

ziehen des Schaftmodells ein Laufkran Verwendung, der auch, wenn es erforderlich wird, andere Arbeiten als nur das Modellziehen verrichten kann. Er kann auch gleichzeitig an zwei Drehgestellen Dienste leisten für den Fall einer Ausbesserung an einem Kran.

Zusammenfassung.

Beschreibung mehrerer Ausführungen neuzeitlicher Röhrengießereien mit Drehgestellen. Leitende Gesichtspunkte bei Entwurf solcher Neuanlagen. Lohnersparnis infolge Ersatz von Menschenkraft durch Maschinenkraft bei Herstellung der Kerne und der Formen, der selbsttätigen Begichtung, dem Transporte des flüssigen Eisens, der gegossenen Rohre und der übrigen Materialien. Die Anlage in Lüttich zeigt eine Ausführung für große Leistungen unter Anwendung großer Drehgestelle mit Zapfendrehkränen und Modellwinden.

punkte bei Entwurf solcher Neuanlagen. Lohnersparnis infolge Ersatz von Menschenkraft durch Maschinenkraft bei Herstellung der Kerne und der Formen, der selbsttätigen Begichtung, dem Transporte des flüssigen Eisens, der gegossenen Rohre und der übrigen Materialien. Die Anlage in Lüttich zeigt eine Ausführung für große Leistungen unter Anwendung großer Drehgestelle mit Zapfendrehkränen und Modellwinden.

## Über einige neuere amerikanische Kupfererzbergbauebiete.

Von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur in Wiesbaden.

Während der letzten zwanzig Jahre ist die Bedeutung des Kupfers für Handel und Industrie von Jahr zu Jahr gewachsen, und zwar in der Hauptsache infolge der gewaltigen Bedarfssteigerung der Elektrizitätsindustrie. In den Neunzigerjahren zeigte sich zuerst die anwachsende kommerzielle Bedeutung der elektrischen Industrie, die heute unter den großen Weltindustrien mit an erster Stelle steht. Im Jahre 1889 noch, als man die Verwendung und den Bedarf von elektrischer Energie schon ins Unbegrenzte anwachsen sah, da bezifferte sich die Welterzeugung an Kupfer noch auf rund 260.000 t; im Jahre 1911 stellte sich die Weltproduktion an Kupfer dagegen auf die gewaltige Höhe von 898.400 metrische Tonnen. Diese beiden Ziffern zeigen uns, beredter als es Worte vermögen, die enorme Entwicklung der Weltkupferindustrie. Innerhalb dieses Zeitraumes wies der

Kupferpreis sehr erhebliche Schwankungen auf, die ein deutliches Bild von der inneren Gärung auf dem Weltkupfermarkte entwerfen. Im Jahre 1880 stellte der Preis für Standardkupfer sich in London auf £ 62.14.7 für die Tonne und fiel schrittweise bis auf £ 40.1.8 pro Tonne im Jahre 1886. Knapp zwei Jahre später stieg der Kupferpreis auf mehr als das Doppelte, der Durchschnitt für das Jahr 1888 beträgt £ 81.11.3. Im Jahre 1894 war der Preis wieder auf £ 40.7.4 herabgesunken, um im Jahre 1906 das bisherige Maximum von £ 87.8.6 als Jahresdurchschnitt zu erreichen. Im Jahre 1908 fiel der Mittelpreis sofort auf £ 60.— und für das Jahr 1911 notiert der mittlere Standardkupferpreis £ 56.1.9.

Seit dem Jahre 1900 nahm die Weltkupfererzeugung in Bezug auf Menge und Wert folgende Entwicklung:

	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
Weltproduktion in metrischen Tonnen	499.000	534.800	553.300	591.300	647.900	693.900	720.600	712.000	757.800	849.200	886.900	898.400
Jahresdurchschnittspreis in £ . . . . .	73.12.6	66.19.8	52.11.5	58.3.2	59.0.6	69.12.0	87.8.6	87.1.8	60.0.6	58.17.3	57.3.2	56.1.9
Wert der Produktion in 1000 Mark . . .	739.000	720.000	585.000	691.600	769.000	971.200	1,266.900	1,246.900	914.700	1,005.200	1,019.400	1,013.300

Der Wert der Weltkupfererzeugung beträgt also seit mehreren Jahren schon über eine Milliarde Mark.

Betrachten wir die Entwicklung der letzten Jahre des näheren. Die Weltproduktion von Kupfer ist im Jahre 1908 um 42.000 t = 6% gestiegen; im folgenden Jahre 1909 setzte aber eine Steigerung ein, wie wir sie in früheren Jahren noch nie gekannt haben. Die Produktionserhöhung betrug nämlich mehr als das Doppelte wie im Vorjahre, nämlich 102.000 t gleich mehr als 13.7%. Diese Zunahme im Jahre 1909 entfällt vorwiegend auf die Vereinigten Staaten von Amerika, deren Bergwerksproduktion von 1908 auf 1909 um etwa 16% und deren Hüttenproduktion um mehr als 18% angewachsen ist. Die Mehrproduktion der Vereinigten Staaten verteilt sich zum größten Teile auf die Gruben in Montana, Nevada, Utah und Californien.

Im Gegensatz zum Jahre 1909 hat sich die Steigerung der Weltproduktion von Kupfer im Jahre 1910

in nur mäßigen Grenzen gehalten. Statt 13.7% betrug die Zunahme nur 37.700 t oder 4.4%. Während bisher stets Amerika über das Maß der Zunahme oder Abnahme der Weltproduktion an Kupfer entschied und die Verschiebungen in der Erzeugung der anderen Erdteile nur verhältnismäßig gering waren, blieb im Jahre 1910 die Kupfergewinnung in Amerika fast unverändert, dagegen entfiel mehr als die Hälfte der Zunahme der Produktion auf Europa, das im Jahre 1910 169.300 t gegen 152.700 t im Jahre 1909 an Kupfer erzeugte. Von der amerikanischen Produktion war der Rückgang im Staate Montana mit 8.8% am stärksten, derart, daß dieser Staat unter den Kupfer gewinnenden Staaten der Union damit wieder an die zweite Stelle, hinter Arizona, trat. Arbeiterausstände spielen hierbei ein gewichtiges Moment.

Von den europäischen Staaten weist im Jahre 1910 besonders Rußland eine bemerkenswerte Steigerung seiner Kupfererzeugung auf; diese stieg von 18.500 t im Jahre

1909 auf 22.600 t im Jahre 1910 oder um 22·2<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. An dieser Zunahme sind besonders der Kaukasus und der Ural beteiligt.

Im Jahre 1911 stieg die Welterzeugung an Kupfer gegenüber dem Vorjahre noch weniger als zuletzt, nämlich nur um 11.500 t oder 1·3<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, während sie das Jahr zuvor um 4·4<sup>o</sup>/<sub>o</sub> zugenommen hatte.

In Europa stieg die Kupfererzeugung um 5600 t oder 2·3<sup>o</sup>/<sub>o</sub> von 175.700 t im Jahre 1910 auf 181.300 t im Jahre 1911. Europa steuerte damit 20·0<sup>o</sup>/<sub>o</sub> zur Welterzeugung an Kupfer bei. Bemerkenswerte Erhöhungen der Kupfererzeugung entfallen in Europa auf die Länder Rußland und Serbien. Rußland steigerte seine Erzeugung um 3000 t auf 25.600 t und erreichte somit im Jahre 1911 2·8<sup>o</sup>/<sub>o</sub> der Weltproduktion. Mehr als die Hälfte des russischen Kupfers entstammt aus dem Ural, nämlich 13.300 t. Die serbische Kupfererzeugung stieg von 5100 auf 7000 t.

Die Produktion von Rohkupfer betrug in Nord- und Südamerika 1908 525.700 t, 1909 617.400 t, 1910 523.200 t und 1911 622.100 t. Für 1911 ergibt sich somit ein kleiner Rückgang, immerhin lieferte Gesamtamerika 69·2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> der Weltproduktion des Jahres 1911. Die Produktion der Vereinigten Staaten allein machte im Jahre 1911 55·7<sup>o</sup>/<sub>o</sub> der Weltproduktion aus. An der Spitze steht hier wie im Vorjahre wieder Arizona,

während Montana die zweite Stelle behielt. Arizona lieferte im Jahre 1911 143.800 t = 28·73<sup>o</sup>/<sub>o</sub> der Kupfererzeugung der Vereinigten Staaten, in Montana fiel die Gewinnung um 6000 t auf 124.000 t = 24·78<sup>o</sup>/<sub>o</sub> der Produktion der Vereinigten Staaten. Dann folgt Michigan mit 98.600 t = 19·70<sup>o</sup>/<sub>o</sub> und als vierter Staat Utah mit 63.600 t = 12·71<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. Der Durchschnittspreis in Nordamerika war im Jahre 1911 12·5 Cts. für das Pfund Kupfer, er stellt sich damit um ein Geringes unter den von 1910.

Die Bedeutung der Vereinigten Staaten als Kupferproduktionsgebiet ist eine ganz hervorragende. Von den metallischen Erzeugnissen der nordamerikanischen Union ist Eisen bei weitem das wichtigste; die Gewinnung von Roheisen macht fast 60<sup>o</sup>/<sub>o</sub> des gesamten Metallherstellungswertes aus. Der zweite große Artikel unter der metallischen Produktion der Union ist Kupfer und deswegen von besonderer Wichtigkeit, weil Deutschland den weitaus größten Teil seines Bedarfes an diesem Metall aus Nordamerika deckt. Kupfer ist der zweitgrößte Einfuhrartikel, den Deutschland aus den Vereinigten Staaten bezieht und nur England kauft noch mehr von diesem für die Elektrotechnik so wichtigen Metalle. In den letzten Jahren lieferte Nordamerika an Deutschland für weit über 200 Millionen Mark Kupfer; von der Einfuhr im Jahre 1911 in Höhe von 191.590 t Kupfer entfallen allein 89·65<sup>o</sup>/<sub>o</sub> auf die Vereinigten Staaten.

Tabelle I.

Weltproduktion von Rohkupfer.

Hüttenproduktion aus in- und ausländischen Erzen und Zwischenprodukten (Matte, Präcipitat u. a.).

	1900	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
Rohkupfer in metrischen Tonnen								
<b>Europa:</b>								
Deutschland . . . . .	30.900	31.700	32.300	31.900	30.000	31.200	34.900	37.500
Großbritannien . . . . .	79.700	67.900	72.700	70.900	71.400	66.400	71.000	68.000
Frankreich . . . . .	6.400	7.600	5.800	7.800	7.900	7.800	12.900	13.000*)
Italien . . . . .	2.800	3.600	4.300	4.000	2.800	2.500	1.800	1.800*)
Österreich-Ungarn . . . . .	1.200	1.400	1.500	1.100	1.300	1.800	2.300	2.600
Rußland . . . . .	8.100	8.900	10.700	14.800	16.800	18.500	22.600	25.600
Spanien . . . . .		8.200	9.100	9.900	14.600	17.500	17.400	17.900
Serbien . . . . .	2.600		800	1.800	2.200	4.600	5.100	7.000
Übriges Europa . . . . .		2.800	2.600	2.700	4.900	5.900	7.700	7.900
Zusammen Europa . . . . .	131.700	132.100	139.800	144.900	151.900	156.200	175.700	181.300
<b>Amerika:</b>								
Vereinigte Staaten . . . . .	286.900	412.600	430.500	414.300	447.700	528.600	527.700	527.600
Britisch-Nordamerika . . . . .	500	10.700	13.800	14.000	14.000	12.900	12.600	9.700
Übriges Amerika . . . . .	34.000	80.900	68.500	69.900	68.300	74.900	82.900	84.800
Zusammen Amerika . . . . .	321.400	504.200	512.800	498.200	530.000	616.400	623.200	622.100
Asien. Japan . . . . .	24.300	33.700	38.500	36.400	41.400	45.500	50.100	55.000*)
Australien . . . . .	21.800	23.900	29.500	32.500	34.500	31.100	37.900	40.000
Weltproduktion . . . . .	499.200	693.900	720.600	712.000	757.800	849.200	886.900	898.400
Durchschnittspreis von Rohkupfer in London in £ .	73.12.6	69.12.0	87.8.6	87.1.8	60.0.6	58.17.3	57.3.2	56.1.9
Wert der Produktion in 1000 Mark . . . . .	739.000	971.200	1.266.900	1.246.900	914.700	1.005.200	1.019.400	1.013.300

\*) Geschätzt.

Die vorstehende Zusammenstellung (Tabelle I) der Metallgesellschaft zu Frankfurt a. M. zeigt die Entwicklung der Weltproduktion von Ruhkupfer seit dem Jahre 1900 in Tonnen, sie bringt für das Jahrzehnt fast eine Verdoppelung der Erzeugung.

Allerdings hat sich die Weltproduktion an Kupfer im Jahre 1811 nur recht unbedeutend und jedenfalls wesentlich geringer als in den vier vorhergehenden Jahren erhöht, nämlich nur um 11.500 t = 1,3%. Im Vergleich zu dem vorhergehenden Jahre betrug die Zu- oder Abnahme in den letzten fünf Jahren in Prozenten:

1907	1908	1909	1910	1911
— 1.4	+ 5.9	+ 13.4	+ 4.4	+ 1.3

Diese für 1911 so geringe Vermehrung der Welt-erzeugung erklärt sich aus dem starken Rückgang der canadischen Kupfergewinnung, die von 12.600 t auf 9700 t fiel und in ihrer Wirkung sogar das Gesamtergebnis von Nord- und Südamerika herabdrückte.

(Fortsetzung folgt.)

## Rußlands Manganerzproduktion und -ausfuhr.

Die russische Manganerzproduktion geht seit dem Jahre 1908 zurück. Während sich dieselbe im genannten Jahre, als die Weltproduktion von Manganerzen mit Ausnahme Rußlands zirka 250.000 t betragen hat, auf eine Million Tonnen belaufen hat und Rußland damals in der Manganerzförderung an erster Stelle stand, ist die Produktion im Jahre 1910 auf 732.700 t zurückgegangen und von der Produktion Britisch-Indiens, die 814.400 t betrug, überflügelt worden.

Für die Manganerzförderung des russischen Reiches kommen vornehmlich das transkaukasische Gebiet mit dem Distrikt von Scharapan (im Gouvernement Kutais) und dem Distrikt von Nikopol in Südrußland in Betracht.

Distrikt Scharapan. Die Erze dieses Distriktes enthalten hauptsächlich Pyrolusit und Manganate; ihr Mangan-gehalt ist nicht unter 50% und der Phosphorgehalt er übersteigt nicht 0.16 bis 0.17%. Die Produktion der Gruben — hauptsächlich jener von Tschiaturski — belief sich im Jahre 1911 insgesamt auf 489.600 t, um 93.480 t oder 15,3% weniger als im Jahre 1910. Viele Manganerze guter Qualität kommen auch in den Gouvernements Tiflis, Jelisavetpol und Erivan vor, ferner am Schwarzen Meere.

Die Gruben von Tschiaturski beschäftigten 2072 Arbeiter (gegen 3230 im Vorjahre) und die Durchschnittsleistung eines Bergarbeiters pro Jahr hat 226.63 t um 54.09 t oder 31,3% mehr als im Jahre 1910 betragen.

Von diesen Erzen wurden über die Häfen von Batum und Poti im Jahre 1911 insgesamt 615.180 t exportiert, um 34.848 t oder 5% weniger als im Jahre 1910.

Der Preis der Scharapan-Manganerze, der um die Mitte des Jahres 1909 bis auf 16 bis 17 Kopeken pro Pud oder Fracs. 25.94 bis 27.60 pro Tonne 50%iges Erz gesunken war, hat sich auf diesem Niveau bis August 1911 gehalten, erhob sich aber dann auf Fracs. 29.23 bis 30.85 franko Poti.

Distrikt Nikopol. Die Tagbaue und Gruben dieses Distriktes förderten im Jahre 1911 insgesamt 202.376 t Manganerze. Die Produktion ist gegenüber dem Jahre 1907

um 25% zurückgegangen. Hier werden Tagbaue und Gruben durch drei große Gesellschaften auf gemietetem Terrain betrieben. Das ganze zu bergbaulichen Zwecken gemietete Erzterrain nimmt 8016 Desjatinen (8753.4 ha) ein. Von dem in Exploitation stehenden Teil desselben nehmen die Tagbaue 32.76 und die Grubenbetriebe 15.28 ha ein. Der Mietpreis dieses Erzterrains beträgt 1 1/2 bis 2 Kopeken pro Pud gefördertes Manganerz = Fracs. 2.44 bis 3.05 pro Tonne. Die Mächtigkeit der Manganerzlagere schwankt zwischen 0.64 und 2.76 m. Die größte durch die Betriebsarbeiten erreichte Tiefe ist nur 36.21 m. Man schätzt die durch Untersuchungs- und Aufschlußarbeiten ermittelte Erzmenge auf 349 Millionen Pud = 5.723.600 t. Anfangs 1912 waren bei allen Betrieben 1253 Arbeiter beschäftigt. Die mittlere Jahresleistung eines Bergarbeiters ohne Unterschied der Kategorie hat im Jahre 1911 161.50 t (gegen 189.04 t im Vorjahre) betragen. Der durchschnittliche Jahresverdienst pro Arbeiter schwankte zwischen 318 und 420 Rubel (Fracs. 845.90 und 1172).

Der Export von Nikopoler Manganerzen belief sich im Jahre 1911 auf 49.000 t; auch hier hat der Export stark abgenommen, da er seit 1907 um 22% zurückgegangen ist.

Die Preise dieser Manganerze, die sich bis gegen Ende des Jahres 1911 niedrig gehalten haben, erhoben sich seither auf Fracs. 23.84 bis 29.30 pro Tonne Erz prima Qualität franko Bahnstation Nikopol. Der Preis für Erze minderer Qualität hielt sich vom August bis zum Schluß des Jahres 1911 auf Fracs. 12.98 bis 14.65. Rußlands Gesamtausfuhr von Manganerzen hat im Jahre 1910 667.000 t (gegen 621.600 t im Vorjahre) betragen. Seine Hauptabnehmer sind Holland mit 258.500 t, England mit 145.500 t, dann Deutschland mit 64.000 t. Außerdem werden russische Manganerze in geringeren Mengen nach Belgien, Frankreich, Österreich, nach den Vereinigten Staaten, Italien und in die Türkei exportiert.

(Auszüglich nach einem französischen Konsularbericht im Pariser „Moniteur officiel du commerce“ Nr. 1553, 1913.)

—r—

## Marktberichte für den Monat Juni 1913.

### Österreichisch-ungarischer Eisenmarkt.

Das wichtigste Ereignis in Bezug auf die Gestaltung des heimischen Marktes ist die notwendig gewordene Ermäßigung der Eisenpreise. Die deutsche Konkurrenz, in ihrem Export durch die bekannten Verhältnisse gehemmt, suchte den Export ihrer Waren auf alle Weise zu ermöglichen und natürlich war es unser Markt, welcher am meisten davon betroffen wurde. Besonders waren es die Feiblechpreise, welche bedeutend gedrückt wurden und kaum den Fortbestand der heimischen Fabrikation mehr ermöglichten. Die Beratungen über die Gegenmaßnahmen erweisen aber, daß nicht nur auf Feiblech allein dieser Konkurrenzdruck seine Wirkungen ausübte, sondern

auch andere Artikel erheblich beeinflusste, so daß das Kartell einstimmig die Ermäßigung der Preise, namentlich für Relation im Grenzbezirke, beschloß. Es wurde diese Modalität, gelegentlich der Feststellung der Verkaufspreise für die Händler, für das III. Quartal festgestellt. Bei Stabeisen wird sich diese Ermäßigung je nach der Relation zwischen 75 und 120 Heller, bei Feiblech zwischen 100 bis 150 Heller stellen. Auf Basis dieser Preise werden auch die Verkaufspreise für die Händler für das II. Semester 1913 festgestellt. Da diese Preise noch immer unter der deutschen Parität bleiben, so dürfte für längere Zeit eine Preisreduzierung unterbleiben. Auf Bahnschienen und Walzdraht erstreckt sich diese Reduktion nicht.

## Über einige neuere amerikanische Kupfererzbergbaugebiete.

Von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur in Wiesbaden.

(Fortsetzung von S. 373.)

### Nordamerika.

Der Schwerpunkt der Kupfererzeugung der Welt liegt bis zum heutigen Tage in den Vereinigten Staaten, und zwar schon seit etwa den Sechzigerjahren des vorigen Jahrhunderts. Noch im Jahre 1845 wird die Kupfererzeugung der Vereinigten Staaten mit nur 100 englischen Tons (zu 1016 kg) ausgewiesen, 1852 wurde zum ersten Male eine Erzeugung von 1000 Tons überschritten. Im Jahre 1855 waren es schon 3000 t, im Jahre darauf 4000 t und 1867 schon 10.000 t; 1877 wurden 21.000 t Kupfer erzeugt und im Jahre 1888 bereits 101.000 t überschritten. Im Jahre 1896 wurden schon 205.400 t erreicht und zehn Jahre später, 1906, produzierten die Vereinigten Staaten 409.500 t und heute reicht die Erzeugung fast an eine halbe Million Tons heran.

Die einzelnen älteren Kupfergewinnungszentren in den Vereinigten Staaten sind in den Fachzeitschriften schon des häufigeren beschrieben,<sup>1)</sup> so daß hier diesmal darauf verzichtet werden mag, zumal ganz ausführliche Bearbeitungen darüber vorliegen. Hier mögen nur kurz die folgenden Angaben über einzelne neuere Bergbaugebiete Amerikas gegeben werden.<sup>2)</sup>

Bis zur letzten Zeit wurde das Kupfer in den Vereinigten Staaten zur Hauptsache in drei Bezirken gewonnen, die sich in weit voneinander liegenden Staaten — Michigan, Arizona und Montana — befinden und sehr verschiedenen Produktionsbedingungen unterliegen. Heute ist zu diesen Gebieten noch Utah hinzugetreten. Die Beteiligung dieser vier Hauptgebiete an Kupfererzeugung der Vereinigten Staaten aus eigenen inländischen Erzen stellte sich in den letzten drei Jahren auf folgende Höhe:

	1909	1910	1911
	in Prozenten		
Arizona . . . . .	26·5	27·4	28·73
Montana . . . . .	28·7	26·5	24·78
Michigan . . . . .	20·7	20·2	19·70
Utah . . . . .	9·6	11·8	12·71
Die anderen Staaten . . . . .	14·5	14·1	14·8

Die Kupfergewinnung aus inländischem Erz betrug dabei in U. S. A. in metrischen Tonnen:

1909	1910	1911
495.800	492.700	500.500

<sup>1)</sup> Vgl. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preußischen Staate. Bd. 25, 27, 28 (Mosler); Bd. 39 Vogel-sang; ferner Jahrgang 1910 Lake Superior-Gebiet.

<sup>2)</sup> Zeitschr. für die gesamte Staatswissenschaft Bd. 67 1911. Der Kupferbergbau in den Vereinigten Staaten (H. Fraenkel), ferner Berichte über Handel und Industrie, verschiedene Jahrgänge; sowie die statistischen Zusammenstellungen über Blei, Kupfer, Zink usw. der Metallgesellschaft zu Frankfurt, Jahrgänge 1910 bis 1912. Frankfurter Zeitung, Kölnische Zeitung.

Der Kupferbergbau am Oberen See in Michigan hatte schon einige Jahrzehnte hinter sich, als man zu Beginn der Achtzigerjahre die Lagerstätten von Arizona und Montana erschloß. Die natürlichen Bedingungen des Kupferbergbaues sind an den verschiedenen Fundorten so verschieden wie nur denkbar. In Michigan sind die Erze sehr arm, dafür aber sind es Körnchen reinen gediegenen Kupfers, die in das Gestein eingesprengt sind. In Montana dagegen bilden die silberreichen geschwefelten Kupfererze den Hauptreichtum des Bezirkes. Der Gehalt an Kupfer war besonders bei den zu Anfang abgebauten Erzen sehr hoch, doch mußte man das Montanaerze einer mühsamen und komplizierten Verhüttung unterwerfen, bevor man das Rohkupfer erhielt. Man hat es erst in den Neunzigerjahren gelernt, dieses Rohkupfer derart zu raffinieren, daß es dem Lakekupfer gleichkam. Wieder anders lagen die bergbaulichen Verhältnisse in Arizona, wo ursprünglich nur oxydierte Erze und seit Mitte der Neunzigerjahre auch noch geschwefelte Erze gewonnen wurden. Zwar war der Kupfergehalt dieser Erze geringer als in Montana, aber die Verhüttung der Arizonaerze war bedeutend einfacher. Diese mineralogisch und chemisch verschiedene Beschaffenheit veranlaßte in jedem Gebiet eine Verarbeitung auf anderem Wege; so errichteten die Bergwerke am Oberen See nur Pochwerke, dagegen mußte man in Montana und Arizona große Kupferschmelzhütten und Raffinierwerke anlegen. Auch der eigentliche Bergbau auf die Kupfererze wies in jedem Bezirke große Unterschiede auf, da die geologischen Bedingungen nicht minder verschieden waren. Die armen Erze in Michigan mußte man in großen Mengen fördern, infolge dessen erreichten diese Gruben schon in den Achtzigerjahren hohe Teufen und der ganze Betrieb war sehr großzügig angelegt. In Montana und Arizona waren dagegen noch bis in die neueste Zeit hinein die Grubenbetriebe sehr klein und primitiv eingerichtet. Die Technik ging somit in jedem Bezirke ihre eigenen Wege. Der technische Fortschritt bei der Verhüttung der Kupfererze, der stets mit einer Vergrößerung der Maschinen, Öfen und infolgedessen mit einer beschleunigten Konzentration verbunden war, fiel im allgemeinen anfänglich stets in die Jahre der niedrigen Kupferpreise. Die Hütten konnten die in den Jahren des Preistiefstandes notwendig gewordene Herabsetzung der Produktionskosten nur auf diese Weise erzielen. Bei den Gruben war es anders, hier konnte man in Jahren des niedrigen Kupferpreises den Bergbaubetrieb auf die reicheren Erze beschränken. So gingen denn auch in den Jahren der hohen Kupferpreise die Gruben in Montana weiter in die Teufe hinab und auch die Gruben am Lake Superior-Gebiet steigerten ihre Produktion hauptsächlich in den Jahren des Aufschwunges. Dagegen waren die Schmelzhütten geneigt, gerade in den Depressionsjahren ihre Produktion zu

erweitern. Für den amerikanischen Kupferbergbau war die lokale Lage der Hütten entscheidend; jede Hütte war auf eine begrenzte Anzahl von Gruben angewiesen und mußte, um sich die Erzzufuhr zu sichern, früher oder später in immer engere Beziehungen zu den sie versorgenden Gruben treten und endlich sich mit ihnen vereinigen.

Dieser Zusammenhang war so offenkundig und einleuchtend, daß in Arizona, wo diese Tendenz am stärksten war, von Anfang an fast allgemein kombinierte Berg- und Hüttenwerke gegründet wurden. In Montana, wo man anfangs die gewonnenen Kupfererze exportierte, verdrängten die gemischten Betriebe die reinen Werke schon Mitte der Achtzigerjahre. Im schroffen Gegensatz zu fast allen anderen Bergbaubetrieben der nordamerikanischen Union war die Kombinierung von Bergwerken und Schmelzhütten der Ausgangspunkt für die moderne Entwicklung des Kupferbergbaues. Diese Kombinierung hatte natürlich viele eigenartige Erscheinungen im Gefolge, die naturnotwendig aus der Sache selbst herauswuchsen. So waren die Hütten zu stärkerer Konzentration geneigt als die Gruben und ihr Erzbedarf wurde bald größer als die Gruben liefern konnten. Man schritt deshalb bald zur Angliederung noch weiterer Kupferbergwerke oder zur Vereinigung vieler kombinierter Bergwerke mit darauffolgender Stilllegung der kleineren. Wo aber diese Voraussetzungen fehlten, da waren die Kupferhütten in ihrer Entwicklung gehemmt und es wurde deshalb in solchen Fällen mit allen Kräften auf eine Erweiterung der bergbaulichen Basis hingearbeitet. Mit dem gewaltigen Fortschreiten des amerikanischen Kupferbergbaues, wurden dann solche kleinere Bergwerke, die nicht genügende Expansionsfähigkeit besaßen, allmählich zurückgedrängt. Die Anfänge der modernen Entwicklung des Kupferbergbaues in den Vereinigten Staaten fallen in die Siebzigerjahre als sich die Amygdaloid- und Konglomeratgruben am Oberen See zu entwickeln begannen. Bis dahin kann von einer Entwicklung am Oberen See nicht gesprochen werden, da die Erzeugung der Kupferbergwerke, selbst der größten am Lake Superior, viel zu unregelmäßig war. Viele Gruben arbeiteten z. B. nur in den Jahren eines hohen Kupferpreises und bei deren großer Zahl sowie auch der Unregelmäßigkeit im Abbau der übrigen Gruben war eben der Kupfermarkt vollständig unzuverlässig und unsicher.

Diese unsicheren Verhältnisse änderten sich erst, als man von dem alten Raubbausystem dazu übergang die sicheren Amygdaloid- und die Konglomeratgruben abzubauen. Diese Lagerstätten warfen zwar nicht so viel Gewinn ab als die alten Werke, auch erforderten sie erheblich größere Anlagekapitalien. Das Kupfermetall ist in diesem Porphyrkonglomeraten mit dem Gestein verwachsen. Diese Porphyrkonglomeratgruben verdrängten dann im Laufe der Siebzigerjahre die alten Kupferbergwerke am Oberen See derart, daß diese zu Anfang der Achtzigerjahre bloß noch 6 bis 8% des Lakekupfers erzeugten. Zur mächtigsten Gesellschaft

hatte sich allmählich die Calumet & Hecla Co. herausgewachsen, auf die allein ungefähr 60% der Produktion an Lakekupfer entfielen. Außerhalb des oberen Seegebietes wurden um 1880 nur etwa 10 bis 15% der Gesamtproduktion an Kupfer in den Vereinigten Staaten gewonnen. In erster Linie sind hier die Kupferbergwerke in Butte im Staate Montana zu nennen, die ursprünglich auf Silber arbeiteten und deshalb zahlreiche zumeist recht kleine Grubenfelder abbauten, die naturgemäß dem geologischen Verhalten der erst später angetroffenen Kupferadern absolut keine Rechnung trugen. Es gab reiche alte Silbergrubenfelder, die nur 75 × 100 Fuß Land umfaßten; natürlich war unter solchen Verhältnissen der Raubbau ziemlich allgemein. Tatsächlich wurde denn auch damals nur reiches sekundäres Kupfererz mit 33 bis 50% Cu und hohem Silbergehalt abgebaut. Das erste Kupfer-Silberschmelzwerk entstand 1879 in der Colorado Smelting Co., während im Jahre darauf von Lewisohn Brothers in New York die erste eigentliche Kupferhütte gebaut wurde, die schon Erze mit nur 12 bis 18% Cu gewinnbringend verarbeiten konnte. Die Gruben wurden deshalb sehr bald stark vergrößert, indem man viele Grubenfelder zusammenlegte. Die reichste Kupferader in Butte wurde 1881 entdeckt, sie war Eigentum der Anaconda Co., die 1883 nach Vereinigung mehrerer Grubenfelder das damals größte Kupferschmelzwerk zu erbauen begann. Die Zahl der zusammengelegten Betriebe war jedoch um jene Zeit noch gering und all die vorhandenen kleinen Gruben trieben ihr Raubbausystem ungehemmt weiter. Die niedrigen Kupferpreise der Jahre 1884/86 machten indessen rationellen Abbau zur unbedingten Notwendigkeit und die größte Gesellschaft, eben die Anaconda Co., schuf deshalb derartige technische Verbesserungen, daß sie trotz des gesunkenen Kupferpreises dennoch Erze mit immer niedrigerem Kupfergehalte verarbeiten konnte. Viele große Hüttenwerke kauften damals schon fremde Erze auf, neue Riesenhütten der Boston & Montana Co. in Great Falls sind entstanden, und so griff zwangsmäßig im Laufe der Neunzigerjahre die Kombinierung in Butte immer weiter um sich, die Gruben bauten Hütten, und die Hütten sicherten sich Gruben um ihren Erzbedarf zu decken. Der Kampf um die Erze wurde sehr scharf geführt, nur die mächtigen hielten ihn aus; selbst ein angesehenes Schmelzwerk wie die Butte Reduction Works, die 1885 noch rund 2,500.000  $\text{t}$  Kupfer erzeugten, sah sich sehr bald schon ohne Erze. Anderen kleinen Werken ging noch vorzeitiger der Atem aus. Die größte Gesellschaft in Butte, die Anaconda Co., erzeugte 1885 36 Millionen Pfund Kupfer, 1890 schon 64 und 1892 rund 100 Millionen Pfund. Die Boston & Montana steigerte in derselben Zeit, teils durch Aufnahme anderer Werke, ihre Kupferproduktion von 7.5 auf 30.4 Millionen Pfund. Neben diesen großen Werken produzierten 1892 noch drei andere Montanagesellschaften rund 27 Millionen Pfund Kupfer, was bei einer Gesamterzeugung in Montana von rund 160 Millionen Pfund schon nicht mehr viel bedeutete.

Die Entwicklung der Kupferbergwerke in Arizona war ähnlich wie bei den Kupferbergwerken Montanas, aber die Ausdehnungsmöglichkeit der Bergwerke war nicht so bedeutend, da sich die Kupferwerke Arizonas auf vier verschiedene Bezirke verteilen. Auch waren in keinem dieser Bezirke die Kupfererzvorräte so reich wie in Butte, so daß eine Hütte die Erzproduktion aller Gruben des ganzen Bezirks verarbeiten konnte. Diese Entwicklung bedingte es auch, daß schon im Laufe der Achtzigerjahre in jedem dieser vier Bezirke Arizonas nur eine Gesellschaft bestand, die in einer Hütte die Erze aus vielen Gruben verarbeitete. Die gesamte Kupferproduktion Arizonas erreichte 1892 erst 38·4 Millionen Pfund, also noch nicht  $\frac{1}{4}$  der Erzeugung in Montana.

In der Entwicklung des Kupferbergbaues am Oberen See in Michigan spielt die Calumet & Hecla Co. eine entscheidende Rolle für das Gesamtbild, denn auf diese Gesellschaft entfallen allein 60% der Kupfergewinnung dieses Bezirks. Das Wachstum dieser großen Bergbaugesellschaft fiel meist in die Zeit der sinkenden Kupferpreise im Gegensatz zu den anderen Gesellschaften dieses Gebietes. Die Gesamtkupfergewinnung stieg hier im Gebiete des Lake Superior von 50 Millionen Pfund im Jahre 1880 auf 72 Millionen Pfund im Jahre 1885 und auf 101 Millionen Pfund im Jahre 1890; sie hat sich innerhalb dieses Jahrzehnts also verdoppelt. Aber wenn auch dieses Wachstum somit recht stark war, blieb es doch hinter der Montanaproduktion zurück, derart, daß der Anteil der Kupfergewinnung des Lake Superior-Distriktes an der Gesamterzeugung Nordamerikas fiel von 82·2% im Jahre 1880 auf 43·5% im Jahre 1885 und auf 38·9% im Jahre 1890, also um rund die Hälfte.

Die Produktionssteigerung der Calumet Hecla Co. in den Achtziger- und Neunzigerjahren ist, obwohl recht bedeutend, doch bei weitem nicht so groß wie bei der Anaconda und bei der Boston und Montana Co. Die größten Bergwerke erwiesen sich als die entwicklungs-fähigsten und die sinnreiche Kombinierung der Betriebe bewirkte es, daß Montana in kurzer Zeit alle anderen Kupferproduzenten weit hinter sich ließ. Im Jahre 1894 erzeugte Montana 51·6% des gesamten in den Vereinigten Staaten gewonnenen Kupfers. Von da ab steigt die Produktion Montanas zwar nach wie vor absolut, aber relativ nimmt sie ab, so daß ihr Anteil vier Jahre später — 1898 — schon nur noch 39·2% betrug. Im selben Jahre 1898 betrug der Anteil des Lake Superior-Gebietes, trotzdem auch hier die Erzeugung gewaltig gestiegen war, nur 38·2%. Neuentdeckungen von Kupfererzlagern und Aufschließung neuer Gruben steigerte ganz erheblich die Zahl der kleinen Gruben. Da die großen Konzerne diese nicht aufkaufen wollten, so bauten die neuen Gruben denn auch neue Hüttenwerke. Die Situation änderte sich vollkommen. Den größten Teil der bis 1892 neuentdeckten Gruben kaufte damals F. A. Heinze, der 1893 die Montana Ore Purchasing Co. gründete und ein eigenes Hüttenwerk baute. Zu Ende der Neunzigerjahre

blieben nur noch wenige Kupfererzgruben außerhalb der gemischten Gesellschaften.

In den anderen amerikanischen Kupferbezirken nahm die Entwicklung einen ähnlichen Gang und selbst die große Gesellschaft Calumet & Hecla Co., die bis zum Jahre 1905 und 1906 den Vereinigungsbestrebungen fernstand, ging später dazu über, sich andere Gruben und Werke anzugliedern. Der Hauptgrund für die Calumet & Hecla Co. lag in dem mächtigen Anwachsen der Konkurrenzgesellschaft Copper Range Co., die zu Anfang des Jahres 1907 alle Lake-Gesellschaften zu vereinigen sich bestrebte. Es folgten scharfe Kampfsjahre, zumal auch die Werke in den übrigen Staaten sich immer mehr vergrößerten und dazu noch neue, ziemlich bedeutende Kupferproduzenten im Staate Utah entstanden. Hier in Utah entwickelte sich die Kupfergewinnung aus der Bleigewinnung. Der Bleitrust sah sich infolgedessen immer mehr gezwungen, Kupferhütten und Kupferbergwerke aufzunehmen. So entstand in Bingham in Utah ein neues Kupferzentrum. Der Bleitrust und seine Tochtergesellschaften verarbeiteten den größten Teil des Kupfers in Utah und in den anderen Gebieten der Bleigewinnung und traten allmählich immer stärker, immer selbständiger auf dem Kupfermarkte auf. Dies führte zum Kampf der Standardkapitalisten um die Kontrolle im Bleitrust, wobei allerdings noch andere Interessen mitsprechen mögen.

**Tabelle II.**

Die Kupfererzeugung Nordamerikas nach den einzelnen Staaten  
Feinkupfergehalt in Pfund.

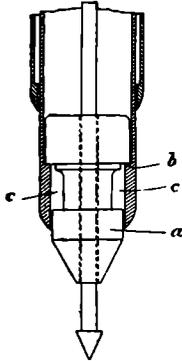
Staat	1909	1910	1911
Alaska . . . . .	4,057.142	4,311.026	22,314.889
Arizona . . . . .	291,110.298	297,250.538	303,202.532
Californien . . . . .	53,568.708	45,760.200	35,835.651
Colorado . . . . .	11,485.631	9,307.497	9,791.861
Georgia . . . . .	—	724	—
Idaho . . . . .	7,096.132	6,877.515	4,514.116
Maryland . . . . .	—	—	23.555
Michigan . . . . .	227,005.923	221,462.984	218,185.236
Montana . . . . .	314,858.291	283,078.473	271,814.491
Nevada . . . . .	53,849.281	64,494.640	65,561.015
New Hampshire . . . . .	88.944	12.409	—
New Mexico . . . . .	5,031.136	3,784.609	2,860.400
North Carolina . . . . .	120.451	181.263	13.699
Oregon . . . . .	245.403	22.022	125.943
Pennsylvanien . . . . .	994.089	740.626	681.621
Philippinen-Inseln . . . . .	—	1.781	9.612
Süd-Dakota . . . . .	41.988	43	1.607
Tennessee . . . . .	19,207.747	16,691.777	18,965.143
Texas . . . . .	3.456	2.961	105
Utah . . . . .	101,241.114	125,185.455	142,340.215
Vermont . . . . .	—	1.935	—
Virginia . . . . .	231.971	105.313	—
Washington . . . . .	120.611	65.021	195.503
Wyoming . . . . .	433.672	217.127	130.499
Missouri und . . . . .	2,159.636	603.570	640.411
Unbestimmt . . . . .	—	—	44.645
Zusammen . . . . .	1092,951.624	1080,159.509	1097,232.749 gegen 1910 = + 1½%

In der Bergwerkserzeugung von Arizona steht Kupfer weitaus an erster Stelle. Im Vergleiche zu anderen Staaten der Union hat Arizona in den letzten Jahren bei weitem die größten Fortschritte in seiner Kupferförderung zu verzeichnen, die Produktion stieg von 222,866.024 Pfund im Jahre 1905 auf 303,202.532 Pfund Feinkupfer im Jahre 1911. Dieser Vorsprung vor anderen Staaten ist ganz hervorragend. Indessen darf man nicht verhehlen, daß es an absolut zuverlässigen Angaben über die Kupferförderung aus den Bergwerken und über die Produktion der Aufbereitungsanlagen fehlt, die amerikanischen Behörden sind hier vielfach noch auf Schätzungen angewiesen.

(Fortsetzung folgt.)

### Erteilte österreichische Patente.

Nr. 54.924. — Edgard Frankignoul in Lüttich. — **Innentreibkopf für Bohrlochrammrohre.** — Die Erfindung betrifft einen Innentreibkopf für Erdbohrungen, bei welchem ein etwaiges Eindringen von Schmutz zwischen Treibkopf



und Bohrrohr dadurch unschädlich ist, daß der Innentreibkopf mit einer Einschnürung versehen ist, in welcher sich die zwischen Treibkopf und Bohrrohr durchgedrückten Schmutzteile ansammeln können. In der Zeichnung bezeichnet *a* den Treibkopf, *b* das Bohrrohr, *c*, die Einschnürung des Treibkopfes.

Nr. 54.984. — Firma Minerals separation Limited in London. — **Verfahren zur Aufbereitung von Erzen.** — Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Aufbereitung von Erzen, beispielsweise Metallsulfiden, bei welchem einer Mischung des gemahlten Erzes und Wasser Öl als schaumbildendes Mittel zugesetzt wird, zum Zwecke, die im Wasser suspendierten Erzteilchen vom Gang zu trennen. Hierbei war für eine wirksame Durchführung des Verfahrens ein Säurezusatz und die Erwärmung des Gemisches auf zirka 30 bis 40° C unumgänglich notwendig. Die Erfinderin hat nun gefunden, daß bei Verwendung eines ätherischen Öles (beispielsweise Eukalyptus) als schaumbildendes Mittel der Zusatz einer Säure, ebenso auch ein Erhitzen überflüssig wird. Die Versuche, die zu diesem Ergebnis geführt haben, wurden mit einem Erz begonnen, das reinen Schwefel enthielt. Dann wurde auch Erzen, die Sulfide, beispielsweise Zinksulfid, enthielten, als schaumbildendes Mittel bloß eine geringe Menge eines ätherischen Öles in Anwendung gebracht, und es hat sich gezeigt, daß ein Säurezusatz überflüssig ist. Als ätherische Öle für das Verfahren haben sich Eukalyptus, Terpentol, Zimt, Thymian, Sassafraslorbeer, Pfefferminz-, Nelken-, Lavendel-, Sandelholz-, Wintergrün- und Rosmarinöl oder Mischungen dieser Öle als besonders vorteilhaft erwiesen. Im nachfolgenden ist ein Ausführungsbeispiel des vorliegenden Verfahrens beschrieben: Wasser, welchem ein ätherisches Öl,

beispielsweise Eukalyptusöl in geringer Menge, etwa 0.2 bis 1.2 kg pro Tonne des zu behandelnden Erzes, zugesetzt ist, wird mit fein gemahltem Erze in eine Mischvorrichtung gebracht. Das Mischungsverhältnis von Wasser und Erz beträgt etwa 3 bis 5 Gewichtsteile Wasser zu einem Gewichtsteile Erz. Das Durcharbeiten wird in der Weise vorgenommen, daß Luft in die Mischung hineingeschlagen wird, welche letztere hierauf in einen Spitzkasten gelangt. Im Spitzkasten steigen die Luftbläschen an die Wasseroberfläche, dort einen Schaum bildend, welcher einen großen Teil der metallischen Sulfide enthält, aber im wesentlichen von taubem Gestein frei bleibt. Der Schaum wird sodann in bekannter Weise gesammelt. Gegebenenfalls können die erhaltenen Erzabfälle nochmals nach demselben Verfahren behandelt werden, wobei auch neuerdings Zusätze der eingangs erwähnten Bestandteile gemacht werden können. Durch Erwärmung der Mischung erfährt der Scheidevorgang eine weitere Beschleunigung.

### Literatur.

**Die Technik im Lichte der Karikatur.** Eine analytische Studie von Dr. Anton Klima, k. k. Regierungsrat am Technischen Museum für Industrie und Gewerbe in Wien. Mit 139 Abbildungen. Wien, bei Franz Malota. 1913. Preis K 7.20.

Der Verfasser will mit seiner Studie ein kulturelles Gebiet abstecken, das noch ein Stück Neuland bedeutet. Das Studium der Literatur auf dem Gebiete der graphischen Satire, seine eigene Sammeltätigkeit und seine Mitarbeit an der Errichtung des Technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien haben den Autor auf die Idee gebracht, einmal zu untersuchen, ob und in welcher Weise Technik und technische Arbeit, also ganz allgemein der technische Gedanke als das charakteristische Ferment der Kultur der Gegenwart von der graphischen Satire erfaßt und behandelt worden sind. Das Resultat der Studien der einschlägigen Werke ist minimal, dagegen verdankt der Verfaßer seinen eigenen Nachforschungen, die derzeit noch nicht als abgeschlossen bezeichnet werden können, ein reiches Material. Das Thema des Buches wird durch die Beantwortung zweier Hauptfragen erschöpft: Welcher Methoden bedient sich die zeichnerische Darstellung zur Erreichung ihres satirisch-humoristischen Zweckes und welches ist das Anwendungsgebiet für die Vorführung technischer Ideen?

Das interessante, vornehm ausgestattete und reich illustrierte Buch können wir unseren Lesern wärmstens empfehlen, von welchen vielleicht mancher in der Lage sein wird, den Autor in seiner Sammeltätigkeit zu unterstützen.

F. K.

**Statische Berechnung von Tunnelmauerwerk.** Grundlagen und Anwendung auf die wichtigsten Belastungsfälle. von Dr. Ing. Otto Kommerell, kaiserl. Baurat im Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen. 170 Seiten mit 144 Textabbildungen und 10 Tafeln. Berlin, 1912. Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn. Geheftet M 12.—, geb. M 13.—.

Das Werk ist aus einem reichen Schatze praktischer Erfahrungen und gründlichen theoretischen Wissens hervorgegangen. Der Verfasser war Leiter der Bauabteilung Busendorf bei dem in den Jahren 1903 bis 1906 erfolgten Bau des Tunnels bei St. Bernard, auf der Strecke Metz—Vigy—Anzelingen, und hatte mit Anwendung der anderwärts bewährten „Normalquerprofile“ ohne vorherige Untersuchung der statischen Verhältnisse ungünstige Erfahrungen gesammelt. Nachdem sich die einschlägige Literatur als unzureichend erwies, sah sich der Verfasser veranlaßt in eine statische Untersuchung des Tunnelmauerwerkes einzutreten und durch die weitere Betätigung auf diesem Gebiete entstand das vorliegende Werk.

Gleichwie beim Tunnelbau liegen auch vielfach die Verhältnisse im Bergbau. Bei Ausführung von Mauerungen wird von den üblichen Formen jene gewählt, welche für den vor-

schweren Verunglückungen erweisen für Österreich eine wesentlich günstigere Statistik als für Preußen, die noch dadurch zu Gunsten Österreichs beeinträchtigt wird, daß in diesem Staate bereits alle jene Unfälle als schwer gezählt werden, die eine Dienstuntauglichkeit der Ver-

letzten von mehr als 20 Tage im Gefolge haben. Für die Größe der Sicherheit im österreichischen Bergbau spricht endlich auch der Umstand, daß im letzten Dezennium in diesem Staate keinerlei Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen mehr zu verzeichnen sind.

## Über einige neuere amerikanische Kupfererzbergbaugebiete.

Von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur in Wiesbaden.

(Fortsetzung von S. 388.)

Die in den Schmelzwerken gewonnenen Kupferbarren enthalten kleinere Mengen von Gold und Silber, die jedoch nicht in Arizona selbst, sondern in den größeren Raffinerien der Union auf elektrolytischem Wege extrahiert werden. Zwar ist das Vorkommen von Kupfererzen in fast ganz Arizona nachweisbar, jedoch sind es insbesondere vier Bezirke, die den wesentlichen Anteil an der Kupferproduktion dieses Staates haben. Es sind dies die Bezirke von Jerome, Globe, Clifton-Morenci und namentlich der bereits genannte Bezirk Bisbee. Das erste Kupfer in Arizona wurde im Jahre 1873 in Clifton aus der Longfellowgrube gefördert; damals betrug die Entfernung bis zur nächsten Eisenbahnstation nicht weniger als 800 englische Meilen (1288 km). Heute verbinden natürlich längst verschiedene kleinere Bahnlinien die Grubenbezirke mit den Haupteisenbahnstrecken. Die bedeutendsten Kupfergesellschaften in den vorstehend erwähnten Bezirken Arizonas sind die folgenden:

Bei Jerome die United Verde Copper Co., gegründet 1899 mit einem Kapital von 3 Millionen Dollars und dem Sitze in New York. Die Gesellschaft beschäftigt etwa 1100 Arbeiter und die Förderung bewegt sich um 35 bis 37 Millionen Pfund Kupfer. Etwa  $\frac{9}{10}$  des Besitzes gehört dem Großindustriellen und Finanzier Senator Clark. Bei Globe ist die Old Dominion Copper Mining und Smelting Co. zu nennen, die 1895 mit einem Kapital von 5 Millionen Dollars gegründet wurde. Der Sitz dieser Gesellschaft ist in Boston. Die Gesellschaft hat zudem große Schmelzwerke bei Globe, sie beschäftigt auf ihren Gruben und Hütten etwa 1000 Arbeiter und produziert über  $15\frac{1}{2}$  Millionen Pfund Kupfer. Der Kupfergehalt der Erze beträgt etwa 4·43 bis 4·5%. Starken Anteil am dortigen Kupferbergbau hat noch die Warrior Co. und die Arizona Commercial Co. Die Gesamtkupfererzeugung des Globebezirkes erreicht 33 bis 36 Millionen Pfund. Im Bezirk Clifton-Morenci liegt die im Jahre 1884 mit 755.000 Pfund engl. gegründete Arizona Copper Co. Ltd. bei Clifton. Beschäftigt werden etwa 2000 Arbeiter. Der Gesellschaft gehören außerdem noch Kupferbergwerke in Morenci, Metcalf, Longfellow, Garfield und Coronado sowie große Schmelzhütten. Die Kupferproduktion wird zu 35 Millionen Pfund geschätzt. Der Sitz der Gesellschaft ist in Edinburg in Schottland. Die gesamte Kupfergewinnung des Morenci-Metcalf-Bezirktes bewegt sich zwischen 72 und 77 Millionen Pfund; der mittlere Kupfergehalt der Erze beträgt 2·29%. Ungefähr

$\frac{3}{4}$  der Kupfererzeugung stammt aus Konzentraten. Die Detroit Copper Mining Co. bei Morenci wurde mit einem Kapital von 1 Million Dollars und dem Sitze in New York gegründet. Beschäftigt werden etwa 1000 Arbeiter und man erzielt eine Kupferproduktion von ungefähr 25 Millionen Pfund. Der mittlere Kupfergehalt der Erze beträgt 2·562%; für die Schmelzhütte angereicherte Erze enthielten 14·55% Cu. Die Firma hat auch Aufbereitungs- und Schmelzwerke bei Morenci. Die Shannon Copper Co. liegt bei Clifton, sie wurde mit dem Sitze in New York im Jahre 1899 gegründet. Beschäftigt werden an die 500 Arbeiter, die zum überwiegenden Teile Mexikaner sind. Die Kupfererzeugung bewegt sich um 16 Millionen Pfund. Der Besitz liegt im sogenannten „Greenleedistrikt“ und bei Metcalf.

Die wichtigsten Kupfergruben liegen indessen bei der Stadt Bisbee, die mit den ausgedehnten Niederlassungen der Grubenarbeiter über 20.000 Einwohner zählt. Der Kupferbergbau im Bezirke von Bisbee datiert um fast 30 Jahre zurück; er wurde von der Copper Queen Consolidated Mining Co. ins Leben gerufen. Die Gesellschaft, welche ihren Sitz in New York hat, ist weitaus die größte und bedeutendste Kupfergesellschaft in Arizona. Sie hat ein Grundkapital von 2 Millionen Dollars, eingeteilt in Aktien zu 10 Dollars. Die drüben sehr bekannte Metallfirma Phelps, Dodge & Co. hat den größten Teil der Aktien neben einigen wenigen anderen Kapitalisten im Besitze. Der Bisbee- oder Warrendistrikt liegt im südlichen Teil von Cochise County, man gewinnt dort etwa 130 Millionen Pfund Kupfer. Die Erze enthalten im allgemeinen etwas über 6% Cu sowie geringe Mengen von Gold und Silber. So zeigte z. B. nach dem Jahresberichte der Firma Phelps, Dodge & Co. das Erz der Copper Queen Co. im Durchschnitt des Jahres 1909 einen Gehalt von 7·3% Cu, 1 Unze Silber und für 30 Cents Gold pro Tonne. Das Erz von der Calumet- und Arizona-Grube enthielt 4·19% Cu und für \$ 15·35 Gold und Silber in der Tonne raffinierten Kupfers. Das Erz der Superior- und Pittsburgh-Grube hatte im Jahresdurchschnitt nach dem Berichte von Phelps, Dodge & Co. einen Kupfergehalt von 4·754% und in raffiniertem Kupfer für \$ 13·50 Gold und Silber pro Tonne. Im engen Zusammenhange mit der Copper Queen Consolidated Mining Co. und naturgemäß unter Kontrolle der Metallfirma Phelps, Dodge & Co. stehen andere Interessengemeinschaften im

Süden Arizonas und im Norden der mexicanischen Provinz Sonora, die an der Gesamtförderung mit etwa der Hälfte teilnehmen und rund 77 Millionen Pfund Kupfer beisteuern. Unter anderem kontrolliert das Konsortium die bedeutende Kupfergrubengesellschaft Old Dominion bei Globe, mehrere Bergwerke und Schmelzhütten im Bezirke von Clifton, die Detroit Copper Co. bei Morenci, die Kupfergruben in Nacozari in der Provinz Sonora. Auch gehört der Gesellschaft die El Paso- und South Western-Eisenbahn, die insbesondere den Verkehr zwischen Bisbee und Douglas vermittelt. Die wichtigste Gesellschaft nächst der Copper Queen in Bisbee ist die Calumet and Arizona Mining Co., ferner die unter gleicher Aufsicht stehende Superior and Pittsburgh Mining Co. Die Calumet and Arizona wurde im Jahre 1901 mit \$ 2,500.000— Kapital gegründet; ihr Sitz ist in Calumet im Staate Michigan. Da diese Gesellschaften nahezu alle unter der Finanzkontrolle des gleichen Konsortiums stehen, so konnten diese Bergwerke leicht die folgende Verständigung vereinbaren, wonach das durch Bundesgesetz jedem Inhaber eines Bergwerkeigentums (claim) gewährte Recht, unter gewissen Umständen der durch sein Gebiet führenden Erzader in die Tiefe bis in das Gebiet seines Grubennachbars hinein zu verfolgen, in der Praxis nicht ausgeübt werden durfte. Hiedurch geht man vielen Übelständen aus dem Wege, die in Colorado zu vielfachen Prozessen führten.

Abgesehen von den wenig erheblichen Mengen reinen Kupfers (native copper) findet das Kupfererz sich hauptsächlich als Carbonat oder Kupferkies im Kalkstein; dieser ist vielfach von Porphyrstöcken und Gängen durchsetzt und an den Kontaktstellen finden sich vornehmlich die Kupfermassen als Imprägnierung oder Verdrängung in unregelmäßigen Erzlagern. Während man früher das Vorkommen der Kupfererze nicht tiefer als 500 Fuß wählte, hat man heute die Kupfererze im Bezirke von Bisbee bis zu 1200 Fuß Tiefe in sehr reichen Lagern nachgewiesen. Natürlich werden dort die Förderkosten entsprechend höher. Der Kupfergehalt der Erze schwankt zwischen 2% und weniger bis herauf zu 25% und beträgt im Durchschnitt etwa 4%, wobei bemerkt werden mag, daß er in nicht zu weiter Entfernung vom Zentrum sichtlich abnimmt. Die neuesten Untersuchungen stellen das Vorhandensein dieser Kupfererze auf erheblich über 5000 Acres fest, allein nach Süden zu auf mehr als 6 km Längsausdehnung. Die Förderkosten bewegen sich um 4 Dollars für die Tonne Erz. Die 6 Schächte der Copper Queen Co. sind zwischen 400 und 1200 Fuß tief und die Zahl der Arbeiter liegt zwischen 4000 bis 5000. Die Arbeiter im Bisbee-Grubengebiet setzen sich zumeist aus Amerikanern und Irländern zusammen, nur wenige Italiener werden beschäftigt. Der Lohn beträgt etwa 3·75 Dollars. Mexicaner, die im allgemeinen für die gewöhnlichen Arbeiten die gesuchtesten und billigsten Kräfte bilden, werden aus Rücksicht auf die anderen Arbeiter nur über Tage beschäftigt; sie erhalten ungefähr 1½ Dollar pro Tag. — Bei dem zum Teil milden, stark verwitterten Gestein bedarf es einer sehr sorgfältigen Zimmerung der Grubenbaue, wozu das Grubenholz aus

Californien und aus Oregon bezogen wird. Da die sauren Grubenwässer und die kupferhaltigen Wässer eine häufige Erneuerung des Holzes bedingen, so ist der Grubenausbau in Bisbee recht kostspielig. Das gewonnene Erz wird über Tage gleich sortiert und in 50 t haltenden Waggons zu den Schmelzhütten in Douglas versandt; die Frachtkosten bis dorthin belaufen sich auf etwa 25 Cents pro Tonne. Man hat in den letzten Jahren auch bereits angefangen, die alten Haldenbestände teilweise zu verarbeiten, da diese nach Analysen 1 bis 10% Kupfer enthalten. Auf einem Schachte der Copper Queen Gesellschaft wird aus dem Grubenwasser das Kupfer durch Hinüberleiten über altes Eisen ausgefällt. Der auf dem Boden von Holzkasten sich solchergestalt absetzende Schlamm enthält 30 bis 40% Kupfer, er wird zwei- bis dreimal im Jahre nach der Kupferhütte in Douglas geschickt.

Als Heizmaterial für die verschiedenen Kraftanlagen der Copper Queen Co. wird an Stelle der Steinkohle Petroleum aus Texas verwendet. Der tägliche Verbrauch an Petroleum betrug vor einigen Jahren bereits an 26.000 l. Das zum Betriebe nötige Wasser wird aus einer Entfernung von 16 km von Naco heraufgepumpt.

Die Kupferhütten in Douglas entstanden durch Gesellschaftsbeschluß vom Jahre 1901. In diesem Jahre nämlich entschloß sich die Copper Queen Co., ein bisher von ihr in Bisbee betriebenes Schmelzwerk eingehen zu lassen und statt dessen an einem günstiger gelegenen Orte eine moderne Kupferhütte in größerem Stile anzulegen. Hiezu wurde ein Ort gewählt, welcher an der der Gesellschaft gehörigen Eisenbahnlinie El Paso und South Western, 50 km von Bisbee entfernt, liegt und nach dem Präsidenten der Gesellschaft den Namen Douglas erhielt. Die Eröffnung dieses neuen Kupferhüttenwerkes fand im Jahre 1904 statt; die Kosten der Anlage beliefen sich auf 3 Millionen Dollars. Etwa gleichzeitig baute die Calumet and Arizona Co. eine Kupferhütte ebenfalls bei Douglas. Die Kupferhütte der Copper Queen Co. hat ein Flächenareal von 5000 × 1000 Fuß und ist in erster Linie dazu bestimmt, die Kupfererze der Gesellschaft von Bisbee und Nacozari in der mexicanischen Provinz Sonora zu verhütten. Ferner erhält die Hütte auch noch die kieseligen Kupfererze aus den eigenen Gruben in Globe und kauft je nach Bedarf noch fremde Kupfererze hinzu. Die Werke haben eine Verarbeitungsfähigkeit von täglich 1800 t Erz, Kalkstein und Koks. Bei vollem Betriebe beschäftigen die Hüttenwerke 1200 bis 1500 Arbeiter. Da die verschiedenen Erze bedeutende Mengen von Ton zu enthalten pflegen, so wird auf höchst sorgfältige Mischung besonderer Wert gelegt. Dieses Mischen erfolgt auf vier sogenannten Orebeds. Ein solches Erzbett ist 740 Fuß lang, 35 Fuß breit und 11 Fuß tief und faßt 15- bis 1800 t Erz, Kalkstein und Koks. Die Beförderung zu den Hochöfen, deren zehn vorhanden sind, von 18 bis 20 Fuß Höhe, erfolgt mittels elektrisch betriebener Wagen. Die zehn Hochöfen stehen mit 15 Fuß Zwischenraum sämtlich in einer Reihe. Die einzelne Charge wiegt 2500 Pfund,

wovon 300 Pfund auf den Koks entfallen. Das den Hochöfen zugeführte Erz enthält durchschnittlich 10 bis 12% Schwefel, von dem etwa 60 bis 70% während des Schmelzprozesses verloren werden. Die geschmolzene Masse wird aus den Hochöfen in sogenannte „Settlers“ gegossen, von denen je einer für zwei Hochöfen bestimmt ist. Man entfernt nun die Schlacke, die höchstens  $\frac{1}{2}\%$  Cu noch enthält, worauf der Kupferstein (Matte) in die Konverter gelangt. Ein solche Birne faßt 5 bis 8 t Matte; die Gesellschaft besitzt acht Konverter. Das gewonnene Kupfer enthält weniger als 1% fremder Bestandteile. Die Kupferbarren werden etwa 300 Pfund schwer gegossen und dann nach den Raffinerien der Oststaaten geschickt; hier wird auf elektrolytischem Wege aus den Barren das Gold und Silber gewonnen. Auf den Hochofenwerken der Copper Queen Co. wird der kupferhaltige Gichtstaub in Flugstaubkammern geleitet. Man gewinnt so täglich 250 t Flugstaub mit einem Gehalte von 8% Cu, die alsdann verschmolzen werden. Die Konverterschlacke enthält ebenfalls noch etwa 3 bis 4% Cu, die späterhin daraus gewonnen werden. Die Kesselheizung auf dieser Kupferhütte der Copper Queen Co. in Douglas erfolgt durch Petroleum, von welchem für 8 Kessel im Tage 50 bis 55.000 l bei 6000 PS Krafterzeugung verbraucht werden.

Die Copper Queen Co. hat neben ihren hervorragenden Kupfervorkommen in Arizona zudem noch die reichen Kupfervorkommen in dem mexicanischen Staate Sonora, der gleich südlich von Arizona liegt, in Besitz. Geologisch betrachtet mögen die beiden Kupferlager wohl völlig gleich sein; auch sonst ist die Provinz Sonora sehr reich an Mineralien und der ganze Bergbaubetrieb ruht fast allein in den Händen amerikanischer Kapitalisten, die sogar eine 430 km lange Eisenbahn durch das sonst völlig öde Bergbauggebiet von Nogales bis nach Guaymas gebaut haben. Die mexicanische Bergstadt Cananea bildet das Hauptzentrum des Kupfergrubenbezirkes von Sonora. Die Stadt zählt zirka 25.000 Einwohner und liegt nur 64 km von der Südgrenze Arizonas. Zu Ende des vorigen Jahrhunderts gründeten hier amerikanische Geldleute die Greene Consolidated Copper Co. mit mehreren mexicanischen Untergesellschaften und insgesamt 10 Millionen Dollars Kapital. Weiter wurde ebenfalls von Amerikanern und mit gleich hohem Kapital die Cananea Central gegründet, die in Mexico die San Pedro Copper Co. errichtete. Im Februar 1907 wurden beide Gesellschaften mit der Greene Cananea Copper Co. verschmolzen und das Kapital auf 60 Millionen Dollars erhöht. Praktisch bedeutet diese Gesellschaft indessen wohl nichts weiter als eine Vergrößerung der Interessen der Amalgamated Copper Co. Die Reichhaltigkeit der Kupfererze im Grubenbezirke von Cananea soll auf viele Jahrzehnte hinaus den dortigen Bergbau gewährleisten. Es handelt sich dabei nicht um eigentliche Erzadern oder Gänge, sondern um große Kupfererzlager, die bis zu 600 Fuß mächtig sind. Es werden etwa 5% des Kupfers aus dem Kalkstein gewonnen; die ziemlich reichen Erze werden direkt, ohne

vorherige Konzentration, geschmolzen und enthalten  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Unze Silber pro Prozent Kupfer. Die übrigen 95% Kupfer sind im Porphyr enthalten. Von diesen werden die reicherer Erze, etwa 20%, gleichfalls direkt verschmolzen, der übrige Teil, mit durchschnittlich 2% Cu, wird zunächst aufbereitet. Etwa 70% der Arbeiter sind Mexicaner, deren Löhne zwischen  $1\frac{1}{2}$  und  $2\frac{1}{2}$  Dollars Gold liegen. Weiße Arbeiter erhalten etwa 3 Dollars Gold pro Tag. Das Grubenholz wird ebenfalls wie bei den benachbarten Copper Queen-Werken in Arizona aus Oregon und Texas bezogen. Die Kohle wird meist aus Dawson in Neu-Mexico auf der der Copper Queen gehörigen Eisenbahn und aus Gallup in Arizona bezogen. Die Einfuhr von Petroleum zu Heizzwecken ist durch den hohen, mexicanischen Eingangszoll unmöglich. Die Kupfererzgruben, der Zahl nach acht, haben eine mittlere Teufe von 600 bis 700 Fuß, die Capote-Grube ist sogar 1000 Fuß tief. Eigene Preßluftanlagen, meist für mehrere Gruben gemeinsam, besorgen die zum Antrieb der Bohrmaschinen erforderliche komprimierte Luft. Der Grubenholzverbrauch wird zu 2 Millionen Kubikfuß geschätzt. Die gewonnenen Kupfererze werden zunächst auf zementierten Böden (ore beds) von  $300 \times 50$  m sorgfältig gemischt. Die Beförderung der Erze zu diesen Erzbetten geschieht automatisch mittels eines Verteilers (spreading conveyor), der in 10 m Höhe auf Schienen über das ganze Erzbett läuft. Quer zu den Erzbetten bewegt sich dann eine eggenartig ausgebildete Maschine, die das Erz umwälzt und mischt bei einer Stundenbewegung von nur 1 Fuß seitwärts. Automatische Förderbänder nehmen dann das Erz auf und schaffen es auf die Gicht der Hochöfen. Die Hochöfen sind etwa 15 Fuß hoch und verschmelzen einen 35%igen Kupferstein, der in Konvertern zu Blister Copper mit 99% Cu verblasen wird. Ebenso wie von den anderen Hüttenwerken wird auch dieses Kupfer zu den Raffinerien im Osten der Vereinigten Staaten gesandt. Die beim Grubenbetriebe fallenden Erze mit geringem Kupfergehalte werden in modernem Sinne aufbereitet, etwa 2500 t pro Tag, die rund 700 t Konzentrate ergeben, deren Kupfergehalt zwischen 6 und 14% liegt. Als Aufbereitungsmaschinen werden Wilfley-Tables und Vanners in großer Anzahl verwandt.

Während man im Staate Utah schon seit mehr als 45 Jahren ausgedehnten Erzbergbau betrieb, besonders auf die in großen Lagern vorkommenden Silber- und Bleierze, ist dort der Kupferbergbau erst neueren Datums. Zwar kannte man die Kupfererzlager ebenfalls schon lange, aber der niedrige Gehalt von durchschnittlich nur 2% Cu ließ damals den Abbau nicht lohnend genug erscheinen. Erst die neueren technischen Fortschritte im Kupferhüttenwesen veranlaßten die Brüder Guggenheim etwa in den Jahren 1899 bis 1901, sich größere Kupfererzvorkommen in Utah, hauptsächlich im Bingham-Canon-Bezirk, zu sichern. Im Jahre 1901 wurde von ihnen dann die Utah Copper Co. gegründet, die einen ausgedehnten Abbau der Kupfererze aufnahm. Neben dieser Gesellschaft ist heute im Bingham-Bezirk

noch als bedeutend die Boston Consolidated Copper Co. anzuführen. Das kupferhaltige Erz des Binghamgebietes tritt in mächtigen Stöcken und Lagern meist im Kalkstein auf und ist bei nur 12 bis 20 m Stärke der Deckschicht in derart ungeheuren Mengen vorhanden, daß der Abbau in einfachster und billiger Form mittels Dampfschaufeln zu 300 PS erfolgen kann. Die Kosten der Gewinnung einer Tonne Erz bis zur Verladung auf die Eisenbahnwaggons sollen sich nicht höher als 50 Cents stellen. Sowohl die Utah Copper Co. als auch die Boston Consolidated Co. arbeiten mit solchen Dampfschaufeln, deren Preis etwa 12.500 Dollars beträgt und die zur Bedienung sieben Mann — darunter drei besonders eingübte — erfordern. Die über dem Kupfererz liegende Deckschicht wird durch Dynamit zunächst gelockert und dann mit den Dampfschaufeln beiseite geschafft. Das Fortschaffen dieser Deckschicht erfordert pro Tonne bis loco Halde etwa 28 bis 30 Cents. Die Schaufeln arbeiten auf vier Etagen, die etwa 75 Fuß in vertikaler Richtung voneinander entfernt sind. Die Utah-Gesellschaft vermag dergestalt täglich 7000 t kupferhaltigen Erzes zu bewältigen, was bei einem Durchschnittsgehalte von rund 2% Cu und den jetzigen Kupferpreisen einen Wert von ungefähr 280.000 M darstellt. Rechnet man nun die unvermeidlichen Verluste bei der folgenden nassen Aufbereitung auf gut 45 bis 50%, so bleibt immerhin ein Wert der täglichen Erzeugung von etwa 150.000 M, was einer Jahreswertsumme von ungefähr 50 Millionen Mark entspräche. Eine Aufbereitungsanlage der „Utah“ liegt in Bingham selbst, mit einer Leistung von täglich 1000 t. Die großen Aufbereitungsanstalten, sowohl der Utah Copper Co. als auch der Boston Co., liegen indessen bei Garfield, wenige Kilometer von der dortigen großen Kupferschmelzhütte an einer Zweiglinie der Rio Grande Railroad und in direkter Verbindung mit den Gruben in Bingham. Die Leistungsfähigkeit dieser Aufbereitungswerke beträgt 6000 t bei der Utah Co. und 3000 t bei der Boston Co. Eine bedeutende Kraftstation entwickelt 10.000 PS und die Lagerräume vermögen 20.000 t Kupfererze zu fassen. Die Kupferhütte in Garfield wurde für eine Leistung von täglich 150 t Kupfer gebaut und wird heute wohl schon größer geworden sein. Das für die Garfielder Kupferhütte benötigte Wasser wird vom Westen aus einer Entfernung von 12 Meilen hergepumpt. Die meist schwefelhaltigen Erze werden in Röstöfen zu sechs Etagen abgeröstet, bei einer Leistungsfähigkeit von etwa 60 t in 24 Stunden. Man hat an zwanzig solcher Röstöfen im Betrieb. Das abgeröstete Erz gelangt dann zu den Hochöfen und darauf der 40% haltende Kupferstein in die Konverter, worin er zu 99%igem Kupfer verblasen wird. Außer den großen Besitzungen der Guggenheims liegen im Bingham-Garfield-Gebiete noch andere bedeutende Werke. So besitzt die United States Smelting Refining and Milling Co. bei Bingham Junction 18 km von Salt Lake City eine große Kupfer- und Bleihütte — die United States Smelting Co. — deren Leistung zu 2500 t Erz im Tage angegeben wird und deren 6 Hochöfen jeder über 300 t verarbeiten können. Nächst dem ist

noch die Bingham Consolidated Copper Co. zu nennen, die zum Heinze Konzern gehört, mit 4 Hochöfen und 400 bis 500 t Kupferbarren Erzeugung im Monat. Die Utah Consolidated Mining Co. produziert etwa 8000 t Kupferbarren pro Jahr; sie untersteht der Kontrolle der Amalgamated Copper Co.

(Fortsetzung folgt.)

## Erteilte österreichische Patente.

Nr. 54.509. — Joseph Salešky in Moskau. — **Schachtöfen, der durch eine Zwischenwand in zwei voneinander getrennte Schächte für Brennstoff und für Erz geteilt ist, die untereinander im unteren Teil in Verbindung stehen.** — Es sind bereits Schachtöfen bekannt, bei denen der Brennstoff und das zu schmelzende Gut ganz oder teilweise in getrennten Schächten untergebracht sind, die zwar durch eine Zwischenwand voneinander getrennt sind, aber in der Nähe des Herdes miteinander in Verbindung stehen; demzufolge gelangen die im Brennstoffschacht erzeugten Verbrennungsprodukte nach Bestreichen des Herdes in den Erzschat und können hier die Reduktion der Metallverbindung veranlassen. Die bekannten Öfen dieser Art haben aber insofern einen Nachteil, als der Brennstoff in verhältnismäßig kaltem Zustand nach der in der Nähe des Herdes liegenden Verbrennungszone gelangt, so daß ein Teil der Wärme der Verbrennungsprodukte zur Anwärmmung des Brennstoffes benutzt werden muß. Andererseits wird bei diesen bekannten Öfen die zur Verbrennung nötige Luft derart in der Nähe des Herdes zugeleitet, daß — mag diese Luft nun kalt oder vorgewärmt sein — jeweils ein Teil der Wärme der Verbrennungsprodukte auch zur Anwärmmung dieser Luft notwendig ist. Mithin arbeiten solche Öfen verhältnismäßig unwirtschaftlich, da die Verbrennungsprodukte nicht diejenige Hitze aufweisen, die sie bei der gegebenen Art des Brennstoffes haben und zur Reduktion des Schmelzmateriales ausnutzen könnten. An diesem Verhältnis wird auch dann nichts geändert, wenn — wie gleichfalls vorgeschlagen wurde — die Verbrennungsluft am oberen Ende des Brennstoffschachtes zugeleitet und somit der gesamte im Brennstoffschacht vorhandene Brennstoff in glühenden Zustand versetzt wird, denn hierbei entstehen Wärme absorbierende Reaktionen, die zur Folge haben, daß die Temperatur der Gase und des Brennstoffes nach dem Boden des Schachtes nicht nur nicht steigt, sondern sogar fällt. *Diese Nachteile bei den geschilderten Schachtöfen sollen gemäß der Erfindung dadurch vermieden werden, daß oberhalb des Herdes, u. zw. oberhalb der unteren Kante der Zwischenwand, jedoch in beträchtlicher Entfernung vom oberen Ende des Brennstoffschachtes in diesem Luftzuleitungsöffnungen vorgesehen sind, während gleichzeitig im oberen Teil des Brennstoffschachtes beim Betrieb offenstehende, regelbare Öffnungen angeordnet sind, durch die ein Teil der Gase aus dem Brennstoffschacht herausgelassen werden kann.* Durch diese Ausbildung wird erreicht, daß oberhalb des Herdes im Brennstoffschacht eine durch entsprechende Lagerung der Luftzuleitungsöffnungen bedingte, hohe, glühende Brennstoffschicht entsteht, durch welche der Hauptteil der Gase hindurchgehen muß und welche, weil sie entsprechend hoch ist, dafür sorgt, daß die aus dem Brennstoffschacht abziehenden und nach dem Erzschat hinübergehenden Verbrennungsprodukte weder durch den Brennstoff selbst noch durch die zugeführte Luft abgekühlt und dadurch hinsichtlich ihres Einflusses auf das Schmelzmateriale herabgemindert werden können. Dadurch, daß durch die im oberen Teil des Brennstoffschachtes angeordneten, beim Betrieb offenen Öffnungen aber gleichzeitig ein Teil der Gase nach oben zu herausgelassen werden kann, wird in Abhängigkeit von der jeweiligen, aber regelbaren Größe dieser Öffnungen erreicht,

Was die Dauer der Arbeitszeit anlangt, so ist es Aufgabe des Sozialpolitikers zu untersuchen, in welchem Maße sich die scheinbar entgegenstehenden Interessen des Arbeitgebers und Arbeitnehmers unter Wahrung des ökonomischen Prinzips vereinigen lassen. Im allgemeinen kann man sagen, daß eine Hebung des Kultur-niveaus des Arbeiters unter gleichzeitiger Wahrung der Interessen der Unternehmer und des Staates wohl möglich ist. Der Unternehmer muß die Einsicht gewinnen, daß jede Fürsorge für den Arbeiter in seinem eigenen und der Arbeiter Interesse liegt. Andererseits verlangt die Entwicklung der für die gesamte Volkswirtschaft so wichtigen Bergwerksindustrie eine Anpassung der Arbeiterfürsorge an ihre Leistungsfähigkeit. So bedeutet jede allmähliche und kontinuierliche Kürzung der Arbeitszeit, wie die Erfahrung bewiesen hat, eine Verminderung der sozialen Lasten, die große Kapitalien verschlingen und eine fortwährende Klage aller Unternehmer bilden, eine Steigerung der Lebens- und Arbeitsfreude und damit der Leistungsfähigkeit. Eine Einschränkung der Arbeitszeit und der Überarbeit bedeutet eine Förderung der Interessen der Arbeiter, der Unternehmer und des Staates. In allen Staaten führt der Gang der Entwicklung, wenn auch in verschiedenem Tempo, notwendig zur Einführung des achtstündigen Maximal-Arbeitstages, exklusive Ein- und Ausfahrt für alle „unter Tage“ beschäftigten Arbeiter.

Was die Lohnfrage anlangt, so liegen möglichst hohe Löhne, abgesehen davon, daß niedrige Löhne die Unzufriedenheit der Arbeiter vergrößern, im Interesse beider Parteien. Sie bedingen den geistigen und physischen Stand der Arbeiterschaft, gestatten ihnen bessere Ernährungsweise und Lebensweise, die wiederum eine Steigerung der Leistungsfähigkeit und eine Abnahme der sozialen Lasten bedingen. Im allgemeinen läßt sich nicht leugnen, daß sich in den letzten Dezennien die Lebenshaltung der Arbeiter bedeutend gebessert hat. In allen Revieren sind die Löhne sicherlich schneller gestiegen als die Preise derjenigen Produkte, die der Arbeiter für die Befriedigung der notwendigsten Bedürfnisse braucht. Die Reallöhne und die Lebenshaltung im Ruhrbergbau sind übrigens höher als in den übrigen Bergbaurevieren.

Auf dem Gebiete des Unfall- und Krankenwesens stehen trotz aller Fortschritte noch große Aufgaben bevor. Ihre Erfüllung ist notwendig und zum großen Teil möglich. Nur aber erfordert sie viel Arbeit und Geld, deren Aufwendung aber im Interesse der Beteiligten und der Allgemeinheit eine Pflicht ist. Zur Beseitigung

gewisser Mißstände, wie des Wohnungselendes, reichen die materiellen Mittel und die Initiative der Bergarbeiterschaft nicht aus. Auf dem Gebiete des Knappschaftswesens bleibt eine weitere Förderung der Konzentrationsbestrebungen wegen der damit verbundenen erhöhten Leistungsfähigkeit zu wünschen. Ein Krankengeld in der Höhe der Hälfte des den Beiträgen zu Grunde liegenden Tagelohnes ist für den kranken Arbeiter und seine Angehörigen in dieser Zeit der größten Bedürftigkeit etwas wenig; jedoch würde eine Erhöhung auf drei Viertel des Durchschnittslohnes bei einer so großen Anzahl von Versicherten eine schwerwiegende Mehrbelastung von Unternehmern und Arbeitern bedeuten. Eine gesetzliche Normierung der Minimalrentenbeträge für die gesamte Monarchie würde insofern auf Schwierigkeiten stoßen, als es nur darauf ankommt, ob und in welchem Umfang es dem rentenberechtigten Arbeiter gelingt, sich einen Nebenerwerb zu verschaffen. Die Entwicklung des Knappschaftswesens zeigt die Tendenz, die Knappschaftskassen zu beseitigen und die Bergarbeiter in die reichsgesetzliche Sozialversicherung einzubeziehen. Trotzdem bestehen augenblicklich noch gewichtige Gegen Gründe. Dann die heutige Stellung der Knappschaftskassen zu ihren Kassen. Die Leistungen gehen heute noch bei ersteren in Bezug auf den Personenkreis und Höhe und Ausdehnung weiter als die der letzteren. Hinsichtlich der Wohlfahrtspflege unterscheiden sie sich von den Versicherungskassen der anderen Arbeiter, z. B. durch besondere Unterstützung in Notfällen, durch Unterstützung von Schulkindern, durch Gewährung von billigen Darlehen, Errichtung von Waisenhäusern, Badeanstalten, Arbeiterspeiseanstalten, Kaffeeküchen usw. Das Verbot der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter würde in Deutschland nur den oberschlesischen Steinkohlenbergbau und den Mansfelder Kupferbergbau treffen. In ganz Deutschland sind heute ungefähr 4000 junge Leute unterirdisch beschäftigt. Durch die unterirdische Beschäftigung Jugendlicher würde die Unfallziffer erhöht werden, da diese keine Einsicht in die Gefährlichkeit des Betriebes haben, außerdem fehlt ihnen der nötige Ernst. Da unter den heutigen Voraussetzungen ihre Beschäftigung oft nicht wirtschaftlich rentabel ist, bekundet der Unternehmer oft eine Abneigung, sie zu beschäftigen und vermeidet ihre Neueinstellung besonders in schlechten Zeiten. Die Abneigung der Unternehmer gegen jugendliche Arbeiter kommt demnach bis jetzt weniger in einem Rückgang der absoluten und relativen Ziffer als in dem konstanten Prozentsatz zur Gesamtbelegschaft zum Ausdruck.

## Über einige neuere amerikanische Kupfererzbergbaugebiete.

Von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur in Wiesbaden.

(Fortsetzung von S. 402.)

Recht anschauliche Fortschritte hat die Kupfererzeugung in den beiden Staaten Utah und Nevada infolge ihrer vielfachen Werkserweiterungen und der erfolgten neueren Aufschlüsse zu verzeichnen.

Die Kupfererzeugung im Staate Utah stieg von 58.000 t im Jahre 1910 auf 63.600 t im Jahre 1911, sie machte 12,71% der Kupferproduktion der Vereinigten Staaten aus. In Nevada wurden im Jahre 1911 29.900 t

Kupfer gewonnen, das sind 1000 t mehr als 1910. Die Produktion dieser beiden Staaten stammt zum allergrößten Teile aus den Gruben der Utah Copper Co. und der Nevada Consolidated Co. Diese beiden Gesellschaften haben im Laufe des Jahres 1912 ihre Erzeugungsmengen wesentlich zu erhöhen vermocht. So stellte sich im November 1912 z. B. die Monatsproduktion der Utah Copper Co. auf 4,803.000 Pfund und die der Nevada Consolidated auf 4,161.000 Pfund, das entspricht somit Jahresmengen von 57·6 und 50·1 Millionen Pfund Kupfer.

Diese beiden Gesellschaften, die Utah Copper Co. und die Nevada Consolidated Copper Co., bauen auch fast alle die in den letzten Jahren neu erschlossenen ausgedehnten Kupfererzlagerstätten in Arizona und Neu-Mexico (Sonora) ab, die weiter oben beschrieben wurden. Der Abbau dieser Erzlager stellt sich allerdings etwas teurer, da keine ausgiebige Gewinnung der Erze mittels Tagebaues möglich ist. Immerhin werden hier bedeutende Mengen Kupfer zu verhältnismäßig niedrigen Kosten gewonnen. Zwei neue Gruben in Arizona, die Miami und die Ray Consolidated, traten Frühjahr 1911 erstmalig in Betrieb und im gleichen Jahre trat noch die Chino-Grube in Neu-Mexico hinzu. Wenn die Anlagen dieser drei Werke völlig ausgebaut in Betrieb stehen werden, so werden sie 60- bis 70.000 t Kupfer jährlich zu erzeugen vermögen.

Die Produktionssteigerung der Vereinigten Staaten an Kupfer läßt sich in folgender Weise kennzeichnen:

Abgesehen vom Staate Montana sind es nicht die alten Betriebe, welche ihre Erzeugung steigerten, um eine Herabminderung der Selbstkosten zu erzielen, sondern es sind die neuen, jungen Unternehmen, die erst allmählich in ihre volle Leistungsfähigkeit hineinwachsen. Es sind dies hauptsächlich die sogenannten „low cost producers“ welche die „porphyry deposits“ in den Staaten Nevada und Utah bearbeiten. Einzelangaben über diesen schon im Jahresberichte der Frankfurter Metallgesellschaft für 1910 vorgezeichneten Entwicklungsgang liegen in der Frankfurter Zeitung<sup>3)</sup> jetzt für die ersten neun Monate des Jahres 1912 vor. In diesem Zeitraume war in der Produktion der größeren Kupfergesellschaften eine Zunahme von 120·32 Millionen Pfund Kupfer oder 16% zu verzeichnen. Von der Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten in den ersten 3 Vierteljahren 1912 in Höhe von 855·95 Millionen Pfund Kupfer lieferten die Porphyry-Gruben allein 203·69 Millionen Pfund; es sind dies die Werke Utah Copper, Nevada Consolidated, Chino, Miami und Ray Consolidated, also alles verhältnismäßig neuere Werke. Die folgende Übersicht zeigt das Anwachsen der Produktion einiger größerer amerikanischer Kupfergesellschaften — alter und neuer — für die ersten neun Monate des Jahres 1912 in Millionen Pfund:

	1911	1912	Zunahme in %
Anaconda . . . . .	196·55	225·95	15
Calumet & Hecla .	56·21	52·72	— 6·2 (Abnahme)
Calumet & Arizona	36·73	40·40	9

<sup>3)</sup> 9. November 1912.

	1911	1912	Zunahme in %
Granby . . . . .	10·56	16·78	58
Miami . . . . .	8·54	24·58	168
Nevada Consolidated Copper Co. . . . .	47·56	54·80	15
Phelps Dodge . . . .	98·72	105·76	7·1
Ray Consolidated .	8·12	28·50	251
Utah Copper Co. . .	71·62	78·0	8·9

Man darf bei dieser Zusammenstellung allerdings folgendes nicht außer acht lassen: Die Miami-Gesellschaft befand sich im Jahre 1911 noch in der Bauperiode, die volle Betriebstätigkeit datiert wohl erst seit Dezember 1911, wo sie 2½ Millionen Pfund Kupfer erzeugte. In der gleichen Lage ungefähr ist die Ray Consolidated Co. Die Granby Co. hatte im Jahre 1911 einen monatelangen Streik durchzuhalten, infolgedessen die gesamten Schmelzwerke etwa von August bis ungefähr Dezember 1911 geschlossen waren. Dies erklärt also zum Teil die drei auffallend hohen Steigerungsziffern. Für die Beurteilung der Kupferproduktionsverhältnisse ist es überhaupt von Wichtigkeit, die Selbstkosten der amerikanischen Kupfergruben des näheren zu betrachten. Solche Aufstellungen, die nur zeitweilig in amerikanischen Zeitungen und Firmenberichten erscheinen, sind meist nicht einheitlich gehalten und der Begriff der Selbstkosten ist wechselnd, auch sind zumeist die Angaben nur teilweise kontrollierbar, immerhin aber bieten sie in großen Zügen ein anschauliches Bild der Situation. Nach einer solchen Angabe des Boston News Bureaus vom 12. April 1910 wurden produziert bei Selbstkosten

unter 9 Cents	495,000.000 Pfund	= 35·3%
von 9 bis 10 "	190,000 000 "	= 13·6%
" 10 " 11 "	475,000.000 "	= 33·9%
über 11 "	240,000.000 "	= 17·2%
1400,000.000 Pfund		= 100 %

Die Selbstkostengruppe unter 10 Cents umfaßt neben der Calumet & Hecla Co. fast ausschließlich den Guggenheim Konzern und Phelps Dodge, während die Werke der Selbstkostengruppe 10 bis 11 Cents in der Hauptsache dem Anaconda Merger in Montana zuzählen sind.

Zur Unterstützung des Marktes durch aufklärende Mitteilungen über Produktion, Verbrauch und Vorräte wurde von der großen amerikanischen Kupfergesellschaften zu Ausgang des Jahres 1908 die American Copper Producers Association gegründet.

Diese Gesellschaft bringt regelmäßig und auch zeitlich recht schnell ziffernmäßige Angaben über die gesamte Situation des amerikanischen Kupfermarktes einschließlich der europäischen Vorräte, doch begreift ihre Statistik nur raffiniertes Kupfer ein. Die hier beigegebene Tabelle der Copper Producers Association erstreckt sich über die letzten drei Jahre 1910 bis 1912. Nach diesem Ausweis waren zu Ende Dezember 1912 die amerikanischen Vorräte bei 47.014 tons erheblich größer als zu irgend einer Zeit im ganzen Jahre 1912; gegen Ende November 1912 allein ergibt

	Amerika				Englands und Frankreichs Vorräte	Gesamt- vorräte	Preis in London in £ für Standard	
	Produktion	Gesamt- ablieferungen	Heimischer Verbrauch	Vorräte Ende des Monats				
					am 15. v. M.	am Ende des Monats		
(in englischen Tons)								
1910								
Jänner . . . . .	52.030	71.361	34.892	43.957	109.082	110.808	154.765	60 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
Februar . . . . .	50.318	46.423	29.740	47.852	114.102	113.455	161.307	59 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
März . . . . .	53.600	46.174	28.055	55.279	112.829	111.432	166.701	58
April . . . . .	52.445	44.339	30.351	63.386	110.220	110.207	173.593	55 <sup>13</sup> / <sub>10</sub>
Mai . . . . .	55.019	46.786	26.476	71.619	108.622	106.815	178.434	56 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
Juni . . . . .	56.795	53.240	23.822	75.172	105.370	103.757	179.129	54 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Juli . . . . .	53.290	51.837	25.316	76.179	102.659	99.239	175.418	55 <sup>3</sup> / <sub>10</sub>
August . . . . .	57.055	53.376	30.242	75.393	96.727	97.506	162.899	55 <sup>13</sup> / <sub>10</sub>
September . . . . .	53.357	62.325	28.777	66.426	95.665	93.961	176.387	55 <sup>3</sup> / <sub>10</sub>
Oktober . . . . .	56.460	60.715	30.274	62.180	92.162	88.422	150.592	57 <sup>1</sup> / <sub>10</sub>
November . . . . .	53.282	57.244	27.144	58.209	86.609	86.250	144.459	57 <sup>5</sup> / <sub>10</sub>
Dezember . . . . .	55.062	58.785	19.461	54.478	84.959	83.797	138.275	55 <sup>11</sup> / <sub>10</sub>

(In englischen Tons)	Amerika					Europavorräte	Weltvorräte	Preis in London in £ für Standard
	Produktion	Gesamt- ablieferungen	Heimischer Verbrauch	Export	Vorräte Ende des Monats			
						am Ende des Monats		
1911 :								
Jänner . . . . .	51.650	42.539	18.785	23.754	63.590	105.793	169.383	54 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>
Februar . . . . .	49.030	42.692	22.553	20.138	69.924	100.987	170.911	54 <sup>11</sup> / <sub>10</sub>
März . . . . .	58.273	55.876	29.500	26.375	72.325	99.567	171.892	54 <sup>7</sup> / <sub>10</sub>
April . . . . .	52.716	51.132	23.396	27.737	73.909	94.768	168.677	53 <sup>11</sup> / <sub>10</sub>
Mai . . . . .	56.724	56.533	28.814	27.668	74.105	90.363	164.468	55 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
Juni . . . . .	55.604	59.427	27.525	31.902	70.283	87.472	157.755	57 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>
Juli . . . . .	50.075	58.867	25.438	33.428	61.490	85.975	147.465	56 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
August . . . . .	56.024	57.941	26.756	31.186	59.572	85.364	144.935	56 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>
September . . . . .	51.602	48.275	25.586	22.689	62.899	85.690	148.579	55—
Oktober . . . . .	52.793	55.425	28.602	26.823	60.267	78.936	139.203	55 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
November . . . . .	49.945	60.308	30.375	29.933	49.904	73.282	123.186	59—
Dezember . . . . .	54.864	64.833	29.459	35.374	39.935	70.683	110.618	62 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
1912 :								
Jänner . . . . .	53.276	63.621	27.833	35.788	29.590	68.670	98.259	62 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
Februar . . . . .	51.803	53.293	25.102	28.191	28.100	63.007	91.105	63 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
März . . . . .	56.114	56.370	30.128	26.242	27.844	61.075	88.918	68 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
April . . . . .	56.011	54.807	31.033	23.774	29.048	59.892	88.940	70 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
Mai . . . . .	56.580	63.477	32.457	31.020	22.150	52.690	74.741	75 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Juni . . . . .	54.605	56.959	29.528	27.431	19.796	48.138	67.934	77 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>
Juli . . . . .	61.233	58.576	31.737	26.839	22.453	50.574	73.020	77 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>
August . . . . .	65.012	66.609	35.143	31.466	20.856	50.332	71.181	78 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
September . . . . .	62.540	55.284	28.330	26.904	28.155	47.945	76.100	79 <sup>3</sup> / <sub>10</sub>
Oktober . . . . .	64.910	58.806	37.547	21.259	34.261	46.314	80.575	75 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>
November . . . . .	60.131	56.171	31.213	24.958	38.476	43.281	81.757	76 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Dezember . . . . .	63.997	55.438	26.102	29.336	47.014	43.241	90.255	76 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>

sich eine Steigerung der amerikanischen Vorräte um 8500 tons, das ist eine Zunahme der Bestände, wie sie seit Jänner 1911 nicht mehr zu verzeichnen gewesen ist. Zudem ist die amerikanische Dezemberproduktion mit ~ 64.000 tons um über 4000 tons höher wie im November.

Diese Situation hatte übrigens in der ersten Januarhälfte 1912 an der Londoner Metallbörse einen Preisrückgang für Kupfer um etwa £ 5 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> innerhalb weniger Tage von £ 77 <sup>1</sup>/<sub>8</sub> auf £ 71 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> zur Folge (am 15. Jänner 1913 sogar £ 70 <sup>3</sup>/<sub>4</sub>).

(Fortsetzung folgt.)

## Über einige neuere amerikanische Kupfererzbergbaugebiete.

Von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur in Wiesbaden.

(Fortsetzung von S. 415.)

Die Kupfererzeugung der Vereinigten Staaten in den letzten vier Jahren zeigt folgende Entwicklung:

	1912	1911	1910	1909
tons	706.213	639.254	648.266	626.257

Die für 1912 im ganzen gegen das Vorjahr 67.000 tons betragende Produktionssteigerung verteilt sich nicht gleichmäßig über das ganze Jahr, sondern macht sich erst seit dem Monat Juli 1912 bemerklich, als sich der Einfluß des hohen Kupferpreises zeigte. Die amerikanische Kupfererzeugung vom Juli bis Dezember 1912 betrug 377.827 tons gegen 315.302 tons im gleichen Halbjahr 1911; es entspricht dies somit einer Zunahme um rund 20%. Dabei ist wiederum zu bemerken, daß gerade die noch in der Entwicklung stehenden Kupfergruben am meisten Vorteil aus den hohen Kupfernotierungen zu schöpfen wußten. Ein Bild dieser Situation gibt folgende kurze Zusammenstellung in der Frankfurter Zeitung, die auf eigenen Angaben einiger Gesellschaften und Schätzungen beruht. Danach beträgt die Produktion in Millionen Pfund für

	1913	1912	1911
Anaconda . . . . .	336	316	260
Utah Co. . . . .	150	120	93
Ray . . . . .	70	40	15
Chino . . . . .	50	29	1
Miami . . . . .	40	35	15
	<hr/> 646	<hr/> 531	<hr/> 384

Für diese fünf Gesellschaften ergibt sich also für das Jahr 1912 eine Zunahme der Kupferproduktion um 147 Millionen Pfund = 65.000 tons und für 1913 gegenüber dem Jahre 1911 eine Steigerung um 262 Millionen Pfund = 117.000 tons. Wenn auch die obigen Ziffern für das Jahr 1913 zum Teil nur auf Schätzungen beruhen, so darf man doch mit einiger Bestimmtheit wohl annehmen, daß im laufenden Jahre 1913 auf eine Erhöhung der Gesamtproduktion zu rechnen sein wird. Die sichtbaren Weltvorräte zu Ende 1912 waren um 20.000 tons niedriger als am 31. Dezember 1911 und sie standen während des ganzen Jahres 1912 stets sehr erheblich unter den Monatsziffern der beiden Vorjahre.

Der Weltverbrauch an Kupfer, soweit er sich statistisch überhaupt erfassen läßt, zeigt für die letzten Jahre folgende Entwicklung:

	1912	1911	1910
Amerika tons . . . . .	365.936	316.788	334.563
Europa tons . . . . .	515.655	489.345	471.569
Zusammen tons . . . . .	<hr/> 881.591	<hr/> 806.133	<hr/> 806.132

Demnach berechnet sich die Zunahme des Verbrauches für das Jahr 1912 gegenüber dem nahezu gleichgebliebenen Verbrauch der beiden Vorjahre auf

etwa  $8\frac{1}{2}\%$ . Man darf es indessen füglich bezweifeln, ob der Verbrauch im Jahre 1913 eine gleiche Steigerung aufweisen wird.

Wenden wir uns nunmehr von den Vereinigten Staaten zu anderen neueren Kupfererzgebieten, so ist zuerst die Halbinsel Alaska zu erwähnen, deren Kupfererzreichtum erst ganz neuerdings in gebührendem Maße bekannt wird. Alaska<sup>4)</sup> ist besonders reich an Gold, ferner an Kupfer, Silber sowie auch an Kohlen- und Petroleumfeldern. Nach der vorläufigen Schätzung des geologischen Instituts hat der Wert allein der Mineralienausbeute Alaskas im Jahre 1911 rund 20,390.000 \$ betragen. Hievon entfallen auf Gold 17,500.000 \$, auf Kupfer 2,500.000 \$ und auf Silber, Zinn, Gips und Marmor zusammen 390.000 \$. Nächste dem Golde ist also im Erzbergbau das Kupfer das wichtigste Metall für den Handel Alaskas. Der Kupferbergbau ist schon ziemlich alt in Alaska, wenn auch die Russen noch keine Versuche der Ausbeutung dieser Kupfererzvorkommen gemacht haben.

Der erste Versuch mit der Kupfergewinnung wurde 1880 auf dem Prince of Wales Island gemacht, aber rein systematische Gewinnung von Kupfererz in Alaska begann erst 1902, als die Gladhaughgrube am Prince William Sund das erste Erz förderte und zur Verschiffung brachte. Die Statistik des Geologischen Instituts in Washington gibt für das Jahr 1880 die Kupferproduktion Alaskas mit 3933 Pfund im Werte von 826 \$ an, und für die nächsten Jahre bis einschließlich 1900 fehlt überhaupt jegliche Angabe. Erst im Jahre 1901 fängt die Statistik wieder an, u. zw. mit 250.000 Pfund im Werte von 40.000 \$. Während das Jahr 1902 ungefähr dasselbe Ergebnis zeigt, steigerte sich die Kupferproduktion Alaskas im darauffolgenden Jahre schon auf 1,200.000 Pfund im Werte von 656.000 \$. Eine abermalige erhebliche Zunahme ist im Jahre 1905 zu bemerken, wo die Ausbeute 4,805.236 Pfund im Werte von 749.617 \$ betrug. Diese Zunahme hielt bis zum Jahre 1907 an, wo im ganzen 6,308.786 Pfund Kupfer im Werte von 1,261.757 \$ produziert wurden. Eine auffallende Abnahme der Kupfererzeugung, meist infolge Erschöpfung der Gladhaughgrube am Prince William Sund, ist im Jahre 1908 zu bemerken, wo nur 4,438.836 Pfund Kupfer im Werte von 585.926 \$ produziert wurden. Auch der Wert des Kupfers war inzwischen von 20 Cents für das Pfund im Jahre 1907 auf  $13\frac{1}{2}$  Cents im Jahre 1908 gefallen. In den beiden folgenden Jahren hielt sich die Kupferproduktion Alaskas ziemlich in der gleichen Höhe, nämlich auf 4,057.142 Pfund im

<sup>4)</sup> Das Territorium Alaska im Jahre 1911. Berichte über Handel und Industrie (Reichsamt des Innern) Band XVII Heft 7 (Berlin, 14. Juli 1912).

Werte von 527.428 \$ für 1909 und 4.311.026 Pfund im Werte von 549.224 \$ für 1910, während der Preis des Kupfers noch um  $\frac{9}{4}$  Cent für ein Pfund fiel. Im Jahre 1911 stellt sich nach einer vorläufigen Schätzung des Geologischen Instituts zu Washington die Kupfergewinnung Alaskas auf ungefähr 22.900.000 Pfund zu etwa 2.500.000 \$ an Wert, es ist hier also eine sehr erhebliche Zunahme zu verzeichnen, hauptsächlich deshalb, weil im April 1911 die dem Alaskasyndikat (J. P. Morgan & Co und M. Guggenheim Sons) gehörige Bonanzkupfererzgrube bei Kennecoth am Chitina-River im Prince William Sundgebiete mit der Verschiffung von Kupfererz begonnen hat. Die erste Ladung, bestehend aus 1100 t Kupfererz kam Mitte April 1911 in Tacoma an<sup>b)</sup>, wo das Syndikat ein neuerrichtetes Schmelzwerk besitzt. Die Ladung soll einen Wert von 240.000 \$ oder 11 Cents das Pfund dargestellt haben und nur die erste Rate einer auf der Bonanzgrube lagernden Gesamtmenge an Kupfererz im Werte von etwa einer Million Dollar gewesen sein. Ferner traf auf dem Schmelzwerk zu Tacoma um die Mitte Mai 1911 die erste Ladung von 35 t aus den Rainy-Hollowgruben bei Haines in Südostalaska ein. Auch die La Touche Kupfererzgrube am Prince William Sund hat im Jahre 1911 mehr Kupfererz verfrachtet als in den Vorjahren. Der Kupfererzbergbau in Südalaskas hat demnach im Jahre 1911 einen ganz erheblichen Erfolg zu verzeichnen. Der Kupferreichtum des Gebietes um den Prince William Sund gab auch die Veranlassung, den größten Fluß dieses Gebietes, der in den Sund mündet, Copper Creek zu benennen. Die Gesamtkupfererzeugung Alaskas seit 1880 bis zum Schlusse des Jahres 1910 beträgt nach einer Statistik des Geologischen

<sup>b)</sup> Tacoma liegt südlich von Seattle im Staate Washington.

Landesinstituts zu Washington 36.811.455 Pfund. Hiezu kommt noch die oben bereits erwähnte schätzungsweise Erzeugung in 1911 mit 22.900.000 Pfund, so daß also Alaska bis zum Schluß des vorigen Jahres eine Gesamtkupfererzeugung von 59.711.455 Pfund aufzuweisen hat (zirka 29.855 t).

Der bedeutendste Kupferdistrikt Alaskas ist heute der Prince William Sund und das Tal des Chitina River. Von den direkt am Prince William Sund oder in seiner nächsten Umgebung gelegenen Kupferbergwerken ist die La Touche-Grube die bedeutendste. Dieses Bergwerk ist etwa Mitte 1911 von dem Alaskasyndikat für nicht ganz eine Million Dollar erworben worden. Der Betrieb hatte bis dahin stillgestanden oder war nur ganz gelegentlich aufrecht erhalten. Jetzt wurde er mit neuen Maschinen ganz energisch wieder aufgenommen und heute steht das Bergwerk als erstes da. Es werden durchschnittlich im Tage 80 bis 100 t Kupfererz zu Tage gefördert. Das Erz, enthält im Mittel nur 5 bis 8% reines Kupfer. Zwecks Aufbereitung wird das Roherz ebenfalls nach dem Schmelzwerk bei Tacoma verschifft. Da die La Touche-Grube fast unmittelbar an der Küste liegt, so sind die Transportkosten verhältnismäßig gering, und die Verschiffung des Erzes ist sehr bequem. Andere Kupfererzbergwerke am Prince William Sund, wie die Standard-, Fidalgo-, Ellamar- und Gladhaughgrube, von denen letztere nicht sehr ertragreich war, arbeiten zwar noch, doch ist ihr Ertrag heute nicht mehr sehr groß, teils weil sie der Erschöpfung nahe sind, wie die Gladhaughgrube, teils aber, auch weil ihr Betrieb wegen der teureren Kohlen und der schwierigen Transportverhältnisse einerseits sowie der niedrigen Kupferpreise andererseits in kleinen Grenzen gehalten werden muß.

(Fortsetzung folgt.)

## Marktberichte.

### Kohlenmarkt in den Monaten Mai und Juni.

Von D. Berl.

Über die Lage des Kohlenmarktes in den Monaten Mai und Juni wäre, um mit den inländischen Revieren zu beginnen, folgendes zu bemerken:

Der Geschäftsgang im nordwestböhmischem Braunkohlenrevier war in den genannten Monaten äußerst ruhig; es erreichte die Versandziffer nicht die Höhe derjenigen des Vorjahres, indem den beiden großen nordwestböhmischem Revieren

	1912	1913
im Mai . . . . .	113.536	108.937
vom 1. bis 15. Juni . . . . .	55.184	50.954

laufende Wagen mit 10 bis 20 t Ladegewicht beigestellt wurden, doch muß auch der Verlauf des Geschäftes in diesem Revier durchaus günstig beurteilt werden, da das erste Halbjahr gegen das Vorjahr mit einem Mehr von schätzungsweise 500.000 t abschließen dürfte.

Auch der Versand auf der Elbe war in den beiden Monaten mit Rücksicht auf den niedrigen Wasserstand der Elbe und den bestandenen Kahnmangel überaus schwach, und zwar wurden

	im Hafen	
	Aussig	Rosawitz
im Mai 1912 . . . . .	10.958	2.833
" " 1913 . . . . .	9.379	1.913
" Juni 1912 (1. bis 15.) . . . . .	6.207	1.772
" " 1913 (1. bis 15.) . . . . .	4.753	1.136

laufende Wagen von 10 bis 20 t Ladegewicht verladen.

Günstiger gestaltete sich die Lage auf dem Steinkohlenmarkte. Ungeachtet des Umstandes, daß die Textilbranche mit Rücksicht auf die politische Situation auf den Balkanländern unter schwierigen Verhältnissen arbeitet, war der Absatz in sämtlichen Steinkohlenrevieren anhaltend gut. So wurden z. B. dem Ostrau-Karwiner Revier im Mai 1913 50.457, im Mai 1912 49.766; vom 1. bis 15. Juni 1913 25.434, vom 1. bis 15. Juni 1912 22.926 laufende Wagen beigestellt.

Die Wagenbeistellung in sämtlichen Steinkohlenrevieren Österreichs ist von 79.831 laufenden Wagen im Mai 1912 auf 81.402 laufende Wagen mit 10 bis 20 t Ladegewicht im Mai dieses Jahres, somit um 1571 Wagen, und von 37.398 laufende Wagen in der ersten Junihälfte 1912 auf 40.745 laufende Wagen in derselben Zeit 1913, somit um 2.347 Wagen gestiegen.

nahmsweise in Verwendung. In der Regel werden die Atemapparate unter Einschaltung von Filtern an der Windleitung angeschlossen. Die Apparate bewähren sich sehr gut und es ist auch eine größere Zahl von Arbeitern mit der Verwendung derselben vertraut gemacht worden. Für vorkommende Fälle von Vergiftungen durch Gase sind überdies mit Sauerstoff gefüllte Ballons bereitgestellt. In einer Stahl- und Eisengießerei in Prag wurden an den Generatoren derart unzureichende Verschlüsse bei den Schürflöchern vorgefunden, daß die Arbeiter durch die austretenden Rauchgase in hohem Grade belästigt wurden. Es wurde die Abstellung des Mangels seitens der Gewerbeinspektion veranlaßt. In der Schweiz erstickte ein Arbeiter durch Einatmen von Hochofengasen, die zur Erwärmung des Windes dienen. Die Ursache war einerseits mangelhafte Dichtung, andererseits der Umstand, daß der Mann allein, ohne Arbeitsgenossen war, so daß ihm nicht rechtzeitig Hilfe gebracht werden konnte. Die Arbeit wurde für die Folge durch zwei Männer versehen und diese wurden mit Respiratoren ausgerüstet, welche durch einen Schlauch mit der Frischluft in Verbindung stehen. In England kamen 1908 24, 1909 12 Fälle von Vergiftungen durch Hochofengase vor.

Sechs davon ereigneten sich beim Reinigen und Ausbessern, drei beim Beschicken der Öfen.

Sehr interessant ist der Vergleich der Krankheitsstatistik der Tarnowitzer Hütte mit der österreichischen ebenfalls fiskalischen Hütte in Píbram; hier ist die Zahl der Krankheitsfälle und der Krankheitstage, die auf je 100 Mitglieder fallen, wesentlich höher. Die ungünstigen Verhältnisse der österreichischen Bleihütten beruhen zweifellos in erster Linie auf ihren bis 1904 rückständigen technischen und mangelhaften hygienischen Einrichtungen derselben; die räumliche Zu- oder Unzulänglichkeit der Hütte, die Art der Produktion, der Beseitigung des Hüttenrauches und die Handhabung von Vorschriften über das Verhalten der Arbeiter, das Einstellen ungeschulter Arbeiter infolge starken Arbeiterwechsels erscheinen überall als die wichtigsten Faktoren. Die Verhüttung der Quecksilbererze ist ein für die Arbeiter eminent gefährlicher Betrieb, welcher Gefährlichkeit nur durch gute Ofen- und Kondensator konstruktion begegnet werden kann, wie dies beispielsweise die Verhältnisse der Idrianer Quecksilberhütte zur Genüge beweisen.

## Über einige neuere amerikanische Kupfererzbergbaugebiete.

Von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur in Wiesbaden.

(Fortsetzung von S. 432.)

Von großer Bedeutung ist dagegen heute die Bonanzgrube am oberen Chitinafluß bei Kennecott, Eigentum des Alaskasyndikats. Diese Grube hat in letzter Zeit täglich im Durchschnitt 65 t reiches Erz mit der Copper River and Northwestern Railway verladen und sie könnte außerdem noch täglich 100 t aufbereitetes Erz (Concentrates) abgeben, wenn Transport und Feuerungsmaterial billiger wären.

Das Kupfererzvorkommen von Bonanza soll so reich sein, daß angeblich zwanzigprozentiges Erz als „low grade“ überhaupt nicht verschifft wird, sondern vorläufig auf der Grube gelagert wird. Der Durchschnittsgehalt an Cu des zur Verschiffung gelangenden Erzes soll 60 bis 70% betragen, während ein Teil des gefördertten Erzes sogar bis zu 90% reines Cu enthalten soll. Im Juli 1911 wurde, wie ein deutscher Konsulatsbericht besagt, in Seattle ein solches neunzigprozentiges Stück Kupfererz ausgestellt, das von der Bonanzgrube stammte und 1500 Pfund wog.

Wie schon erwähnt, hat die Grube erst im Jahre 1911 mit der Verschiffung von Kupfererz begonnen. Die anfängliche Schätzung, wonach die Grube 25 bis 60 Millionen Dollar wert sein sollte, scheint indessen reichlich übertrieben zu sein, denn nach den neueren sorgfältigeren Untersuchungen soll der Wert der Kupferlager nur etwa sechs Millionen Dollar betragen und die Gesellschaft rechnet somit heute nur noch mit einem Gewinne von etwa fünf Millionen Dollar. Wie man sagt, hat sich das Alaskasyndikat (Morgan und Guggen-

heim) nur durch die früheren übertriebenen Schätzungen bewegen lassen, die Copper River and Northwestern Railway eigens zum Zwecke der Ausbeutung der Bonanzgrube für rund 20 Millionen Dollar von Cordoba bis Kennecott zu bauen, und will nun, um auf die Kosten zu kommen, eine Zweigbahn sowohl von der Eyak Riverstation über Katalla nach dem Beringsee als auch von Chitina über Copper Center nach dem Matanuskatala bauen, um so einerseits eine schnellere Erschließung und gewinnbringende Ausbeutung der Bering River und Matanuskasteinkohlenfelder herbeizuführen und andererseits die Kupferindustrie am Prince William Sund und in seiner weiteren Umgebung durch Lieferung billiger Kohlen zu einer rascheren Entwicklung zu bringen. Denn darüber sind sich die Sachverständigen einig, daß noch Millionen von Tonnen von minderwertigem (low grade) Kupfererz im Prince William Sundgau anstehen, daß diese Schätze aber mit Rücksicht auf die niedrigen Kupferpreise nur dann gehoben werden können, wenn eine Kupferschmelzhütte am Prince William Sund selbst errichtet wird, damit die hohen Transportkosten nach dem Pougetsund fortfallen. Dazu muß durch Erschließung der vielversprechenden Steinkohlenfelder Alaskas die Möglichkeit gegeben werden, billiges Feuerungsmaterial zu beschaffen, damit das zu erreichende Schmelzwerk nicht von vornherein mit Verlust arbeitet.

Die übrigen Kupferdistrikte Alaskas bleiben hinter dem Prince William Sundgau weit zurück. Allerdings

bestehen gute Aussichten für eine gewinnbringende Ausbeute in den nördlich von Kennecott gelegenen Nabesna und White Riverdistrikten, doch kann auch hier erst nach Erschließung der Kohlenfelder ernsthaft ans Werk gegangen werden. Auch am Cook Inlet im Tale des Lynx Creek sollen gute Kupfererzvorkommen gefunden sein und nach Paige und Knopf enthalten auch die Berge zwischen Knick und Matanuska River ähnlich reiche Kupfererzlager wie die Umgebung des Prince William Sund. Doch sind dies vorläufig nichts mehr als Vermutungen.

Nächst dem Prince William Sund-Distrikt liefern die im Ketchikan-Distrikt, vier Meilen von Haines in Südost-Alaska, gelegenen zwei Gruben das meiste Kupfer. Es sind dies die Rainy Hollow-Grube und die Three Guardsmen-Grube, doch ist deren Kupfererzreichtum bei weitem nicht so hoch als jener der Bonanza-Grube. Das Erz der Rainy Hollow-Grube hat selten mehr als 5% Cu. Weiter kennt man in Südost-Alaska noch Kupfererzvorkommen auf Knights Island in der Yakutatbai, ferner die Kupferbergwerke Goodro, It, Mountlindrew und Jumbo. An der Landlockbai soll erst kürzlich ein sehr reiches Kupfererzlager entdeckt worden sein, dessen Erzgehalt noch höher als wie im Prince William-Sund sein soll.

In Norwest-Alaska hat man bis jetzt so gut wie gar kein Kupfer gefunden. Nur am Iliamnasee auf der Alaskahalbinsel, ferner auf der Sewardhalbinsel nahe bei Kap York sowie am oberen und mittleren Laufe des Kobukflusses sollen Kupfererzvorkommen nachgewiesen sein. Jedenfalls können Kupfererzvorkommen in Nordwest-Alaska nur dann vorteilhaft abgebaut werden, wenn die Steinkohlenfelder nördlich vom Kotzebuesund nahe bei Kap Lisburne billige Kohlen liefern könnten.

Ein bekannter amerikanischer Bergingenieur (Leehey), hat dem in der Woche vom 23. bis 29. Oktober 1911 in Chicago tagenden „American Mining Congress“ einen Bericht vorgelegt, wonach das minderwertige (low grade) Kupfererz Alaskas mehr Kupfer enthält als z. B. dasjenige von Montana und anderen Staaten der nord-amerikanischen Union. Ferner soll dies (low grade) Kupfererz in Alaska an der ganzen Küste in großen Mengen vorkommen. Leehey erklärt weiter in seinem Berichte, daß aus diesem Erz ein Kupferstein hergestellt werden könne, welcher die Verschiffung um die ganze Welt verträge, wenn nur an Ort und Stelle Koks zu vernünftigen Preisen zu erhalten wäre. Das kleine Schmelzwerk zu Hadley auf Prince of Wales Island in Südost-Alaska habe zu einer Zeit, als das Pfund Kupfer 15 Cents und mehr gekostet habe, mit Gewinn gearbeitet, trotzdem man dort für die Tonne Koks 27 bis 30 Dollars gezahlt habe. Wenn man in Alaska Koks für 8 \$ die Tonne beschaffen könne, so würden selbst bei niederen Kupferpreisen gute Gewinne erzielt werden können. Dem Werte nach stellte sich die Kupfererzausfuhr Alaskas in den letzten vier Jahren folgendermaßen in Dollars:

1908	1909	1910	1911
585.926	527.428	549.224	2,500.000

## Südamerika.

In Südamerika sind es vorwiegend drei Staaten, die als Kupfererzproduzenten heute schon eine beachtenswerte Rolle spielen, nämlich Bolivien, Chile und Peru.

Obwohl Bolivien ein ganz hervorragendes Bergbauland ist und über vielfache mineralische Bodensätze verfügte, ist gerade der Kupfererzbergbau hier nicht ganz entwickelt. Obenan steht in diesem Lande der Zinnerzbergbau; etwa ein Viertel der gesamten Zinnerzausbeute der Welt wird in Bolivien produziert. Ebenso nimmt Bolivien eine hervorragende Stelle als Wismutproduzent auf unserer Erde ein. Erst an dritter Stelle steht im Bergbau des Landes der Betrieb auf Kupfererze. Das Gebiet zwischen dem Titicacasee über den Orurobezirk hinausgreifend bis zum Poopósee ist es, wo der hauptsächlich Kupferbergbau Boliviens ungeht. Besonders berühmt sind die Fundstätten von Corocoro, Callapa, Chacarilla und Calato. Alle diese Bezirke liegen ziemlich eng zusammen. Die Ausfuhr von Kupfer bezifferte sich für die letzten Jahre gemäß dem amtlichen Berichte in der Review of Ministry of Finance<sup>6)</sup> auf folgende Mengen und Werte:

	kg	Wert in Bolivianos	Ergebnis des Ausfuhrzoll in Bolivianos	Durchschnittspreis pro Tonne Kupfer in \$
1906	4,347.163	3,316.885	94.504	87. 5. —
1907	3,469.185	2,562.692	75.417	86. 15. —
1908	3,027.961	1,724.028	61.767	59. 8. —
1909	3,096.605	1,641.201	36.681	59. 3. —
1910	3,211.987	1,786.952	39.245	57. —. —
Zusammen in fünf Jahren . .	17,152.901	11,031.758	307.624	

Von dieser Gesamtmenge in der Höhe von 17,152.901 kg wurden 11,860.546 kg im Werte von 7,637.371 Bolivianos nach Frankreich verschifft, 2,635.677 kg im Werte von 1,697.194 Bolivianos gingen nach England, 1,976.758 kg im Werte von 1,272.895 Bolivianos nach den Vereinigten Staaten von Amerika und endlich 658.919 kg im Werte von 424.298 Bolivianos wurden nach Deutschland exportiert. Das starke Sinken des Kupferpreises hat hier besonders seine Einwirkung auf das Ergebnis der Zölle gezeigt, aber auch die Kupferproduktion ist stark zurückgegangen. Schuld tragen vielfach die überaus schwierigen Transportverhältnisse im Lande, die den Kupfererzbergbau nur dann rentabel erscheinen lassen, wenn die Londoner Preisnotierung recht hoch ist. Indessen ist, allgemein vom Bergbau Boliviens gesprochen, während des Jahres 1910 eine

<sup>6)</sup> Im Berichte über Handel und Industrie, Band XII. 4. Juli 1912. Heft 5. Wiedergabe eines umfangreichen Aufsatzes nach Bulletin of the Pan American Union: Das lateinische Amerika im Jahre 1910.

offensichtliche Steigerung aller bergbaulichen Förderung zu verzeichnen gewesen, viele Bergwerke haben sich vergrößert und andere machen neue Studien zu ihrer weiteren Entwicklung. Die Regierung Boliviens hat ihre Eisenbahnpolitik der früheren Jahre ununterbrochen fortgesetzt, da für die Handelsentwicklung des Landes Verkehrswege im Innern und nach dem Auslande unbedingt notwendig sind. Es wird deshalb nicht mehr lange dauern, bis das Land tatsächlich nach jeder Richtung zugänglich gemacht sein wird und von einem Industriezentrum zum andern innerhalb des Landes gute Straßen zur Verfügung stehen werden. Bei dem hohen Metallreichtum der bolivianischen Erze wird ein derartiger Ausbau des Straßen und Eisenbahnnetzes unbedingt einen sehr erheblichen Aufschwung des heimischen Bergbaues im Gefolge haben.

Ebenfalls ein Land von hoher bergbaulicher Entwicklung und berühmtem Reichtum an mineralischen Bodenschätzen ist das schon allein durch seine Salpeterlager bekannte Chile. Daß Chile überhaupt als ein Land mit bedeutender Industrie angesehen werden muß, geht daraus hervor, daß der Wert der im Jahre 1910 dort im Lande selbst hergestellten Fabrikate rund 98·5 Millionen Dollar betrug. Die Steinkohlengewinnung aus inländischen Gruben erreichte 1910 rund 1,000.000 t. Ein ganz bedeutendes Objekt des chilenischen Bergbaues ist das Kupfer, dessen Abbau neuerdings wieder seine uralte hervorragende Bedeutung gewinnen wird, ist doch das Hauptarbeitsfeld der chilenischen Bergbauindustrie überhaupt die Gewinnung von Kupfer.

(Fortsetzung folgt.)

## Berg- und Hüttenstatistik von Frankreich und Algerien vom Jahre 1911.\*)

### I. Bergbaubetrieb.

Im Jahre 1911 belief sich die Anzahl der Grubenkonzessionen in Frankreich auf 1471 (gegen 1483 im Vorjahre) mit einem Gesamtflächeninhalt von 1,179.466 ha (gegen 1,206.419 ha); hievon standen 548 mit einem Flächeninhalt von 591.975 ha im Betriebe. In Algerien standen von 96 Grubenkonzessionen mit 108.231 ha Gesamtflächeninhalt 56 mit 50.596 ha im Betriebe. Diese Grubenkonzessionen verteilten sich nach den hauptsächlichsten Bergwerkserzeugnissen folgendermaßen:

Bergwerkserzeugnisse	Anzahl der Grubenkonzessionen		Flächeninhalt der Grubenkonzessionen	
	vorhanden	im Betrieb	vorhanden ha	im Betrieb ha
<b>Frankreich:</b>				
Mineralkohlen . . . . .	636	296	544.112	346.200
Eisenerze . . . . .	346	104	187.280	81.911
Andere Metallerze . . . .	350	96	384.404	126.841
Verschiedene Mineralien (Schwefel, Bitumen usw.)	80	23	30.252	13.478
Steinsalz . . . . .	59	29	33.418	23.545
Zusammen . . . . .	1471	548	1,179.466	591.975
<b>Algerien:</b>				
Mineralkohlen . . . . .	2	—	1.981	—
Eisenerze . . . . .	22	15	21.504	14.486
Andere Metallerze . . . .	70	41	83.399	36.110
Verschiedene Mineralien .	2	—	1.347	—
Zusammen . . . . .	96	56	108.231	50.596
Insgesamt . . . . .	1567	604	1,287.697	642.571

#### a) Stein- und Braunkohlen:

Auf Steinkohlen wurden 258 und auf Braunkohlen 38 Minenkonzessionen betrieben.

Die Produktion von Steinkohlen und Anthrazit betrug 38,521.000 t im Werte von Fracs. 589,219.000— (gegen 37,635.000 t = Fracs. 569.035.000—) und die Braunkohlen-

produktion 709.000 t im Werte von Fracs. 7,230.000— (gegen 715.000 t = Fracs. 7,222.000—). Die Gesamtproduktion von Stein- und Braunkohlen im Jahre 1911 ist die höchste gewesen, welche man in Frankreich bisher erreicht hat, doch ist die Zunahme seit den letzten fünf Jahren eine merklich konstante. Die Zunahme gegen das Vorjahr belief sich auf 880.000 t oder 2·2% und der Mehrwert auf Fracs. 20,192.000—. Der Durchschnittspreis für Steinkohlen und Anthrazit (am Erzeugungsorte) ergibt sich mit Fracs. 15·29 (gegen Fracs. 15·12) und für Braunkohlen mit Fracs. 10·20 (gegen Fracs. 10·10) pro Tonne. Folgende Tabelle zeigt die Förderung der bedeutendsten französischen Stein- und Braunkohlenbecken und den Geldwert der Produktion. (Siehe Tabelle I.)

Die Steinkohlenförderung der Departements Nord und Pas-de-Calais macht 66·6% der Gesamtproduktion von Frankreich aus. Von den 258 im Betrieb gestandenen Steinkohlenminenkonzessionen wurden nur 58 stollenmäßig und 200 mittels Schächte betrieben. Es standen 377 Förderschächte im Betrieb, 43 waren im Abteufen begriffen und 301 Schächte dienten zu anderen Zwecken. Von den 38 Minenkonzessionen auf Braunkohlen wurden 20 mittels Schächte und 18 stollenmäßig betrieben. Beim Stein- und Braunkohlenbergbau in Frankreich waren insgesamt 200.212 Arbeiter beschäftigt (gegen 196.786), u. zw. 196.809 beim Steinkohlenbergbau und 3403 beim Braunkohlenbergbau. Hievon waren 143.977 Arbeiter unterirdisch und 56.235 ober Tag beschäftigt. Die Gesamtzahl der verfahrenen Schichten hat 57,519.000 betragen (um 470.000 mehr als im Vorjahre), so daß sich die Durchschnittszahl der beim französischen Mineralkohlenbergbau unterirdisch und ober Tag pro Arbeiter verfahrenen Schichten auf 287 (gegen 290 im Vorjahre) stellt.

Die nachstehende Tabelle zeigt die durchschnittliche Schichtenzahl, die durchschnittlichen Arbeiterverdienste pro Jahr und Schicht sowie die mittleren Arbeiterleistungen und die auf die Tonne geförderter Kohle entfallenden Arbeitslöhne bei den bedeutendsten Kohlenbecken Frankreichs. (Siehe Tabelle II.)

Ein- und Ausfuhr und Verbrauch von Steinkohlen und Koks. Die Einfuhr von Steinkohlen und Koks hat 20,673.000 t (gegen 19,146.000 t) betragen. Hievon entfallen 18,353.000 t auf Steinkohlen und 2,320.000 t auf Koks. Mit Rücksicht auf den Umstand, daß man in Frankreich für 100 t

\*) Auszüglich nach der vom französischen Ministerium für öffentliche Arbeiten herausgegebenen „Statistique de l'industrie minérale et des appareils à vapeur en France et en Algérie pour l'année 1911“. Paris, 1913.

## Eine Schnellmethode zur Bestimmung des Kupfers in Kiesabbränden.\*)

Von Dr. H. Koelsch, Köln-Kalk.

Die rasche Bestimmung des Kupfers in Kiesabbränden wird durch die Schwerlöslichkeit des hochgeglühten Eisenoxydes in Säuren verhindert, zumal man bei dem oft geringen Kupfergehalt eine größere Einwaage nehmen muß. Reduziert man aber das Oxyd zu Oxydul, dann löst es sich sehr leicht. Nach W. N. Iwanow erfolgt die Reduktion durch Glühen mit Eisenpulver. Wenn auch auf diese Weise der Aufschluß sehr leicht gelingt, so sind solche vorbereitende Glühoperationen doch immer mißlich und geben zu Fehlern Anlaß. Bequemer ist es jedenfalls, wenn Aufschluß und Fällung im gleichen Gefäß vorgenommen werden können. Zinnchlorür, dessen Zusatz die Lösung in Salzsäure sehr beschleunigt, ist natürlich für den vorliegenden Zweck nicht anwendbar. Im Natriumhypophosphit, dessen Verwendung zur Reduktion von Ferriion bei Kupfer-Eisentrennungen ohnehin empfohlen wird, fand ich ein geeignetes Reduktionsmittel. Erfolgt der Zusatz des Hypophosphits sofort bei der Behandlung mit Salzsäure, dann löst sich der Abbrand spielend auf.

Arbeitsweise. 10 g des fein gepulverten Abbrandes werden mit 6 bis 7 g festem Natriumhypophosphit ( $\text{NaH}_2\text{PO}_3$  aq.) und 40  $\text{cm}^3$  Salzsäure (spezif. Gew. 1.16) zum Sieden erhitzt. Die Lösung vollzieht sich fast augenblicklich. Man verdünnt mit 110  $\text{cm}^3$  heißem Wasser und fällt mit 50  $\text{cm}^3$  Schwefelnatriumlösung (40 g  $\text{Na}_2\text{S}$  9 aq. im l). Nach einigem Umschütteln ballt sich der Niederschlag zusammen und kann mit dem Ungerösteten schon nach etwa 5 Minuten filtriert und mit heißem Wasser gewaschen werden. Filter und Niederschlag werden in einem Porzellantiegel geglüht, mit etwas Salpetersäure versetzt, mit Schwefelsäure abgeraucht,

\*) Chem.-Ztg. 1913, S. 753.

mit 100  $\text{cm}^3$  Wasser in ein Becherglas gespült und nach Förster mit kurzgeschlossenem Sammler elektrolysiert.

Kommt es auf größte Genauigkeit nicht an, so führt folgende Methode sehr rasch zum Ziel: Man erhitzt Filter und Niederschlag in einem kleinen bedeckten Becherglas mit 10  $\text{cm}^3$  Salpetersäure (spezif. Gew. 1.4), bis keine roten Dämpfe mehr entweichen, fügt, zur Zerstörung der salpetrigen Säure, etwas Harnstoff zu, kühlt, macht schwach ammoniakalisch, dann essigsauer und titriert nach Zusatz von Kaliumjodid in bekannter Weise mit Thiosulfat. Der meist nur geringe Eisengehalt stört weder die Elektrolyse noch die Titration.

Beleganalysen	Elektrolytisch	Titrimetrisch
% Cu	0.62	0.65
% Cu	2.29	2.28
% Cu	0.16	0.20

Es hat sich gezeigt, daß unter den oben angegebenen Bedingungen durch Salzsäure-Hypophosphit aus Abbränden etwa ebensoviel Kupfer gelöst wird, wie sich durch verdünnte Schwefelsäure ausziehen läßt. Die säureunlöslichen Kupferverbindungen lassen sich demnach nach dieser Methode fast frei von Eisen isolieren und werden dadurch der analytischen Behandlung zugänglich. Ich hoffe, so Aufschluß über die Verbindungsformen des Kupfers in Kiesabbränden zu erhalten. Die Bearbeitung dieser Frage behalte ich mir vor.

Die Behandlung mit Salzsäure-Hypophosphit läßt sich mit Vorteil überall anwenden, wo hochgeglühtes Eisenoxyd in Lösung gebracht werden muß. Eisenhaltige Röstblende z. B. löst sich ebenfalls sehr leicht. Möglicherweise ist die Methode auch auf schwerlösliche Oxyde anderer Elemente, die in verschiedenen Wertigkeitsstufen vorkommen, anwendbar.

## Über einige neuere amerikanische Kupfererzbergbaugebiete.

Von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur in Wiesbaden.

(Fortsetzung von S. 444.)

Die chilenische Kupfergewinnung betrug im Jahre 1907 28.854 t und im Jahre 1908 35.000 t gereinigtes Kupfer. Der durchschnittliche Kupfergehalt des in Chile gewonnenen Erzes beträgt etwa  $9\frac{1}{2}\%$  Cu. Ein Teil des gewonnenen Erzes mit einem durchschnittlichen Gehalte von 20% Cu geht als Erz zur Verarbeitung nach dem Auslande, das andere Erz wird im Lande selbst umgeschmolzen und als Chile bars versandt. Die alten Kupfererzbergwerke von Teniente stehen in glänzendem Betrieb, ebenso hat die zunehmende Kupfergewinnung in Collahuasi, Calama und Chiquicamata diesen Gebieten einen lebhaften Aufschwung verliehen, von welchem auch einige weniger bedeutende Kupfervorkommen profitieren. Der tiefste Schacht von etwa 1000 m Teufe findet sich

in der Dulcineagrube in Copiapo; im allgemeinen indessen überschreitet man beim Abbau der Kupfererze nicht Teufen von 200 bis 500 m. Große Kupferbergwerke und Schmelzhütten besitzt Chile in Cerro Blanco, Carizal, Alto, Jarilla und Astilla; andere Schmelzwerke sind neuerdings in Chanarcillo errichtet worden. Alle diese Bergbaugebiete haben Eisenbahnverbindung mit den nächsten Häfen, wodurch der Transport erheblich erleichtert wird. Die Kupferbergwerke zahlen dem Staate, genau wie die Gold- und Silberbergwerke eine Abgabe von 3.50 \$ pro Hektar. Aus dem Berichte des Präsidenten Luco an den Nationalkongreß von Chile bei seiner Eröffnung am 1. Juli 1911 geht hervor, daß im Jahre 1910 aus Chile exportiert wurden: Kupfer 26,061.845 kg

total, davon nach England 15,591.592 kg, Vereinigte Staaten 7,950.950 kg, Deutschland 1,315.423 kg; Kupfererz 78.518 t, davon nach England 48.206 t, Vereinigte Staaten 30.137 t; Kupfergolderz 1145 t, die nach England verladen wurden.

Während Chile ganz ausgesprochen das Land des Salpeters ist, dessen Bedeutung diesem Lande seinen Weltruf eingetragen hat und neben welcher Industrie der eigentliche Bergbau, besonders der Kupferbergbau in Chile an Bedeutung doch noch sehr weit zurücktritt, während in Bolivien heute der Zinnbergbau die dortige Volkswirtschaft in hohem Grade beeinflußt, so kann man in Peru trotz der hervorragenden Stelle, welche der Kupferbergbau in diesem Lande innehat, dennoch nicht von Peru als dem Lande des Kupfers allein sprechen. Dafür spielt der Abbau auch anderer Erze, wie der Silber-, Gold-, Blei- und neuerdings auch der Vanadiumerze eine viel zu bedeutende Rolle. Außer diesem Erze gibt es dann ferner noch Wolfram, Wismut, Antimon, Quecksilber, Nickel, Eisen, Molybdän sowie Borax, Schwefel, Salz, Kohle und Petroleum in Peru. Also ein Bergbauland erster Klasse, dabei in historischer Beziehung mit seinem Bergbau bis weit in die Vor-Inkazeit zurückführend. Die damaligen Altperuaner trieben schon Bergbau auf Silber, Kupfer, Blei, Zinnober und Eisenstein.<sup>7)</sup> Auch das Verhütten von Silber-, Kupfer- und Bleierzen war diesen Vor-Inkastämmen schon geläufig. Die Spanier fanden bekanntlich zu Anfang des 16. Jahrhunderts bereits einen hochstehenden Bergbaubetrieb vor, und nach der geschichtlichen Überlieferung einen märchenhaften Reichtum an Gold. Während der letzten hundert

Jahre neuester Geschichte Perus beschränkte sich der Bergbau immer nur auf die reichen Erzvorkommen des Landes. Erst seit etwa zehn Jahren hat der Bergbau, dank dem Eindringen nordamerikanischen Kapitals eine rationellere Form angenommen. Aber trotzdem vermag man auch heute noch nicht von einem vernunftgemäßen und besonders nicht von einem intensiven Bergbau in Peru zu sprechen. Dazu liegen einmal die Verkehrsverhältnisse zu ungünstig; zweitens bietet die Arbeiterfrage zu viele Schwierigkeiten.

Die Tiertransportkosten und die Bahnfrachten für die Erze und Halbprodukte zur Küste sind ganz enorm hoch. An größeren Bahnlinien besitzt Peru nur zwei; die Zentralbahn Callao—Lima—Oroya—Nuancayo mit Verlängerung über Oroya nach Norden bis in das Bergbaugbiet von Cerro de Pasco; ferner die Südbahn Mollendo—Arequipa—Juliaca—Sicuani—Cuzco. Beide Bahnen stehen unter der Verwaltung und Pachtung des englischen Syndikats „Peruvian Corporation Limited“. Die Zentralbahn durchläuft das wichtigste Bergbaugbiet Perus, das Departement Junin. Bei den außerordentlich großen Geländeschwierigkeiten infolge des gebirgigen Terrains sind diese Bahnbauten, die Höhen von 2500 bis 5000 m bezwingen mußten, natürlich recht teuer gewesen und dementsprechend sind auch die heutigen Frachtsätze sehr hoch. Die Erze gelangen von den Gruben fast allgemein auf Lamas bis an die nächstgelegene Bahnstation oder zur Hütte und erst dann zur Bahn; die Bahn befördert dann die Erze oder Halbprodukte zur Küste hinab. Nach dem bereits angeführten Berichte des Handelssachverständigen bei der Gesandtschaft in Lima betragen die Bahnfrachten in Peru.

pro 1000 kg in Soles (1 Sol = ~ 4.05 Mark) ausgedrückt:

Für die Strecke nach Callao, die Hafenstadt von Lima		Entfernung in Kilometer	Für Erze von mehr als 12 £p Wert pro Tonne (1 £p peruanisch = M20.40)	Für Erze von weniger als 12 £p Wert pro Tonne	Für Kupferstein oder andere Halbprodukte, ferner für silberhaltige Bleibarren pro Tonne
Dep. Junin	von Cerro de Pasco . . . . .	354	38.68	33.02	50.20
	„ Huancayo . . . . .	344	24.22	17.30	38.05
	„ Jauja . . . . .	303	21.14	15.10	33.16
	„ Oroya . . . . .	222	18.89	13.22	26.44
	„ Jauli . . . . .	194	16.90	11.83	23.66
	„ Morococha . . . . .	185	16.90	11.83	23.66
Dep. Lima	„ Casapalca . . . . .	154	13.00	9.10	18.20
	„ Tamboraque . . . . .	120	9.73	6.81	13.62

Kupferbarren (Schwarzkupfer) kommen als Frachtgut nur für die „Cerro de Pasco Mining Company“ in Betracht, die von Oroya nach Station Cerro de Pasco und Station Smelter ihre eigene Linie besitzt. Dieses größte Bergwerksunternehmen, nicht nur Perus, sondern von ganz Südamerika, genießt bei der Zentralbahn be-

sonders günstige Frachtsätze von und nach dem Hafen Callao.

Neben den obigen Bahnfrachten wären der Vollständigkeit halber noch die Frachtsätze von Callao nach Europa (Liverpool, Swansea<sup>8)</sup>) anzuführen, die sich gleichfalls nach dem Werte der Produkte richten. So beträgt die Seefracht für Kupferstein oder Erze, bei einem Werte von 35 bis 60 £ pro Tonne (1016 kg) 35 Schilling,

<sup>7)</sup> Berichte über Handel und Industrie, 1912. Band XVI. Seite 97 ff. „Die Minenindustrie Perus.“ „Bericht des Handelssachverständigen bei der deutschen kaiserlichen Gesandtschaft in Lima.“

<sup>8)</sup> Hierhin geht fast aller Kupferstein Perus.

bei einem Werte von 25 bis 35 £ pro Tonne 30 Schilling, bei einem Werte unter 8 £ (billigster Satz) pro Tonne 1 £ und bei einem Werte von 80 bis 100 £ pro Tonne 2 £ 5 sh.

Dieser enorm teure Frachtdienst in Verbindung mit den Schwierigkeiten in Bezug auf die Beschaffung genügender Arbeitskräfte bildet naturgemäß ständig die Grundlage vielfacher Klagen der peruanischen Bergwerksindustrie. Die Bergwerke zahlen in Peru für jede gemutete Fläche von 20.000 m<sup>2</sup> = 2 Hektar eine Staatsabgabe von 15 Soles = 60 Mark pro Semester, gleichgültig, ob es sich um Gold-, Silber- oder Kupfererze handelt und ob die Gruben betrieben werden oder nicht. Nach drei Semestern Nichtzahlung dieser Steuer ist der Besitzanspruch erloschen. Innerhalb der Departementseinteilung, von Norden nach Süden gerechnet, kennt man in Peru folgende Gebiete, in denen Kupfererze vorkommen.

Sehr bekannt als Bergbaugebiet ist im Departement Cajamarca die Provinz von Hualgayoc, deren Kupfererze schon Alexander von Humboldt unter dem Namen Micuipampa erwähnt. Die Ausbeute scheint indessen nicht recht im Zug zu sein. Südlich von Hualgayoc in

der Provinz Cajabamba, doch im gleichen Departement Cajamarca, liegt die in Peru sehr bekannte Kupferschmelze „Araqueda“. Auch hier erfolgt der Abbau nur in geringem Maße. In der gleichen Provinz befinden sich auch noch Kupfererzorkommen bei Sayapullo, etwa 10 bis 15 Leguas (spanische Meilen) von der Küste des Stillen Ozeans entfernt. Der Wert dieser Lagerstätten, die auch Silber und Wismut enthalten, wird sehr verschieden beurteilt. Es existiert dort bei Sayapullo eine peruanische Kupferschmelzhütte mit 88.000 £ p Kapital. Verhüttet wird mit eigener Kohle, Anthrazit, den man bei Sayapullo und Huayday abbaut.

Im Departement Libertad liegt das sehr bekannte Bergbaugebiet von Quiruvilca mit seinen reichen Kupfererzlageru und Silbererzen. Der Abbau nimmt hier eine gute Entwicklung. Weiter findet man Kupfererze in Huamachuco, doch liegen die Transportverhältnisse im allgemeinen nicht günstig, man hat jedoch ziemlich in der Nähe, bei San Pedro nahe der Küste, gute Anthrazitkohle gefunden, so daß also günstige Entwicklungsmöglichkeiten dem Bezirke nicht abgesprochen werden können, wenn nur erst Bahnen geschaffen sind.

(Schluß folgt.)

## Berg- und Hüttenstatistik von Frankreich und Algerien vom Jahre 1911.\*)

(Fortsetzung von S. 445.)

Der unter Berücksichtigung der Kohlenvorräte, der Produktion und der Ein- und Ausfuhr berechnete Verbrauch an Steinkohlen ergibt sich für das Jahr 1911 mit 59.530.000 t (gegen 56.530.000 t). Die französische Steinkohlenproduktion machte 65·9% (gegen 67·8%) des gesamten Verbrauches aus. Die Steinkohlenwerke konsumierten für ihren Betrieb 4.605.000 t (gegen 4.700.000 t) oder 11·7% (gegen 12·2%) der Gesamtförderung, alle anderen französischen Bergwerke 326.000 t (gegen 312.000 t), so daß der Gesamtkonsum aller französischen Bergwerke 4.931.000 t (gegen 5.012.000 t) ausmachte.

Der Kohlenkonsum Algeriens hat 651.300 t (gegen 602.500 t) betragen.

### b) Eisenerze:

Man unterscheidet in Frankreich konzessionierte und nicht konzessionierte Eisenerzbetriebe; zu den ersteren zählt man die Eisenerzgruben, zu den letzteren die Tagbaue und Gräbereien auf Eisenerze. Im Betriebe standen 104 Grubenkonzessionen (gegen 102), darunter 3, die nicht produktiv waren und sich nur auf Aufschluß- und Erhaltungsarbeiten beschränkten. Die Anzahl der Tagbaugruppen betrug 76 (gegen 64) mit 160 Betrieben auf Eisenerz. Die Eisenerzproduktion der Gruben hat 16.004.000 t (gegen 14.047.000 t) und die der Tagbaue und Gräbereien haben 635.000 t (gegen 559.000 t) betragen, so daß die Gesamtförderung an schmelzwürdigen Eisenerzen 16.639.000 t (gegen 14.606.000 t) betragen hat. Der Gesamtwert dieser Menge beträgt Fracs. 77.462.000— (gegen Fracs. 67.511.000—) am Erzeugungsorte; es stellte sich der mittlere Preis bei den Gruben auf Fracs. 4·67 (gegen Fracs. 4·63) und bei den Tagbauen auf Fracs. 4·16 (gegen Fracs. 4·23) pro Tonne. Der Durchschnittspreis für die gesamte Eisenerzproduktion beträgt Fracs. 4·65 pro Tonne (gegen Fracs. 4·62). Nach der Art der Eisenerze entfällt der weitaus größte Teil der Gesamtproduktion, nämlich 15.160.000 t oder 91·2%, auf oolithische Roteisensteine, der Rest auf Brauneisen-

steine, brauneisensteinartige Erze, Eisenglanz, Sphärosiderite, Spateisenstein und Magnetit.

Die bedeutendste Eisenerzproduktion weisen die Departements Meurthe-et-Moselle und Meuse mit den beiden Erzrevieren Longwy-Briey und Nancy auf. Das Revier von Briey allein förderte 10.405.000 t (gegen 8.511.000 t); Die Förderung des Longwyer Reviers betrug 2.608.000 t (gegen 2.606.000 t), wovon 2.377.000 t auf die Gruben und 231.000 t auf die Tagbaue entfielen. Das Revier von Nancy produzierte 2.041.000 t (gegen 2.093.000 t).

Beim Eisenerzbergbau waren insgesamt 22.600 Arbeiter (gegen 19.800) beschäftigt, hievon 15.700 beim unterirdischen Betrieb und 6900 ober Tag. Die mittlere Jahresleistung eines Arbeiters an schmelzwürdigen Eisenerzen stellte sich auf 708 t (gegen 736 t). Der durchschnittliche Schichtenlohn eines unterirdisch beschäftigten Arbeiters hat sich auf Fracs. 6·74 (gegen Fracs. 6·44) und der eines obertätig beschäftigten auf Fracs. 4·80 (gegen Fracs. 4·71) gestellt, so daß ein durchschnittlicher Schichtenlohn von Fracs. 6·15 (gegen Fracs. 5·91) für die Arbeiter ohne Unterschied entfällt.

Die Eisenerzeinfuhr Frankreichs hat 1.350.000 t (gegen 1.319.000 t) betragen und verteilte sich folgendermaßen:

	Einfuhrmenge t
Aus Algerien . . . . .	41.000
„ Deutschland und Luxemburg . . . . .	810.000
„ Spanien . . . . .	400.000
„ anderen Ländern . . . . .	99.000
Zusammen . . . . .	1.350.000

Die Ausfuhr hat abermals wesentlich zugenommen und betrug 6.176.000 t (gegen 4.894.000 t). Es wurden ausgeführt:

\*) Auszüglich nach der vom französischen Ministerium für öffentliche Arbeiten herausgegebenen „Statistique de l'industrie minérale et des appareils à vapeur en France et en Algérie pour l'année 1911“. Paris, 1913.

helfen. Der Arbeiter muß lernen, daß in vielen Fällen er ganz allein die Verantwortung für etwaige Erkrankung trägt, und daß er seine Gesundheit höher einschätzen muß, als er es heute zu tun pflegt. Erst dann werden

die hygienisch-technischen Schutzvorrichtungen einen Sieg über die Berufsschädlichkeit auf der ganzen Linie davontragen, während die bisherigen Erfolge nur Teilerscheinungen sind.

## Über einige neuere amerikanische Kupfererzbergbaugebiete.

Von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur in Wiesbaden.

(Schluß von S. 459.)

Im Departement Ancash, das sich besonders durch ein ganz hervorragendes Wolframvorkommen bei dem Dorfe Pampas, in der Nähe von Pallasca auszeichnet, liegt die Station Chuquicara eine große Mineralzone, in der verschiedene Unternehmungen arbeiten. Bekannt sind namentlich in dieser Region die Magistralgruben am Chuquicaráflusse, einen linken Nebenflusse des Rio Santa, mit ihren sehr großen Kupfervorkommen. Der Cu-Gehalt dieser Erze ist allerdings nicht reich. Die Magistralgruben liegen etwa 12 km von Conchucos entfernt auf dem Hügel eines alten Gletschertales in einer Höhe von 4000 m. Der nächste Hafen ist Chimbote. Die dortige Anthrazitkohle verwendet die Schmelzhütte in Magistral ohne Schwierigkeit an Stelle von Koks zum Verhütten der Kupfererze. Es wird ein Kupferstein mit 40 bis 50% Cu hergestellt. Die Erzvorräte sollen die Möglichkeit einer sehr großen Produktion zulassen, es wird aber nur in begrenztem Maßstabe abgebaut. Gleichfalls im Norden des Departements Ancash liegt ein hervorragendes Bergbaugebiet Tarica, zwischen Sihuas und Corongo, neben Kupfererzen auch Blei, Antimon Gold und Silber. Ein deutsches Unternehmen, das Hüttenwerk Tarica arbeitet hier mit sehr gutem Erfolge auf Kupferstein und Werkblei. Im Süden des Departements Ancash findet sich Kupfererz noch bei Huinac<sup>o</sup>), dann in der Provinz Cajatambo bei Chiquian. Im allgemeinen gilt über die Erzvorräte und deren Abbaumöglichkeit im Departement Ancash folgendes: Ancash ist reich an Erzen, besonders die Gebiete, deren höchste Erhebungen über die Schneegrenze hinausgehen, sind reich mit Erzadern durchsetzt. Die „weiße“ östliche Cordillera ist im allgemeinen noch wenig durchforscht. Ancash zeichnet sich ferner durch häufiges Vorkommen von Anthrazitkohle in großen Mengen aus. Die Schwierigkeiten im Bergbaubetrieb von Ancash liegen in dem Mangel an Verkehrsgelegenheiten. Außer der 104 km langen Eisenbahn Chimbote—Tablones gibt es in dem Departement Ancash keine Eisenbahn. Auch an Lamas fehlt es in diesem Teile Perus. Trotzdem Ancash mit Recht den Ruf eines sehr reichen Erzgebietes besitzt, haben die Unternehmer bisher doch noch viele Enttäuschungen erleben müssen.

Im Departement Huanuco sind im Bergbaubezirke von Huallanca zwar Kupfererzvorkommen bekannt, doch findet zur Zeit hier kein Abbau statt, weil die Kosten

dafür sich nur bei größeren Anlagen, das heißt bei rationeller Ausbeutung rentieren würden. Den dortigen Gruben steht nahebei eine gute Kohle, Anthrazit und Flammkohle, zur Verfügung. Der Aschengehalt der Kohle beträgt nur 1·5 bis 2%.

Das reichste Bergbaugebiet Perus ist heute das Departement Junin, besonders der Distrikt Cerro de Pasco, von alters her berühmt als Silberfundstätte, in neuerer Zeit als Kupferproduktionsstätte hochberühmt. Heute ist der „Cerro de Pasco“ wieder mehr in Erinnerung gebracht durch das große amerikanische Bergbauunternehmen und Schmelzhüttenwerk der „Cerro de Pasco Mining Co.“, mit dem Sitze in New York und einem nominellen Kapital von 60 Millionen Dollar, wovon etwa 30 Millionen, also 50%, eingezahlt sind. In dem Hüttenwerke Smelter bei Station Smelter, einige Kilometer von der Stadt Cerro de Pasco entfernt, werden die Kupfererze auf Barrenkupfer, angeblich bis auf 98·6% Cu im Durchschnitt verschmolzen; Garkupfer stellt man nicht her. Diese Kupferbarren enthalten auch etwas Silber und Gold. Man schätzt heute die jährliche Erzeugung von Barrenkupfer auf dem Hüttenwerk Smelter auf 20 bis 22.000 t, also etwa annähernd so viel wie die gesamte Jahreserzeugung Chiles. Die Hütte kauft auch Kupfererze aus anderen Gruben. Nächst diesem größten und auch kapitalstärkstem Unternehmen der Kupferindustrie Perus liegen im gleichen Bezirke die Bergwerke des Peruaners Fernandini, die auf Silber, Kupfer, Wismut und Vanadium verlihen sind. In Huaracaca hat er eine Schmelzhütte für Silberkupfererze, auf der ein Kupferstein von 50 bis 60% Cu mit 5 bis 6% Ag erschmolzen wird. Weitere Kupfererz-lagerstätten im Gebiete des Cerro de Pasco liegen 5 Leguas nach Norden zu bei Huallai, ferner südöstlich vom Cerro de Pasco, zwischen Tarma und Oroya, mit den altbekannten heute jedoch außer Betrieb stehenden Kupfergruben von Cachicachi.

Im Departement Junin liegt bei Yauli auf der Ostseite der westlichen Cordillere ein berühmtes Kupfererzvorkommen. Eine Schmelzhütte liegt bei der gleichnamigen Hauptstadt der Provinz Yauli, u. zw. ist es das peruanische Unternehmen Santa Barbara, doch war diese Hütte im vorigen Jahre außer Betrieb. Nördlich von Yauli liegt an der Oroyabahn das zweitgrößte Kupfererzgebiet Perus, die nordamerikanische Morococha Mining Co. Diese Gesellschaft besitzt dort zwei Kupfererzgruben,

<sup>o</sup>) Ferner bei Tucoshira im gleichen Gebiete.

Navidad, gemeinsam mit den Nordamerikanern Backus and Jonston in Casapalca und Gertrudis, gemeinsam mit José Miculich. Die gewonnenen Kupfererze werden auf die Schmelzhütte Casapalca, im Grenzdepartement Lima gelegen, gebracht und dort verschmolzen, doch soll wegen der hohen Frachtkosten ein eigenes Schmelzwerk bei den Erzgruben geplant sein. Im Departement Lima gibt es dann noch die Kupferschmelzhütten des Peruaners Proaño bei Tamboraque und von Falconi & Co. auf der Hacienda Huilca.

Die im Grenzdepartement Lima an der Zentralbahn Oroya—Lima—Callao gelegene zweitgrößte Schmelzhütte Perus „Casapalca“ (deren Eigentümer Backus und Jonston sind) verfügt zwar über eigene Bergwerke, gilt aber ebenso als bedeutender Ankaufplatz für Erze, u. zw. sowohl für Kupfererze als auch Bleierze.

Die Schmelzhütte Casapalca kauft Kupfererze unter folgenden Bedingungen auf: Kupfer 90% vom Gehalt zum Preise für BS-Kupfer abzüglich 18 £. Silber: 95% vom Gehalt zum Preise für Standardsilber. Gold: 90% vom Gehalt zum Preise von 4 £ pro Unze (31.1 g). Schmelzkosten 35 Soles (à M 4.05) pro 1000 kg. Für den Ankauf von Bleierzen hat die Hütte ähnliche Bedingungen stipuliert; die Schmelzkosten betragen in diesem Falle nur 30 Soles pro Tonne. Für leichtschmelzbare Erze werden seitens der Hütte besondere Preisermäßigungen gewährt. Auf dem halben Wege von Lima nach Cerro de Pasco, jedoch zusammenhängend mit der Kupfererzzone von Jauli, liegen die reichen Kupfererzvorkommen von Canta, die sich bis zum stillen Ozean nach Cañiete und Ica erstrecken. Die Kupferbergwerke und die Schmelzhütte bei Tamboraque, Eigentum des Peruaners Proaño, wurden bereits erwähnt. Im ganzen jedoch sind die Erzreichtümer im Küstengebiet Lima geringer als in der Hohecordillera.

Im Hauptsitz des früheren Incareiches, dem heutigen Departement Cuzco, einst berühmt durch Gold- und Silberschätze, liegt im Hochland der bedeutende Kupferdistrikt Ferrobamba. Zur Erschließung dieser Kupfererzvorkommen ist mit 120.000 £ die Ferrobamba Ltd. gegründet worden, die ihre Rechte indessen bereits einem nordamerikanischen Syndikat abgetreten haben soll. Man beabsichtigt eine Eisenbahn von Cuzco aus in dieses Gebiet hinein zu bauen, da ohne diese der Abbau der Kupfererze nicht lohnend sein würde. Es gibt in Peru noch eine ganze Anzahl weiterer Kupfererzvorkommen, kleinere und größere, mehr oder weniger bekannte. Seiner Bedeutung nach steht daher auch Kupfer im gesamten peruanischen Bergbau heute an weitaus erster Stelle. Man findet das Kupfer zumeist in Propyliten, Andesit, in Quarzit, Kalk und Sandstein. Lagerungen sind im allgemeinen weniger festzustellen. Das Hauptvorkommen der peruanischen Kupfererze tritt in Verbindung mit Eisen- und Schwefelkiesen, als Kupferkies, Chalcopyrit auf. Daneben finden sich noch vielfache andere geologische Formen des Kupfererzauftrittens. Der

Silbergehalt schwankt von 5 bis 100 Unzen (à 31.1 g) pro Tonne. Die reichen Kupfererze mit einem Gehalt von 18% Cu aufwärts werden als Roherze versandt, zumeist nach Swansea (England) oder nach Nordamerika; ein Teil gelangt auch an die inländischen Schmelzhütten. Auch Erze mit einem Gehalte von weniger als 18% Cu werden exportiert, wenn ihr Silbergehalt das Minus an Kupfer ausgleicht. Ärmere Erze, von 8% Cu an werden meist auf Kupferstein, Matte, mit einem Cu-Gehalte von 30 bis 60% verschmolzen. Dieser Kupferstein geht fast nur nach Swansea oder Liverpool zur Verschmelzung; sein Silbergehalt ist sehr verschieden.

Was das Ausbringen beim Verhütten der Kupfererze betrifft, so rechnet man in Peru gewöhnlich mit einem Schmelzverluste bis zu 10%. Als Flußmaterial dient der im Lande reichlich vorkommende Kalk. Kupfer-silbererze enthalten 30 bis 40% Schwefel, die abgeröstet werden. Verfahren: Brown Kilns, Heizung der Öfen: Petroleum. Als Feuerungsmaterial für die Schmelzöfen verwendet man in Peru Kohle oder Koks. Nach dem Konsulatsberichte stellten sich Ende Juli 1911 die Kosten für das Feuerungsmaterial folgendermaßen: für Rohpetroleum für die Rostöfen, loco Petroleumhafen auf etwa 35 sh pro 1016 kg, an Bord Callao Hafen auf etwa 40 bis 45 sh pro 1016 kg, für Koks an Bord Callao Hafen auf etwa 40 sh pro 1016 kg. Zwar wird Koks auch in Peru selbst hergestellt, indessen größtenteils importiert, u. zw. aus Deutschland. Die Fracht für Feuerungsmaterial vom Hafen zur Verbrauchsstelle beträgt beispielsweise für die Strecke Callao nach der Schmelzhütte Casapalca (154 km) für Rohpetroleum 25.99 Soles (à M 4.05) abzüglich 30% Rabatt ebenso für Koks. Die Peruvian Corporation Ltd. gewährt auf ihrer Strecke Callao—Oroya für volle Wagenladungen einen Frachtrabatt von 30%. Für die Strecke Callao nach Station Fernandini (Cerro de Pasca) etwa 354 km beträgt die Fracht für Koks oder Petroleum für die Teilstrecke Callao—Oroya 37.77 Soles abzüglich 30% und für die Teilstrecke Oroya—Cerro de Pasco mit 17.40% Rabatt.

Barrenkupfer wird in Peru nur von dem weltbekanntesten Schmelzwerk Cerro de Pasco Mining Co. hergestellt, u. zw. mit einem durchschnittlichen Kupfergehalte von 98.8%. Höheren Kupfergehalt zu erzielen wäre ja wohl möglich, aber nach Lage der Verhältnisse zu kompliziert, auch enthalten diese Kupferblöcke ja stets etwas Gold und Silber. Die Gesamterzeugung an Barrenkupfer geht nach New York. Die Cerro de Pasco Mining Co. verhüttet ihre Kupfererze teils mit eigenem Koks, meist aber mit deutschem Koks, dabei fehlt es in Peru durchaus nicht an guter brauchbarer Verhüttungskohle (Anthrazit) wie auch an Kokskohle.

Interessant ist schließlich noch die Feststellung, daß sich Kupfer, ebenso wie Silber und Gold in Peru auch gediegen vorfinden; aus diesem Grunde ist es auch erklärlich, daß dies die ersten Metalle waren, welche schon in der Vor-Inkaperiode im Gebrauch standen.

Preisbewegung für Kupfer während der Jahre 1910 bis 1912 in Pfund Sterling pro Tonne engl. — 1016 kg.

	Preis	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli
1910 Höchster . . . . .		62.—	60.12.6	60. 7.6	58. 1.3	56.17.6	56.17.6	55. 8.9
Niedrigster . . . . .		60. 3.9	59.—	58.—	56.—	56. 1.3	54. 5.—	52.15.—
Letzter . . . . .		60.10.3	59.12.6	58.—	56. 1.3	56.17.6	54.10.—	55. 8.9
	Preis	August	September	Oktober	November	Dezember	im Jahr	
1910 Höchster . . . . .		56. 7.6	55.15.—	57. 8.9	58. 5.—	57. 3.9	62.—	62.—
Niedrigster . . . . .		55. 1.3	54.16.3	55. 8.9	57. 3.9	56. 1.3	52.15.—	52.15.—
Letzter . . . . .		55.15.—	55. 5.—	57. 1.3	57. 5.—	56. 1.3	56. 1.3	56. 1.3
	Preis	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli
1911 Höchster . . . . .		56.15.—	55.11.3	55. 3.9	54.12.6	55. 5.—	57.10.—	57. 2.6
Niedrigster . . . . .		54. 3.9	54. 6.3	54. 6.3	53.12.6	53.10.—	55. 2.3	56. 2.6
Letzter . . . . .		54.17.6	54.15.—	54. 8.9	54.—	55. 5.—	57. 2.6	56. 6.3
	Preis	August	September	Oktober	November	Dezember	im Jahr	
1911 Höchster . . . . .		56.16.3	56.16.3	55.15.—	59. 1.3	63.15.—	63.15.—	63.15.—
Niedrigster . . . . .		56.—	54. 7.6	54. 8.9	55.12.6	58. 7.6	53.10.—	53.10.—
Letzter . . . . .		56. 2.6	55. 1.3	55. 8.9	58.18.9	63.—	63.—	63.—
	Preis	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli
1912 Höchster . . . . .		64. 3.9	64. 7.6	68.10.—	70.12.6	75.10.—	79.15.—	78.18.9
Niedrigster . . . . .		60.16.3	61. 5.—	64. 8.9	69. 6.3	69. 1.3	76.17.6	73.12.6
Letzter . . . . .		62. 2.6	63.18.9	68.10.—	70. 7.6	75.10.—	77.10.—	78. 2.6
	Preis	August	September	Oktober	November	Dezember	im Jahr bis Ende Nov.	
1912 Höchster . . . . .		79.15.—	79. 7.6	78.18.9	78.10.—	—	79.15.—	79.15.—
Niedrigster . . . . .		77. 7.6	78. 6.3	74. 2.6	75.12.6	—	60.16.3	60.16.3
Letzter . . . . .		79. 2.6	79. 5.—	75. 7.6	76. 7.6	—	76. 7.6	76. 7.6

Berg- und Hüttenstatistik von Frankreich und Algerien vom Jahre 1911.\*)

(Schluß von S. 461.)

II. Hüttenbetrieb.

a) Eisen und Stahl.

Im Betrieb standen 46 Roheisenwerke (gegen 47) mit 120 Hochöfen (gegen 117); von diesen wurden 118 mit

Koks und 2 mit Holzkohle betrieben. Die Roheisenproduktion hat 4.470.100 t im Werte von Frcs. 339.136.000— (gegen 4.038.300 t im Werte von Frcs. 315.538.000) betragen.

Die Verteilung dieser Gesamtproduktion nach Roheisen-sorten ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Bezeichnung des Eisens und Stahls	Kommerzeisen und Kommerzstahl		Bleche und breite Platten		Schmiedestücke		Gesamtproduktion	
	Menge t	Durchschnittspreis Frcs.	Menge t	Durchschnittspreis Frcs.	Menge t	Durchschnittspreis Frcs.	Menge t	Wert in 1000 Frcs.
Gepuddeltes Eisen und gepuddelter Stahl . . . . .	246.500	178	8.900	211	500	715	255.900	46.162
Mit Holzkohle gefrischtes Eisen und Stahl . . . . .	1.600	237	—	—	—	—	1.600	368
Durch Glühen erzeugtes Eisen und Stahl . . . . .	205.800	169	50.500	245	4000	401	260.300	48.868
Zusammen in Tonnen . . . . .	453.900	—	59.400	—	4500	—	517.800	—
Gesamtwert in 1000 Francs . . . . .	79.156		14.260		1982		95.398	

Wie immer hat das Departement Meurthe-et-Moselle die bedeutendste Roheisenproduktion aufzuweisen; die Produktion desselben betrug 3,012.000 t oder etwas mehr als zwei Drittel der französischen Gesamtproduktion; hierauf folgen die Departements Nord mit 513.000 t, Pas-de-Calais mit 224.000 t usw. In den Departements Savoie und Haute-Savoie produzierte man ausschließlich in elektrischen Öfen Spezialroheisen. In ganz Frankreich standen 66 elektrische Öfen zur Spezialroheisenerzeugung im Betrieb, hievon 39 im

Departement Savoie, 15 im Departement Isère und 12 in Haute-Savoie. Die Produktion derselben hat 24.000 t im Werte von Frcs. 17.875.000— betragen (gegen 24.300 t = Frcs. 25.797.000).

Der Gesamtkonsum an Eisenerzen hat 11,814.000 t betragen (gegen 11,031.000 t), hievon 10,463.000 t einheimische (Differenz zwischen Produktion und Export), 42.000 t algerische und 1,309.000 t aus anderen Ländern importierte Erze. Bei der Roheisenerzeugung waren 18.672 Arbeiter (gegen 17.745) beschäftigt.

\*) Auszüglich nach der vom französischen Ministerium für öffentliche Arbeiten herausgegebenen „Statistique de l'industrie minière et des appareils à vapeur en France et en Algérie pour l'année 1911“. Paris, 1913.