

Werthe mit 0,06 bis 0,14, negativ erscheinen, ein Umstand, welcher darauf hindeutet, dass der Berechnungs-factor für den Subcarbid-C etwas zu klein angenommen wurde.

J. E. Stead endlich nimmt an, dass in gehärtetem Stahl aller über 0,8% liegende Kohlenstoff als Fe<sub>3</sub>C vorhanden sei, welche Verbindung die normale Färbung hervorbringe, während der Kohlenstoff unter, respective bis 0,8% nur die 0,33% C entsprechende Färbekraft besitze. Hieraus berechnet er nun:

| C%   | colorimetrisch ermittelter C-Gehalt in % | Berechnet %                 | Differenz |
|------|--|-----------------------------|-----------|
| 0,80 | —  | —                           | 0,33      |
| 0,84 | 0,35                                     | —                           | —         |
| 0,92 | 0,41                                     | 0,33 + (0,92 - 0,80) = 0,45 | + 0,04    |
| 1,00 | 0,50                                     | 0,33 + (1,00 - 0,80) = 0,53 | + 0,03    |
| 1,25 | 0,74                                     | 0,33 + (1,25 - 0,80) = 0,78 | + 0,04    |
| 1,50 | 1,10                                     | 0,33 + (1,50 - 0,80) = 1,03 | - 0,07    |
| 1,64 | 1,33                                     | 0,33 + (1,64 - 0,80) = 1,17 | - 0,16    |
| 1,70 | 1,35                                     | 0,33 + (1,70 - 0,80) = 1,23 | - 0,12    |
| 2,40 | 2,10                                     | 0,33 + (2,40 - 0,80) = 1,93 | - 0,17    |
| 3,10 | 2,82                                     | 0,33 + (3,10 - 0,80) = 2,63 | - 0,19    |

Die hier berechneten Werthe sind bis 1,25% C größer, für höhere Kohlenstoffgehalte aber kleiner als die direct gefundenen.

Verfasser hat im Jahre 1897 dem Frühjahrs-Meeting des Iron and Steel Institute eine Studie über die Bestimmung von Härtungs- und Carbidkohle vorgelegt, in welcher er die Lösungen der beiden kohligen Rückstände a und b (siehe oben) getrennt untersuchte.

In einer Fortsetzung dieser Arbeit („Stahl und Eisen“, 1897, Nr. 14) kam er zu folgenden Schlüssen:

1. Die Bestimmung der „Carbidkohle“ (Rückstand b) gelingt auf colorimetrischem Wege leicht und sicher.

2. Die Bestimmung der „Härtungskohle“ (Rückstand a) gibt nur dann verlässliche Resultate, wenn hiebei ein Normalstahl von gleichem Härtungszustande benutzt wird, weil

3. die Härtungskohle des (oberhalb des kritischen Punktes) gehärteten Stahles die salpetersaure Lösung weit schwächer färbt, als dies die Härtungskohle naturharten oder solchen Stahles thut, der unterhalb der kritischen Temperatur abgeschreckt wurde.

4. Dies führt zu der, durch den mikroskopischen Befund bestätigten Annahme, dass die Härtungskohle in zwei verschiedenen Formen als „Martensitkohle“ (oberhalb des kritischen Punktes) und als „Perlitkohle“ (unterhalb desselben) auftritt.

5. Die Lösung der Carbidkohle färbt am stärksten, die Lösung des Gesamtkohlenstoffes (als einem Gemenge der ersteren mit den folgenden) etwas weniger stark, diejenige des Perlitkohlenstoffes noch schwächer, endlich jene des Martensitkohlenstoffes am schwächsten.

6. Das Verhältniss in der Färbekraft der Lösungen von Carbid-, Perlit- und Martensit-Kohlenstoff beträgt etwa 10:8:5.

7. Dieses Verhältniss gibt auch ein Mittel an die Hand, die Menge des Perlit- und des Martensit-Kohlenstoffes wenigstens annähernd zu bestimmen.

(Fortsetzung folgt.)

## Entwicklung des Erzbergbaues in Colorado.

Die geschichtliche Entwicklung des Bergbaues von Colorado und der Verarbeitung seiner Producte ist deshalb von Interesse, weil die Montan-Industrie an wenig anderen Orten so rasche Fortschritte aufzuweisen hat, als in jenem nordamerikanischen Staate. Nirgends auf der Erde finden sich auf einer so kleinen Fläche soviel permanente Gänge als in Gilpin-County Colorados. Das Vorkommen setzt sich auch in einige angrenzende Districte fort und es werden beständig neue Funde gemacht. Die Gänge durchsetzen ein metamorphisches Gebirge, dessen ursprüngliche chemische und physikalische Eigenschaften durch Wärme, Druck und andere Agentien total verändert wurden. Zuzufolge des wechselnden Verhältnisses von Quarz, Feldspath, Glimmer u. s. w. und der verschiedenen Textur der Gebirgsmasse zeigt diese endlose Varietäten der Gneiss- und Granitreihe, von welchen Granit, Protogingranit, Granulit, Felsit und Pegmatit die wichtigsten sind. Ueberall ist deutliche Lagerung zu erkennen, ferner ein Gold- und ein Silbergürtel zu unterscheiden, welche nur an den Grenzen allmählich ineinander übergehen. So lange das Silber guten Preis hatte, wurden die dasselbe führenden Gänge in ausgedehntem Maße abgebaut; neuerer Zeit hat man die Arbeit in der Silberzone etwas eingeschränkt, doch

liefert das Silber noch stets einen nicht unbedeutenden Theil des Gesamtertrages. Im Silbergürtel enthält das selbe nur wenig oder kein Gold, während im Goldgürtel durchschnittlich 1 Theil Gold auf 5 Theile Silber entfällt.

Gold wurde in Colorado zuerst im Jahre 1859 entdeckt, allein die nächste Bahn war damals von der Fundstelle über 1100 km weit entfernt und das Zwischenland durch räuberische Indianerhorden unsicher gemacht. Erst 1870 erreichte die erste Eisenbahn Denver; heute enthält Colorado 8000 km Schienenwege und noch mehr sind im Bau. Da die Bergbaudistricte sich 2500—4000 m ober dem Meeresspiegel befinden und mehrere Tunnels in diesen Höhen erforderlich waren, verursachte die Herstellung der Bahnen bedeutende technische Schwierigkeiten. Neuerer Zeit wurden die Frachtsätze um 25 bis 50% vermindert und dadurch der Anstoß zu einer bedeutenden Vermehrung der Erzeugung namentlich an minderwerthigen Erzen gegeben. Das Netz der Verbindungen wurde durch Straßen, zum Theil auch durch Pferde- und Seilbahnen vervollständigt, welche beträchtliche Ersparungen bei der bergmännischen Förderung erzielten.

Vor Anlage von Eisenbahnen war in Colorado die Ausbeutung goldführenden Sandes die Hauptindustrie;

eine mäßige Schätzung ergibt für die Periode von 1860 bis 1870 den Werth des aus Flusssand erhaltenen Goldes gleich 25 Millionen Dollars, wobei die Gewinnung durch Sichertröge oder andere einfache Apparate und Handarbeit erfolgte. Als das reiche Vorkommen, welches allein eine solche unvollkommene Art der Ausbeutung lohnte, erschöpft war, d. i. seit 1870 etwa, wurde mehr und mehr Gangbergbau betrieben. In den letztverflossenen Jahren aber kam die Gewinnung des goldführenden Sandes neuerlich in Aufschwung, indem man hydraulische Apparate, schwimmende Bagger und bei Mangel hinreichenden Gefälles für die Separation verschiedene Elevatoren zur Anwendung brachte.

Das im Jahre 1859 in Gängen entdeckte Gold wurde zuerst durch Pochwerke und Quickmühlen gewonnen, deren Betrieb durch Wasser- oder Dampfkraft erfolgte; dabei mussten die Maschinen auf nahezu 1000 km Entfernung zugeführt werden. Der District Gilpin-County inmitten des Landes, 64 km westlich von der Stadt Denver gelegen, ist die Wiege des Bergbaues von Colorado. Im Jänner 1868 wurde dort in Black Hawk eine Schmelzhütte errichtet, welche täglich 12 t Erz verarbeitete; sie enthielt einen Röst- und einen Flammofen, sowie die erforderlichen Zerkleinerungsapparate. Infolge dessen erwies sich der Bergbau als mehr und mehr lohnend und der Betrieb gewann immer größere Ausdehnung, obgleich derselbe anfangs beträchtliche Auslagen verursachte. So kostete mit Rücksicht auf den Straßentransport über 1000 km jeder feuerfeste Ziegel 1 Dollar (4,15 Mark), 1 kg Eisen 0,22 Doll., der Tagelohn betrug 8 Doll. für feine und 4 Doll. für grobe Arbeit; für das Verschmelzen von 1 t Erz wurden 20 bis 45 Doll. bezahlt. Ebenso mussten die Schmelzproducte mit großen Kosten zu Schiff und Land bis Swansea in Wales gebracht werden, wo deren Separation stattfand und die Metalle (Gold, Silber und Kupfer) aus denselben abgeschieden wurden.

Gegenwärtig bestehen in Colorado 9 Schmelzhütten, von welchen 2 ihre Producte raffiniren und das Gold der Münze in Denver verkaufen, während die anderen den Rohlech nach den Raffinirhütten im Osten verschiffen. Täglich können 4500 t verschmolzen werden, wobei 4000 Arbeiter beschäftigt sind.

Binnen 38 Jahren seit der ersten Entdeckung hat Gilpin-County ungefähr 80 Millionen Dollars Gold und Silber geliefert und die Erzeugung nimmt noch stets zu; im Jahre 1897 war deren Werth gleich 3,6 Millionen Dollars. Die Schmelzkosten betrugen 1868 mindestens 30 Doll. pro Tonne, jetzt sind dieselben auf 4 Doll. gesunken. Im Jahre 1878 musste die Tonne Erz einen Werth von 100 Doll. besitzen, um mit Gewinn verarbeitet zu werden; gegenwärtig ist dazu ein Werth von 25 Doll. hinreichend.

Auch in anderer Richtung sind erhebliche Verbesserungen der Einrichtungen zu verzeichnen. Ein Pochwerk jetziger Construction, mit seichtem Pochtrog und raschem Gang, zerkleinert 3–4 t pro Tag und leistet mit 15 Stempeln mehr als ein solches der älteren

Einrichtung mit tiefem Pochtrog und langsamem Gang bei 60 Stempeln. In Gilpin County, woselbst 30 Pochwerke mit zusammen mehr als 1000 Stempeln vorhanden sind, wird auf der Perigo-Grube Erz von 3 Doll. Werth pro Tonne in einem Pochwerk von 30 Stempeln noch mit Vortheil verarbeitet, indem man die Abfälle concentrirt und zu den Hütten verschifft. In San Miguel County befinden sich mehrere große Pochwerke mit 100 und mehr Stempeln. Bei einigen Arten von Erzen, wie solchen mit silberhaltigem Blei, wurden die Pochwerke durch Quetschen verdrängt, weil diese das Erz weniger stark zerkleinern, während der bei ersteren entstehende Pochschlamm den Werth des Productes vermindert. Auf jede Tonne mit Gewinn verschmelzbaren Erzes entfallen wenigstens 10 t von geringem Halt, welches daher concentrirt wird, und kein Process hat solche Fortschritte besonders in neuerer Zeit gemacht als dieser, daher eine gewaltige Menge früher unwerthbaren Erzes jetzt mit Gewinn verarbeitet werden kann. So z. B. erfolgt zu Silverton in einer großen Werkstätte mit annehmbarem Gewinn die Aufbereitung eines Erzes, welches pro t nicht mehr als um 5 Dollars Gold, Silber, Blei und Kupfer enthält; 4 bis 7 t Erz ergeben dabei 1 t concentrirtes Product, wobei dessen Werth um weniger als 10% vermindert wird, so dass dasselbe nach Verfrachtung auf 80 km Bahn bis zur Schmelzhütte gebracht, an diese noch mit gutem Gewinn verkauft werden kann.

Während vor 10 Jahren das Ausbringen aus Schwefel enthaltenden Erzen nicht mehr als 50–75% des Gehaltes an Metallen betrug, ist dasselbe bei den Fortschritten in der Concentrationsarbeit heutzutage auf 90% gestiegen, daher große Halden von Abfällen der Berg- und Hüttenwerke, welche sich seit 20–30 Jahren angesammelt hatten, nun mit Vortheil in Angriff genommen werden können; auf diesem Umstand beruht zum Theile der neuerliche Zuwachs der Production an Metallen. In Clear Creek County allein existiren für die nicht unmittelbar an die Schmelzhütte gelieferten Erze 34 Anlagen für Concentration und Amalgamation.

Ein anderer wichtiger Factor in der Entwicklung des Bergbaues ist die Errichtung von Cyanirungs- und Chlorinations-Anlagen zur Behandlung ärmerer Tellurerze in dem Cripple Creek District. Alle Erze dieses Districtes, welche 10–40 Doll. pro Tonne werth sind, werden in jenen Anlagen mit 6–10 Doll. Kosten pro Tonne verarbeitet, die reicheren von 40 Doll. aufwärts in den Schmelzhütten zu Denver und Pueblo mit 10–14 Doll. Aufwand pro Tonne, wobei für die Unze Gold 20 Doll. eingenommen werden. Die armen Erze mit weniger als 10 Doll. Werth, von welchen sich große Halden angesammelt haben und noch größere Mengen in den Gruben vorhanden sind, können nach den bisherigen Methoden noch nicht mit Vortheil aufgearbeitet werden. Weitere Förderung erhielt der Betrieb in den letzteren Jahren durch Verwendung der Wasserkraft der Bergströme oder billigen Brennstoffes zur Anlage elektrischer Transmissionen,

welche zur Beleuchtung und Kraftübertragung für hoch im Gebirge befindliche Baue dienen, bei denen Kohle zur Erzeugung von Dampf wegen großer Kosten der Zufuhr nicht verwendbar ist. So befindet sich der Bergbau Silver Lake bei Silverton in einer Meereshöhe von 3660—3960 m; das Wasser eines Bergstromes erzeugt in einer 2740 m hoch gelegenen elektrischen Anlage 400 e, welche durch Drähte 3350 und 6700 m weit zu den Gruben übertragen werden und dort 17 verschiedene Arbeitsmaschinen von 1 bis 100 e Leistung betreiben.

Vorteilhafte Anwendung hat ferner Druckluft zum Betrieb von Bohrmaschinen gefunden, deren Construction überdies wesentliche Fortschritte aufzuweisen hat. Eine Bohrmaschine ersetzt 5—6 Arbeiter mit Handbohrern, bei den neueren Constructionen jedoch im Vergleich zu den älteren mit dem halben oder noch geringeren Kraftaufwand. Zu den neueren Hilfsmitteln gehört auch der Diamantbohrer, welcher zu Schürfungen mit einem Bruchtheil der Kosten eines für denselben Zweck angelegten Schachtes verwendet wird.

Endlich haben auch die alten Förder- und Wasserhebeapparate modernen Einrichtungen Platz gemacht. Von den Gruben hat gegenwärtig Geyser in Custer County die größte Tiefe von 807 m; die Zwillingmaschine derselben hat 0,71 m Cylinderdurchmesser und 1,83 m Hub. Die Drahtbandseile sind 873 m lang, 178 mm breit, 16 mm dick und wiegen jedes nahe 11 t. Die Bobinen können jedoch 1200 m Seil aufnehmen. Zur Wasserhebung dienen mächtige Pumpen; die der Argentum

Iuniata-Grube hebt in der Secunde 0,6 m<sup>3</sup> Wasser auf 300 m Höhe, und ähnlich sind die Leistungen bei mehreren anderen Gruben. Durch Anwendung zahlreicher Verbesserungen in der Construction der beim Bergbau und der Aufbereitung verwendeten Apparate und Maschinen ist die Stadt Denver ein Centrum für die Herstellung solcher Einrichtungen geworden und entsendet ihre Erzeugnisse nicht nur nach allen Bergbaubezirken von Alaska bis Panama, sondern auch nach anderen Continenten. Von Denver wurde je ein Ofen zum Schmelzen von silberhaltigem Blei nach der Insel Celebes, nach Tasmanien und nach England transportirt; Concentrationsapparate und Bohrmaschinen neuester Construction werden in zunehmender Menge für amerikanische sowohl als für auswärtige Bergbaue geliefert. Die Maschinenconstruction hat ihre Fortschritte dem Umstande zu danken, dass die Fabrikanten durch nahezu 40 Jahre in Contact mit den Bergbauern standen und auf Grund eigener Wahrnehmung die Apparate verbessern konnten. Alle die besprochenen Umstände wirken auf Verminderung der Betriebskosten und Erhöhung des aus den Anlagen zu ziehenden Gewinnes und ein Bergbau, welcher dieselben entsprechend verwerthet, ist nicht mehr, wie so oft in früheren Zeiten, ein Wagniss, sondern er tritt in die Reihe der anderen, sicher fundirten Unternehmungen, besonders wenn der Actienschwindel von demselben ferngehalten wird. (Nach „The Engineering Magazine“, 1899, S. 265 und „Transact. of the Am. Inst. of Ming. Engineers“, 1899, 28. Bd., S. 108.) H.

## Metall- und Kohlenmarkt im Monate Jänner 1900.

Von W. Foltz.

Der Metallmarkt zeigt im großen Ganzen eine entschieden bessere Tendenz, welche in den Notirungen für Kupfer und Zink ihren berechneten Ausdruck findet. — Das Hauptinteresse ruht jedoch auf den Vorgängen auf dem Kohlenmarkte. Der allgemeinen Knappheit an Kohle in allen Ländern ist in unserm, mit allen Segnungen der Verwirrung so reich bedachten Lande ein Arbeiterausstand heigesellt worden, dessen Ausbreitung noch nicht beendet zu sein scheint, der aber heute schon alle inländischen Ausstände vergangener Zeiten an Größe übertrifft und dessen Folgen ganz unberechenbar schwere sein werden, selbst wenn es gelingen sollte, denselben in Bälde beizulegen. Die Kohlennoth ist zunächst in den, den Revieren näher gelegenen und daher weniger mit Vorräthen ausgerüsteten Consumplätzen am fühlbarsten und hat nicht nur zu Einstellungen von Fabriksbetrieben geführt, sondern auch bereits den Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel in Mitleidenschaft gezogen. Die Forderungen, welche im Achtstundentage gepfehlten, werden aber noch mit allerlei schwer erfüllbaren Ansprüchen verquickt, so dass die Lösung des ganzen Complexes von Fragen sehr viel guten Willen von allen betheiligten Factoren erheischt.

Eisen. Die Situation des österreichisch-ungarischen Eisenmarktes im ersten Monat des neuen Jahres hat mit einer geringen Zunahme der Lebhaftigkeit des Verkehrs in Eisen begonnen. Es ist ein nicht ungünstiger Moment darin gelegen, weil an und für sich der laufende Monat kein „Saisoumonat“ ist und dies diesmal umso weniger, als die enorme Erhöhung des Zinsfußes in den letzten Monaten den Großconsumenten in ihren Anschaffungen große Reserve auferlegen musste. Dazu kommen noch die sich auch hier zeigenden ungünstigen Verhältnisse der

Baubranche, welche im Verein mit der fortdauernden Concurrenz der Hernadthaler Gewerkschaft eine Abnahme des Trägerbedarfes hervorgerufen hat. Die Preise für die prompt lieferbaren Träger bleiben zwar unverändert, dagegen wurden die Trägerpreise für die neue Baucampagne von fl 11,60 auf fl 11,10, also um 50 kr pro q ermäßigt. Dafür hat in einer anderen Branche sich die Situation merklich gebessert; es wurde das bereits im Verein mit den deutschen Draht- und Drahtstiftfabrikanten in Verhandlung gezogene österreichische Draht- und Drahtstiftencartell auf weitere fünf Jahre verlängert, und das Concurrenzverhältniss mit den deutschen Werken geregelt. Infolge dieser Vereinbarungen haben die hiesigen Werke beträchtliche Bestellungen an Draht und Drahtstiften aus dem Auslande, namentlich für Holland, zu convenablen Preisen erhalten und durch diesen Export das Inlandsgeschäft erleichtert und gekräftigt. — Die Situation des österreichisch-ungarischen Eisenmarktes wird und muss eine bessere werden und die unnatürliche Erscheinung, dass angesichts des colossalen Aufschwunges der Eisenindustrie in der ganzen Welt und der damit in Verbindung stehenden Preisnotirungen gerade in Oesterreich-Ungarn die Preise für Fertigproducte nicht nur stagniren, sondern einer retrograden Bewegung unterliegen, muss schwinden, sobald die im Laufe dieser Monate begonnene Erwerbung der Werke der Hernadthaler Gewerkschaft und der Union durch die Rima-Murany-Salgo-Tarjaner Eisenindustrie-Gesellschaft perfect geworden ist. Der Entschluss der Verwaltung der Rima-Muranyer steht fest, sowohl die Werke der „Union“, als die Werke des Grafen Andrássy in Betlér und die Hernadthaler Gewerkschaft zu erwerben, respective die Option dafür, welche bis zum 1. Februar dieses Jahres läuft, auszuüben. Die für die fernere Gestaltung der österreichisch-