheinen, über diese Fragen Aufschluss zu geben; allein ich hatte bisher nicht die nöthige Zeit, die diesbezüglichen umfassenden Daten aufzuarbeiten, und durch die Einbeziehung der Studienresultate Anderer in den übrigen Golddistricten zu ergänzen. Meine Studien im Salzburgischen wurden durch ein praktisches Bedürfniss veranlasst, durch die Frage, ob es angezeigt sei, den Bergbau am Rauriser Goldberge mit einem Erbstollen zu unterfahren, und ob Hoffnung vorhanden ist, damit Erzlagerstätten vom mühelohnigen Goldhalte zu erreichen. Ich musste also, ohne die Schlussresultate meiner siebenbürgischen und amerikanischen Arbeiten abzuwarten, auf Grund der localen Verhältnisse der Tauernkette zu dieser Frage Stellung nehmen.

Im Vorausgelassenen habe ich die Continuität der Spaltenräume und der erzigen Füllung derselben im Allgemeinen behandelt, die mir zu Gebote gestandenen numerischen Daten ausgehoben, und das Verhältniss festzustellen getrachtet, in welchem unsere salzburgischen Bergbaue zu den Uebrigen stehen. Es hat sich dabei gezeigt, dass die beiden Bergbaue, über welche uns längere Reihen von Betriebsdaten vorliegen, Rauris und Rathhausberg, beide mit dem Fortschritte des Betriebes sowohl in Bezug auf die absolute Goldproduction, als auch in Bezug auf den Halt der Gangmasse — im Allgemeinen einen Rückgang erkennen lassen.

Was nun die Abnahme der Production betrifft, so ist der aus der neueren Auffassung der Gang- und Adelsverhältnisse hervorgehende Umstand zu berücksichtigen, dass bei jedem Erzbergbaue im Allgemeinen und bei einem Goldbergbaue im Besondern ein Ende des edlen Erzmittels nothwendigerweise eintreten müsse, folglich auch in der Richtung gegen die Tiefe. Die Gangfläche als Dislocationsfläche aufgefasst, besteht eben aus einem Wechsel von tauben oder armen und reicheren vorwaltend auf die einstige Gegenwart eines präexistirenden Spaltenraumes gebundenen edlen Erzmitteln. Der Bergbau ist auf die unmittelbar zu Tage tretenden oder in den oberen Regionen angefahrenen edlen Erzmittel basirt gewesen, und gelangt zuweilen in die kritische Lage, wo alle aus den oberen Regionen bekannten Mittel ihr Ende erreicht haben. Nun ist es klar, dass die obere Region, sei es von der Oberfläche, sei es mittelst kürzerer, billiger und schneller herzustellender Einbaue viel leichter auf das Vorhandensein von Adelpunkten erforscht werden kann, als die tiefere Region, zu welcher man erst sich auf irgend eine, aber jedenfalls kostspielige Weise Zugang verschaffen muss. Wären die Verhältnisse des Vorkommens der Adelpunkte wissenschaftlich studirt worden, so würde dadurch das Suchen nach neuen, in die obere Gangregion nicht hinaufreichenden edlen Mitteln erleichtert, so aber müssen wir mit Bedauern constatiren, dass keiner der bestehenden Goldbergbaue derartig studirt wurde, um ein Adelsgesetz erkennen zu lassen.

Dieser Umstand muss nach meiner Ansicht schliesslich das Ende eines jeden Erzbergbaues herbeiführen, wenn Nichts für das sorgfältige Studium der Verhältnisse seiner Adelpunkte geschieht. Die empirische Untersuchung der Gänge in verschiedenen Horizonten durch Ausfahrung von Strecken oder Absinken von Schächten ist ein zu kostspieliges Mittel, von welchem blos im Ertrage begriffene und langlebigen Personen gehörende Bergbau-Unternehmungen Gebrauch machen können, aber gerade diese so günstig situirten Unternehmungen sollten in ihrem eigenen Interesse alle die wissenschaftlichen Hilfsmittel der Gegenwart nicht unversucht lassen, um diese empirischen und kostspieligen Hoffungsbaue auf ein rationelles Minimum reduciren zu können.

Nun hat in unseren Bergbauen in den aufeinander folgenden Betriebsperioden nicht ein continuirliches Fortschreiten gegen die Tiefe stattgefunden, sondern vielmehr ein Wechsel des Abbaues innerhalb einer gegen die Tiefe durch den tiefsten Stollen begrenzten Region; und es lässt sich nachweisen, dass es eben die durch Mangel an reicheren Erzmitteln bedingte Angriffnahme verhältnissmässig ärmerer Partien war, welche die Goldproduction und den Halt herabdrückte, und dass bisher jede zustandegebrachte Unterfahung der oberen Erzmittel mit einem Aufschwunge des Haltes und der Production verbunden gewesen — kurz dass sich bei der sorgfältigen Prüfung und Erwägung der Betriebsresultate der verschiedenen Perioden auch aus der Abnahme des Haltes nicht auf eine Abnahme des Goldes mit der zunehmenden Tiefe sicher schliessen lasse.

Ueberhaupt können ja bei den verschiedenen Goldbergbauen äussere, von der Beschaffenheit der Lagerstätte unabhängige Einflüsse die Auflassung derselben verursacht haben. — Bei Tiefbergbauen die mit dem Vordringen gegen die Tiefe sich mehrenden Betriebshindernisse und Schwierigkeiten, sowie die daraus hervorgehende Vergrösserung der Gewinnungskosten. — Bei Stollenbergbauen die gegen die Tiefe sich vermehrende, und den Betrieb mehr belastende Zustandebringung längerer Unterbaue, sowie die Schwierigkeit der Beschaffung des grösseren, den Betriebserfolgen nicht immer entnehmbaren Anlagescapitals.

Von den äusseren Einflüssen, als: Elementar-Ereignisse, politische Katastrophen, Religionswirren, Kriegszeiten, finanzielle Krisen und dgl. lässt sich wohl nur in speciellen Fällen reden, und ihr Einfluss auf ein Revier oder auf ein ganzes Land discutiren. Die allgemeine Goldtiefenfrage fordert aber, indem sie die Kenntniss der Ursachen des Niederganges der einzelnen Goldbergbaue voraussetzt, das Eingehen in diese Verhältnisse. Das war der Grund, warum ich die Besprechung dieser Factoren auf den Goldbergbau der Tauern, wo die nöthigen Daten vorlagen, ebenfalls versuchte. Ich kam z. B. bezüglich des Einflusses der Protestantenverfolgung zu dem Resultate, dass dieselbe zwar den Niedergang der hochaufgeblühten Industrie wesentlich beschleunigte, dass sie aber nicht, wie häufig angeführt wird, die Einzige oder die Hauptursache ihres Verfalles war. Derselbe war durch die rasche Entwick-

lung der Production nach Einführung des Amalgamationsverfahrens, sowie durch die unverhältnissmässig hohen Abgaben an den Landesfürsten bereits bedingt. Der Bau wurde eben durch lauter kurzlebige Personen, durch einzelne Gewerken betrieben, in deren Absicht es liegen musste, möglichst rasch einen Erfolg zu erzielen. Die Erfahrung lehrt, dass selbst grosse Gewerkschaften, besonders aber Actiengesellschaften oft ganz ohne Rücksicht auf die Stabilisirung des Ertrages vorgehen, und in ganz West-Amerika ist sogar das System, welches wir mit dem Ausdrucke Raubbau bezeichnen, zum Principe erhoben.

Die Manipulationsresultate der alten Goldbergbaue sind von zu viel äusseren Factoren abhängig, als dass eine darauf begründete Beantwortung der Goldtiefenfrage vollkommen richtig ausfallen könnte. Hocheder, der vorwaltend diesen Standpunkt einnahm<sup>1)</sup>, berief sich vorzüglich auf die Manipulationsresultate einiger brasilianischen und österreichischen Goldbergbaue.

Brasilien betreffend führt er 7 Eisenglimmerschiefer- und 11 Quarzlagerstätten auf, welche bei zunehmender Tiefe erschöpft wurden, wobei er eine Tabelle veröffentlicht, in welcher die Tiefe der Gruben zur Zeit seiner Uebernahme des Betriebes, dann jene des gefundenen grössten Adels und endlich die Tiefe bei der Erschöpfung und Auflassung angibt, die ich der Vollständigkeit halber im Metern ausgedrückt folgen lasse:

#### Im Eisenglimmerschiefer:

1. Gongo soco	9·1 — 58·5 — 118·8 M.
2. Cocaes	27·4 — 27·4 — 95·0
3. Brucutú	18·2    27·4    73·2
4. Catas Altas	?        ?        ?
5. Bananal	36·5 — 47·5 — 102·3
6. Itabira do Mato dentro	54·8 — 54·8 — 106·0
7. Candonga	27·4 — 27·4 — 82·3

#### Auf Quarzlagerstätten:

1. Cata Branca (mit Schwefelkies und Antimon)	54·9 — 84·1 — 124·3 M.
---	------------------------

<sup>1)</sup> Ueber das Verhalten des Goldes gegen die Tiefe in beiden Hemisphären.

2. Morro das Almas	63·9 —	63·9 —	100·5 M.
3. Aredes	18·3 —	18·3 —	36·5
4. Cata Preta	?	?	?
5. St. Joas del Rey	27·4 —	27·4 —	54·9
6. St. Jozé	5·4	9·1	51·1
7. Roça grande	18·2 —	18·2 —	54·8
8. Luiz Soáres	9·1	9·1	27·4
9. Cuiabá Macaiibas	18·3 —	18·3 —	73·1
10. Antonio Pereira	14·6 —	14·6 —	36·5
11. Morro Velho (mit Schwefel und Arsenikkies)	18·3 —	109·7 —	237·7

Von diesen Bergbauen war 1858, zur Zeit als Hocheder Brasilien verliess, blos Morro Velho der St. John del Rey Mining Company gehörend, im Betriebe, aber mit einem bereits stark abgenommenen Adel. Dass der Adel bei dieser Grube im Vergleich zu den übrigen in grosser Tiefe niedergelassen hat, schreibt Hocheder dem Umstande zu, dass in der Gangaufüllung Schwefel und Arsenkies, in welchen das Gold in äusserst feinkörnigem dem bewaffneten Auge unsichtbarem Zustande eingesprengt ist, vorherrscht. Da wir aber ganz sicher wissen, dass dies die Eigenschaften einer von den Oberflächen-Einflüssen unberührt gebliebenen und einer tieferen Region angehörenden Goldlagerstätte sind, so würde gerade dieser Umstand zu Ungunsten der von Hocheder verfochtenen Theorie sprechen. Aus seiner Beschreibung der Lagerstätte von Gongo Soco, wovon er auch ein Längs- und Querprofil publicirt, geht eine ausserordentliche Analogie der Lagerungs- und Adelsvorschub-Verhältnisse mit jenen von Zell im Zillerthale hervor, und wir können keinen Augenblick im Zweifel sein, dass hier blos ein einzelner Adelpunkt von der Erzlagerstätte, nicht aber diese selbst aufgehört hat. Der Adel nahm in 58 M. senkrechter Tiefe (der Vorschub schliesst mit den Horizonte einen Winkel von etwa 45 Graden ein) merklich ab, und schwand in 119 M. Tiefe fast auf Null. In den höheren Horizonten zeigte sich das Gold in förmlichen, die Schichtung der Lagermasse durchkreuzenden Adern von der Dicke eines Mannesarmes. Die Erzeugung betrug 1826—1837 durchschnittlich 876 Kgr., in den Jahren 1829 bis 1833 aber durchschnittlich 1493 Kgr. Später sank sie conti-

nuirlich und 1853 folgte, als sich die Untersuchungsarbeiten in der Tiefe erfolglos erwiesen, die Auflassung.

Mit der Erschöpfung der übrigen, von Hocheder dirigirten Gruben scheint es eine eigene Bewandtniss zu haben, denn sein Nachfolger Mr. Gordon, der 1878 Wien besuchte, versicherte mich, dass mehrere dieser Gruben der englischen Gesellschaft bis in die neueste Zeit namhafte Production und Dividende ergeben haben.

Bei Morro Velho lässt Hocheder selbst eine Ausnahme zu und in der That befindet sich dieses Revier noch gegenwärtig in ansehnlicher und lohnender Production. Die Operationen der englischen Gesellschaft St. John del Rey Comp. begannen 1834, wurden zuerst mit Verlust, seit 1838 aber mit Gewinn betrieben. Nach Whitney<sup>1)</sup> wurden 1846—1852 430 185 Tonnen Gänge gepocht, 6 142·5 Kgr. Gold und 2 496 1 40 Goldgulden Gewinn erzielt, mithin durchschnittlich per Tonne 14·2 Gramm Gold und 5·8 Goldgulden Gewinn. Die Goldproduction im Jahresdurchschnitt betrug aber 877·5 Kgr. das Maximum im Jahre 1851 1 120 Kgr. Nach den Erhebungen von Prof. E. Suess<sup>2)</sup> wurden weiter im Jahre 1866—67 2 231 Kgr., 1874—75 1 263 Kgr. und 1875—76 2 211 Gold erzeugt — Thatsachen, die nicht für eine Erschöpfung dieser bereits an 400 M. tiefen Gruben sprechen.

Von österreichischen Bergbauen führt Hocheder die Betriebsergebnisse der Bergbaue von Rathhausberg, Zell und Kremnitz zur Stütze seiner Ansicht an. Ueber Erstere habe ich mich bereits geäußert. Bezüglich Kremnitz theile ich seine Zusammenstellung in metrisches Gewicht umgerechnet, weiter unten mit.

Die Anfang der Periode mit Ertrag bebaute Tiefe musste später verlassen, und der Abbau in höhere, bereits stark verhaute Horizonte verlegt werden, woraus, so wie durch den in Angriff genommenen Betrieb des Erbstollens eine Einbusse in der Werksbilanz resultirte. Hocheder fasst aber die Sachlage so auf, als wenn der Bergbau in dem Masse, als das Verhältniss seiner Gold- zur Silberproduction zugenommen hat „als sich derselbe einem eigentlichen Goldbergbau näherte“ darum die ungünstigen Erfolge gehabt habe. Ueber den Halt der Pochgänge und Erze, sowie

<sup>1)</sup> Metallic Wealth of the United States pag. 112.

<sup>2)</sup> Zukunft des Goldes pag. 226.

über die Mengen der einzelnen Goldsorten liegen keine verschiedene Perioden betreffenden Daten vor; allein gerade diese wären für seine Ansicht ausschlaggebend gewesen.

Manipulationsresultate des Kremnitzer Goldbergbaues nach Hocheder.										
Jahr	Gold	Silber	Gesamt- Summe Kgr.	Feinh. des Ges.-Bull.	Gesamt- Werth		Ertrag		Einbüsse	Anmerkung
					fl.	fl.	fl.	fl.		
1790—1801	12	842-916	11 489-705	12 332-621	0-068	1 728 591	44 050			Aus der Tiefe
1802—1814	13	661-603	6 370-883	7 032 486	0-094	1 280 890		55 948		
1815—1826	12	750-857	3 080 611	3 831-468	0-196	1 028 509		202 379		Aus höheren Horizonten
1827—1838	12	821-094	4 297-027	5 118-120	0-164	1 301 728		351 047		
1839—1850	12	947-043	2 929-893	3 876-936	0-244	1 330 834		535 365		
1851—1857	7	495-799	1 269-180	1 764-976	0-281	707 384		589 738		
	68	4 521-311	19 437-299	33 958-610	0-133	7 377 436	44 050	1 734-477		

Er war überhaupt von der Ansicht, dass das Gold nicht in die Tiefe setze, derartig überzeugt, dass er die Auffassung sämtlicher, momentan nicht im Ertrage begriffenen Goldbergbaue der Monarchie beantragte, und seinen Opponenten J. Grimm, der

darauf hinwies, dass diese Zahlen nur scheinbar für die Abnahme des Goldes mit der Tiefe sprechen, dass die ausschlaggebenden geologischen Verhältnisse und die Adelsgesetze noch nicht genug studirt seien, um diese Frage zu beantworten, mit der Hinweisung auf seinen ausschliesslich praktischen Standpunkt abfertigte.

Eine weitere Stütze der Ansicht, dass das Gold nicht in die Tiefe setze, sondern der Oberfläche der Erde angehöre, wird aus der Menge und Beschaffenheit des aus Seifen gewonnenen Goldes abgeleitet. In der That ist die in den Gesteinsdetritus angehäufte Waschgoldmenge gegenüber dem in dieser Gegend gewonnenen und gewinnbaren Berggolde in Californien sowie an anderen Punkten West-Amerikas, in Australien und Neuseeland, am Ural etc. eine grosse, wenn man die Jahresproduction damit vergleicht. Ich selbst habe seinerzeit die Goldproductionscurve mit der Goldtiefenfrage in Verbindung gebracht<sup>1)</sup>, indessen ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die Natur Jahrtausende gebraucht hat, um die Masse, die wir in einem einzigen Jahre auszuwaschen im Stande sind, den ursprünglichen Fundorten zu entnehmen und durch einen natürlichen Aufbereitungsprocess auf gewissen, günstig gelegenen Punkten zu concentriren. Aus der Massenhaftigkeit des Waschgold- gegenüber dem Berggold-Vorkommen lässt sich kein logischer Schluss auf einen grösseren Goldreichtum der obersten durch Erosion abgetragenen und den noch bebauten Regionen der ursprünglichen Lagerstätten machen.

Andererseits hat man die sich zuweilen im Schwemmlande vorfindenden grossen Klumpen Waschgoldes, die sog. Nuggets, wovon ein sibirischer 36, ein australischer sogar 63 Kgr. wog, als Beweis angeführt, dass sich die Natur bei der Bildung der oberen Regionen viel splendorvoller erwiesen hat, indem man annimmt, dass solche Massen gediegenen Goldes in den jetzigen Bergbauen nicht mehr vorkommen. Allein Hocheder selbst führt das Vorkommen von massivem Golde in Armsdicke von der Grube Gongo Soco an, wovon Partien von 0.2 bis 0.4 M. Länge bereits das Maximal-Gewicht dieses Nuggets erreichen würden. Ich selbst habe auch ansehnliche Massen von gediegenem Golde in den Gruben Verespataks gesehen,

---

<sup>1)</sup> F. Pošepný. Setzt das Gold in der Tiefe? Oesterr. Berg- u. Hütten-Zeitschrift 1867. XV. pg. 169.

die aus einem porösen Aggregate bestanden, aus dem sich, wenn grössere Partien davon vom Gesteine isolirt worden wären, durch Imitation der beim Erosionsprocesse thätigen Vorgänge eine klumpenförmige Masse von ziemlicher Grösse leicht hätte darstellen lassen. Der Bergmann hat kein Interesse grössere Goldklumpen auf einmal zu Tage zu fördern und bringt auch die reichsten Anbrüche zerstückelt hinaus.

Andererseits hat man den grösseren Feinhalt des Waschgoldes gegenüber dem Berggolde zu Gunsten der, das Anhalten des Goldes in die Tiefe absprechenden Ansicht zu verwerthen getrachtet. Diese Erscheinung lässt sich aber auch von einem anderen Standpunkte, auf welchen ich nochmals zurückkommen muss, betrachten.

Die Ansicht, dass das Gold mit der Zunahme der Tiefe abnehme, vindizirt also der Oberfläche einen massgebenden Einfluss auf die ursprüngliche Füllung der Gangräume und auf die nachträgliche Entmischung des Inhaltes derselben, es empfiehlt sich folglich, diese beiden durch die Natur der Sache bedingten Vorgänge scharf auseinanderzuhalten.

Dass die Oberfläche einen Einfluss auf die Entmischung der Erzlagerstättenfüllung hat, lässt sich nicht läugnen, obwohl die Sachlage nicht so einfach ist, wie vielfach geglaubt wird. Selbst mit dem sprichwörtlich gewordenen „Eisernen Hut“ der Erzgänge hat es zuweilen seine eigenthümliche Bewandniss. Die Massen von Eisenerzen die wir in den obersten Regionen der Lagerstätten treffen, stehen oft in keinem Verhältnisse zu den Schwefeleisenmengen, welche wir in den tieferen Regionen antreffen. Dem eisernen Hute unserer gemässigten Zone mit ziemlich das ganze Jahr hindurch anhaltendem atmosphärischen Niederschlage entsprechen die Pacos, Colorados u. dgl. genannten Erscheinungen der heisseren Klimate, mit dem Wechsel von reichlichen andauernden klimatischen Niederschlägen mit einer regenlosen Zeitperiode und es ist offenbar dieser Wechsel von Temperatur und Feuchtigkeit, welcher einer rascheren Entmischung der Schwefelmetalle günstiger ist, als eine andauernde Feuchtigkeit. Die Erzlagerstätten der waldreichen Gegenden werden also etwas abweichendere, von der Oberfläche ausgehende Entmischungsverhältnisse zeigen, als die Erzlagerstätten der Steppe und der Wüste.

In abflusslosen Gebieten, besonders wenn sie in wärmeren klimatischen Zonen gelegen sind, wo die Verdampfung die Grösse des atmosphärischen Niederschlages überwältigt, und eine Concentration der Flüssigkeiten, die an der Oberfläche und unter derselben circuliren, bedingt, treten auch verschiedene Salze mit der Erzlagerstättenfüllung in Berührung. Es sind besonders die Chlorverbindungen dieser unterirdisch circulirenden Flüssigkeiten, welche eine sehr charakteristische Wirkung auf die Schwefelmetalle der Gangfüllung ausüben. Sie treten zu den häufigsten Agentien, dem Oxygen der von den Wässern mitgeführten Atmosphäre und der Kohlensäure hinzu und geben Anlass zur Bildung von Chlormetallen besonders bei den zwei gegen das Chlor so empfindlichen Elementen Blei und Silber.

Neben Chlor ist es vorzugsweise das Brom und Jod, welches mit diesen Metallen in Verbindung tritt und zwar will Moesta eine directe Aufeinanderfolge derselben gegen die Tiefe zu beobachtet haben.<sup>1)</sup> In Chañarcillo im nördlichen Chili nehmen die Chlorverbindungen die oberste, etwa bis 20 M. Tiefe reichende Zone ein, dann folgt Bromsilber, dann jodhaltiges Bromsilber und schliesslich reines Jodsilber an der Grenze der unentmischten Region mit Schwefel- und Arsen-Verbindungen des Silbers und der anderen Metalle.

Die Quelle der Chlorverbindungen nachzuweisen, hat gegenwärtig keine Schwierigkeiten mehr, besonders in dem Gebiete von Nord-Chili. Moesta war noch der Ansicht, dass die Chlorverbindungen der Erzlagerstätten der Beweis einer stattgefunden habenden Meeresbedeckung sind; dies ist nun gar nicht mehr anzunehmen nothwendig, seitdem ich gezeigt habe, dass die Chloralkalien als Bestandmasse des atmosphärischen Niederschlages zu den ganz allgemeinen Erscheinungen gehören.<sup>2)</sup> In abflusslosen Gebieten müssen natürlich die Wirkungen der chlorreicheren Lösungen häufiger und intensiver anzutreffen sein, als in offenen Gebieten, wo die atmosphärischen Salze einen Abfluss ins Meer finden.

Aehnlichen Erscheinungen begegnet man in den Metalldistricten der westlichen Gebiete der Vereinigten Staaten Nordamerikas sehr

<sup>1)</sup> Moesta. Ueber das Vorkommen der Chlor-, Brom- und Jod-Verbindungen des Silbers in der Natur. Marburg 1870.

<sup>2)</sup> Pošepný. Zur Genesis der Salzablagerungen etc. Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wiss. 1877.

häufig, und ich werde Gelegenheit haben, über diesen Gegenstand auf einem anderen Orte ausführlich zu sprechen. Die Verhältnisse sind gegen die Tiefe zu ziemlich scharf abgegrenzt durch den unterirdischen Wasserstand „Water level“ der Nordamerikaner. Die Erreichung dieses von verschiedenartigen Einflüssen des tektonischen Baues der Erdscholle und von der Terrainconfiguration derselben abhängigen Horizontes entscheidet vielfach über die Abbauwürdigkeit zahlreicher Erzlocalitäten. Oberhalb dieses Horizontes liegt eine Region, deren Metallverbindungen sich vorwaltend in einem Zustande der Entmischung vorfinden, was eine leichte Gewinnung und Zugutebringung möglich macht. So spielt besonders das Amalgamationsverfahren bei Gold und Silber-Bergbauen eine grosse Rolle. Durch die einfache Amalgamation können die in gediegenem Zustande sich vorfindenden Metalle wie das Gold und Silber sehr rasch und billig gewonnen werden und durch den Patioprocess selbst die Schwefelverbindungen des Silbers, wenn ihnen nicht grössere Mengen von Schwefelverbindungen der unedlen Metalle anhängen.

Sobald man aber in der Nähe des unterirdischen Wasserspiegels auf noch unzersetzte Schwefelmetalle stösst, so können die Erze nicht mehr durch diese Methode zu Gute gebracht werden; man muss entweder das Schmelz- oder das Extractionsverfahren einführen, und dieses hat in wasserarmen, waldlosen und von den Hauptverkehrslineen abseits liegenden Metalldistricten seine Schwierigkeiten. Ausserdem hat man von nun an namhafte Wassermengen zu heben und es ist leicht einzusehen, dass der Eintritt dieser Verhältnisse stets von einer Krisis im Bergbaubetriebe begleitet sein müsse. Allein die Noth spornt des Menschen Erfindungsgabe an und der allen wissenschaftlichen Hilfsmitteln entrückte bergbaubetriebende Amerikaner war besonders in der ersten Zeit, auf sich selbst angewiesen, versuchte alle möglichen und unmöglichen Methoden die ihm seine bekannte Findigkeit eingab, vom überhitzten Wasserdampfe bis zur Anwendung von Tabakssaft, um die Amalgamation dieser widerspenstigen Erze „Rebellious ores“ möglich zu machen. Neue Erfindungen und Patente tauchten massenweise auf, und die mit ihnen durchgeführte Manipulation verschlang einen ansehnlichen Theil des Nationalvermögens.

Nun sehen wir ganz deutlich, wie eine grosse Metallproduction plötzlich ihr Ende erreichen kann und dass sich

auch in Europa seinerzeit solche Fälle ereignet haben können liegt wohl ausser Zweifel.

Beim Goldbergbaue spielt die Zersetzung der oberen Lagerstättenregionen eine besonders grosse Rolle, indem dadurch das Gold in den metallischen Zustand versetzt wird, in welchem es leicht gewonnen werden kann. Nun ist man aber wieder zu weit gegangen wenn man behauptet, dass das sämmtliche Vorkommen von gediegenem Golde aus der Zersetzung der Lagerstätte herrührt. Wenn man es, wie bei den Stufen von Eule in Böhmen in kleinen Körnern inmitten der Brauneisenstein-Pseudomorphosen nach Eisenkies findet, so kann man allerdings versichert sein, dass dieses Gold ursprünglich von dem Eisenkiesmagma gänzlich eingeschlossen war und erst durch die Zersetzung frei geworden ist, und wenn man das Gold in der Verbindung von Brauneisenstein im ockrig und rostig gefärbten Quarze findet, so hat die gleiche Annahme die grösste Wahrscheinlichkeit für sich.

Anders verhält es sich aber in Fällen, auf welche ich vielfach aufmerksam zu machen Gelegenheit hatte, wo das gediegen Goldvorkommen unter Verhältnissen auftritt, die keinen Zweifel übrig lassen, dass sich das gediegen Gold als solches in der Gangmasse schon ursprünglich gebildet haben müsse.<sup>1)</sup> Ich erinnere an das Vorkommen an dem Katrontza und Rákosi Manganstocke in Verespatak, wo das gediegen Gold einerseits ganze Gangschalen symmetrisch zu beiden Seiten der Wandung des Gang- und Geoden-Raumes bildet, andererseits aber noch als Kern von concentrisch schaligen Absonderungen von verschiedenen Gangmineralien (Manganspath, Braunspath, Kiesel-mangan und Quarz) auftritt. An einem Punkte der Rákosigrube beobachtete ich eine dem Karlsbader Erbsensteine ganz ähnliche Bildung wo der Kern der einzelnen Pysolithen aus feinen Goldpartikelchen gebildet wurde. Hier kann man wohl nicht daran zweifeln, dass das Goldkorn durch die im Gangraume herrschende Strömung durch lange Zeit in Bewegung erhalten werden musste, damit sich ringsherum die Schalen der erwähnten Mineralien ansetzen konnten. Die Bewegung

<sup>1)</sup> Concentrisch schalige Mineralbildungen. Sitzungsab. d. k. Ak. d. Wiss. LVIII. 1867.

Ueber das Gediegengoldvorkommen in den Gangschalen von Verespatak. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1875. pag. 97.

der Pisolithen musste aufhören, als ihre Masse zunahm, wobei sie sich an die Wand des Hohlraums senkten, und da von den späteren mineralischen Niederschlägen bedeckt wurden.

Diese zwei prägnanten Fälle zeigen also ganz deutlich, dass das Gold in gewissen Erzlagerstätten schon ursprünglich in gediegenem Zustande abgelagert wurde. Wenn wir nun andererseits auch gediegen Gold aus der Zersetzung von Schwefelmetallen hervorgehen sehen, so müssen wir uns fragen ob es nicht auch in diesem Falle in gediegenem Zustande eingeschlossen war, eine Annahme für welche ich mich durch die Resultate des Studiums der Pochwerkmanipulation bestimmen liess, und welche auch von mehreren Forschern getheilt wird. Ich nenne nur Mellville Attwood, welcher durch mikroskopisches Studium der Schliche und anderer Aufbereitungsproducte der Californischen und Nevadischen Goldsilbergruben zu einem gleichen Resultate kam.

Die Sache würde sich also ungefähr folgendermassen gestalten: Gediegen Gold ist bereits ursprünglich bei der Bildung der Erzlagerstätten abgesetzt worden, und zwar in grösseren Partikelchen in den Intersticien des Quarzes zwischen und auf andern Gangmassen, besonders aber auch auf Drusenräumen. Unter günstigen Verhältnissen konnten, am häufigsten natürlich in den Drusenräumen Klumpen von ansehnlichem Gewichte entstehen. Ferner wurden aber auch feine Goldpartikelchen, wahrscheinlich im Momente ihrer Ausscheidung aus den betreffenden Lösungen, von den in der Bildung begriffenen Schwefelmetallverbindungen angezogen, und von ihnen umhüllt. Bei dem von der Oberfläche ausgehenden Oxydations- und Chlorisations-Processen wurden nun auch diese von Schwefelmetallen eingehüllten Goldpartikelchen frei, und halfen wesentlich den Reichthum dieser Region und die Grösse des Ausbringens aus derselben zu vermehren. Es ist nicht wahrscheinlich, dass wir in Europa noch unabgebaute Erzmittel dieser Region besitzen, sondern es liegen unsere Goldlagerstätten bereits ausserhalb des erwähnten Oberflächeneinflusses und enthalten gediegenes Gold in beiden Zuständen neben einander: das Mühlgold neben dem Schlichgolde.

Bereits bei der Besprechung des Gediengold-Vorkommens habe ich erwähnt, dass ich die Verschiedenheiten des Feinhaltes unserer als Mühlgold auftretenden Goldsilberverbindungen auf den

Oberflächeneinfluss zurückzuführen geneigt bin und zwar ist es der höhere Feinhalt des Waschgoldes, eines offenbar den höheren, gegenwärtig durch die Erosion abgetragenen Regionen der Goldlagerstätten entstammenden Materials, welches besonders durch die Wirkung der in den von der Oberfläche kommenden Chlorverbindungen enthaltenen Wässern eines Silberantheils beraubt wurde.

Das Gold des Schlichbullions ist an und für sich besonders aber in seinem Verhältnisse zum Silber sehr variabel. Es gilt diess bei der Vergleichung zweier, selbst einer und derselben Lagerstätte angehörigen, nahezu aus denselben Substanzen zusammengesetzten Erzpartien, und wenn da im Grossen Ganzen bei der Vergleichung der Zusammensetzung des Schlichbullions ganzer Jahrgänge oder ganzer einzelner Betriebsperioden eine, gewissermassen bloss in engen Grenzen variirende Zahl herauskommt, so hat man in derselben nur eben die Grenzen der Durchschnittswerthe zu sehen, welche eigentlich aus der Ausgleichung viel grösserer Differenzen hervorgegangen sind. Ich habe mir die grösste Mühe genommen, um diese Verhältnisszahlen aus verschiedenen Goldbergbau-Revieren möglichst zahlreich zu sammeln, und wenn man die im Texte mitgetheilten Tabellen consultirt, so können darin in der That die meisten Verhältnisse die zwischen 0 und 0·5 und darüber hinaus liegen, nachgewiesen werden. Dieser Umstand dürfte denn doch auch auf eine gewisse Unabhängigkeit des Goldvorkommens von den übrigen metallischen Verbindungen schliessen lassen. Offenbar sind unsere gegenwärtigen Kenntnisse zu wenig ausgebreitet, um in dem weiten Gebiete der Lagerstätten die Regeln der Vergesellschaftung des Metallvorkommens bereits abstrahiren zu können.

Wenn wir das Verhältniss des Mühlgoldes zum Schlichgolde in den angeführten Fällen ins Auge fassen, so können wir allerdings für gewisse Localitäten und gewisse Erzmittel etwas stabilere Ziffern bemerken, allein im grossen Ganzen ist es doch nicht möglich auf eine Gesetzmässigkeit zu schliessen. Am besten empfiehlt sich noch die Vorstellung, die Summe der beiden Golde in einem Erzmittel für eine reelle Grösse zu erklären, und anzunehmen, dass das gegenseitige Verhältniss Beider, theils durch die ursprüngliche Anlage, theils durch die secundären Einflüsse, hauptsächlich aber durch die befolgte Gewinnungs-Methode bedingt sei. Jedenfalls hängt dieses Verhältniss von so vielen Factoren ab, dass der Antheil,

welchen etwa der Oberflächeneinfluss daran haben könnte, keineswegs leicht zu bemerken ist.

Wir waren wohl im Stande den Einfluss der Oberfläche auf die Zersetzung, oder allgemeiner gesprochen, auf die Umbildung der Lagerstättenfüllung direct nachzuweisen, was aber den Oberflächeneinfluss auf die Bildung der Füllung selbst betrifft, so können wir auf diesem Wege kaum zur Lösung der Frage beitragen.

Es bleibt mir nur noch übrig in dieser Richtung den localen Standpunkt zu erschöpfen. Da ist zuerst die Frage nach der Lage der Oberfläche zur Zeit der Füllung der Erzgänge, und in dieser Beziehung lässt sich wohl im Allgemeinen sagen, dass die damalige Oberfläche gegenüber dem jetzigen, in steter Erosion und Veränderung begriffenen Terrain ganz gewiss anders beschaffen war, jedenfalls über den gegenwärtigen Terrainswellen lag und höchst wahrscheinlich auch eine ganz andere Seehöhe einnahm. Es wäre ganz müssig auf diesem hypothetischen Gebiete in grösseres Detail einzugehen, und es genügt zu bemerken, dass die Differenz zwischen der damaligen und der jetzigen Oberfläche mit der seither verflossenen Zeit in einem geraden Verhältnisse stehen dürfte, dass sie desto grösser sein muss, je älter die Erzlagerstätte ist. In dieser Beziehung können wir aber sowohl nach dem Charakter der Füllung als nach den Lagerungsverhältnissen der die Gegend zusammensetzenden Gesteine, unsere Lagerstätten für die relativ ältesten diessbezüglichen Bildungen erklären, jedenfalls für viel älter, als es die auf jüngeren Eruptivgesteinen gebundenen Goldlagerstätten anderer Gegenden, so z. B. Ungarns, Siebenbürgens etc. sind.

Einen weiteren Anhaltspunkt über das relative Alter unserer Lagerstätten bietet ihre mineralische Füllung. Auch in dieser Beziehung wird das grössere Alter unseres Vorkommens gegen jenes der besagten Eruptivgesteine bestätigt. Bekanntlich hat Breithaupt auf Grund des eingehenden Studiums der Mineralfüllung und der paragenetischen Verhältnisse der sächsischen Erzlagerstätten auf Altersverschiedenheiten seiner einzelnen Gangformationen geschlossen, und die Zinngänge des böhmischen und sächsischen Erzgebirges für die relativ ältesten Bildungen erklärt. Es bezieht sich dies natürlich bloss auf die ursprüngliche

Füllung des Gangraumes. Die Bildung des Hohlraumes muss jedenfalls der Erfüllung, sowie einer etwaigen späteren Umbildung desselben vorangegangen, also älter sein. Wir haben nun, wie mehrfach angeführt wurde, einzelne Anklänge an die Mineralsuite der Zinnlagerstätten auch an unserer Goldführung nachweisen können. Hiezu tritt noch der Umstand, dass auch die sächsischen Zinnlagerstätten Spuren von Gold zeigten. Zuerst führte das Vorkommen von „Körnern und Flammen gediegenen Goldes“ in den sächsischen Zinnseifen zur Vermuthung, dass einige Zinngänge goldführend sein müssen, und es wurden auch wie H. V. O p p e<sup>1)</sup> berichtet, deshalb verschiedene Versuchsbaue unternommen, welche allerdings die Anwesenheit des Goldes in den Zinngängen, zugleich aber auch die allzuspärliche und jeder praktischen Wichtigkeit bare Vertheilung desselben constatirten. Dieser Auffassung zufolge sind die Goldlagerstätten des Gneisses der Tauernkette eine sehr alte Bildung, seit welcher ein auf mehrere geologische Formationsalter zu schätzender Zeitraum verflossen ist, und seit welcher Zeit die Erosion die obersten Regionen der ursprünglichen Erzbildung gewiss bereits gänzlich abgetragen hat. Wenn also ein Einfluss der Oberfläche zur Zeit der Bildung der erzigen Füllung unserer Goldlagerstätten factisch existirt hätte, so haben wir bei so alten Lagerstätten, deren ursprüngliche oberste Regionen längst erodirt sind, keine Gelegenheit diess zu constatiren. Was nun die Aufschlüsse in der durch die Erosion uns zugänglich gemachten Region betrifft, welche vom Kamme des Gebirges bis zu den tiefsten Thaleinschnitten gemessen, die ansehnliche Höhe von mehr als einem Kilometer ausmacht, so müssen wir gestehen, dass sich die bergmännischen Aufschlüsse nicht mehr in dem Zustande befinden, welcher zur Constatirung der betreffenden Verhältnisse nothwendig ist.

Versuchen wir es nun die Resultate unserer Untersuchungen in der Goldtiefenfrage übersichtlich darzustellen. Der entschiedenste Lügner der Profundität des Goldvorkommens, Hocheder behauptete „dass das Gold vorzugsweise nur der Oberfläche der Erde angehöre, und dass es da, wo es auf regelmässigen Lagerstätten auftritt, im Vergleiche zu den übrigen Metallen, im bau-

---

<sup>1)</sup> H. V. O p p e. Zinn- und Eisenerzgänge der Eibenstocker Granitpartie. Cottas Gangstudien. II. Bd. pg. 150.

würdigen Zustande, in welchem es die Kosten der Gewinnung zahlen würde, in keine beträchtliche Tiefe setze.“

Er stützt diesen drastischen Ausspruch

1. auf das Ueberwiegen der Masse des aus Wäschen producirten Waschgoldes gegenüber dem Berggolde und auf den daraus angeblich resultirenden grösseren Goldreichthum der oberen Regionen der ursprünglichen Lagerstätten, denen das Waschgold entstammt ;

2. auf das in beiden Hemisphären nachgewiesene Absterben der Goldbergbaue mit zunehmender Tiefe in Folge des sich veringernden Goldgehaltes.

Die Richtigkeit der Vordersätze beider Argumente anerkennend habe ich nachzuweisen getrachtet, dass die beiden Schlussfolgerungen unrichtig sind, dass

1. der Erfolg des Erosionsprocesses an den einst obersten Regionen der Goldlagerstätten durch Säcula von Jahren nicht mit einem Jahreswerke des Menschen verglichen werden darf, dass die an einem Orte gewonnene Waschgoldmenge, da man nicht weiss, aus was für einem Volumen oder Gewichte der ursprünglichen Lagerstätte sie concentrirt worden, keinen Massstab für die Reichhaltigkeit dieser abgetragenen Region abgeben kann ;

2. das Absterben der Goldbergbaue auch durch äussere, von der Beschaffenheit der Lagerstätte ganz unabhängige Factoren bewirkt werden könne, sowie ferner, dass die Abnahme der Goldproduction und des Goldhaltes der Lagerstätte an den Bergbauen nicht immer nachgewiesen werden kann.

Bezüglich Brasiliens kann man nicht als erwiesen betrachten, dass sämmtliche vom Tage her bekannte Goldlagerstätten gegen die Tiefe ausgingen. Selbst wenn es der Fall wäre, so wären es offenbar nur die einzelnen Adelspunkte an der Lagerstätte deren Ausrichtung aus irgend einem Grunde nicht gelang, und kein Beweis in der Goldtiefenfrage. Das Gold kommt eben überall an einzelnen Punkten der Lagerstätte besonders angehäuft vor, und wenn die sämmtlichen, zur jetzigen Oberfläche reichenden Veredlungen ausgebaut sind, so lassen sich aus verschiedenen Gründen, worunter die Nichtkenntniss der Adelsgesetze der schwerwiegendste ist, andere Veredlungspunkte nicht so leicht auffinden, und der Bergbau hat sein Ende erreicht.

Was die von Hocheder angezogenen Daten aus den Tauern betrifft, so müssen wir die noch bestehenden Bergbaue von Rauris und vom Rathhausberge von den bereits aufgelassenen trennen. Die Goldproduction ersterer Bergbaue unterlag im Laufe der letzten 200 Jahre grossen Schwankungen, und ist im Allgemeinen allerdings gesunken. Man hat aber Stollenbergbaue vor sich, in denen die chronologische Aufeinanderfolge der Productionsziffern nicht das continuirliche Vordringen gegen die Tiefe ausdrückt, und bei denen ein Abbau unter dem tiefsten Stollenhorizonte mit gewissen Anständen verbunden ist. Es hat somit der Mangel an grösseren Erzmitteln oberhalb der tiefsten Stollensohle den Niedergang der Production verursacht; allein die Erzmittel sind nicht gänzlich ausgegangen, sondern stehen unter der tiefsten Stollensohle, wenigstens am Rauriser Goldberge noch factisch an.

Was nun den Goldhalt betrifft, so ist derselbe zwar im Laufe der letzten 200 Jahre im Allgemeinen ebenfalls gesunken, aber bei Stollenbauen, deren tiefste Stollen bereits Anfangs dieser Periode bestanden, und wo man am Goldberge aus einem noch tiefer gewesenen Erbstollenhorizonte durch die Zunahme des Gletschers herausgedrängt wurde, kann diese Erscheinung nicht auf die Abnahme des Haltes gegen die Tiefe bezogen werden.

Von den bereits aufgelassenen Bergbauen ist Siglitz und Pochhard bis auf die tiefste Thalsohle abgebaut worden. Obgleich wir über die Production und den Halt keine näheren Daten besitzen, sondern einfach constatiren müssen, dass diese Regionen einst abbauwürdig gewesen sind, so gewinnen wir dadurch dennoch einen Anhaltspunkt über das Anhalten der Erzführung in diese um 500 bis 800 Meter tiefer (als die tiefsten Stollen des Rathhausberges und des Goldberges) herabreichende Region. Es ist nämlich mindestens sehr unwahrscheinlich, dass der Goldhalt, der in den Regionen ganz nahe an einander liegender Bergbau-Revierere von 3 000—2 700, 2 800—2 340, 2 400—1 900 und 2 200—1 700 Meter Seehöhe angedauert hat, in den dazwischen liegenden Regionen sein Ende erreichen wird, da, wie wir gesehen haben, der Einfluss der durch das gegenwärtige Erosionsstadium gegebenen Terrainsoberfläche den ursprünglichen Goldhalt der Erzlagerstätte nicht vermindern kann, ja im Gegentheile sogar anreichern muss.

Was nun den Bergbau von Zell betrifft so ist, wenigstens derjenige von Heinzenberg in der That ein Tiefbau. Sein Adel lässt ähnlich Jenem von Gongo Soco in Brasilien und Grassvalley in Californien einen Vorschub erkennen, welcher aber eine ungünstige, unter die Alluvionen des Zillerthales gerichtete Lage hat, so dass seine Verfolgung grössere Wasserzuflüsse erwarten lässt. Dieser Umstand, sowie überhaupt der verhältnissmässig geringe Halt seiner Pochgänge hat wohl die Auffassung des Bergbaues verschuldet, und nicht das absolute Aufhören der Goldführung. Diese Letztere gestaltet sich sogar, wie die Ausweise lehren, mit zunehmender Tiefe etwas günstiger.

Aus dem über diesen Gegenstand Gesagten dürfte hervorgehen, dass die Aufschlüsse an den Goldbergbauen der Tauern zum mindesten nicht für die Theorie von der Abnahme des Goldes mit der Tiefe sprechen, sowie auch ferner, dass hier Verhältnisse obwalten, welche früher oder später zur definitiven Beantwortung der Goldtiefenfrage führen müssen.

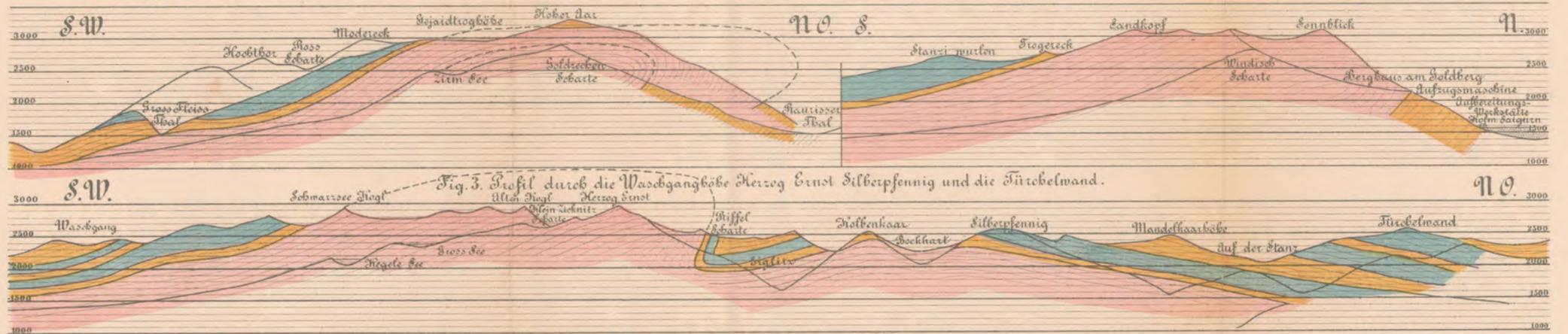
---

Geologisch Bergmännische Übersichtskarte des Golddistriktes der  
**Tauernkette**  
 im Maßstabe der neuen Spezialkarte 1:75000.



Fig. 1. Profil durch das Kleinfleisenthal, die Goldzechebarte in das Rauiser Thal.

Fig. 2. Profil durch das Großirknitzthal, die Windischbarte den Goldberg bis Holm Saigurn.







# DIE GOLDBERGBAUE DER TAUERN.

