

Wohnräume werden nicht beleuchtet, da die elektrische Anlage nur 8 Stunden in Betrieb, ferner die Primäranlage für die Stromspannung von Glühlampen nicht geeignet ist. Glühlampen sind meist für eine Spannung von 110 Volt construirt, wir müssten daher stets 3 Lampen hintereinander schalten. Eine eigene Glühluchanlage herzustellen ist bei dem geringen Bedarf an Glühlampen unrentabel.

9. Kleiner Haspel. Zum Heben der Kesselhaus- und Depôtkohle wurde ein 2trümiger Förderhaspel für eine Nettolast von 600 *kg* aufgestellt. Der Gleichstrom-Nebenschlussmotor, welcher gleichzeitig eine Reserve für den Motor der Wasserhaltungsmaschine bildet, ist für eine Leistung von 28 *e* bei 650 Touren pro Minute gebaut.

10. Trinkwasserpumpe. Zum Heben des Trinkwassers wurde eine Rotationspumpe System Enke für eine Leistung von 80 *l* pro Minute auf die Förderhöhe von 20 *m* aufgestellt. Der Gleichstrom-Nebenschlussmotor ist für eine Leistung von 1 *e* bei 1200 Touren gebaut.

Schluss. Wie aus dem Angeführten hervorgeht, war es durch Aufstellung eines Generators, der mechanische Energie von einer Dampfmaschine aufnimmt und in elektrische Energie umwandelt, möglich, den Bergbaubetrieb Tollinggraben zu centralisiren. Andererseits konnte man dem Principe der Theilung, welche die Tollinggrabener Grubenverhältnisse erfordern, Rechnung tragen, indem man Motoren an jene Stellen placirte, wo man Kraft behufs Bewegung von Kohle, Luft und Wasser brauchte.

Welche Vortheile die Centralisation des gesammten Betriebes mit sich brachte, kann ermessen werden,

wenn man bedenkt, dass sämtliche Motoren einer Stärke von 300 Kilowatt entsprechen, was nahezu 400 *e* gleichkommt, während die Dampfmaschine in der Primärstation nur auf 150 *e* gebaut ist.

Es will damit nicht gesagt sein, dass vom Generator jemals 300 Kilowatt geliefert werden, sondern dass die Motoren, da sie selten gleichzeitig angelassen werden, auch niemals den gesammten Kraftbedarf auf einmal beanspruchen werden.

Der Vorzug der elektrischen Kraftübertragung ist eben der, dass die Stromstärke mit dem zu überwindenden Widerstand proportional ist und stets nur soviel Kraft erzeugt wird, als man zur Ueberwindung dieser Widerstände benöthigt.

Schließlich glaube ich dem Wunsche aller Herren zu entsprechen, wenn ich anführe, dass die Gesamtkosten der elektrischen Anlage 154 580 *K* betragen.

Hievon entfallen auf:	
Gebäude	12 000 <i>K</i>
Dampfkesselanlage	24 766 „
Elektrische Anlage:	
a) Primäranlage	28 920 <i>K</i>
b) Leitungsanlage	9 930 „
c) Secundäranlage:	
1. Fördermaschine	20 645 <i>K</i>
2. Locomotive (2)	15 849 „
3. Pumpe	12 060 „
4. Ventilatoren (2)	1 950 „
5. Haspel	11 860 „
6. Kreissäge	1 820 „
7. kleiner Haspel	7 020 „
8. Trinkwasserpumpe	1 310 „
	<u>72 514 „</u>
d) Beleuchtung	450 „
e) Diverses	6 000 „
	<u>117 814 „</u>
Summe	154 580 <i>K</i>

Das Silberbergwerk Pulacayo in Bolivien.

In der Versammlung der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereines in Wien vom 25. April d. J. hat Herr Oberbergrath A. Rücker über die Thätigkeit des Herrn Bergdirectors E. Makuc in Südamerika interessante Mittheilungen gemacht, welchen wir das Folgende entnehmen.

Bergdirector Makuc schiffte sich Mitte October 1900 in Bremerhaven auf dem Dampfer „Pfalz“ ein, kam am 13. November in Buenos-Ayres an, von wo die Reise theils per Bahn, theils — über den Rücken der Cordilleren — auf Reitthieren fortgesetzt wurde. Bei seiner Ankunft in Chile wurde Makuc von der gesammten Presse des Landes überaus freundlich begrüßt. Nach langer, interessanter und schöner, aber auch entbehrungsreicher und anstrengender Reise erreichte Makuc mit seinen Reisegefährten etwa Mitte December seinen Bestimmungsort Pulacayo. Ueber diesen, über das Silberbergwerk in seiner gegenwärtigen Gestalt und über die bei demselben durchzuführenden Reformen hat der Genannte an Herrn Oberbergrath A. Rücker „vorläufige Mittheilungen“ gesendet, deren wesentlichen Inhalt wir hier wiedergeben.

Der Bergort Pulacayo liegt im Departement Potosi der Republik Bolivien, 21° südlicher Breite und 67° westlicher Länge von Greenwich, an dem südlichen Gehänge der Gebirgskette Coxunna, eines Ausläufers der Cordilleren mit der culminirenden Höhe von 4561 *m* und der Zugsrichtung Ost-West. Die Ortschaft selbst liegt 4114 *m* über dem Meere. Die Bevölkerung besteht aus circa 8000 Köpfen, fast ausschließlich Indianern, welche sich als Katholiken bekennen. Es ist ein friedfertiges, williges und fleißiges Volk. Von socialpolitischen Doctrinen noch unbeeinflusst, ist es leicht zu leiten und verrichtet Wunderdinge an Arbeit. 24 *m* Stollenausbich in zwar zersetztem Diabas, aber bei ausschließlicher Sprengarbeit mit 4 Mann Belegung kann man pro Monat in der Regel abmessen. Der praktische Bergmann weiß solche Leistungen zu würdigen und zollt der Thätigkeit dieses sonst sehr vernachlässigten und verlassenen Volkes die höchste Anerkennung.

Erschlossen ist die Grube durch den 3276 *m* langen Stollen San Leon, welcher die ganze Gebirgskette durchzieht, Pulacayo mit Pacamayo und den Amalgamationswerken von Huanchaca verbindet. Diabas ist der Träger, das Muttergestein der Erzgänge. Diese sind gegen Pu-

lacayo, also im südlichen Gebirgsabhänge, viel edler als im Norden. In den höheren Horizonten treten drei Gänge — Vetén genannt — auf, die sich in der Tiefe vereinigen. Die Ausfüllungsmasse ist Zinkblende, Pyrit, Markasit, Quarz, Baryt, Chalkopyrit, Silberfahlerz, Antimonfahlerz, Antimonit, Bournonit, Bleiglanz, auch wohl Spath- und Brauneisenstein und Eisenvitriol, besonders in den höheren Horizonten. Die secundären Producte des Bleiglanzes fehlen ganz. Dafür sind Chlorverbindungen des Silbers und Eisens in den Ausbissen vorhanden, aber ohne mineralogische Bedeutung. Bergmännisch gewonnen wird hauptsächlich das Fahlerz, Cochiso genannt, von welchem man zwei Modificationen unterscheidet: Cochiso fino, Silberfahlerz, und Cochiso palido, Antimonfahlerz. Ersteres ist das Reicherz. Es enthält bis 11 *kg* Silber in einem metrischen Centner, letzteres höchstens 2 *kg*.

Unter dem San Leon-Stollen sind 15 Horizonte in gleichen Distanzen von 30 *m* Saigertiefe angeschlagen. Infolge Einbruches von Thermalquellen in die tiefsten Läufe musste man die Teufe preisgeben und sich einstweilen auf den Horizont 296 unter dem Einbaustollen zurückziehen. Obgleich die Wassermenge seit dem vor 5 Jahren erfolgten Einbruche von 4 auf 1 *m*³ pro Minute zurückgegangen ist, so erfordert die Wasserlösung doch enorme Kosten, weil die englische Kohle von Autofagasta, dem nächsten Hafen, auf 476 *km* Entfernung und auf eine Höhe von 4114 *m* herbeigeschafft werden muss, was deren Beistellung auf 14,40 *fl* pro 100 *kg* steigen macht. Der jährliche Aufwand für Kohle beträgt mit Inbegriff des Erfordernisses für die sonstigen Werkseinrichtungen über 2 400 000 *fl*.

Die Gesellschaft hat nun zwei Maßnahmen ins Auge gefasst, um die unerträglichen Lasten zu verringern: 1. Die Errichtung eines Erbstollens, 2. die elektrische Kraftübertragung. Die Erbstollenfrage wird seit 1897 studirt, und man hat gefunden, dass ein neuer Stollen, angeschlagen in den Pampas von Uyuni bei einer Länge von 10 000 *m* und einem Gefälle von 1:1000, den San Leon-Stollen 386 *m* unterfahren würde. Es liegen diesbezüglich drei Projecte vor, aber ein unglücklich gewähltes Wort hat zu einem großen Missverständnisse und beinahe noch größeren Auslagen geführt. Die Herren Eisenbahningenieure erhielten nämlich den Auftrag, ein Tunnelproject zu verfassen, anstatt einen Entwurf für einen Stollen zu machen. Bei allen drei Projectanten hat das Profil daher mindestens 4 *m* Höhe und 3,5 *m* Breite. Dabei sollte der Stollen, wie es bei Eisenbahnen erwünscht sein mag, mitten in der Ebene ausmünden, so dass vom ersten Tage an durch alle künftigen Zeiten bis zum Erlöschen des Bergbaues jeder Stein wegen Mangel eines Haldensturzes hätte gehoben werden müssen. Da die gesammte Förderung auf elektrischem Wege erfolgen wird und alle Erze beim Bergwerke aufbereitet werden sollen, so kann man sich die Unzukömmlichkeit des Stollenmundloches in der Ebene eines ausgetrockneten Salzsees vorstellen. Es war also keines der drei Projecte zu brauchen. Bergdirector

Makuc fand übrigens auch das Gefälle mit 1:1000 zu groß und bestimmte 1:5000, wie er es dem Erbstollen in Bleiberg gegeben hatte, und endlich musste er auch die gebrochene Richtungslinie verwerfen. So wird gegenwärtig unter seiner Leitung ein neues Präcisionsnivelement ausgeführt und ein viertes Erbstollenproject verfasst. Das Profil wird 2½ *m* Höhe und 2 *m* Breite haben und die Kosten werden anstatt 9,6 Millionen nur 4,32 Millionen Gulden ausmachen. Für die elektrische Kraftübertragung (1000 auf 75 *km*) ist derzeit noch kein Project verfasst.

Die Erze werden in der eigenen Silberhütte zu Playo Blanco verhüttet.

Diese großartige Hütte wurde im Jahre 1893 mit dem Kostenaufwande von 16,7 Millionen Gulden erbaut. Sie liegt 4 *km* von Autofagasta am Gestade des Stillen Oceans und 647 *km* von Pulacayo. Die Hütte ist an eine große Silberfirma, Guggenheim Sons, verpachtet. Die Erze kommen als Scheiderze zur Hütte und sind infolge ihres Zink- und Antimongehaltes schwierig zu behandeln. Es werden nur Erze angenommen, welche mindestens 0,230 *kg* Silber pro *q* führen, demnach bei einem Silberpreise von 50 *fl* pro *kg* einen Metallwerth von 11,50 *fl* pro 100 *kg* besitzen. Solcher Erze werden jährlich an 700 000 *q*, also im Werthe von mindestens 8 000 000 *fl* verschmolzen. Die reicheren Erze mit einem Gehalte von über 0,3 *kg* pro *q* werden von Guggenheim Sons zu ihren Silberhütten in Panama und New-York versendet. Der Durchschnittsgehalt der in Playo Blanco verhütteten Erze ist: Silber 0,23—0,29%, Blei 5,00%, Kupfer 0,60—0,80%, Zink 8,00—15,00%, Antimon 1,40—1,60%.

Die Erze sind daher Dürrerze, und es muss Blei gekauft werden, um den Schmelzprocess durchführen zu können. Die Hütte ist mit 15 Röstöfen (Fortschäufler) versehen und besitzt 9 Hochöfen mit rechteckigem Querschnitt von 4½ *m* Länge und 1 *m* Breite bei 10—16 Düsen. Es sind dies also weiter ausgebildete Pilzöfen. Man rühmt der Anordnung nach, dass bei Defecten an einzelnen Düsen nicht der ganze Ofen in Stillstand zu kommen braucht. Es resultirt Blei, welches am Werke raffinirt wird, Kupferstein, welcher nach Panama kommt, und Schlacke. Letztere enthält nach einer von Makuc genommenen Probe 0,33% Blei, 26% Eisen, 0,4% Kupfer und 0,00012% Silber. Das Blei hat circa 2% Silber. Die Leistung eines großen Schmelzofens ist 1400 *q*, eines kleinen 750 *q* Durchsetzquantum in 24 Stunden. Das Schmelzgut wird zerkleinert, briquettirt, getrocknet und geröstet. Man treibt dies aber nicht wie in Freiberg bis zum Zusammenbacken, sondern lässt 6% Schwefel im Schmelzgut, um den Schmelzprocess zu unterstützen.

Das Leben ist in Pulacayo bei der Höhenlage von 4140 *m* und der Entfernung von 647 *m* von der Küste nicht billig, weshalb auch die Löhne hoch sind. Der Taglohn beträgt 4,80 *fl*, der Häuerlohn 12—14 *fl*. Für Kost sammt Bedienung zahlt Director Makuc monatlich 360 *fl*, für das Waschen eines Hemdes 1,41 *fl*, für

das Rasieren 2,40 fl etc. Man lebt hauptsächlich von Conserven. Das Fleisch ist billig, aber von der erbärmlichsten Qualität, wie das in der Wüste nicht anders sein kann. Obwohl es augenblicklich nicht möglich ist, den Gewinn zu berechnen, welchen die Gesellschaft

Huanchaca durch die Dienste des Bergdirectors Makuc erzielen wird, so lässt sich doch jetzt schon sagen, dass die mit den genannten Reformen desselben verbundenen Ersparungen außergewöhnlich große sein werden.

F. K.

Production der Bergwerke, Salinen und Hütten im Deutschen Reiche und Luxemburg im Jahre 1900.

I. Bergwerks-Production.		Production im Jahre 1900		III. Hütten-Production.	
	Menge t zu 1000 kg	Werth in 1000 M	Menge t zu 1000 kg	Werth in 1000 M	
1. Mineralkohlen und Bitumen.					
Steinkohlen	109 271 726	965 993	Schwefelsaure Kali-Magnesia	15 368	1 122
Braunkohlen	40 279 332	97 746	Schwefelsaure Magnesia	48 591	612
Graphit	9 248	546	Schwefelsaure Thonerde	44 372	2 700
Asphalt	89 685	640	Alaun	4 355	375
Erdöl	50 375	3 726	III. Hütten-Production.		
2. Mineralsalze.					
Steinsalz	927 784	4 231	Roheisen (Deutsches Reich und Luxemburg)	8 520 540	551 146
Kainit	1 178 527	16 536	Zink (Blockzink)	153 350	61 090
Andere Kalisalze	1 874 346	22 575	Blei (Blockblei und Kaufglätte)	124 601	41 764
Bittersalze	1 750	15	Kupfer (hammerbares Block- und Rosettenkupfer)	30 929	46 934
Boracit	232	44	Schwarzkupfer und Kupferstein zum Verkauf	4 207	2 458
3. Erze.					
Eisenerze (Deutsches Reich und Luxemburg)	18 964 367	77 628	Silber (Reinmetall)	Kilogramm 415 735	34 653
Zinkerze	639 215	25 753	Gold (Reinmetall)	3 050	8 508
Bleierze	148 230	18 064	Quecksilber und Selen	1 717	9
Kupfererze	747 775	23 824	Nickel und nickelhaltige Nebenproducte, Blaufarbwerkprod., Wismuth (Metall) u. Uranpräparate	Tonnen 1 989	8 000
Silber- und Golderze	12 537	2 058	Cadmium	Kilogramm 13 533	82
Zinnerze	81	45	Zinn (Handelswaare)	Tonnen 2 031	5 291
Kobalt-, Nickel- und Wismutherze	4 495	672	Antimon und Mangan	3 338	1 894
Uran- und Wolframerze	43	45	Arsenikalien	2 415	1 053
Manganerze	59 203	734	Schwefel (rein, in Stangen, Blöcken und Blüten)	1 445	124
Arsenikerze	4 380	316	Schwefelsäure u. rauchendes Vitriolöl	828 188	23 821
Schwefelkies	169 447	1 215	Eisenvitriol	10 747	164
Sonstige Vitriol- und Alaunerze	350	2	Kupfervitriol	5 076	2 348
II. Salze aus wässriger Lösung.					
Kochsalz	589 325	14 265	Gemischtes Vitriol	166	28
Chlorkalium	271 511	35 175	Zinkvitriol	6 027	321
Chlormagnesium	19 397	305	Zinnsalz und Nickelvitriol	143	125
Glanbersalz	80 868	2 415	Farbenerden	3 311	367
Schwefelsaures Kali	30 853	4 997			

(„Chem.-Ztg.“ 1901, 560.)

Neueste Patentertheilungen in Oesterreich.

Auf die nachstehend angegebenen, mit dem Berg- und Hüttenwesen in Beziehung stehenden Gegenstände ist den nachbenannten in den letzten Monaten ein Patent vom dem dabei bezeichneten Tage ab ertheilt worden; dasselbe wurde unter der angeführten Nummer in das Patentregister eingetragen¹⁾:

Patent-
klasse

5a. Pat.-Nr. 4506. Kupplungsvorrichtung für das das Bohrgerüste ausbalancirende Gewicht an Schwengel-Tiefbohrapparaten. Victor Petit, Director in Stryj (Galizien). Vertr. V. Tischler, Wien. Vom 15. Februar 1901 ab.

¹⁾ Nach dem im Verlage der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung erscheinenden „Oesterreichischen Patentblatte“, Heft 11 bis 14, Jahrg. 1901.

Die Patentbeschreibungen sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel in Wien erhältlich.

24 c. Pat.-Nr. 4491. Treppenrost. Firma The Underfeed Stoker Company Limited in London. Vertr. J. Lux, Wien. Vom 1. März 1901 ab.

24 c. Pat.-Nr. 4414. Vorrichtung zur Vorwärmung von secundärer Verbrennungsluft. Robert Henry Burns, Ingenieur in Brooklyn (V. St. A.). Vertreter V. Tischler, Wien. Vom 15. Februar 1901 ab.

26 a. Pat.-Nr. 4490. Verfahren zur Abscheidung von Staub aus Hochofengasen und ähnlichen Abgasen. Firma Siemens & Halske Act.-Ges. in Wien. Vom 1. März 1901 ab.

35 a. Pat.-Nr. 4411. Fangvorrichtung an Förderschalen u. dergl. Walter Fehlenberg, Kaufmann, und Richard Schulz, Bergmann, beide in Herne i. W. Vertr. H. Schmolka, Prag. Vom 15. Februar 1901 ab.

36 a. Pat.-Nr. 4423. Dauerbrandofen für Briquettfenerung. Firma: Ilse, Bergbau-Act.-Ges. in Grube Ilse. Vertreter