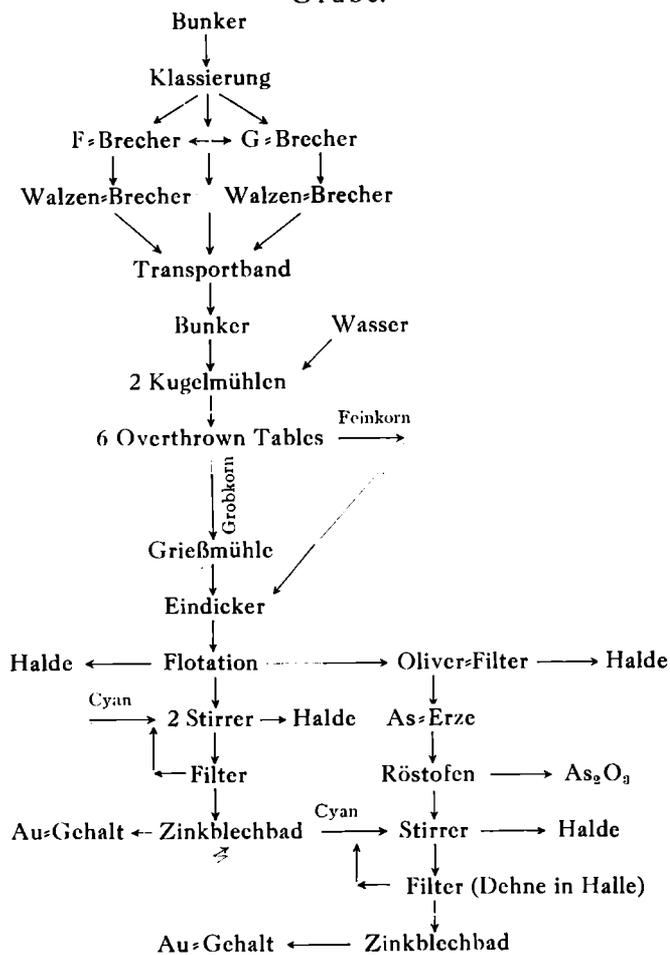


Stammbaum der Aufbereitung der S. Bento-Grube.



aber in obiger Betriebsdauer nur eine für diesen Zeitabschnitt viel zu geringe Ausbeute erzielt haben. Das Erz, welches sich aus Quarzen, Haematiten und auch in geringer Menge aus Sulfiden mit hauptsächlich Arsenkies zusammensetzt, entsprach nicht den gehegten Er-

wartungen. Seitdem liegt die gesamte Anlage still. Sie wird jedoch so instand gehalten, daß täglich die Produktion wieder aufgenommen werden könnte. Nimmt man an, daß das Roherz bis zu 0,5 % Arsen enthält, so könnte bei einer Förderung von 200 t Erz täglich eine Tonne Arsenmehl gewonnen werden.

Die Aufbereitung, deren Gang aus nebenstehendem Stammbaum ersichtlich ist, unterscheidet sich im wesentlichen nicht sehr von der in Morrho Velho. Zur Zeit meines Besuches waren einige Arbeiter damit beschäftigt, die Maschinen der Kraftzentrale und der Aufbereitung zu säubern.

Der Ofen der „Servico de Redução“ ähnelt dem Ofen in Morrho Velho und ist von der Firma Fraser & Chalmers, Erith, England, erbaut.

Meine Ausführungen über die Golderzvorkommen im Staate Minas Geraes würden unvollständig sein, wenn das Schrifttum unerwähnt bleiben würde, welches außer den bereits angegebenen Abhandlungen teils über die beschriebenen, teils über die von mir nicht besuchten Golderzvorkommen in Minas Geraes besichtet<sup>23) 24) 25) 26) 27)</sup>.

**Zusammenfassung.** Es werden die Golderzvorkommen von Passagem, Morrho Velho und S. Bento im Staate Minas Geraes, Brasilien, beschrieben und ein Bild von den bergtechnischen Verhältnissen und der Aufbereitung der Golderze gegeben.

23) Eug. Oliveira, Franc de Paula, Valor das jazis das metalliferas do Brazil, „Revista Industr. de Minas Geraes“ 1893/94.

24) C. Prates (über die Goldminen von Marcagão), Minas Geraes, „Revista Industr. de Minas Geraes“ 1894, Nr. 4, S. 77—80, u. „Z. f. prakt. Geol.“ 1896, S. 123.

25) C. Prates u. A. Guimaraes, Empresa de mineralização do Caethé. „Revista Industr. de Minas Geraes“ 1896, S. 116.

26) Brasilianische Zentralverwaltung für Industrie, Le Brésil, Ses richesses naturelles, Ses industries, Rio de Janeiro 1908.

27) Th. Knecht, Das Goldvorkommen des Pinataguy-Distrikts im östlichen Minas Geraes, Brasilien, „Z. f. prakt. Geol.“ 1928.

## Die Goldfelder der Ostalpen, eine Zukunft?

Eine Erwiderung und Darstellung von Dr. techn. Dipl.-Ing. Karl Imhof, Oberbergerrat, Bockstein.

*Die aufgestellten Behauptungen werden widerlegt, und mit Betriebsdaten wird der Beweis erbracht, daß das Edelmetallvorkommen den besten Vorkommen der Welt ebenbürtig zur Seite gestellt werden kann.*

Nachdem Herr Staatsgeologe a. D. Dr. J. Müller in Hermagor im zweiten September-Heft Nr. 18 von 1931 unter obigem Titel Fehlangaben macht, unrichtige Ziffern anführt und deshalb unrichtige Schlüsse zieht und dem größten Goldfeld Europas die Bauwürdigkeit abspricht, die bereits praktisch erwiesen und auch durch sachverständige Goldfachleute gutachtlich festgestellt ist, sehe ich mich genötigt, nachstehende Bemerkungen zu machen:

Herr Dr. Müller behauptet, daß man 1910 die alten „Siglitzbergbaue“ mit einem etwa 2100 m langen Aufschlußstollen vom Naßfeld aus in 500 m Teufe unterfuhrt und bei etwa 1160 m auf zwölf Goldadern traf. Der Imhof-Unterbau auf Kote 1625, um den es sich hier handelt, wurde erst 1911 vor-

getrieben, und die abgequerten Gänge, von denen nur drei als Hauptgänge zu bezeichnen sind, liegen in der Strecke von 1020 bis 2084 m, also innerhalb 1064 m Querschlagslänge. Die alten Siglitzbergbaue wurden erstlich nur um 80 m unterfahren. Im Auslängen gegen N erreicht dann die Unterfahrung 340 m, und weit im S, unter dem hohen Goldberg, steht die Abbauhöhe von 500 m zur Verfügung. Es wurde aber noch ein zweiter Querschlag auf Kote 1985, der Pochhart-Unterbau, vorgetrieben, den der Autor nicht erwähnt und der den „Alten Mann“ in mehreren Gängen mit mächtigen schönen Derbyerzen in Tiefen von 60 bis 200 m bereits unterfahren hat.

Herr Dr. Müller spricht von einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 0,25 bis 0,50 m, einem

durchschnittlichen Goldgehalt von 10 g je Tonne und einer Annahme von (mir unbekanntem) Experten, die 60 % der Adernpartie als „Erze“ mit 5 g Au je Tonne „voraussetzen“.

Im zuerst gewältigten tiefstgelegenen Tiefbau der Alten im Geißlergang konstatierte die Gewerkschaft Rathausberg: Schüttung = 1,18 t/m<sup>2</sup> (Derberz und Blauquarz je Quadratmeter Gangfläche); Goldgehalt = 33,9 g/t; Silbergehalt = 120,7 g/t. Herr Geheimrat Prof. Dr. K r u s c h<sup>1)</sup> fand den Durchschnittsgoldgehalt mit 45,4 g/t und konstatierte bei Untersuchung der Tagesoberfläche ein seltenes Aushalten der Gänge im Streichen (bis zu 10 km geologisch und durch die großen alten Halden verfolgbar). Zu ganz ähnlichen Resultaten kam der beratende Ingenieur Wilhelm Venator<sup>2)</sup>. Ich untersuchte aber außerdem die alten Halden, von denen 106 000 t allein im Pochhart vermessen wurden. Große Durchschnittsproben aus Schächten und Schlitzten bis zu 6 m Tiefe in diesen Halden ergaben: 3,14 g Au/t, 14 g Ag/t, 2,8 % As, 3,2 % S. Schon dann, wenn man die weiter unten folgenden Betriebsdaten noch nicht kennt, wird kein Fachmann voraussetzen, daß die Originalerze nur 5 g Au/t halten, wenn mehr als dreigrämmige Erze auf den Grubenkleinhalden liegen! Berghauptmann a. D. Hofrat Dr. R. C a n a v a l<sup>3)</sup>, der beste Kenner des großen Goldfeldes, des Gehaltes der Geschiebe und der Resultate der Erzverarbeitung der Alten, berechnete den Edelmetallgehalt der Erze, wie sie von den Alten erhauen wurden, im Durchschnitt zu 26 g Au/t. Dieser Ziffer ist großer Wert beizumessen, da sie auf der tatsächlichen Golderzeugung früherer Jahrhunderte aus langen Betriebsperioden beruht. Den hohen Durchschnittsgehalt konnten die Alten durch ihre Arbeit mit Schlägel und Eisen erreichen, die eine gute Trennung der Erze von den sogenannten Friktionsprodukten (Zerreibsel als Folge jüngerer, nach der Erzbildung stattgefundenen Bewegung) gestattete. Beim maschinellen Abbau fallen den Erzen mehr Friktionsprodukte zu, die Schüttung je Quadratmeter Gangfläche wird größer, der Gehalt je Tonne kleiner.

Aus diesen Umständen und der ihm unbekanntem Tatsache, daß der Geißlergang ungefähr in Unterbauhöhe von einem fast parallel streichenden Verwerfer abgeschnitten ist, wird Herr Dr. Müller irrig gefolgert haben, daß an Stelle von gold- und sulfidhaltigem Gangquarz „Ganggneis“ trete, und daß in nicht großer Tiefe völliges Verstauben der Gänge eintreten werde.

Es ist selbstverständlich, daß vor Anschlägen der beiden Unterbaue die Goldtiefenfrage überlegt wurde und daß sie eben auf Grund der schönen Aufschlüsse im Georgstollen als gelöst betrachtet werden konnte. Beide Unterbaue brachten auch den Beweis hierfür, denn auch in Gesenken vom

Imhof-Unterbau aus setzten die Erze der Haupt- und Nebengänge unverändert in die Tiefe. Überhaupt ergaben Hunderte von Erzproben, daß der Goldgehalt von den höchsten Stollen der Alten auf Kote 3000 bis zum neuen Angriffshorizont auf Kote 1625 der gleiche ist, daß die durchschnittliche Gangmächtigkeit dieselbe ist, daß von einem Eisernen Hut und einer Zementationszone nicht gesprochen werden kann, und daß der Bergbau seit jeher in primären Erzen umgegangen ist. Auch die erste Fachliteratur<sup>4)</sup> kommt zu gleichen Erkenntnissen.

(Der von Herrn Dr. Müller erwähnte amerikanische Experte war nie hier und ist der Gewerkschaftsleitung ebenso unbekannt wie Herr Dr. Müller selbst. Der Herr Staatsgeologe a. D. hat sich wohl mit Schreiben vom 8. Februar 1929 erbötig gemacht, mich mit einem amerikanischen Experten gegen Bezahlung einer Provision in direkte Verbindung zu bringen, da der Experte gebeten habe, ihm Objekte vorzuschlagen, die eine Prüfung und größere Aufschlußarbeiten am ehesten lohnen! Ich lehnte eine Äußerung hierzu ab und verwies ihn an den Gewerkschaftsrat.)

Die Gewerkschaft Rathausberg hat nun schon während des Krieges begonnen, die geeignetste Abbaumethode zu finden und hat Großversuche mit einer Aufbereitungsanlage des Krupp Grusonwerkes durchgeführt. Während der Jahre 1924/26 lief das Versuchsaggregat regelmäßig und ergab nachstehende buchmäßige Resultate:

I. Aufgabe: Verarbeitetes Rohaufwerk (Fördergut), geprobt in der Aufbereitung.

Jahr	Arbeits-tage	Verpochtes Haufwerk trocken t	Gehalt an				
			g/t	Au kg	Ag kg	As t	S t
1924	222	5 321	12,5	66,3	285,5	216	323
1925	255	7 368	9,4	69,2	272,7	237	390
1926	228	5 642	10,3	58,0	302,6	155	254
Zus.: 705		18 331	10,6	193,5	860,8	608	967

Hieraus ergibt sich:  
Durchschnittliche Verarbeitung je Tag = 26,0 t.  
Durchschnittsgehalt an:  
Au = 10,6 g/t; Ag = 47,0 g/t; As = 3,3 %; S = 5,3 %.

II. Ausbringen.

Jahr	Erzeugter Schlich t	Ausgebrachte Metalle und Metalloide			
		Au kg	Ag kg	As t	S t
1924	742	47,2	177,7	147	222
1925	820	47,0	161,1	163	272
1926	610	37,7	203,0	110	188
Zusammen:	2172	131,9	541,8	420	682

Hieraus ergibt sich:  
Schlichfall = 12 % (Konzentrate).  
Ausbringen an:  
Au = 68 %; Ag = 63 %; As = 69 %; S = 70 %.

4) P o š e p n y, Die Goldbergbaue der Hohen Tauern, „Archiv für prakt. Geologie“, Wien 1880; Tunner, „Jahrbuch“, Wien 1847; Canaval, Die Erzgänge der Siglitz bei Bockstein in Salzburg, „Zeitschr. f. prakt. Geol.“ XIX, Jahrg. 1911, Heft 8; H. Michael, Die goldführenden Erze des Siglitz-Pochhart-Erzwieser Gangzuges in den Hohen Tauern. Wien. Tschermaks „Mineralogische und Petrographische Mitteilungen“, Bd. 38, 1925; R o c h a t a, Die alten Erzbergbaue auf Edelmetall in Oberkärnten, „Jahrbuch der k. k. Geolog. Reichsanstalt“ 1878; Canaval, Das Goldfeld der Ostalpen und seine Bedeutung für die Gegenwart, „Berg- u. Hüttenm. Jahrbuch“ 1924, Nr. 2.

1) Gutachten über den Siglitzgang in der tiefen Gesenkstrecke des Georgstollens bei Bockstein von Professor K r u s c h, Abteilungsdirigent an der Geologischen Landesanstalt Berlin.

2) Gutachten für die Gewerkschaft Rathausberg in Bockstein von Direktor Wilhelm Venator, beratender Ingenieur. Klotzsche-Königswald, 8. Juni 1912.

3) Das Bergbauerterrain in den Hohen Tauern. Separat- abdruck aus dem Jahrbuch des Naturhistorischen Landes- museums von Kärnten. XXIV. Heft, Klagenfurt 1896.

Ende 1926 konnte die Flotationseinrichtung noch so weit verbessert werden, daß das Goldausbringen auf 75 % stieg. Leider mußte trotzdem die vorübergehende Arbeitseinstellung erfolgen. Die Alten brachten rund 45 % des Goldes aus<sup>5)</sup>. Das Ausbringen von 68 % bis 75 % bedeutet wohl einen erheblichen Fortschritt, ist aber noch unbefriedigend und muß noch weit verbessert werden können, sobald die Cyanid-Laugung der Abgänge zur Anwendung kommt. Nach anfänglichen Mißerfolgen gelang es mir, durch systematische Versuchsserien mit einem großen Rührapparat sowohl bei den Abgängen wie den Konzentraten und beim Haufwerk als solchem, binnen 8 Stunden ein Goldausbringen von 95 bis 98 % zu erzielen. Eine maßgebende Rolle spielt dabei die Drehzahl des Apparates. Luftrührung hatte unnötigen Cyanid-Verlust im Gefolge.

Die verarbeiteten 18331 t Erze waren reine Durchschnittserze, die eine noch nicht genügend geschulte Mannschaft aus den verschiedenen Gängen (Haupt- und Randspalten) erhaute, und es geht aus umstehender Aufgabentabelle I hervor, daß die Grube bei der übrigens recht guten Leistung der Abbau- belegschaft von 2,1 t/Mann und Schicht ein Haufwerk (Fördergut) liefert, das auf der ganzen Welt als sehr befriedigend betrachtet wird.

Die Alten haben 23 Hauptgänge intensiv bebaut, die Nebengänge unberührt gelassen. Der Imhof-Unterbau hat neben neun Nebengängen (Randspalten) erst drei Hauptgänge aufgefahren und die Feldorte beider Unterbaue stehen knapp vor der eigentlichen größten Vererzungszone. Die Versuchsergebnisse beruhen bisher auf einem Durchschnitt aus Neben- und Hauptgängen und liegen daher unter dem Durchschnitt, den die künftig allein zu bebauenden Hauptgänge ergeben werden. Ohne nun die weniger mächtigen Nebengänge auszuschalten, ergibt die Grubenstatistik, die tabellarisch und graphisch genau geführt ist, trotzdem folgende Resultate für die erschlossene Erzmenge von 72 000 t:

Geprobtes anstehendes Erz = 12,4 g Au/t; in die Aufbereitung angeliefertes Fördergut: 10,6 g Au/t; mittlere Gangmächtigkeit = 0,99 m; spez. Gewicht des Fördergutes = 2,9; Schüttung = 2,0 t/m<sup>2</sup>; mittlere Erzmächtigkeit = 0,69 m.

Der Abbauwürdigkeitskoeffizient

$$K = \frac{\text{erzhältige Gangfläche}}{\text{aufgeschlossene Gangfläche}}$$

ergab sich zu  $K = \frac{1}{4,4}$ , die Nebengänge inbegriffen.

Betrachtet man nur die mit 2430 m Stollen und Aufbrüchen erschlossenen drei Hauptgänge, den Geißler-, Dionys- und Kupelwiesergang, so stellt sich  $K = \frac{1}{3,1}$ .

Nach K r u s c h schwankt K im allgemeinen zwischen  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{7}$ , nach B e c k<sup>5)</sup> ist K für die Bleierzgänge von Freiberg i. Sa. 15 % =  $\frac{1}{6,7}$ . Es ist also auch diese wichtige charakteristische Gruben- ziffer von  $K = \frac{1}{4,4}$  bis  $\frac{1}{3,1}$  für das vorliegende Goldfeld als sehr günstig zu betrachten.

Der Erzvorrat des Goldfeldes ist sehr groß. Schon R o c h a t a hat ihn bestimmt und hat mit dem Abbauwürdigkeitskoeffizienten  $K = \frac{1}{3}$

gerechnet. Wenn ich aus Gründen besonderer Vorsicht nur mit  $K = \frac{1}{4}$  rechne und außerdem in rigoroser Weise annehme, daß im großen Revier mögliche lokale Gangzersplitterungen sogar  $\frac{2}{3}$  der gesamten Gangfläche der 23 Hauptgänge von 153,5 Mill. m<sup>2</sup> nicht nutzbar machen sollen, so ergibt sich das Erzvermögen noch immer zu

$$E = \frac{1}{3} \cdot \frac{153\,500\,000 \text{ m}^2}{4} \cdot 2,0 \frac{\text{t}}{\text{m}^2} = 25\,600\,000 \text{ t}$$

mit durchschnittlich

11 g Au/t, 47 g Ag/t, 3,3 % As, 5,3 % S.

Alle diese Ziffern beweisen dem wirklichen Fachmann, daß sich das Goldfeld der Ostalpen als den größten Goldvorkommen der Welt ebenbürtig erweist, insbesondere unter Berücksichtigung der Nebenprodukte an Ag, As und S, die anlässlich der Verhüttung der Konzentrate in Freiberg i. Sa. bezahlt wurden. Ihr Einlösewert ist schwankend, betrug aber oft 60 % und mehr des Goldwertes, heute wegen des gesunkenen Silberpreises weniger. Nachstehende Zusammenstellung zeigt den Edelmetallgehalt einiger der größten Goldvorkommen der Welt.

Mine	Geprobter Gehalt je Tonne Haufwerk an			
	Au g	Ag g	As %	S %
a) Hohe Tauern (Ostalpen): Gewerkschaft Rathauserberg	11	47	3,3	5,3
b) Alaska: Treadwellgrube <sup>6)</sup> Juneau-Mine <sup>7)</sup>	4 2	? ?	— —	— —
c) Südafrika: Randgruben <sup>8)</sup> Roodeport - United - Main Reef <sup>9)</sup>	10 9	12 ?	— —	— —
d) Rhodesia: Gaika-Mine <sup>10)</sup>	22	?	—	—
e) Sibirien: Gänge im Fluß- gebiet der Taja und Kija <sup>6)</sup>	13	?	—	—
f) Australien: Tellurgold- gänge in der Primärzone <sup>6)</sup>	12	?	—	—
g) Sumatra: Redjang Le- bong <sup>8)</sup>	9	56	—	—
Simau <sup>11)</sup>	13	?	—	—
Lebong Tandai <sup>11)</sup>	15	150	—	—
h) Malakka, Pahang: Raub- Gold-Mine <sup>12)</sup>	7	?	—	—
i) Brasilien: Morro Velho <sup>8)</sup>	16	?	—	—

Anmerkung: Die unter b angeführten Alaskagruben mit den kleinen Au-Gehalten sind nicht etwa Seifen, sondern mit Tiefbau erschlossene Gruben in sehr mächtigen Intrusivzonen in einem Albit-Hornblende- gestein, das von einer Unzahl goldhaltiger Quarzschnäure durchsetzt ist, deren Goldgehalt gering, aber regelmäßig verteilt ist. Die Gewinnungs- verhältnisse sind sehr günstige und können nicht auf andere Gruben als Beispiel übertragen werden. Der erfolgreiche Betrieb ist der Massenproduktion zu danken. Im Jahre 1929 förderte die Juneau-Mine täglich 10 600 t, wovon 5 600 t, deren Gehalt auf 3,2 g/t angereichert wurde, aufbereitet wurden.

Mit der vorliegenden, der Wirklichkeit entsprechenden Darstellung und der bescheiden an- gesetzten Berechnung des Erzvermögens des Gold- feldes der Ostalpen ist wohl der Beweis erbracht,

6) Nach K r u s c h: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien.

7) Nach Produktionsbilanz der Gesellschaft für das Jahr 1929.

8) Nach K r u s c h: Untersuchung und Bewertung der Erzlagerstätten.

9) Nach Geschäftsbericht der Gesellschaft vom 31. Dezember 1914.

10) Nach Geschäftsbericht der Gesellschaft vom 30. Juni 1914.

11) Nach Bericht des Indischen Merkur vom 12. Mai 1922.

12) Nach Geschäftsbericht für 1921.

5) B e c k, Lehre von den Erzlagerstätten, Berlin 1903.

daß die Wiederbelebung des Bergbaubetriebes möglich ist, sobald endlich das notwendige Investitionskapital zur Verfügung steht. Wäre nicht der Umsturz von 1918 gekommen, so stünde der Bergbau längst in Massenproduktion. Der kleine Betrieb von rund 26 t täglicher Verarbeitungsmöglichkeit konnte aber die Folgen der aus politischen Gründen unvernünftig hoch ausgebauten Sozialgesetzgebung ebensowenig aushalten wie die großen Bergbaubetriebe Bleiberg in Kärnten und Mitterberg in Salzburg, bei denen die gesunkenen Metallpreise die gleiche Rolle spielten wie hier die Goldentwertung. Die sozialen Lasten, die im Frieden 3,5 % der ausbezahlten Löhne betrug, stiegen auf 27 %; das Dynamit, das nach dem Umsturz monopolisiert wurde, stieg auf 175 %, also auf das Eindreivertelfache, die durchschnittliche Erhöhung der Gesteungskosten betrug 40 %. Wohl fallen beim Bergbau die Gesteungskosten mit ansteigender Verarbeitungsmenge erheblich und betragen z. B. bei einer Tagesproduktion von 200 t höchstens noch 60 % der Kosten einer Produktion von 25 t je Tag. Man war sich dessen gewiß bewußt, aber die österreichische und deutsche In-

flation von 1922/23 brachte den österreichischen, reichsdeutschen und schweizerischen Gewerken derartige Verluste, daß mit dem Aufbringen des notwendigen Investitionskapitals für den weiteren Werksausbau vorerst nicht zu rechnen war. Und fremdes Kapital wurde durch die immer schlimmer werdende Weltkrise von einer Beteiligung abgehalten.

Der Bergbau verfügt bereits über eigene Wasserkraftanlagen von 710 PS und kann jederzeit wieder in Betrieb gesetzt werden. Er wird um so sicherer aufgenommen werden, als die süd-afrikanische Goldgewinnung zurückgehen wird. Daß dieses so ungeheuer große Edelerzvorkommen die Bauwürdigkeitsgrenze überschreitet, steht auf Grund der vorstehenden Darstellung wohl einwandfrei fest. Es handelt sich nur darum, das Investitionskapital für die Schaffung eines mehrjährigen greifbaren Erzvorrates, für die Verbesserung der heute noch schlechten Transportverhältnisse, die Vergrößerung der Aufbereitungsanlage und der Kraftanlagen, der Arbeiterunterkünfte usw. aufzuwenden, um die Massenproduktion erfolgreich aufnehmen zu können.

### Zuschrift an die Schriftleitung. Bleiberg ein Typus?

In Heft 16, S. 396, des heurigen Jahrganges von „Metall und Erz“ hat Herr Dr. Joseph Müller, Hermagor, einige treffende Bemerkungen zum Thema: „Bleiberg ein Typus?“ veröffentlicht. Dabei prägte er einen neuen Begriff, den der Gleitschiefer, der in seiner verallgemeinernden Form geeignet ist, unrichtige Vorstellungen aufkommen zu lassen, weshalb ich mir auf Grund meiner Kenntnis der behandelten Blei-Zinkerz-Lagerstätten (Raibl, Bleiberg, Mieß) erlaube, hierzu Stellung zu nehmen.

Während man bisher in der Literatur zur Erklärung der Lagerungsverhältnisse fast ausschließlich Faltung durch Zusammenschub (Mieß, Eisenkappel) oder Überschiebungen (Bleiberg, Kreuth) heranzog, führt Herr Dr. Müller die erzführenden Klüfte in den Blei-Zink-Vorkommen der südalpinen Trias ganz richtig auf Zerrungen zurück, denen die spröden Wettersteinkalke und Dolomite bei der bis in die Jetztzeit wirksamen Tektonik ausgesetzt waren.

Hingegen kann der Anschauung, daß die zwischen Hauptdolomit als Hangendem und dem Wettersteinkalk als Liegendem befindlichen Carditaschichten (Raibler Schiefer) als Gleitfläche für eine gegenseitige Bewegung gedient haben, nicht beigeprlichtet werden. Es sind zwar solche Differentialbewegungen nachweisbar, jedoch nur lokal in der Nähe von Störungszonen. Die ausschlaggebenden Verlagerungen und die hauptsächlichsten Zerreißungen der Sedimente gingen nicht im oder parallel zum Schiefer vor sich, sondern auf Verwerfern, die in überwiegender Zahl annähernd in gleicher Richtung wie die Schichten streichen, also O—W bis SO—NW. Diese vorherrschende Richtung stimmt auch mit dem Verlauf der großen Längsstörungen in den Ostalpen überein. Diese Verwerfer fallen teils schwebend, teils sehr steil ein und schließen mit dem Carditaschiefer spitze Winkel ein, die nur selten kleiner als 10—15° sind. Bei Schollenbewegungen auf diesen Verwerfern mußten demnach Dolomit, Schiefer und Kalk gemeinsam bewegt werden!

In Raibl lassen sich mehrfach Gleitwinkel von 15° (südfallend) feststellen, während der Schiefer im Mittel unter 45° nach Süden verflächt. In Kreuth bei Bleiberg gingen einige der Hauptverschiebungen unter einem Winkel von 28° nach Südsüdwest, während das Schichten einfallen 55—65° nach h 14 beträgt. Bei Ausrichtung der quer zu den Schichten verlaufenden, steilen Blattverwerfer findet man daher die Schiefer um recht beträcht-

liche Beträge verschoben, beim Rudolf-Vierer-Verwerfer in Bleiberg um etwa 80 m, bei der Rauterriesen-Kluft in Kreuth um 190 m, beim Struggl-Hauptblatt in Raibl um 48 m, beim Altenberg-Verwerfer in Eisenkappel um mehr als 400 m, usw. Auch in Mieß hat man es nach den neuesten Anschauungen mit einer Kombination von Faltungen und Brüchen zu tun, die große Schieferdislokationen im Gefolge hatten.

Infolge seiner großen Plastizität ist der Schiefer in alle offenen Zerrungsspalten und Klüfte eingepreßt worden und hat dort an den Schollenbewegungen teilgenommen bzw. nach Dr. Müller als Gleitmittel gewirkt. Diese nur örtlich vorkommenden Kluftschiefer sind aber scharf von dem auf viele Kilometer aushaltenden Lagerschiefer zu trennen. Die Unterscheidung fällt nicht schwer, weil man im Liegenden des Lagerschiefers eine 10—30 cm mächtige Oolithbank findet, die dem Kluftschiefer immer fehlt. Bei Durchörterungen eines solchen Lagerschiefers findet man vom Liegenden zum Hangenden die ungestörte Schichtfolge: Wettersteinkalk, Carditaoolith, einen in seiner Mächtigkeit in weiten Grenzen (5—40 m) schwankenden Schieferhorizont, hierauf sehr schön geschichteten, dünngebankten „Stinkstein“, der erst allmählich in den von Dr. Müller erwähnten, klotzigen, fast ungeschichteten Hangenddolomit übergeht. Aber auch der massive Wettersteinkalk weist einige Schichtflächen auf, die vielfach so charakteristisch ausgeprägt sind, daß sie zur Identifizierung der stratigraphischen Horizonte innerhalb des „erzführenden Kalksteines“ verwendet werden können.

Die von Herrn Dr. Müller mit Recht geforderte sorgfältige Raumdarstellung der äußerst komplizierten tektonischen Verhältnisse darf sich daher nicht allein auf die Darstellung des Lager- und der Kluftschiefer beschränken, sondern muß vor allem die stratigraphische Gliederung des Wettersteinkalkes zur zweckentsprechenden Aufschließung und Vorrichtung der Lagerstätte heranziehen, weil der Großteil der Erzkörper erfahrungsgemäß an die Scharung von Klüften mit gewissen Horizonten des erzführenden Kalkes geknüpft ist.

Kreuth bei Bleiberg, 28. September 1931.

Ing. Tschernig.

Die Ausführungen Tschernigs stimmen nicht überein mit meinen Feststellungen an den Blei-Zink-Vor-