

Zur Kenntnis der Goldzecher Gänge.

Von

Dr. Richard Canaval.



Separat-Abdruck aus der „Carinthia II“, Nr. 5 und 6, 1906.

72. Druck von Ferd. v. Kleinmayr Klagenfurt.



I.

Über die Goldzecher Ganggruppe ist auf Grund älterer Arbeiten in einer Studie über das Bergbau-Terrain in den Hohen Tauern¹⁾ berichtet worden.

Fast in der Mitte dieses gewaltigen, vom Ritterkar in Salzburg bis zum Mönchsberge in Kärnten reichenden Kluftsystems befinden sich am westlichen Abhange des Hochnarr die Grubenbaue der Goldzeche. Rochata²⁾ hat diese Baue eingehend beschrieben und auch eine dieselben darstellende Grubenkarte veröffentlicht.

Russegger,³⁾ der die Goldzeche 1832 besuchte, berichtet, daß die Geschieke derselben „einen sehr bedeutenden Goldgehalt ausweisen, der den der Rauriser bei weitem übertrifft“; tatsächlich haben denn auch Proben im kleinem, wie Pošepny⁴⁾ hervorhebt, „zuweilen einen kalifornischen Reich-

¹⁾ Jahrb. d. naturh. Landesmuseums v. Kärnten, 24. Heft, 1897, S. 46.

²⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R. A., 1878, 28. Bd., S. 245.

³⁾ v. Leonhard u. Bron, Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1835, S. 396.

⁴⁾ Archiv für praktische Geologie, 1. Bd., 1880, S. 85.

tum ergeben“. Pošepny versuchte daher die Mengen von Gold und Silber, welche aus 1 *t* (1000 *kg*) hältigen Hauwerks gewonnen wurden, aus den Betriebserfolgen der Alten zu bestimmen und leitete aus einer Kombination der Angaben Wöllners⁵⁾ und v. Scheuchenstuels⁶⁾ ein Ausbringen von 50—52 *g* Gold

Mit einer genaueren Ermittlung dieser Werte unter Benützung einiger neuer Gesichtspunkte sollen sich die folgenden Zeilen beschäftigen.

Nach v. Scheuchenstuel lieferte die Goldzeche in den Jahren 1655—1676:

163½	Kübel	Glanzerz,
37	„	Branderz,
1250½	„	Kies und
5302	„	Brüche oder Pochgänge.

Da die Aufschreibungen v. Scheuchenstuels mit 1655 beginnen und das Jahr 1676 bereits zu einer späteren Periode gerechnet wird, kann kein Zweifel bestehen, daß die 21 Jahre von 1655 bis einschließlich 1675 gemeint sind.

„Vom Jahre 1653—1675“ betrug ferner nach Wöllner die Edelmetallerzeugung 81 Mark, 9 Lot, $\frac{9}{16}$ an Gold und 137 Mark, $\frac{6}{16}$ an Silber.

Wöllner fand bis 1653 keine Vormerkungen auf, teilte das Jahr 1676 aber einer späteren Periode zu. Die von ihm angegebene Produktion ist daher in den 23 Jahren 1653 bis einschließlich 1675 erzielt worden.

Die Reduktion der von Wöllner angegebenen Edelmetallerzeugung ist mit Hilfe der von mir abgeleiteten Zahlen⁷⁾ leicht durchzuführen. Wir erhalten als Produktion der 23 Jahre 1653 bis einschließlich 1675: 22.960 *g* Feingold und 38.555 *g* Feinsilber, so daß die Edelmetallmenge, welche in den 21 Jahren 1655 bis einschließlich 1675 gewonnen wurde, mit 20.964 *g* Feingold und 35.202 *g* Feinsilber angesetzt werden kann.

Die Ermittlung des Gewichtes der nach Kübeln, d. i. einer

5) Kärntnerische Zeitschrift, 2. Bd., 1820, S. 102.

6) Carinthia, 1829, Nr. 18.

pro *t* ab.

7) Carinthia II., 1897, Nr. 1.

gewissen Volumeneinheit, angegebenen Erzmenge bereitet dagegen manche Schwierigkeiten. Wir wollen uns, weil die möglichst einwurfsfreie Bestimmung des Kübelgewichtes nicht nur im vorliegenden Falle, sondern auch bei der Beurteilung älterer Betriebserfolge überhaupt eine sehr wichtige Rolle spielt, mit dieser Frage etwas näher befassen.

Für die Goldzeche gibt v. Scheuchenstuel das Gewicht von einem Kübel Erz (Scheideerz) und Bruch (Pochgang) mit 140 Pfund an, eine Angabe, gegen welche Pošepny mit Recht bemerkt, daß sie wohl für die Erze, nicht aber für die Brüche gelten könne.

Es sprechen hiefür denn auch folgende Umstände: Das Kübelmaß war durch die Betriebsverhältnisse geschaffen und dem sogenannten einmännischen Kübel der Haspelzüge entlehnt, dessen Ladegewicht naturgemäß nur innerhalb enger Grenzen schwanken kann. Tatsächlich ergibt sich denn auch aus den Angaben Lempes,⁸⁾ daß der Freiburger Kübel zu Ende des 18. Jahrhunderts 2500—3313 Kubikzoll $\frac{1}{2}$ Leipziger Ellenmaß, d. i. im Mittel $37\cdot935 \text{ dm}^3$, hielt, wogegen der bei den salzburgischen Goldbergbauen übliche Kübel um 1774 einen Rauminhalt⁹⁾ von $36\cdot544 \text{ dm}^3$ besaß.

Ein mit tauben Bergen gefüllter Freiburger Kübel von 2800 Kubikzoll, d. i. $36\cdot550 \text{ dm}^3$, Inhalt, wog ferner nach Lemp¹⁰⁾ 1 bis $1\frac{1}{4}$ Leipziger Zentner, d. i. im Mittel 57 kg , und ein taube Gangmasse, beziehungsweise sehr schlichtarme Pochgänge enthaltender Salzburger, da nach v. Rittinger¹¹⁾ in einem Gemenge aus verschiedenen Korngrößen die „solide Masse“ im Durchschnitte 62% des ganzen Raumes erfüllt:

$$36\cdot544 \times 0\cdot62 \times 2\cdot5 = 56\cdot6 \text{ kg.}^{12)}$$

Das höchste Gewicht eines Kübels Großfraganter Kies

⁸⁾ Magazin für die Bergbaukunde. 7. Tl., Dresden, 1790, S. 199, 237.

⁹⁾ Jahrb. d. naturhist. Landesmuseums v. Kärnten, 24. Heft, 1897, S. 107.

(Nach Berichtigung eines Rechnungsfehlers).

¹⁰⁾ Ebendasselbst, 2. Tl., 1786, S. 107.

¹¹⁾ Lehrbuch der Aufbereitungskunde. Berlin, 1867, S. 231.

¹²⁾ Die Annahme eines spezifischen Gewichtes von 2·5 ist bei dem zum Teile drusigen Gangquarz gerechtfertigt.

betrug ferner 1772 nach v. Maier 200 Pfund und 1 Kübel Kies aus dem alten Kupferbergbaue Innervillgraten bei Sillian in Tirol wog 1702 nach v. Wolfskron¹³⁾ 170 Pfund.

Wird für derben Schwefelkies von Großfragant ein spezifisches Gewicht von 5·0 und für den derben, etwas Kupferkies und sehr wenig Quarz führenden Magnetkies von Innervillgraten ein spezifisches Gewicht von 4·3 angenommen, so berechnet sich, da in beiden Fällen alte Wiener Pfunde¹⁴⁾ gemeint waren, was hinsichtlich des Bergbaues von Innervillgraten sicher der Fall gewesen ist, das Gewicht von 1 Kübel Gangquarz zu:

$$\frac{200 \times 0\cdot563 \times 2\cdot5}{5\cdot0} = 56\cdot3 \text{ kg, bzw.: } \frac{170 \times 0\cdot563 \times 2\cdot5}{4\cdot3} = 55\cdot6 \text{ kg.}$$

Aus diesen Umständen ist es dann auch erklärlich, daß 1 Kübel Pochgänge im allgemeinen einem Zentner (100 Pfund) gleichgestellt wurde. Diese Gleichheit wird u. a. von Koffler 1747 für den Silber- und Bleibergbau Meiselding in Kärnten und von v. Maier für den Kupferbergbau Großfragant angegeben und läßt sich, wie an einem anderen Orte gezeigt werden soll, auch aus den Betriebserfolgen des Gold- und Silberbergbaues Ladelnig in der Teichl im Mölltale zu Anfang des 17. Jahrhunderts ableiten.

Der im Inntale üblich gewesene Star stand endlich gleichfalls unserem Kübel sehr nahe.

Nach Schroll¹⁵⁾ wog am Ringenwechsel 1 Star Pochgänge ungefähr einen Zentner und zu Zell am Ziller hielt nach v. Wolfskron¹⁶⁾ 1 Star 36 *dm*³. Das Gewicht eines mit Gangquarz gefüllten Zeller Stares betrug daher nach v. Rittinger bei verschiedenen Korngrößen $36 \times 0\cdot62 \times 2\cdot5 = 55\cdot8 \text{ kg}$, bei gleicher Korngröße aber nur $36 \times 0\cdot50 \times 2\cdot5 = 41\cdot4 \text{ kg}$.

v. Wolfskron gibt das Gewicht von 1 Star Pochgänge mit 50 *kg* an, was ungefähr dem Mittel aus diesen beiden Werten entspricht.

¹³⁾ Österr. Zeitschrift f. B. u. H., 1887, S. 397.

¹⁴⁾ Vgl. R. Canaval, Carinthia II., 1897, Nr. 1.

¹⁵⁾ v. Moll, Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. 2. Bd., Salzburg, 1798, S. 85.

¹⁶⁾ Österr. Zeitschrift f. B. u. H., 1895, S. 402.

Kübel mit mehr als $36\cdot544 \text{ dm}^3$ Inhalt scheinen zum Messen von Grubengefällen nur ausnahmsweise verwendet worden zu sein. Eine derartige Ausnahme bestand in dem ehemaligen Berggerichtsbezirke Steinfeld und ist hier wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß die in diesem Bezirke gelegenen Gruben zu Lengholz und Siflitz nur Goldbruchgänge erzeugten, diese Gefälle aber, was sonst bei Pochgängen in der Regel nicht geschah, verfrönt wurden. Um eine Gleichstellung mit den Erzen zu bewirken, war es daher naheliegend, zum „Abteilen“ (Messen) der Brüche Kübel zu verwenden, deren Gewicht jenem eines Kübels kiesreicher Erze ungefähr gleichkam. Da nun 1577 ein Kübel Mühlbacher Kies mit 145—150 Pfund angegeben wird und noch später nach v. M a i e r ein Kübel Großfraganter Kies durchschnittlich 150 Pfund wog, hat man Kübel mit einem Fassungsraume von 150 Pfund = $84\cdot4 \text{ kg}$ Pochgänge in Anwendung gebracht,¹⁷⁾ welche dann im 18. Jahrhunderte von Steinfeld aus auch bei den Bergbauen in der Teichl zur Einführung kamen.

Im 19. Jahrhunderte wurde bei den salzburgischen Goldbergbauen ein leichter Kübel benützt, dessen Voluminhalt $33\cdot295 \text{ dm}^3$ betrug und der daher nur $33\cdot295 \times 0\cdot62 \times 2\cdot5 = 51\cdot6 \text{ kg}$ Quarz hielt.

R u s s e g g e r gibt das Gewicht eines solchen Kübels Pochgänge mit $53\cdot2 \text{ kg}$ und A. R. S c h m i d t mit 50 kg an, wogegen P o š e p n y dieses Gewicht mit $44\cdot8 \text{ kg}$ annahm.¹⁸⁾ Die beiden ersteren Werte stimmen ziemlich gut mit dem berechneten überein, der letztere ist dagegen erheblich kleiner. Wahrscheinlich ergab sich dieser Wert aus einer Reihe von Wägungen, welche zur Zeit des Ärarialbetriebes durchgeführt wurden. Waren hierbei nicht verschiedene Korngrößen, sondern Stücke von ungefähr gleichem Korn vorhanden, so ist dieses Resultat recht gut erklärlich, denn in diesem Falle würde der kleinere Salzburger Kübel, mit Gangquarz gefüllt, nur $33\cdot295 \times 0\cdot50 \times 2\cdot5 = 41\cdot6 \text{ kg}$ gewogen haben.

¹⁷⁾ Vgl. R. C a n a v a l, Carinthia II., 1900, Nr. 5 u. 6.

¹⁸⁾ Vgl. Jahrb. d. naturhist. Landesmuseums v. Kärnten, 24. Heft, 1897, S. 105.

In den Siebzigerjahren des 19. Jahrhunderts stand dieser kleine Kübel — die beiden Hohlmaße sollen im Folgenden als großer und kleiner Kübel bezeichnet werden — auch auf der Goldzeche in Anwendung.

Fast denselben Rauminhalt wie der kleine Kübel besaß übrigens der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zu Freiberg übliche Kübel mit 2500 Kubikzoll Bergmaß = $32\cdot630 \text{ dm}^3$, dessen Ladung nach Braun s d o r f ¹⁹⁾ durchschnittlich 50 kg betrug. Nach v. R i t t i n g e r hätte man $32\cdot630 \times 0\cdot62 \times 2\cdot5 = 50\cdot6 \text{ kg}$.

Wird für die Goldzeche das Gewicht eines großen Kübels Erz durchschnittlich mit 140 alten Wiener Pfunden oder 78·785, d. i. rund 78·8 kg in Rechnung gebracht, so läßt sich das Gewicht eines Kübels Pochgänge in folgender Weise bestimmen:

Die Goldzecher Gänge führen an Sulfiden Eisenkies, Arsenkies, Magnetkies, Kupferkies, dann Bleiglanz und Zinkblende und als Gangart hauptsächlich Quarz.

Da die Kiese vorwalten, kann das mittlere spezifische Gewicht der Sulfide mit 5·0 angesetzt werden.²⁰⁾

Bezeichnet man ferner das Gewicht der Sulfide, beziehungsweise des Quarzes, welche sich in der Ladung eines Kübels befinden, mit S und Q, so ist:

$$S + Q = 78\cdot8 \text{ kg},$$

$$\frac{S}{5\cdot0} + \frac{Q}{2\cdot5} = 0\cdot62 \times 36\cdot544 \text{ dm}^3 \text{ und heraus: } S = 45\cdot6 \text{ kg}.$$

Die Erze enthielten daher, dem Gewichte nach, 58% an Sulfiden.

Ungefähr derselbe Gehalt kann nun auch für die Schliche angenommen werden.

Die Erze wurden direkt verschmolzen, es war deshalb bei den Schlichen gleichfalls nicht nötig, den durchschnittlichen Gehalt an Sulfiden der Verhüttung wegen erheblich zu vergrößern. Wenn daher auch jene Schliche, aus welchen man später das Freigold gewann, möglichst hoch konzentriert wurden, so

¹⁹⁾ Hartmann, Vademekum für den praktischen Bergmann. Leipzig, 1859, S. 361.

²⁰⁾ Das Durchschnittsgewicht aller oben genannten Sulfide beträgt nach Klockmann (Lehrbuch der Mineralogie, Stuttgart, 1903) 5·23.

spricht doch der Umstand, daß nach P o š e p n y²¹⁾ die Verteilung des Goldsilbers in den Schlichen, sowie sein Feingehalt mit jenem der Erze nahe übereinstimmt, dafür, daß im Durchschnitte der Gehalt an Sulfiden in beiden ungefähr gleich groß gewesen ist.

Nach W ö l l n e r gaben die Goldzecher Brüche 20 bis 26%, d. i. im Mittel 23% Schlich. Die Verluste bei der damaligen Aufbereitung sind aber trotz der schlichreicheren Pochgänge gewiß keine wesentlich kleineren gewesen, als 1786 in Böckstein.²²⁾ Gingen daher bei der Schlichextraktion rund 60% verloren, so müssen in den Brüchen 57·5% Schlich mit 58% Sulfiden vorhanden gewesen sein, so daß die Brüche zu 33% aus Sulfiden und zu 67% aus Quarz bestanden.

Unter Verwendung der bereits oben gebrauchten Bezeichnungen haben wir daher:

$$S + Q = x \text{ kg,}$$

$$\frac{S}{5\cdot0} + \frac{Q}{2\cdot5} = 0\cdot62 \times 36\cdot544 \text{ dm}^3 \text{ und } \frac{S}{Q} = \frac{33}{67}$$

woraus sich x, d. i. das Gewicht eines großen Kübels Brüche zu 67·8 kg berechnet.

Für den Zeitraum 1761 bis 1780 ist das Durchschnittsgewicht eines großen Kübels Rathausberger Erze mit 71·6 kg und eines Kübels Rathausberger Brüche mit 61·3 kg ermittelt worden.²³⁾ Besteht dasselbe Verhältnis auch hier, so entspricht einem Kübel Goldzecher Erze mit 78·8 kg ein Kübel Goldzecher Brüche mit 67·5 kg.

Am Hohen Goldberge betrug das Gewicht eines Kübels Brüche nur 59·4 kg, so daß man darnach einen Kübel Goldzecher Brüche mit 65·4 kg ansetzen könnte.

Verlässlicher als diese nach dem Vorgange P o š e p n y s aus dem Vergleiche abgeleiteten Zahlen ist, wie ein paar Kon-

²¹⁾ A. a. O., S. 104.

²²⁾ Jahrb. d. naturhist. Landesmuseums v. Kärnten, 24. Heft, 1897, S. 120.

²³⁾ Jahrb. d. naturhist. Landesmuseums v. Kärnten, 24. Heft, 1897, S. 109.

1577 wird das Gewicht von 1 Kübel Rathausberger Kies mit 125 Pfd. = 70·3 kg angegeben.

trollberechnungen lehren, die oben aus dem Schlichgehalte ermittelte.

Für das Jahr 1786 wurde unter der Annahme, daß die Schlichmenge der Pochgänge dem Gehalte an Goldsilber äquivalent sei, der Schlichfall aus Rathausberger Brüchen zu 7·8% berechnet.²⁴⁾

Da der Aufbereitungsverlust an Goldsilber 62% betrug, ist eben so viel von den Schlichen, welche in den Brüchen (Pochgängen) tatsächlich vorhanden waren, verloren gegangen. Die Brüche enthielten daher 20·5% Schlich; bestanden nun die Schliche zu 58% aus Sulfiden, eine Annahme, für welche der Umstand spricht, daß die Art und Weise der Verhüttung diesseits und jenseits der Tauern dieselbe war, so sind in den Brüchen 12% Sulfide und 88% Quarz vorhanden gewesen.

Unter der Annahme eines spezifischen Gewichtes der Sulfide von 5·0 und des Quarzes von 2·5 bestimmt sich dann das Gewicht eines Kübels Brüche zu 60·2 *kg*.

Nach einer Angabe H a c q u e t s,²⁵⁾ der zwischen 1784 und 1786 den Rathausberg besuchte, lieferten damals 40.000 Kübel Brüche 4910 Kübel Schlich. Da ein Kübel Schlich, wie wir weiter unten sehen werden, fast dasselbe Gewicht wie ein Kübel Pocherze besaß, berechnet sich der Schlichfall zu 12% und unter den gleichen Annahmen wie zuvor das Gewicht eines Kübels Brüche zu 62·4 *kg*.

Beide Werte stehen oben erwähntem Mittelwerte 61·3 *kg* sehr nahe.

Zum Messen der Schliche diente nach R u s s e g g e r ²⁶⁾ derselbe Kübel wie zum Messen der Erze und Pochgänge.

In einer 1830 erschienenen Abhandlung gibt R u s s e g g e r ²⁷⁾ an, daß am Hohen Goldberge 1000 Kübel Pochgänge durchschnittlich 10.000 Pfund Schlich liefern, und nach P o

²⁴⁾ Jahrb. d. naturhist. Landesmuseums v. Kärnten, 24. Heft, 1897, S. 107.

²⁵⁾ Reise durch die Norischen Alpen, Nürnberg, 1791, S. 81.

²⁶⁾ Der Aufbereitungs-Prozeß gold- und silberhaltiger Pocherze im salzburgischen Montanbezirke. Stuttgart, 1841, S. 146.

²⁷⁾ Baumgartners Zeitschrift für Physik und Mathematik, 8. Bd., Wien, 1830, S. 396.

š e p n y ²⁸⁾) entfielen in den Jahren 1826 bis 1830 auf 28.870 Kübel Pochgänge 2898 Kübel Schlich. Auf 1000 Kübel Pochgänge kamen daher 100·4 Kübel Schlich, so daß 1 Kübel Schlich $\frac{10.000}{100\cdot4} = 99\cdot6$ Pfund gewogen haben dürfte.

In seiner Arbeit über den „Aufbereitungs-Prozeß gold- und silberhaltiger Pocherze“ bemerkt R u s s e g g e r ferner, daß aus 1000 Kübeln Goldberger Brüche 8000 Pfund Schlich erhalten werden. Da nun nach P o š e p n y am Hohen Goldberge von 1831 bis 1835 52.459 Kübel Pochgänge 4275 Kübel Schliche ergaben, kamen damals auf 1000 Kübel Brüche 81·5 Kübel Schlich.

Das Gewicht von 1 Kübel Schlich wäre darnach mit $\frac{8000}{81\cdot5} = 98\cdot2$ Pfund anzunehmen.

Als Mittelwert folgt aus diesen beiden Bestimmungen ein Schlichgewicht von 99 Pfund oder 55·4 *kg* pro Kübel.

P o š e p n y ²⁹⁾) gibt für 1824 und 1825 das Gewicht von 1 Kübel Schlich mit 1 Zentner, für 1836 aber mit 2 Zentner an. Die letztere Ziffer ist offenbar unrichtig, wogegen die erstere dem oben abgeleiteten Werte sehr nahe kommt.

Dem Gewichte eines kleinen Kübels Schlich mit 56 *kg* entspricht das Gewicht eines großen mit 61·4 *kg*. Der große Schlichkübel wog daher fast genau eben so viel wie ein Kübel Pochgänge: 61·3 *kg*.

Das Verschmelzen der Erze und Schliche von Bockstein und Rauris zu Lend haben S c h r o l l, ³⁰⁾) K a r s t e n ³¹⁾) und Turner ³²⁾) beschrieben. In fast gleicher Weise sind in der Fronhütte zu Obervellach im 16. Jahrhunderte die Frongefälle und zu Döllach die Gefälle der Goldzeche zugute gebracht worden.

Die Hauptmasse der Erze und Schliche wurde ungeröstet verschmolzen (Kiessmelzen). Das Ergebnis dieses Schmelzens

²⁸⁾ A. a. O., S. 70.

²⁹⁾ A. a. O., S. 70.

³⁰⁾ Bergmännisches Journal, Jänner 1789, S. 78.

³¹⁾ Metallurgische Reise. Halle, 1821, S. 174.

³²⁾ Österr. Zeitschrift f. B. u. H., 1862, S. 297.

war Lech, den man röstete und mit bleiischen Zuschlägen beschickte, wobei Werkblei und Stein erhalten wurde. Der Stein ist dann abermals geröstet und verbleibt und diese Arbeit wiederholt worden, bis ein Kupferstein fiel, den man auf Schwarzkupfer verarbeiten konnte. Das Werkblei wurde, wenn hinlänglich reich an göldischem Silber, abgetrieben, sonst aber beim Verbleien wieder aufgegeben.

Nach den Mitteilungen Turners kamen von den 1858 bis einschließlich 1861 zu Lend verschmolzenen Schlichen:

13·0% auf Mahlschlich (d. i. entgoldetem Köpfelschlich),

64·5% auf Gemeinschlich und

22·5 % auf Schlammshlich,

und nach dem Ergebnisse der Pochwerksmanipulation auf der Goldzeche entfielen in den Jahren 1870 bis 1874:

6·9% auf Köpfelschlich,

75·2% auf Gemeinschlich und

17·9% auf Schlammshlich.

Die Mahl- und Gemeinschliche in Lend waren Kiesschliche mit 50 bis 60% Lechgehalt, wogegen die Schlammshliche nur einen Lechgehalt von 25 bis 30% besaßen.

Würden die Goldzecher Schliche denselben Lechgehalt ergeben haben, was nach der mineralogischen Ähnlichkeit der Lagerstätten wahrscheinlich ist, so bestimmt sich der durchschnittliche Lechgehalt für die Lendner Schliche zu 49·5% und für die Goldzecher zu 50·0%.

Ermitteln wir ferner aus dem oben berechneten Gewichte eines kleinen Kübels Schlich: 55·4 kg das Gewicht der darin enthaltenen Sulfide, so haben wir:

$$S + Q = 55·4 \text{ kg,}$$

$$\frac{S}{5·0} + \frac{Q}{2·5} = 0·5 \times 33·205 \text{ dm}^3 \text{ und heraus: } S = 27·56 \text{ kg}$$

oder 49·7%.

Der Gehalt an Sulfiden entspricht daher dem Lechgehalte.

Im August 1575 sind auf der Obervellacher Fronhütte in 8 Schichten 10.600 Pfund Goldzecher Kies mit 106 Lot und 250 Pfund Gößnitzer Kernschlich mit 2 Lot göldisch Silber ver-

schmolzen und hieraus 6370 Pfund Lech mit 106 Lot 2 Quint göldisch Silber gewonnen worden.

Der Lechfall betrug demnach 59%, so daß auf einen gleich hohen Gehalt an Sulfiden in den Kiesen geschlossen werden kann. Der Unterschied gegenüber unserer Annahme: 58% Sulfide, ist verschwindend.

In Freiberg rechnete man zu Ende des 18. Jahrhunderts, daß bei der Roharbeit auf 600 Zentner Erz 270 bis 280 Zentner, d. i. 46%, Rohstein (Lech) fallen,³³⁾ und in Lend betrug um die Mitte des 19. Jahrhunderts nach *Turner* der Lechfall nur mehr 40 bis 45% von den verschmolzenen häftigen Vormassen.

Bei Ermittlung des Gewichtes von einem großen Kübel Goldzecher Brüche wurde oben von der Voraussetzung ausgegangen, daß die Schliche durchschnittlich 58% Sulfide enthielten. Da nun dieser Gehalt aber nur 50% gewesen sein dürfte, ist auch das berechnete Gewicht von 67·8 *kg* in Durchschnitte wahrscheinlich etwas zu groß, kaum aber zu klein.

Die in den Jahren 1858 bis 1861 zu Lend gefallenen Leche hielten nach *Turner* in Prozenten:

55·1 *Fe*, 4·3 *Cu*, 3·7 *Zn*, 2·1 *Pb*, 0·8 *Ni*, 1·2 *Ca*, 1·3 *As*, 1·2 *Sb*, 27·9 *S* und außerdem pro *t*: 420 *g Au + Ag*.

Die Leche, welche 1752 zu Döllach erschmolzen wurden, gaben in der Kleinprobe $2\frac{1}{4}$ Lot (703 *g* pro *t*) *Au + Ag* und ungefähr denselben Bleigehalt: 2 Pfund = 2‰, wie die Lendner Leche, waren jedoch so kupferarm, daß der erste Stein vom Lechschmelzen nur $\frac{1}{4}$ Pfund (0·25%) Kupfer hielt.

In beiden Fällen handelte es sich daher um sehr bleiarmer Zeuge, so daß zu Döllach die Absicht bestand, zur Ersparung des Frischwerkkaufes „Glanz und Gelb-Glaß-Ärzt“ von der Parziesl in der Zirknitz „zu dem Goldzöch-Ärzt Verschmolzen“ zu gebrauchen.

Andererseits sind aber die Gefälle jener Bergbaue, welche auf Kieslagern betrieben wurden, im allgemeinen reicher an Sulfiden gewesen, als jene der Tauern-Gänge.

Es ist deshalb auch erklärlich, daß die bereits oben erwähnten Kübelgewichte von Innervillgraten, Mühlbach und Groß-

³³⁾ *Widenmann* im bergm. Journal, Jänner 1789, S. 27.

fragant erheblich größer waren, als jene der Erze von Rathausberg, Goldberg und Goldzeche.

Mit Rücksicht auf den niederen Bleiglanzgehalt der Gefälle kann man daher, wie dies auch in Salzburg geschah, alle Erzsorten der Goldzeche im Durchschnitte als gleich schwer annehmen; bei Umrechnung der Produktionsdaten v. Scheuchens t u e l s wird es sich jedoch empfehlen, das Gewicht eines Erzkübels mit 78·8 *kg* nur für Kiese und Branderze gelten zu lassen, für Glanzerze aber, welche größere Mengen eines spezifisch schwereren Minerals, d. i. Bleiglanz führten, ein höheres Kübelgewicht einzusetzen.

Das Branderz ist wohl etwas Ähnliches gewesen, wie der Brandstaub, welchen man am Rammelsberge bei Goslar gewann, als dort noch mit Feuersetzen gearbeitet wurde. Waren die in den Weitungen vor den erzigen Stößen aufgeschichteten Brände niedergebrannt und gelöscht, so hat man hier nach Kerl³⁴⁾ die lauten Erzschalen abgetrieben, das Erz bis zur Größe eines Hühnereies weggeschafft, das Übrige aber als Brandstaub zutage gefördert, und ein gleicher Vorgang ist wahrscheinlich auch auf der Goldzeche eingehalten worden.

Nach einer von Rochata durchgeführten Probe halten bleiische Stuferze vom Christophi-Stollen an der Goldzeche 25% Blei und denselben Bleigehalt besaßen auch die im Jahre 1875 erzeugten Köpfelschliche.

25% Blei entsprechen einem Bleiglanzgehalte von 28·9, d. i. rund 30%. Man kann daher mit Rücksicht auf den oben ermittelten Gesamtgehalt an Sulfiden annehmen, daß die Glanzerze dem Gewichte nach 30% Bleiglanz, 30% Kies und 40% Quarz enthielten.

Das Gewicht eines großen Kübels Glanzerz beträgt dann 87·2 *kg*.

Eines Vergleiches wegen mögen noch die folgenden Gewichte von 1 *dm*³ gebrochenen, bzw. zerkleinerten Röherzes in Kilogramm hier Platz finden:

³⁴⁾ Die Rammelsberger Hüttenprozesse, Clausthal, 1854, S. 4.

Rammelsberg bei Goslar:

1. Stuferz	1·857
2. Bleierz	2·052
3. Kupfererz	1·888
4. Brandstaub	1·979

Grube Himmelfahrt bei Freiberg:

	I.	II.
5. Guter Glanz	3·165	3·110
6. Bleierz	3·066	3·046
7. Kupferkies	1·893	
8. Kupferkieszuschlag	2·294	
9. Blende	2·264	
10. Kiese und Blende	2·084	
11. Dürrerz		2·090
12. Kiesafter		2·276

Goldzeche:

13. Glanzerz	2·386
14. Brandertz	2·156
15. Kies	2·156

1. wurde nach einer Angabe Kerls³⁵⁾ berechnet, 2. bis 4. aus den von de Villevoisse³⁶⁾ und 5. bis 12. aus den von Herbrig³⁷⁾ veröffentlichten Zahlen abgeleitet. Von den letzteren beziehen sich jene in Kolonne I auf Erfolge des Trockenpochens, jene in Kolonne II dagegen auf Ergebnisse der vereinigten Abläuter-Klaub- und Setzarbeit.

Unter 13. bis 15. haben endlich die aus unseren Ermittlungen abgeleiteten Zahlen Platz gefunden.

Nach Art der Manipulation sind den letzteren darum nur die unter 1. bis 4. angeführten gleichwertig, weil die übrigen nicht mehr einer reinen Ausschlagearbeit, sondern einem weiter vorgeschrittenen Stadium des Aufbereitungsprozesses entstammen.

Mit Hilfe der abgeleiteten Kübelgewichte resultieren für die Erzproduktion der Jahre 1655—1676 folgende Zahlen:

³⁵⁾ Die Rammelsberger Hüttenprozesse. Clausthal, 1854, S. 194.

³⁶⁾ Mineral-Reichtum. Deutsch v. Hartmann. 2. Bd., 1822, S. 291.

³⁷⁾ B. u. H. Ztg. 1856, Nr. 26.

163½	Kübel	Glanzerz	14·3 t
37	„	Branderz	2·9 t
1250½	„	Kies	98·5 t
5302	„	Brüche	359·5 t
	d. i. im ganzen		<u>475·2 t</u>

Durch Vergleich mit der oben ermittelten Edelmetallproduktion ergibt sich dann ein Ausbringen von 44 g Feingold und 74 g Feinsilber pro t hältiges Hauwerk.

In den 30 Jahren von 1676—1687 und von 1704—1723 sind nach v. Scheuchenstuel auf der Goldzeche:

71¼	Kübel	Glanzerz	6·2 t
11.667 ⁵ / ₆	„	Kies	919·4 t
34.800 ³ / ₄	„	Brüche oder Pochgänge	2359·5 t
	zusammen also		<u>3285·1 t</u>

d. i. pro Jahr durchschnittlich 109·5 t hältiges Hauwerk gewonnen worden.

Da nun nach Wöllner in den sieben Jahren 1676—1683 die Edelmetallproduktion 102 Mark, 11 Lot = 28.894 g Feingold und 202 Mark, 10⁰/₁₆ Lot = 57.022 g Feinsilber betrug, kann hieraus auf ein Ausbringen von 38 g Feingold und 74 g Feinsilber pro t hältiges Hauwerk geschlossen werden.

Diese Bestimmung setzt voraus, daß die Hauwerkserzeugung in den einzelnen Jahren nicht allzusehr von dem Durchschnittswerte abwich. Da nach v. Scheuchenstuel in jeder Reitung der Verbrauch an „Bergscheiter“ zum Feuersetzen ziemlich gleich groß war, scheint dies denn auch der Fall gewesen zu sein.

Die Goldzeche wurde von 1655—1676 durch eine Gewerkschaft betrieben und kam, wie v. Scheuchenstuel berichtet, 1691 in den Besitz des Gewerken Michael Jenner, der auch den Bergbau am Pfundererberge bei Klausen in Tirol innehatte und welcher nach der Inschrift auf einem Ölgemälde bei der k. k. Bergverwaltung zu Klausen am 30. März 1693 verstarb.

Ein zweites in Klausen befindliches Gemälde stellt nach seiner Aufschrift einen „Prospect des sowohl alt als verlegenen Gold und Kupfer fihrenden Bergwerckhs am Waschgang unweit Döllach Lands ober Kärnthhen“ dar, welches 1728 durch Josef

Antoni und Johann Ignaz Jenner v. Vergutz wiederum erhoben worden ist.³⁸⁾

Die Wiederaufnahme des Bergbaubetriebes am Waschgange fand daher erst nach dem Jahre 1723 statt; die oben angeführten Erz- und Edelmetallmengen stammen sonach ausschließlich von der Goldzeche.

Es können aber auch bei den 1752 erschmolzenen Lechen deshalb keine Waschganger Kiese beteiligt gewesen sein, weil sonst der Kupfergehalt zweifellos höher ausgefallen wäre.

³⁸⁾ Nach gütiger Mitteilung des Herrn Bergingenieurs Dr. B. Granigg.



Zur Kenntnis der Goldzecher Gänge.

Von Dr. Richard Canaval.

II. und III.

Über die Betriebsverhältnisse der Goldzeche ist nur wenig veröffentlicht worden. Von besonderem Werte sind daher zwei im Döllacher Werksarchive befindliche und aus der Zeit des v. Jenmensehen Betriebes stammende Verordnungen vom 17. Oktober 1741 und 18. Juli 1752, welche in dieser Hinsicht einige Aufklärung geben und die in Verbindung mit anderen Angaben auch eine annäherungsweise Berechnung der Edelmetallgehalte des hältigen Hauerwerks gestatten.

Ein Goldbergbau, der sowohl seiner Lage, wie seinen Lagerstätten nach mit der Goldzeche verglichen werden kann, ist der hohe Goldberg, über dessen Betriebsverhältnisse zu Anfang des 19. Jahrhunderts Schroll¹⁾ Mitteilungen macht.

Die Bringung der Gefälle zum Pochwerke in Kohn-Saigurn, dann der Erze und Schliche nach Lend, der Pochwerksbetrieb u. dgl. erfolgten denn auch in fast gleicher Weise wie auf der Goldzeche.

¹⁾ Berg- und Hüttenwesen im Herzogtume Salzburg. M. S. in der Montanbibliothek. Herr Prof. Dr. K. A. Redlich hatte die Güte, mir diese wertvolle Arbeit zugänglich zu machen. -- Vgl. auch Reissacher, Mitt. d. österr. Alpenvereines, 1863, und v. Ruttner, Mitt. d. Gesellschaft f. salzburg. Landeskunde, 1876.

Von der Goldzeche wurde in jedem Winter das während des Jahres gefallene Hauerwerk mittels Sackzuges zum Pocher in die Fleiss (1800 m) geschafft, wo man im nächsten Frühjahr die Brüche (Poehgänge) aufpochte und das Waschgold (Mühlgold, Mühlbullion)²⁾ gewann.

Die Erze und Schliche führte man sodann im folgenden Winter auf Schlitten nach Döllach und verschmolz sie hier nach Ablauf der „Winterfeierung“³⁾, so daß am Schlusse der Hüttenreise zum Zwecke allfälliger Gattierung nichts übrig blieb.

Dieser Vorgang, welcher nach Turner³⁾ auch bei der Hütte in Lend üblich war und sich zum Teile aus dem geringen Umfange des Betriebes erklärt, brachte den Übelstand mit sich, daß ein gewisser Bleigehalt der Beschiebung nicht eingehalten werden konnte. Während man daher nach Wöllner⁴⁾ in den Jahren der größten Silbererzeugung (1723 bis 1727) Geschicke mit einem beträchtlichen Bleigehalte verarbeitete, war dieser in anderen Jahren wieder so gering, daß bleiische Zusehläge angekauft werden mußten.⁵⁾

Aus dem Gesagten folgt, daß die von Wöllner⁶⁾ angegebene Edelmetallproduktion der Jahre 1749 bis 1753 mit 101 M. $14\frac{1}{16}$ L. = 28.678 g Feingold und 355 M. $10\frac{15}{16}$ L. = 100.072 g Feinsilber, beziehungsweise jene des Jahres 1753 mit 45 M. $9\frac{6}{16}$ L. = 12.825 g Feingold und 115 M. = 32.360 g Feinsilber zur Hauptsache aus den in den Jahren 1747 bis 1751 gewonnenen Gefällen stammt.

Eine kleine Verschiebung kann das bei der Aufbereitung erhaltene Waschgold verursacht haben, welches, wie in der Obervellacher Eröhmhütte, wahrscheinlich beim Feinbrennen eingetränkt wurde.⁷⁾ Da nun aus den Gefällen des Jahres 1752 das Waschgold schon am Schlusse der Aufbereitungsperiode des Jahres 1753 dargestellt war, wird dasselbe auch noch am Schlusse der Hüttenreise des Jahres 1753 eingetränkt worden sein.

²⁾ Vgl. R. Canaval, Carinthia II., 1906, Nr. 1.

³⁾ Öst. Ztschft. f. B. u. H., 1862, S. 298.

⁴⁾ Kärntnerische Zeitschrift, 2. Bd., 1825, S. 105.

⁵⁾ Vgl. Carinthia II., 1906, Nr. 6.

⁶⁾ a. a. O., S. 104.

⁷⁾ Vgl. Karsten, System der Metallurgie, 5. Bd., Berlin 1832, S. 663.

Die Edelmetallproduktion von 1753 dürfte demnach zwei Größen verschiedenen Ursprungs zusammenfassen, d. i. den Mühlbullion des Hauwerks von 1752 und den Schlichbullion des Hauwerks von 1751.

Im Vergleiche zu der Unsicherheit, welche der Bestimmung der Menge des hältigen Hauwerks anhaftet, das die Basis dieser Produktion bildete, kommt indes diese Differenz kaum in Betracht. Andererseits sind aber die so berechneten Zahlen deshalb umso wertvoller, weil sie sich auf nur eine Erzsäule, und zwar jene der sogenannten Briceius-Zeche, beziehen.

Der Bartolomai-Stollen (2876 *m*)⁸⁾, welcher nach v. Scheuchensattel⁹⁾ 1722 die größte Ausbeute geliefert hatte, stand zwar 1741 noch in Belegung, nachdem aber mit dem Anna-Stollen die Erzsäule der Briceius-Zeche erreicht worden war, legte man die ganze Mannschaft hier an und gab alle anderen Erzgewinnungspunkte auf. 1752 ist daher auch nur mehr von den beiden Stollen Anna (2740 *m*) und Christophi (2858 *m*), vor deren Mündlöcher Berghäuser standen, die Rede.¹⁰⁾

Der zwischen Anna und Christophi gelegene Säringer oder Glück-Stollen war gegen Tag zu verbrochen. 1741 wird zwar angeordnet, das Feldort des Glück-Stollens wieder aufzuheben, an eine vollständige Gewaltigung desselben scheint jedoch nie gedacht worden zu sein. Das starke Solhlsteigen und die geringen Dimensionen dieses alten Schrämmschlages, welche zu der noch

⁸⁾ Die Seehöhe des Anna-Stollens, welche Pošepny (Archiv für praktische Geologie, 1. Bd., 1880, S. 75) mit 2700 *m* annahm, beträgt nach Kampfner (Schrey, XIX. Jahresbericht der Staats-Oberrealschule zu Klagenfurt 1876, S. 37) 2799 *m*, nach der Originalaufnahme (1:25.000) vom Jahre 1871 2733 *m* und nach Seeland 2740 *m*.

Die Höhe des Bartolomai-Stollens über dem Anna-Stollen mißt nach Rochatas Karte (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1878, 28. Bd., Taf. VII) 136 *m* und jene des Christophi 118 *m*.

⁹⁾ Carinthia 1829, S. 75.

¹⁰⁾ Ein Motivbild in der Kapelle zu Ranach bei Döllach, welches die Jahreszahl 1746 trägt und Knappen darstellt, die von einer Lahn überdeckt werden, läßt im Hintergrunde zwei Halden übereinander und daneben zwei Gebäude erkennen. Es bezieht sich wahrscheinlich auf die Goldzeche, denn die Knappen tragen das Sackzugzeug, aus dem der Sackzugspitz hervorsieht, auf dem Rücken.

jetzt bekannten Bezeichnung „Sandarn“ Anlaß gaben, entsprachen nicht mehr den Anforderungen der dermaligen Bergtechnik.

Die Verhauc der Briceius-Zeche, auf welche sich die Edelmetall-Produktion der Jahre 1749 bis 1753 gründete, befanden sich auf dem Hauptgange und lagen nach der Marcher'schen Karte¹¹⁾ zwischen Anna- und Glück-Stollen, nicht wie Wöllner berichtet, zwischen Glück- und Christophi-Stollen, und zwar in einem Grubenteile, aus dem die häufigsten Mittel schon von den Alten geraubt worden waren.

Die Verordnung von 1741 bemerkt, daß auf dem „St. Anna-Unterbau“ bis auf den Durchschlag zum „Säring-Schacht“ noch $2\frac{1}{4}$ (4 m) zu bauen seien, das angelegte Erz sich „mittelst der Brust firan“ verloren habe, in Sohle und First jedoch noch anstehe. Ist der Durchschlag gemacht, so sollen vier Häuer gegen die „alte Goldt Zöch“ angelegt werden, vier Häuer aber „firan gegen die in Wasser vertrunklenen Schächt nach Stund 2 und 3 morgen“ arbeiten. In 88° (167 m) müsse dann der „Lehenschafter Schacht“ in 50° (95 m), der „Kracken Schacht“ in 118° (224 m), das „Wellische Fenster, allwo absonderlich guthes Ärtz verlassen worden“, und endlich in 200° (379 m) der „Doppelschacht“ erreicht werden.

Die Marcher'sche Karte macht diese Angaben verständlich.

Der Aufbruch vom Anna-Stollen zur Bösweather-Zeche, den Rochata, mit 46 bezeichnet, reichte darnach bis zum Glück-Stollen, 12° östlich von 46 befand sich die von Rochata zwischen 46 und 37 verzeichnete Rolle, und 88° östlich von 46, schon im Gebiete der Briceius-Zeche selbst, ein zweiter Aufbruch, der vom Anna-Stollen bis zum Lehenschafter Lauf ging. Der erste dieser Aufbrüche ist daher als „Säring-Schacht“ und der zweite als „Lehenschafter Schacht“ anzusprechen. Damit erklärt sich dann auch, daß die Absicht bestand, nach Löcherung in den „Säring Schacht“ sofort vier Häuer gegen die „alte Goldt Zöch“, d. i. in der Bösweather-Zeche, anzulegen, sowie der Beginn des Abbaues in der Briceius-Zeche.

¹¹⁾ Im Archive der k. k. Berghauptmannschaft.

Die Entfernung des Aufbruches 46 vom Westrande der Briceius-Zeche (Punkt 57) gibt Rochata mit 135 *m* an. Da nun beim Vortriebe des Anna-Stollens nach den weiter unten folgenden Anhaltspunkten wöchentlich rund 0·5 *m* ausgeschlagen wurden, waren 270 Wochen, d. i. fünf Jahre und zweieinhalb Monate, notwendig, um diese Strecke auszufahren.

Die Erzsäule der Briceius-Zeche kann daher erst im Jahre 1747 erreicht und in Verhieb gebracht worden sein.

Hinsichtlich der Angaben über die Lage des Wellischen Fenster - Schachtes und des Doppelschachtes hat bereits Pošepný¹²⁾ auf einige Widersprüche hingewiesen.

Nach Marcher wäre das „Wellische Fenster“ mit Rochatas Geschenk 35, zwischen Glück-Stollen und Lehenschafterlauf, zu identifizieren, wogegen es sich nach der Verordnung von 1741 bereits im Gebiete der Mitterhilf-Verhaue und der „Doppelschacht“ daher schon östlich von diesen Verhaue befunden haben muß.

Nach Rochatas Karte könnten zwei Firstenverhaue auf dem Christophi-Stollen und zwei Gesenke darunter, die ungefähr 380 *m* von dem Aufbruche 46 abstehen, auf diesen Schacht bezogen werden.

In der Richtung von SW nach NO, d. i. in der Richtung, nach welcher der Anna-Stollen und auch alle höheren Stollen vorgetrieben worden sind, folgen auf einander: Bösweather-Zeche, Brixner- oder Briceius-Zeche, Mitterhilf und dann erst die Zechen des alten Doppelschachtes.

Nach Wöllner war nun der Christophi-Stollen schon um 1676 dem Gangstreich nach „bis an das Gletschereis des entgegengesetzten Gebirgsgelänges der Salzburger Seite eingetrieben“, und nach v. Scheuchens tuel ist der „Doppelschacht“ wegen starken Wasserzuflusses aufgegeben worden.

Waren daher den Alten die Erzmittel dieses östlichsten Grubenteiles bekannt, so haben sie gewiß auch von den Erzmitteln der Briceius-Zeche Kenntnis gehabt.

Da sich außerdem im Gebiete dieser Zeche der „Lehenschafter Schacht“ befand, welcher, wie die Verordnung von 1741

¹²⁾ a. a. O., S. 79.

vermuten läßt, bis auf die Sohle des Anna-Stollens niederging, endlich auch nach v. Schenkenstuel der „alte Lechenschaftler Schacht“ am Säringer Stollen vorzüglich in Belegung stand, ist es sogar sehr wahrscheinlich, daß die reichsten Partien, und zwar insbesondere jene, welche größere Mengen von Waschgold beherbergten, um 1747 schon verhaut waren.

Die Belegschaft der Grube bestand 1741 aus einem Hutmanne, acht Lehenhäuern, vier Gedinghäuern, einem Feuerer, der das Reinigen und Beheizen der Berghäuser zu besorgen hatte, einem Zimmerer und Pürscharbeiter, einem Schmiede, endlich sieben Truhenträgern. 1752 sind zwölf Lehenhäuer, vier Gedinghäuer und siebzehn Scheider und Truhenträger angelegt gewesen.

Beim Pocher in der Fleiß waren ein Hutmann und mehrere Arbeiterinnen, „Wascherinnen“, dann wahrscheinlich zwei Pochknechte und zwei Schlämmer angestellt.

1748 beschäftigte das Pochwerk in der Siefitz¹²⁾, welches neun Eisen besaß und in drei Monaten ungefähr 250 Tonnen Pochgänge verarbeiten konnte, die fünf Tonnen Schlich gaben, neben einem Pochschaffer noch zwei Pochknechte und zwei bis drei Schlämmer.

Der Fleiß-Pocher dagegen hatte zwischen 1747 und 1751 jährlich in vier bis fünf Monaten aus ungefähr 190 Tonnen Pochgänge rund 44 Tonnen Schliche auszubringen.

Da nun nach Schroll¹³⁾ in Bökstein „ehedem“ mit 110 leichten Pochstempeln jährlich in 30 bis 32 Wochen 45.000 bis 50.000 Zentner, d. i. mit einem Eisen rund 25 Tonnen Pochgänge verstampft wurden, ist die Anzahl der Pocheisen und Pochknechte kaum größer als in der Siefitz gewesen, und jene der Schlämmer dürfte darum nicht mehr als zwei betragen haben, weil bei dem damaligen Aufbereitungsprozesse, von welchem weiter unten noch die Rede sein wird, den „Wascherinnen“ die Hauptarbeit zufiel.

Ein bei der k. k. Bergverwaltung in Klausen befindliches Ölgemälde gibt nach seiner Aufschrift¹⁴⁾ einen „Prospect des

¹²⁾ Vgl. R. Canaval, Carinthia II., 1900, Nr. 5 u. 6.

¹³⁾ Beiträge zur Kunst und Wirtschaft der Aufbereitung der Erze, Salzburg 1812, S. 150.

¹⁴⁾ Nach gütiger Mitteilung des Herrn Bergingenieurs Dr. B. Granigg.

Alten Marekht Fleckhs Döllach in Großkirchheim“ mit der v. Jennerischen Schmelzhütte. Dieselbe befand sich zwischen Döllach und dem Schlosse Großkirchheim, in einer Gegend, wo noch jetzt alte Gebäude und Schlackenhaufen liegen und Reste eines Wassergrabens zu erkennen sind, der ober Großkirchheim in die Möll einmündete. Die Hütte, deren Einrichtung H o h e n a u e r¹⁰⁾ kurz erwähnt, besaß nach der Verordnung von 1752: drei Krummöfen, zu welchen in diesem Jahre ein vierter kam, und die nur während einer Schicht in Betrieb erhalten wurden. Die Verordnung bestimmt daher, daß auf ein „Ofen-Zugemäch“ in Hinkunft drei oder vier Schichten Erz, Röstlech oder Stein durchgesetzt, und an Stelle der einfachen Ofenschichten, mit wechselnden Schmelzern, wenigstens zwei Schichten gemacht werden sollen.

1752 waren bei der Hütte zwölf Arbeiter und ein Hutmann beschäftigt.

Der Brennstoffbedarf der Hütte war recht erheblich, so daß seine Deckung Schwierigkeiten bereitete. Ein Akt über die Visitation der Hoch- und Schwarzwälder in den Bergerichtsbezirken Steinfeld, Obervellach und Großkirchheim vom 10. Juli 1744, dessen Kenntnis ich Herrn Bergrat W. W e n g e r verdanke, bemerkt, daß die Gewerken im oberen Mölltale Holz und Kohlen mit großen Unkosten zu ihrem Schmelzwerke bringen müssen, und empfiehlt daher, was von den Wäldern im Zleinachtale, Zwischenbergen und „von damen hinein ob Städl“, in der Asten und Wangernitzen „über die Consumption anoch vorrättig ist“, denselben zu widmen.

Tatsächlich hatte man sich denn auch 1752 im „Stadler Wald“ darauf eingerichtet, jährlich in 16 Meilern von je 16⁹ Umfang zu kohlen, d. i. in jedem Jahre ungefähr 3100 m³ Holzkohle¹¹⁾ darzustellen.

Da das Pochwerk in der Fleiß seiner hohen Lage wegen nur durch einige Monate im Jahre in Betrieb erhalten werden konnte und auch die Hütte im Winter infolge Vereisung feiern mußte,

¹⁰⁾ Kärntnerische Zeitschrift, 8. Bd., 1835, S. 164.

¹¹⁾ Vgl. Beschreibung der italienischen Kohlunsmethode u. s. w., Wien 1812.

war während dieser Zeit die Mannschaft des Pochwerkes, sowie ein Teil der Hüttenarbeiter, und zwar nach der Verordnung von 1752, in der Regel drei Schmelzer am Berge untergebracht. Der restliche Teil der Schmelzer dürfte dann, wie in Lend¹⁸⁾, bei Instandhaltungsarbeiten, Beschaffung von Ofenbaumaterialien u. dgl. Beschäftigung gefunden haben.

Das gesaunte Berg- und Hüttenpersonal, ausschließlich der Arbeiterinnen beim Pochwerke, kann demnach 1741: 35 und 1752: 55 Köpfe betragen haben. Rechnet man hierzu noch einige Tagarbeiter, so ergibt sich, daß im Jahre 1741 beiläufig der gleiche Mannschaftsstand vorhanden war, wie nach v. Scheuchel¹⁹⁾ um das Jahr 1676 zur Zeit der Betriebsübernahme durch die „Schwatzter Compagnie“, d. i. 40 Mann.

Wahrscheinlich hat erst nach dem Jahre 1747, d. i. nach Erreichung der Erzsäule der Briceius-Zeeche, eine Vergrößerung der Grubenbelegschaft und insoferne auch eine Veränderung der Verdingung stattgefunden, als vorher das Scheiden von den Häuern, nachher aber von den Truheläufnern: Förderern besorgt werden mußte.

Die Verordnung von 1752 führt aus, daß man bei Befahrung der Goldzeche einen „extrafeinen Augensehein zu beleuchten gehabt“ habe. In der Briceius-Zeeche seien „füran aus Feldt Orth“, sowie ober dem Gesteng je vier Häuer, dann „in mittelst des Schachts oder Zech“ zwei Häuer und zuoberst des Schachtes gleichfalls zwei Häuer angelegt. Denselben seien 250 Kübel Erz ohne Frohn und 140 Kübel Bruch aufgedingt worden, wogegen jetzt infolge der besseren Anbrüche statt an zwölf nur an zehn Häuer „ohne dem Schaiden“ 278 Kübel Erz und 180 Kübel Bruch aufgedingt werden könnten.

Man beschloß daher, vom Ausgange der vierten Raitung an statt zwölf sechzehn bis achtzehn Häuer auf Erz anzulegen und mit vier Häuern das Feldort des Anna-Stollens vorzutreiben, stand jedoch später von diesem Plane wieder ab, weil zuvor eine Erweiterung der „Berg-Kaun und Erzt-Niederlag“ notwendig sei, und schrieb acht Häuern eine Leistung von nur 200 Kübel Erz ohne Frohn und 134 Kübel Bruch vor, wogegen vier Häuer

¹⁸⁾ Schroll, Berg- und Hüttenwesen u. s. w.

das Ausschließen eines obertägigen Raumes für die Erzkaue besorgen sollten.

Würden die letzteren obertags nicht mehr arbeiten können oder vor Ausgang der fünften Raitung ihre Arbeit bereits vollendet haben, so sollten sie zur Ausweitung des Anna-Stollens, in den man doppeltes Gestäng zu legen beabsichtigte, verwendet werden.

Werden ferner die zwei am Waschgange angelegten Hänler, welchen pro Raitung 60 Kübel Erz und Bruch vorgeschrieben waren, dort belassen, so sollen, damit „nicht mehr Schmölzer auf 6. Raitung als 3“ auf den Berg zu gehen brauchen, von Klausen aus die erforderliche Mannschaft abgeordnet werden.

Nach der Verdingung für die drei Raitungen des zweiten Halbjahres wurde ein Kübel Erz mit 21 Kreuzer und ein Kübel Bruch mit 6 Kreuzer angesetzt; es entfiel daher auf jeden der acht Erzgedinger ein Verdienst von 5004 Kreuzer oder 10 Gulden 25 Kreuzer pro Raitung à acht Wochen, d. i. 78 Kreuzer oder 1 Gulden 18 Kreuzer pro Woche. Die Gedinge sind damals als sogenannte Grenzgedinge gegeben worden, d. i. der Wochenverdienst konnte unter eine untere Grenze nicht sinken und über eine obere sich nicht erheben.

Der normale Wochenlohn betrug nun 1 Gulden 35 Kreuzer, d. i. 12 Gulden 40 Kreuzer pro Raitung; das Gedinge war daher auf die untere Grenze eingestellt und dürfte die obere, so wie zur selben Zeit bei dem Kupferbergbau Großfragant¹⁹⁾, ein Verdienst von 14 Gulden pro Raitung gewesen sein.

Samt der Frohne, die nicht mehr in natura entrichtet, sondern abgelöst wurde, entsprach daher dem niedersten Verdienste eine Leistung von 220 Kübel Erz und 134 Kübel Bruch und dem höchsten eine solche von 295 Kübel Erz und 180 Kübel Bruch.

Eine ähnliche Berechnung läßt sich auch für die drei Raitungen des ersten Halbjahres durchführen.

Betrag der niederste Verdienst 10 Gulden, so war das Gedinge, wenn wir es nach dem Verhältnisse 21 : 6 berechnen, 24½ Kreuzer für den Kübel Erz und 7 Kreuzer für den Kübel

¹⁹⁾ Nr. 119, Fasc. Nr. 18 des Graf Lodronischen Archivs in Gmünd.

Bruch; der niederste Verdienst erforderte demnach eine Leistung von 275 Kübel Erz und 140 Kübel Bruch, der höchste aber eine solche von 392 Kübel Erz und 200 Kübel Bruch. Da nun für die Häuer keine Veranlassung vorlag, mehr zu leisten, als dem höchsten Verdienste entsprach, die Erreichung dieses Verdienstes aber durch variable Arbeitsbedingungen bald günstig, bald ungünstig beeinflußt wurde, ist es am wahrscheinlichsten, daß eine mittlere Leistung erreicht worden ist.

Für eine Häuerwoche bestimmt sich diese aus den mittleren Leistungen in einer Raitung zu rund 5 Kübel hältigen Hauwerks im ersten und 6 Kübel im zweiten Halbjahre.

Da nun im zweiten Halbjahre offenbar ungewöhnliche Verhältnisse vorlagen, kann der niederere Wert als Mittelwert oder doch als diesem nahestehend angesehen werden.

Die Erze des Gedinges waren zweifellos nicht Scheidererze, sondern schlichreichere Gefälle überhaupt, die erst zur Scheidung kamen.

Es erhellt dies aus folgenden Umständen:

Für den Quotienten: $\frac{\text{Pochgänge}}{\text{Erze}}$ ergeben sich aus den im ersten Teile dieser Studie ²⁰⁾ abgeleiteten Zahlen folgende Werte: 1655—1676: 3·11, 1676—1687 und 1704—1723: 2·55, wogegen derselbe nach dem Gedinge, wenn wir einen Kübel Erz mit 78·8 kg und einen 1 Kübel Pochgänge mit 67·8 kg in Rechnung bringen, 0·44 betragen würde.

Wurden ferner, wie dies bei dem Gold- und Silberbergbau Lachnig in der Teuchl zu Anfang des 17. Jahrhunderts der Fall war, Gefälle mit einem Schlichgehalte von ungefähr 10% als Pochgänge angesehen und daher als frohnfrei behandelt, so folgt daraus, daß hier alle Gefälle mit höherem Schlichgehalte verfröhnt wurden.

Auf der Goldzeche hatten daher die Häuer nur die schlichärmsten Gefälle als Brüche auszuseiden und die schlichreicheren zu den Erzen zu geben, welche dann erst durch die Scheider in Glanzerze, Kies und Brüche zerteilt wurden.

Die fünf Kübel pro Häuerwoche repräsentieren demnach

²⁰⁾ Carinthia II., 1906, Nr. 6.

hältiges Hauwerk, dessen Gewicht nach den Erfolgen der Jahre 1655 bis 1723 mit 70·6 *kg* pro Kübel, sonach mit 0·353 *t* angesetzt werden kann.

Bei dem Gold- und Silberbergbau Dechant in der Teuchl kamen zwischen 1747 und 1749 auf eine Häuerwoche 0·467 *t* hältiges Hauwerk und bei dem Kupferbergbau Großfragant um 1751 auf eine Häuerwoche 0·675 *t* schmelzwürdige Kieserze.

Der Bergbau Dechant ist jedoch wesentlich günstiger als die Goldzeche situiert, es war daher naheliegend, hier auch noch ärmere Gefälle in das Hauwerk zu geben, und der Bergbau Großfragant ging auf einem Kieslager von größerer Mächtigkeit um, dessen Gefälle reicher an Sulfiden gewesen sind.

Wenn daher auch die Häuerleistung bei allen diesen Vorkommen dieselbe gewesen wäre, so ist doch eine verschieden große Hauwerkserzeugung recht gut verständlich.

Am Rathausberge sind 1855 nach Miller²¹⁾ von 43 Häuern und Scheidern auf Ausschlag und Erzeroberung 14·652 achtstündige Schichten verfahren worden. Auf einen Mann kamen demnach 340 Schichten, d. i. per Woche 6·5 Schichten. Für die Goldzeche wird man jedoch ein ähnliches Verhältnis schon infolge der ungünstigeren Arbeitsbedingungen nicht annehmen können.

Russegger²²⁾, der 1832 die Goldzeche befuhr, nennt das Berghaus am Anna-Stollen „eine der elendsten Hütten“, die er auf seinen Reisen gesehen habe, und nach den Mitteilungen Stöckls²³⁾ über das Leben der Knappen auf der Goldzeche sind namentlich im Winter Erkrankungen nicht selten vorgekommen. Wenn wir daher trotz des Umstandes, daß der Betrieb so hoch gelegener Bergbaue zwischen Weihnachten und Heil. drei Könige häufig ganz eingestellt war, 52 Arbeitswochen im Jahre annehmen, so können doch auf eine Woche nur sechs achtstündige Schichten, d. i. jährlich für einen ständigen Bergarbeiter nur 312 solcher Schichten, gerechnet werden.

Dies entspricht dann auch den Angaben v. Schuchlen-

²¹⁾ B. u. H., Jahrb., 6. Bd., 1857, S. 203.

²²⁾ v. Leonhard u. Bron, Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1835, S. 393.

²³⁾ Carinthia 1876, S. 144.

st u e l s, daß wöchentlich vier Schichten, d. i. so wie in späterer Zeit an vier Wochentagen, je $1\frac{1}{2}$ achtstündige Schicht verarbeitet wurden, sowie jenen Schroll's²⁴⁾, nach welchen zu Ende des 18. Jahrhunderts bei den salzburgischen Bergbauen auf eine Woche sechs achtstündige Häuserschichten entfielen.

Der Anna-Stollen war nun stets mit vier Gedinghäuern belegt, es konnten daher nur zwölf Lehenhäuer auf Erz angelegt gewesen sein. Sind ferner die acht Mann des Pochers und der Hütte gleichfalls auf Erz belegt worden, so ist anzunehmen, daß sie zum Teile als Häuer, zum Teile als Scheider und Truheläufer beschäftigt wurden. Ein Truheläufer war nun jedenfalls dem Feldorte zugeteilt, so daß auf die zwölf Lehenhäuer sechzehn Scheider und Truheläufer kamen. Von den acht Mann haben daher höchstens vier als Häuer Verwendung gefunden.

Wird überdies die Annahme gemacht, daß die Mannschaft des Pochers und die drei Schmelzer jährlich durch 30 Wochen am Berge arbeiteten, so ergibt sich für ein Jahr folgende Arbeitszeit: 12 Lehenhäuer à 52 Wochen: 624 Wochen; 4 Herrenhäuer à 30 Wochen: 120 Wochen: Zusammen 744 Wochen, und hiemit ein jährliches Aufbringen von 263 *t* hältigen Hauwerks.

Auf dem Hohen Goldberge sind nach Schroll²⁵⁾ um 1815 am Berge und beim Pocher 42 Mann beschäftigt gewesen, welche nach Pošepny's²⁶⁾ Tabellen in den Jahren 1810 bis 1819 jährlich 4647 Kübel Brüche und 50 Kübel Erze, d. i. zusammen 250 *t* hältiges Hauwerk aufbrachten, wenn zur Umrechnung der Kübelzahlen die an einem anderen Orte²⁷⁾ abgeleiteten Kübelgewichte verwendet werden.

Bei den gleichen Betrieben der Goldzeche dagegen waren nach unserer Annahme 42, und wenn die Arbeit der drei Schmelzer auf 52 Wochen bezogen wird, insgesamt 44 Mann angelegt. Da nun das Erzvorkommen der Goldzeche, wie dies auch R u s s e g g e r hervorhebt, große Ähnlichkeit mit jenem des

²⁴⁾ V. Moll, Annalen der Berg- u. Hüttenkunde, 1. Bd., 1802, S. 31

²⁵⁾ Berg- und Hüttenwesen u. s. w.

²⁶⁾ Archiv für praktische Geologie, 1. Bd., 1880, S. 69.

²⁷⁾ Jahrb. d. naturhist. Landesmuseums von Kärnten, 24. Heft, 1897, S. 109.

Hohen Goldberges besitzt, könnte nach dem Mamschaftsstande auf eine Jahreserzeugung von 262 *t* geschlossen werden.

Wir haben 263 *t*, d. i. fast dieselbe Zahl, gefunden.

Betrug die Jahreserzeugung 263 *t* hältigen Hauerwerks, so sind nach der Edelmetallproduktion des Jahres 1753 aus 1 *t* 49 *g* Feingold und 123 *g* Feinsilber angebracht worden.

Würden ferner schon vom Jahre 1747 an jährlich 263 *t* hältiges Hauerwerk gefördert worden sein, so entspräche der Edelmetallproduktion der Jahre 1749 bis 1753 ein Ausbringen von 22 *g* Feingold und 76 *g* Feinsilber, dann jener der Jahre 1749 bis 1752 ein solches von 15 *g* Feingold und 64 *g* Feinsilber.

Unsere Voraussetzung ist aber darum kaum richtig, weil nach Erreichung der alten Verhane Veranstaltungen zur Wiedereröffnung des Betriebes getroffen werden mußten und weil auch die Angriffspunkte für eine erhöhte Förderung nur allmählich geschaffen werden konnten.

Da zudem das Erzcheiden durch die Truhnenläufer eine ganz ungewöhnliche Einrichtung war und die Verordnung von 1752 die Beseitigung dieser offenbar nur versuchsweise eingeführten Neuerung in Aussicht nimmt, ist es wahrscheinlich, daß die Erhöhung der Belegschaft auf den Stand von 1752 erst im Jahre 1750 stattfand.

Nach einer weiter unten folgenden Berechnung könnten dann für die Förderung der Jahre 1747 bis 1749 nur 150 *t* jährlich angenommen werden, so daß für 1749 bis 1753 ein Ausbringen von 29 *g* Feingold und 103 *g* Feinsilber, für 1749 bis 1752 aber ein solches von 22 *g* Feingold und 95 *g* Feinsilber resultieren würde.

Der Umstand, daß silberarme Erze mit einem Ausbringen von weniger als 20 *g Au* pro *t* kaum mehr die Kosten deckten und daher stehen blieben, läßt die höheren Werte als wahrscheinlicher erscheinen .

Nach den Erfolgen in den Jahren 1655 bis 1723 lieferten 3760 *t* hältiges Hauerwerk 1041 *t* Scheiderze und 2719 *t* Brüche. 263 *t* hältiges Hauerwerk hätten nach diesem Verhältnisse 73 *t* Scheiderze und 190 *t* Brüche mit 44 *t* Schliche gegeben, und die

letzten zwei Zahlen stellen dann auch die Leistung dar, welche das Pochwerk in jedem Jahre zu verrichten hatte.

Die Scheiderze und Schliche der Goldzeche standen hinsichtlich ihrer mineralogischen Zusammensetzung den Gefällen des Gold- und Silberbergbaues Dechant in der Teuchl nahe. 1749 betrug in der Dechant der Erz- und Schlichvorrat 3966 Zentner 17 Pfund = 2234 *t* mit 505 M, 11 L göldisch Silber und 33 M, 3 L, 2 Q, 1½ D Feingold, zu dessen Verschmelzen 12.000 Säcke Holzkohle gerechnet wurden. Wird ein Sack mit 8 Kubikfuß = 0·25 *m*³ angenommen, ein Verhältnis, das bei dem Großfraganter Kupferbergbau zu Ende des 18. Jahrhunderts bestand, so bestimmt sich der Bedarf an Holzkohle für 117 *t* Scheiderze und Schliche zu rund 1600 *m*³. Da nun von den im Stadler Walde erzeugten 3100 *m*³ Holzkohle beim Transporte, Stürzen in den Kohlbarren u. s. w. ungefähr ein Drittel durch Einrieb verloren gegangen sein dürfte²⁸⁾, außer in der Hütte, Holzkohle aber auch in den Werkschmieden Verwendung fand, steht die scheinbar übermäßig große Holzkohlenproduktion mit der Erzeugung an Erzen und Schlichen im Einklange.

Wäre ferner die Hauerwerkserzeugung in den Jahren 1747 bis 1749 je 150 *t* und erst 1750 263 *t* gewesen, so würde sich der Gehalt an göldischem Silber pro *t* Erz und Schlich zu 264 *g* berechnen, wogegen nach dem Gehalte der 1752 erschmolzenen Leche²⁹⁾ mit 703 *g* bei einem Lechfalle von 58, bzw. 50%, auf einen Gehalt der Rohvornmassen von ungefähr 408, bzw. 351 *g*, zu schließen wäre.

Da nun in den Rohvornmassen das Waschgold fehlt, könnte hieraus eine kleinere Hauerwerkserzeugung, bzw. ein kleinerer Schlichfall oder eine höhere Konzentration der Schliche abgeleitet werden. Es ist jedoch sehr fraglich, ob der durchschnittliche Gehalt der Leche wirklich so groß gewesen ist. Bei dem Kies-schmelzen von 1575 betrug denn auch der Gehalt der Leche nur 524 *g* und jener der Rohvornmassen 311 *g* göldisch Silber pro *t*.

Gefälle des Waschganges in der kleinen Zirknitz sind in den

²⁸⁾ v. Marcher, Beiträge zur Eisen-Hüttenkunde, I. Teil, 6. Bd. Klagenfurt 1807, S. 110.

²⁹⁾ Carinthia II., 1906, Nr. 6.

Jahren 1749 bis 1753 kaum mitverarbeitet worden. Abgesehen davon, daß nach der Verordnung von 1752 die Förderung am Waschgange nur sehr gering gewesen sein kann, ist bereits darauf hingewiesen worden ³⁰⁾, daß bei den in diesem Jahre erschmolzenen Lechen deshalb keine Waschganger Kiese beteiligt gewesen sein können, weil sonst der Kupfergehalt zweifellos höher ausgefallen wäre.

Eine Produktionsperiode, welche durch eine ungewöhnlich hohe Silbererzeugung bemerkenswert ist, bilden die fünf Jahre 1723 bis 1727, in welchen nach Wöllner 24 M, $8^{14}/_{16}$ L = 6909 g Feingold und 1361 M, $8^{10}/_{16}$ L = 383.108 g Feinsilber gewonnen wurden.

Leider fehlen auch für diese Zeit alle Angaben über die Hauerwerkserzeugung. Da der Mannschaftsstand von 1676 bis 1741 wahrscheinlich ziemlich gleich groß war, könnte man auch für die Jahre 1723 bis 1727 dieselbe durchschnittliche Hauerwerksproduktion, 109,5 t, annehmen, welche für die 30 Jahre 1676 bis 1687 und 1704 bis 1723 ermittelt worden ist. ³¹⁾ Um sicherer zu gehen, soll jedoch der Versuch gemacht werden, die Größe dieser Produktion auch nach anderen Anhaltspunkten zu bestimmen.

Die Grube St. Anna auf der unteren Goldzeche wurde zwar schon 1621 gefristet, man scheint jedoch vor 1721 mit dem Anna-Stollen nicht weit ins Feld gekommen zu sein. Abgesehen davon, daß nach v. Scheuchel zwischen 1655 und 1722 nur die Gruben der oberen Goldzeche in Belegung standen, ist in diesen Jahren zwar das „Zubau-Feldort“ am „Sälinger-Stollen“, nicht aber jenes am Anna-Stollen vorgetrieben worden.

Der Ortsbetrieb, auf den wir noch näher eingehen werden, fand bis ungefähr 1741 mit Schlegel und Eisen statt, wobei zirka zwei Drittel des mit Sprengarbeit erreichbaren Vorgriffes erzielt wurden. Da nun die Länge der Strecke vom Mundloche des Anna-Stollens bis zum „Säring-Schacht“ 300 m beträgt, wären zum Ausschlage derselben bei Tag- und Nachtbelegung 1000 Wochen, d. i. 20 Jahre erforderlich gewesen. Mit allen Aufbrüchen und Seitenschlägen mag man im ganzen 30 Jahre, und

³⁰⁾ Carinthia II., 1906, Nr. 6.

³¹⁾ Carinthia II., 1906, Nr. 6.

da der Feldortsbetrieb gewiß recht oft unterbrochen oder mit geringerer Intensität geführt wurde, faktisch noch länger gebraucht haben. Eine Betriebsdauer von 20 Jahren würde jedoch auf das Jahr 1721 als Beginn, bezw. Wiederbeginn des Stollenbetriebes verweisen.

Von den Häuern waren daher innerhalb des hier in Betracht kommenden Zeitraumes wahrscheinlich vier am Feldorte des Anna-Stollens angelegt und von den Truhnläufern einer ihnen beigegeben, so daß höchstens acht Lehenhäuer und sechs Truhnläufer während des ganzen Jahres mit Erzgewinnung, Scheidung und Förderung beschäftigt gewesen sein konnten.

Nach v. Scheuchenstein ist das „Arbeitspersonale“ von 40 Mann in acht Lehenschaften geteilt gewesen, eine Angabe, die nur so gedeutet werden kann, daß acht Lehenhäuer angelegt waren, denn die Annahme von 16, 24 oder 32 Lehenhäuern wird schon durch die geringe Höhe des totalen Mannschaftsstandes ausgeschlossen.

Da nun der Stand an Pochwerksarbeitern wahrscheinlich derselbe gewesen ist wie später und auch kann mehr Hüttenarbeiter am Berge beschäftigt wurden, lassen sich auf Gewinnung, Förderung und Scheidung um 1721: $(8 + 6) \times 52 + 8 \times 30 = 968$ und um 1751: $(12 + 16) \times 52 + 8 \times 30 = 1696$ Wochen rechnen. Wäre dementsprechend 1721 auch die Hauwerkserzeugung kleiner gewesen, so hätte dieselbe 150 *t* betragen. Nun wurde damals aber noch mit Feuersetzen gearbeitet, und zwar wahrscheinlich in der Art, daß man, wie auf den mächtigeren Ehrenfriedersdorfer Zwittergängen, das Hangende oder Liegende hereinbrannte und dann die übrige Mächtigkeit hereinkeilte oder nachschloß.³²⁾ Würde die Häuerleistung hierbei nicht größer als jene mit Schlegel und Eisen gewesen sein, so wäre auf eine um ein Drittel kleinere Hauwerkserzeugung zu schließen. Wir kämen so auf 100 *t*, d. i. ungefähr auf denselben Betrag, 109,5 *t*, welcher als Durchschnittserzeugung der dreißig Jahre 1676 bis 1687 und 1704 bis 1723 ermittelt worden ist. Nun dürfte aber die Häuerleistung zwar größer als

³²⁾ Vgl. Güttschmann, Die Lehre v. d. bergmänn. Gewinnungsarbeiten, Freiberg 1846, S. 705.

jene mit Schlegel und Eisen, darum aber kleiner als bei der Sprengarbeit gewesen sein, weil die Beschaffung großer Mengen von Setzholz schon durch die sehr schwierigen Transportverhältnisse unmöglich gemacht wurde. Nehmen wir sie um ein Sechstel kleiner an, so resultieren als Größe der Jahreserzeugung 125 *t*. Das Ausbringen aus 1 *t* hältigen Hauwerks dürfte demnach 11 bis 13 *g* Feingold und 547 bis 700 *g* Feinsilber betragen haben.

Da der Waschgang erst 1728 in Betrieb kam³³⁾, ist eine Beteiligung von Gefällen desselben an diesen Ziffern ausgeschlossen.

P o š e p n y³⁴⁾ hat auch aus den von Wöllner mitgeteilten Ergebnissen des ärarialen Hüttenbetriebes zu Döllach in den Jahren 1776 und 1777 die Gehalte der Goldzecher Gefälle zu bestimmen versucht, das Resultat dieses Versuches aber darum als zweifelhaft betrachtet, weil auch Erze vom Waschwege mitverschmolzen worden seien. Da indes der Waschgang nach Wöllner³⁵⁾ 1770 eingestellt und nach Haquet³⁶⁾ 1777 wieder aufgenommen, jedoch erst 1779 mit 30 Mann belegt worden ist, kann der Anteil, welcher auf den Waschgang fällt, nicht erheblich sein.

Nach den von P o š e p n y ungerechneten Angaben Wöllners sind aus 1887 *t* Stuferze und Schliche: 14.269 *g* Feingold und 12.203 *g* Feinsilber ausgebracht worden, und P o š e p n y glaubt, daß diese Edelmetallmengen noch durch das beim Pochwerke gewonnene Mühlgold zu erhöhen sei.

Dies ist aber darum kaum richtig, weil das Mühlgold (Waschgold), so wie früher beim Feinbrennen, eingetränkt worden sein dürfte; dagegen wäre es möglich, daß in gleicher Weise, wie nach K i n d e r m a n n³⁷⁾ im Jahre 1788, auch schon damals die „Gold- und Silber-Oberleche, Kupfersteine und Garkupfer“ nach Brixlegg in Tirol „zur Saigerung“ gebracht wurden.

P o š e p n y nimmt ferner an, daß 20 Teile Schlich und

³³⁾ Carinthia I., 1906, Nr. 6.

³⁴⁾ a. a. O., S. 85.

³⁵⁾ a. a. O., S. 117.

³⁶⁾ Mineralogisch-botanische Lustreise, Wien 1784, S. 52.

³⁷⁾ Beiträge zur Vaterlandskunde, I. Bd., Grätz 1790, S. 354.

Erz 100 Teile Pochgang repräsentieren und errechnet dementsprechend eine der verschmolzenen Menge fünfmal so große Hauwerkmenge; diese Annahme ist jedoch nach den Angaben der *Marcherschen Karte* recht zweifelhaft.

Das östliche Feldort des Lehenschafter Laufes stand nach derselben im Oktober 1765, als die Goldzeche in Ärarialverlag übernommen wurde, 11 *m* östlich von dem in *Rochata's Karte* mit 60 bezeichneten Aufbruche im Gebiete der Mitterhilf-Verhau an. Man ließ hier Erze stehen, welche, wie *Marcher* anmerkt, 37% Schlich, im Zentner Schlich „aber nur 12 Pfenig an Silber“ und in 1 Mark Silber „ $4\frac{5}{6}$ Loth Gold“, d. i. pro *t* Erz 23 *g Au* und 63 *g Ag* gaben und trieb den Lauf um 12 *m* vor, worauf „jene Erze erbaut wurden, die sodann letzter Hand über sich bei 5 Lachter, hinab aber, bis auf die Mitte zwischen Annastollen und Lehenschafterlauf verhaut und verschmolzen worden“. *Marcher* fügt bei, daß am Ostrande dieses Verhaues, der in dem von *Rochata* mit 61 bezeichneten Aufbruche lag, noch „einige Stuffererze anstehen, die an D 3 Qtl. und die Mark (Silber) 6 Loth, 1 Qtl., 1 Pfg. an Gold“, d. i. 92 *g Au* und 142 *g Ag* pro Tonne halten, daß dann auf 23 *m* Pochgänge folgen und hierauf das Feldort im Tauben verlassen worden sei.

Die *Marchersche Karte* dürfte um 1780 abgeschlossen worden sein; es kann daher kaum ein Zweifel bestehen, daß die verschmolzenen Gefälle aus dem von *Marcher* verzeichneten und beschriebenen Verhau stammen.

Da nun aber vor und hinter diesem Verhau Pochgänge stehen gelassen wurden, sind wohl nur Scheiderze und schlichreiche Pochgänge gewonnen worden.

Rechnet man daher nach den Erfolgen der Jahre 1655 bis 1723, so repräsentieren 188·7 *t* Erz und Schlich 426 *t* hältiges Hauwerk.

Der Vergleich mit der oben angeführten Edelmetallproduktion ergibt dann ein Ausbringen von 34 *g* Feingold und 29 *g* Feinsilber pro Tonne.

Auffallend ist bei diesem Rechnungsergebnisse der größere Gold- als Silbergehalt. Diese Differenz gegenüber allen anderen Haltbestimmungen wäre jedoch recht gut erklärlich, wenn gewisse

kupferhältige Zwischenprodukte an die Brixlegger Hütte abgegeben wurden. Dann mußte auch der Schlichbullion kleiner ausfallen und da das Silber fast ganz an diesen gebunden ist, der Silbergehalt abnehmen, so daß ein Überwiegen des hauptsächlich aus Gold bestehenden Mühlbullions eintreten konnte.

Der von Marcher erwähnte hohe Gehalt der Stufferze wird übrigens durch die Angabe Rochats³⁸⁾, daß Stufferze „in den Verhaucn der Mitterhilf“ 100 g Feingold und 150 g Feinsilber halten, bestätigt.

Stellen wir die bisher ermittelten Zahlen zusammen; aus 1 t (1000 kg) hältigen Hauwerks sind darnach ausgebracht worden in Gramm

	Feingold	Feinsilber
1655—1676 ³⁹⁾	44	74
1676—1687 und 1704—1723 ⁴⁰⁾	38	74
1723—1727	11—13	547—700
1749—1752	15—22	64—95
1749—1753	22—29	76—103
1753	49	123
1776 und 1777 . . .	34	29

Eine Beurteilung der Hauerleistung, die beim Streckenbetriebe erzielt wurde, ermöglicht das Gedinge, welches 1752 für den Vortrieb des Anna-Stollens gegeben worden ist.

Dieses Gedinge betrug für je 2 Häuer in Tag- und Nachtschicht bei einer lichten Höhe des Ausschlages von $\frac{9}{8}^0 = 2.133 m$ und einer lichten Breite von $\frac{4}{8}^0 = 0.948 m$ 24 fl. 17 kr. pro 1^o und dürfte, da es für längere Zeit bestimmt war, und der Anna-Stollen damals schon seit Jahren in Vortrieb stand, ungefähr einem Mittelwerte entsprechen.

Nach v. Scheuchens tuel belief sich beim Streckenbetriebe in den ersten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts das Haugold für 1^o auf 33—40 fl.; „allein auch damit kamen die Häuer selten aus und mußten gewöhnlich wieder auf Wochenlohn eingestellt werden.“

³⁸⁾ a. a. O., S. 259.

³⁹⁾ u. ⁴⁰⁾ Vgl. Carinthia II., 1906, Nr. 6.

Nach Reissacher⁴¹⁾ erfolgte am Rathausberge der Feldortsbetrieb bis 1742 mit Schlegel und Eisen und erst seit Einführung des „Tyroler-Geböhrs“ mit Sprengarbeit.

Auf der Goldzeche, welche damals Tiroler Gewerken gehörte, ist die Sprengarbeit beim Streckenbetriebe wahrscheinlich schon 1741 in Anwendung gestanden, jedenfalls aber erst nach 1723, bis wohin die Mitteilungen v. Scheuchens tuel s reichen, zur Einführung gekommen.

Die Haugelder von 33—40 fl. für 1ⁿ müssen demnach noch für Schrenmschläge gelten und, da die Häuer damit häufig nicht das Auskommen fanden, nach der unteren Lohngrenze bemessen gewesen sein, so daß wir den Mittelwert 36 fl. 30 kr. als untere Lohngrenze bei mittleren Gesteinsverhältnissen ansehen können.

Da nun am Rathausberge nach Miller⁴²⁾ die Arbeitsleistung in geschlägelten Strecken zwei Drittel jener auf Sprengörterern war, kann im vorliegenden Falle für die Sprengarbeit ein um ein Drittel kleineres Gedinge angenommen werden. Wir kommen so auf ein Haugeld von 24 fl. 20 kr., das mit den oben genannten 24 fl. 17 kr. fast zusammenfällt.

Dem mittleren Verdienste, d. i. einem Wochenlohne von 1 fl. 35 kr., entsprach daher ein Ausschlag von 0·261⁰ oder rund 0·5 *m* per Woche.

Da nun jeder Häuer in der Woche sechs achtstündige Schichten verarbeitete, betrug der Ausschlag in 100 Häuerschichten 2·060 *m* und daher bei einem Ortsquerschnitte von 2·022 *m*² die räumliche Leistung 4·165 oder rund 4·2 *m*³.

Am Rathausberge stellte sich 1855 nach Miller diese Leistung auf 4·300 *m*³ im Vorbau und auf 7·923 *m*³ im Abbau.

Die Gesteinsverhältnisse auf der Goldzeche sind nun ungefähr die gleichen wie am Rathausberge, man kann daher das für den Rathausberg ermittelte Verhältnis auch hier gelten lassen und bekommt dann für die Goldzeche eine Leistung im Abbau von 7·7 *m*³.

41) Bruchstücke aus der Geschichte des salzh. Goldbergbaues an den Tauern, Salzburg 1860, S. 45.

42) u. a. O., S. 199.

A. K o m p o s c h ⁴³⁾ gibt ferner die Mächtigkeit des Hauptganges in der Briceius-Zeche mit 0·632 *m* an, so daß die durchschnittliche Weite der Verhaue jedenfalls nicht größer als die lichte Breite des Anna-Stollens gemacht worden sein wird.

Einem Ausschlage von 7·7 *m*³ im Abbau entspricht daher auch ein Ausschlag von 7·7 *m*² Gangfläche und da in einer Woche, d. i. in sechs Schichten, 0·353 *t*, in 100 Schichten, die zum Ausschlage der 7·7 *m*² nötig waren, daher 5·883 *t* hältiges Hauwerk erzeugt wurden, entfielen auf 1 *m*² verhaute Gangfläche 0·76 *t* Hauwerk.

Die Hauwerksmenge von 426 *t*, welche die Grundlage der Edelmetallproduktion der Jahre 1776 und 1777 bildete, stammt aus einem Verhau, dessen Fläche nach der Marcherschen Karte 735 *m*² beträgt.

Auf 1 *m*² verhaute Gangfläche kamen daher hier 0·58 *t* hältiges Hauwerk.

Am hohen Goldberge betrug nach P o š e p n y ⁴⁴⁾ in der Zeit vom 4. Quartale 1873 bis einschließlich 1. Quartale 1875 der Hauwerksfall allerdings 1·3 *t* auf 1 *m*², es sind hierbei aber noch Anstände gewonnen worden, die auf der Goldzeche bereits zu den Bergen zählten.

Erfolge, die bei der letzten Betriebsperiode der Goldzeche erzielt wurden, sprechen denn auch dafür, daß der Hauwerksfall bei Gewinnung ärmerer Gefälle ganz wesentlich größer ist.

Für die Edelmetallmengen, welche aus 1 *m*² verhauter Gangfläche gewonnen wurden, ergeben sich aus dem Gehalte des hältigen Hauwerks und der Hauwerksmenge pro 1 *m*² folgende Werte in Gramm:

	Feingold	Feinsilber
1753	37	93
1749—1753	17—22	58—78
1749—1752	11—17	49—72
1766 und 1777	19	17

Diese Zahlen sind unabhängig von der Hauwerkserzeugung,

⁴³⁾ Bergbau u. Schmelzwerk Goldzeche u. Waschgang zu Groß-Kirchheim, M. S. im Döllacher Werksarchiv.

⁴⁴⁾ a. a. O., S. 63.

denn sie lassen sich auch direkt in der Art bestimmen, daß man die erzeugten Edelmetallmengen durch die verhauchten Gangflächen dividiert.

Für die Jahre 1749 bis 1753 sind diese Flächen allerdings darum nicht genau festzustellen, weil sie nur auf Grund gewisser Annahmen berechnet werden können, für die Jahre 1776 und 1777 ergeben sich dieselben jedoch unmittelbar aus der *M a r c h e r* sehen Karte.

Es ist indes bemerkenswert, daß der Goldgehalt der Jahre 1776 und 1777 fast genau dem Mittel aus den beiden für 1749 bis 1753 berechneten Werten entspricht.

Über den Gehalt der von den Alten eroberten Geschiebe an Mühlgold und den Feingehalt des Mühlbullions liegen keine Angaben vor.

Ebenso fehlen mit Ausnahme einiger Gehaltangaben auch alle Anhaltspunkte zur Beurteilung des Erzvermögens der sogenannten Liegendkluft, auf deren erheblichen Edelmetallgehalt insbesondere *W ö l l n e r* hingewiesen hat.

Die Alten haben zwar auch auf diesem Gange gebaut, dürften sich jedoch vorwiegend auf die Gewinnung von Waschgold beschränkt haben, da die Gefälle ihres nicht unerheblichen Kupfergehaltes wegen bei dem damaligen Stande der Hüttentechnik nur mit großen Schwierigkeiten zu verarbeiten waren.

Den waschgoldreichen Partien scheint man jedoch sehr energisch nachgegangen zu sein, da nach *R o c h a t a* die Erzsäule des schwarzen Gesenkes vom Christophi-Stollen aus bis unter den Horizont des Anna-Stollens verhaut wurde.

Nach einer Angabe *L i n d t h a l l e r s* ⁴⁵⁾ sollen diese Verhaue sogar bis zur unteren Goldzeche, d. i. bis zu einem, jetzt vereisten Stollen gereicht haben, der ungefähr 50 *m* unter dem Anna-Stollen lag und welcher, wie es die Terrainverhältnisse wahrscheinlich machen, nach dem Liegendgange selbst oder doch nach einer Klufft im Liegenden des Hauptganges eingetrieben worden ist.

Diese Arbeiten gehen jedenfalls in das 16. Jahrhundert

⁴⁵⁾ Beschreibung des Goldzücher Bergbau, M. S. im Döllacher Werksarchive.

zurück. Im 17. und 18. Jahrhunderte scheint ein anhaltender Betrieb auf dem Liegendgange nicht mehr stattgefunden zu haben.

Eine Ergänzung der älteren Angaben ermöglichen die nachstehenden, aus der letzten Betriebsperiode der Goldzeche, 1869 bis 1876, stammenden Betriebserfolge.

In der Zeit von August 1870 bis August 1874 wurden 9970 Kübel Pochgänge aus alten Halden und 3963 Kübel Pochgänge in der Grube, u. zw. größtenteils aus alten Versätzen, gewonnen.

Bei der Weiterverarbeitung dieser 13.933 Kübel à 80 Pfd. sind erhalten worden:

45·00	Zentner	Ganzerze,
56·00	„	Köpfelschlich,
589·25	„	Gemeinschlich und
133·50	„	Schlammeschlich.

Fast das gleiche Quantum kam im Jänner 1876 bei der Hütte in Brixlegg zur Einlösung, wobei sich für die einzelnen Erzposten nachstehende Gold- und Silbergehalte ergaben:

22·85 *q* Ganzerze mit . . . 0·057 *kg* Gold und 0·217 *kg* Silber
 17·53 *q* entgoldeter Köpfel-
 schlich mit . . . 0·178 *kg* Gold und 0·926 *kg* Silber
 367·52 *q* Gemeinschlich

(röscher Schlich) mit 1·747 *kg* Gold und 7·761 *kg* Silber
 61·56 *q* Schlammeschlich mit 0·374 *kg* Gold und 1·993 *kg* Silber

Gegenüber dem damaligen Marktpreise von 1657 fl. für 1 *kg* Feingold und 93 fl. 27 kr. für 1 *kg* Feinsilber ⁴⁶⁾ betrug die Hütteneinlösung 1200 fl., bezw. 15 fl., so daß die Bezahlung 2938 fl. 41 kr., d. i. 78 fl. 80 kr. pro Tonne ausmachte.

Aus dem Köpfelschlich war vor seiner Einlösung durch Amalgamation das Mühlgold gewonnen worden, und zwar hatten 35 Zollzentner Köpfelschlich 883 *g* Abgütlgold, d. i. ausgeglühtes Amalgam, ergeben.

Im Jahre 1874 wurden ferner aus 5277 Zollzentner Versatzerzen erzeugt:

17·72 Zollzentner entgoldeter Köpfelschlich mit 1·098 Zollpfund Feingold und 1·204 Zollpfund Feinsilber,

⁴⁶⁾ Nach gütiger Mitteilung des Herrn Kommerzialrats, Ingen. L. St. Rainer. Heute stellen sich diese Preise in Wien auf 3.298, bezw. 112·30 K.

226·07 Zollzentner Gemeinschlich mit 1356 Zollpfund Feingold und 5·877 Zollpfund Feinsilber,
62·31 Zollzentner Schlammsehlich mit 0·830 Zollpfund Feingold und 3·323 Zollpfund Feinsilber, sowie
0·84 Zollzentner Pochkern.⁴⁷⁾

Der Köpfelsehlich gab bei der Amalgamation 0·049% Abglühgold.

Über den Gehalt des Pochkerns liegt nur die Angabe vor, daß derselbe 0·076% Mühlgold, d. i. Abglühgold, enthalten habe. Der Gehalt des entgoldeten Pochkerns ist daher wohl nicht kleiner als jener des entgoldeten Köpfelsehliches gewesen.

Nach einer Probe des Hauptmünzantes in Wien enthält das Abglühgold in 1000 Teilen: 983 Teile Goldsilber, und zwar 796 Teile Gold und 187 Teile Silber. Der durch Amalgamation gewonnene Mühlbullion besitzt daher einen Feingehalt von 810, wogegen P o š e p n y ⁴⁸⁾, bzw. R u s s e g g e r ⁴⁹⁾ den Feingehalt des Mühlbullions für den hohen Goldberg mit 724 und 687, für den Rathausberg aber mit 850 und 875 angeben.

Ich habe mit Hilfe dieser Zahlen die folgende Tabelle zusammengestellt und in einer zweiten Tabelle Erfolge des Ausrichtungs- und Abbaubetriebes in den Jahren 1836, 1837, 1875 und 1876 untergebracht. 1836 und 1837 wurden die Hauerwerksmengen noch in Kübeln angegeben, welche, da es sich hier nur um kleine Kübel ⁵⁰⁾ gehandelt haben kann, nach dem Salzburger Verhältnisse ⁵¹⁾: 1 Kübel Pochgang 53·2 *kg*, 1 Kübel Scheiderz 65 *kg*, in metrisches Gewicht reduziert worden sind.

Aus den Jahren 1875 und 1876 liegen die Hauerwerksmengen in Zollzentner à 50 *kg* vor.

47) Vgl. Schroll, Beiträge, S. 257.

48) Archiv für praktische Geologie, I. Bd., 1880, S. 210.

49) Baumgartner, Zeitschrift f. Physik u. Mathem., VIII., 1830, S. 397.

50) Carinthia I., 1906, Nr. 6.

51) Jahrb. d. naturhistor. Landesmuseums v. Kärnten, 24. Heft, 1897, S. 105.

Verarbeitet		I. 13.933 Kübel = 6242 t			II. 5.277 Zoll-Ztr. = 2638 t		
Erzeugt	Produkte	kg	Fein- gold g	Fein- silber g	kg	Fein- gold g	Fein- silber g
	Ganzerze	2.520	63	239	.	.	.
	Köpfelschlich	3.136	.	.	886	.	.
	Mühlbullion . . . . .	.	1.260	296	.	346	81
	Schlichbullion . . . . .	.	318	1.657	.	620	680
	Gemeinschlich	33.001	1.569	6.888	11.304	678	2.938
	Schlamm-schlich	7.467	454	2.417	3.115	415	1.661
	Pochkern . . . . .	.	.	.	42	.	.
	Mühlbullion . . . . .	.	.	.	.	25	6
	Schlichbullion . . . . .	.	.	.	.	26	28
Im ganzen	46.124	3.664	11.497	15.347	2.110	5.394	
Daher aus 1 t hält. Hauwerk	74 = 7.4%	5.9	18.4	58 = 5.8%	9.5	20.4	
hievon im Mühlbullion . . .	.	2.0	0.5	.	1.4	0.3	
im Schlichbullion . . . . .	.	3.9	17.9	.	8.1	20.1	

Die Gehalte von 1 t Erz und Schlich betragen in:

	Post I	Post II
Feines Mühlgold	27 g	24 g
Feines Schlichgold	52 g	113 g
daher zusammen Feingold . . .	79 g	137 g
Feinsilber . . .	249 g	351 g

Arbeitsort	Anzahl der 8h Häuer- Schichten	Verbrauch an		Aus- geschlagen : m Strecke, bezw. m ² Gangfläche	
		Dynamit	Stahl	in kg	
Annastollen-Hangendschlag	331	77.8	21.0	7.95	m
Annastollen-Liegendschlag	202	53.5	9.1	7.95	m
Liegendkluft-Ausrichtung nach NO	443	83.4	30.4	15.48	m
Abteufen am Hauptgang im Annastollen	373 ¹ / ₄	44.8	11.2	26.10	m ²
Abbau am Hauptgang im Annastollen (1836)				19.28	m ²
Abbau am Hauptgang in der Brixner Zeche am Annastollen (1836 u. 1837)				31.92	m ²
Abbau am Hauptgang am Säringer-Lauf (1836)				14.51	m ²
Abbau am Hauptgang im Annastollen	264 ³ / ₄	38.6	9.5	83.10	m ²
Abbau von Erzkrügen im Christophistollen		20.2	3.9	7.70	m ²
Liegendkluft - Ausrichtung am Lehenschafter - Lauf (1836 u. 1837)				54.68	m ²
Liegendkluft-Abteufen	125	17.4	4.5	7.40	m ²
Liegendkluft-Abbau	160 ¹ / ₂	17.9	5.6	30.90	m ²

Erzeugung an hält. Hauwerk		Erbauungskosten		Edelmetallmengen in 1 t hältigen Hauwerks nach der Kleinprobe	Gehalt des hältigen Hauwerks an Schlich o/o
in ganzen	per m ²	in ganzen	per t		
in t (1000 kg)		in Gulden			
		435.88			
		284.31			
		623.42			
105.0	4.02	687.25	6.54	3.5 g feines Mühlgold 6.5 g feines Schlichgold 20 g Feinsilber 34 g feines Mühlgold 15 g feines Schlichgold 155 g Feinsilber	15 20
12.5	0.65				
57.8	1.81				
15.0	1.03				
88.8	1.07	565.90	6.37		
35.1	4.56	183.75	5.23	3 g feines Mühlgold 6 g feines Schlichgold 31 g Feinsilber	14
48.8	0.89			24 g Au, 30 g Ag 73 g Au, 109 g Ag 20 g Au, 20 g Ag	5 15 8
10.7	1.45			9.5 g feines Mühlgold 10 g feines Schlichgold 32 g Feinsilber	8
75.9	2.45	255.75	3.37	29 g Au, 13 g Ag 118 g feines Mühlgold 25 g feines Schlichgold 50 g Feinsilber	21 5

Da die Strecken auf der Goldzeche ungefähr mit demselben Querschnitte wie am Rathausberge: $3.85 m^2$, aufgefahen wurden, ergeben sich aus diesen Zahlen folgende Werte:

	Dynamitverbrauch pro m^3 Aushieb: <i>kg</i>	Erhaltungskosten pro m^3 Aushieb: Gulden
Hangenschlag	2.54	14.26
Liegenschlag	1.75	9.30
Liegendkluft-Ausrichtung	1.40	10.47

Die Erhaltungskosten umfassen den Hauerlohn, das Gelechte, die Spreng- und Zündmittel, sowie den Gezäheverschlag.

Die Grubenerhaltung erforderte jährlich zirka 360 Schichten, verursachte daher, von dem Zimmerungsholze abgesehen, nur geringe Auslagen.

Im ersten Vierteljahre 1902 stand der Richtstollen des Tauertunnels, welcher auf der Malhitzer Seite mit Handarbeit vorgeörtert wurde, in einem glimmerreichen Gneis, dessen Festigkeit nur wenig von jener des Gneises im Hangenden des Hauptganges der Goldzeche verschieden sein dürfte. Es stellten sich hierbei pro m^3 Aushieb der Dynamitverbrauch auf 2.8 *kg* und die Gesamtkosten auf ungefähr 15 fl.

Trotz des beschleunigten Vortriebes kam der Aushieb im Richtstollen darum zweifellos billiger als auf dem Hangenschlag der Goldzeche zu stehen, weil hier die Beförderung bergauf fast ausschließlich durch Träger erfolgen mußte, welchen 1874 für den Weg vom alten Pocher in der Fleiß zum Seebichl 1 fl. und bis zur Goldzeche 1 fl. 50 kr. pro Zentner (56 *kg*) gezahlt wurde.

Ziehen wir die verhauten Quadratmeter Gangfläche und erzeugten Tonnen hältigen Hauerwerks zusammen, so folgt, daß am Hauptgange $182.64 m^2$ Gangfläche $314.2 t$ und am Liegendgange $92.98 m^2$ Gangfläche $135.4 t$ hältiges Hauerwerk lieferten. Auf dem ersteren entfielen daher $1.72 t$ und auf dem letzteren $1.45 t$ pro Quadratmeter.

Nach einer von Reissacher⁵²⁾ mitgeteilten Tabelle betragen zwischen 1562 und 1572 am hohen Goldberge die auf 93.283 Kübel = $6110 t$ Pochgänge und auf 11.278 Kübel =

⁵²⁾ Bruchstücke, S. 27.

817 *t* Scheiderze, d. i. zusammen 6927 *t* hältiges Hauwerk, entfallenden Samkosten 28.563 fl.

Die Tabelle schreibt Zentner statt Kübel, aus dem nächsten Absatze erhellt jedoch, daß zweifellos Kübel gemeint sind, welche Reissacher, der späteren Übung entsprechend, mit Zentner identifizierte. Es ist daher mit Hilfe der an einem anderen Orte⁵³⁾ abgeleiteten Zahlen: 1 großer Kübel Brüche 59·4 *kg*, 1 großer Kübel Erz 71·6 *kg*, eine Reduktion in metrisches Gewicht vorgenommen worden.

Bis 1615 wurde nun die Mark Feingold nach Reissacher mit 132 fl. und die Mark Feinsilber mit 12 fl. eingelöst, eine Angabe, die durch zwei Raitbücher über die Ausgaben und Einnahmen der Fuggerschen Bergwerksanteile zu Unter-Goldegg in der Klienung im Lavanttale aus den Jahren 1569 und 1571 bestätigt wird. 28.563 fl. entsprechen daher 60·790 *kg* Feingold.

Aus einer Tonne Hauwerk hätten daher 8·8 *g*, d. i. rund 9 *g* Feingold, ausgebracht werden müssen, um die Samkosten zu bestreiten.

Am hohen Goldberge kamen nun nach den Erfolgen der Jahre 1780—1836 auf 1 *g* Feingold 3·432 *g* Feinsilber, welche im 16. Jahrhunderte $3·432 \frac{132}{12} = 0·312$ *g* Feingold gleichwertig waren. Eine Deckung der Samkosten konnte demnach hier auch erfolgen, wenn 1 *t* Hauwerk ein Ausbringen von 6·8 *g* Feingold und 23·5 *g* Feinsilber ermöglichte.

Unter den Samkosten verstand man, wie die oben erwähnten Raitbücher lehren, die gesamten Grubenkosten, einschließlich jener der Aufbereitung. Nicht inbegriffen sind die Hüttenkosten, die Ausgaben für Betriebsmaterialien, die Verluste bei der Werksfassung: der Pfennwerthandel, die Gehalte und Löhne der Beamten, die Mietzinsen u. s. w.

Zu Unter-Goldegg machen diese Kosten nicht ganz ein Fünftel der Samkosten aus. Würde am hohen Goldberge ungefähr dasselbe Verhältnis bestanden haben, so wäre, um ohne Zuluße durchzukommen, ein Ausbringen von rund 11 *g* Feingold,

⁵³⁾ Jahrb. d. naturhistor. Landesmuseums v. Kärnten, 24. Heft, 1897, S. 109.

bezw. von 8·4 *g* Feingold und 28·8 *g* Feinsilber erforderlich gewesen.

Erze unter diesem Gehalte blieben daher stehen oder kamen in die Versätze, so daß die letzteren noch Gefälle mit einem Durchschnittsausbringen von

$$\frac{8\cdot4 + 0}{2} = 4\cdot2 \text{ g Au} \text{ und } \frac{28\cdot8 + 0}{2} = 14\cdot4 \text{ g Ag}$$

enthalten sollten.

In den Jahren 1876 und 1877 sind denn auch aus einem Materiale, das nach Pošepny⁵⁴⁾ größtenteils alten Versätzen entstammt, durchschnittlich noch 6·2 *g* Au und 15·4 *g* Ag gewonnen worden.

Da auf die Versätze keine Erhaltungskosten mehr kamen und in der Zwischenzeit auch die Aufbereitung Fortschritte gemacht hatte, lohnte es sich, die Rücklässe der Alten durchzukutten und zu verwerten.

Auf der Goldzeche betragen nach v. Scheuchens tuel in den ersten Dezennien des 18. Jahrhunderts die „Bergbaukosten“ 5—6000 fl., im Mittel sonach 5500 fl. jährlich, und damals durchschnittlich 109·5 *t* hältiges Hauwerk gefördert worden sind, entfielen auf 1 *t* 50 fl. 23 kr. an Kosten.

Bei dem ärarischen Gold- und Silberbergbaue Dechant in der Teuchl wurde nun um die Mitte des 18. Jahrhunderts 1 Mark Feingold mit 333 fl. 2 kr. und 1 Mark Feinsilber mit 20 fl. 20 kr. eingelöst, wogegen nach v. Moll⁵⁵⁾ um 1757 in Salzburg die Einlösungspreise 320 fl., bezw. 22 fl. ausmachten.

Rechnet man nach dem Dechanter Preise, so hat das in den Jahren 1676—1687 und 1704—1723 gefallene hältige Hauwerk, aus dem pro Tonne 38 *g* Feingold und 74 *g* Feinsilber ausgebracht wurden, eben die Kosten bezahlt.

Für die Jahre 1749 bis 1753 können wir eine ähnliche Berechnung mit Hilfe einiger Angaben über den Gold- und Silberbergbau Dechants durchführen, dessen Einbaue allerdings wesentlich günstiger in Seehöhen von 1800 bis 2000 *m* lagen. 1748 hat man hier den jährlichen Gesamtaufwand am Berge und beim

⁵⁴⁾ a. a. O., S. 55.

⁵⁵⁾ Annalen d. Berg- u. Hüttenkunde, 1. Bd., 1802, S. 55.

Pocher unter Berücksichtigung aller Materialien mit 100 fl. per Mann der ganzen Belegschaft angesetzt und die Schmelzkosten mit 1 fl. per Zentner angenommen.

Lassen wir diese Ansätze auch für die Goldzeche gelten, so bestimmen sich bei einer Hauerwerkserzeugung von 263 t die Bergbaukosten zu 4400 und die Hüttenkosten zu 2079 fl. Auf 1 t hältiges Hauerwerk entfielen dann 25 fl. Kosten, so daß ein Ausbringen von 17 g Feingold und 71 g Feinsilber eben die Kosten deckte.

Nach Analogie mit dem hohen Goldberge könnte darnach ein Ausbringen von 8 g Feingold und 35 g Feinsilber aus den Versätzen möglich erscheinen; 9·5 g Feingold und 20·4 g Feinsilber sind denn auch 1874 tatsächlich ausgebracht worden.

Für die Annahme, daß silberarme Erze mit einem Goldausbringen von ungefähr 20 g sich schon an der Grenze der Abbauwürdigkeit befanden, sprechen noch mehrere Angaben der Marcher'schen Karte.

Im Gebiete der Mitterhilf-Verhau blieben, wie bereits oben bemerkt worden ist, Erze mit 23 g Au und 63 g Ag pro Tonne stehen, in einem Gesenke unter der Sohle des Anna-Stollens wurden im Gebiete des Briccus-Verhaues Pochgänge mit 23 g Au und 49 g Ag pro Tonne nicht mehr gewonnen, und die Erze des Liegendganges, den man mit einem Querschlage vom Glückstollen aus aufschloß, sind, da sie nur 25 g Au und 19 g Ag pro Tonne gaben, auch nicht weiter verfolgt worden.

In Wirklichkeit müssen denn auch die Kosten noch höher gewesen sein, als oben angenommen wurde, da sonst nicht „der ganz verschuldete Bergbau zu Großkirchheim“, wie ein Bericht des innöstr. Guberniums vom 28. Jänner 1788 besagt, „in Ärarialverlag übernommen“ und 1798 vom Bergrate Dillinger⁵⁶⁾ tot gesprochen worden wäre.

1874 kam eine Tonne ausgekutteter Versatzerze bei der Seebichl-Aufbereitung (2499 m) auf 9 fl. 65 kr. (Kutten 2·15, Grubenförderung 2·00, Tagförderung 2·50, Aufsicht 3·00) zu stehen.

Bei der damaligen Hütteneinlösung hätte daher das Aus-

⁵⁶⁾ Schutttes, Reise auf den Glockner, 2. Teil, Wien 1804, S. 48.

bringen an feinem Schlichgolde eben hingereicht, um diese Kosten zu zahlen. Nun waren aber außer den Aufbereitungs- und Gemeinkosten noch die Materialien- und Frachtkosten zu bestreiten, deren Gesamtbetrag allerdings nicht mehr bekannt ist. Da jedoch die Kosten der Fracht von einer Tonne Schlich bis nach Brixlegg schon 35 fl. 30 kr. (Sackzug vom Seebichl zum alten Pocher 1·80, Fracht vom alten Pocher nach Döllach 10·70, von Döllach nach Dölsach 17·80, von Dölsach nach Brixlegg 4·80) ausmachten, 1 *t* Versatzerze daher mit 2 fl. 5 kr. belasteten, war an einen Gewinn nicht zu denken.

Später sind allerdings die Förderungskosten durch zweckentsprechende Neuerungen herabgesetzt und am Hauptgange im Gebiete der Briceius-Zeche, sowie am Liegendgange zufriedenstellende Aufschlüsse erzielt worden; indes die Zerstörung des Pochwerkes am Seebichl brachte den Betrieb neuerdings zum Erliegen.

Mit Hilfe der Zahlen, welche oben für den Hauerwerksfall pro Quadratmeter ermittelt wurden, können wir ungefähr auch die Edelmetallmengen bestimmen, welche bei dem damaligen Stande der Technik aus 1 *m*² Gangfläche überhaupt ausbringbar gewesen wären.

Wir wollen eine solche Berechnung nur hinsichtlich des Goldausbringens vornehmen und derselben die Annahme zugrunde legen, daß bei reinem Verhieb des Hauptganges 1 *m*² Gangfläche nicht 1·72, sondern nur 1·50 *t* hältiges Hauerwerk geliefert haben würde.

In den Jahren 1749—1753 wurden dann aus 1 *m*² 0·76 *t* Hauerwerk ausgebracht und 0·74 *t* versetzt, in den Jahren 1776 und 1777 aber 0·58 *t* ausgebracht und 0·92 *t* versetzt.

Gaben nun die versetzten Teile ein Ausbringen von 10 *g* im Durchschnitte, so sind die Zahlen, welche oben für das faktische Ausbringen pro Quadratmeter verhaute Gangfläche ermittelt wurden, um 7, bzw. 9 *g* zu erhöhen.

Wir erhalten so für 1749—1753 24—29 *g* und für 1776 und 1777 28 *g* Feingold pro Quadratmeter.

Bei Beurteilung dieser Betriebserfolge ist zu berücksichtigen, daß bei der Aufbereitung und um die Mitte des

18. Jahrhunderts auch bei der Verhüttung große Metallverluste nicht zu vermeiden waren.

Einen ziemlich klaren Einblick in den Aufbereitungsprozeß, wie er um 1750 bei den Goldbergbauen der Hohen Tauern üblich war, gewährt ein in dem Graf Lodronsehen Archive zu Gmünd befindliches Manuskript:⁵⁷⁾ „Proceß über das Verpuehen beyrn Gold-Bergwerk in der Peck, die Rathaus Prieh betreffend“, das um die Mitte des 18. Jahrhunderts verfaßt worden sein dürfte, da das Lodronsehe Gold- und Silberbergwerk im Katschtale von 1756—1762 (?) in Betrieb stand.

Aus dem Pochtroge, der durch eine „Gatter-Zargen“ (wahrscheinlich ein sogenanntes Stängelgitter) austrug, leitete man die Pochtrübe mittels einer Rinne in mehrere Sümpfe, von welchen die äußersten „Staub-Sumpf“ hießen. Jene Mehle, die sich in der Rinne sammelten, sind „Rinn-Schlich“, jene, die in den Sümpfen fielen, „Letten“ genannt worden. Der „Rinn-Schlich“ wurde nacheinander auf vier „Manns-Häpt“ geschlagen und auf jedem zwei- bis dreimal geschlämmt, dann aber auf dem „Schlich-Häpt“ zu „Kern- oder ganzen Schlich“ gezogen. Den reichsten Freigold haltenden Teil des Kernschliches nannte man „Kepfel-Schlich“, den ärmeren, welcher vermolzen wurde, „Gold-Schlich“.

Die „Häpt“ waren jene als Trübhappe bezeichneten Schlammgräben⁵⁸⁾, welche sich bei unseren Bleierzbergbauen bis in die neueste Zeit erhalten haben.

Die oberste schlichreichste Abteilung, welche sich am Kopfe des ersten Schlammgrabens ansammelte, wurde wieder verwaschen, die oberste Abteilung dieses ersten Läuterns neuerdings und dieser Vorgang acht- bis zwölfmal wiederholt.

Die tieferen schlichärmeren Abteilungen auf den vier „Manns-Häpten“ sind auf „Weiber- oder Blachen-Häpten“ konzentriert worden, und zwar in der Art, daß man nach jedem Aufsetzen die Plache abnahm und in einem Sumpfe ausschwemmte. Der in dieser Weise gewonnene „Blachen-Schlich“ wurde dann auf einem „Schlich-Häpt“ ausgezogen.

⁵⁷⁾ Nr. 118, Fasc. Nr. 18.

⁵⁸⁾ Niederist, Grundzüge der Bergbaukunde, Prag 1863, S. 244.

Die von den vier „Manns-Häupten“ abfließende Mehlfut ging in einen Sumpf, dessen Vorrat wieder auf einem Häpte angereichert wurde.

Die Mehlfut von der Darstellung des Köpfelschliches aber floß in einen besonderen Sumpf, dessen Vorrat „Zägl“ genannt und auf einem „Blachen-Häpt“ konzentriert worden ist.

In gleicher Weise, wie der „Zägl“, wurde auch der „Letten“ verarbeitet.

Das „verliche Wasser von allen Sümpfen und Häptern“ floß endlich in einen Sumpf, dessen Vorrat auf einen „Blachen-Häpt“ kam.

Den „Kepfel-Schlich“ zog man auf einem „Kern-Häpt“ acht- bis neunmal ans, schwenkte ihn dann durch ein Sieb und brachte den „gerübten Schlich“ zur Amalgamation; „das Gröb aber wird widrunner pueht“.

Die „Schwenz vom Kern-Häpt“ wurden auf „Kepfel-Schlich“ verarbeitet.

Das Amalgamieren erfolgte auf einer Salzburger Mühle, in der man auf 6—8 „Schiaff“ Schlich 8—10 Pfund Quecksilber einsetzte.

Den entgoldeten Schlich, „Sez-Schlich“, zog man auf dem „Kern-Häpt“ aus und teilte ihn wieder dem „Kepfel-Schlich“ zu, der „Mallschlich“ aber, welcher „auf dem Stain im Mallen ausgeworfen“ wurde, ist auf einem „Manns-Häpt“ angereichert und dann zu dem „Kern-Schlich“ gestürzt worden.

Die Absicht dieses weitläufigen Vorganges war hauptsächlich der Gewinnung des Freigoldes wegen, gewisse Schlichsorten möglichst rein zu erhalten, und bei der Verwirklichung dieser Absicht sind große Verluste nicht zu umgehen gewesen.

Bei dem Pocher in der Fleiß aber ist die Aufbereitmangulation wenigstens hinsichtlich der Gewinnung des Freigoldes noch primitiver gewesen, als am Rathausberge.

Nach der Verordnung vom Jahre 1741 soll das „Köpf“ das erstemal nicht gar zu genau ausgezogen werden, auch sollen beim Ausziehen auf Gold Verweser und Schlichtmeister beständig gegenwärtig bleiben und nach der Verordnung von 1752 ist erst damals, „damit das Gold nicht in die Weitschweifigkeit gebracht

werde“, die Einführung von Salzburger Mühlen im Zuge gewesen. Bis dahin erfolgte daher das Goldausziehen mit Hilfe des Scheid- oder Sichertrog⁵⁹⁾, d. h. in ähnlicher Weise, wie bei der sogenannten „Sicherprobe“. Die Goldverluste waren hierbei beträchtlicher, denn um mit Hilfe der Sicherprobe auf den Gehalt an Mühlgold zu schließen, ist das Ergebnis derselben mit einem Koeffizienten multipliziert worden, welchen man für die in Bockstein und Rauris verpochten Gänge nach einem zwanzigjährigen Durchschnitte mit 1·15, bezw. 1·39 bestimmt hat.⁶⁰⁾

Schon 1752 bestand zwar die Absicht, an Stelle der „Pockhäft“ 4 Schlamm- oder 2—3 Stoßherde einzubauen; diese Absicht scheint aber erst 1772 zur Zeit des Ärrarialbetriebes durchgeführt worden zu sein. Das von den Gewerken Gregor Komposch 1832 umgebaute Pochwerk besaß von da an 20 Eisen-, 4 Stoßherde und 3 Salzburger Mühlen, wozu 1870 noch 3 Spitzlütten und 1 Rittinger-Herd kamen. Es ist von zwei 13' hohen überschlägigen Wasserrädern angetrieben worden und hatte, da es, wie schon oben erwähnt wurde, nur während des Sommers in Umgang stand und das Ausschlagwasser zwischen 6 und 15 Kubikfuß in der Sekunde schwankte, keine große Leistungsfähigkeit.

1871 beschloß man, um die Kosten der Zulieferung des Hauwerks herabzusetzen und eine größere Betriebskraft zu erhalten, die Aufbereitung auf den Seebichl (2499 m), am Ausflusse des 30 Joch messenden Zirmsees, zu verlegen. Der „neue“ Pocher, dessen Bau im Juni 1871 begonnen und unter sehr bedeutenden Schwierigkeiten im August 1873 vollendet wurde, erhielt 18:200 Pfund schwere Pocheisen, welche von einem 3^o hohen und 8 Stoßherde, die von zwei je 2^o hohen Wasserrädern betrieben wurden, und war instande, in 8 Stunden 100 Zentner Pochgänge auf 1 mm Korn zu verstampfen.

Der Goldmühlapparat wurde beim „alten“ Pocher belassen, da man mit Recht annahm, daß am Seebichl das kältere Wasser zum Anquicken noch weniger geeignet sei.

⁵⁹⁾ Delius, Anleitung zu der Bergbaukunst, Wien 1773, S. 479.

⁶⁰⁾ Öst. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen, 1853, S. 288.

Die neue Anlage kam am 18. August 1873 in Betrieb, ist jedoch schon in der Nacht vom 3. zum 4. März 1876 ⁶¹⁾ durch eine Lawine zerstört worden.

Die Einrichtung des neuen Pochers entsprach nicht dem Stande der Entwicklung, welchen der Aufbereitungsprozeß jenseits der Hohen Tauern um diese Zeit erreicht hatte und der bereits an einem anderen Orte ⁶²⁾ geschildert worden ist, sondern ungefähr jenem der Aufbereitung am Rathausberge um 1786.

Die Kornfeine wurde durch ein einmaliges Pochen erzeugt und hiedurch, sowie durch das sehr kalte Klarwasser ⁶³⁾ der Aufbereitungsverlust erhöht.

Nach den 1846 von Werkstätten zu Bockstein durchgeführten Aufbereitungsversuchen, über welche Miller ⁶⁴⁾ berichtet, betrug damals

	für Goldsilber,	Gold
der Pochverlust	12·5 ⁰ / ₀	23·9
der Waschverlust	42·7 ⁰ / ₀	29·0

Dagegen ergab ein älterer Versuch, bei dem, wie dies um 1786 geschah, die Kornfeine durch ein einmaliges Pochen erzeugt wurde, den Pochverlust für Goldsilber mit 19% und daher den gesamten Aufbereitungsverlust für Goldsilber mit $19 + 42·7 = 61·7$, d. i. rund 62%.

Wäre in denselben Verhältnisse wie für Goldsilber auch der Pochverlust für Gold größer gewesen, so berechnet sich dieser zu 36·3%, so daß der gesamte Aufbereitungsverlust für Gold mit $36·3 + 29·0 = 65·3$, d. i. rund 65%, angenommen werden kann.

Diese Verluste mögen abnorm hoch erscheinen, es mag daher hier bemerkt werden, daß noch 1897 bei dem Bergbaue K., welcher kiesige Pochgänge mit einem Gehalt von 1·19, bzw. 1·13% Kupfer verarbeitete, 58, bzw. 68% des dokimastisch bestimmten Gehaltes bei der Aufbereitung verloren gingen.

⁶¹⁾ Carinthia 1876, S. 83.

⁶²⁾ Jahrb. d. naturhistor. Landesmuseums v. Kärnten, 24. Heft, 1897, S. 119; vgl. auch Schroll, Beiträge zur Kunst u. Wirtschaft der Aufbereitung der Erze, Salzburg 1812, und Karsten, Metallurgische Reise, Halle 1821, S. 154.

⁶³⁾ Vgl. Schroll, Beiträge, S. 295.

⁶⁴⁾ B. u. H., Jahrb., 6. Bd., 1857, S. 221.

Die Pochgänge, welche nach *Werkstätters* Versuchen dienten, ergaben wahrscheinlich dasselbe Schlichausbringen, wie nach *Miller* ⁶⁵⁾ die Pochgänge des Jahres 1843, d. i. 4·1%, und die in K. verarbeiteten Pochgänge lieferten 4·65, bezw. 4·00% Schlich mit einem Kupfergehalt von 10·8, bezw. 9·1%.

Im Vergleiche zu den Goldzecher Brüchen der älteren Zeit waren diese Pochgänge daher sehr schlicharm, ein Umstand, aus dem die Folgerung abgeleitet werden könnte, daß die Aufbereitungsverluste bei den ersteren weit geringere gewesen seien. ⁶⁶⁾ Dagegen ist jedoch geltend zu machen, daß bei dem oft wiederholten Schlämmen in den Schlammgräbern große Metallabgänge stattfinden mußten.

Die Tatsache, daß am Fleißner Bache in früherer Zeit die ergiebigsten Goldwäschereien betrieben wurden, hat denn auch *Wöllner* ⁶⁷⁾ gewiß mit vollem Rechte auf die Abgänge bei der Aufbereitung zurückgeführt.

Die in dem ersten Teile dieser Studie bei Ermittlung des Gewichtes von einem großen Kübel Goldzecher Brüche gemachte Annahme, daß im 17. und 18. Jahrhunderte bei der Aufbereitung dieser Brüche 60% der Sulfide und ungefähr eben so viel an Edelmetall verloren ging, ist demnach nicht unbegründet.

In den Siebzigerjahren des 19. Jahrhunderts waren bei Verarbeitung schlicharmer Gefälle diese Verluste kaum wesentlich kleiner und sie wurden bei jenen Geschicken, die das Freigold als fein verteiltes Staubgold enthielten, noch dadurch erhöht, daß dieses teils bei der Aufbereitung selbst, teils bei der Amalgamation verloren ging.

In den Salzburger Mühlen ist der freigoldführende Köpfelschlich in Quecksilber eingerührt worden. Eine bestimmte Menge Freigold geht hierbei in Lösung und der restliche Teil sinkt als spezifisch schwerere Substanz in dem flüssigen Metalle zu Boden. Hat sich aber einmal eine Lösung von gewisser Konzentration gebildet, so kann nur mehr die Differenz der spezifischen

⁶⁵⁾ a. a. O., S. 227.

⁶⁶⁾ Vgl. v. *Rittinger*, Lehrbuch der Aufbereitungskunde, Berlin 1867. S. 581.

⁶⁷⁾ a. a. O., S. 114.

Gewichte zur Geltung kommen, und da ist dann der Schluß naheliegend, daß in gleicher Weise, wie Erzstaub in Wasser, auch fein verteiltes Gold im goldhaltigen Quecksilber suspendiert bleibt.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren, bei dem das abfiltrierte goldhaltige Quecksilber immer wieder in der Goldmühle vorge schlagen wird, geht daher das Staubgold verloren. Dasselbe kam jedoch, wie *Senhofer*⁶⁸⁾ schon in den Fünfzigerjahren des 19. Jahrhunderts durch Versuche dargetan hat, da 1 Zentner Quecksilber nicht mehr als 2½ Loth Gold aufzulösen vermag, durch Verwendung von reinem Quecksilber in Lösung gebracht und aus dieser dann durch Destillation abgeschieden werden.

Herr Kommerzialrat Ingenieur *L. St. Rainer*, der im August 1897 die Goldzeche befuhr, deren tiefster Stollen damals ausgeist worden war, hat bei dieser Befahrung alle Angaben *Rochata's* bestätigt gefunden. Am Anna-Stollen ist in der *Briceius-Zeche* eine 45 cm mächtige Erzschwarte zu beleuchten, die 14 g *Au* und 36 g *Ag* pro Tonne hält, und vor dem November-Feldorte auf dem Liegendgange (Glückstollen-Horizont) stehen Erze 5 cm mächtig an, die 92.5 g *Au* und 117 g *Ag* pro Tonne geben.

Stauern erregt die Beschaffenheit der Versätze in den oberen Horizonten. Am Lehenschafterlaufe liegt davon eine größere Menge, die wahrscheinlich am Christophilaufe geraubt wurde und nicht mehr zur Ausförderung kam.

„Ich füllte,“ berichtet *Rainer*, „einen Sack hievon ein und erhielt 30 g *Au* und 165 g *Ag* pro Tonne. Wohl zu beachten ist, daß das Gold zum geringsten Teile korporalisch, zur kleineren Hälfte staubfrei, zur größeren vererzt enthalten ist.“

Diese Proben sind ohne vorhergegangenem Schlichziehen durchgeführt worden, gewisse unvermeidliche Verluste, über die ich⁶⁹⁾ auf Grund von Versuchen *L. St. Rainers* bereits berichtete, wurden daher bei denselben vermieden.

Das von *L. St. Rainer* beobachtete Fehlen von korpo-

⁶⁸⁾ Vgl. Chemiker-Zeitung, XL, 1887, S. 444.

⁶⁹⁾ Jahrb. d. naturhistor. Landesmuseums v. Kärnten, 25. Heft, 1899, S. 120.

ralischem Golde ist in Verbindung mit den Erfahrungen *Senhofers* geeignet, das auffallend geringe Mühlgoldausbringen bei Verarbeitung der Versatzerze im Jahre 1874 zu erklären.

Hinsichtlich der Verluste beim Verschmelzen der Goldzecher Gefälle im 18. Jahrhunderte liegen nur die Angaben *Wöllners*⁷⁰⁾ vor, daß die Alten „kaum den halben Gold- und Silbergehalt der kleinen Proben ausbrachten“ und daß im Jahre 1756 beim Verschmelzen der goldreichen Erze der *Briccius-Zeche* „kaum die Hälfte des wirklichen Goldgehaltes der Erze ausgebracht worden sei“.

Ähnlich zusammengesetzt wie die Erze der *Briccius-Zeche* waren, wie schon oben erwähnt worden ist, wahrscheinlich jene des Gold- und Silberbergbaues *Dechant* in der *Teuchl*, die in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts zu *Dellach* im *Drautale* verhüttet wurden. Man kam da unter einem Schmelzverluste von $9\frac{2}{3}\%$ an göldischem Silber nicht herab und hatte später bei einem Versuchsschmelzen in der neuerbauten *Teuchler Hütte* sogar einen Abgang von $29\frac{1}{4}\%$.

Für die bedeutenden Schmelzverluste der Alten spricht denn auch der Umstand, daß nach *Hacquet*⁷¹⁾ um 1779 zu *Döllach* nur alte Schlacken verschmolzen wurden, sowie die Angabe v. *Marchers*⁷²⁾, daß man durch Verschmelzen der „*Großkirehheimer Schlacken*“ mit rohem Kies und Rohleeh deren Kupfer-, Gold- und Silbergehalt gewonnen habe.

In der Literatur wird bei Golderzen die Bezeichnung reich und arm oft in recht verschiedener Weise gebraucht.

*Cotta*⁷³⁾ bemerkt z. B., daß „ein Quarzgang mit nur 1% Goldgehalt als eine sehr reiche und edle Erzlagerstätte anzusehen ist“. Einen Gang, der *Hauwerk* lieferte, aus dem durchschnittlich 10.000 g pro Tonne ausgebracht wurden, oder der ohne Rücksicht auf die Größe des Ausbringens einen solchen Durchschnittsgehalt wirklich besaß, hat es aber wohl nie gegeben.

⁷⁰⁾ a. a. O., S. 114 u. 178.

⁷¹⁾ a. a. O., S. 55.

⁷²⁾ *Beyträge zur Eisenhütten-Kunde*, 1. Teil, 7. Bd., *Klagenfurt* 1808, S. 104.

⁷³⁾ *Die Lehre v. d. Erzlagerstätten*, *Freiberg* 1855, S. 3.

Nach R e y e r ⁷⁴⁾ führten die Goldquarzgänge von Kalifornien nahe der Oberfläche — ausnahmsweise allerdings — mehrere 1000 M. pro Tonne; aber auch einem Gehalte von 10.000 M. (Reichsmark) würden erst 3588 *g* pro Tonne entsprechen.

Auf einzelnen ostafrikanischen Vorkommen fand man ferner nach K r u s e h ⁷⁵⁾ in der sogenannten Zementationszone zwar über 4000 *g* in 1 *t.* aber die primäre Zone enthält nur 10 bis 20 *g*, und die Gänge des Gympie-Goldfeldes in Australien führen nach S c h m e i ß e r ⁷⁶⁾ ab und zu ungewöhnlich reiche Erze, von welchen eine Post 2177 *g* pro Tonne gab, aber derartige Erze treten nur in Nestern auf.

Von Goldkronach im Fichtelgebirge berichtet v. S a n d b e r g e r ⁷⁷⁾: „Der durchschnittliche Goldgehalt der Kiese wird nur auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Loth im Zentner angegeben und der Betrieb konnte daher nicht lohnend sein,“ und in der Besprechung einer das Bergbau-Terrain in den Hohen Tauern betreffenden Veröffentlichung findet sich folgende Stelle: „Allein die Probe solcher Vorkommnisse“ — es handelt sich um ein vom Liegendgange der Goldzeche stammendes Gangstück — „ergab nur 0·0050% *Au*, 0·0382% *Ag* und 6·5% *Cu*, wodurch neuerdings die Metallarmut der Tauerngänge konstatiert ist.“

$\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Loth im Zentner würden einem Gehalte von 78 bis 104 *g* pro Tonne entsprechen; 0·0050% Gold und 0·0382% Silber aber repräsentieren einen Gehalt von 50 *g Au* und 382 *g Ag* pro Tonne.

Da nun nach K n o c h e n h a u e r ⁷⁸⁾ in Kalifornien das Durchschnittsausbringen der geförderten Erze 15 bis 20 *g* pro Tonne und nach einer Zusammenstellung L i e b e n a m s ⁷⁹⁾ in anderen bedeutenden Golddistrikten 49·5 bis 200·5 Reichsmark, d. i. 17·7 bis 73·6 *g* pro Tonne beträgt, müssen in Goldkronach

⁷⁴⁾ Preußische Zeitschrift f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen, XXXIV.

⁷⁵⁾ Zeitsch. d. Deutschen geol. Ges., 58. Bd., 1906, S. 105.

⁷⁶⁾ Die Goldfelder Australiens, Berlin 1897, S. 81.

⁷⁷⁾ Sitzungsber. d. mathem. physikal. Klasse d. k. bayer. Akad. d. Wiss., 1894, Bd. XXIV., S. 236.

⁷⁸⁾ B. u. H. Ztg., 1897, S. 275.

⁷⁹⁾ Zeitschrift für praktische Geologie, 1903, S. 446.

andere Umstände als die zu armen Kiese mitgespielt haben und kann hinsichtlich der Goldzeche aus der mitgeteilten Probe allein nicht auf eine „Metallarmut“ geschlossen werden.

Zu Boicza in Siebenbürgen liefert nach L. St. R a i n e r ⁸⁰⁾ 1 m² Gangfläche rund 1 t hältiges Hauwerk. 1895 stellten sich bei einer Förderung von 31.150 t Hauwerk die Bergbaukosten auf 6 fl. 50 kr., die Drahtseilbahnkosten auf 24 kr., die Aufbereitungskosten auf 2 fl. 26 kr. und die Generalunkosten auf 1 fl. 87 kr. pro Tonne.

Bei einem Ausbringen von 9·63 g erforderten daher die Gesamtkosten nur 6·63 g Feingold pro Tonne.

Ruda-Zdraholz erzeugte ferner 1895 aus 1 t hältigen Hauwerks 9·35 g Rohgold, und zwar 3·62 g Freigold, 5·48 g Pochgold und 0·25 g Schlichgold im Werte von 11 fl. 13 kr., wogegen die Bergbaukosten 5 fl., die Aufbereitungskosten 1 fl. 20 kr. und die Regieauslagen 2 fl. 40 kr., d. i. zusammen 8 fl. 60 kr., ausmachten.

Das Gold kommt in den siebenbürgischen Vorkommen allerdings fast ganz als leicht amalgamierbares Freigold (bezw. Pochgold) vor, wogegen in den Gängen der Goldzeche das Schlichgold die Hauptrolle spielt, und zwar gebunden an Sulfide, deren Extraktion auch heute noch mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft ist.⁸¹⁾

Es weist indes schon ein Vergleich der oben für die Goldzeche mitgeteilten Zahlen mit den von L. St. R a i n e r angegebenen darauf hin, daß die Verhältnisse ganz andere wären, wenn sich dieser Bau nicht in einer so hohen und schwer zugänglichen Lage befände. Diese Schwierigkeiten aber ließen sich nur durch Anlage tiefer Stollen verringern. In einer Studie über das Bergbauterrain der Hohen Tauern ⁸²⁾ ist die Anlage eines Stollens vom Mönchsberge im Mölltale aus besprochen worden, mit dem man die ganze Goldzecher Ganggruppe dem Streichen nach

⁸⁰⁾ Zeitschr. d. österr. Ingenieur- u. Architekten-Vereines, 1897, Nr. 4.

⁸¹⁾ Vgl. v. Uslar u. Erlwein, Cyanid-Prozesse zur Goldgewinnung, Halle a. S. 1903, S. 34. Schmeisser a. a. O., S. 130.

⁸²⁾ Jahrb. d. naturhistor. Landesmuseums v. Kärnten, 24. Heft, 1897, S. 142.

aufschließen und alle auf derselben bestandenen alten Bergbaue in ungefähr 2300 *m* Seehöhe unterfahren könnte.

L. St. Rainer⁸³⁾, dem wir eine sehr wertvolle Veröffentlichung über diesen Gegenstand verdanken, hat sich dahin ausgesprochen, „daß dieses Projekt, eben wegen der damit verbundenen Kommunikationsvorteile, mit einem Schlage so ziemlich alle Schwierigkeiten löst, welche dem Bergbau in den Hohen Tauern anhaften, Vorteile, denen gegenüber die notwendige Auf-fahrung von $5\frac{1}{2}$ *km* bis zum Goldzecher Hauptbau deshalb nicht in die Wagschlage fällt, weil der Unterbau durchaus im Streichen eines der Goldzecher Gänge geführt werden kann und man zugleich mit dessen Vortrieb die Adelsverteilung kennen lernt“.

Es sollen in einer Fortsetzung dieser Studie die geologischen Faktoren besprochen werden, welche bei der Bildung der von den Alten abgebauten Erzmittel der Goldzeche beteiligt waren. Hierbei wird sich dann auch Gelegenheit geben, der Frage näher zu treten, ob der Betrieb eines solchen Unterbaues, bei dem man allerdings die vielen Fehler vermeiden müßte, welche in neuester Zeit bei der versuchten Unterteufung des Hohen Goldberges gemacht wurden⁸⁴⁾, auch unter Bedacht-nahme auf gewisse Eigentümlichkeiten der Lagerstätten selbst, zweckmäßig wäre.

⁸³⁾ B. u. H. Ztg., 1897, Nr. 15, 22 u. 28.

⁸⁴⁾ Vgl. L. St. Rainer, Vereinsmitteilungen, Beilage zur österr. Zeitschrift f. B. u. H., 1900, Nr. 4 u. 5.