

# Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Dr. Ludwig Haberer, k. k. Senatspräsident i. R., Wien,

Gustav Kroupa,  
k. k. Oberbergat in Wien,

Franz Kieslinger,  
k. k. Oberbergverwalter in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Karl Ballng, k. k. Bergat, Oberbergverwalter der Dux-Bodenbacher Eisenbahn i. R. in Prag; Eduard Doležal, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien; Eduard Donath, Professor an der technischen Hochschule in Brünn; Carl R. v. Ernst, k. k. Hof- und Kommerzialrat in Wien; Willibald Foltz, k. k. Kommerzialrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien; Josef Gängl v. Ehrenwerth, o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Karl Habermann, k. k. o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Hans Höfer, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Josef Hörhager, Hüttenverwalter in Turrach; Adalbert Kás, k. k. o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Příbram; Dr. Johann Mayer, k. k. Bergat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn; Franz Pösch, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Dr. Karl von Webern, Sektionschef im Ministerium für öffentliche Arbeiten und Viktor Wolff, kais. Rat, k. k. Kommerzialrat in Wien.

Verlag der Manzschen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. Pränumerationspreis: jährlich für Österreich-Ungarn K 28,—, für Deutschland M 25,—. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Die Bauwürdigkeit der Schneeberger Lagerstätten. — Neuere Gesichtspunkte beim Bau der Hüttenrauch-Kondensationsanlagen. — Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue des Tauerntunnels. — Erteilte österreichische Patente. — Notiz. — Literatur. — Amtliches. — Metallnotierungen in London. — Ankündigungen.

## Die Bauwürdigkeit der Schneeberger Lagerstätten.\*)

Von Dr. der Universität Genf B. Granigg.

(Hiezu Tafel X.)

Bekanntlich ist die Bauwürdigkeit einer Lagerstätte nichts Feststehendes; sie ist vielmehr vom Zusammenwirken einer Reihe von Faktoren abhängig, die teils geologischer, teils technischer, teils wirtschaftlicher und politischer Natur sind.

In der Folge soll der Einfluß dieser Momente abgewogen und der Versuch gemacht werden, die derzeitige Grenze der Bauwürdigkeit zahlenmäßig festzustellen.

a) Die örtliche Lage des Bergbaues sowie der dadurch bedingte Förderweg der Grubengefälle zur Aufbereitung und der Einlöserze zur nächsten Bahnstation.

St. Martin am Schneeberg, der derzeitige Mittelpunkt des Bergbaubetriebes, liegt in 46° 54' nördlicher Breite, in 11° 12' östlicher Länge von Greenwich und in einer Seehöhe von 2369.7 m, im südlichen Teile der Stubaier Alpen. Eine mittlere Jahrestemperatur von —0.6°C bedingt es, daß die Schneebedeckung im allgemeinen von anfangs Oktober bis anfangs Juli dauert, während man kleinere Schneefälle auch in den Sommermonaten zu gewärtigen hat, wie dies die umstehende Tabelle I zeigt.

Die dem Bergbau zunächst liegende Eisenbahnstation ist Sterzing im Eisacktal (962 m); es kommen

somit die Strecken Aufbereitung Maiern-Sterzing für den Transport der Einlöserze und Schneeberg-Maiern für die Lieferung der durch Handscheidung am Schneeberg ausgehaltenen Zeuge (Stufblende, Blende- und Bleimittelerze, Blende- und Bleierzwände und Grubenklein) in Betracht. Verfolgt man die Förderanlagen in der Richtung von Sterzing nach Schneeberg, so tritt alsbald ihre Abhängigkeit vom geologischen Bau der Gegend hervor.

Der erste Teil der ärarischen Fahrstraße folgt vom Sterzinger Becken ausgehend, in westlicher Richtung dem normalen, sehr sanft geneigten Talboden des Mareiter Tales, dessen breite U-Form der Glazialerosion zuzuschreiben ist und dessen Talgrund durch die rezenten Ablagerungen der im oberen Laufe erfolgten Murbrüche großenteils verwüstet wurde. Nur bei der Ortschaft Gasteig besitzt die Straße eine etwas größere Steigung, da sie hier das Delta oder eigentlich den flachen Schuttkegel, den sich der Jaufentalbach bei seiner Mündung in das Mareitertal, in dieses hineingebaut hat, zu überwinden hat.

Bei Mareit findet der normale, durchschnittlich mit 15‰ ansteigende Tallauf plötzlich eine Unterbrechung durch eine von einer Moräne gebildete Talstufe, welche das Tal absperirt. Dieses erste Transporthindernis wird durch den Mareiter Bremsberg

\*) Siehe „Die stoffliche Zusammensetzung der Schneeberger Lagerstätten“ dieser Zeitschr. 1908, Nr. 27.

Tabelle I.

Schneeberg: Verzeichnis der Tage mit Schneefällen nach den Jahrbüchern der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus im:

Jahr	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	Anzahl der Schneetage	Gesamte Niederschlagsmenge
1897	?	?	18	18	18	6	5	4	9	5	4	?	?	?
1898	?	?	21	20	20	9	8	1	0	17	14	11	?	?
1899	16	5	10	16	17	4	7	0	12	5	4	20	116	774
1900	19	21	19	20	19	1	4	3	1	6	22	8	143	951
1901	11	13	25	19	19	2	0	5	6	11	10	22	143	1306
1902	14	19	18	18	22	12	2	5	2	19	10	14	155	877
1903	9	9	12	24	13	12	4	3	6	15	16	17	140	1102

überwunden und eine zweite ärarische Fahrstraße mündet, vom Kopf des genannten Bremsberges ausgehend, in den wieder normalen Oberlauf des Tales ein, das nunmehr den Namen Ridnauntal führt. Der Boden desselben liegt um rund 310 m über jenem des Mareitertales. Die Moräne, welche die vorerwähnte Talstufe erzeugte, entspricht einem Rückzugsstadium des Ridnaungletschers; durch sie wurde auch ein See gestaut, der einst das Ridnauntal erfüllte und dessen einstige Ufer noch sehr deutlich wahrgenommen werden können. Ebenso lassen sich die Terrassen, welche die Abflüsse der einzelnen kleinen Seitentäler in den See hineingebaut haben, durch ihre wohl erhaltenen Formen gut verfolgen. — Der Ridnaunbach überschreitet diese Talstufe nicht durch einen Wasserfall, er hat sich vielmehr in der sehr leicht zerstörbaren Moräne eine enge Schlucht ausgesägt.

Verhängnisvoll für den Unterlauf des Mareitertales, und somit auch für die dort liegende Erzstraße sind die Murbrüche, die von den Seitengraben im steilen Nordflügel des Ridnauntales zuweilen niedergehen. Allenthalben sieht man daselbst an der oberen Waldgrenze die trichterförmigen Abrißgebiete der Muren, denen nach unten die engen Abzugskanäle folgen, bis schließlich die Schuttkegel an der Einmündung der Abzugsrinnen in das Tal, das Bild dieser Erscheinung abschließen.

In Maiern, unmittelbar hinter der Aufbereitung, findet das mit 24<sup>0</sup>/<sub>100</sub> gleichmäßig ansteigende Ridnauntal wieder durch eine Talstufe seinen Abschluß. Es vereinigen sich daselbst zwei glaziale Talläufe, wodurch der Grund des Ridnauntales bedeutend tiefer zu liegen kommt, als es dem normalen Lauf eines jeden der beiden sich vereinigenden Täler entspräche.

Die direkte Fortsetzung des Ridnauntales von Maiern aufwärts, Überfalltal genannt, liegt außerhalb des Lagerstättengebietes und käme nur bei der Ausnutzung ihrer Wasserkraft in Betracht. Der Transport der am Schneeberg ausgehaltenen Zeuge vom Schneeberg zur Aufbereitung nach Maiern erfolgt längs des Lazzachertales. Wie erwähnt, mündet dieses vermittels einer Talstufe in Maiern in das Ridnauntal ein, und ein Bremsberg von 146 m Seigerhöhe (Maierner Bremsberg) vermittelt den Transport von der normalen Sohle des Lazzachertales. Dieses Hochtal steigt nun auf einer

Länge von 3930 m regelmäßig mit 104<sup>0</sup>/<sub>100</sub> an; dieses starke Gefälle verhindert die Ablagerung von Alluvialschotter in der Talsohle. Zwei kürzere Bremsberge (Kohlboden- und Kohlwald-Bremsberg) und drei sehr lange Horizontalbahnen, die sich an den Südostflügel des Lazzachertales anschmiegen, führen uns wieder an den Fuß einer Talstufe, die der Lazzacherbach durch einen Wasserfall überspringt.

Es ist dies an der Stelle, wo die Abflüsse der nordwestlich gelegenen Egetmulde sich mit dem Lazzachertal vereinigen, wodurch auch gleichzeitig die Entstehungsursache der im Diluvium gebildeten Talstufe gegeben ist.

Auch diese Stufe wird durch einen 526 m langen Bremsberg (Moosbichlbremsberg) überwunden. Aus dem Gesagten ersieht man recht deutlich, daß die Förderung längs der normalen Talböden lange Horizontalbahnen mit kurzen Bremsbergen erheischt, während beim Überschreiten der Talstufen das umgekehrte Verhältnis einzutreten hat.

Durch den Moosbichlbremsberg gelangen wir in die Kastenalpe (2166 m Seehöhe) und damit wieder in den normalen Lauf des Lazzachertales. Hier verläßt der Förderweg an geeigneter Stelle das Tal, um durch den 318 m hohen und 711 m langen Lazzacher Bremsberg in die Gipfelregion jenes steilen Grates einzutreten, der sich von den Gletschern des Hochstubai in nord-südlicher Richtung bis zum Jaufenpaß erstreckt.

Ungefähr auf halber Höhe nimmt das Gefälle des Bremsberges plötzlich sehr bedeutend ab. Die Bahn überschreitet hier das flache Gebiet der zahlreichen kleinen Austiefungsseen, die etwa 200 m unter dem Kamm das Gebirge umsäumen. Die Rinner-Lacke, der Egetsee, die Eget-Lacke diesseits, und der Schwarzsee jenseits des Grates, gehören diesem Seengürtel an.

Die an den Kopf des Lazzacher Bremsberges (2496·7 m) sich anschließende Horizontalbahn mündet alsbald in den Kaindlstollen ein, der das Gebirge durchtunnelt und am Südostrande der Schneebergmulde austritt. Von da aus führt uns ein Wassertonnenaufzug (14 Nothelfer-Aufzug) hinab auf das Niveau des Scheidplatzes von St. Martin am Schneeberg. Ein letzter Wassertonnenaufzug (Seemoos-Aufzug) verbindet den

Scheidplatz der tiefsten Abbauhorizonte mit jenem von St. Martin. Es muß somit das der Aufbereitung zuzuführende Fördergut zunächst durch einen bzw. durch zwei Wassertonnenaufzüge um 161 resp. 340·6 m angehoben und hierauf auf fünf Bremsbergen um 1261 m abgebremst werden. Hiebei durchläuft das Fördergut auf den sieben, die Bremsberge verbindenden Zu- und Abfahrbahnen eine Strecke von 7524 m.

**Tagförderung Schneeberg-Sterzing.**  
a) Schneeberg-Maiern.

Tab. II.

Förderanlage	Länge	Höhendifferenz Steigung + Gefälle	Seehöhe	reine Fahrdauer	Tagesleistung			An- sicht	Anmerkung		
					in Hunden	in f Mann	Pferde				
a) Schneeberg-Maiern											
Erzeinfüllen . . . . .	—	—	—	—	160	136	6		Einfüllen eines Hundes 22'		
Bahn v. Pockleiten z. Seemoos- Aufzug . . . . .	198	+ 2·07	2187·4	1'10"	160	136	2		Seehöhe = Fuß Seemoos-Aufzug		
Seemoos-Aufzug . . . . .	405	+ 179·5	2366·9	1'	160	136	3		" = Kopf Seemoos-Aufzug		
Seemoos-Aufzug Martin Scheid- platz . . . . .	286	—	1·3	2365·6	3'30"	160	136	1	1	" = Martin-Scheidplatz	
Martin—Scheidplatz 14 Not- helfer-Aufzug . . . . .	390	—	1·9	2363·7	5'2"	160	136	1	1	" = Fuß 14 Nothelfer-Aufzug	
14 Nothelfer-Aufzug . . . . .	834	+ 161·3	2525·0	5'0"	160	136	1	1	1	" = Kopf 14 Nothelfer	
14 Nothelfer-Aufzug Lazzacher Bremsberg . . . . .	1394	—	28·3	2496·7	17'	160	136	5	2	—	" = „ Lazzacher Bremsberg
Lazzacher—Bremsberg . . . . .	711	—	330·2	2166·5	4'30" — 5'	60	130	10			" = Verladesohe am Fuß des Lazzacher Bremsberges
Bahn Lazzacher Moosbichl . . . . .	972	—	7·3	2159·2	15'	60	130	4	1		" = Kopf Moosbichl
Moosbichl—Bremsberg . . . . .	526	—	172·5	1986·7	2'	60	130	3			" = Fuß „
Bahn Moosbichl—Kohlwald . . . . .	2486	—	18·1	1968·6	30'	60	130	2	2		" = Kopf Kohlwald—Bremsberg
Kohlwald—Bremsberg . . . . .	365	—	189·2	1779·4	2'15"	60	130	3			" = Fuß Kohlwald—Bremsberg
Bahn Kohlwald—Kohlboden . . . . .	1548	—	11·3	1768·1	23'	60	130	2	2	1	" = Kopf Kohlboden—Bremsberg
Kohlboden—Bremsberg . . . . .	438·1	—	189·2	1578·9	1'30"	60	130	3			" = Fuß Kohlboden—Bremsberg
Bahn Kohlboden—Maiern— Bremsberg . . . . .	250	—	14·6	1564·3	1'40"	60	130	4			" = Kopf Maiern Bremsberg
Maiern—Bremsberg . . . . .	258	—	146	1418·3	1'30"	60	130	5			" = Fuß Maiern Bremsberg
Maiern—Verladesohe . . . . .	—	—	7·6	1410·7							
Summa Aufzüge	1239			6'				13	1		
„ Bremsberge	2298·1			11'45"—12'15"				21	1		
„ Bahnen	7524			96'22"				24	9	—	
T. Summa Schneeberg-Maiern	11061·1	1460·3 <sup>1)</sup>		114'07" — 114'37"		1h54'07" — 1h54'37"		58	9	2 <sup>1)</sup>	

b) Maiern-Sterzing.

Erzstraße Maiern-Mareiter Bremsberg . . . . .	8950	—	102	1308·7	3 h			3	2	4	Kopf Mareiter Bremsberg
Bremsberg Mareit . . . . .	436	—	246·5	1062·2	3 h	60	90	3			Fuß „
Erzstraße Mareit-Sterzing . . . . .	6755	—	100·1	962·1	2 h 45'			3	2	4	Schienenkopf der Südbahn
Summa Maiern-Sterzing	16141	—	448·6		8 h 45'			7	8		

Genommen wurde in beiden Tabellen nur die absolute Fahrzeit ohne Pausen und ohne Retourfahrt.

<sup>1)</sup> Die Daten sind entnommen der amtlichen Zusammenstellung über die Aufnahme der Transportanlagen.

Einen guten Überblick über die Förderanlage und ihre Leistung gibt die vorstehende Fördertabelle II, welche alle wissenswerten Daten enthält.<sup>1)</sup>

Die ungünstige Belastung, die der Bergbau durch seine weltabgeschiedene Höhenlage erfährt, kommt zunächst in der Höhe der Bergbaugemeinkosten sehr mißlich zum Ausdruck. (Vgl. die Kosten- und Erzeugungsdiagramme Nr. I. und III in Tafel X.)

In der Tat dürfte kaum noch ein Bergbau existieren, der für Schneearbeiten behufs Herstellung von Wegen, Ausschöpfen von Scheidplätzen, Wasserleitungen, Bremsbergen usw. den gleichen relativen Aufwand an Zeit und Geld erheischt wie der Schneeberg.

Um dem Arbeiter den neun Monate langen strengen Winter erträglich zu machen, um seine Wohnung und Verköstigung zu ermöglichen, müssen Einrichtungen und Vorkehrungen getroffen werden, welche eine weitere Belastung der Bergbaugemeinkosten durch die Höhenlage vorstellen. So erklärt es sich, daß diese Post 10·5% bis 15·8% der gesamten Betriebskosten ausmacht, daß sie sich zu den reinen Abbaukosten je nach der Größe der Erzeugung wie 0·8:1 bis 1·3:1 verhält, und an den Gesteungskosten der Tonne Einlöserz f. c. b. Sterzing mit K 8·8 bis K 20 teilnimmt.

Noch übler gestaltet sich der Einfluß der Höhenlage auf die Tagförderung.

Abgesehen von den hohen Anlagekosten dieses, im Vorhergehenden beschriebenen Förderweges fallen die durch Elementarschäden (Lawinen und Murbrüche) nicht zu selten erfolgenden Beschädigungen übel ins Gewicht. Dieselben geologischen Agentien, die erfolgreich an der Zerstörung und Zersetzung des Hochgebirges arbeiten, setzen ihr Werk auch an der Förderanlage fort, nicht zum Nutzen und nicht zur Freude des Bergmanns. Die Fläche in den Diagrammen I und III b der Tafel X „Reparatur der Förderanlage“ verdankt diesem Umstande ihre unliebsame große Ausdehnung. Einschließlich der „Erhaltungskosten der Förderanlage“ belaufen sich die Förderkosten von Schneeberg nach Maiern für die Kilometertonne des Fördergutes auf K 0·33 bis K 0·5, jene von Maiern nach Sterzing auf K 0·64 bis K 0·84.

Nicht zu unterschätzen ist hiebei auch der große Aufwand an Personal (s. Tab. II b) zur Bedienung der Bremsberge usw. der, wenn auch nicht zur Einstellung, so doch zu einer empfindlichen Reduktion der Grubenarbeiten während des Sommers führt.

Dadurch ferner, daß durch die Verhältnisse gezwungen, Bergbau und Aufbereitung so weit voneinander entfernt liegen, schleppt die Förderung bis nach Maiern 52 bis 67% des gesamten Gutes als tote Last mit, die in Maiern auf die Halde gestürzt wird. Noch zwei Momente verdanken der Höhenlage ihre mißliebige Entstehung:

<sup>1)</sup> Vgl. auch: „Transportmittel hochalpiner Bergbaue“ von A. Pfeffer „Oster. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenw.“ 1901, S. 156 und 168. Diese Studie gibt auch ein wohl gelungenes Profil der Schneeberger Förderanlage.

Das gesamte Bau- und Grubenholz, ferner alles übrige Betriebsmaterial muß den weiten Weg der Erze im umgekehrten Sinne durchlaufen und erleidet dadurch naturgemäß eine Verteuerung. Zum Schlusse wäre noch des Umstandes zu gedenken, daß die Höhenlage derzeit der Erzeugung von vornherein eine Beschränkung auferlegt, da sich die Zeit, in der überhaupt gefördert werden kann, nur auf die Monate Juli bis September ausdehnt. Es ließe sich aus der Tabelle II b leicht rechnen, welches bei den gegebenen Verhältnissen überhaupt die erreichbare Fördermenge und daran schließend die ausschlagbare Abbaumenge wäre.

Aus dem Gesagten und aus dem Diagramm I (Taf. X) ersieht man, daß die abgeschiedene Höhenlage bei den derzeitigen Transportverhältnissen die Grenze der Bauwürdigkeit einengt oder, was dasselbe ist, den verlangten Metallgehalt pro Kubikmeter Abbau ganz wesentlich hinaufdrückt, um den Bergbau Schneeberg gegen die topographisch günstiger gelegenen Bleizinkbergbaue unserer Alpen konkurrenzfähig machen zu können.

Dem gegenüber wäre als bescheidener Vorteil anzuführen, daß die hohe isolierte Lage des Bergbaues, die den heftigsten Winden freien Zutritt gewährt, die ganzen Grubenbaue mit einem vortrefflichen Strom frischer Wetter versieht, der die Abbaue zumeist in wenigen Minuten von den Sprenggasen reinigt. Das Einfallen der Wetter in den tieferen Horizonten ist dabei so intensiv, daß ihm durch Wettertüren entgegen gesteuert werden muß. Auch die Folgen der geothermischen Tiefenstufe werden durch diese intensive Bewetterung völlig unkenntlich gemacht. Wie 184 im Winter 1906/7 durchgeführte Temperaturbeobachtungen in der Grube zeigten, nahm die mittlere Lufttemperatur in den Abbauen vom Dezember bis April von + 4·4° C auf + 5° C zu, und die niedrigste gemessene Temperatur an den Arbeitsorten war in dieser Zeit + 3° C, die höchste + 6·7° C. Die Wettermenge und ihre Temperatur tragen ganz erheblich dazu bei, daß die Häuerleistung am Schneeberg durchgehends außerordentlich befriedigen muß.

b) Der Einfluß der formellen und der stofflichen Erscheinungsweise der Lagerstätte auf ihre Bauwürdigkeit.

Die formelle Erscheinungsweise, das „Wo“ der Lagerstätte ist zunächst maßgebend für die Zahl und Ausdehnung der Hoffnungsbaue, wie überhaupt für alle jene Arbeiten, welche sich mit der Erschließung der Lagerstätte befassen. In diesem Punkte stellt sich, wie bereits in einer früheren Arbeit dargetan wurde, die regelmäßig gelagerte Hangendlagerstätte bedeutend günstiger dar, als der gefaltete Liegendgang. Bei glücklicher Lösung der tektonischen Aufgaben reduzieren sich die Hoffnungsbaue im gut aufgeschlossenen Westrevier auf ein Minimum, das durch die Ausrichtungen der die Lagerstätte betreffenden Verwerfungen gegeben ist. Ferner erheischt noch der Umstand, daß die Lagerstätten ab und zu im Hangenden, oder auch im

Liegenden von bauwürdigen „Gefährten“ oder auch von zuscharenden „Trümmern“ begleitet werden, ein zeitweiliges Einbrechen ins Hangend, bzw. ins Liegend. Übrigens hat es sich als vorteilhaft erwiesen, letztere Arbeiten durch ein horizontales oder schräges Schürfböhrn mit Kernbohrern zu ersetzen, da man hiedurch an Zeit und an Kosten spart.

Auch das Ostrevier, bis zur Veitstollner-Kluft setzt seiner neuerlichen Erschließung schon deshalb keine besondere Schwierigkeit entgegen, weil man in diesem wichtigsten „Blei- und Silberfeld“ der „Alten“ durch ihre verlassenen Banc und durch alte Grubenkarten mit sehr wertvollen Beschreibungen geleitet wird. Daraus ersieht man, daß die Hoffnungsbaue keine wesentliche Belastung des Bergbaubetriebes darstellen.<sup>2)</sup> Anders gestaltet sich die Lage, wenn man sich dem östlich (Lazzacher Tal) und westlich (Schönnaralpe) der Schneeberger Mulde gelegenen Bergbauterrain zuwendet. Hier liegt noch unverritztes Gebiet, dessen gewissenhafteste Untersuchung schon deshalb von größtem praktischem Interesse ist, weil vor allem dieses Gebiet über die Zukunft Schneebergs entscheiden wird. Während alles hierüber Bekannte im Kapitel „Erzvorrat“ weiter unten zusammengefaßt werden soll sei hier nur die nach der Anschauung des Verfassers passendste Art der Aufschließung dieses Gebietes kurz skizziert.

Zu diesem Zwecke sei folgendes praktische Beispiel herangezogen, das auch in anderen Fällen sinngemäße Anwendung finden kann: Die Verbindung zwischen der Lagerstätte in der Schneeberger Mulde und zwischen jener des Lazzacher Tales vermittelt ein deutlicher, schön erzführender Ausbiß am Grat, nördlich der Schneebergsscharte. (Kaindljochausbiß, Fig. 1.) Um nun die dadurch in sehr großer Höhe gegebene Lagerstätte auch in einem tieferen Niveau untersuchen und eventuell nutzbar machen zu können, könnte man folgende Wege einschlagen: a) Man schließt an den Ausbiß mit Röschen an, welche je nach dem augenblicklichen Bedürfnis bald nach dem Ausstreichen der Lagerstätte, bald senkrecht hiezu gezogen werden, und setzt diese Arbeiten in passend gewählten Raumintervallen solange fort, bis man die Verbindung mit den Ausbissen der Schneeberger Mulde hergestellt hat, oder bis man auf das Niveau des Kaindl-Förderstollen gelangt ist. Hier könnte dann mit dem Anrichten der Lagerstätte begonnen werden, wodurch man sehr bald von den Witterungseinflüssen an der Tagesoberfläche unabhängig gemacht würde.

b) Man treibt von einem günstig gelegenen Punkt, z. B. in diesem Falle von einem solchen im Innern des

<sup>2)</sup> Der Verfasser bezeichnet als Hoffnungsbaue ausschließlich nur jene Stollen und Strecken, welche außerhalb der Lagerstätte und zu dem Zwecke getrieben werden, diese aufzufinden. Strecken, welche eine taube Lagerstätte streichend ausrichten in der Hoffnung, dadurch eine Adelszone anzufahren, rechnet der Verfasser bereits zu den „Aus- und Vorrichtungsbauen“ und er weicht dadurch vom Gebrauch der Praxis etwas ab, weshalb auch die Flächen „Hoffnungsbau“ im Diagramm I größer sind, als man nach dem Text erwarten sollte.

Kaindltunnels einen Querschlag auf die Lagerstätte und richtet vom Anfahrungs punkt nach beiden Seiten hin aus. Welcher von diesen beiden Wegen erscheint nun der vorteilhaftere? Durch das Ziehen von Röschen erhält man eine Punktreihe von guten Lagerstättenaufschlüssen, die einen sehr guten Einblick in die Lage,

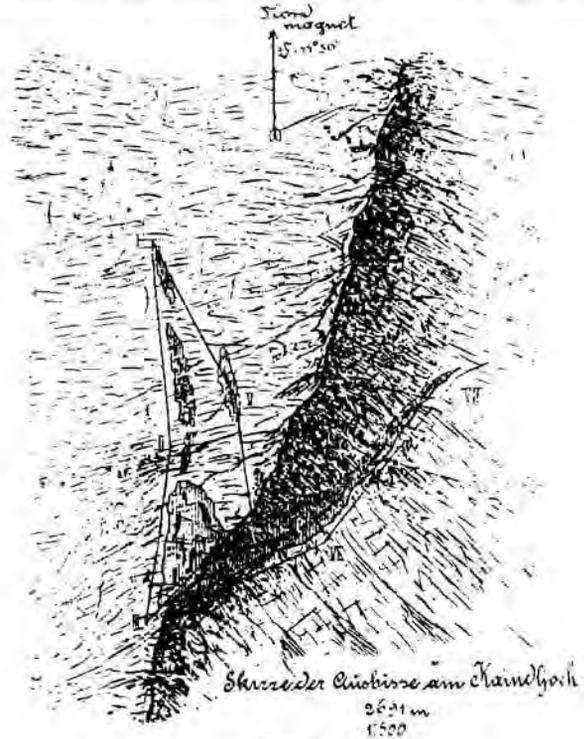


Fig. 1.

Mächtigkeit und Erzführung der Lagerstätte gewähren, die ferner jede Störung leicht feststellen lassen. Der Querschlag bietet diese Vorteile nicht, er kann vielmehr sein Ziel infolge einer von außen nicht konstatierbaren Komplikation sogar überhaupt verfehlen, er kann hingegen aber auch bei der Durchquerung der Schichten, neue, wertvolle „Gefährten“ oder Lagerstätten aufschließen.

Das Anlegen der Röschen erfordert im Hochgebirge geschicktere Häuer und setzt bei allen Beteiligten ein lebhafteres Interesse und tiefere Sachkenntnis als der manuelle Vortrieb eines Querschlags voraus. Weckt man aber das Interesse des Häuers durch eine Prämie für jeden neuen Ausbiß und gibt man ihm einige Fingerzeige über das Aufsuchen, Erkennen und Verfolgen der Ausbisse, so kann man, wie es dem Verfasser tatsächlich gelungen ist, in wenigen Wochen auf hunderte von Metern die Lagerstätte untersuchen. Im Schneeberger Revier führen also bei gutem Arbeitsmaterial und bei sorgsamer Leitung Röschen zu einer raschen und billigen Erkenntnis der Lagerstätte.

Ein Querschlag, der wie jener vom Kaindl-Stollen ausgehende gegen 300 m lang werden müßte, bevor er die Lagerstätte erreicht, stellt zwar an Arbeiter und Aufsicht geringere Anforderungen, er führt aber außer-

ordentlich langsam und mit großen Kosten zum Ziele, da beim Vortrieb von Hand aus ein höherer Jahresausschlag als 50 m kaum anzunehmen ist. Nach sechs Jahren Vortrieb also könnte erst die Lagerstätte erreicht und mit ihrer Ausrichtung begonnen werden, was bei einem Hoffnungsbau, dessen Resultat für die weitere Entwicklung des Bergbaues nicht nur sehr wichtig, sondern auch ziemlich dringend ist, sehr zu Ungunsten des Querschlagens in die Wagschale fällt, und unwillkürlich zur Frage veranlaßt, ob so lange Hoffnungsschläge mit Ausschluß des maschinellen Betriebes überhaupt noch rentabel erscheinen. Aus dem Gesagten ergibt sich die praktische Überlegenheit, die bei den gegebenen Verhältnissen am Schneeberg die Röschen vor den Querschlägen besitzen. Für die weitere Verfolgung der unter „Erzvorrat“ angeführten Ausbisse erscheint es nach der Ansicht des Verfassers demnach am empfehlenswertesten, von Querschlägen abzusehen, durch Röschen die Lagerstätte an möglichst vielen Punkten aufzuschließen, sie daselbst durch Schlitzproben auf ihre Bauwürdigkeit zu untersuchen und durch kleine, zweckmäßig angelegte, an den Ausbissen ansetzende Abteufen von Zeit zu Zeit Verflächen und Adelsfälle sicher festzustellen. Erst auf Grund dieser Vorarbeiten, und wenn das erhaltene Resultat Aussicht auf Erfolg bietet, wird man mit Sicherheit an die querschlägige Erschließung dieses unverritzten Lagerstättengebietes von einem tiefen Horizonte aus gehen können. Welche Punkte hiefür in Betracht kommen, soll weiter unten auseinandergesetzt werden.

Daß die formelle Erscheinungsweise der Lagerstätte und die Beschaffenheit des Nebengesteins die Abbaumethode bestimmen, bedarf keiner weiteren Erklärung. Die Gewinnung der Lagerstätte geschieht am Schneeberg durch den streichenden Strebbau mit abgesetzten Stößen. Der Abbau kann dank der großen Flächenausdehnung der Adelszonen und dank ihrer Kontinuität ziemlich rein durchgeführt werden. Taube Pfeiler von größerer Ausdehnung fehlen innerhalb der Adelszonen, und ein gutstehendes Hangend macht die Abbauzimmerung zur Ausnahme, sofern man mit dem Versatz dem Abbau entsprechend nachrückt.

Damit sind wir in die Einflußsphäre der stofflichen Beschaffenheit der Lagerstätte eingetreten, die wir nun genauer untersuchen wollen. Die Mineralkomponenten der Lagerstätte und ihre Verwachsungsart bestimmen zunächst die Bohrleistung im Abbau und in der Aus- und Vorrichtung sowie auch die Wirkung der Sprengschüsse und somit die Leistung, den Ausschlag pro Häuerschicht. Die Größe der Abbauverluste, die Art der Erzaufbereitung und die hiebei eintretenden Verluste hängen ebenfalls mit der stofflichen Beschaffenheit der Lagerstätte auf das innigste zusammen. Daß die Beschaffenheit der Erze, besonders ihre chemischen Eigenschaften, die Art und die Ökonomie des Hüttenbetriebes nicht unbeeinflusst lassen, ist selbstverständlich. Schließlich kann aus dem Flächenverhältnis zwischen den Adelszonen und den tauben Regionen nicht unschwer jenes für den Praktiker wichtige Verhältnis zwischen der

Ausdehnung der Vor- und Ausrichtungsbaue im Vergleich zum Abbau bestimmt werden, welches notwendig ist, um die Zukunft des Bergbaues nicht zu gefährden und die Nachhaltigkeit des Abbaues sicher zu stellen. Im folgenden sei kurz angeführt, wie in den angedeuteten Punkten die stoffliche Erscheinungsweise der Lagerstätte die Ökonomie des Bergbaubetriebes beeinflusst. Zuvor muß noch bemerkt werden, daß von den Mineralkomponenten der Lagerstätte nur Zinkblende, Bleiglanz, (weniger Magnet- und Kupferkies) ferner Quarz, Dolomit und Breunerit, Granat, Tremolit und Asbest sowie die Glimmer in solchen Mengen vorkommen, daß sie auf den technischen Betrieb einen Einfluß ausüben; alle anderen, in der Tabelle I des Kapitels „stoffliche Zusammensetzung“ angeführten Lagerstättenminerale können derzeit wegen ihrer relativen Seltenheit praktisch vernachlässigt werden.

Was zunächst die Bohrleistung betrifft, so zeigt nachstehende Zusammenstellung den außerordentlich ungünstigen Einfluß von dem mit Granat oder mit Breunerit verwachsenen Tremolit. Die Bohrzeit (einnännisches Bohren  $d = 22 \text{ mm}$ ) beträgt für 1 cm Bohrloch:

in der Zinkblende . . . . .	1' — 2'30"
im Schiefer . . . . .	2'
„ Quarz . . . . .	3' — 7'
„ Tremolit mit Granat . . . . .	18' — 20'
„ „ „ Breunerit . . . . .	20'.

Wegen der massigen Textur der Lagerstätte und wegen des relativen Mangels an Absonderungsflächen stellt sich auch die Gewinnbarkeit der Lagerstätte nicht besonders günstig, was sich sehr deutlich durch den Dynamitverbrauch pro 1 m<sup>3</sup> Abbau ausdrückt. Dieser beträgt am Schneeberg 0.68 bis 0.75 kg gegen 0.5 kg in Bleiberg<sup>3)</sup> (Kärnten). Wenn hiebei für die zehnstündige Häuerschicht mit ungefähr neun Stunden reiner Arbeitszeit dennoch Leistungen von 0.41 bis 0.51 m<sup>3</sup> im Abbau und von 0.29 bis 0.37 m<sup>3</sup> im Ausrichtungsbau erzielt werden, so ist das neben der niederen Temperatur und der guten Bewetterung der Arbeitsorte noch einer gesunden, arbeitsamen Belegschaft zuzuschreiben, die sich noch ein gewisses Interesse an der Arbeit bewahrt hat und deren Stock in den benachbarten Tälern Ridnaun und Passeier ansässig ist. In Bezug auf die Gesteinsleistung stellt sich somit die Schneeberger Lagerstätte ungünstiger als die übrigen alpinen Bleizinklagerstätten dar.

Untersuchen wir nunmehr den Einfluß, den die technisch wichtigen Mineralkomponenten und deren Verwachsungsart auf den Betrieb und auf die Ökonomie der Aufbereitung ausüben. Um das in der Grube hereingeschossene Hauwerk zum „Einlöserz“ zu machen, durchläuft es (kurz angedeutet) folgende Prozesse: Die vor Ort mit einbrechenden Berge verbleiben in der Grube, um als Versatz verwendet zu werden. Das zutage gefördertete Hauwerk wird am Scheidplatz am Schneeberg

<sup>3)</sup> Nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Bergdirektors M. Hempel in Bleiberg.

durch drei Klassierroste gestürzt und von den so erhaltenen Klassen Stufblende, Blende- und Bleimittelerze, Blende und Bleierzwände, Grubenklein und Berge durch Handscheidung ausgehalten. Diese erhaltenen Aufbereitungserze werden der Tagförderung übergeben und nach Maiern transportiert, um dort der nassen, ferner noch der magnetischen Aufbereitung unterworfen zu werden. Die magnetische Aufbereitung der Schneeberger Erze ist bereits in dieser Zeitschrift ausführlich beschrieben worden (Lit. cit. 14), weshalb hier von einer neuerlichen Schilderung derselben abgesehen wird. Es kann dies um so mehr geschehen, als sich seit dem Erscheinen der zitierten Arbeit in der Aufbereitungsmanipulation in Maiern nichts Wesentliches geändert hat.

Von den technisch wichtigen Lagerstättenkomponenten können Quarz, Glimmer sowie der grobstengelige Tremolit als „gutartige“ Begleiter der Erze angesehen werden, der sie weder beim Aufschließen noch beim Setzen Schwierigkeiten bereiten. Anders verhält es sich mit dem feinfaserigen Tremolit und mit dessen Übergängen zu Asbest und Bergholz. Die Fig. Vm im I. Kapitel zeigt einen der vielen Fälle, in welchen dieses Mineral mit der Zinkblende (oder auch mit Bleiglanz) so innig verwachsen und verfilzt ist, daß es dem Aufschließen ganz bedeutende Schwierigkeiten entgegen setzt und Repetitionen verlangt, dadurch die Leistung herabsetzt, die Verluste vergrößert und die Manipulation verteuert.

Die Kiese und die Granaten werden derzeit zum größten Teile durch Handscheidung ausgehalten. Sehr ungünstig verhält sich gegenüber der Aufbereitung der Breunerit. Seine innige Verwachsung mit der Zinkblende zeigt die Fig. IVm im ersten Kapitel, aus der man ersieht, daß selbst bei weitgehendem Aufschließen noch immer halbbrüchige Zeuge resultieren müssen. Dabei ist noch der Tatsache Rechnung zu tragen, daß, wie bereits J. Billek ausführlich dargetan hat, der Breunerit mit der Zinkblende gleichfällig ist, und somit von dieser durch die Setzarbeit nicht getrennt werden kann. Dieser Umstand nötigte, wie bereits erwähnt, zur Einführung der magnetischen Aufbereitung, welche bezweckt, das  $\text{FeCO}_3$  des Breunerit durch ein zweckmäßiges Rösten, bzw. Brennen in Eisenoxyduloxyd  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  überzuführen, und dieses dann nach vorhergegangenen Zerkleinern der gebrannten Zeuge aus dem Erz durch den Magnet ausziehen. Außerdem bietet dieses partielle Rösten noch die Vorteile einer relativen Zinkanreicherung im Erz und einer Auflockerung des Gefüges, was dem der Röstung folgenden Zerkleinern sehr zugute kommt. Alle weiteren Details finden sich in der zitierten Arbeit Billeks. Trotz dieser unleugbaren Vorteile, welche erst eine nutzbringende Verarbeitung eines großen Teiles früher wertloser Grubengefälle ermöglichte, kann die elektromagnetische Aufbereitung dennoch nicht ganz befriedigen, da bei derselben die Zinkverluste ganz erheblich sind. Wie zahlreiche, teils veröffentlichte, teils unveröffentlichte Betriebsanalysen zeigen, enthält das aus der Blende durch den

Magnet ausgezogene „Eisen“ noch immer 13 bis 18% Zink, das als wertloses „Abfalleisen“ auf die Halde gestürzt wird. Fragen wir uns nun nach der Ursache dieser hohen Zinkverluste. Ein Zinkverlust liegt jedenfalls in jenen Zinkblendeteilchen, die, wenn auch selbst unmagnetisch, dennoch bei ihrem freien Fall durch das magnetische Kraftlinienfeld, durch die „Eisenkörner“ mechanisch vom „Eisen“ mitgerissen werden.

Der Hauptverlust mag endlich darin liegen, daß es unmöglich erscheint, den Aufschluß so weit zu treiben, um ein Gemisch von reinem Magnetit (gerösteter Breunerit) und von reinen Blendekörnern zu erhalten. Auch beim feinsten Aufschließen werden immer noch halbbrüchige Körner resultieren, welche bei der magnetischen Extraktion je nach ihrer Zusammensetzung, ihrer Lage und Bewegung bald zum Zink, bald zum Eisen fallen und so ein zinkreiches Abfalleisen oder ein eisenreiches Zink liefern.

Endlich dürfte nach der Anschauung des Verfassers noch folgender Umstand eine nicht unerhebliche Verlustquelle bei der magnetischen Aufbereitung bedingen: Wie im ersten Kapitel erwähnt, enthält auch die reinste Stufblende ungefähr 10% Schwefeleisen, das isomorph mit dem Zinksulfid verwachsen ist, also am Aufbau eines jeden Moleküls Zinkblende teilnimmt. Bei der Röstung der Erze, als Vorarbeit zur magnetischen Aufbereitung, bildet der Schwefel der Blende den Brennstoff. Ebenso wie durch diese partielle Röstung das Schwefelzink einen Teil seines Schwefels gegen Sauerstoff eintauscht, ebenso wird auch das mit ersterem isomorphe Schwefeleisen einen Teil seines S verlieren und in einer, nicht genau bekannten Oxydationsstufe den Röstofen verlassen. Je nach dem Oxydationsgrad des Eisens wird seine Permeabilität für die magnetischen Kraftlinien größer oder kleiner sein, aber zweifelsohne wird ein Teil dieser oxydischen Eisenverbindung vom Magnet angezogen und auf diese Weise das Zink, das mit jener Molekül für Molekül verwachsen ist, zu den magnetischen Eisenabfällen gerissen. Diesbezügliche, auf Veranlassung des Verfassers allerdings nur sehr roh durchgeführte Versuche haben gezeigt, daß eine ausgesuchte, reine Stufblende die nach ihrer Abröstung der Wirkung eines sehr starken Magneten ausgesetzt wurde, noch 1.2% des gerösteten Quantums an den Magnet abgab und daß dieses aus der Blende ausgezogene „Eisen“ einem Zinkhalt von 22.8% aufwies.

Diese hohen Zinkverluste bei der magnetischen Aufbereitung regen dazu an, die neueren Aufbereitungsverfahren mit Öl oder mit Säure, die mit gutem Erfolge in Broken Hill (Australien) bei einer, in Bezug auf Zusammensetzung der Schneeberger ähnlichen Lagerstätte mit gutem Erfolge Anwendung finden, auch für Schneeberg zu versuchen. Vielleicht gäbe hier auch der Macquisten-Prozeß, über den der Verfasser in dieser Zeitschrift unlängst berichtete, unter entsprechenden Modifikationen befriedigende Resultate.

(Fortsetzung folgt.)

Separation zur Entfernung von Eisen (bis 40% vom Roherz) und Aufbereitung auf den Herden von zirka 35 bis 45% Blei- und Zinksulfide und Quarz (auf Roherz bezogen).

Die erste derartige Aufbereitungsanlage wurde für die Colorado Zinc Company, Denver, Colo. erbaut. Sie besteht aus einem Wilfley-Röstofen von den oben angegebenen Abmessungen, einem Kühlapparat, vier magnetischen Ding-Separatoren und sieben Wilfley-Herden. Die durchschnittliche Aufarbeitungsmenge beträgt 100 t pro Tag.

Die zu behandelnden Erze passieren zunächst einen rotierenden Trockenapparat, worauf sie in einen Vorratskasten gelangen. Aus diesem werden die Erze auf den Wilfley-Röstofen geleitet, aus welchem sie durch den bereits früher erwähnten Kühlapparat zu den Ding-Separatoren gebracht werden. Die Konstruktion dieses Separatoren-Systems soll ziemlich einfach und demzufolge die Anschaffungskosten nicht zu hoch sein. Ein Separator für 15 t Leistungsfähigkeit kostet \$ 1200 (K 6000). Die Ding-Separatoren liefern zwei Produkte, nämlich ein eisenhaltiges Fertigprodukt und ein zink-, blei- und quarzhaltiges Mittelprodukt. Letzteres passiert ein trockenes Klassiersieb und wird dabei für die Wilfley-Herde klassiert. Vier Wilfley-Herde sind so eingestellt, daß auf ihnen ein Zinkkonzentrat und zwei Mittelprodukte, u. zw. ein Blei-Zinkmittelprodukt und ein Zink-Quarzmittelprodukt resultieren. Diese Mittelprodukte werden dann auf den übrigen Wilfley-Herden fertiggearbeitet. Zur Bedienung einer so großen Aufbereitung, wie sie soeben kurz beschrieben wurde, sollen pro Schicht vier Mann genügen. Die Kosten einer

solchen Anlage sollen in Amerika \$ 50.000 (K 250.000) betragen.

McClave hat mit den Leadvilleerzen von der A. Y. und Minnie-Grube mit verschiedenen, in Amerika gebräuchlichen Separatoren Versuche angestellt und gelangte zu folgenden interessanten Resultaten.

Ausbringen an Zink in Prozenten:

Wetherill, magnetischer Prozeß . . .	60 bis 75%
Blake, elektrostatischer Prozeß . . .	60 " 75%
Wilfley-Röstprozeß (Bezeichnung für den Aufbereitungsprozeß) . . . . .	75 " 85%
Der Halt des Fertigproduktes an Zink in Prozenten:	
Wetherill, magnetischer Prozeß . . .	35 bis 45%
Blake, elektrostatischer Prozeß . . .	35 " 45%
Wilfley-System bei Verarbeitung von Leadville-Erzen . . . . .	40 " 48%
Wilfley-System bei Verarbeitung von Park City-Erzen (Utah) . . . . .	45 " 50%

McClave bezeichnet die im vorstehenden beschriebene Neuerung im Aufbereitungswesen als die größte metallurgische Erfindung der Gegenwart und glaubt, daß der Wilfley-Röstprozeß in der Aufbereitung von Zink-, Blei-Eisenerzen (Sulfiden) genau so eine Umwälzung herbeiführen wird, wie es seinerzeit bei der Aufbereitung von Zink-Bleierzen der Fall war.

Ob dies wirklich zutrifft, muß erst die Erfahrung lehren, jedenfalls ist aber der Wilfley-Ofen für die magnetische Separation als eine beachtenswerte Neuerung zu bezeichnen, die ein interessantes Beispiel des ineinandergreifens des Hüttenwesens und des Aufbereitungswesens bildet.

G. K.

## Die Bauwürdigkeit der Schneeberger Lagerstätten.\*)

Von Dr. der Universität Genf B. Granigg.

(Fortsetzung von S. 539.)

Die Rückwirkung der Schwierigkeiten und der Metallverluste, welche die Aufbereitung der Schneeberger Erze bedingt, äußert sich im ganzen Bergbaubetrieb. Bei Abbaustraßen, die reich an „bösaartigen“ Erzen sind, (wo die Zinkblende mit faserigem Tremolit, mit Granaten und mit Breunerit innig verwachsen ist) wird die Bauwürdigkeitsgrenze ganz wesentlich herab-, bzw. der verlangte Metallgehalt ganz bedeutend hinaufgedrückt. Auch die vom Hauwerk in der Grube ausgehaltenen und als Versatz verwendeten „Berge“ weisen bei ungünstiger mineralogischer Zusammensetzung noch Zinkhalte auf, welche bei anderer Beschaffenheit der tauben Mineralien die weitere Verarbeitung noch verlohnten. Ganz dasselbe gilt auch von den bei der Tagscheidung ausgehaltenen Bergen. Schließlich sei noch angeführt, daß z. B. in Bleiberg in Kärnten, Straßen, welche ein Hauwerk liefern, das 12% Zinkblende enthält, im allgemeinen noch bauwürdig sind,<sup>4)</sup> wogegen, wie erwähnt,

das Abfalleisen der Halde in Maiern 13 bis 18% Zink führt. Es wird sich deshalb weiter unten bei der quantitativen Durcharbeitung dieser allgemeinen Betrachtungen die Notwendigkeit ergeben, in die Formel für die Abbauwürdigkeit der Lagerstätte einen variablen Faktor einzuführen, welcher, abgesehen vom absoluten Metallgehalt der anstehenden Lagerstätte nach der Qualität der Lagerstätte (ob und in welchen Mengen sie „gutartige“ oder „bösaartige“ Zeuge führt) Rechnung trägt; dieser Faktor wird umso größer werden, je ungünstiger sich die Zusammensetzung der Lagerstätte für ihre weitere Verarbeitung stellt.

Der Einfluß der Qualität der Lagerstätte zeigt sich vor allem schon bei der Handscheidung am Schneeberg. Vergleichen wir zu diesem Zwecke z. B. das Jahr 1905, in welchem sehr arme Straßen abgebaut wurden, mit dem Jahr 1904, das durch reiche Straßen charakterisiert ist, und drücken wir die Erzeugung jeder Erzgattung in Gewichtsprozent des zu Tage geförderten Hauwerks aus, so sehen wir, daß das Ausbringen an Stufblende im Jahre 1904 nahezu doppelt so groß war

\*) Siehe „Die stoffliche Zusammensetzung der Schneeberger Lagerstätten“ dieser Zeitschr. 1908, Nr. 27.

<sup>4)</sup> Nach einer brieflichen Mitteilung des Herrn Bergdirektors Hempel in Bleiberg.

als im Jahre 1905. Die anderen Erzgattungen sind durch folgende Verhältniszahlen charakterisiert:

Diese Verhältnisse ergeben sich übrigens für die Betriebsjahre 1897 bis 1906 in recht plastischer Weise

Am Schneeberg ausgehalten in Gewichtsprozenten der Fördermenge	Stufblende	Blendeerzwände	Blende-mittelerz	Bleierz-wände	Bleimittel-erz	Gruben-klein	Summe der Erze	Berge	Summe
im Jahre 1904 . . . . .	9·2 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	13·4	4·9	6·4	1·2	42·6	77·7	22·3	100
„ „ 1905 . . . . .	5·3	12·6	4·2	7·3	0·6	42·1	72·1	27·9	100

aus dem Diagramm Nr. II der Tafel X. Aus diesem ersieht man zunächst, daß das Grubenklein quantitativ stets im Vordergrund steht, wohingegen die Bleierzwände und das Bleimittelerz sehr zurücktreten. Berechnet man nun, wie es der Verfasser auf Grund von Aufbereitungsdaten getan hat, die aus jeder Erzgattung ausbringbare Menge Einlöserz, ausgedrückt in Gewichtsprozenten der betreffenden Erzgattung, und bringt man dieses Verhältnis durch das entsprechende Flächenverhältnis graphisch zur Darstellung, wie dies im Diagramm II geschehen ist, so ersieht man daraus recht deutlich den Charakter der abgebauten Erzmittel. Zunächst zeigt sich, daß aus dem Grubenklein sowohl absolut als auch relativ die größte Menge von Einlöserz resultiert. Diejenige Linie, welche in der Fläche des Grubenkleins die ausbringbare Menge Einlöserz von der Menge der Berge trennt, gibt den markantesten Zug in der Erzmittelcharakteristik an, und alle übrigen Trennungslinien von Berg- und Einlöserz reihen sich jener des Grubenkleins analog an. Ein Vergleich der Jahre 1905 und 1904 im Diagramm Nr. II demonstriert das Gesagte in besonderer Deutlichkeit.

Die Resultate des Diagramms Nr. II wurden im Diagramm Nr. III vereinigt und dort die Gesamt-Einlöserzmenge (je nach der Provenienz aus den verschiedenen Erzgattungen durch vertikale Linien abgeschieden), die bei der Tagscheidung abfallenden Berge und die aus der Aufbereitung in Maierm resultierenden Berge (so mit wieder die gesamte Grubenförderung) zur Darstellung gebracht.

Daraus ersieht man zunächst, daß sich die Menge der Bleieinlöserze zur Menge der Zinkeinlöserze wie 1:30 bis 1:50 verhält, und daß ferner, je nachdem arme oder reiche Straßen abgebaut werden, die Menge der ausbringbaren Einlöserze zwischen 26<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (im Jahre 1905; sehr arme Straßen) und 42<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (im Jahre 1904; sehr reiche Mittel) der zu Tage gefördertem Hauwerkmenge schwankt. Die durchschnittliche Zusammensetzung des während der Jahre 1897 bis 1906 gefördertem Hauwerks war folgende:

$$\begin{array}{r}
 \text{(Verlust + Berge an Schneeberg ausgehalten)} + \text{(Verlust + Berge in Maierm gehalten)} + \text{Einlöserz} = \text{geförderte Hauwerkmenge} \\
 24\cdot65\% + 43\cdot55\% + 31\cdot80\% = 100\% \\
 \underbrace{24\cdot65\% + 43\cdot55\%}_{68\cdot20\%} + 31\cdot80\% = 100\%
 \end{array}$$

Alle Details ergeben sich aus den Diagrammen II und III.

Da nun bei der Untersuchung einer Lagerstätte nicht das ausbringbare Einlöserz, sondern die anstehende Erzmenge der Beobachtung und Messung zugänglich ist, so sei kurz die Größe der Metallverluste, welche die in der Grube anstehende Lagerstätte erleidet,

bei sie zum Einlöserz wird, näher untersucht. Hierbei seien im nachstehenden die Verluste an metallischem Zink, u. zw. in Gewichtsprozenten bezogen auf die anstehende Lagerstätte hergeleitet und dieses wieder in anstehende Blende zurückgerechnet.

Was zunächst die Metallverluste beim Abbau betrifft, so liegen darüber keine Messungen vor, doch dürfte die Annahme, daß durchschnittlich 25<sup>o</sup>/<sub>o</sub> der abgebauten Lagerstätte als taube Berge in der Grube verbleiben, und daß diese Berge 1<sup>o</sup>/<sub>o</sub> Zink enthalten, von der Wirklichkeit nicht zu weit abweichen. Für sehr reiche Straßen werden wir weiter unten einen geringeren Prozentsatz Berge einsetzen und umgekehrt. Übrigens ist ein hier begangener Schätzungsfehler nur von geringem Einfluß auf das angestrebte Endresultat.

Ein Kettenschluß ergibt nun für den Zinkverlust  $V_1$  im Abbau, bezogen auf die gesamte Lagerstätte die Formel:

$$1. V_1 = 0\cdot0 p_1 \cdot P_1,$$

wobei  $p_1$  die Procente Berge in der Lagerstätte bedeutet (im allgemeinen Fall = 25) und  $P_1$  den absoluten Metallgehalt der Berge (in unserem Falle = 1) vorstellt. Weiters wird, wie oben erwähnt, ein Zinkverlust durch jene Berge herbeigeführt, welche bei der Handscheidung am Schneeberg abfallen. Ihre Menge ist bekannt (siehe Diagramm III), nicht aber ihr absoluter Metallgehalt, den wir mit 4<sup>o</sup>/<sub>o</sub> annehmen wollen. Nach einem analogen Kettenschluß ergibt sich für den durch die Handscheidung am Schneeberg bedingten Zinkverlust  $V_2$ , bezogen auf die ganze Lagerstätte der Ausdruck:

$$2. V_2 = 0\cdot0 (100 - p_1) \cdot 0\cdot0 p_2 \cdot P_2.$$

$p_1$  hat dieselbe Bedeutung wie oben;  $p_2$  sind die Procente der am Schneeberg abfallenden Berge, bezogen auf die gesamte Grubenförderung (welcher Wert ebenfalls bekannt ist) und  $P_2$  gibt den absoluten Zinkgehalt der Berge an; in unserem Falle ist  $P_2 = 4$ .

Der Zinkverlust in der Aufbereitung in Maierm ist bekannt durch das Metallausbringen, welches je nach der Güte der angelieferten Grubenerze zwischen 63·9<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (für die sehr armen Zeuge des Jahres 1905) und zwischen 78·5<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (für die reichen Erze des Jahres 1904) schwankt und durch den durchschnittlichen Metallgehalt der vom Schneeberg nach Maierm gelieferten Aufbereitungs-erze. Rechnet man sich in analoger Weise wie oben diesen Zinkverlust  $V_3$  auf die ursprüngliche Lagerstätte zurück, so erhält man:

$$3. V_3 = 0\cdot0 (100 - p_1) \cdot 0\cdot0 (100 - p_2) \cdot 0\cdot0 p_3 \cdot P_3,$$

wobei  $p_1$  dieselbe Bedeutung hat wie in Gleichung 1 und 2;  $100 - p_2$  ist die in Maierm verarbeitete Erzmenge bezogen auf das gesamte zutage geförderte Hau-

werk;  $p_3$  sind die in Maiern abfallenden Berge, ausgedrückt in Gewichtsprozenten der Maierner Verarbeitung;  $P_3$  ist der absolute Zinkgehalt der Berge von Maiern, und mangels an Analysen berechenbar nach der Gleichung

$$P_3 = \frac{m \cdot (100 - M)}{p_3}, \text{ wobei } m \text{ der durchschnittliche}$$

Metallgehalt der in Maiern angelieferten Erze ist (26.5 bis 21.3%) und  $M$  das Metallausbringen der Aufbereitung vorstellt.

Der ganze Zinkverlust, den die Lagerstätte durch ihre Verarbeitung erleidet ist:  $V = v_1 + v_2 + v_3$ . Da nun beim laufenden Grubenbetrieb nicht Schlitzproben mit daran schließenden Analysen ausgeführt werden können, wird im nachstehenden stets der Zinkverlust in Blendeverlust umgerechnet, u. zw. unter der Annahme, daß die reine Blende 52% Zink (laut Analyse Nr. III im 1. Kapitel) enthält. Die hergeleiteten Formeln und die aus den Diagrammen bekannten Werte auf die Jahre 1904 (reiche Straßen) und 1905 (arme Straßen) angewendet, geben nachstehende Resultate:

	angenommen.	a. d. Diagr.	als Hilfsgröße a. d. Diagr.	als Hilfsgröße a. d. Diagr. berechnet.
Jahr: 1904;	$p_1 = 15$ ;	$p_2 = 22.3$ ;	$p_3 = 31.5$ ;	$p_3 = 52.1$
„ 1905;	$p_1 = 35$ ;	$p_2 = 27.9$ ;	$p_3 = 33.1$ ;	$p_3 = 68.9$
Jahr: 1904;	$P_1 = 1$ (angen.)	$P_2 = 4$ (angen.)	$P_3 = 8.8$	als Hilfsgröße gerechnet.
„ 1905;	$P_1 = 1$ ( „ )	$P_2 = 4$ ( „ )	$P_3 = 13.8$	

Rechnet man sich aus diesen Daten nach den Formeln 1—3 die Zinkverluste, so erhält man:

für das Jahr 1904:  
 $v_1 = 0.15$ ;  $v_2 = 0.76$ ;  $v_3 = 2.64$ ;  $V = v_1 + v_2 + v_3 = 3.55\%$   
 für das Jahr 1905:  
 $v_1 = 0.35$ ;  $v_2 = 0.73$ ;  $v_3 = 4.14$ ;  $V = v_1 + v_2 + v_3 = 5.22\%$

Im Jahre 1904 gingen somit 3.55% des vor Ort anstehenden Zinks oder 7.8% des anstehenden Einlöserzes, oder 6.8% der anstehenden Blende verloren. Die armen Erze des Jahres 1905 bedingten bedeutend höhere Verluste, nämlich 5.22% Zink, oder 11.9% Einlöserz, oder 10—% Blende, immer bezogen auf die anstehende Lagerstätte. Der weitaus größte Zinkverlust wird durch die Aufbereitung in Maiern herbeigeführt, was sich aus dem Verhältnis  $v_1 : v_2 : v_3 : V = 1 : 5 : 17.6 : 37.7$  (für das Jahr 1904) und  $v_1 : v_2 : v_3 : V = 1 : 2 : 11.8 : 14.9$  (für das Jahr 1905) ergibt.

Kehren wir wieder zur Lagerstätte zurück, so können wir auf Grund des oben Angeführten und mit Hilfe des Diagramms II sagen:

Die anstehende Lagerstätte enthielt somit:	im Jahre 1904			im Jahre 1905		
	gewinnbar %	verloren %	zusammen %	gewinnbar %	verloren %	zusammen %
Zink . . . . .	16.17	3.55	19.72	7.4	5.2	12.6
bezw. Einlöserz zu 45.3% Zn im Jahre 1904 u. zu 44% Zn im Jahre 1905	35.7	7.8	43.5	16.9	11.9	28.8
bezw. reine Blende Zn 52% zu . . .	31.1	6.8	37.9	14.3	10	24.3

In diesen Zusammenstellungen findet der allgemeine Satz wieder seine Bestätigung, daß arme Straßen neben dem Mitschleppen von großen Massen tauben Gefälls und neben einer langwierigeren Verarbeitung noch bedeutend größere Zinkverluste bedingen als reiche Straßen, sich somit unökonomischer verarbeiten lassen und die Gestehungskosten pro  $q$  Einlöserz wesentlich hinaufdrücken. Was hier für zwei Jahre gemacht wurde, könnte ohne weiters für die restlichen 8 Jahre, die wir noch im Bereich der Diagramme haben, hergeleitet werden. Wir haben hier ein wertvolles Material für die Bestimmung der Bauwürdigkeitsgrenze gewonnen.

Schließlich wäre noch kurz des Einflusses zu gedenken, den die stoffliche Zusammensetzung der Lagerstätte auf die Verhüttung der Erze ausübt, da hiervon die Bewertung der Einlöserze abhängt.

Hier hat nun die Schneeberger Blende den Vorteil eines sehr geringen Bleigehaltes (vgl. Analysen I—IV im 1. Kapitel), der jedoch durch einen hohen Gehalt an Eisen mehr als aufgewogen wird. Nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Bergrates R. Czegka in Cilli läßt sich die Schneeberger Blende bedeutend schwerer abrösten als z. B. jene von Raibl und das erhaltene Zinkoxyd schwerer reduzieren, als das von anderen Blenden hervorgegangene. Wie sich der Verfasser durch Autopsie überzeugen konnte, gibt ferner der hohe Eisengehalt der Schneeberger Blende Anlaß zur Bildung von sehr basischen und somit sehr leichtflüssigen Schlaken. Mit anderen Blenden und Galmei gattiert, verursacht sie eine kleine Zunahme des bei der Reduktion eintretenden Zinkverlustes. In der nachstehenden Figur sind die gesamten Zinkverluste, vom Abbau bis zum Rohzink in ihrem Größenverhältnis dargestellt.



↓ Verlust durch die Faygcheidung am Schneeberg.  
 ↓ Abbauverlust.

Fig. 2. Gesamtzink der Lagerstätte 1904.

Die ungünstige, weltabgeschiedene Höhenlage des Bergbaues, die schwierigere Gewinnbarkeit den Lagerstätte, die kompliziertere, daher teure und mit größeren Verlusten verbundene Aufbereitung der Erze: das sind die Momente, welche den Bergbau Schneeberg gegenüber den anderen alpinen Blei-Zinkbergbauen in einer ungünstigen Lage erscheinen lassen, und gegen diese relativen Nachteile muß eben vor allem der größere Reichtum der Lagerstätte aufkommen.



wiederholt. Dadurch werden die Fehler, entstanden durch die Nichtparallelität der Libellenachse mit der Lattenunterkante, eliminiert.

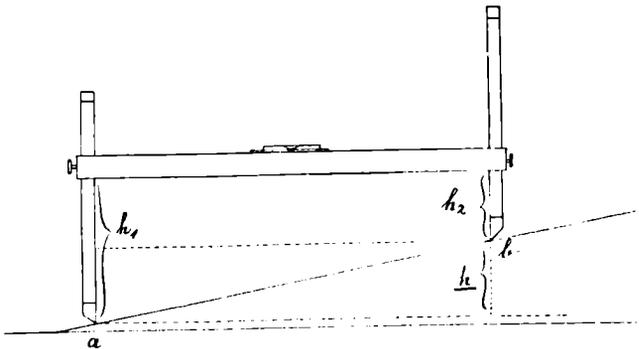


Fig. 3.

Im Interesse einer genaueren Arbeit ist es vorteilhaft, wenn mit dieser Arbeit drei Gehilfen betraut werden; zwei von ihnen sind je an einem Lattenende und sorgen dafür, daß die Meterstäbe vertikal stehen, während der dritte, genau vor der Mitte der Latte stehend, den einen Gehilfen solange zum Heben oder Senken der Latte anweist, bis die Libelle einspielt, was jetzt mit einer größeren Schärfe geschehen kann, da

sich das Auge des dritten Gehilfen genau über der Blasenmitte befindet. Dieser Gehilfe besorgt auch die Ablesung und Aufschreibung.

Diese Waglatte bietet erfahrungsgemäß viele Vorteile.

Vorerst einmal ist der Markscheider dieser Arbeit, die häufig nur in den bei Nacht bestehenden Pausen oder an Sonntagen vorgenommen werden kann, gänzlich enthoben, ohne daß hiebei die angemessene Genauigkeit beeinträchtigt wird. Zweitens erlaubt die Benützung dieser Latte bei einem langgestreckten Nivellement ein rasches Arbeiten; denn während der Markscheider mit dem Nivellierinstrument die söhnigen Teile abnivelliert, vollführen die obgenannten drei Gehilfen das Nivellement auf den ansteigenden, bzw. einfallenden Teilen der aufzunehmenden Linie mit der Waglatte.

Drittens ist es wegen der konstanten und unbedeutenden Lattenlänge möglich, ein sehr genaues Umbild des Bremsberges anzufertigen, was bei Aufnahmen mittels Gradbogen oder bei trigonometrischem Nivellement wegen größerer Zuglänge nicht so leicht möglich ist, insbesondere da, wo das Verflachen ungleichmäßig ist. Der Wert solcher Profile äußert sich insbesondere dort, wo eine Regulierung behufs Nachnahme auf ein gleichmäßigeres Verflachen für die Errichtung einer mechanischen Förderung notwendig wird. (Schluß folgt.)

## Die Bauwürdigkeit der Schneeberger Lagerstätten.\*)

Von Dr. der Universität Genf **B. Granigg.**

(Schluß von S. 554.)

Seine historischen Ausführungen schließt Billek mit den trefflichen Worten: „Überblickt man die zahlreichen und mächtigen Haldenzüge und durchfährt man die ausgedehnten, alten Grubenbaue, welche auf über 2 km im Streichen und über 1 km (?) nach dem Verflachen, überdies zum großen Teile in einfacher Schlägel- und Eisenarbeit unter Anwendung von Ritztaschen ausgeführt sind, so wird man unwillkürlich von einem Gefühle der Bewunderung für unsere Vorfahren überwältigt, die in einer unwirtschaftlichen und einsamen Gegend, mit den einfachsten technischen Hilfsmitteln, mit seltener Ausdauer und Geschicklichkeit eine Arbeit vollbrachten, die — in ihrer Gesamtheit betrachtet — selbst in unserer technisch fortgeschrittenen Zeit als außerordentlich bezeichnet werden muß.“

Infolge der regen Bergbautätigkeit der „Alten“ sind alle im ersten Teil erwähnten Adelszonen verhaut (so weit sie bleiführend waren) oder doch zumindest „angekostet“, so daß der heutige Bergbau am Schneeberg eigentlich eine „Rücklässegewinnung“ vorstellt. Daraus ergibt sich zunächst für den Bergbau in der „Zechen- und Haldenkuttung“ die Erzeugung von billigeren Grubenerzen als durch den Abbau. Um bei der Berechnung der Erzeugungskosten den durch die Vernachlässigung der Minderkosten der durch die Kuttung

erhaltenen Grubenerze (4 bis 5% der Gesamterzeugung) begangenen Fehler auszugleichen, wurde alles Blei als Blende in die Rechnung einbezogen.

Der Bergbaubetrieb vom Jahre 1868 an hatte also zunächst die Aufgabe zu lösen, die von den „Alten“ unberührt gelassenen, zinkreichen Lagerstättenteile neu zu erschließen und der Gewinnung zu übergeben. Daß hiebei anfangs der Ausrichtungsbau über den Abbau vorherrschte, ist selbstverständlich.

Diese Periode des intensiven Erschließens fand im Jahre 1898 ihren Abschluß.

Auf Grund der erzielten Resultate sehen wir nun einen forcierten Abbau einsetzen, das Verhältnis A zwischen Vor- und Ausrichtungsbau einerseits und dem Abbau andererseits, beides ausgedrückt in Kubikmeter Ausschlag, sinkt auf 1:8·7 herab (1898) und bleibt bis zum Jahre 1902 stets nahe dem Werte 1:3.

Tatsächlich überschritt dieses kleine Verhältnis das Vermögen der Lagerstätte und führte im Jahre 1903 zu einer sprunghaften Reduzierung des Abbaues zu Gunsten der Aus- und Vorrichtung, was in den Diagrammen I und II und besonders in der „Produktionskurve“ (Kurve 1—3, Fig. 4) sehr deutlich zum Ausdruck gelangt.

\*) Siehe „Die stoffliche Zusammensetzung der Schneeberger Lagerstätten“ dieser Zeitschr. 1908, Nr. 27.

Das Verhältnis A steigt nun bis zum Werte  $\frac{1}{1}$  (1903) an, um nach Überwindung dieser Krise wieder auf  $\frac{1}{2}$  zu fallen.

Für die gegenwärtige Lage des Bergbaues und soweit nur dasjenige Gebiet der Lagerstätte in Betracht kommt, welches zwischen Seemoos und der Veitstollnerkluft liegt, dürfte der Größe A ein Wert von  $\frac{1}{2}$  entsprechen. Diese Zahl dürfte jedoch noch eine weitere Vergrößerung erfahren, wenn man die Lagerstätte unter dem Niveau des Seemoos, oder östlich der Veitstollnerkluft in einer Zeit dem Abbau zuführen will, wo man ihrer bedarf.

\* \* \*

Damit schließt der Einfluß der geologischen Momente auf die Bauwürdigkeit der Lagerstätte ab, und es wäre noch zweier wirtschaftlicher Momente zu gedenken, nämlich der Lage des Zinkmarktes und der Arbeiter-

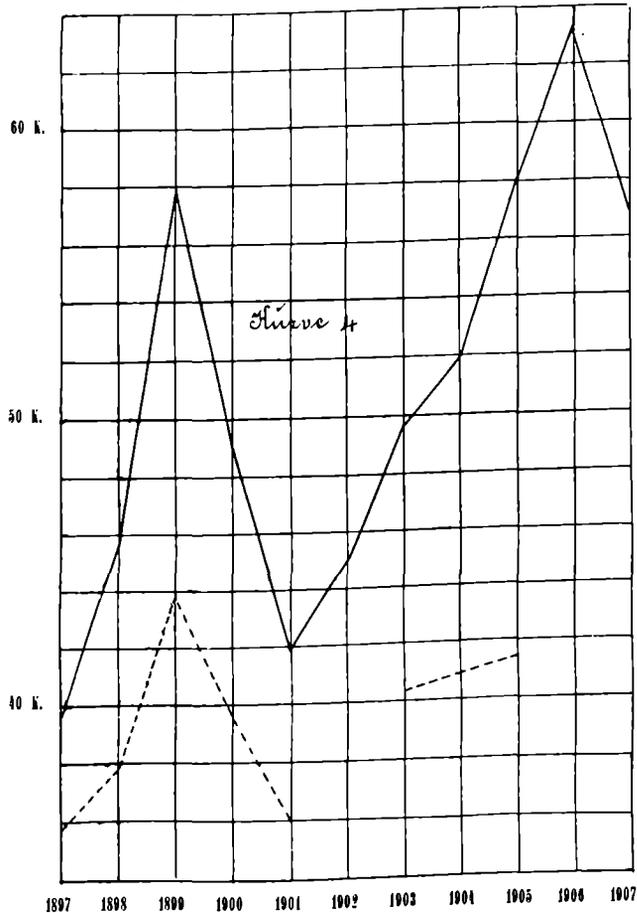


Fig. 3.

Kurve 4: ——— Londoner Zinkpreis pro q.  
 - - - - - Einlöspreis pro 1 q Einlöserz.

löhne. Da der kleine Produzent auf den Zinkmarkt gar keinen Einfluß ausüben kann, müssen wir die Preisschwankungen des Zinks, trotz ihres eminenten Einflusses auf die Bauwürdigkeit, als gegeben annehmen, ohne daran etwas ändern zu können. In der Kurve 4, Fig. 3,

sind die Jahresdurchschnitte der Londoner Preisnotierungen (umgerechnet in Kronen pro Meterzentner) dargestellt. Da in jeder Einlösungsformel der Hütten der jeweilige Marktpreis des Zinks als variabler Faktor erscheint, ist es selbstverständlich, daß die Schwankungen im Preise des Einlöserzes bei sonst gleicher Qualität den Zinkpreisschwankungen proportional sind.

\* \* \*

Daß der Nettoverdienst der Arbeiter vom Jahre 1896 bis zum Jahre 1906 eine Erhöhung von 66,7% (bezogen auf den Anfangswert 1896) erfahren hat, drückt sich in den Diagrammen I und III der Tafel X sehr deutlich aus; daselbst sieht man, wenn man der Vergleichslinie (strichliert) des Jahres 1906 in beiden Diagrammen folgt, daß eben infolge der Lohnsteigerung trotz einer erheblich größeren Massenbewegung in den Jahren 1899 und 1900, die gesamten Bergbaukosten dennoch geringer waren als im Jahre 1906, das eine wesentlich geringere Erzeugung hatte.

\* \* \*

Nachdem bisher die einzelnen Faktoren, welche in ihrer Gesamtheit die Bauwürdigkeit bestimmen, jeder für sich besprochen wurde, sei nun kurz ihr gegenseitiger Einfluß, ihr Zusammenwirken auf die Ökonomie des Betriebes klar gelegt.

In ihrem Ende ist die Bauwürdigkeit bedingt:  
 1. durch die Gestehungskosten pro Meterzentner Einlöserz;  
 2. durch den Prozentgehalt der Lagerstätte an Zink, bzw. an Blende,<sup>5)</sup> und 3. durch den Zinkpreis.

Die Gestehungskosten hängen ab: a) vom ganzen betriebstechnischen Mechanismus, durch den die Lagerstätte zu nutze gemacht wird, dessen Detail oben auseinandergesetzt wurde, und den wir für eine gegebene Periode, für die wir die Bauwürdigkeitsgrenze aufstellen wollen, als konstant ansehen können. b) Vom Prozentgehalt der Lagerstätte, da, wie wir vorhin gesehen haben, reiche Straßen sich viel ökonomischer abbauen lassen, größere Mengen Einlöserz liefern, eine geringere Massenbewegung erfordern, geringere Aufbereitungsverluste und eine billigere Verarbeitung zulassen als arme Abbaustraßen. c) Von der Größe der Erzeugung.

Wie ein Vergleich der Diagramme I und III der Tafel X zeigt, bleiben die Kosten für die Reparatur der Tagförderanlagen, die Bergbaugemeinkosten, Grubenerhaltung usw. fast konstant oder zumindest schwanken sie nicht im gleichen Maße wie die Abbaukosten. Sie werden also im Vergleich zu den Abbaukosten bei kleiner Erzeugung groß, bei großer Erzeugung klein sein. Besonders die Betriebsjahre 1902 und 1903 miteinander verglichen, zeigen das recht deutlich. Kurz, auch hier findet der Satz wieder seine Bestätigung, daß ein Apparat dann am ökonomischsten arbeitet, wenn er auf seine ganze Leistungsfähigkeit ausgenutzt wird.

<sup>5)</sup> Wenn auch die Bedingung 2. eigentlich schon in 1. enthalten ist, so schien es für die weiteren Schlüsse doch ratsam, sie von 1. auszuscheiden.

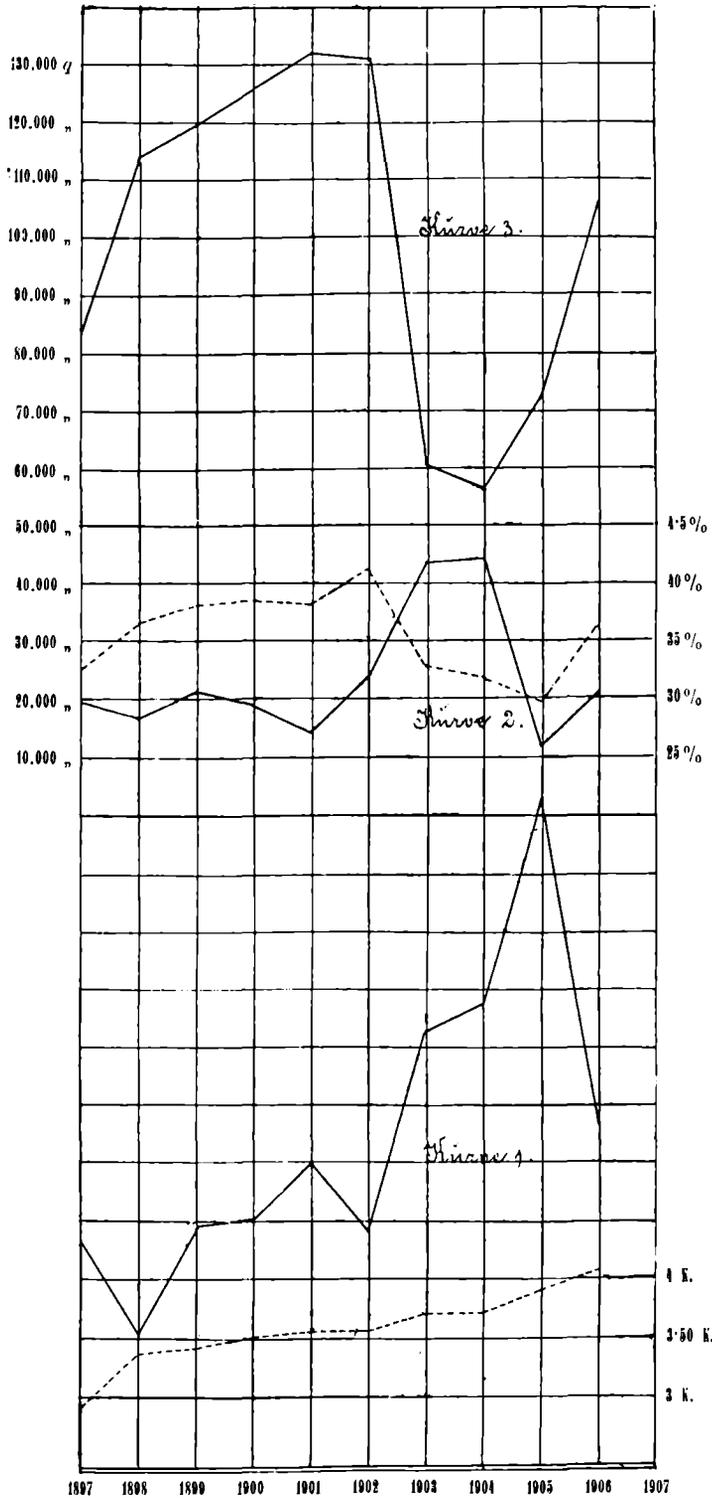


Fig. 4.

- Kurve 1: — — — — — Gestehungskosten pro 1 q Einlöserz loco Sterzing Bahnhof.  
 ..... Nettolohn pro Schicht.
- Kurve 2: — — — — — Ausbringen vom Einlöserz in Gewichtsprozenten des zu Tage geförderten Hauwerkes.  
 ..... Einlöserze in q.
- Kurve 3: Zu Tage gefördertes Hauwerk in q.

Die drei nebenstehenden Diagramme zeigen die Beeinflussung der Gestehungskosten durch die Größe der Produktion und durch die Qualität der Lagerstätte am besten.

Das Jahr 1906 z. B. stellt sich bedeutend günstiger als das Vorjahr, weil: 1. die Produktion 1906 größer war als 1905 (Kurve 3) und 2. weil 1906 reichere Mittel abgebaut wurden (Kurve 2) als 1905. Trotz der reichen Erzmittel der Jahre 1904 und 1903 gibt uns die Kurve 1 für diese zwei Jahre höhere Gestehungskosten an als für das Jahr 1906, weil eben 1903 und 1904 die Erzeugung ein Minimum war. Die große Erzeugung von 1902 drückt trotz des Verhiebtes von mittelmäßigen Erzmitteln die Gestehungskurve herab, oder allgemein gesagt: ein Steigen der Kurven 2 und 3 drückt die Kurve 1 (Gestehungskosten) herab und umgekehrt.

Wenn wir uns nun der Zinkpreiskurve zuwenden, so drückt sich hier zunächst die ungünstige Lage des Bergbaues besonders im Jahre 1901 in den Kurven 3 und 4 aus, welche besagen, daß gerade einer Hausse in der Erzeugung eine Baisse in den Zinkpreisen entspricht.

Es hieße die Privatinteressen eines Unternehmens nicht berücksichtigen, wollte man die jeweilige Bauwürdigkeitsgrenze in ihren richtigen Zahlen der Öffentlichkeit übergeben. Das allgemeine Bild ergibt sich aus den nebenstehenden Figuren, in welcher für die Kurve 1 die wahren Werte absichtlich weggelassen wurden. Daß die Schneeberger Lagerstätte, um bauwürdig zu sein, einen höheren Metallgehalt aufweisen muß als z. B. jene von Bleiberg (12% Zinkblende), geht schon aus der Kurve 2 hervor, und folgt ferner aus der Schluß-tabelle, welche der Verlustberechnung angeschlossen wurde. Hierzu sei noch bemerkt, daß die Lagerstätte im Jahre 1905 bei einem Zinkpreis von K 57.98 mit einem Metallgehalt von 12.6% Zn (bezogen auf anstehende Lagerstätte) unter ihrer Bauwürdigkeit lag, daß ferner auch das Jahr 1904 mit einer verhauten Lagerstätte, welche 19.7% Zink enthielt bei den bestanden Verhältnissen (Zinkpreis und Erzeugung) kein Erträgnis abgeworfen hat, daß sich hingegen das Jahr 1903 mit einem Zinkhalt der Lagerstätte von 22.6%, als erfolgreich gezeigt hat.

\* \* \*

Die im vorhergehenden durchgeführte Einzelberechnung der Bauwürdigkeit für die Betriebsdauer der letzten zehn Jahre läßt aber eine einfache, empirische Lösung einer Anzahl von wichtigen Fragen zu, die mit kleinen Änderungen für jeden Erzbergbau durchgeführt werden können, weshalb hier noch mit einigen Bemerkungen darauf eingegangen sei:

Trägt man sich die drei variablen Größen: 1. Metallpreis, 2. Gestehungskosten pro 1 q Einlöserz und 3. Prozentgehalt der Lagerstätte (in Metall, oder in Einlöserz) in drei zu einander senkrechten Axen eines räumlichen Koordinatensystems auf und bestimmt man (erfahrungsgemäß) bei getroffener Wahl für zwei Größen

den Wert der dritten, so bekommt man, alles auf die Ebene: Metallpreis — Gesteungskosten: projiziert, ein Diagramm, wie es in nebenstehender Figur dargestellt ist. Das Diagramm sagt zunächst, daß hohe Gesteungskosten und niedere Zinkpreise eine reiche Lagerstätte verlangen und umgekehrt, u. zw. ist die Antwort quantitativ. Bei gegebenen Gesteungskosten und bei gegebenem Gehalt der Lagerstätte zeigt das Diagramm an, bis zu welchem niedersten Zinkpreis der Bergbau an, bis zu welchem niedersten Zinkpreis der Bergbau noch mit Vorteil betrieben werden kann, kurz, es löst alle, mit der Bauwürdigkeit zusammenhängenden, allgemeinen Fragen.

Mit Hilfe einer einfachen Gesellschaftsrechnung läßt sich bei Zugrundelegung der Daten dieses Diagramms auch folgende, im Erzbergbau nicht selten auftretende Aufgabe lösen: Gegeben sei der Metallpreis für ein Betriebsjahr; ferner bewege sich der Abbau in zwei Adelszonen, von denen die eine, wie eine genaue, vorhergegangene Schätzung ergeben habe, durchschnittlich z. B. 40% Reinerz enthalte, während die zweite, ärmere nur einen Gehalt von 20% aufweise. Frage: Wenn im Betriebsplan eine Erzeugung von Q Meterzentnern geförderten Hauwerks, oder von M Kubikmetern zu verhauender Lagerstätte vorgesehen ist, in welchem Verhältnis müssen dann die beiden Adelszonen bzw. wie viel muß von jeder Adelszone abgebaut werden, damit man beim gegebenen Zinkpreis innerhalb der Bauwürdigkeitsgrenze bleibt? Wendet man die Lösung dieser Frage in noch weitgehenderer Form für jede

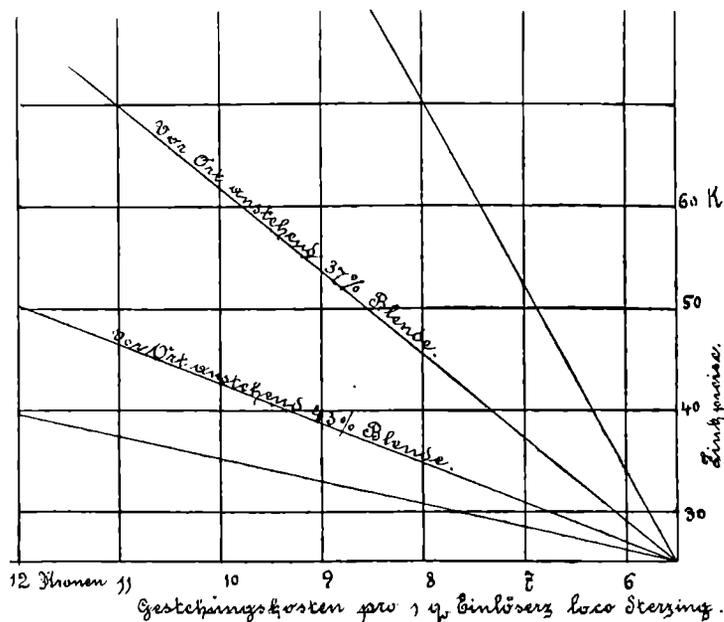


Fig. 5.

Abbaustraße an, wobei man in analoger Weise zu verfahren hat, wie es Krusch angibt,<sup>9)</sup> so wird dadurch der wirtschaftliche Stand des Abbaues in bequemer und übersichtlicher Weise fortwährend in Evidenz gehalten.

<sup>9)</sup> Vgl. Prof. Dr. P. Krusch, „Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten.“ Stuttgart, 1907. S. 94.

## Metall- und Kohlenmarkt im Monate Oktober 1908.

Von k. k. Kommerzialrat W. Foltz.

Entsprechend den schlechten Absatz- und Konsumverhältnissen in den maßgebenden Industrieländern und der Unklarheit der politischen Lage beschränken sich die Umsätze in den Metallen auf die Deckung des vorliegenden Bedarfes. Abschlüsse zu fixen Preisen für spätere Termine werden vermieden, wie auch andererseits die Verkäufer für solche spätere Termine eher höhere Preise fordern in der Hoffnung besserer Verhältnisse. Nicht ohne Einfluß auf die meisten Märkte bleibt der amerikanische Markt, welcher durch die Präsidentenwahl fast ganz lahm gelegt ist und welcher erst nach Beendigung der selben wieder zu neuem Leben und dadurch zu neuem Einflusse kommen wird.

**Eisen.** Die Geschäftslage der österreichisch-ungarischen Eisen- und Maschinenindustrie ist auch im abgelaufenen Monat günstig geblieben. Und es ist symptomatisch für den befriedigenden Geschäftsgang, daß die Steigerung in allen Fabrikaten auftritt und daß auch bei dem andauernden Mangel an Roheisen und Halbfabrikaten auch die Einfuhr besonders dieser Fabrikate Fortschritte macht. So wurden im Monat August — so weit reichen die Berichte des handelsstatistischen Amtes — 548.435 q Eisen und Eisenwaren eingeführt gegen 255.632 q im gleichen Monate des abgelaufenen Jahres und voraussichtlich dürfte auch diese Steigerung auch noch einige Zeit andauern. Während die Werke in Cisleithanien hauptsächlich auf Roheisen aus dem Auslande reflektieren, bedürfen die ungarischen Werke besonders Halbfabrikate; da aber die Landesstatistik für Cis- und Transleithanien summarisch geführt wird, ist bedauerlicherweise nicht möglich, über die De-

stination der Importe einen Überblick zu gewinnen, in welchen Artikeln und in welchem Umfange die Eisenwerke beider Ländergebiete an diesen Werken beteiligt sind. Der Bedarf der Eisenbahnen an Schienen, Weichen, Rädern und Kleinmaterial dürfte auch im nächsten Jahre ein beträchtlicher bleiben, ja vielleicht noch ein größerer werden als bisher, so daß die Werke nach wie vor im vollen Maße beschäftigt werden. Es bestehen hinsichtlich der Lieferung dieser Artikel mehrjährige Schlüsse zwischen den Werken und der Staatsbahnverwaltung und da die Eisenbahnbauten nicht im vollen präliminierten Umfange ausgebaut werden konnten, verbleiben pro 1909 noch erhebliche Aufträge übrig. Dazu kommt noch, daß die zu verstaatlichenden Bahnen bisher mit Rücksicht auf die bevorstehende Einlösung geringe Bestellungen gemacht haben, so daß ihr Bedarf wenigstens teilweise im nächsten Jahre gedeckt werden muß. Die Staatseisenbahnverwaltung hat für das Jahr 1909 die erste Bestellung vorgenommen bestehend in 430.000 q Schienen, ein Quantum, das um rund 50.000 q größer ist als jenes des Vorjahres. Es bezieht sich diese Bestellung nur auf die alten Linien der Staatseisenbahnen und der Ferdinands Nordbahn; der Bedarf für die Österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft, Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn ist in obiger Bestellung nicht inbegriffen. Was das Geschäft in Kommerzeisen und Blechen anlangt, so sind auch in diesen Artikeln die Werke vollauf beschäftigt und ist bei dem günstigen Ausfall der Ernte auch ein Andauern dieser Situation sicher zu erwarten. Andererseits hat auch die Herabsetzung der Preise ihre volle Wirkung ausgeübt und die Importe aus Deutschland vermindert. — Der Absatz der kartellierten öster-

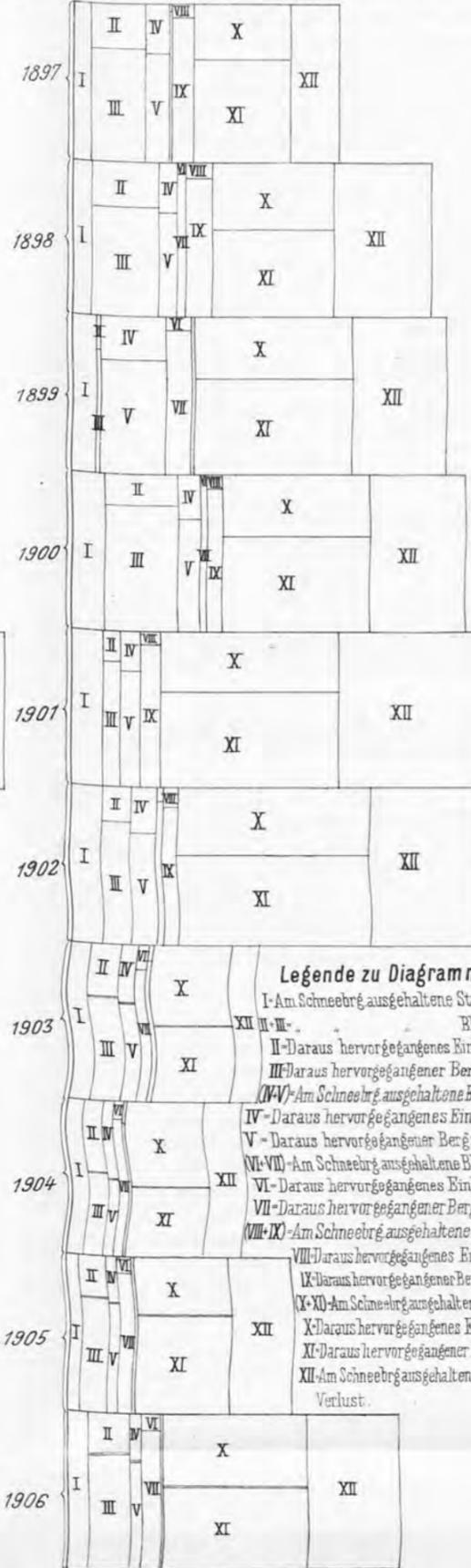
Diagramm I

Bergbau- und Aufbereitungs-Kosten inkl. Förderkosten bis zur Bahnstation.

Betriebsjahr	Aus u. Vorr.	Abbau	Grubenhaltung	Grubenerzeugung	Erzverfeinerung	Reparaturkosten	Tagelöhne	Reparaturkosten	Tagelöhne	Bergbau-Gemeinkosten	Bergbau-Regie	Aufbereitung und Material	Aufbereitung	Bahnfracht
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
1897 Hoff 0,9%	54%	14,2%	55%	50%	72%	71%	62%	50%	70%	14,4%	7,4%	70,7%	40%	
1898 Hoff 0,3%	39%	19,2%	40%	64%	77%	59%	73%	44%	68%	14,2%	7,8%	81%	45%	
1899 Hoff 0,7%	53%	13,3%	6,8%	4,0%	7,5%	7,8%	5,5%	4,5%	7,4%	15,8%	7,2%	10,4%	3,8%	
1900 Hoff 1,2%	51%	13,2%	7,5%	4,9%	6,2%	8,1%	5,6%	4,2%	10,0%	12,0%	8,0%	11,0%	3,8%	
1901 Hoff 1,0%	71%	14,0%	8,4%	4,5%	7,3%	6,8%	5,7%	4,5%	9,8%	10,5%	8,1%	8,4%	3,9%	
1902 Hoff 1,7%	82%	14,0%	8,7%	4,4%	5,4%	5,6%	5,5%	4,7%	8,7%	11,2%	9,5%	9,2%	3,2%	
1903 Hoff 7,4%	8,7%	6,9%	9,0%	2,8%	4,7%	7,1%	4,9%	5,3%	8,5%	11,9%	10,5%	8,4%	3,9%	
1904 Hoff 6,2%	8,8%	8,1%	11,6%	4,6%	3,7%	6,3%	4,0%	4,1%	8,3%	13,5%	8,8%	7,8%	4,2%	
1905 Hoff 5,4%	10,3%	7,3%	11,0%	5,4%	3,5%	5,5%	5,0%	3,4%	6,8%	13,2%	9,5%	9,1%	4,6%	
1906 Hoff 5,7%	6,3%	10,4%	11,1%	5,2%	4,6%	5,9%	5,8%	4,0%	5,6%	11,6%	10,0%	8,7%	5,1%	

Diagramm II

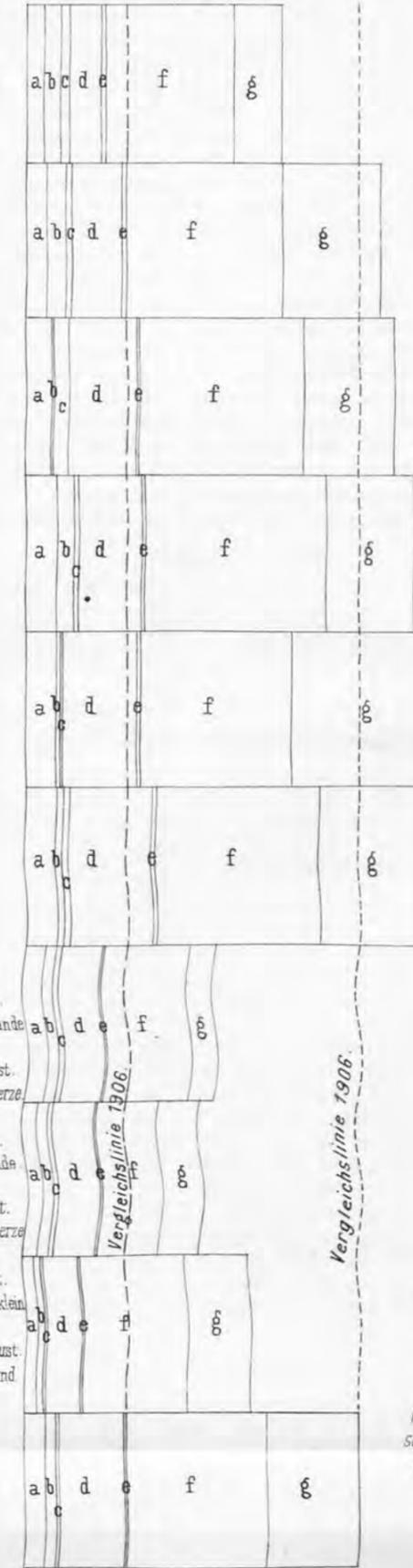
Die am Schneeberg ausgehaltenen Grubenerze und Berge und die daraus hervorgegangenen Einlöserze.



**Legende zu Diagramm II.**  
 I-Am Schneeberg ausgehaltene Stufblende.  
 II-Daraus hervorgegangenes Einlöserz.  
 III-Daraus hervorgegangener Berg u. Verlust.  
 (IV-V)-Am Schneeberg ausgehaltene Blendmittelzerz.  
 IV-Daraus hervorgegangenes Einlöserz.  
 V-Daraus hervorgegangener Berg u. Verlust.  
 VI-VII-Am Schneeberg ausgehaltene Blenierzwände.  
 VI-Daraus hervorgegangenes Einlöserz.  
 VII-Daraus hervorgegangener Berg u. Verlust.  
 VIII-IX)-Am Schneeberg ausgehaltene Bleimittelzerz.  
 VIII-Daraus hervorgegangenes Einlöserz.  
 IX-Daraus hervorgegangener Berg u. Verlust.  
 X-Daraus hervorgegangenes Grubenklein.  
 X-Daraus hervorgegangenes Einlöserz.  
 XI-Daraus hervorgegangener Berg u. Verlust.  
 XII-Am Schneeberg ausgehaltener Berg und Verlust.

Diagramm III

Das zutage geförderte Hauwerk und die daraus hervorgegangenen Produkte.



D<sup>r</sup> der Univ. Genf  
 B. Granigg:  
 Die Bauwürdigkeit  
 der Schneeberger-  
 Lagerstätten.

Legende zu Diagramm III.

- a - Stufblende am Schneeberg ausgehalten.
- b - Zinkeinlöserz hervorgegangen aus den Blenierzwänden.
- c - " " " " dem Blendmittelzerz.
- d - " " " " " " Grubenklein.
- (a+b+c+d) - Gesamt Zinkeinlöserzerzeugung.
- e - Gesamt Bleieinlöserz.
- f - Berg und Verlust bei der Aufbereitung Mairn.
- g - " " " " " " Taagscheidung Schneeberg.

Diagramm III b

Gestehungskosten pro q Einlöserz  
 loko Sterzing  
 dargestellt als Summe der detaillierten  
 Betriebskosten.

