

# Berg- und Hüttenwesen.

Unter Mitwirkung von C. v. Ernst, k. k. Hof- und Kommerzialrat in Wien,

**Gustav Kroupa,**

k. k. Bergrat in Brixlegg,

redigiert von

und

**Franz Kieslinger,**

k. k. Oberbergverwalter in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Karl **Balling**, k. k. Bergrat, 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; Willibald **Foltz**, k. k. Kommerzialrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien; 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 **Káš**, k. k. o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Příbram; Johann **Mayer**, k. k. Bergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn; Franz **Poech**, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Dr. Karl **A. Redlich**, a. o. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Karl von **Webern**, k. k. Sektionschef im k. k. Ackerbauministerium 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 24,—, halbjährig K 12,—; für Deutschland M 21,—, resp. M 10,50. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

**INHALT:** Ein Ausflug durch Boulder-County, Colorado. — Das Gruben-Nivellierinstrument von Cséti und seine Modifikation nach Prof. Doležal. (Schluss.) — Die Einrichtung einer amerikanischen Kupferschmelzhütte für eine tägliche Leistungsfähigkeit von 300 t Erze. (Schluss.) — Die Eibensteinerschen Erfindungen auf dem Gebiete des Seilschienenbahn-Transportes. (Fortsetzung.) — Die nordamerikanische Berg- und Hüttenindustrie im Jahre 1905. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Berichtigung. — Ankündigungen.

## Ein Ausflug durch Boulder-County, Colorado.

Von **W. Tovote**, dipl. Ingenieur.

Von den drei zentralen Bergbaudistrikten Colorados: Clear-, Creek-, Gilpin- und Boulder-County, ist der letztgenannte und nördlichste wohl der interessanteste, sowohl vom Standpunkt des Mineralogen und Geologen als auch für den Touristen, denn es gibt wenig Gegenden, in denen mächtigste Naturrevolutionen eine so gewaltige Sprache in das Antlitz der Felsen gemeißelt hätten wie hier.

Bergmännisch nennen erfahrene Ingenieure Boulder Co. eine Geschichte der Fehlschläge und behaupten, es gäbe kaum eine bessere Gelegenheit zu studieren, wie man es nicht anfangen sollte, als hier. Doch wie dem auch sein möge, die Namen Sugar Loaf und neuerdings Boulder-County Mine bedeuten für den Colorado-Bergmann Unternehmungen großartigen Stils, seltenen Reichtums und außerordentlichen Erfolges. Aber das sind eben nur zwei der hervorragendsten Betriebe aus einer übergroßen Anzahl, die eine weniger glänzende Geschichte aufzuzeigen haben.

Was Boulder-County berühmt gemacht hat, sind seine Tellurerze. Ich glaube, nirgends in der Welt hat man bis jetzt eine solche Menge verschiedener Telluriumverbindungen gefunden wie hier. Sämtliche bekannten Mineralien dieser Gruppe sind wohl hier gefunden worden: gediegenes Tellurium, Calaverit, Hessit Coloradoit, Tetradymit, Melonit, Sylvanit, Petsit, Altait, Nagyagit und Krennerit, am häufigsten das sogenannte Black Tellurium, Petsit, Nagyagit oder Krennerit, zumeist mit schweren Ansammlungen reduzierten Freigoldes durchsetzt, das den Reichtum und Stolz des Sugar-Loaf-Distriktes ausmachte.

Neuerdings ist Boulder-County mit Eisenbahnen aufgeschlossen, die den Bergbauunternehmungen einen neuen Anstoß gegeben haben: Es sind die Colorado and Northwestern Railway, der „Switzerland Trail of America“, die in zwei Armen tief in das Innere der schönsten Hochgebirgswelt eindringt, und die Denver-Northwestern and Pacific Railway, „Moffat Road“, welche durch den südlichen Teil des Countys sich ihren Weg über die mächtige Rocky-Mountain-Kette zur pazifischen Küste sucht. Zwischen beiden Bahnlinien liegt der Teil Boulder-Countys, der in den letzten Jahren bergmännisch das größte Interesse wachgerufen hat, der Wolframerdistrikt.

Geologisch gehören die Gänge Boulder-Countys eng zu denen in Clear Creek und Gilpin-County. Es ist das gleiche südwest-nordöstliche Streichen, das nämliche Gestein, das vom ausgesprochenen makrokristallinen Granit allmählich, fast unmerklich in geschichtete Glimmerschiefer und Gneis übergeht, der gleiche Reichtum an Porphyrit- und Andesitgängen mit ihrem Einfluss auf die Erzführung der Gänge zu beobachten. Außerdem sind Gangzüge in fast ununterbrochener Folge und mit derselben Erzführung (sulfidische Gold-Silbergruppe) durch alle drei Countys aufgeschlossen; in Boulder-County, namentlich die Gänge bei Eldora und Cardinal (hier die große Boulder-County Mine).

Folgt man von Boulder-City dem Boulder-Creek aufwärts, so findet man bald aufgelassene oder noch im Betriebe stehende Gruben. Es sind wenig mächtige,

quarzitische Gangspalten mit Tellurerzführung, Sylvanit, „Black-Tellurium und Coloradoit, die hier im echten Granit aufsetzen. Nur wenige Meilen weiter beginnt die Wolframzone. Am Bummer-Gulch und bei Wheelman findet man die ersten Betriebe. Das Gestein ist echter Granit bis in die unmittelbare Nähe Nederlands, das Herz der Wolframindustrie. Jenseits Nederlands beginnt der Gneis und Glimmerschiefer.

einbaute, mit dem Erfolge, dass Verluste bis zu 60% nicht zu dem Außerordentlichen zählten.

Trotz des großen Unterschiedes im spezifischen Gewicht ist die Trennung infolge der feinsten Verteilung außerordentlich schwierig; man hat bis jetzt noch keinen erfolgreichen Weg der Aufbereitung gefunden, ungeachtet mehrfacher Neukonstruktionen für diesen besonderen Zweck.

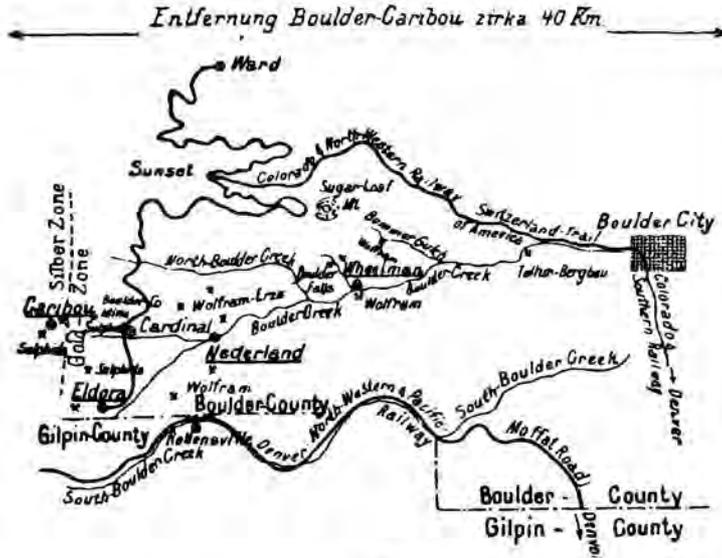


Fig. 1.

Die Wolframergänge zeigen durchwegs den gleichen Charakter. Es sind scharf abgesetzte Gangspalten, deren eines Salband häufig von einem quarzitisches-felsitischen Gesteinsgang begleitet wird und keinerlei Erzführung zeigt. Der Rest der Gangfüllung besteht aus einem innigen Gemenge von Wolframit und kieselsäurereichem Gestein von quarzitischem oder porphyritischem Charakter, zumeist porös und mit deutlichen Spuren reger Wassereinwirkung. Das Mineral ist durchwegs Wolframit ( $(Fe, Mn)WO_4$ ); Hübnerit  $MnWO_4$ , das vorwiegende Mineral in dem Wolframvorkommen in Silveston, San Juan Co, Colo., Scheelit,  $CaWO_4$ , das häufig den Wolframit in Arizona und Californien begleitet, sind hier meines Wissens bis jetzt nicht gefunden worden. Der Wolframit tritt sehr selten rein auf. Zumeist bildet er mit dem Quarz innige Gemenge von dunkelgrauschwarzer bis schwarzer Färbung, die die lichten Bruchstücke des Porphyrits und Quarzites umschließen.

Gänge mit 3%  $WO_3$  werden schon als abbaufähig betrachtet. 10%  $WO_3$  ist unter günstigen Bedingungen bereits ein reiches Erz. Die Gänge sind 1 bis 3,0 m mächtig und zeigen sehr regelmäßige Gangführung. Die tief eingeschnittenen Täler ermöglichen fast überall einen ausgedehnten Stollenbetrieb.

Die größte Schwierigkeit liegt bis jetzt in der Aufbereitung. Im Anfang hat man hierzu einfach alte Goldaufbereitungen benützt, aus denen man die Amalgamier tafeln entfernte und eventuell ein paar neue Stoßherde

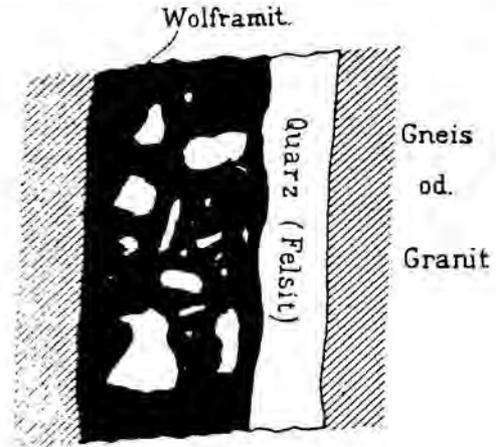


Fig. 2.

Wie weit die Zone der Wolframitgänge sich erstrecken wird, kann man heute noch nicht endgültig feststellen. Denn wie in andern Orten das Goldfieber, so hat Boulder-County ein richtiges Wolframfieber durchgemacht; man konnte überall auf Gruppen von Prospektoren oder Spuren ihrer Tätigkeit stoßen. Neue Funde werden noch andauernd von verschiedenen Punkten berichtet, aber zumeist erscheinen sie unsicher oder arm zu sein. Soviel steht schon heute fest, dass die unmittelbare Nachbarschaft Nederlands jedenfalls die führende Rolle im Wolframbergbau Boulder-Countys behaupten wird.

Die Produktion dieses Wolframgebietes soll heute schon mehr als 90% des Gesamtausbringens der Vereinigten Staaten ausmachen und ist noch bedeutender Steigerung fähig.

Die Preise sind anhaltend gut, u. zw. Doll. 5,00 bis 6,00 für ein Prozent, d. i. K 1500 bis 1800,— für 60% Konzentrate.

Wenige Kilometer oberhalb Nederlands endigt die Wolframitzone und ein paar hundert Meter weiter findet man schon wieder andere Erzvorkommen, u. zw. quarzitischesulfidische Silber-Golderze. Hier, bei der Station Cardinal, ist die große Boulder-County Mine, die auf einem mehr als 2,0 m mächtigen Gang baut und mit einem Stollen diesen kürzlich zirka 600 m tief angeschlagen hat. Werte von K 500,— bis K 1000,— pro Tonne sollen nichts Außerordentliches sein.

Weiter aufwärts nach Caribou zu sind noch zahlreiche aufgelassene Gruben und neue Arbeiten zu finden. Die Sulfide wechseln allmählich von überwiegendem Pyrit, Chalkopyrit, Bleiglanz zu vorherrschendem Tetraedrit, Enargit u. s. w.

Doch bleibt der entscheidende Wert das Gold, u. zw. bis zu einer Verwerfung oder einem nordsüdlich streichenden Gang in Caribou selbst (was es ist, konnte ich nicht bestimmen, da es zu jener Zeit nirgends zugänglich war, doch soll es überall reich an oxydischem Eisen sein und reichliche Wassermengen bringen). Jenseits dieser Verwerfung liegen die Hauptgruben des einstmal blühenden Bergbaustädtchens Caribou. Großartige Silbererze, aber praktisch ohne Goldführung, die besserer Zeiten und neuen Unternehmungsgeistes harren.

Bis 1893 war Caribou ein blühendes Städtchen von zirka 3000 Einwohnern; jetzt besteht es aus wenig baufälligen Hütten, in denen die alten Prospektors — echte Bret Hartesche Gestalten — auf eine günstigere Glücksperiode hoffen.

Der Bergbau im Silbergebiet ist hier praktisch tot, ob mit Recht erscheint fraglich, wenn man hört, dass gerade in den Tagen meines Dortseins 10 Tonnen Erz den Betrag von K 5 500, — nach Abzug der Transport- und Verhüttungskosten einbringen konnten.

## Das Gruben-Nivellierinstrument von Cséti und seine Modifikation nach Prof. Doležal.

Von E. Doležal, o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

(Schluss von S. 279.)

Diese Gleichungen lauten:

$$\left. \begin{aligned} 2 \cdot k_1 + 0 \cdot k_2 + 1 \cdot k_3 + 0 \cdot k_4 + 0,0005 &= 0 \\ 0 \cdot k_1 + 2 \cdot k_2 + 0 \cdot k_3 + 1 \cdot k_4 - 0,0005 &= 0 \\ 1 \cdot k_2 + 0 \cdot k_2 + 2 \cdot k_3 + 0 \cdot k_4 + 0,0006 &= 0 \\ 0 \cdot k_1 + 1 \cdot k_2 + 0 \cdot k_3 + 2 \cdot k_4 - 0,0004 &= 0 \end{aligned} \right\}$$

Die Korrelaten selbst bestimmen sich mit:

$$\left. \begin{aligned} k_1 &= -0,00014 \\ k_2 &= +0,0002 \\ k_3 &= -0,00023 \\ k_4 &= +0,0001 \end{aligned} \right\}$$

Die Verbesserungen sind dann:

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= a_1 k_1 + b_1 k_2 + c_1 k_3 + d_1 k_4 = +0,00037 \\ v_2 &= a_2 k_1 + b_2 k_2 + c_2 k_3 + d_2 k_4 = -0,00030 \\ v_3 &= a_3 k_1 + b_3 k_2 + c_3 k_3 + d_3 k_4 = -0,00014 \\ v_4 &= a_4 k_1 + b_4 k_2 + c_4 k_3 + d_4 k_4 = +0,00020 \\ v_5 &= a_5 k_1 + b_5 k_2 + c_5 k_3 + d_5 k_4 = -0,00023 \\ v_6 &= a_6 k_1 + b_6 k_2 + c_6 k_3 + d_6 k_4 = +0,00010 \end{aligned} \right\}$$

und die ausgeglichenen Werte für die Lattenhöhen lauten:

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= l_1 + v_1 = 0,54017 \text{ m} \\ L_2 &= l_2 + v_2 = 0,31850 \text{ m} \\ L_3 &= l_3 + v_3 = 0,45568 \text{ m} \\ L_4 &= l_4 + v_4 = 0,23400 \text{ m} \\ L_5 &= l_5 + v_5 = 0,57507 \text{ m} \\ L_6 &= l_6 + v_6 = 0,35340 \text{ m} \end{aligned} \right\}$$

Nach Substitution der berechneten Verbesserungen in die Verbesserungsgleichungen und nach Einführung der ausgeglichenen Werte für die Lattenhöhen in die theoretischen Bedingungsgleichungen müssen diese streng erfüllt werden, wodurch eine angenehme Kontrolle resultiert.

Indem in derselben Weise für die zweite und dritte Station die Ausgleichung vorgenommen wird, ergeben sich hierbei Werte, die in nachstehender Tabelle zusammengestellt sind:

Station	Größen	Erste		Zweite		Dritte		Instrumenthöhe in der		
		Position des Nivellierinstrumentes						ersten	zweiten	dritten
		1	2	3	4	5	6	Position		
1	l	0,5398	0,3188	0,4558	0,2338	0,5753	0,3533	1,2935	1,2090	1,3284
	v	+0,00037	-0,00030	-0,00014	+0,00020	-0,00023	+0,00010			
	L	0,54017	0,31850	0,45568	0,23400	0,57507	0,35340			
2	l	0,2260	0,1968	0,3100	0,2820	0,4135	0,4033	1,2000	1,2842	1,4058
	v	-0,00010	+0,00034	+0,00010	+0,00037	0,00000	-0,00027			
	L	0,22590	0,19744	0,31010	0,28163	0,41350	0,40303			
3	l	0,2320	0,2370	0,3543	0,3600	0,4423	0,4475	1,2344	1,3571	1,4441
	v	-0,00020	+0,00010	+0,00060	+0,00020	-0,00040	-0,00030			
	L	0,23180	0,23710	0,35490	0,36020	0,44190	0,44720			
	[L]	[L <sub>1</sub> ] 0,99787	[L <sub>2</sub> ] 0,75304	[L <sub>3</sub> ] 1,12088	[L <sub>4</sub> ] 0,87583	[L <sub>5</sub> ] 1,44847	[L <sub>6</sub> ] 1,20368			
Höhenunterschied		+ 0,24483		+ 0,24483		+ 0,24483				

Für den Höhenunterschied ergibt sich:  
I. Position:  $H = [L_1] - [L_2] = +0,24483 \text{ m}$

II. Position:  $H = [L_3] - [L_4] = +0,24483 \text{ m}$   
III. "  $H = [L_5] - [L_6] = +0,24483 \text{ m}$