

Bezugpreis

vierteljährlich:

bei Abholung in der Druckerei
5 M.; bei Bezug durch die Post
und den Buchhandel 6 M.;

unter Streifband für Deutsch-
land, Österreich-Ungarn und
Luxemburg 8 M.;

unter Streifband im Weltpost-
verein 9 M.

Glückauf

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Anzeigenpreis:

für die 4 mal gespaltene Nonp.-
Zeile oder deren Raum 25 Pf.

Näheres über Preis-
ermäßigungen bei wiederholter
Aufnahme ergibt der
auf Wunsch zur Verfügung
stehende Tarif.

Einzelnummern werden nur in
Ausnahmefällen abgegeben.

Nr. 27

3. Juli 1909

45. Jahrgang

Inhalt:

	Seite		Seite
Streckensicherung und Entspannungsverhieb in druckhaften Flözen. Von Bergassessor Dr. ing. Nieß, Zwickau	953	und Ausfuhr des deutschen Zollgebietes an Steinkohlen, Braunkohlen, Koks und Briketts im Mai 1909. Einfuhr englischer Kohlen über deutsche Hafenplätze im Mai 1909. Produktion und Absatz der Montanwerke Elsaß-Lothringens im Jahre 1908	980
Vorkommen und Gewinnung von Kohle und Erz in Kanada. Bericht über die Reise des Canadian Mining Institute im Herbst 1908. Von Dipl.-Ing. Ernst Kraynik, Berlin. (Fortsetzung)	959	Verkehrswesen: Amtliche Tarifveränderungen. Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhr-, Oberschlesischen und Saarkohlenbezirks	981
Zur Frage der Verwendung der Schrämmaschine im Ruhrkohlenbergbau. Ein kritischer Beitrag zur Polenfrage. Von Dr. Ernst Jüngst, Essen	969	Marktberichte: Essener Börse. Zinkmarkt. Metallmarkt London. Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	982
Bericht des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund über das Geschäftsjahr 1908/09. (Im Auszuge)	977	Patentbericht	983
Volkswirtschaft und Statistik: Kohlen-gewinnung im Deutschen Reich im Mai 1909. Ein-		Zeitschriftenschau	986
		Personalien	988

Streckensicherung und Entspannungsverhieb in druckhaften Flözen.

Von Bergassessor Dr. ing. Nieß, Zwickau.

Streckensicherung in druckhaften Flözen.

Für die unter normalen Verhältnissen in einer Gebirgsschicht herrschenden freien Druckkräfte (Gebirgsdruck) kommt einerseits die Schwerkraft des überlagernden Gebirges, andererseits die spezifische Tragfestigkeit des betreffenden Gesteins in Frage. Beide Faktoren stehen in gegenseitiger Wechselbeziehung.

Ist die spezifische Tragfestigkeit eines Gebirges groß, wie bei Sandsteinschichten, verkieselten Konglomeratbänken, sowie allen massigen, starren Gesteinen, so wird selbst bei großer Mächtigkeit des überlagernden Gebirges dessen Schwerkraft durch die hohe Tragfähigkeit des betreffenden Gesteins unter normalen, nicht erheblich gestörten Lagerungsverhältnissen völlig ausgeglichen werden. In einem solchen von Natur tragfesten Gebirge herrscht demgemäß zunächst überhaupt kein freier Gebirgsdruck, so daß die in solchen Schichten aufgefahrenen Strecken bei nicht außergewöhnlich großer Breite eigentlich keinerlei Ausbau erfordern, um sie fahr- und förderbar zu erhalten.

Lediglich um das durch Auswittern der freigelegten Streckenstöße eintretende Abschalen und Abbröckeln von Gesteinstücken zu vermeiden, wird man auch in solchen Fällen die Streckenstöße verziehen und die

Strecken demgemäß in einen leichten Ausbau stellen. Dieses günstige Verhalten tragfester Gebirgsschichten in bezug auf die Bildung freien Gebirgsdruckes gilt aber nur für die Aus- und Vorrichtungsarbeiten oder einen mit genügendem Versatz geführten Abbauverhieb. Wird der letztern Bedingung nicht entsprochen, so können, insbesondere bei großer Abbauhöhe (mächtigen Flözen), auch in einem von Natur sehr tragfesten, druckfreien Gebirge sehr große, plötzlich wirkende Gebirgskräfte künstlich entfesselt werden. Das nähere Eingehen auf diese Fälle scheidet jedoch für die vorliegende Abhandlung aus.

Im völligen Gegensatz zu den starren Gesteinschichten betreffs der Bildung freien Gebirgsdruckes stehen diejenigen sedimentären Schichten und Breccien-gesteine, die im Laufe geologischer Zeiträume eine nur relativ geringe Verfestigung erfahren haben, dafür aber noch deutlich plastische Eigenschaften aufweisen. In diesen Gebirgsschichten wird unter allen Umständen schon von Natur aus freier Gebirgsdruck herrschen. Je weniger tragfest derartige Gebirgsschichten sind, und je größer ihre Mächtigkeit ist, in umso höherem Maße wird sich hier der Gebirgsdruck schon bei der ersten Auffahrung geltend machen. Gebirge dieser Art sind

soweit der Steinkohlenbergbau in Frage kommt, beispielsweise Schieferton-, Mergel- und Lettenschichten.

Die in oder nahe solchem Gebirge getriebenen Strecken werden von vornherein stets mit freiem Gebirgsdruck in mehr oder weniger hohem Maße zu kämpfen haben, demgemäß muß hier der Streckenausbau schon bei den Ausrichtungstrecken stark und widerstandsfähig gehalten werden. Die Stärke des Gebirgsdruckes in solchen Gesteinschichten wird davon abhängig sein, in welchem Maße die spezifische Tragfestigkeit des betreffenden Gebirges der Schwerkraft der überlagernden Gebirgsmassen zu begegnen vermag.

Was nun die Wirkungsweise der in plastischem, nur geringtragfähigem Gebirge von Natur stets herrschenden freien Druckkräfte anlangt, so äußern sich diese selbst in Fällen, wo es sich um sehr hohe Druckkräfte handelt, bemerkenswerterweise nie plötzlich und schlagartig, die Streckenstöße und sonstigen Grubenräume werden vielmehr stets allmählich, allerdings ohne Unterlaß hereingepreßt. Die Strecken und sonstigen Grubenräume wachsen gewissermaßen wieder zu, wenn sie nicht durch starken Ausbau oder häufigeres Nachreißen daran gehindert werden. Diese Erscheinung tritt in umso stärkerem Maße hervor, je plastischer das betreffende Gebirge ist. Bei weniger plastischem Gebirge schalt sich das Gebirge in der Nähe der freigelegten Stöße zwar häufig allmählich stückig los, ein solcher Verbrauch (Abschalen) greift jedoch niemals sehr hoch, schon in relativ geringer Entfernung von den Stößen erfolgt das Nachschieben des Gesteins ohne sichtlichen Verbrauch in Form von Einbiegungen und Faltungen.

Infolge dieser günstigen Eigenschaft relativ geringtragfesten, aber plastischen Gebirges braucht ein Grubenrevier, das mit von Natur schon vorhandenen freien Gebirgskräften von Anfang an in erheblichem Maße zu kämpfen hat, betreffs der Unfallziffer durch Stein- und Kohlenfall keineswegs ungünstiger abzuschneiden als Gruben, deren Flöze in festen, zunächst druckfreien Sandsteinschichten eingelagert sind. Ein von Natur »druckhaftes« Gebirge ist deshalb noch keineswegs stets ein »schlechtartiges« Gebirge in dem zuvor genannten Sinne. Ein sehr bezeichnendes Beispiel hierfür ist der Vergleich über die Häufigkeit der betreffenden Unfälle zwischen dem Zwickauer und dem oberschlesischen Revier. Trotzdem ersteres fast durchweg schon von Natur aus mit ganz außergewöhnlich hohem Gebirgsdruck zu kämpfen hat, schneidet es² bemerkenswerterweise betreffs der Häufigkeit der bezeichneten Unfälle ganz erheblich günstiger ab als beispielsweise die oberschlesischen Gruben, die zunächst mit freiem Gebirgsdruck überhaupt kaum zu kämpfen gehabt haben. Der Grund dieser Erscheinung liegt darin, daß ein von Natur aus druckhaftes Gebirge sich allmählich senkt und für einen starken Ausbau der Grubenräume hier von vornherein gesorgt werden muß.

Wird dagegen bei starrem, also zunächst tragfähigem Gebirge durch einen ohne genügenden Versatz geführten Abbau die Tragfestigkeitsgrenze des betreffenden Gesteins plötzlich überschritten, so äußert sich der alsdann freiwerdende Gebirgsdruck in plötzlicher und heftiger

Weise, dem der zuerst gestellte, meist leichtere Ausbau dann vielfach nicht gewachsen ist. Erst in zweiter Linie dürften für die relative Häufigkeit der genannten Unfälle die Flözmächtigkeit (Abbauhöhe), Beschaffenheit der Kohle, Erfahrung und Tüchtigkeit der Hauer, gute Beaufsichtigung der Belegschaft und andere Faktoren in Betracht kommen.

Nicht selten erweist sich ein durch den Grubenbetrieb neu erschlossener Revierteil oder eine Grubenabteilung in einem Maße druckhaft, das die der Eigenart des hierfür in Frage kommenden Gebirges (Tragfestigkeit, Schichtenmächtigkeit usw.) entsprechenden Verhältnisse erheblich überschreitet und als abnorm bezeichnet werden muß. In allen solchen Fällen handelt es sich um die Wirkungen seitlicher Schub- oder Spannkraften stark gestörter und erheblich deformierter Gebirgsteile. Infolge der ständig fortschreitenden Abkühlung der Erde fand bekanntlich eine allmähliche Schrumpfung der festen Oberflächenschichten statt. Die Gebirgsmassen wurden auf kleinerem Raum zusammengedrückt, wobei es zu Faltungen, Stauchungen, Biegungen, schließlich auch zu gewaltsamen Zerreibungen, Abrutschungen, Verwerfungen und Überschiebungen kam. Daß in allen diesen Fällen außergewöhnliche Gebirgskräfte teils vorübergehend, oft auch dauernd entfiesselt wurden, ist natürlich.

Von derartigen, für die Bildung außergewöhnlicher Gebirgskräfte sehr einschneidenden Störungen wurden naturgemäß solche Gebirge in ganz besonderem Maße heimgesucht, deren Schichten eine relativ nur geringe Tragfestigkeit aufzuweisen hatten.

So erklärt es sich, daß Grubenreviere, deren Flöze in einem vorzugsweise aus weichen Schieferton-, Mergel- und Lettenschichten gebildeten Karbon eingelagert sind, sehr häufig erhebliche Lagerungsstörungen und -deformierungen der verschiedensten Art aufweisen und demgemäß schon bei ihrer Erschließung unter außergewöhnlichen Spannungskräften stehen.

Welchem außerordentlichen Spannungsdruck neu erschlossene Flözteile zuweilen unterworfen sind, zeigen z. B. die von Krug¹ gemachten Mitteilungen über die bezügliche Beobachtungen aus dem Ölsnitzer Steinkohlenrevier, das stellenweise mit sehr hohem Gebirgsdruck zu kämpfen hat. Dort erwies sich ein in Vorrichtung stehender, noch völlig unverritzter Feldesteil, der zwischen dem Helene- und Idaschacht in einem sehr gestörten und stark gefalteten Gebirge liegt, derartig druckhaft, daß wiederholt aus dem Streckenortstöße bis zu $\frac{3}{4}$ Zentner schwere Kohlenstücke plötzlich herausgeschleudert wurden und 5—6 m weit flogen. Die nächsten, starken Türstöße brachen in kürzester Zeit, und die Strecken wurden in einigen Tagen bis auf die halbe Höhe zusammengestaucht. Der Vortrieb der Strecken erlitt fortgesetzt Störungen durch die dauernd erforderlichen Umbauarbeiten. Erst durch wiederholten Streckenumbau und häufiges Nachreißen der Kohlenstöße wurden nach und nach die im Gebirge und Flöz angesammelten Druckkräfte soweit entspannt, daß es möglich war, die Strecken einigermaßen fester zu erhalten.

¹ Sächs. Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenwesen 1903, S. 31 ff.

Bei den nachfolgenden Ausführungen über diesen Gegenstand ist vorausgesetzt, daß, sofern es sich um ein von Natur schon druckhaftes Gebirge handelt, stets nur vorwiegend plastische Schichten als Nebengestein und Deckgebirge in Frage kommen. Fälle, in denen auch starre, sehr tragfeste Gesteine sogleich bei ihrer Erschließung durch den Bergbau druckäußernd auftreten, dürften zu seltenen Ausnahmefällen zählen; fast immer handelt es sich dann nur um lokale Einlagerungen in einem aus überwiegend plastischen Gesteinen gebildeten Gebirge.

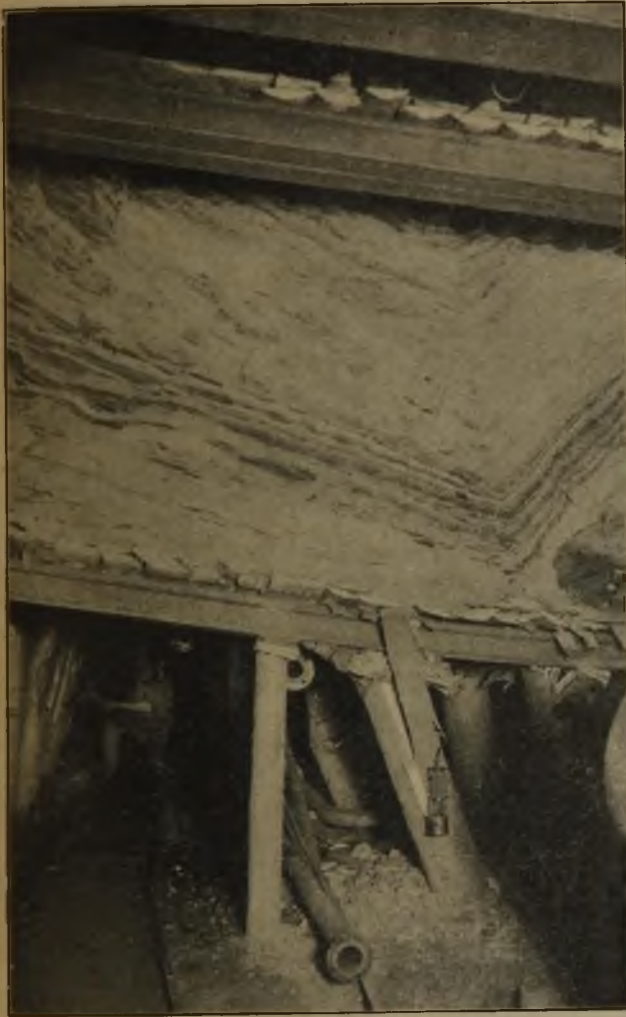


Fig. 1. Nachgerissene Strecke in druckhaftem, plastischem Kohlengebirge.

Was das Verhalten der in einem solchen druckhaften, plastischen Gebirge eingelagerten Flöze in dieser Hinsicht anlangt, so nimmt die Kohle im Schichtenverbande, wie die Erfahrungen beim Bergbau lehren, unter hohem Spannungsdruck stehend, vorübergehend plastische Eigenschaften an. Wo immer infolge der entstandenen freien Grubenräume im Flöz und Kohlengebirge die Expansion der eingeschlossenen Spannungskräfte des Gebirges möglich ist, werden die freigelegten Kohlenstöße ähnlich wie

das plastische Dach- und Sohlengestein langsam, aber fortgesetzt hereingepreßt werden. Hierbei schalen sich zwar die unmittelbar an den Streckenstößen befindlichen Kohlschichten meist los, bröckeln ab, aber schon in geringer Entfernung von den Stößen erfolgt das Nachschieben der Kohle durchweg ohne sichtlichen Verbruch, ohne Rißbildung. Sobald die Kohle noch ganz oder zum größten Teil vom Gebirge umschlossen ist, kann sie zweifellos in sehr erheblichem Maße deformiert werden, ohne hierbei ihren Zusammenhalt, ihr Gefüge merklich einzubüßen. Fig. 1 zeigt als Beleg hierfür die auf etwa 1,5 m Höhe nachgerissene Firste einer in solchem plastischen, druckhaften Kohlengebirge aufgefahrenen Strecke. Sie war ursprünglich 2,5 m hoch, ist aber allmählich bis auf 1,2 m zusammengestaucht und dadurch unförderbar geworden. Diese erhebliche Querschnittsverminderung hat, wie die Abbildung zeigt, trotz Verbruches der Zimmerung keineswegs auch zu einem Verbruch des hangenden Gebirges geführt. Das plastische Dachgebirge nebst den miteingelagerten Kohlschnüren ist zwar in erheblichem Maße deformiert worden, ohne aber dabei seinen Zusammenhalt merklich einzubüßen.

In mächtigen, druckhaften Flözen, die von oben nach unten scheibenförmig (nach längern Zwischenpausen) abgebaut werden, zeigt sich beim Verhieb der nächstunteren Scheibe stets, daß an den Stellen, wo in der oberen Scheibe eine längere Zeit offengehaltene Strecke oder ein Förderberg aufgefahren war, die untere Kohle merklich hochgedrückt worden ist. Unter Pressung stehend, sucht die Kohle ähnlich wie plastisches Gebirge an allen hierfür besonders geeigneten Stellen zu entweichen.

Auch an Verwerfungen macht man in druckhaftem Gebirge zuweilen die Beobachtung, daß ein Flöz nahe dem Verwurf allmählich auskeilt und jenseits des Verwurfes in ähnlichem Maße allmählich wieder auf die Normalstärke anschwillt, während die im Flöz eingelagerten Zwischenmittel ihre Mächtigkeit unverändert beibehalten haben. Beim Aufreißen der Verwerfungsplatte stand das Gebirge natürlich unter sehr hoher Spannung, die Kohle nahm unter diesen Umständen vorübergehend plastische Eigenschaften an und wurde, wenn sie entweichen konnte, nahe dem Verwurf aus dem Gebirge herausgepreßt. Aus diesem allgemeinen Verhalten der in druckhaftem, plastischem Gebirge eingelagerten Kohle folgt, daß man für den Ausbau der in solchen Flözen aufgefahrenen Strecken und der sonstigen Grubenräume im Prinzip keine schweren, starren Ausbauten zur Bekämpfung hoher Spannungskräfte des Gebirges beim Streckenbetrieb usw. wählen, sondern vielmehr federnde, nachgebende Ausbaumethoden verwenden soll, die durch den öfter erforderlichen Umbau allmählich jene hohen außergewöhnlichen Kräfte sich entspannen lassen. Der Gefahr, daß das Hangende durch den häufigern Streckenumbau usw. leicht aufbrechen könnte und dadurch neue Druckkräfte rege gemacht werden, läßt sich bei plastischem Dachgebirge bei einiger Aufmerksamkeit sicher begegnen. Deshalb kann die Verwendung elastischer, dabei aber genügend tragfester Ausbauten für ein schon von Natur sehr druckhaftes plastisches Gebirge, für alle Flözstrecken

und sonstigen Grubenräume uneingeschränkt empfohlen werden.

In erster Linie kommt aus den genannten Gründen für Flözstrecken, die von Natur druckhaft sind, starke Türstockzimmerung in Frage. Sie besitzt eine ziemlich hohe Tragfestigkeit, kann dem Gebirgsdruck bis zu einem gewissen Grade ausweichen und sichert selbst in angebrochenem und zerdrücktem Zustande eine Strecke noch auf einige Zeit in genügendem Maße. Unter den verschiedenen Arten des Türstockausbaues empfiehlt sich für die vorliegenden Zwecke besonders der polnische Türstock (s. Fig. 2). Er stellt die einfachste Ausbaumweise dar und kann auch von wenig Geübten sachgemäß ausgeführt werden. Bei ihm fällt das Verblatten der Hölzer weg, und Kappe sowie Stempel erleiden durch Verschnitt keine Einbuße an ihrer Tragfestigkeit. Verblattete Türstockhölzer splintern und brechen leicht im Schnitt, wenn sie nicht sehr gut passend zusammengefügt werden. Allerdings erfordert der polnische Türstock das Einspannen einer Kappenspreize zwischen den beiden Stempeln. Die Firste muß in druckhaftem Gebirge durch entsprechend starken und dichten Verzug (Spitzen, Knüppel, Schalbretter, auch wohl schwache Eisen-schienenstücke usw.) verzogen werden. Auch die Streckenstöße erfordern, wenn auch in geringerem Maße, einen ähnlichen Schutz, besonders bei klüftiger Kohle. Die Streckensohle läßt man möglichst unverbaut; sie dient, wenn es sich um plastisches Sohlengebirge handelt, ganz besonders als Entspannungsfläche.

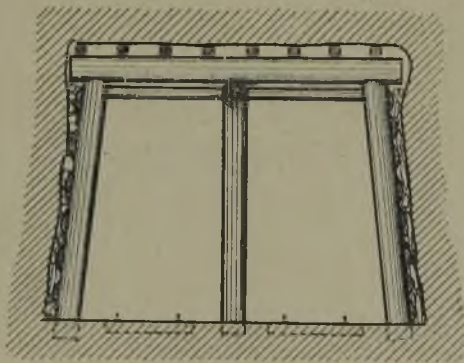


Fig. 2. Ausbau in polnischer Türstockzimmerung mit Mittelbolzen.

Bei sehr mildem, plastischem Sohlengestein sieht man sich genötigt, die Stempel, damit sie nicht so schnell in das Liegende gepreßt werden, auf Grundsohlen zu verlagern. Eine Verstärkung des Kappenholzes durch Sparren ist wenig in Gebrauch. Auf sonstige Einzelheiten der Türstockzimmerung soll nicht näher eingegangen werden.

Bei breit zu bemessenden Strecken (Doppelbahnstrecken usw.) werden die Kappenhölzer wegen der größeren Länge vom Gebirgsdruck leichter zerbrochen. Man begegnet diesem Nachteil durch Mittelstempel oder Mittelunterzüge, die sich übrigens auch als Ersatz für die Stoßstempel verwenden lassen (s. Fig. 3). Eine solche Unterzugzimmerung hat den Vorteil, daß der in der Firste wirkende Gebirgsdruck gleichmäßiger auf

eine größere Ausbaufäche verteilt wird. Ein gewisser Nachteil dieser Ausbaumart besteht darin, daß Reparaturen stets über ein größeres Stück (wenigstens über eine Unterzuglänge) ausgeführt werden müssen.

Sehr wichtig ist für jede Türstockzimmerung in druckhaftem Gebirge, selbst bei söhlicher Streckenlage, eine gute Verspreizung der einzelnen Stöcke gegeneinander. Häufig wird die Erneuerung eines Türstocks mangels guter Verspreizung lediglich dadurch nötig, daß der Gebirgsdruck die Kappe an den Stempelköpfen oder einen Stock im ganzen verschoben hat.

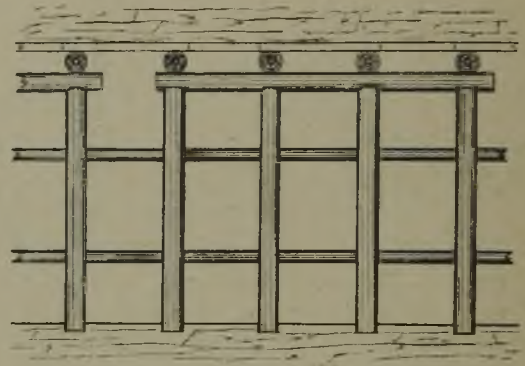


Fig. 3. Ausbau in Unterzugzimmerung.

Die Kosten der verschiedenen Türstockarten schwanken in erheblichen Grenzen. Eine einrömmige, 2,30 m hohe, an der Firste 2,20 m breite Strecke kostet in einfachem, starkem Türstockausbau etwa 10 bis 12 \mathcal{M} für 1 m, u. zw. an Holz 5—6, an Verzug 1—2,50, an Arbeitslohn 3,50—4 \mathcal{M} . Für eine Doppelbahnstrecke von 3,50 m Firstenbreite, 2,50 m Höhe (mit Mittelunterzugzimmerung) belaufen sich die Ausbaukosten bei starkem Holz für 1 m etwa auf 18—20 \mathcal{M} , u. zw. sind für die Holzkosten 11—12, für den Verzug 2—3,50, an Arbeitslohn 5—6 \mathcal{M} zu veranschlagen. Stellt man zwischen die Hauptstöcke noch Hilfstöcke (Helfer), so erhöhen sich die Kosten des Ausbaues dadurch noch um etwa ein Viertel. Erheblich teurer stellt sich naturgemäß der Wiederaufbau einer verbrochenen Strecke.

Einen Anhalt für die mutmaßliche Höhe der Umbaukosten einer zusammengedrückten Strecke bietet die Menge des nachzureißenden Gebirges. Die Kosten dafür schwanken zwischen 4—7 \mathcal{M} /cbm für Strecken von geringem Querschnitt und 3—5 für breite Strecken. Der Charakter, das Verhalten des Gebirges spielen hierbei naturgemäß eine sehr wesentliche Rolle. Unter normalen Verhältnissen kostet der Wiederaufbau einer im ganzen umbaubedürftig gewordenen Strecke etwa reichlich das Doppelte der ersten Ausbaukosten. Bei stark zerdrücktem Ausbau, schlechtem Gebirge usw. können die Kosten der Erneuerung aber mehr als das Dreifache erreichen.

Wegen der gegenüber dem ersten Ausbau stets erheblich höhern Umbaukosten wird man naturgemäß bemüht sein, einen häufigen Umbau der Strecken nach Möglichkeit zu vermeiden, zumal auch die Förderung und der sonstige Betrieb und Verkehr in der Grube

dadurch empfindlich gestört werden können. Man ist deshalb in druckhaftem Gebirge bemüht, die für den Streckenausbau im Prinzip geeignete Türstockzimmerung durch zweckentsprechende Verstärkungen tragfester und haltbarer zu gestalten, ohne daß ihre schätzenswerten Vorteile Einbuße erleiden.

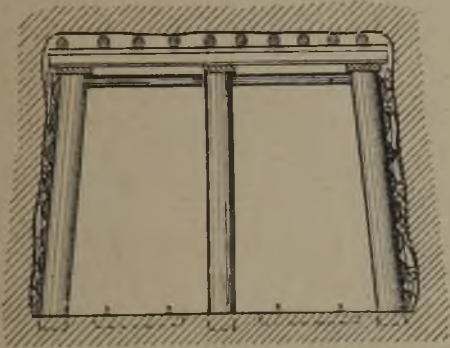


Fig. 4. Türstockausbau mit Eisenschienenkappen.

Zu diesem Zweck verwendet man starke Eisenschienen als Türstockkappen. Am geeignetsten hierfür sind schweißeiserne Schienen. Stahlschienen sind zwar tragfester, brechen aber, wenn verbogen, leicht und sind dann nicht mehr verwendbar. Schweißeiserne Schienen dagegen lassen sich, selbst stark verbogen, 10—15mal für denselben Zweck nach dem Ausrichten in der Glühhitze wieder verwenden. 1 m Altschiene kostet gegen 3 \mathcal{M} (1000 kg etwa 90 \mathcal{M}). Eine Eisenschienenkappe ist also zunächst etwa viermal teurer als eine Holzkappe; dafür erweist sich aber eine ein- oder mehrschienige Eisenkappe merklich tragfester als eine starke Holzkappe. Die Schienen werden am besten mittels starker hölzerner Kopfplatten auf den Stempelköpfen verlagert (s. Fig. 4). Durch den Gebirgsdruck pressen sich die Schienenfüße bald fest in das Auflageholz ein und dieses wieder in den Stempelkopf. Allerdings müssen die Kopfplatten von vornherein gut auf den Stempelköpfen verlagert werden. Auch Kesselblechplatten sind für diese Zwecke verwendet worden. Als unzumutbar haben sich in druckhaftem Gebirge eigentliche Gerüstschuhe (s. Fig. 5), die eine festere Verbindung zwischen den Kappenschienen und den Stempeln herstellen sollen, erwiesen. Sie verbiegen sich meist, wenn Kappe und

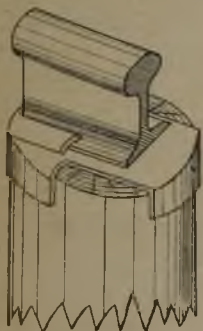


Fig. 5. Eiserner Gerüstschuh.

Stempel vom Gebirgsdruck angenommen werden, erschweren dann beim Rückbau die Trennung der Bauteile und lassen sich nur schwer wieder ausrichten. Außerdem sind sie teurer. Um das Kippen der Schienenkappen zu verhüten, spreizt man sie gegeneinander gut ab und erreicht bei sachgemäßer Ausführung diesen Zweck mit ausreichender Sicherheit. Für breitere Strecken werden 2 oder 3 Schienen zu einer Kappe vereinigt. Bei Verwendung von 2 Schienen legt man sie einfach nebeneinander, während

3 Schienen durch Schellenbänder oder Bolzen und Schrauben in einfacher Weise zusammengeschlossen werden (s. Fig. 6). Ein solcher Türstockausbau mit 3 Schienenkappen, mit Mittelstempel bzw. Mittelunterzugzimmerung und starkem Firstenverzug vermag selbst dem stärksten Gebirgsdruck für geraume Zeit Widerstand zu bieten. Er verbindet hohe Tragfestigkeit mit guter Elastizität, hält merklich länger als reine Zimmerung und macht beim Umbau keine größere Mühe. Diese Ausbaumweise kann uneingeschränkt gegen hohen Gebirgsdruck in allen Fällen empfohlen werden.

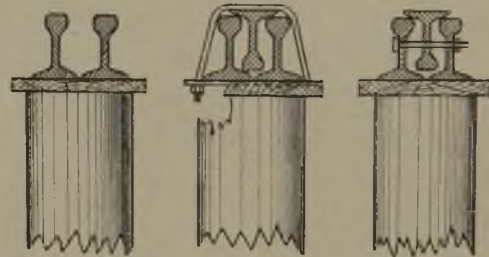


Fig. 6. Türstockkappen aus zwei und drei Eisenschienen

Gute Ergebnisse hat auch die Verwendung alter Seilstücke für den Türstockausbau geliefert, sofern man es vorzugsweise mit Firstendruck zu tun hat. Die Seilstücke werden in der aus Fig. 7 ersichtlichen Weise unter die Kappen gespannt und im Holz befestigt¹.

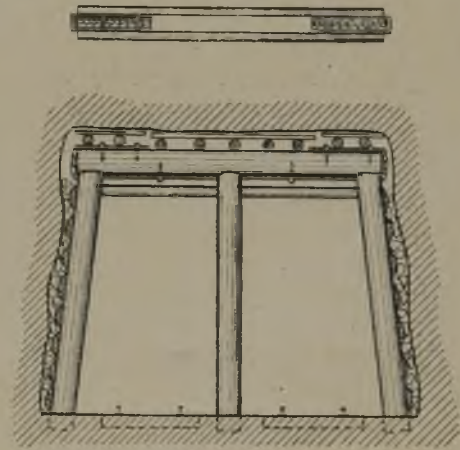


Fig. 7. Kappenverstärkung durch eingespanntes Bandseil.

Die Kappen sind zwecks besserer Auflage sowohl oben wie unten etwas abzuschalen. Wichtig ist, daß die Seile die Kappe sogleich wirksam tragen helfen. Ein unzumutbar befestigtes Seil ist nutzlos. Sachgemäß befestigte und gut untergespannte Seilstücke vermögen erfahrungsgemäß die Haltbarkeit der Kappen ganz wesentlich zu erhöhen. Rundseilstücke eignen sich für diese Zwecke weniger, weil sie keine so gute Auflagerung bieten und die Kappen leicht von ihnen seitlich abrutschen.

Unter den sonstigen Hilfsmitteln, die Haltbarkeit der Türstockzimmerung zu erhöhen, verdient das An-

¹ vgl. Glückauf 1908, S. 562.

spitzen der Stempel Erwähnung (s. Fig. 8)¹. Durch das Anspitzen der Stempelfüße will man das Splittern und Brechen der Stempel wirksamer verhüten. Der geringern Widerstand bietende angespitzte Stempelfuß soll vom Gebirgsdruck allmählich aufgestaucht werden und dadurch den eigentlichen Stempel vor dem Zerdrücken und Aufsplittern länger schützen. Diese Vorkehrung erfüllt ihren Zweck aber nur in nicht zu nachgiebigem Gebirge. Hoher Gebirgsdruck treibt die angespitzten Stempel bei mildem Sohlengestein sehr schnell in das Liegende. Ein Umbau der Strecke ist dann sehr bald nötig, bevor die weit in die Sohle getriebenen Stempel

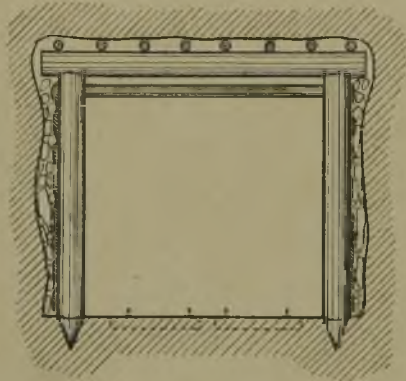


Fig. 8. Türstockausbau mit angespitzten Stempelfüßen.

auch nur angebrochen sind. Übrigens muß das Anspitzen der Stempel in durchaus ordnungsgemäßer Weise geschehen, wenn der Zweck dieser Maßnahme erfüllt werden soll. Am besten läßt man das Anspitzen der Stempel durch besonders hierfür konstruierte Schneidapparate ausführen². In einem Gebirge mit sehr hohem Druck und sehr plastischem Nebengestein empfiehlt sich das Anspitzen der Stempelfüße aus den vorher erwähnten Gründen nicht.

Auch durch eine besondere Art des Verzuges (Zaunverzug) hat man (zuerst auf dem Kgl. sächsischen Steinkohlenwerk Zauckerode) die Wirkungen des Gebirgsdruckes auf den eigentlichen Ausbau abzuschwächen versucht. Durch längs laufende Querriegel mit angelegten Verzugschwarten (s. Fig. 9 und 10) können die Streckenstöße um ein merkliches Maß hereinwachsen, ehe der eigentliche Türstock zerdrückt wird. Durch rechtzeitiges Lüften des leicht auswechselbaren Verzuges und durch Nachreißen des hereingewachsenen Gebirges muß man den Gebirgsdruck vom eigentlichen Ausbau fernzuhalten versuchen. Wenn auch mit dieser Art des Ausbaues auf der genannten Grube, die unter hohem Gebirgsdruck nicht zu leiden hat, gute Erfahrungen gemacht worden sind, so eignet sich dieser Verzug doch nur für gewisse Fälle. Das Gebirge darf nicht zu druckhaft sein, sonst wird fortgesetzt ein Lüften des Verzuges nötig, das

¹ vgl. Glückauf 1908, S. 560 ff.

² vgl. z. B. Glückauf 1909, S. 261.

praktisch natürlich nicht durchführbar ist. Auch muß das Gebirge sehr gleichmäßig und allmählich hereinwachsen. Ein zu spätes Auswechseln des Verzuges macht meistens eine teilweise Erneuerung des Ausbaues erforderlich. In dem unter hohem Gebirgsdruck stehenden Teile des Zwickauer Reviers ist beispielsweise diese Art des Streckenausbaues nur ganz vereinzelt zur Einführung gelangt.

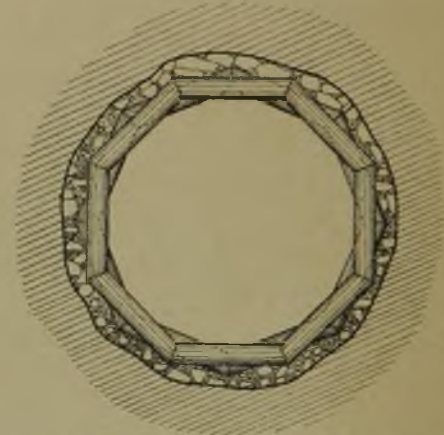


Fig. 11. Ausbau in Vieleckzimmerung.

Unter den sonstigen für druckhafte Strecken geeigneten Ausbaumethoden ist die Vieleckzimmerung zu nennen (s. Fig. 11). Die hohe Tragfestigkeit, verbunden mit großer Elastizität lassen diesen Ausbau für die vorliegenden Zwecke sehr geeignet erscheinen. Der Gebirgs- und Spannungsdruck wird dadurch auf eine große Ausbaufäche gleichmäßig verteilt, die nur kurzen, einzelnen Bauteile sind sehr widerstandsfähig. Die Vielecke werden allmählich immer dichter in sich zusammengedrückt, ihr Umbau macht keinerlei besondere Schwierigkeiten. Hauptsächlich verwendet man diese Art des Ausbaues für solche Strecken, in denen ein gleichmäßiger Querschnitt dauernd erwünscht ist

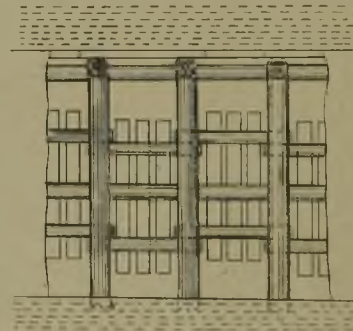


Fig. 9.

Fig. 9 und 10. Auswechselbarer Streckenverzug (Zaunverzug).

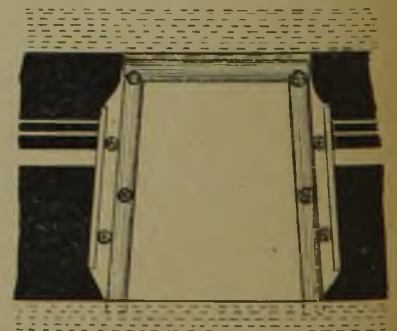


Fig. 10.

(Wetter-, Fluchtstrecken usw.). Eine ordnungsgemäß eingebaute Vieleckzimmerung hält reichlich dreimal so lange wie starker Türstockausbau, allerdings sind ihre Baukosten auch merklich höher.

Der Ausbau mit eisernen, unrunder Gestellen (s. Fig. 12) ist für druckhafte Strecken unzuweckmäßig.

Die starr zusammengeschlossenen winkligen Eisenteile verbiegen sich leicht an druckhaften Stößen, lassen sich dann schwer wieder zurückgewinnen und schwer ausrichten. Geeigneter ist starker Eisenringausbau (s. Fig. 13 und 14) mit starkem federndem Holzfutter (Knüppelverzug). Allerdings muß auf rechtzeitiges Auswechseln der zusammengedrückten Knüppel achtgegeben werden.

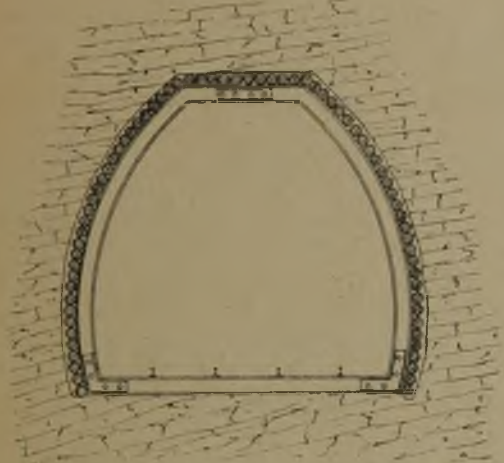


Fig. 12. Streckenausbau durch Eisengestelle.

Die Verwendung von Mauerung und Beton kommt für Strecken, die von Natur druckhaft sind, im Prinzip eigentlich nicht in Frage, da hohe Spannkraftkräfte selbst starke Mauerung schnell zerdrücken. Will man gleichwohl aus andern Gründen (Herstellung eines dichten Abschlusses des Kohlengebirges zur Vermeidung des Aufquellens in Wasserstrecken usw.) auch in druckhaftem Gebirge Mauerung stellenweise verwenden, so wird man wenigstens einige Schichten Holzziegel in das Mauerwerk einfügen, die diesem Ausbau für einige Zeit eine gewisse Elastizität verleihen und dadurch seine Haltbarkeit erhöhen. Wenn nicht ganz besondere Nebenumstände zu berücksichtigen sind, wird man starre Ausbauarten in Strecken, die unter erheblichem

Spannungsdruck stehen, nicht zur Anwendung bringen. Deshalb kommen insbesondere auch die schweren Ausbauarten, wie armerter Beton oder gar Eisenpfeilerbeton, für den Streckenausbau in Flözen praktisch nicht in Betracht¹. Die in der letzten Zeit in Fachzeitschriften



Fig. 13.



Fig. 14.

Fig. 13 und 14. Ausbau in Eisenringen mit federndem Knüppelverzug.

mehrfach unternommenen Versuche, den Eisenbeton auch für Grubenausbauzwecke als sehr geeignet hinzustellen, mahnen gleichwohl, insbesondere für druckhaftes Gebirge, zur Vorsicht. Wenn sich der Eisenbeton im Baufach vielfach als zweckmäßig erwiesen hat, so ist doch zu bedenken, daß hier die aufzunehmenden Kräfte im voraus annähernd bekannte Größen sind und hier vorzugsweise nur statische Kraftmomente in Frage kommen. Im Grubenbetrieb dagegen handelt es sich fast immer um unbekannte Kräfte und vorherrschend um dynamische Wirkungen, denen die genannte Bauweise sich in druckhaftem Gebirge vielfach nicht gewachsen zeigte. Auch die schnellen chemischen Veränderungen, denen das Eisen in der Grube in oft hohem Maße ausgesetzt ist, dürften ein beachtenswertes Moment sein. (Schluß folgt)

¹ Nähere Angaben über diese Ausbauarten s. Nieß, Glückauf 1909, S. 761 ff.

Vorkommen und Gewinnung von Kohle und Erz in Kanada.

Bericht über die Reise des Canadian Mining Institute im Herbst 1908. Von Dipl.-Ing. Ernst Kraynik, Berlin.

(Fortsetzung)

In den Provinzen Manitoba, Saskatchewan und Alberta sind Kupfererzvorkommen bisher nicht bekannt geworden.

Dagegen hat man in Britisch-Kolumbien und auf den Inseln an der Küste des stillen Ozeans viele Lagerstätten erschlossen, die in wirtschaftlicher Hinsicht schon gegenwärtig eine große Bedeutung für die Provinz erlangt haben. Die ersten Erze wurden im Jahre 1894

in Rossland gefördert, und seit dieser Zeit hat sich der Bergbau in steigendem Maße entwickelt.

Während vor 15 Jahren die Kupfererzzeugung nur 147 582 kg im Werte von 16 234 \$ betrug, erreichte sie im Jahre 1907 eine Höhe von 18 560 327 kg im Werte von 8 166 544 \$. An der Kupfererzgewinnung und -verhüttung sind der Rossland- und der Boundary-Bezirk am meisten beteiligt.

Das Rossland-Kupferrevier erstreckt sich oberhalb der Quellen des Trail Creek und Little Sheep Creek, die in den Columbia River münden, 9,6 km westlich von diesem Flusse bis 8 km nördlich der Grenze der Vereinigten Staaten im mittlern Teil der westlichen Rocky Mountains. Die Stadt Rossland ist von sanft ansteigenden Bergen umgeben.

Westlich vom Little Sheep Creek erhebt sich der Grat des Record Mountain bis zu 2100 m. Der nördliche Rand des Trail Creek-Tales, an dem der größte Teil der Stadt und die meisten Erzgruben liegen, wird von den Red-, Monte Christo- und Columbia-Kootenay-Bergen durchschnitten. Auf dem untern und östlichen Abhänge des Red Mountain bauen die wichtigsten Gruben. Der Bezirk ist durch Nebenlinien der Canadian Pacific Railway an das Eisenbahnnetz angeschlossen.

Die Erze sind hauptsächlich Magnetkies und Kupferkies mit etwas Schwefelkies, zuweilen auch ein wenig Arsenkies und Magneteisenstein. An einigen Stellen soll der Magnetkies geringe Mengen Nickel und Kobalt enthalten. Daneben soll auch wenig Bleiglanz, Zinkblende und Molybdänglanz auftreten.

Die Erze kommen in derben Massen sowie mit Gangart vor und enthalten freies Gold, das etwa 10—50 pCt des gesamten Goldgehaltes ausmacht. Ferner finden sich grobkörnige Magnetkiese mit wenig Kupfer und Gold. Markasit und Schwefelkies treten mit Arsenkies auf und haben einen ziemlich hohen Silbergehalt. Neben geringen Mengen goldführenden Quarzes sind Imprägnationen von Arsenkies, Magnetkies, Schwefelkies, Molybdänglanz und wenig Kupferkies sowie Gold in kleinen Gängen von Felsit, Haplit und Syenit ziemlich häufig.

Einige Durchschnittsanalysen der von den größern Gruben geförderten Erze zeigt die folgende Tabelle:

SiO ₂	Cu	Fe	S	CaO	Al ₂ O ₃	Au	Ag
pCt	pCt	pCt	pCt	pCt	pCt	uz	uz
43,0	1,15	19,8	7,25	8,7	15,0	0,441	0,5
37,0	0,9	22,0	10,8	4,2	14,9	0,5	0,3
42,1	0,7	15,5	6,8	17,6	—	0,4	0,54
—	3,62	—	—	—	—	1,18	2,318

Die Erzmassen bilden mit und ohne Gangart Spaltenausfüllungen, hauptsächlich aber Gänge oder Zonen, die von einem Netzwerk von Erzadern durchzogen sind. Die Imprägnationen sind für den Bergbau weniger wichtig. Als Ganggestein sind Granit, Felsit, Melaphyr, Porphyry und Syenit mit etwas Quarz und stellenweise Kalkspat vorwiegend. Durch die häufige Verwitterung des Glimmers ist der Charakter der Gesteine fast immer verändert. Die Erze sind wahrscheinlich sedimentären Ursprungs. Nach den Untersuchungen des Geological Survey of Canada sollen die Lager durch Absetzen des Erzes aus heißen Lösungen entstanden sein, die, da seine Bestandteile nicht aus dem Ganggestein stammen können, in den letzten vulkanischen Zeiten in diesen Gebieten entstanden sein müssen. Als charakteristisch für diese Auffassung wird das Auftreten von Turmalin, Muskovit, Chlorit, Zeolith, Molybdänglanz, Arsenkies sowie nickelkobalthaltiger Kiese und die solfatarenartige Verwitterung des Gesteins in den erzführenden Zonen angesehen.

Die Gänge oder Erzeinlagerungen streichen von N nach O, seltener von N nach W und fallen gleichmäßig mit 60—70° nach N ein, in der War Eagle-Grube ist der Einfallwinkel unterhalb der 8. Sohle jedoch nur noch 15°. Der Abbau der Erze geschieht in folgender Weise: Nachdem die Abraumarbeiten beendet sind, werden durch streichende oder querschlägige Stollen die Lage und Erstreckung der erzführenden Zonen möglichst genau bestimmt. Dann wird ein tonnlägiger Schacht niedergebracht, von dem aus in Teufenabständen von 30—45 m Stollen vorgetrieben werden. Die Stollen werden, wenn notwendig, durch Steigeschächte miteinander verbunden. Das Gebirge ist fest und Zimmerung nur selten erforderlich.

In steilstehenden Gängen oder Erzpartien erfolgt der Abbau meist in der Weise, daß das gewonnene Erz so lange liegen bleibt und den Hauern als Arbeitsohle dient, bis die nächsthöhere Sohle erreicht ist; dann wird das gesamte Haufwerk auf einmal ausgefördert.

Da große Mengen armer Erze gewonnen werden, ist die Aufbereitung schwierig. Von allen Methoden bewährte sich bisher am besten die nasse Aufbereitung auf Wilfley-Tischen mit nachfolgendem Elmore-Ölprozeß oder Cyanidprozeß.

Im Rossland-Bezirk betreiben 7 Gesellschaften Kupfererzbergbau, von denen aber nur 3 eine größere Bedeutung erlangt haben.

Die englische Le Roi Mining Company Ltd., die im Jahre 1898 gegründet wurde und jetzt über ein eingezahltes Aktienkapital von 1 Mill. £ verfügt, besitzt am Abhang des Red Mountain eine Anzahl Erzfelder mit den Gruben Le Roi, Black Bear, Le Roi Annie u. a., von denen die erstere durch einen Schacht von 525 m Teufe erschlossen worden ist.

Die erzführende Zone ist 210 m mächtig und umfaßt 3 Gänge, die mehr oder weniger parallel von O nach W streichen und mit 70° nach N einfallen. Die Mächtigkeit der einzelnen Gangzonen schwankt zwischen 0,9 und 22,5 m. Als Betriebskraft wird Elektrizität benutzt, die von der Kraftstation Bonnington Falls der West Kootenay Power and Light Company bezogen wird. Nur für die Fördermaschinen wird noch Dampfkraft verwendet. Daneben wird Preßluft für Bohrmaschinen u. a. gebraucht, die in 2 Kompressoren erzeugt wird.

Die Gesellschaft förderte

bis zum Jahre 1904 . . .	917 691 t
im Jahre 1904 . . .	132 496 „
„ „ 1905 . . .	109 765 „
„ „ 1906 . . .	127 161 „
„ „ 1907 . . .	113 538 „
	1 400 651 t.

Das geförderte Erz wird aufbereitet und nach der Hütte der Gesellschaft in Northport, etwa 27 km von Rossland, verladen. Von Januar bis September 1908 wurden nur 44 595 t gefördert.

Der Metallgehalt der Förderung von Februar 1894 bis September 1908 stellt sich wie folgt:
1 445 246 t Erz mit 689 057 uz Gold, 1 038 906 uz

Silber und 18 909 427 kg Kupfer im Gesamtwerte von 20 406 627 \$.

Die Belegschaft ist ungefähr 225 Mann stark und arbeitet im allgemeinen in neunstündigen Schichten.

Die ebenfalls englische Le Roi Nr. 2 Ltd. hat ein Aktienkapital von 600 000 £ und besitzt 76 ha Erzfelder am Red Mountain mit den Gruben Le Roi Nr. 2, Josie, Number One u. a.

Das abgebaute Erz ist goldhaltiger Kupferkies mit Schwefel- und Magnetkies mit 1,64 pCt Cu, 0,80 uz Gold und 0,87 uz Silber auf die Tonne. Die Abbaumethoden sind die im Revier gebräuchlichen. Die Hauptförderersohle liegt bei 150 m Teufe, während die größte Teufe der Grube 270 m beträgt. Die Aufbereitungsanlage der Gesellschaft mit 3 Brechern, 4 Wilfley-Tischen u. a. kann täglich 45 t Erz zweiter Klasse verarbeiten. Als Betriebskraft wird ausschließlich Elektrizität verwandt, die von den Bonnington Falls bezogen wird. Preßluft wird von der Centre Star-Grube nach den Verbrauchstellen geleitet. Die Grube verschifft monatlich ungefähr 2400 t Erz erster Klasse und 90 t angereichertes Erz zweiter Klasse nach der Hütte in Trail. Die Gesamtförderung der Gesellschaft vom 30. September 1900 bis zum 1. September 1908 betrug 206 700 t im Werte von 4 413 633 \$. Die Belegschaft ist etwa 110 Mann stark.

Die Consolidated Mining and Smelting Company of Canada Ltd., die ein Aktienkapital von 5,5 Mill. \$ besitzt, fördert aus den Gruben Centre Star, War Eagle, Iron Mack u. a. in Rossland und verhüttet die gewonnenen Erze in den Werken zu Trail. Für die Grubenbetriebe trifft im allgemeinen dasselbe zu wie bei den andern Gesellschaften.

Die größte Teufe beträgt 660 m. Die Streckenförderung unter Tage erfolgt durch elektrische Lokomotiven. Die Elektrizität liefert ebenfalls das Bonnington Falls-Kraftwerk. Die Belegschaft zählt etwa 450 Mann. Die Förderung vom 1. September 1907 bis zum 1. September 1908 betrug 183 284 t Erz mit 77 992 uz Gold, 60 484 uz Silber, 1 147 700 kg Kupfer im Werte von 1 926 415 \$. Die Gesamtförderung von Februar 1894 bis September 1908 erreichte eine Höhe von 1 132 614 t Erz mit 577 843 uz Gold, 759 316 uz Silber, 10 904 530 kg Kupfer im Gesamtwerte von 15 948 133 \$.

Die ganze Förderung wird in 30 und 50 t-Wagen nach Trail überführt, um dort mit Erzen aus der Snowshoe-Grube im Boundary-Distrikt, den Queen Victoria- und Silver King-Gruben verhüttet zu werden. In dieser Hütte werden auch silberhaltige Bleierze verschmolzen. Das Werkblei wird durch einen elektrischen Prozeß zu Kaufblei und Feinsilber raffiniert. Auf diesen Teil des Betriebes soll noch in einem spätern Aufsatz zurückgekommen werden. Die Rosslanderze werden ungeröstet mit etwa 20 pCt Kalkstein und 90 kg Koks auf 1 t gegichtet und aus diesem Möller ein goldhaltiger Kupferstein mit 7—8 pCt Cu und 3,5—4 uz Gold auf die Tonne erschmolzen.

Die Schlacke wird granuliert und enthält ungefähr 44 pCt SiO₂, 17 pCt FeO, 17 pCt CaO, 8 pCt Al₂O₃ und eine Spur Cu. Andere Analysen ergaben: Kupferstein: 6—8 pCt Cu, 24 pCt S und 50 pCt FeO, Schlacke:

42—44 pCt SiO₂, 17,5 pCt FeO, 17,5 pCt CaO, 15—16 pCt Al₂O₃, 0,15—0,2 uz Gold und 0,01—0,04 pCt Cu. Der Kupferstein wird ebenfalls granuliert, bis auf 9 pCt S abgeröstet und durch den Huntington-Heberleinprozeß schließlich fast ganz entschwefelt und sodann brikettiert. Die Briketts werden mit Snowshoeerz u. a. zu einem neuen Stein verschmolzen, der etwa 42—45 pCt Cu und 20—25 uz Gold in 1 t enthält. Die Schlacke hat je nach der Art der aufgegebenen Erze folgende Zusammensetzung: 36 pCt SiO₂, 36 pCt FeO, 13 pCt CaO und 0,3 pCt Cu oder 42 pCt SiO₂, 36 pCt FeO und 6 pCt CaO. Andere Analysen geben an:

Rohkupfer: 42 pCt Cu und 16—20 uz Gold; Schlacke: 50,7 pCt FeO, 38 pCt SiO₂, 4,7 pCt CaO, 0,02 pCt Au, 0,1 pCt Ag und 0,4 pCt Cu.

Im Jahre 1907 wurden 184 000 t Rosslanderz, 44 000 t Snowshoeerz und 5700 t Victoria- und Silver Kingerz verhüttet. Der Schmelzprozeß erfolgt in 5 Schachtöfen, von denen drei 1,05 × 6,0 m, einer 1,05 × 6,60 m und einer, der größte in Kanada, 1,05 × 7,5 m in der Formen-ebene messen.

Die Öfen sind vom Bodenstein bis zur Gichtbühne mit »water jackets« umgeben. Die Formen haben einen Rüsseldurchmesser von 150 mm. In den Öfen werden täglich i. g. 1600 t Erz verschmolzen. Das goldhaltige Rohkupfer wird nach Tacoma, Washington U. S. A., verschifft. Der Metallgehalt der Rohkupfererzeugung der Hütte im letzten, am 30. Juni 1908 endigenden Betriebsjahre betrug 1 547 485 kg Kupfer und 121 380 uz Gold. Der Metallgehalt der Gesamt-Rohkupfererzeugung vom Jahre 1898 bis zum 30. Juni 1908 belief sich auf 14 616 880 kg Kupfer und 699 522 uz Gold. Augenblicklich verschiften die Gruben des Rossland-Distrikts 5200—5800 t Erz in der Woche. Außer den 3 genannten Gesellschaften sind keine andern mit beachtenswerten Mengen an der Förderung beteiligt. Einige Gruben haben den Abbau gegenwärtig ganz eingestellt.

Noch wichtiger für die Kupfererzeugung Britisch Kolumbiens als der Rossland-Bezirk ist der Boundary Creek-Bezirk. Die Erzlager am Boundary Creek wurden im Jahre 1891 entdeckt, es dauerte aber fast 10 Jahre, ehe eine gründliche Erschließung erfolgte und der Bergbau sich entwickelte. Die Vorkommen sind zwar sehr arm, treten jedoch in solcher Mächtigkeit auf, daß sie bei geeigneten Abbau- und Aufbereitungsmethoden den Bergbau gewinnbringend machen. Man kann nach R. W. Brock drei Arten von Erzlagern unterscheiden:

1. Die sehr armen Gold-Kupfererzlager,
2. Die oxydischen Gold-Kupfererzlager,
3. Die Gold und Silber führenden Quarzgänge.

Die erstgenannten Lagerstätten haben große wirtschaftliche Bedeutung wegen der bedeutenden Mächtigkeit, mit der einzelne Erzkörper auftreten. Neben wenig mächtigen Adern und Gängen finden sich Lager von teilweise unbekannter Tiefenausdehnung. Eigentümlicherweise verlaufen manche erzführenden Schichten parallel zur Oberfläche, während die meisten mit weniger als 45° und einzelne sehr steil einfallen. Die Erze sind gewöhnlich Magnet Eisenstein, Kupferkies, Magnetkies mit

kleinen Mengen Schwefelkies, die in einer aus Quarz, Kalkspat und granitischen Gesteinen bestehenden Gangart eingelagert sind. Zuweilen treten auch Arsenkies, Markasit, Molybdänglanz, Bleiglänze und Zinkblende auf.

Gewöhnlich sind Magneteisenstein und Magnetkies nicht zu gleicher Zeit in beträchtlichen Mengen zugegen; daher kann man je nach dem vorherrschenden Bestandteil einen Magneteisenteintypus und einen Magnetkiesotypus der Erze unterscheiden. Die mächtigern Lager gehören zur ersten Art. Der Kupferkies kommt nicht nur in Nestern und dünnen Adern vor, sondern bildet oft zusammenhängende Erzmassen von beträchtlichem Umfang. Die akzessorischen Gesteine der Erzlager sind sehr verschieden und ziemlich ungleichmäßig verteilt, so daß man je nach den Bestandteilen ein Magneteisenstein-Kupfererz, ein Kalkerz und ein solches mit der gewöhnlichen Gangart unterscheiden kann. Diese Verschiedenheit ist für die Verhüttung sehr wichtig.

Die oxydischen Goldkupfererze sind am besten in den Lagern an den Quellen des Copper Creek ausgebildet. Durch sekundäre Wirkung des Wassers hat sich eine oxydische Zone gebildet, unter der die Erze denselben Charakter haben wie die vorigen. Die vollständige Oxydation erstreckt sich bis zu einer Tiefe von 15 m. In diesen Schichten werden rote und gelbe Eisenoxyde, Malachit, Kupferlasur und Rotkupfererz gefunden. Kupferglanz und Buntkupfererz treten in den Übergangsschichten zu den Kupferkiesen auf. Die Gold- und Silber führenden Gänge treten an den äußersten Rändern der sehr mächtigen Lager der armen Erze auf. Neben Quarz ist Kalkspat und sehr selten Spateisenstein als Gangart vertreten. Letztere enthält außer gediegenem Silber und etwas gediegenem Gold geringe Mengen Kupferkies, Schwefelkies, Bleiglänze und Zinkblende. Die Erzlager sind oft durch breite Zonen tauben Gesteins getrennt. Von den größeren Gruben werden sie daher durch Diamantbohrung festgestellt. Das größte Erzlager im Deadwood-Bezirk, die »Mother Lode«, erstreckt sich zwischen Diabas und Kalkstein und fällt mit annähernd 70° ein. Im Phoenix-Bezirk scheinen die Erzmassen mit kupferhaltigen Lösungen imprägnierte Schichten vulkanischer Aschen darzustellen, die mit 35–70° einfallen. Das Oro Denoro-Lager des Summit-Bezirks ist ähnlichen Ursprungs, während das der Emuna-Grube senkrecht in die Kontaktzone des Diabases und Kalksteins einfällt. Der Übergang der erzführenden Zonen in das Nebengestein ist allmählich. Nur zwischen dem Kalkstein und dem Erz findet sich eine schärfere Scheidung.

Als Abbaumethoden stehen in Anwendung:

1. Abbau in »glory holes«, einer eigentümlichen Verbindung des Tiefbaues mit dem Tagebau.
2. Abbau aus der Firste eines Stollens, soweit es die Sicherheit der nächsthöheren Sohle zuläßt, bei Stehenlassen von Sicherheitspfeilern,
3. Abbau aus der Firste wie vorher unter Zuhilfenahme starker Zimmerung.

Die erste Methode ist dort am besten anwendbar, wo das Deckgebirge nur geringe Mächtigkeit hat und die Erzgänge steil einfallen. Unter dem Erz wird ein

Stollen getrieben, aus dem Steigeschächte in der Nähe des Liegenden zu Tage gehen, die an ihrem untern Ende mit Schurren versehen sind. Diese Schächte werden mit Erz gefüllt und die Schachtöffnungen durch Schießen trichterartig erweitert. Mit fortschreitender Arbeit werden die Trichter immer tiefer. Der Winkel der Trichterwände wird auf etwa 45° gehalten, um ein leichtes Abrutschen des gebrochenen Erzes zu ermöglichen. Die Steigeschächte müssen immer voll Erz gehalten werden, um das Hineinfallen großer Blöcke beim Schießen zu verhindern. Nach Bedarf wird das Erz abgezogen und neues Erz in die Trichter gekippt.

Die zweite Methode muß da angewandt werden, wo der Einfallwinkel der Erzgänge klein ist. Sie besteht darin, über einem durch Sicherheitspfeiler geschützten First in der Richtung zur nächsthöheren Sohle abzubauen.

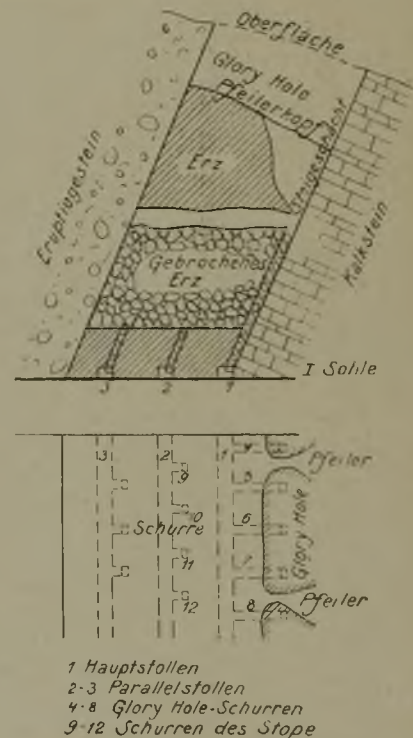


Fig. 3. Abbaumethode mit Glory Holes in der Mother-Lode-Grube.

In der Mother Lode-Grube, wo der Einfallwinkel der Gänge über 60° beträgt, werden zwei bis vier parallele Stollen unter dem Erzlager aufgeföhren (s. Fig. 3), von denen in Abständen von etwa 9 m Steigeschächte zu Tage gehen, die unten mit Schurren versehen sind. Dann werden die Firsten der Stollen bei Stehenlassen von Erzpfeilern abgebaut, soweit es die Sicherheit der nächsten Sohle zuläßt. Schließlich werden die Sicherheitspfeiler, die nicht unbedingt notwendig sind, von der Baugrenze nach dem Schachte zu ausgewonnen und die Sohle verlassen. Nur der Überschuß an Erz, etwa 40 pCt, wird aus den Schurren der Steigeschächte abgezogen. In der Granby-Grube, in der der Einfallwinkel noch

kleiner ist, werden die Stollen und Steigeschächte an den aus Fig. 4 ersichtlichen Stellen aufgeföhren.

Die dritte Methode eignet sich am besten für geringe Erzvorkommen. Die Firste des Stollens wird bis zu einer Höhe von 3,6 m ausgewonnen. Der Stollen wird dann stark verbaut, und das gebrochene Erz bleibt auf der Zimmerung liegen, bis die nächsthöhere Sohle erreicht ist. Nur der Überschuß an Erz wird abgezogen. Teilweise steht diese Methode in der Emma-Grube in Anwendung, wo die Gänge 6 bis 10 m mächtig

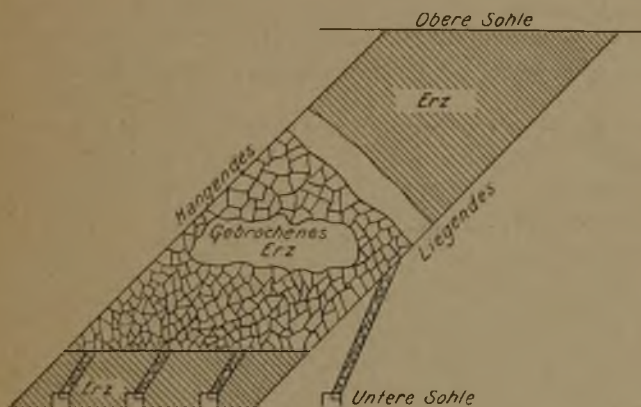


Fig. 4. Abbaumethode der Granby-Grube.

sind und senkrecht einfallen. Ein 3,6 m breiter Stollen wird durch das Erz getrieben, mit starker Zimmerung versehen, die namentlich an der Firste noch besonders verstärkt wird; dann wird an der Firste ein Trichter (s. Fig. 5) hergestellt und das Erz bis zur oberen Sohle abgebaut. Auch hier dienen Schurren zum Abziehen des überschüssigen Erzes.

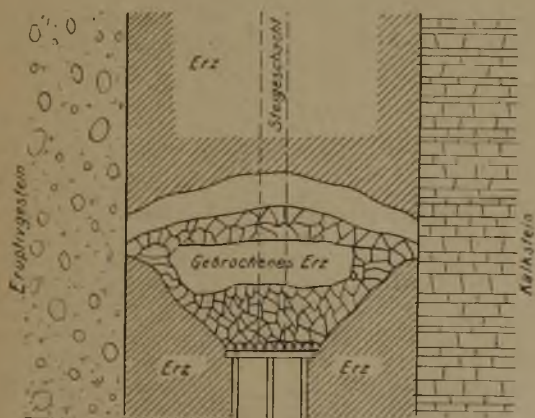


Fig. 5. Abbaumethode der Emma-Grube.

Die Verhüttung der Boundary-Erze wird einmal durch ihre Eigenschaft, in geeigneter Mischung selbstgehend zu sein, und sodann durch die Nähe des Crows Nest Pass-Kohlenreviers sehr begünstigt. Folgende 3 Erzsorten werden unterschieden:

Art und Herkunft der Erze	SiO ₂	Fe	CaO	S
	pCt	pCt	pCt	pCt
1. Basisches Erz von der				
Emma-Grube	12,60	46,10	11,30	1,00
Napoleon-Grube	16,60	43,20	2,50	24,80
Mountain Rose-Grube	11,80	38,60	9,80	24,70
Oro Denoro-Grube	29,10	22,90	22,90	1,75
2. Saures Erz von der				
Lone Star-Grube	49,80	8,82	2,30	7,58
Providence-Grube	88,60	2,50	2,60	1,80
Ben Hur-Grube	76,80	1,90	9,80	0,00
Athelstan-Grube	40,00	14,80	1,10	—
3. Neutrales Erz von der				
Mother Lode-Grube	32,26	16,41	20,27	2,92
Snowshoe-Grube	34,30	12,86	18,43	2,56

Der Tonerdegehalt schwankt zwischen 0 und 15 pCt.

Eine genaue Analyse des Mother Lode-Erzes zeigt annähernd den Prozentgehalt der einzelnen Bestandteile und die Art, in der sie auftreten:

SiO ₂	gebunden als Silikat	36,18	pCt
Al ₂ O ₃	„ „ Silikat	10,16	„
CaO	„ „ Karbonat.	9,34	„
	„ „ Silikat	9,47	„
MgO	„ „ Silikat	2,59	„
K ₂ O	„ „ Silikat	0,25	„
Na ₂ O	„ „ Silikat	0,32	„
CO ₂	„ „ Kalkkarbonat.	7,34	„
Cu	„ „ Kupferkies	1,94	„
	„ „ Kupferkies	1,71	„
Fe	„ „ Schwefelkies	1,91	„
	„ „ Eisenoxydul	10,74	„
S	„ „ Kupferkies	1,95	„
	„ „ Schwefelkies	2,12	„
O	„ „ Eisenoxydul	3,06	„
H ₂ O	gebunden	0,65	„
	Feuchtigkeit	0,46	„

Aus den Analysen ist zu ersehen, daß für die Zusammensetzung des Möllers der weiteste Spielraum gegeben ist. Da auch Koks in der Nähe erzeugt wird, entwickelten sich neben dem Bergbau zahlreiche Hüttenbetriebe. Gegenwärtig sind hauptsächlich 3 Gesellschaften an der Gewinnung und Verhüttung der armen Kupfererze des Boundary-Distrikts beteiligt.

Das erfolgreichste Unternehmen ist das der amerikanischen »Granby Consolidated Mining Smelting and Power Company Ltd«, die über ein Aktienkapital von 15 Mill. \$ verfügt. Die Gesellschaft besitzt in Phoenix im Boundary-Bezirk ungefähr 4,3 qkm Bergwerkseigentum mit den Gruben der Knob Hill-Ironside-Gruppe u. a. Nach Brock fallen dort die erzführenden Zonen und Gänge mit 45° ein. Der Gesteincharakter ist bedingt durch alte grüne vulkanische Breccien, unterbrochen von Diorit. Das abgebaute Erz ist Kupferkies mit Schwefelkies, Magnetisenstein, Magnetkies, Quarz, Kalkspat, Granat, Epidot, Hornblende mit mäßig verwitterten granitischen Gesteinen. Die beiden hauptsächlichsten Grubenbetriebe der Granby Mines sind die von Knob Hill-Ironside und Gold Drop. Fig. 6 stellt einen senkrechten Schnitt durch den mittlern Teil des Lagers der Knob Hill-Ironside-Grube dar.

Das Lager zeigt mehrere Verwerfungen, von denen die aus Fig. 6 ersichtliche die größte ist. Folgende Abbaumethode steht vorwiegend in Anwendung. Zur Erschließung einer Sohle werden in Abständen von 22,5 m parallele Stollen in der Streichrichtung des Lagers aufgeföhren. In Zwischenräumen von etwa 14 m werden unter einem Winkel von 45° Steigeschächte bis zur nächsten Sohle zu Tage geföhrt. Wenn der zweite Steigeschacht etwa 9 m hoch ist, wird mit der Ausgewinnung der Firste begonnen und der Querschnitt erweitert, bis die Schächte Nr. 1 und Nr. 2 in Verbindung stehen. Dies geschieht alle 9 m, bis bei 30 m die nächst höhere Sohle erreicht wird. Schließlich entstehen »Glory Holes«, die vergrößert werden können, solange noch das Erz von ihren Wänden abrutschen kann. Da bei dieser Art des Abbaues eine große Zahl von Sicherheitspfeilern stehen bleiben, werden alle irgend entbehrlichen später noch abgebaut. Wenn der Einfallwinkel des Liegenden sehr klein ist, wird durch das Nebengestein ein paralleler Stollen getrieben, dessen entsprechende Steigeschächte das Erz an einem höhern Punkte erreichen. Zimmerung ist fast ganz entbehrlich und nur für die Schurren und gelegentliche Unterstützungen notwendig.



Fig. 6. Profil durch den mittlern Teil des Lagers der Knob Hill-Ironside-Grube.

Die Knob Hill-Ironside-Grube fördert aus einem Schacht und 2 Strecken. Aus der Strecke Nr. 2 in 75 m Teufe wird das Erz in 10 t-Selbstentladern aus Stahl und 5 t-Förderwagen aus Holz durch Lokomotiven zu den Erzbehältern gebracht, die etwa 200 m vom Streckenmundloch entfernt liegen.

Jeder Erzzug hat 8—10 Wagen. In 2 Schichten von zusammen 16 st können 1000 t Erz geföhrt werden, die aus 56 Schurren abgezogen werden. Die Lokomotiven werden, um Rauch zu vermeiden, mit Koks geheizt. Das in die Erzbehälter gestürzte Erz wird in darunter befindliche Brechwerke abgezogen, in denen es in Stücke von 18—20 cm gebrochen wird. Die stündliche Leistung der Brechwerke beträgt 150 t. Das gebrochene Erz wird dann in Eisenbahnwagen zur Beförderung nach der Hütte verladen.

Die Fördereinrichtungen der Strecke Nr. 3, die 30 m unter der Strecke Nr. 2 verläuft, sind nahezu dieselben. Die Anzahl der Schurren beträgt 96, und statt der gewöhnlichen Lokomotiven werden elektrische ver-

wendet. Die beiden je 500 t fassenden Erzbehälter sind 360 m vom Streckenmundloch entfernt. Zwischen den Erzbehältern steht ein Brecher derselben Art. Das gebrochene Erz wird durch ein Becherwerk in eine Schurre gehoben, aus der es in 53 t-Eisenbahnwagen verladen wird. Die Anordnung der erwähnten Brecher ist aus Fig. 7 zu ersehen. Die Erztür der Schurre besteht aus mehreren 100 mm starken Vierkantstahlziegeln, die durch einen Preßluftzylinder gehoben und gesenkt werden können.

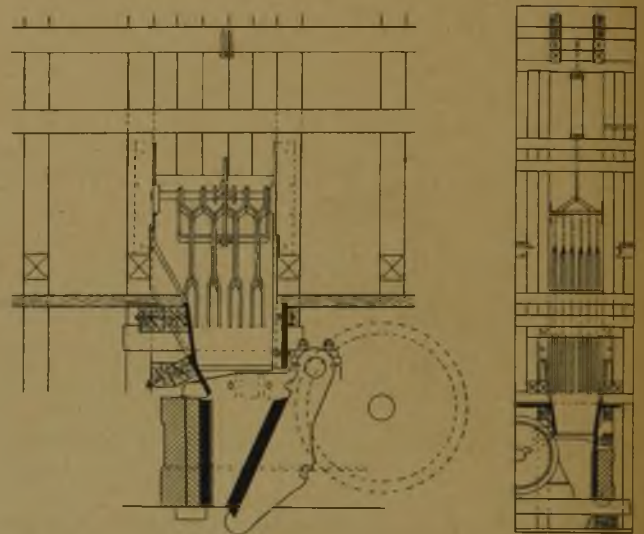


Fig. 7.

Brecher und Erzschurre der Knob Hill-Ironside-Grube.

Das unterhalb der Strecke Nr. 3 abgebaute Erz wird auf die 90 m tiefer liegende 120 m-Sohle gestürzt. Da die in den andern Strecken benutzten Förderwagen aus Stahl zu hoch und zu lang, die Wagen aus Holz zu niedrig waren, um aus den Schurren beladen werden zu können, wurden im Januar 1908 auf dieser Sohle neue Förderwagen in Betrieb genommen. Sie sind 1,5 m hoch, fassen 5 t und können durch eine geeignete Hebelvorrichtung automatisch nach der Seite gekippt werden. (s. Fig. 8). Aus 42 Schurren wird das Erz in die Wagen und durch eine elektrische Lokomotive zu den 400 t fassenden Erzbehältern des Victoria-Schachtes gebracht. Dieser ist mit 60° Einfallen abgeteuft und durchsinkt das obere Erzlager in 120 m Teufe. Er hat 2 Förderabteilungen und ein Trumm für Personenförderung. Die 5 t fassenden Förderkübel werden aus Schurren der Erzbehälter (s. Fig. 9) mit Erz gefüllt und zu Tage gehoben, um in in 500 t-Bunker gestürzt zu werden.

Die Seilgeschwindigkeit beträgt 210 m in der Minute. Es können in der achtstündigen Schicht 8000 t geföhrt werden. Nachdem das Erz in einem zwischen den Behältern stehenden Brecher zerkleinert worden ist, fällt es auf ein 1,05 m breites Förderband, auf dem es in vier je 700 t fassende Erzbehälter überführt wird. Das Förderband ist 72 m lang, hat $14\text{--}15^\circ$ Ansteigen

und eine stündliche Leistung von 200 t. Aus den Behältern kann das Erz direkt in die Wagen der Canadian Pacific und der Great Northern Railway verladen werden.

Fig. 10 zeigt die Schurren und Erztüren, die zu dem letzten Brecher führen. Die Erztür besteht aus vier 25×100 mm starken Aufhaltern, die zusammen oder auch einzeln durch Preßluft gehoben und gesenkt werden können.

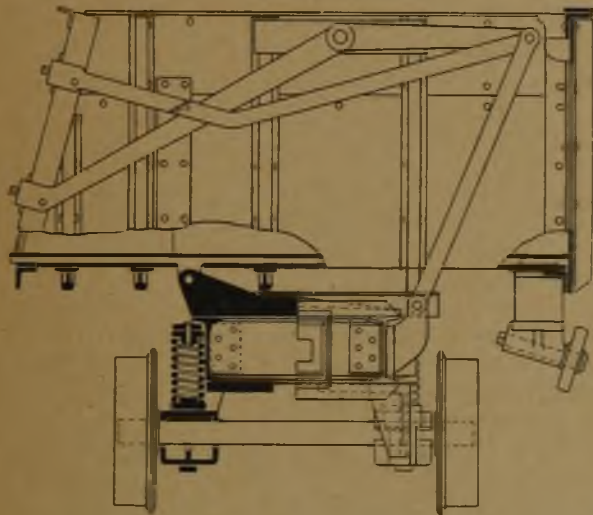


Fig. 8. Förderwagen der 120 m-Sohle der Knob Hill-Ironside-Grube.

Die Gold Drop-Grube ist inzwischen auch erschlossen worden und fördert aus dem Curlew-Stollen etwa 300 t täglich.

Die Gesamtbelegschaft ist 280 Mann stark, von denen 168 unter und 112 Mann über Tage arbeiten. Die gesamte Tagesförderung der Granby-Gruben beträgt z. Z. etwa 3000—3450 t. Im Jahre 1908 betrug die Förderung 1'006 659 t gegen 613 567 t im Jahre 1907. Als Betriebskraft wird Elektrizität des Boundary Falls-Kraftwerkes verwendet.

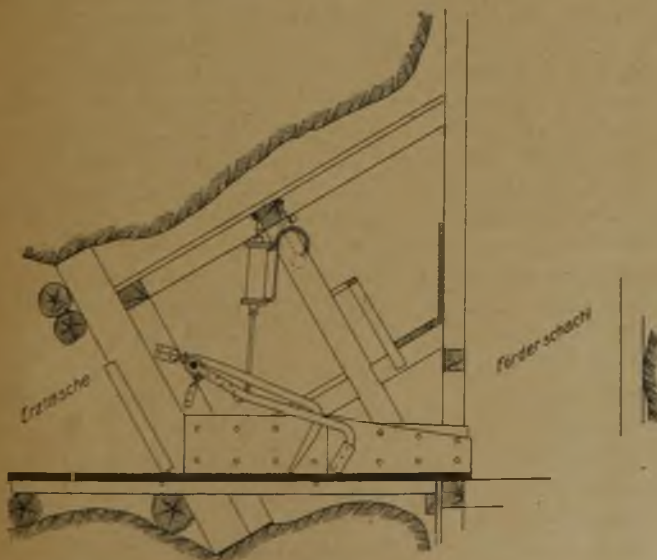


Fig. 9. Erzschurre unter Tage des Viktoria-Schachtes.

Die ganze Förderung der Granby-Gruben wird in der 28,4 km entfernten Hütte der Gesellschaft in Grand Forks auf Roh- und Schmelzkupfer verarbeitet. In 4 Zügen werden täglich etwa 3000 t nach der Hütte befördert und dort in die drei insgesamt 15 000 t fassenden Erzbehälter entladen. Die Taschen der Bunker liegen etwa 1,8 m über der Gichtbühne der Öfen, so daß die Chargen direkt in die Wagen abgezogen werden können, in denen sich schon die Kokscharge befindet. Die Gichtwagen haben außer dem gewöhnlichen Untergestell Hilfsräder am oberen Rande der beiden Längsseiten. Sie werden durch elektrische Lokomotiven auf dem Bühnengleis bis an den Ofen geschoben und gelangen dadurch, daß die Hilfsräder auf Schienen aufsetzen, die in entsprechender Höhe an den Innenseiten des Ofens angebracht sind, in den Schacht, dessen Querschnitt sie ganz ausfüllen. Nachdem die gleichsam aufgehängten Wagen, die Charge nach beiden Seiten verteilend, sich selbst entladen haben, werden sie nach der andern Seite durchgestoßen. Gegenwärtig sind in Grand Forks 8 Öfen zur Erzeugung von Rohkupfer in Betrieb.

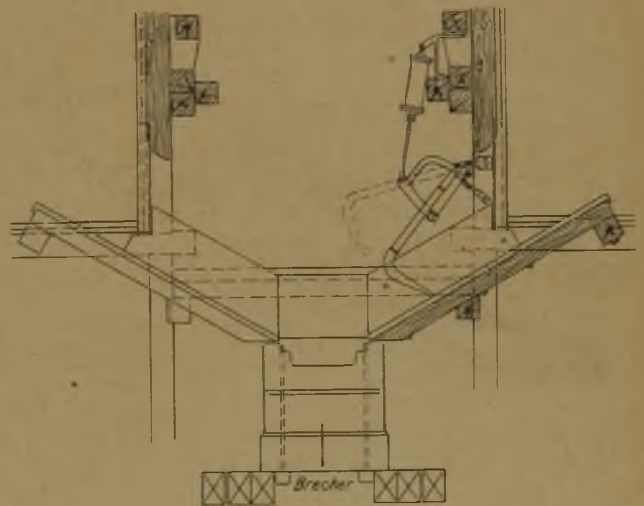


Fig. 10. Erzschurre über Tage des Viktoria-Schachtes.

Sechs der Öfen haben eine Formenebene von je $5,45 \times 1,10$ m und in den water jackets der beiden Längsseiten je zwölf Formen von 115 mm Rüsseldurchmesser; die entsprechenden Zahlen der beiden andern Öfen sind $5,30 \times 1,05$ und je 24 Formen von 85 mm. Die tägliche Leistung jedes Ofens betrug bisher etwa 375—400 t Erz.

Alle Öfen sind im Laufe des Jahres 1908 auf 6,60 m verlängert worden. Das Rohkupfer wird aus den mit water jackets versehenen Sümpfen in 4 t-Gießpfannen aus Gußstahl abgestochen und durch einen elektrischen Kran sofort in die Konverterhalle überführt. Es enthält im Durchschnitt:

40—44 pCt Cu, 10—15 uz Silber und 1,6—2,6 uz Gold in 1 t.

Die Schlacke, die früher in Pfannen abgestochen wurde, wird jetzt granuliert. Sie hat folgende Zusammensetzung:

0,25—0,35 pCt Cu, 44 pCt SiO₂, 17 pCt Fe, 23 pCt CaO, 4 pCt MgO und 9 pCt Al₂O₃.

Das Rohkupfer wird in 3 Konvertern, die ein Futter von saurem Erz und Ton haben, zu Schmelzkupfer verblasen, das 99,5—99,6 pCt Cu, 25—37 uz Silber und 4—5,6 uz Gold in 1 t und durchschnittlich 0,17 pCt Fe, 0,11 pCt S, 0,014 pCt As, 0,008 pCt Sb, 0,012 pCt Fe+Se, 0,123 pCt Ni+Co und 0,004 pCt Zn enthält; Pb und Bi sind nicht vorhanden. Die Schlacke wird aus den Birnen in Pfannen gekippt, die durch einen hydraulischen Kran vom Untergestell abgehoben und in Masselformen entleert werden, die auf einem endlosen Gießband befestigt sind. Die Schlackenmasseln werden auf ihrem Wege durch Bebrausen mit Wasser abgekühlt und fallen in Selbstentlader, um dann wieder aufgegeben zu werden. Der Staub aus den Konvertern wird aufgefangen, brikettiert und mit dem Rohkupfer zusammen wieder chargiert. Die im Jahre 1907 verhüttete Erzmenge belief sich auf 634 687 t, wovon 613 569 t aus den Granby-Gruben der Gesellschaft stammten.

Im Jahre 1908 wurden 858 432 t (dry tons) Granby-Erze und 24 179 t (dry tons) fremde Erze verhüttet. Daraus wurden erzeugt: 9 603 149 kg Feinkupfer, 300 593 uz Silber und 40 139 uz Gold im Gesamtwerte von 3 790 183 \$.

Die Granby Mines Ltd. konnte mit Einschluß eines Vortrages von 2 775 757 \$ aus dem Jahre 1907 beim Abschluß des am 30. Juni 1908 endigenden Geschäftsjahres einen Überschuß von 3 382 279 \$ verzeichnen. Nach Abzug der Dividenden, Tantiemen usw. konnten wieder 2 455 180 \$ vorgetragen werden. Tatsächlich hat sich die Rücklage um 320 577 \$ verringert, wobei man aber die niedrigen Kupferpreise und die Aufwendung von 266 317 \$ für Betriebserweiterungen und Verbesserungen im letzten Jahre in Betracht ziehen muß.

Ein ähnliches Erzvorkommen, wie das der Granby-Gruben wird von der »British Columbia Copper Company Ltd.« bei Greenwood im Boundary-Distrikt ausgebeutet. Die Gesellschaft verfügt über ein eingezahltes Aktienkapital von 2,5 Mill. \$ und besitzt 64 ha Erzfelder mit mehreren Gruben, von denen die Mother Lode-Grube die wichtigste ist. Das Erzlager streicht von O nach N und fällt mit 70° ein. Es ist in einer streichenden Ausdehnung von 360 m bis 270 m Teufe erschlossen worden. Die Aufschlüsse erwiesen ein typisches Vorkommen armer goldhaltiger Kupfererze des Boundary-Reviers, wie es weiter oben schon beschrieben worden ist. Die Abbaumethoden sind dieselben wie die der Granby-Gruben. Die Elektrizität liefert ebenfalls das Bonnington Falls-Kraftwerk.

Von einer Belegschaft von 137 Mann unter Tage und 21 Mann über Tage werden täglich etwa 1200 t Erz gefördert. Zur Streckenförderung werden Pferde verwendet.

Die Gesamtförderung betrug im Jahre 1907 208 321 t, d. h. doppelt soviel als im Vorjahre. Im Jahre 1908 scheint sie wieder heruntergegangen zu sein, da bis zum 1. September nur 89 034 t gefördert wurden. Immerhin ist die Mother Lode-Grube in bezug auf die Förderung nächst den Granby-Gruben die bedeutendste.

Die Schmelzhütte der British Columbia Copper Company liegt bei Greenwood an der Mündung des Copper Creek in den Boundary Creek und ist die modernste des ganzen Reviers. In 3 Schachtöfen von 6,0×1,18 m Querschnitt in der Formenebene können täglich etwa 2000 t Erz verhüttet werden. Auf jeder Seite sind 6 water jackets mit 24 Formen von 100 mm Rüsseldurchmesser. Der Erzmöller besteht hauptsächlich aus Mother Lode-Erzen, daneben aus Oro Denoro- und Emma-Erzen, und wird aus 12 000 t-Bunkern in nach der Seite kippende Selbstentlader abgezogen die durch elektrische Lokomotiven auf die Gichtbühne gebracht werden.

Zwischen den Öfen befinden sich im ganzen vier ovale, 1,35 m tiefe Sümpfe, die im Gegensatz zu den mit water jackets versehenen der andern Hütten durch Wasserberieselung von außen gekühlt werden. Sie sind 5,4 m lang, 3,0 m breit und mit Chromziegeln ausgemauert. Die Schlacke läuft aus den Sümpfen in 25 t-Schlackenwagen, die mit elektrischen Kippvorrichtungen und Luftbremsen versehen sind und mittels elektrischer Lokomotiven auf die Halde gefahren werden.

Man geht darauf aus, bei einer Schlacke von etwa 42 pCt SiO₂ ein Rohkupfer von 45 pCt Cu zu erblasen. Das Rohkupfer wird aus den Sümpfen in große Pfannen abgestochen, die durch einen 40 t-Kran in 2 Konverter gekippt werden. Das Futter der Birnen besteht aus goldhaltigem Quarz und Ton und hält gewöhnlich 3—4 Chargen aus. Jeder Einsatz ergibt nach dem Verblasen 15—30 Ingots Blasenkupfer mit einem Durchschnittsgewicht von etwa 140 kg, das 99 pCt Cu enthält und außergewöhnlich frei von Arsen u. a. ist.

Da der Konverterflugstaub noch 63—75 pCt Cu enthält, wird er in einer Staubkammer gesammelt, brikettiert und mit dem Rohkupfer zusammen wieder aufgegeben. Die Gesellschaft kauft auch Rohkupfer für den Bessemerprozeß von der Dominion Copper Company.

Als Betriebskraft wird Elektrizität von dem 128 km entfernten Bonnington Falls-Werk verwendet. Die Belegschaft ist 120—130 Mann stark.

Im Jahre 1907 wurden in Greenwood 342 922 t Erz verhüttet. Diese Erzmenge verteilte sich auf folgende Gruben:

Mother Lode-Grube	213 304 t
Emma-Grube	3 113 „
Oro Denoro-Grube	16 499 „
Snowshoe-Grube	84 337 „
Lone Star und Washington-Grube	1 584 „
B. C.-Grube	1 712 „
Zuschläge aus Britisch-Kolumbien	5 370 „
Zuschläge aus den Vereinigten Staaten	15 536 „

Im Jahre 1908 wurden 343 372 t Erz verhüttet.

Die British Columbia Copper Company besitzt mit der Hall Mining and Smelting Company zusammen das Grubenfeld »Emma« im Boundary-Bezirk.

Dieses Vorkommen ist deshalb sehr interessant, weil die Hauptmasse des Erzlagers aus Magnet Eisenstein besteht. Das Lager fällt senkrecht ein und ist bis zu einer Teufe von 75 m verfolgt worden. Nach F. Keffer finden sich die Erzgänge längs der Kontaktzone der

Eruptivgesteine und des Kalksteins. Dieser tritt gleichsam als eine Insel in jenen auf. Das Eruptivgestein ist für den Boundary-Bezirk charakteristisch und hat stets folgende Zusammensetzung:

SiO ₂	30—40 pCt	MgO	0 — 5,0 pCt
Fe	15—25 „	Al ₂ O ₃	5 — 15 „
CaO	10—20 „	Alkalien	0,5— 2,0 „

Östlich der Insel kommen mehrere Magnetkieslager und südlich ein Lager von Magnetisenstein vor, das sich über eine Fläche von 6×30 m erstreckt. Westlich der Kalksteininsel liegen die Haupterzmassen der Emma-Grube, die durch Tagebaue und Stollen bis zu einer Teufe von 172 m erschlossen worden sind. In ihren östlichen Teilen bestehen sie fast ganz aus Magnetisenstein; nebenher treten geringe Mengen Granat auf. Analysen zeigen folgende Zusammensetzung:

	Au uz in 1 t	Ag pCt	Cu pCt	SiO ₂ pCt	Fe pCt	CaO pCt	S pCt
Tagebau	0,007	0,06	0,52	16,5	43,6	12,1	1,1
45 m-Sohle	0,031	0,06	1,28	14,9	40,7	14,4	1,7

Die Gänge haben durchschnittlich eine Mächtigkeit von 7,5 m. Der Abbau ist wegen des senkrechten Einfallens sehr einfach und erfolgt nach der für diesen Fall üblichen, weiter oben schon beschriebenen Methode (s. Fig. 5). Bisher wurden insgesamt 93 000 t Erz gefördert. Analysen dieses Erzes und des Erzes der benachbarten Oro Denoro-Gruben zeigen:

	Cu pCt	SiO ₂ pCt	Fe pCt	CaO pCt	S pCt	Al ₂ O ₃ pCt	Ag uz in 1 t	Au pCt
Oro Denoro	1,5	31,3	18,4	29,3	1,0	8,0	—	—
Emma	1,44	13,25	45,6	11,2	—	—	0,307	0,027

Die dritte wichtigere Gesellschaft, die »Dominion Copper Company Ltd.«, verfügt über ein Aktienkapital von 5 Mill. \$ und betreibt im Phoenix- und Deadwood-Bezirk mehrere Gruben und in Boundary Falls eine Hütte. Das Erzvorkommen hat den Boundary-Charakter und wird nach den im Distrikt üblichen Methoden abgebaut. Die Hauptgruben der Gesellschaft, Idaho, Brooklyn, Rawhide und Sunset, sind mit modernen Betriebsmitteln ausgerüstet. Die Belegschaft unter Tage ist 168 Mann und über Tage 34 Mann stark. Die Förderung ist aus der folgenden Aufstellung ersichtlich:

Gruben	1906	1907
	t	t
Brooklyn Stenwinder	140 685	43 295
Idaho	2 960	12 253
Rawhide	26 032	64 173
Sunset	48 390	31 270
Athelstan	—	—
Morrison	—	649
Mountain Rose	3 555	31 258
Se.	221 622	182 898

Das Erz wird in der an den Boundary-Fällen, etwa 8 km von Greenwood gelegenen Hütte der Gesellschaft in 2 kleinern und einem größern Schachtofen auf Rohkupfer verschmolzen. Der Querschnitt in der Formen-

ebene der kleinern Öfen beträgt 4,4×1,0 m und der des größern 6,40×1,15 m. Der letztere hat 25 Formen auf jeder Seite und kann täglich etwa 700 t Erz durchsetzen. Die tägliche Gesamtleistung beträgt etwa 1200 t.

Das Rohkupfer enthält ungefähr 45 pCt Cu, 1,5—2 uz Gold und 10—12 uz Silber in 1 t und wird zum Bessemern nach Greenwood verladen. Die Schlacke setzt sich zusammen aus:

SiO ₂	Fe	CaO	Al ₂ O ₃	Cu
42,0	18,0	24,5	7,5	0,35
40,8	21,3	24,1	—	0,34

Die Belegschaft der Hütte ist etwa 70 Mann stark.

Bemerkenswert sind noch einige allgemeine Beobachtungen, die bei der Verhüttung der Boundary-Erze gemacht worden sind. Der beste Kupferstein für den Konverterprozeß ist nach Keffer ein solcher, der etwa 45 pCt Cu und ungefähr die Hälfte des Kupfergehalts an Schwefel enthält. Gewöhnlich wird ein Erz mit 5—6 pCt S als geeignet angesehen. Der Koksanschlag beträgt 12—13 pCt, die Windpressung für die größern Öfen 60—65 cm und für die kleinern 50—55 cm. 1—2 pCt des Erzmöllers gehen als Flugstaub in die Sammler, da der Kupferkies infolge seines Gehalts an Kalkspat im Ofen auseinanderplatzt. Der frische Staub braucht zur Brikettierung keinen oder nur wenig Kalkzusatz.

Die Schlacke in Greenwood hat im allgemeinen folgende Zusammensetzung: 39,77 pCt SiO₂, 20,62 pCt Fe und 22,11 pCt CaO. Eine Durchschnittsanalyse einer Reihe von Schlackenproben zeigt:

SiO ₂	41,53 pCt
Fe als Silikat	20,88 „
MgO	2,46 „
CaO	18,24 „
Al ₂ O ₃	9,10 „
K ₂ O	0,35 „
Na ₂ O	0,46 „
O (in FeO)	5,97 „
Cu (Einschlüsse)	0,37 „
Fe (Einschlüsse)	0,20 „
S (Einschlüsse)	0,17 „
Feuchtigkeit	0,15 „

Je nachdem mehr basische oder saure Erze gefördert werden, wechselten die Schlacken in verschiedenen Jahren ungefähr wie folgt:

	Si O ₂ pCt	Fe pCt	CaO pCt
1901	33,2	28,5	20,6
1902	40,5	22,2	20,2
1903	42,7	20,4	20,2
1904	43,3	22,0	16,3
1907	39,7	20,6	22,1

Bei einer Erzeugung normalen Kupfersteins und normaler Schlacke läßt sich der Metallgehalt der Schlacke herabmindern auf:

0,30 — 0,35	pCt Cu,
0,004 — 0,006	uz Au,
0,04 — 0,06	uz Ag.

Die für das Boundary-Revier wichtige Kraftstation »Bonnington Falls« liegt am Kootenay River, 16 km westlich von Nelson. 4 Francisturbinen mit stehender Welle von je 8000 PS sind mit 4 Drehstromdynamos von je 4500 KW und 80 pCt Wirkungsgrad gekuppelt. Von den 4 Einheiten sind gegenwärtig 2 in Betrieb. Die Transformatoren haben Wasser- und Ölkühlung.

Der Drehstrom wird mit 60 000 V Spannung nach den Grubenrevieren Rossland, Phoenix, Greenwood und nach den Hütten in Trail, Grand Forks, Greenwood, Boundary Falls auf Entfernungen von 52 bis 136 km geleitet.

Die Erzförderung des Boundary-Distrikts betrug in den letzten 9 Jahren:

1900	103 426 t	1905	965 628 t
1901	396 210 „	1906	1 182 517 „
1902	521 402 „	1907	1 140 000 „
1903	697 284 „	1908	1 406 199 „
1904	801 925 „		

Neben den schon genannten Revieren Britisch-Kolumbiens haben, wenn auch in geringerm Maße, besonders die Kupfererz-Distrikte an der Küste des Stillen Ozeans wirtschaftliche Bedeutung erlangt.

Der Britannia-Distrikt an der Ostseite des Howe Sound mit Texada-Insel und der Mount Sicker-Distrikt im Tal des Chemainus River auf Vancouver-Insel sind vor allem zu erwähnen. Das im erstgenannten Revier aus einigen Gruben geförderte Erz ist ein kristallinischer Magnet Eisenstein mit Imprägnationen von Kupfer- und Schwefelkies. Obgleich günstig an der See gelegen, sind die Lager noch nicht genügend erschlossen worden.

Das »Britannia Copper Syndicate Ltd.« förderte aus 2 Gruben am Britannia Mountain ein Erz mit durchschnittlich 1,75 pCt Cu, das in der Hütte zu Crofton Vancouver-Insel verschmolzen wird. Im Mount Sicker-Distrikt, 80 km von Victoria, treten Kupferkies, Schwefelkies, Zinkblende und etwas Magnetkies mit Quarz, Granit und Schwerspat als Gangart auf.

Mehrere linsenförmige Lager mit einer Teufen-erstreckung von 15 m verbreiten sich über eine Fläche von 750×1,5 bis 15 m. Die englische »Tyee Copper Company« förderte aus der Tyee-Grube bis zum 30. April 1907 16 000 t Erz mit 7 357 668 kg Kupfer und 465 466 uz Silber. Die Gesellschaft besitzt in Ladysmith am Oyster Harbour eine Hütte mit einem Schmelzofen; ein zweiter mit einer Tagesleistung von 230 t soll gebaut werden. Das geröstete Tyee-Erz hat folgende Zusammensetzung:

Fe	= 10,44 pCt
Zn	= 8,14 „
Al ₂ O ₃	= 3,61 „
BaSO ₄	= 34,08 „
CaO	= 3,46 „
SiO ₂	= 22,51 „
S (gebunden)	= 7,42 „
S (als Sulfid)	= 6,44 „

Der Kupferstein zeigt folgenden Jahresdurchschnitt:

Cu = 41,02 pCt	uz in 1 t
Ag = 25,97	
An = 1,314	

Analysen eines Steins mit hohem und eines solchen mit niedrigem Kupfergehalt stellen sich wie folgt:

72,50 pCt Cu ₂ S,	3,22 pCt BaS,	13,28 pCt FeS,
10,77 pCt ZnS;		
25,22 pCt Cu ₂ S,	18,15 pCt BaS,	43,00 pCt FeS,
12,96 pCt ZnS.		

Die Zusammensetzung der Schlacke ist:

Eisenoxydul	17,68 pCt
Zinkoxyd	6,44 „
Bariumoxyd	26,16 „
Kalk	7,92 „
Kieselsäure	33,34 „
Tonerde	10,75 „
Kupfer	0,37 „

und im Jahresdurchschnitt

Cu = 0,30 pCt
Ag = 0,90 uz in 1 Tonne.

An 154 Betriebstagen des Jahres 1906/07 wurden aus 30 972 t Erz 1200 t Stein erzeugt und nach Tacoma U. S. A. verschifft.

An Kupfererzgebieten im Innern der Provinz sind noch zu nennen der Nelson- und der Lardeau Duncan River-Distrikt. Einige Vorkommen sind erschlossen und auch ausgebeutet worden. Da es aber noch an Verkehrswegen fehlt, ist der Abbau nicht nutzbringend.

Günstige Erzaufschlüsse sind ferner im Similkameen-Distrikt mit 8—10 pCt Cu bei Keremeos, mit niedrigem Kupfer-, Silber- und Goldgehalt am Copper Mountain bei Princeton, sowie zwischen dem Bear und Coldwater Creek gemacht worden. Einige Vorkommen hochhaltiger Kupfererze sind in den Mamit Lake- und Highland-Tälern im Nicola-Distrikt und solche armer Erze mit geringem Gold- und Silbergehalt bei Kamloops und Ashcroft entdeckt worden.

Die Aussichten für die Zukunft der Kupfererzgewinnung und Verhüttung in der Provinz scheinen also sehr günstig zu sein.

Einen Überblick über die Entwicklung der Kupfererzeugung Britisch-Kolumbiens gibt die folgende Tabelle:

	kg	Wert \$
1894	147 582	16 234
1895	433 109	47 642
1896	1 735 707	190 926
1897	2 420 536	266 258
1898	3 305 308	874 781
1899	3 510 268	1 351 453
1900	4 544 127	1 615 289
1901	12 547 157	4 446 963
1902	13 470 935	3 446 673
1903	15 618 146	4 547 535
1904	16 231 895	4 578 037
1905	17 135 114	5 876 222
1906	19 541 131	8 288 565
1907	18 560 327	8 166 544
Se.	129 201 342	43 713 122

Die Erzeugung des Jahres 1908 betrug 19 947 727 kg Kupfer. Daran waren der Boundary-Distrikt mit etwa 16 300 000, der Rossland-Distrikt mit etwa 2 400 000 und die Küstenreviere mit ungefähr 1 100 000 kg beteiligt. Die Produktion der andern Bezirke war entsprechend gering.

Wie die folgende Zusammenstellung erkennen läßt, hat sich die Kupfererzeugung Kanadas, geringe Schwankungen ausgenommen, ständig vermehrt.

	kg	Wert \$
1895	3 532 563	836 228
1896	4 269 550	1 021 960
1897	6 045 819	1 501 660
1898	8 066 880	2 134 980
1899	6 853 852	2 655 319
1900	8 607 790	3 065 922
1901	17 194 095	6 096 581
1902	17 638 295	4 511 383
1903	19 402 024	5 649 487
1904	18 810 784	5 306 635
1905	21 860 342	7 497 660
1906	25 277 220	10 720 474
1907	26 082 612	11 478 644
Insgesamt	183 641 826	62 476 933

Welche Zukunft die Kupfererz-Gewinnung und Verhüttung in Kanada haben wird, ist schwer zu sagen. Die Anzahl und Mächtigkeit der Erzvorkommen selbst berechtigt zu den größten Hoffnungen, aber wegen der geringen Besiedlung des Landes, des Fehlens von Verkehrswegen und überdies wegen der schon jetzt sehr großen Weltproduktion werden viele der bekannten Kupfererz-Distrikte wohl noch lange auf ihre Erschließung und wirtschaftliche Ausbeutung warten müssen. Sehr interessant ist die Wirkung der Nähe der amerikanischen Kupferproduktionsgebiete. Neben englischem ist fast ausschließlich amerikanisches Kapital in der Kupferindustrie Kanadas investiert. Erwähnenswert ist noch, daß auch eine japanische Gesellschaft auf den Queen Charlotte-Inseln Kupfererzbergbau betreibt.

(Forts. folgt)

Zur Frage der Verwendung der Schrämmaschine im Ruhrkohlenbergbau.

Ein kritischer Beitrag zur Polenfrage.

Von Dr. Ernst Jüngst, Essen.

Die sozialpolitische Rückständigkeit des Unternehmertums im Ruhrbergbau ist ein altes Schlagwort, eine neue Entdeckung ist jedoch die Rückständigkeit des Ruhrbergbaus in technischer Hinsicht; sie gemacht zu haben ist ein Verdienst des Herrn Dr. Victor Bredt, der vor kurzem unter dem Titel „Die Polenfrage im Ruhrkohlengebiet“ bei Duncker und Humblot in Berlin eine dieses einigermaßen überraschende Ergebnis bietende Schrift veröffentlicht hat. Die Broschüre behandelt für das fragliche Gebiet die „Polenfrage“ in ihrem ganzen Umfange. Das statistische Material, das sie enthält, ist jedoch zum geringsten Teile neu und namentlich durch die während ihrer Drucklegung erschienene Arbeit von Dr. Broesike „Die Polen im westlichen Preußen 1905“¹ überholt. Besonderes Interesse können die Kapitel beanspruchen, welche das Verhältnis der Polen des Ruhrreviers zur Kirche, ihre soziale Stellung und Organisation sowie ihre heutige Politik, ihr Familien- und Wirtschaftsleben behandeln; im ganzen liefern sie dem, welcher diese Verhältnisse Jahre hindurch aus der Nähe beobachtet und ihre Entwicklung an Hand der Tagespresse und anderer dafür in Betracht kommender Publikationen verfolgt hat, eine Bestätigung des hieraus gewonnenen Bildes. Mit Genugtuung begrüßte ich die Zurückweisung der häufig aufgestellten Behauptung, daß die Polen Lohndrücker seien, oder wie es gewöhnlich heißt, daß sie von den Werksherren herangezogen würden, um die Löhne niedrig zu halten. Zwar ist es zu weitgehend, wenn Herr Bredt unter unzutreffender Berufung auf meine Schrift: „Arbeitslohn und Unternehmergewinn im Ruhrbergbau“ anführt, daß der Ruhrbergmann besser gelohnt sei als seine Kameraden auf der ganzen übrigen Welt, denn die Lohnhöhe (gemeint ist der Schichtverdienst) der amerikanischen und bri-

tischen Bergarbeiter hat er noch nicht erreicht, doch genügt der bloße Hinweis auf die weit höheren Löhne des Ruhrbergbaues im Vergleich zu dem sonstigen deutschen, zum französischen und belgischen Steinkohlenbergbau durchaus, die Behauptung des angeblichen Lohndrucks der polnischen Zuwanderer ad absurdum zu führen.

Zwei Kapitel der Bredtschen Schrift: „Polen und Maschinen“ und „Polen und Unternehmer“ fordern in einigen wichtigen Punkten nicht nur lebhaften Widerspruch heraus, sondern erheischen soweit auch eine nachdrückliche Zurückweisung.

Seit dem großen Aufschwung des Kohlenbergbaus in den sechziger Jahren sollen es stets die Polen gewesen sein, die den Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt des Ruhrkohlenbergbaus geschaffen haben.

Das ist jedoch insofern nicht richtig, als bis über das Jahr 1870 hinaus die Zuwanderung, auf die sich der Ruhrbergbau infolge seines Aufschwunges angewiesen sah, in der Hauptsache auf Arbeitskräfte aus den Nachbarprovinzen beschränkt blieb. Erst nach dem deutsch-französischen Krieg begann der Zustrom aus den östlichen Provinzen Preußens, und man wird Herrn Bredt darin beistimmen, daß jeder technische Fortschritt im Ruhrbergbau in der Richtung einer Arbeitersparnis auf den Zuzug im allgemeinen und damit auch auf die östliche Zuwanderung einschränkend wirken mußte. Nach ihm ist nun neben der Bohrmaschine, die in den achtziger Jahren in Aufnahme gekommen ist, und neben der Vervollkommnung der Schießtechnik in erster Linie die Schrämmaschine dazu berufen, die menschliche Muskelarbeit zu ersetzen und dabei zu einer bedeutenden Arbeitersparnis zu führen. Trotz dieser Vorteile sie

¹ Z. des Kgl. Preuß. Stat. Landesamts 1908, S. 251 ff.

in Deutschland die Verwendung der Schrämmaschine noch sehr wenig vorgeschritten, während sie in England und vollends in Amerika schon einen Siegeszug gefeiert hätte.

Das Zahlenmaterial, das er hierfür bietet, ist sehr lückenhaft — für die amerikanische Union reicht es nur bis 1897 und für England bis 1904 — und z. T. direkt irreführend, es sei daher nachstehend vervollständigt und, soweit erforderlich, richtiggestellt.

Die riesigen Fortschritte, welche die Anwendung der Schrämmaschine im amerikanischen Weichkohlenbergbau in den letzten 18 Jahren gemacht hat, sind aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

Jahr	Zahl der im Gebrauch befindlichen Maschinen	Kohlengewinnung mit Schrämmaschinen		Durchschnittliche Leistung einer Maschine sh. t
		Mill. sh. t	von der Gesamtgewinnung pCt	
1891	545	6,2	5,27	11 398
1896	1 446	16,4	11,93	11 373
1897	1 956	22,6	15,34	11 579
1898	2 622	32,4	19,46	12 362
1899	3 125	44,0	22,74	14 068
1900	3 907	52,8	24,86	13 510
1901	4 341	57,8	25,61	13 325
1902	5 418	69,6	26,75	12 848
1903	6 658	78,0	27,58	11 712
1904	7 663	78,6	28,21	10 258
1905	9 184	103,4	32,82	11 258
1906	10 212	118,8	34,66	11 638
1907	11 144	138,0	34,95	12 381

Im Jahre 1907 sind sonach in der Union fast 138 Mill. sh. t Kohle, d. s. r. 35 pCt der Gesamtproduktion mittels Schrämmaschinen gewonnen worden. In einzelnen Staaten beläuft sich diese Menge wesentlich höher, so in Kentucky auf 51,2, in Ohio gar auf 77,3 pCt. Es ist auch zu erwarten, daß sich der Anteil der mittels Schrämmaschinen gewonnenen Kohle an der Gesamtförderung in der Union im ganzen zunächst noch steigern wird. Für eine Reihe von Staaten deuten jedoch manche Anzeichen schon auf einen gewissen Stillstand in der Verwendung der Schrämmaschine hin, wie sich aus den folgenden Angaben entnehmen läßt.

Von der Gesamtförderung entfielen auf die maschinell geschrämte Kohle:

Jahr	Alabama pCt	Kolorado pCt	Maryland pCt	Neu Mexiko pCt	Pennsylvanien pCt	Texas pCt	Utah pCt	Wyoming pCt
1899	3,43	11,03	0,34	24,81	29,67	—	—	18,07
1900	4,41	14,42	3,43	8,62	33,65	—	—	16,27
1901	3,17	5,60	3,47	0,24	35,95	2,02	1,11	17,94
1902	2,90	11,58	4,28	6,84	35,57	2,83	4,81	13,10
1903	4,95	17,11	8,28	9,40	36,02	3,13	4,46	16,91
1904	6,58	14,21	10,06	6,89	35,92	2,77	2,28	20,35
1905	13,36	14,14	9,18	—	41,66	1,86	—	22,08
1906	12,52	13,22	7,86	—	41,88	1,73	0,06	21,84
1907	12,37	15,66	8,66	0,44	40,48	2,19	0,09	21,25

In der Mehrzahl der angeführten Staaten war in 1905 oder in einem früheren Jahre die maschinell gewonnene Kohlenmenge größer als in 1907; am auffälligsten ist das in Neu Mexiko, wo 1899 die Schrämmaschinen fast ein Viertel der Förderung lieferten,

1907 dagegen nicht mehr $\frac{1}{2}$ pCt. Das legt den Schluß nahe, daß auch in der amerikanischen Union der Anwendbarkeit der Schrämmaschine je nach Verhältnissen sehr enge Grenzen gezogen sind. Ich muß es Herrn Bredt überlassen, die technische Rückständigkeit der Grubenbesitzer in den Unionstaaten zu behaupten, in denen die Schrämmaschine weniger verwandt wird oder ihre Verwendung sogar zurückgeht. Vielleicht legt er sich dabei auch die Frage vor, woher es denn kommt, daß die Maschine trotz aller ihrer Fortschritte im amerikanischen Weichkohlenbergbau, im pennsylvanischen Hartkohlenrevier, dessen Förderung mit 76,43 Mill. l. t im Jahre 1907 der des Ruhrbeckens etwa gleichkam, noch keinen Eingang gefunden hat.

Soviel über die Anwendung der Schrämmaschinen im amerikanischen Steinkohlenbergbau. Ihre Fortschritte im britischen Steinkohlenbergbau sind aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen.¹

Jahr	Gesamte Kohlenförderung Mill. l. t	Kohlengewinnung mit Schrämmaschinen		Zahl der Schrämmaschinen
		Mill. l. t	von der Gesamtgewinnung pCt	
1900	225,18	3,32	1,47	311
1902	227,10	4,16	1,83	333
1903	230,33	5,25	2,28	643
1904	232,43	5,74	2,47	755
1905	236,12	8,10	3,43	946
1906	251,07	10,20	4,06	1 136
1907	267,83	12,93	4,83	1 493

Im Jahre 1907 wurden nicht mehr als 4,83 pCt der Gesamtförderung des britischen Steinkohlenbergbaus mittels Schrämmaschinen gewonnen, einzelne Reviere weisen zwar wesentlich höhere Anteilziffern auf, so York & Lincoln mit 8,70, Westschottland mit 8,54, Ostschottland mit 13,55, Liverpool mit 22,72 pCt, aber auch in ihnen läßt sich bis jetzt entfernt nicht von einem „Siegeszuge“ der Schrämmaschine reden. Bei etwas mehr Sorgfalt hätte Herr Bredt auch nicht der Irrtum unterlaufen dürfen, die im gesamten britischen Bergbau 1904 maschinell geschrämte Kohlenmenge Südwests Englands zuzuschreiben und zu behaupten: „Die Walliser Kohle wird ebenfalls größtenteils mittels Schrämmaschinen gewonnen.“ In Wirklichkeit wurden dort 1907 bei einer Gesamtförderung von r. 50 Mill. t noch nicht ganz 250 000 t, d. i. weniger als $\frac{1}{2}$ pCt maschinell geschrämt. In diesem Bezirk, der von allen englischen Bergbaudistrikten in den Lagerungsverhältnissen noch die größte Ähnlichkeit mit dem Ruhrrevier zeigt, weist sonach die Schrämmaschine noch geringere Fortschritte auf als hier, wo 1905 — neuere Zahlen stehen mir nicht zur Verfügung — 770 000 t = 1,1 pCt der Gesamtförderung maschinell gewonnen worden sind.

Will Herr Bredt die nachstehend ersichtlichen großen Abweichungen, die sich für das Jahr 1907 in den einzelnen britischen Bergbaurevieren in dem Anteil der maschinell geschrämten Kohle an der Gesamtförderung ergeben, auch auf teilweise Rückständigkeit der dortigen Grubenbesitzer zurückführen oder ist er

¹ Für das fehlende Jahr 1901 liegen keine vollständigen Angaben vor.

geneigt, die Erklärung für diese Unterschiede im wesentlichen in den abweichenden geologischen Verhältnissen der Reviere zu finden?

Kohlenfeld	Kohlegewinnung mit Schrämmaschinen	
	überhaupt Mill. l. t	von der Gesamt- gewinnung pCt
Ostschottland	2,64	13,55
Westschottland	1,75	8,54
Newcastle	0,90	5,01
Durham	1,14	2,84
York und Lincoln	3,06	8,70
Manchester und Irland	0,26	0,99
Liverpool und Nordwales	0,87	22,72
Midlands	1,66	4,45
Stafford	0,42	2,58
Cardiff	0,12	0,47
Swansea	0,05	0,40
Südbezirk	0,07	0,42

Im letztern Falle läge es dann sehr nahe, den gleichen Erklärungsgrund auch für die Verschiedenheit der Gewinnungsweise im festländischen Steinkohlenbergbau gegenüber dem britischen und amerikanischen gelten zu lassen. In der Tat verkennt Herr Bredt auch nicht — die entscheidende Bedeutung dieser Erkenntnis kommt jedoch bei ihm nicht zum Durchbruch —, daß in Amerika und in England die notwendigen Vorbedingungen — in letzterem Land jedoch keineswegs in dem von ihm angenommenen Umfange — für maschinellen Schrämbetrieb erfüllt seien, wogegen im Ruhrkohlengebiet die verschiedene Lagerung eine allgemeine Verwendung der Maschine noch unmöglich oder wenigstens unrentabel mache. Solange sich aber die teureren Anlagen »nicht voll und ganz« (sic!) rentierten, fehle die hauptsächlichste Triebfeder für ihre Einführung. Das ist unbestreitbar. »Kann man beim Abbau ohne jede Schrämarbeit und Schießarbeit mit der Keilhaue stückweise Kohle hereingewinnen oder durch systematisch betriebene Handschrämarbeit bei gleichen Gewinnungskosten dieselben Leistungen erzielen, wie sie bisher erfahrungsgemäß mit besten Schrämmaschinen unter den obwaltenden Verhältnissen zu erwarten sind, so würde es töricht sein, Schrämmaschinenbetrieb dort einführen zu wollen.«¹ Es hieße unwirtschaftlich handeln, die Kohle maschinell anstatt mit der Hand hereinzugewinnen, wenn sich im erstern Fall die Selbstkosten höher stellten. Die Beantwortung der Frage nach der Höhe der Selbstkosten im einen oder andern Fall sollte aber Herr Bredt füglich dem praktischen Bergmann überlassen.

Ist dieser zu dem Ergebnis gelangt, daß die Hereingewinnung der Kohle mittels Maschinen in seinem Betrieb, auch unter Berücksichtigung des damit verbundenen hohen Stückkohlenfalls, sich teurer stellt als mit der Hand, so kann ihm auch kein Vorwurf daraus gemacht werden, daß er, »wenn eine Vermehrung der Produktion nötig war, sie weniger durch eine Vervollkommnung der Maschinerie als durch eine Vermehrung der Belegschaft zu erreichen gesucht hat«. Daß dies

¹ Dr. Tübben, Die Verwendung von Schrämmaschinen beim Kohlenbergbau im Ruhrkohlenbezirk, in Nordfrankreich und in England (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate Jahrgang 1906, S. 355.)

— die Abstandnahme von der Verwendung der Schrämmaschine — aber möglich war, soll allein an den Polen liegen. »Weil diese stets in genügender Anzahl zur Stelle waren und die Nachfrage nach neuen Arbeitskräften deckten, konnte der Bergbau seine heutige Ausdehnung erreichen unter Beibehaltung seiner alten Arbeitsweise.« Und an einer andern Stelle heißt es: »Das Bedenken gegen die hohen Anlagekosten der Maschinen würde aber sofort entfallen, wenn einmal die Arbeiter nicht mehr in genügender Zahl vorhanden wären. Gerade darauf aber konnten sich die Unternehmer bisher stets verlassen, und das liegt zum weitaus größten Teile an den Polen. So oft eine Vermehrung der Belegschaft nötig wird, strömen die Polen in genügender Anzahl zu und entheben die Unternehmer jeder weiteren Sorge. Es fehlt daher jede Veranlassung . . . , teure Versuche mit Maschinen anzustellen.«

Danach müßte man also annehmen, daß im Ruhrbergbau noch keine Versuche mit Schrämmaschinen gemacht worden sind. Die Tatsachen widerlegen diese Annahme jedoch aufs schlagendste. Bestrebungen, die Handarbeit beim Schrämen durch mechanische Vorrichtungen zu ersetzen oder doch zu unterstützen, reichen in Westfalen bis 1875 zurück, wo die Zeche Ruhr und Rhein dahingehende Versuche machte.¹ Ohne im Augenblick den zahlenmäßigen Nachweis erbringen zu können, darf ich behaupten, daß seit dem auf der überwiegenden Mehrzahl der Ruhrzechen Schrämmaschinen der verschiedensten Systeme auf ihre Verwendbarkeit geprüft worden sind. Dafür sprechen auch die Angaben der folgenden Tabelle,² wonach 1905 allein auf

Bezirke	Zahl der Gruben mit Maschinen	Zahl der im Betrieb befindlichen Schrämmaschinen	Kohlegewinnung mit Schrämmaschinen		
			insgesamt t	von der Förderung pCt	auf 1 Maschine t
Dortmund	49	237	770 000	1,1	3 249
Saar	10	106	160 000	1,5	1 509
Pas-de-Calais	6	70	160 000	1	2 286
Nord	1	50	30 000	1/2	600
Yorkshire und Lincolnshire	48	165	1 949 119	6,7	11 813

49 Ruhrzechen, d. i. r. ein Drittel, oder, falls Schachtanlagen in Frage kommen, ein Fünftel der Gesamtzahl, Schrämmaschinen im Betrieb waren, allerdings mit wesentlich geringerem Erfolg als in dem englischen Bergbaubezirk von Yorkshire und Lincolnshire, wo eine Maschine im Jahre das 3 1/2fache an Kohle lieferte wie im Ruhrbezirk. Herr Bredt wird aus der Tabelle vielleicht auch die technische Rückständigkeit der fiskalischen Saargruben und des französischen Bergbaues ableiten, welcher letzterer in der Förderung maschinell geschrämter Kohle noch hinter dem Ruhrbergbau zurückbleibt; auch von den Saargruben wird dieser darin nur um ein Geringes übertroffen.

»Nicht eher werden die Schrämmaschinen und andere noch vollkommeneren Errungenschaften der Technik ihren Siegeszug antreten, bis einmal Angebot und Nachfrage nach Arbeitskräften nicht mehr im Einklang

¹ Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlenbergbaus in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Bd. IV, S. 97.
² S. Dr. Tübben a. a. O.

stehen. Und noch einmal sei's gesagt, ohne den Zuzug der Polen wäre dieser Zeitpunkt längst gekommen und der maschinelle Betrieb schon eingeführt.« So drückt Herr Bredt an einer andern Stelle den gleichen Gedanken aus? Da muß man sich nur wundern, daß der maschinelle Betrieb nicht schon längst eingeführt ist, denn außerordentlich stark ausgeprägter Arbeitermangel ist im Ruhrbergbau eine keineswegs seltene Erscheinung. Es ist Herrn Bredt offenbar unbekannt, daß die Kohlenknappheit der Jahre 1899 und 1900 diese Ursache hatte und daß auch die letzte Hochkonjunktur durch einen ungemein starken Arbeitermangel gekennzeichnet war. Ist etwa im britischen Bergbau die fortschreitende Einbürgerung der Schrämmaschine auf Arbeitermangel zurückzuführen? Keineswegs. In den Jahren 1897 bis 1906 hat sich die Belegschaft der britischen Kohlengruben von 692 684 auf 882 345 Mann erhöht, sie ist in diesem Zeitraum um 27 pCt gestiegen, während die Bevölkerung des Vereinigten Königreichs gleichzeitig nur um 12 pCt zugenommen hat. In den Hochkonjunkturjahren 1900 und 1907 ist die Belegschaftsziffer der britischen Kohlengruben gegen das Vorjahr um 51 000 und 58 000 Mann gewachsen, u. zw. hat sich dieser Arbeiterbedarf ohne Schwierigkeiten aus der heimischen Bevölkerung decken lassen. Unter der gesamten Belegschaft des britischen Bergbaus von über 1 Mill. Mann befinden sich Ausländer nur in verschwindender Anzahl.

Auch die Tatsache, daß die britischen Kohlengruben im Durchschnitt der Jahre 1897 bis 1906 nur 5,21 Tage in der Woche und dazu noch häufig an einem dieser Tage in verkürzter Schicht gearbeitet haben, deutet nicht darauf hin, daß sie im ganzen unter Arbeitermangel zu leiden hatten. Für die Jahre 1901, 1903, 1904 und 1905 weist die folgende Tabelle sogar an Hand des starken Rückgangs der wöchentlichen Arbeitstage auf einen relativen Arbeiterüberfluß hin.

Jahr	Es betrug im britischen Kohlenbergbau		
	die Zahl der Arbeitstage		der Anteil der maschinell geschürften Kohle an der Gesamtgewinnung
	im wöchentlichen Durchschnitt	im Jahresdurchschnitt	pCt
1900	5,47	284,44	1,47
1901	5,12	266,24	—
1902	5,22	271,44	1,83
1903	5,09	264,68	2,28
1904	5,07	263,64	2,47
1905	5,03	261,56	3,43
1906	5,26	273,52	4,06

Dieser hat jedoch keineswegs zur Folge gehabt, daß die Einführung der Schrämmaschine langsamer vorangegangen oder gar zum Stillstand gekommen sei. Es müssen also andere Ursachen als Arbeitermangel ihrer steigenden Verwendung zugrunde liegen, als welche in erster Linie technische Fortschritte und Verbesserungen der Maschinen sowie in vielen Fällen die Überwindung des Widerstrebens der Belegschaften gegen jede Neuerung in Betracht kommen dürften. Was die Aussichten für die Verwendung der Schrämmaschine im britischen Bergbau anlangt, so sind diese nach Ansicht der Königlichen Kommission,

welche vor einigen Jahren zur Erörterung der Wirkungen des Achtstundentages eingesetzt worden war, nicht allzu optimistisch zu beurteilen. Sie sei von einer großen Zahl von Momenten abhängig, von denen ein gutes Dach, eine 6 Fuß nicht übersteigende Flözmächtigkeit, nicht zu steiles Einfallen und nicht zuletzt die unerläßliche, aber vielfach fehlende Bereitwilligkeit der Belegschaften, die ungewohnte Arbeitsweise zu versuchen, erwähnt seien. Dieses letztere Moment kommt im Ruhrbergbau bei der viel stärkeren Stellung seines Unternehmertums nicht im gleichen Maße wie im britischen Bergbau für die Einführung der Schrämmaschinen in Frage. Dagegen sind die geologischen Vorbedingungen dafür in England in viel weiterem Umfang erfüllt als bei uns.

Ebensowenig hat Arbeitermangel die Einführung der Schrämmaschine im amerikanischen Bergbau gefördert, wie durch die folgende Tabelle belegt wird, welche für die letzten 18 Jahre ersehen läßt, an wieviel Tagen die Weichkohlegruben durchschnittlich im Jahre im Betrieb gewesen sind. Da im amerikanischen Bergbau m. W. Übersichten ebensowenig verfahren werden wie im britischen, so ergibt sich für den einzelnen Arbeiter infolge der durch Krankheit usw. hervorgerufenen Ausfälle im Durchschnitt eine noch hinter der Anzahl der Betriebstage zurückbleibende Schichtenzahl im Jahre.

Jahr	Betriebstage der Weichkohlegruben Amerikas	Jahr	Betriebstage der Weichkohlegruben Amerikas
1890	226	1899	234
1891	223	1900	234
1892	219	1901	225
1893	204	1902	230
1894	171	1903	225
1895	194	1904	202
1896	192	1905	211
1897	196	1906	213
1898	211	1907	234

Und dem stelle man nun die Zahl der von dem Ruhrbergmann alljährlich verfahrenen Schichten gegenüber, welche die Zahl der Betriebstage der Zechen fast durchgängig, in einzelnen Jahren sogar sehr erheblich übersteigt, und man wird keinen Augenblick im Zweifel sein, wo von einem Arbeitermangel die Rede sein kann, im britischen und amerikanischen oder im Ruhrbergbau.

Jahr	Zahl der Schichten auf 1 Mann im Ruhrbezirk	Jahr	Zahl der Schichten auf 1 Mann im Ruhrbezirk
1898	314	1904	304
1899	317	1905	295
1900	318	1906	321
1901	301	1907	321
1902	296	1908	310
1903	311		

Auch die Entwicklung der Löhne mußte viel mehr im Ruhrbergbau als in einem andern deutschen oder außerdeutschen Bergbaubezirke die Verwendung von arbeitssparenden Maschinen nahelegen. Denn dort sind in den letzten beiden Jahrzehnten, worüber die folgende Zusammenstellung unterrichtet, die Hauerlöhne in bedeutend stärkerem Maße gestiegen als sonstwo im Bergbau; für die amerikanische Union liegen allerdings keine Angaben vor.

Jahreslöhne der unterirdisch beschäftigten Bergarbeiter beim Kohlenbergbau
1886—1907.

Jahr	Löhne der unterirdisch beschäftigten eigentlichen Bergarbeiter						Hauerlöhne in Belgien		Löhne der unterirdisch beschäftigten Bergarbeiter in Frankreich		Hauerlöhne in den Federated Districts Northumberland	
	im Oberbergamtsbezirk Dortmund		in Oberschlesien		im Saarbezirk (Staatswerke)		abs.	pCt	abs.	pCt	pCt	pCt
	abs.	pCt	abs.	pCt	abs.	pCt						
1886	848	100,00	586	100,00	836	100,00			915	100,00	100,00	100,00
1887	886	104,48	537	100,19	857	102,51			938	102,51	100,00	87,50
1888	936	110,38	565	105,41	885	105,86			954	104,26	110,00	92,50
1889	1 028	121,23	638	119,03	976	116,74	957	100,00	980	107,10	120,00	120,00
1890	1 183	139,50	748	139,55	1 180	141,15	1 226	128,00	1 064	116,28	140,00	131,25
1891	1 217	143,51	774	144,40	1 212	144,98	1 143	119,37	1 057	115,52	140,00	130,00
1892	1 120	132,07	739	137,87	1 167	139,59	978	102,12	1 076	117,60	140,00	120,00
1893	1 084	127,83	727	135,63	1 021	122,13	851	88,83	1 010	110,38	140,00	120,00
1894	1 102	129,95	730	136,19	1 020	122,01	932	97,29	1 035	113,11	130,00	117,50
1895	1 114	131,37	740	138,06	1 030	123,21	915	95,60	1 019	111,37	130,00	107,50
1896	1 203	141,86	768	143,28	1 079	129,07	967	101,01	1 032	112,79	130,00	103,75
1897	1 328	156,60	794	148,13	1 101	131,70	1 027	107,28	1 053	115,08	130,00	106,25
1898	1 387	163,56	856	159,70	1 146	137,08	1 115	116,50	1 087	118,80	132,50	118,75
1899	1 491	175,83	896	167,16	1 158	138,51	1 226	128,00	1 111	121,42	140,00	125,00
1900	1 592	187,74	983	183,40	1 193	142,70	1 516	158,38	1 178	128,74	150,00	161,25
1901	1 447	170,64	969	180,78	1 191	142,46	1 282	133,92	1 232	134,64	160,00	138,75
1902	1 314	154,95	902	168,28	1 189	142,22	1 187	124,03	1 074	117,38	150,00	126,25
1903	1 411	166,39	923	172,20	1 213	145,10	1 213	126,65	1 177	128,63	145,00	123,75
1904	1 415	166,86	932	173,88	1 230	147,13	1 145	119,63	1 144	125,03	140,00	118,75
1905	1 370	161,56	970	180,97	1 239	148,20	1 110	115,91	1 135	123,98	140,00	115,00
1906	1 664	196,23	1 037	193,47	1 233	153,47	1 381	144,20	1 128	123,28	140,00	123,75
1907	1 871	220,64	1 130	210,82	1 330	159,09	1 558	162,69	1 239	135,41	160,00	147,50
1908	1 766	208,25	1 146	213,81	1 333	159,45					155,00	141,50

Wenn sich sonach gerade die Momente, wie Arbeitermangel und Lohnsteigerung, welche in erster Linie auf den Ersatz der Menschenkraft durch Arbeit sparende Maschinen hindrängen, im Ruhrbergbau viel stärker geltend gemacht haben, ohne jedoch dieses Ergebnis herbeizuführen, während in England und noch mehr in Amerika, wo diese Momente viel weniger wirksam waren, die Schrämmaschine sehr erhebliche Fortschritte aufweisen kann, so hat man für diese abweichende Entwicklung Gründe besonderer Art zu suchen. Eine allgemeine Rückständigkeit des technischen Betriebs unserer Bergwerksindustrie kann hier nicht in Frage kommen; wir dürfen im Gegenteil in dieser Hinsicht eine gewisse Überlegenheit über die andern bergbautreibenden Staaten für uns in Anspruch nehmen, mittels deren wir die Ungunst der natürlichen Verhältnisse teilweise wettzumachen verstanden haben. Es sei nur hingewiesen auf unsere vollkommeneren technischen Einrichtungen auf dem Gebiete der Wasserwältigung und der Wetterwirtschaft, auf den unerreichten Stand unseres Aufbereitungswesens und der Nebenproduktengewinnung, auf die Verwendung der Elektrizität zu Schachtförderzwecken, die vom Ruhrbergbau überhaupt ihren Ausgang genommen hat. Auch auf mannigfachen Gebieten des unterirdischen Betriebes können wir uns eines erfreulichen Vorsprungs rühmen, so in der Verwendung von Bohrmaschinen ebensowohl zur Aufsuchung von Lagerstätten wie zu Aufschluß- und Gewinnungsarbeiten.

Da wäre es denn doch verwunderlich, wenn wir in der Anwendung der Schrämmaschine ohne zu-

reichenden Grund hinter der Bergwerksindustrie Großbritanniens und der amerikanischen Union zurückgeblieben wären. Ein solcher liegt aber vor und der praktische Bergmann, dessen Ansicht ich in dieser Frage nur übernehmen kann, findet ihn, worauf ich schon hingedeutet habe, im wesentlichen in den Lagerungsverhältnissen des Ruhrbergbaus, welche der Verwendung von Schrämmaschinen bei dem heutigen Stande der Technik sehr große und meist unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten. Auch Herrn Bredt ist dieser Zusammenhang nicht entgangen, wie wir weiter oben sahen, wo ich seine Bemerkung wiedergab, daß im Ruhrbergbau die verschiedene Lagerung eine allgemeine Verwendung der Schrämmaschine noch unmöglich oder wenigstens unrentabel mache. Aber diesen Gedanken hält er nicht fest, er setzt sich vielmehr an einer andern Stelle direkt damit in Widerspruch, indem er betont; „Ohne den Zuzug der Polen wäre... der maschinelle Betrieb schon eingeführt.“

Dafür daß dies noch nicht geschehen, ist er aber auch noch mit einer andern Erklärung bei der Hand. Nach ihm ist die Einführung der Schrämmaschine im Ruhrbergbau nicht nur durch die angeblich ausreichende Deckung des Arbeiterbedarfes infolge des Zuströmens der Polen gewissermaßen unnötig geworden, sondern das Unternehmertum des Ruhrbergbaues hat sich auch bewußt dem technischen Fortschritt, den die Verwendung der Schrämmaschine bedeutet hätte, widersetzt, u. zw. weil es davon eine Überproduktion

mit entsprechendem Preisrückgang befürchtete. Als Ergebnis der Verwendung der Schrämmaschine im Bergbau der Vereinigten Staaten führt Herr Bredt die Worte eines amerikanischen Volkswirtes George¹ mit Namen, an: »Die jährliche Kohlenförderung ist enorm gewachsen, während der Preis ständig herabgegangen ist« und knüpft daran die folgenden Ausführungen: »Wenn man diese Worte liest, ist es ohne weiteres klar, warum den Zechenverwaltungen selbst mit günstigen Erfolgen der Schrämmaschine nicht gedient ist. Weder eine quantitative Vermehrung der Produktion, noch gar eine Preisreduktion bringt ihnen den geringsten Vorteil. Ein Erfolg der Maschine wie in Amerika soll daher im Kohlenbergbau an der Ruhr nach seiner heutigen Verfassung gar nicht eintreten.«

Nur schade, daß schon die Voraussetzung, auf die Herr Bredt diese Behauptung gründet, unzutreffend ist. Die Abhandlung seines Gewährsmannes ist im Jahre 1899 geschrieben, und in den neunziger Jahren ist allerdings der Weichkohlenpreis in den Vereinigten Staaten gegen das vorhergehende Jahrzehnt, wie die folgende Tabelle zeigt, erheblich gesunken. Da dieser Preisrückgang aber

Durchschnittspreis einer sh. t Kohle in den Ver. Staaten.

Jahr	Hart- kohle \$	Weich- kohle \$	Jahr	Hart- kohle \$	Weich- kohle \$
1880	1,47	1,25	1896	1,50	0,83
1881	2,01	1,12	1897	1,51	0,81
1882	2,01	1,12	1898	1,41	0,80
1883	2,01	1,07	1899	1,46	0,87
1884	1,79	0,94	1900	1,49	1,04
1885	2,00	1,13	1901	1,67	1,05
1886	1,95	1,05	1902	1,84	1,12
1887	2,01	1,11	1903	2,04	1,24
1888	1,91	1,00	1904	1,90	1,10
1889	1,44	0,99	1905	1,83	1,06
1890	1,43	0,99	1906	1,85	1,11
1891	1,46	0,99	1907	1,91	1,14
1892	1,57	0,99	1890—1889	1,86	1,08
1893	1,59	0,96	1890—1899	1,49	0,90
1894	1,51	0,91	1900—1907	1,82	1,11
1895	1,41	0,86			

auch die Hartkohle betroffen, die damals mit der Weichkohle in wesentlich schwächerem Wettbewerb stand als heutzutage und bei deren Gewinnung, wie schon bemerkt, überhaupt keine Schrämmaschinen Verwendung finden, so dürften dafür in der Hauptsache allgemein wirtschaftliche Gründe in Frage kommen. Dafür spricht vor allem auch die Tatsache, daß der Preis von Weichkohle — ebenso auch der von Hartkohle — trotz der fortschreitenden Einbürgerung der Schrämmaschine in den letzten 8 Jahren wieder so bedeutend gestiegen ist, daß er nicht nur den Stand des vorhergehenden Jahrzehnts um etwa ein Viertel übertrifft, sondern auch das Durchschnittsniveau der achtziger Jahre noch hinter sich läßt. Hätte Herr Bredt sich nicht damit begnügt, aus der reichlich alten Abhandlung des Herrn George zu schöpfen, so wäre ihm das Miß-

¹ Die Verhältnisse des Kohlenbergbaus in den Vereinigten Staaten. (Courads Jahrbücher 3. Folge, 18. Band.)

geschick, hier unzutreffende Zahlenangaben zu verwenden, erspart geblieben.

Die Ansicht, daß ein Erfolg der Schrämmaschine im Ruhrbergbau von dem Unternehmertum gar nicht gewollt werde, spinnt Herr Bredt wie folgt weiter: »Die schlechten Zeiten, die der Ruhrbergbau in den achtziger Jahren durchmachte, stammten aus einer Überproduktion, und wenn ihm geholfen werden sollte, mußten Förderung und Absatz in Einklang gebracht werden... Erst dem Syndikat von 1893¹ gelang die Einführung dieses Hilfsmittels (der Produktionseinschränkung), mit dem es noch heute operiert. In ihm liegt aber auch die Ursache dafür, daß nur eine Verbilligung, niemals eine bloße Vermehrung der Produktion als vorteilhaft erscheint, wenn nicht gleichzeitig ein neues großes Absatzgebiet erschlossen wird... Solange dies nicht der Fall, würde das Syndikat seinen ureigensten Zwecken direkt entgegenhandeln, wenn es durch eine umfassendere Anwendung der Maschinerie die Produktion steigerte.« Inwiefern liegt denn »die Anwendung der Maschinerie« in Händen des Syndikats? Wer über diese Dinge schreibt, sollte doch wissen, daß das Syndikat nicht den geringsten direkten Einfluß auf den technischen Betrieb seiner Mitglieder ausübt, daher auch nicht in der Lage ist, die Produktion durch „eine umfassendere Anwendung der Maschinerie“ zu steigern. Das Syndikat ist in der Hauptsache eben nichts als eine Vereinigung zum Zwecke des Verkaufes der Produkte seiner Mitglieder; an seinem Gesamtabsatz sind diese in einem bestimmten gegenseitigen Verhältnis beteiligt. Je nach der Marktlage, d. h. nach Maßgabe der bei ihm einlaufenden Bestellungen, erklärt das Syndikat den Zechen, jedwede Fördermenge, ihre volle Beteiligungsziffer oder bloß einen Teil abnehmen zu können. Das ist der Sinn der unablässig zu Angriffen benutzten angeblichen Fördereinschränkung, die der Hochhaltung oder Steigerung der Preise zu dienen bestimmt sei, während sie in Wirklichkeit lediglich eine Bemessung der Produktion nach dem zu erwartenden Absatz ist. Herr Bredt übersieht auch, daß sich die Bestimmung der Preise ganz unabhängig von der sog. Fördereinschränkung vollzieht, denn sie sind schon vorher für ein ganzes Jahr festgesetzt und auf ihre Höhe kann die spätere, immer nur für einen kürzeren Zeitraum erfolgende Bemessung der Beteiligungsanteile keinen Einfluß ausüben.

In dem ihnen für ihre Produktion von dem Syndikat in wechselndem Umfange gesteckten Rahmen bewegen sich nun die Zechen völlig frei. Bringt wirklich die Schrämmaschine die von Herrn Bredt behauptete Arbeitersparnis mit sich, so würde der Leiter einer Grube wohl keinen Augenblick mit ihrer umfassenden Einführung in seinem Betriebe zögern. könnte er dann doch — sagen wir — die 1200 t, zu deren täglicher Abnahme ihm gegenüber das Syndikat verpflichtet ist, statt mit 1000 mit 900 Mann zu Tage fördern, und dadurch — ganz abgesehen von dem größeren Stückkohlenfall — eine Ersparnis an Arbeitslohn erzielen, welche die Amortisationskosten für die Maschinen nicht nur ausgleichen, sondern auch den Gewinn seiner Grube

¹ Die bis 1878 zurückreichenden, der Initiative des Bergbau-Vereins zu dankenden Förderkonventionen scheinen Herrn Bredt unbekannt zu sein. S. jüngst. Festschrift des Bergbau-Vereins S. 89 ff.

erheblich steigern würde. Eine Vermehrung seiner Gesamtproduktion mittels der Schrämmaschine käme für ein Syndikatsmitglied im allgemeinen allerdings nicht in Frage, da seine Förderung durch seine Beteiligungsziffer geregelt wird, aber an der billigeren Förderung seines Beteiligungsanteils, die ja nach Bredt durch die Verwendung der Schrämmaschine gewährleistet wird, hat es doch das weitestgehende Interesse, sodaß es vor den mit deren Einführung verbundenen Schwierigkeiten gewiß nicht zurückschrecken würde, wenn sich im Zusammenhang damit begründete Aussichten auf eine Herabminderung der Selbstkosten eröffneten.

Es würde sonst auch unverständlich sein, daß seit einigen Jahren der arbeitsparende mechanische Bohrhämmer im Ruhrbergbau immer mehr Eingang findet; seine Wirkung ist doch im Grunde dieselbe, welche Herr Bredt der Schrämmaschine zuschreibt. Deshalb sollte man seiner Auffassung zufolge erwarten, daß das Bergwerksunternehmertum auch ihm mit der gleichen Abneigung begegnete wie angeblich dieser. Das ist jedoch keineswegs der Fall, wofür ich die nachfolgende Stelle aus dem dieser Tage erscheinenden Jahresbericht des Bergbau-Vereins in Essen anführen möchte: „Auch im Abbau und in der Hereingewinnung der Kohlen zeigt sich immer mehr das Bestreben, die Menschenkraft durch mechanische Mittel zu ersetzen. Nachdem die Bohrhämmer ihren Siegeszug durch annähernd sämtliche Gruben gehalten haben, nehmen auch in jüngster Zeit immer mehr die Versuche mit Abbauhämmern zu. Wenn auch kaum zu erwarten sein wird, daß sie jemals die Schießarbeit in der Kohle verdrängen werden, so scheint nach den bisherigen Versuchen doch festzustehen, daß die Abbauhämmer dort, wo das Verbot des Schießens in der Kohle besteht, zweckdienlich verwendet werden können.“

Die heutige Organisation des Ruhrbergbaus steht nach allem der Einführung der Schrämmaschinen nicht im mindesten entgegen, begünstigt sie sogar in gewissem Sinne, nämlich insofern, als die Sicherung der geschäftlichen Ergebnisse, welche das Syndikat den Zechen bietet, diese zu kostspieligen Versuchen mit unerprobten Maschinen eher geneigt und fähig macht. Auch hat in Zeiten der Freigabe der Förderung jedes Syndikatsmitglied das größte Interesse, seine Förderleistung nach Möglichkeit zu steigern, die dadurch zu erzielende Erhöhung der Beteiligungsziffer würde einen so hohen dauernden Gewinn für jede Zeche bedeuten, daß davor etwaige Bedenken wegen der Anlagekosten für die Schrämmaschinen sicherlich zurücktreten würden, wenn von deren Verwendung die von Herrn Bredt behauptete Steigerung der Arbeitsleistung erwartet werden könnte.

»Wenn jemand überhaupt die Polenfrage lösen kann, so sind es die Unternehmer!« ruft Herr Bredt aus. Ich könnte ihm das in gewissem Umfange zugeben, wenn er den Beweis dafür geliefert hätte, daß die Schrämmaschine, was er als sicher hinstellt, nicht nur in einem einzelnen Fall, sondern im ganzen genommen, eine große Arbeitersparnis mit sich brächte, m. a. W. daß sich bei ihrer Anwendung die

gleiche Produktion mit einer kleineren Belegschaft erzielen ließe. In seiner Schrift findet sich aber kaum der Versuch eines solchen Beweises, weshalb ich im Nachstehenden etwas Material zu dieser Frage beisteuern will.

Für den Weichkohlenbergbau der amerikanischen Union machen die Angaben der folgenden Tabelle einen leistungsteigernden Einfluß der Schrämmaschine wahrscheinlich, erheben ihn aber noch nicht über jeden Zweifel, denn auch im pennsylvanischen Hartkohlenbergbau, der, wie schon mehrfach bemerkt, überhaupt keine Schrämmaschinen verwendet, ist im Laufe der letzten 16 Jahre die Tagesleistung je Schicht erheblich gestiegen; während sie hier 1891 nur 1,98 sh. t betrug, stellte sie sich 1907 auf 2,33 t.

Anteil der maschinell geschrämten Weichkohle an der Gesamtgewinnung (a) und Tagesleistung auf 1 Mann (b).

Jahr	Pennsylvanien		Illinois		Ohio	
	a pCt	b t	a pCt	b t	a pCt	b t
1891	1,01	3,01	19,33	2,21	12,85	2,82
1896	12,29	3,31	19,57	3,22	26,16	3,14
1900	33,65	3,56	19,73	2,92	46,53	3,20
1901	35,95	3,53	21,12	2,97	47,26	3,29
1902	35,57	3,52	21,59	3,08	51,42	3,02
1903	36,02	3,40	19,97	3,21	56,39	3,05
1904	35,92	3,70	19,50	3,13	57,31	3,20
1905	41,66	3,57	22,63	3,29	66,10	3,36
1906	41,88	3,68	27,93	3,49	72,14	3,65
1907	40,48	3,61	29,49	3,59	77,29	3,45

Ebensowenig läßt sich für Großbritannien die Arbeiter sparende Wirkung der Schrämmaschine einwandfrei nachweisen; sie kann deshalb doch vorhanden sein, nur daß sie durch irgendwelche leistungshemmende Momente dann wieder ausgeglichen worden sein müßte.

Es betrug auf den Kopf der unter Tage beschäftigten Arbeiter die Jahresleistung¹:

Zeitraum	Ver- einigtes König- reich	Ost- schott- land	West- schott- land	New- castle	York u. Lincoln	Liver- pool
1873-1880	367	371	357	371	338	351
1881-1890	411	435	401	409	379	374
1891-1900	366	427	403	374	334	338
1901-1905	360	437	418	365	334	327

Danach ist für die Mehrzahl der vorstehend aufgeführten Reviere, die alle einen verhältnismäßig hohen Anteil maschinell geschrämter Kohle liefern, ebenso wie für den gesamten britischen Steinkohlenbergbau eher eine Ab- als eine Zunahme der Arbeitsleistung festzustellen; für Ost- und Westschottland mit ihrem großen Leistungszuwachs kann man allerdings geneigt sein, eine Wirkung der Schrämmaschine in der Richtung einer Ersparnis an Arbeitern anzunehmen.

Aus dem Ruhrrevier führt Herr Bredt für den Arbeiter sparenden Einfluß der Schrämmaschine überhaupt nur ein Beispiel an, das er den Ergebnissen der Zeche Dorstfeld entnimmt. »Schon auf Zeche Dorstfeld hat sich gezeigt, daß die Arbeit seit Einführung der Schrämmaschine bedeutend schneller fortschreitet (1,30 statt 0,80 m), daß also dasselbe Quantum Kohle

¹ S. Jüngst, Der Achtstundentag im britischen Steinkohlenbergbau, Glückauf 1907 S. 1201.

mit weniger Arbeitern gefördert werden kann. Ist nun tatsächlich eine Ersparnis an Arbeitern durch die Einführung der Schrämmaschine auf Dorstfeld erzielt worden?

Die folgenden den Geschäftsberichten der Zeche entnommenen Angaben — sie beziehen sich auf Schacht I, wo seit 1900 Schrämmaschinen in Anwendung stehen — gestatten ein Urteil hierüber.

Leistung je Mann und Schicht im Grubenbetrieb der Zeche Dorstfeld.

Jahr	t	Jahr	t
1893	0,800	1901	0,716
1894	0,764	1902	0,771
1895	0,740	1903	0,809
1896	0,834	1904	0,839
1897	0,855	1905	0,810
1898	0,876	1906	0,684
1899	0,863	1907	0,763
1900	0,782	1908	0,799

Bei einem Vergleich der Leistung in den Jahren vor und nach Einführung der Schrämmaschine — die Jahre 1906, 1907 und 1908 müssen wegen des in ersterem erfolgten Schachtbruches bzw. der 1907 und 1908 in Anwendung stehenden, gegen die Vorjahre abweichenden statistischen Methode außer Betracht bleiben — ergibt sich für 1893/1899 ein Durchschnittseffekt von 0,819 t und für 1900/1905 ein solcher von 0,788 t, d. s. 3,79 pCt, weniger; m. a. W. in dem letzteren Zeitraum waren zur Förderung derselben Kohlenmenge mehr Arbeiter erforderlich als vor Einführung der Schrämmaschine. Die Zeche findet bei der Maschine ihren Vorteil nicht sowohl in einer Ersparnis an Arbeitslohn durch Beschäftigung einer kleineren Zahl von Arbeitern als vielmehr in dem höheren Wert der mittels der Maschine gewonnenen sehr stückreichen Kohle.

Mag auch hier die Verwendung der Schrämmaschine, was ich nicht beurteilen kann, auf den Rückgang der Leistung ohne jeden Einfluß gewesen sein, auf alle Fälle ist Dorstfeld nichts weniger als ein Schulbeispiel dafür, daß die Maschine eine Ersparnis an Arbeitern und damit eine Einschränkung des Zuzuges von Arbeitskräften ermöglicht. Also auch in diesem Kardinalpunkt versagt die Beweisführung des Herrn Bredt vollständig.

Aber wenn nun auch die Schrämmaschine die ihr zugeschriebene Arbeiter sparende Wirkung hätte — ich enthalte mich für den Ruhrbergbau eines Urteils hierüber —, so wäre doch die »Lösung der Polenfrage« mittels ihrer Verwendung Sache der einzelnen Gesellschaften des Ruhrbergbaus und nicht ihrer Verkaufsorganisation, des Syndikats. Daß dieses nach weitverbreiteter Übung auch hier, wo es völlig unbeteiligt ist, wieder zum Sündenbock gemacht wird, muß als ein mangelnder Sachkenntnis entspringendes Urteil bezeichnet und gebührend zurückgewiesen werden.

Wie in den Kreisen der Industrie überhaupt, so herrscht auch beim Unternehmertum des Ruhrbergbaues berechnete Mißstimmung gegen die Nur-Theoretiker, welche, sei es von der Parlamentstribüne oder vom Katheder herab, in Zeitungen, Zeitschriften usw. über dessen Bedingungen und Verhältnisse ohne ausreichende Sachkenntnis reden. Diese Verhältnisse und Bedingungen sind aber so verschlungen, daß es dem ihnen Fernstehenden oder sich nur zeitweilig mit ihnen Beschäftigenden nur selten gelingt, ihren Zusammenhang zutreffend zu erfassen und darzustellen. Die Richtigkeit dieser Ansicht konnte nicht schlagender erwiesen werden, als dies Herr Bredt durch sein Buch getan hat.

Vielleicht erscheint diese im Vorstehenden enthaltene Kritik der Schrift reichlich schroff, zumal Herrn Bredt m. W. das Verdienst zukommt, zum ersten Mal die Polenfrage im Ruhrkohlengebiet zusammenfassend behandelt zu haben. Ich möchte jedoch das Folgende zu bedenken geben. In Preußen-Deutschland — in andern Ländern mag es ebenso sein — wird die Gesetzgebungsmaschine vielfach unter weitgehender Berücksichtigung der unklaren Stimmungen der öffentlichen Meinung in Bewegung gesetzt, in ganz besonderem Maße hat dies der Bergbau in den letzten Jahren an sich erfahren müssen. Ihm ist daher eine Aufklärung der öffentlichen Meinung über seine wirklichen Verhältnisse ein direktes Lebensinteresse. Jeder der auf dem Boden unserer individualistischen Wirtschaftsordnung steht, wird aber in dieser Frage auch ein nationales Interesse von höchster Bedeutung erkennen, denn es ist zweifellos, daß die sozialistische Strömung, die sich bei uns mit so großer Stärke geltend macht, es bei der Überwindung des Bergbaues, gegen den, als das äußerste Bollwerk der gegnerischen Stellung, sie bisher ihre Angriffe mit besonderer Wucht gerichtet hat, nicht bewenden lassen würde. Wer nun vom wissenschaftlichen Standpunkt aus an die Probleme unsres Bergbaues herantritt, der sollte bei dessen gefährdeter Stellung die größte Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit aufwenden, um hier nicht ungerecht zu werden. Gegen diesen Grundsatz hat Herr Bredt verstoßen. Die Behauptungen seiner Schrift gehen nun als Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen in die Welt; schon hat sich die dem Bergbau, insonderheit dem Ruhrkohlenbergbau und seinem Syndikat feindliche Presse ihrer bemächtigt, und bald wird es vielleicht als ein Axiom gelten, daß das Unternehmertum des Ruhrbergbaues aus eigensüchtigem Interesse den technischen Fortschritt hemmt und dadurch bis vor einigen Jahrzehnten noch rein deutsche Gebiete der Polonisierung ausgeliefert hat.

Gegenüber der Gefahr, daß sich solche Ansichten festsetzen, ist nachdrückliche Abwehr dringend geboten.

Bericht des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund über das Geschäftsjahr 1908/9.

(Im Auszuge)

Am 1. April 1908 bestand der Verein aus	83 Mitgliedern mit 4 463 Kesseln
Abgang an Mitgliedern durch Fusion	3
Zugang an Mitgliedern durch Neubeitritt 1, also weniger	2 Mitglieder
Abgang an Kesseln durch Abwerfung	163
Zugang an Kesseln durch Neuanlegung 257, also mehr	94 Kessel
Bestand am 31. März 1909	81 Mitglieder mit 4 557 Kesseln
Mit dem 1. April 1909 neu beigetreten	3 „ „ 143 „
so daß das laufende Jahr mit	84 Mitgliedern mit 4 700 Kesseln,
einschließlich 52 polizeilich außer Betrieb gemeldeter Kessel, begonnen hat.	

Im verflossenen Geschäftsjahre unterstanden 4541 Kessel der Aufsicht des Oberbergamtes zu Dortmund, 11 bzw. 5 den Regierungen zu Arnberg und Münster. Bestand der Dampffässer am 1. April

1908	32
Abgang an Dampffässern	2
Bestand am 31. März 1909	30 Dampffässer.
Mit dem 1. April 1909 neu hinzuge-	
kommen	2 „
so daß am 1. April 1909	32 Dampffässer

der Vereinsüberwachung unterstellt waren.

An den Kesseln wurden ausgeführt:

9453 (9002) ¹ regelmäßige äußere Untersuchungen,
1374 (1300) regelmäßige innere Untersuchungen,
459 (434) regelmäßige Wasserdruckproben,
164 (152) außerordentliche Untersuchungen,
100 (89) Wasserdruckproben nach Haupt-
ausbesserungen,
35 (32) innere Untersuchungen zwecks Neu-
genehmigung,
363 (383) Wasserdruckproben neuer und neu
genehmigter Kessel,
604 (701) Schlußabnahmen.

Zus. 12 552 (12 102) Untersuchungen an 4557 (4328) Dampfkesseln. Mithin entfielen auf jeden Kessel 2,75 (2,8) Untersuchungen.

Ferner kamen zur Erledigung 203 (205) Vorprüfungen von Genehmigungsgesuchen. An Dampffässern wurde eine innere Untersuchung ausgeführt.

Bei den 12 552 Untersuchungen entfiel auf etwa 28 Untersuchungen 1 wesentliche Erinnerung und bei 4557 Kesseln auf etwa 10 ebenfalls 1 Erinnerung.

An Unfällen waren im Berichtsjahre zu verzeichnen: 1 Kesselexplosion sowie 15 Fälle, bei denen die sofortige Außerbetriebsetzung des Kessels erforderlich wurde; über diese soll besonders berichtet werden.

An nicht amtlichen Untersuchungen wurden erledigt: 24 Verdampfungsversuche, 2 Überhitzerversuche, 40 Untersuchungen und Abnahmen von Maschinenanlagen (davon 31 unter Mitwirkung der Elektroingenieure), u. zw. von 7 Kolbendampfmaschinen, 3 Kompressoren, 1 Kondensationsanlage, 5 Fördermaschinen (3 Dampf- und 2 elektrischen Fördermaschinen), 15 Dampfturbinen, 9 Wasserhaltungen, ferner 33 Bauüberwachungen, umfassend 106 Dampf-

kessel, 36 Überhitzer, 3 Dampfsammler, 9 Blechabnahmen und sonstige Materialprüfungen.

Die Tätigkeit des Lehrheizers zur Unterweisung der Heizer erstreckte sich auf 69 Tage, bei Versuchen war er an 98 Tagen beschäftigt.

Die Gelegenheit zu gutachtlicher und beratender Tätigkeit des Vereins bei Errichtung von Kessel- und Maschinenanlagen hat wiederum wesentlich zugenommen.

Die Veröffentlichungen des Vereins erfolgten wie bisher in dieser Zeitschrift.

Über neue Kesselsysteme und deren Ausrüstungsgegenstände ist nichts Wesentliches zu berichten, jedoch ist die Frage besonderer Feuerungs- und Rosteinrichtungen mehrfach erörtert worden. Bei den Anlagen im Bergwerksbetriebe handelt es sich ja hauptsächlich um die Verwendung minderwertiger Brennstoffe bei guter Ausnutzung und möglicher Beschränkung von Rauch-, Ruß- und Aschenauswurf. Die Anwendung von Dampf- und Luftgebläsen hat mehrfach an und für sich befriedigende Erfolge erzielt. Natürlich vergrößert sich aber die Aschenablagerung in den Zügen, und die Vermehrung des Kaminauswurfes ist nicht ausgeschlossen. Zur Vermeidung der erstern sind dann die Kesselreinigungen häufiger auszuführen und dort, wo man gezwungen ist, ganze Batterien mit Gebläsefeuerungen auszurüsten, werden bei neuen Anlagen siloartige Aschekammern zwischen Fuchs und Kamin eingebaut. Bei vorhandenen Anlagen ist dieser Einbau häufig nicht durchführbar. Die Wirtschaftlichkeit dieser Feuerungen läßt sich nur von Fall zu Fall beurteilen.

Auch die Frage der Generatoren für Koksasche usw. für den Kesselbetrieb ist verfolgt worden. Die Augsburg-Nürnberger Maschinenfabrik scheint eine brauchbare Einrichtung gefunden zu haben, die voraussichtlich auf Schacht Friedrich Joachim der Gewerkschaft Königin Elisabeth probeweise zur Aufstellung gelangen wird.

Der Verein für die bergbaulichen Interessen hat 3000 M für gemeinsame Versuche über die Verwertung minderwertiger Brennstoffe zur Verfügung gestellt, die einen gewissen Erfolg versprechen. Lassen sich diese Brennstoffe im Generator befriedigend verfeuern, so ist damit bei Neuanlagen, unter Einschaltung genügender Reinigung, vielleicht auch ein Weg zur Verwertung beim Gasmaschinenbetriebe gefunden, über den im Berichtsjahre keine Erfahrungen gesammelt werden konnten. Der brauchbare Generator würde aber

¹ () Zahlen des Vorjahres.

auch wesentlich zur Lösung der Rauch- und Rußfrage beitragen.

Den Ketten- oder Wanderrosten sind gewisse Vorteile nicht abzusprechen, sie erfordern aber gleichmäßige Kohle und sind bei starken Betriebschwankungen weniger anpassungsfähig als ein von Hand bedienter Rost. Auch setzen die meisten Wanderroste voraus, daß ein Schlackenkanal ausgeschachtet werden kann, so daß sich die Schlacke bequem abziehen läßt. Die Ersparnisse an Löhnen für die Bedienung werden häufig durch die Kosten der entstehenden Reparaturen wieder aufgehoben. Nach den bisherigen Erfahrungen beharrt der Verein auf seinem frühern Standpunkt, daß die Frage der Einführung von Einrichtungen zur Vermeidung von übermäßigem Rauch, Ruß usw. noch nicht genügend geklärt ist. Die vorliegenden Erfolge lassen sich auch durch sachliche Beschickung der Roste erzielen. Bevor man aber auch hier über genügend ausgebildetes Personal verfügen kann, wird noch eine gewisse Zeit vergehen.

Bei den Kesselunfällen stehen wiederum diejenigen obenan, die durch Wassermangel, also Unachtsamkeit der Kesselwärter, herbeigeführt worden sind. Mehrfach traten sie Morgens kurz nach dem Schichtwechsel ein. Der ablösende Kesselwärter hatte stets die Wasserstandgläser für gefüllt gehalten, während sie in Wirklichkeit schon leer waren, da der Vorgänger seine Pflicht versäumt hatte. Das in den Vorschriften verlangte Probieren der Wasserstandapparate war ebenfalls unterblieben. Eine Kontrolle beim Schichtwechsel ist nicht immer durchführbar, sie ist aber so häufig wie möglich zu empfehlen; ebenso ist es zweckmäßig, die Schürer darauf hinzuweisen, daß auch auf sie ein Teil der Verantwortung entfällt.

Die Überhitzer-Versuche auf Zeche Franziska sind abgeschlossen worden und haben zu guten Ergebnissen geführt. Jedoch schweben noch Erhebungen über den Ölverbrauch der nunmehr mit überhitztem Dampf arbeitenden Maschinen. Der Verein hofft nach Abschluß dieser Frage darüber berichten zu können.

Die ausgeführten wirtschaftlichen Untersuchungen an Maschinen erstreckten sich wiederum in der Hauptsache auf Turbogeneratoren nebst Antrieb der zugehörigen Kondensationsanlagen. Unter den untersuchten

Turbogeneratoren befand sich einer für 5000 und einer (Berliner Elektrizitätswerke) für 4000 KW¹. Die letztgenannte Maschine wies die Eigentümlichkeit auf, daß infolge zweckmäßiger Anordnung und Bedienung von absperrbaren Düsen der Dampfverbrauch bis zu halber Belastung annähernd dem bei Vollast gleich blieb, während sonst der Dampfverbrauch bei halber Last etwa 12 bis 15 pCt höher als bei Vollast ist.

Unter den untersuchten Turbinen befanden sich 4 Abdampfturbinen der Gutehoffnungshütte, 5 der A. E. G. und je 3 der Systeme Parsons und Zoelly.

Für die Forschungsarbeit über Fördermaschinen wurden eine elektrische Fördermaschine auf Deutscher Kaiser I/II und je eine Zwillings-Tandem-Dampfördermaschine auf den Zechen ver. Schürbank und Charlottenburg und Julia eingehend untersucht.

Je weiter die Versuchsarbeiten an Fördermaschinen fortschreiten, umso mehr neue Gesichtspunkte tauchen auf, und so gelangt man mehr und mehr zu dem Schluß, daß es bei Gegenüberstellung der Wirtschaftlichkeit einzelner Systeme durchaus nicht ausreicht, lediglich den KW-Verbrauch oder den Dampfverbrauch in kg für 1 Schlachtpferd festzulegen. Schachtwirkungsgrad und Massenbeschleunigung sind zwei Punkte, die noch einer wesentlichen Klärung bedürfen.

Da die Versuchsarbeiten auch im kommenden Jahre kaum zum Abschluß gelangen werden, so haben die beteiligten Vereine weitere Geldmittel bewilligt. Für die weitem Versuche ist zunächst eine elektrische Fördermaschine der A. E. G. auf Rhein-Elbe und eine Dampffördermaschine der Gewerkschaft Helene und Amalie in Aussicht genommen.

Von den untersuchten Wasserhaltungen waren 7 Zentrifugalpumpen und 2 Kolbenpumpen.

Die untersuchten Kompressoren waren sämtlich Kolben-Kompressoren. Einigen Abnahmeversuchen an Turbokompressoren, die von anderer Seite ausgeführt wurden, hatte der Verein Gelegenheit beizuwohnen.

Sobald die Frage der Düsenmessung weiter geklärt ist, wird auch der Verein zur Beschaffung dieser Einrichtung übergehen.

Der Elektroüberwachung haben im verflossenen Geschäftsjahr 196 (179²) voneinander getrennt liegende Anlagen unterstanden u. zw.

683 (548)	Dynamos über Tage	mit	132 423 (98 991) KW	} 135 512 (100 619) KW
85 (51)	„ unter „	„	3 089 (1 628 „	
768 (599)	„			
2 059 (1 564)	Elektromotoren über Tage	mit	98 585 (72 459) PS ³	} 143 673 (86 957) KW
612 (386)	„ unter „	„	70 443 (39 844) „	
2 671 (1 950)	„			
341 (246)	Transformatoren über Tage	mit	51 984 (33 793) KW	} 57 968 (37 307) KW
190 (116)	„ unter „	„	5 984 (3 514) „	
531 (362)	„			
37 (33)	Akkumulatorenbatterien	mit zus.	570 (535) KW	
4 007 (2 944)	Aggregate	mit zus.	337 723 (225 418) KW	
4 006 (3 387)	Bogenlampen ⁴ über Tage		2 003 (1 694) KW	
66 549 (55 420)	Glühlampen ⁵	mit zus.	} 3 682 (2 993) KW	
7 093 (4 477)	„ unter „			
73 642 (59 897)	„	mit zus.	343 408 (230 105) KW	

¹ s. Glückauf 1909, S. 521. ² () Zahlen des Vorjahres. ³ 1 PS zu 850 Watt gerechnet. ⁴ Bogenlampe zu 500 Watt gerechnet. ⁵ 1 Glühlampe zu 50 Watt gerechnet.

Außerdem 85 (75) Grubensignalanlagen.

Von bergpolizeilich erforderlichen Untersuchungen wurden erledigt:

- 322 (393) Freileitungsbegehungen,
- 191 (176) Hauptrevisionen,
- 320 (219) Abnahmeprüfungen,
- 22 (17) Unfalluntersuchungen,
- 76 (53) Vorprüfungen von Genehmigungsgesuchen
- 931 (805).

Ferner wurden ausgeführt: 5 (12) Gutachten, 4 (8) Fehlerortsbestimmungen an Kabeln, 45 (34) wirtschaftliche Abnahmen, davon gemeinsam mit der dampftechnischen Abteilung 31 (32).

Der Erlaß der Freileitungsbegehung ist wiederum 19 Anlagen, also nunmehr 96 (77) gewährt worden. In dem Entwurf einer Bergpolizei-Verordnung für die Steinkohlenbergwerke im Oberbergamtsbezirk Dortmund, die z. Zt. beraten wird, sind Freileitungsbegehungen nicht mehr vorgesehen.

Die im letzten Jahresbericht wiederum angekündigte preußische Polizei-Verordnung betr. Überwachung elektrischer Anlagen ist noch nicht erschienen.

Die gleichfalls erwähnte Umarbeitung der »Betriebs-

- | | |
|---|------------------------|
| 1. Tödliche Verunglückung an einer Fahrdrathleitung | bei 220 V Gleichstrom, |
| 2. " " " " einem Kabel unter Tage | 3 000 " Drehstrom, |
| 3. " " " " einer Schaltanlage | 5 000 " " |
| 4. " " " " " " " " | 5 000 " " |
| 5. Handverbrennung an einer Schaltanlage | 3 000 " " |
| 6. Kniegelenkverletzung an einer Handlampenzuleitung. | 120 " Wechselstrom, |
| 7. Verbrennung im Gesicht und an den Händen sowie Armbruch an einer Schaltanlage unter Tage | 3 000 " Drehstrom, |
| 8. Verbrennung im Gesicht und am Arm an einem Schalter | 500 " " |
| 9. Verbrennung am Fuß, die Abnahme des Beines zur Folge hatte, an einer Schaltanlage | 5 000 " " |
| 10. Verbrennung im Gesicht und an der Hand an einem Umschalter | 500 " Gleichstrom, |
| 11. Verbrennung des Gesichts und der Augen an einem Kabelendverschluß unter Tage | 2 000 " Drehstrom, |
| 12. ferner kam die tödliche Verunglückung des Wärters eines elektrischen Haspels (220 V Drehstrom) zur Untersuchung, nach deren Ergebnis der Unfall jedoch nicht auf Elektrizität zurückzuführen war. | |

Außerdem ist der Verein nach einer Vereinbarung mit dem Oberbergamt zu Dortmund zur Prüfung von folgenden 11 (8) Unfällen auf Anlagen herangezogen

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Tödliche Verunglückung an einem Elektromotor | bei 500 V Drehstrom, |
| 2. " " " " einer Beleuchtungsanlage unter Tage | 220 " " |
| 3. " " " " einem Transformator unter Tage | 220 " " |
| 4. " " " " einer Beleuchtungsanlage über Tage | 220 " " |
| 5. " " " " gerissenen Freileitung über Tage | 5 000 " " |
| 6. " " " " Schaltanlage über Tage | 5 000 " " |
| 7. Verbrennung im Gesicht und an der Hand an einem Anlasser unter Tage | 220 " " |
| 8. Bruch des linken Unterschenkels an einer Freileitung | 5 500 " " |
| 9. Verbrennung von Hand und Unterarm an einer Schaltanlage | 5 500 " " |

Ferner kam eine angeblich durch Drehstrom von 220 V verursachte Verzerrung der Schulter zur Untersuchung, die nach dem Ergebnis der Untersuchung nicht auf Elektrizität zurückzuführen war.

Endlich ereignete sich ein Unfall infolge der Be-

vorschriften» des Verbandes Deutscher Elektrotechniker ist durchgeführt worden. Die neuen, hoffentlich allen Ansprüchen des Bergwerksbetriebes genügenden Vorschriften, sollen auf der Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker angenommen werden. Das Gleiche gilt von den neuen Zusatzbestimmungen zu den »Errichtungs-Vorschriften« des Verbandes für Bergwerke unter Tage.

Außer den Dynamos der erwähnten Turbogeneratoren wurden noch 2 Dynamos untersucht, die von Kolbendampfmaschinen und 3, die von Gasmaschinen angetrieben wurden. Ferner außer den Elektromotoren an den Wasserhaltungen und Fördermaschinen noch 9 Elektromotoren für verschiedene Antriebe (Ventilator, Wäsche, Ziegelei, Brikettfabrik, Benzolfabrik usw.).

Zu den Arbeiten gehörte auch die Eichung einer größeren Anzahl von Meßinstrumenten und Elektrizitätszählern. Ferner führte der Verein im Auftrage der zuständigen Behörde die Untersuchung des Freileitungsnetzes einer ausgedehnten Überlandzentrale aus.

Im Berichtsjahr kamen an den der Überwachung des Vereins unterstehenden elektrischen Anlagen folgende 12 (9) Unfälle zur Untersuchung:

- | | |
|---|------------------------|
| 1. Tödliche Verunglückung an einer Fahrdrathleitung | bei 220 V Gleichstrom, |
| 2. " " " " einem Kabel unter Tage | 3 000 " Drehstrom, |
| 3. " " " " einer Schaltanlage | 5 000 " " |
| 4. " " " " " " " " | 5 000 " " |
| 5. Handverbrennung an einer Schaltanlage | 3 000 " " |
| 6. Kniegelenkverletzung an einer Handlampenzuleitung. | 120 " Wechselstrom, |
| 7. Verbrennung im Gesicht und an den Händen sowie Armbruch an einer Schaltanlage unter Tage | 3 000 " Drehstrom, |
| 8. Verbrennung im Gesicht und am Arm an einem Schalter | 500 " " |
| 9. Verbrennung am Fuß, die Abnahme des Beines zur Folge hatte, an einer Schaltanlage | 5 000 " " |
| 10. Verbrennung im Gesicht und an der Hand an einem Umschalter | 500 " Gleichstrom, |
| 11. Verbrennung des Gesichts und der Augen an einem Kabelendverschluß unter Tage | 2 000 " Drehstrom, |
| 12. ferner kam die tödliche Verunglückung des Wärters eines elektrischen Haspels (220 V Drehstrom) zur Untersuchung, nach deren Ergebnis der Unfall jedoch nicht auf Elektrizität zurückzuführen war. | |

worben, die der Überwachung des Vereins nicht unterstanden:

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Tödliche Verunglückung an einem Elektromotor | bei 500 V Drehstrom, |
| 2. " " " " einer Beleuchtungsanlage unter Tage | 220 " " |
| 3. " " " " einem Transformator unter Tage | 220 " " |
| 4. " " " " einer Beleuchtungsanlage über Tage | 220 " " |
| 5. " " " " gerissenen Freileitung über Tage | 5 000 " " |
| 6. " " " " Schaltanlage über Tage | 5 000 " " |
| 7. Verbrennung im Gesicht und an der Hand an einem Anlasser unter Tage | 220 " " |
| 8. Bruch des linken Unterschenkels an einer Freileitung | 5 500 " " |
| 9. Verbrennung von Hand und Unterarm an einer Schaltanlage | 5 500 " " |

rührung einer Schießleitung und einer Grubenbahnoberleitung mit Gleichstrom von 220 V, wodurch ein Schuß gezündet wurde, der einen Mann im Gesicht verbrannte und verletzte.

	Mai		Januar bis Mai	
	1908 t	1909 t	1908 t	1909 t
Davon nach:				
Belgien	13 769	9 256	73 554	49 828
Dänemark	410	3 585	2 588	5 206
Frankreich	13 323	7 582	41 892	23 822
den Niederlanden	12 220	7 407	51 384	43 543
Österreich-Ungarn	9 472	5 194	96 226	29 259
der Schweiz	34 131	34 861	188 828	159 915
Deutsch - Südwest- afrika	59	—	304	5 178
Braunkohlen- briketts				
Einfuhr	3 943	5 975	30 712	40 788
Davon aus:				
Österreich-Ungarn	3 928	5 966	30 641	40 667
Ausfuhr	30 155	31 819	169 740	193 611
Davon nach:				
Belgien	1 070	635	8 297	7 232
Dänemark	335	392	2 137	2 791
Frankreich	1 090	713	12 629	15 380
den Niederlanden	14 562	17 095	93 804	100 213
Österreich-Ungarn	319	876	5 188	7 321
der Schweiz	12 319	11 327	46 270	58 827

**Einfuhr englischer Kohlen über deutsche Hafenplätze
im Mai 1909.** (Aus N. f. H. u. I.)

	Mai		Januar bis Mai	
	1908 t	1909 t	1908 t	1909 t
A. über Hafenplätze an der Ostsee:				
Memel	8 783	32 532	48 907	57 800
Königsberg-Pillau	41 047	57 652	169 489	151 854
Danzig-Neufahrwasser	33 761	29 538	161 184	98 152
Stettin-Swinemünde	112 195	104 232	448 400	365 258
Kratzwick	19 608	16 869	81 139	80 703
Rostock-Warnemünde	13 056	17 837	51 583	46 094
Wismar	9 822	12 157	41 839	44 664
Lübeck-Travemünde	7 654	9 463	83 177	72 074
Kiel-Neumühlen	17 779	22 845	149 554	100 524
Flensburg	11 985	12 206	63 658	70 561
Andere Ostseehäfen	16 023	14 205	81 268	70 397
zusammen A	291 713	329 536	1 380 198	1 158 081
B. über Hafenplätze an der Nordsee:				
Tönning	4 893	3 716	14 877	16 811
Rendsburg	12 238	9 233	51 544	42 830
Hamburg-Altona	481 878	538 816	1 835 505	1 790 774
Bremen	17 262	17 561	84 961	91 157
Andere Nordseehäfen	32 423	33 497	150 244	139 598
zusammen B	548 694	602 823	2 137 131	2 081 170
C. über Hafenplätze im Binnenlande:				
Emmerich	86 381	137 884	264 220	305 742
Andere Hafenplätze im Binnenlande	6 599	4 414	14 232	17 252
zusammen C	92 980	142 298	278 452	322 994
Gesamt-Einfuhr über deutsche Hafenplätze	933 387	1 074 657	3 795 781	3 562 245

Produktion und Absatz der Montanwerke Elsaß-Lothringens im Jahre 1908. Nach den statistischen Erhebungen der Bergbehörden hatte der Bergbau- und Hüttenbetrieb Elsaß-Lothringens in den letzten beiden Jahren das folgende Ergebnis.

Produkt	Zahl der Werke		Produktion	
	1907	1908	1907 t	1908 t
Steinkohlen	3	3	2 194 279	2 367 742
Erdöl	—	—	25 994	28 730
Asphalt	—	6	6 318	3 817
Siedesalz	—	—	68 003	66 133
Eisenerz	57 ¹	54 ¹	14 107 517	13 281 589
Roheisen	11	11	2 511 588	2 182 249
Schweißeisen	5	6	38 525	31 315
Flußeisen	8	8	1 164 136	1 036 337
Eisengußwaren	—	—	87 816	74 832

Von den im Jahre 1908 gefördertem 2 367 742 t Steinkohlen wurden 205 575 t auf den Werken selbst für Heizung der Dampfkessel, der Geschäftsräume usw. verbraucht, sodaß 2 162 168 t Steinkohlen oder 7,63 pCt mehr als im Vorjahre zum Versand gebracht wurden. Im einzelnen sind abgesetzt worden: in Elsaß-Lothringen 1 217 871 t = 56,3 pCt, in Süddeutschland und in der Rheinprovinz 559 962 t = 25,9 pCt, in Frankreich 177 195 t = 8,2 pCt, in der Schweiz 178 457 t = 8,2 pCt, in Luxemburg 13 001 t = 0,6 pCt, in Italien 10 635 t = 0,5 pCt und in Österreich 5047 t = 0,2 pCt.

An Eisenerzen wurden im Jahre 1908 13 250 689 t gegen 14 102 299 t im Vorjahre abgesetzt, u. zw. entfielen auf die Hüttenwerke in Elsaß-Lothringen 6 795 869 t = 51,29 pCt, im Saargebiet 2 488 334 t = 18,78 pCt, im übrigen Rheinland und Westfalen 2 092 483 t = 15,79 pCt, in Luxemburg 1 157 657 t = 8,73 pCt, in Frankreich 515 079 t = 3,89 pCt, in Belgien 201 217 t = 1,52 pCt.

Die Roheisenerzeugung belief sich auf 2 182 249 t; sie setzt sich zusammen aus 403 114 t Gießereiroheisen, 2789 t Gußwaren 1. Schmelzung, 1 727 078 t Thomasroheisen und 49 268 t Puddelroheisen. Die 31 unterirdischen Kalksteinbrüche, Dolomit- und Gipsgruben, die der Aufsicht der Bergbehörde unterstehen, förderten 89 532 t Kalksteine, 5918 t Dolomit und 52 080 t Gips. Gegenüber dem Vorjahre hat die Förderung an Eisenerzen um 825 928 t, an sonstigen Erzen um 1 296 t, an Asphalt um 2 501 t, an Siedesalz um 1 870 t, an Kalksteinen um 14 591 t, an Gips um 8 813 t abgenommen. In den Hüttenwerken sind 329 339 t Roheisen, 7210 t Schweißeisen, 127 799 t Flußeisen und 12 984 t Eisengußwaren weniger dargestellt worden. Eine Mehrförderung haben nur die Steinkohlen- und Bitumenbergwerke sowie die Dolomitgruben aufzuweisen; sie beträgt an Steinkohlen 173 463 t, an Erdöl 2736 t und an Dolomit 5918 t.

In den bergbaulichen Betrieben von Elsaß-Lothringen wurden im Jahre 1908 durchschnittlich 26 390 Arbeiter und 896 Aufsichtsbeamte beschäftigt, gegenüber 25 585 Arbeitern und 845 Aufsichtsbeamten im Vorjahre.

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Deutsch-dänisch-schwedischer Kohlenverkehr über Vamdrup, Hvidding-Vedsted, Warnemünde-Gjedser und Saßnitz-Trelleborg. Am 7. Juli tritt zum Ausnahmetarif für die Beförderung von Steinkohlen usw. der Nachtrag II in Kraft. Er enthält die Änderungen, die durch die Fährverbindung zwischen Saßnitz und Trelleborg herbeigeführt werden.

Oberschlesischer Kohlenverkehr. Gruppe I, östliches Gebiet. Tfv. 1100. Am 1. Juli sind infolge Eröffnung der neuen Nebenbahnstrecke Mohrungen-Liebemühl des Dir.-Bez. Königsberg i. Pr. die an derselben gelegenen

¹ Auch sonstige Erzbergwerke, deren Förderung sich in 1907 auf 1519 t, 1908 auf 223 t belief.

Stationen Kuhdiels, Sonnenborn i. Ostpr. und Tharden a. See in den obengenannten Kohlentarif aufgenommen worden.

Saarkohlentarifheft 2 mit Stationen des südwestlichen Gebiets (Gruppe IV) der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen und der anschließenden Privatbahnen. Zu diesem Tarif ist am 1. Juli der Nachtrag I erschienen, der neben Änderung bestehender Frachtsätze auch solche für neu aufgenommene Stationen enthält.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhr-, Oberschlesischen und Saarkohlenbezirks. Ruhrbezirk.

Juni 1909	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)			Davon in der Zeit vom 16. bis 22. Juni 1909 für die Zufuhr zu den Häfen	
	rechtzeitig gestellt	beladen zurückgeliefert	gefehlt		
16.	23 129	22 933	—	Ruhrort	18 085
17.	23 299	23 064	—	Duisburg	9 915
18.	23 114	22 844	—	Hochfeld	177
19.	23 357	23 119	—	Dortmund.	328
20.	3 133	3 013	—		
21.	22 350	21 951	—		
22.	22 976	22 472	—		
Zus. 1909	141 358	139 399	—	Zus. 1909	28 505
1908	123 702	123 095	—	1908	22 777
arbeits-täglich 1909 ¹	23 560	23 233	—	arbeits-täglich 1909 ¹	4 751
1908 ¹	22 491	22 381	—	1908 ¹	4 041

Ruhrbezirk, Oberschlesien, Saarbezirk.

Bezirk Zeit	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich gestellte Wagen ¹		
	1908	1909	1908	1909	+ 1909 gegen 1908 pCt
Ruhrbezirk					
1.—15. Juni	257 861	279 805	21 488	22 384	+ 4,17
1. Jan.—15. Juni	3 096 417	3 011 048	22 602	22 304	— 1,32
Oberschlesien					
1.—15. Juni	94 236	104 522	7 853	8 710	+10,91
1. Jan.—15. Juni	1 124 334	1 080 969	8 267	8 128	— 1,68
Saarbezirk²					
1.—15. Juni	33 736	43 363	2 811	3 614	+28,57
1. Jan.—15. Juni	483 553	478 823	3 556	3 627	+ 2,00
Zusammen					
1.—15. Juni	385 833	427 690	32 152	34 708	+ 7,95
1. Jan.—15. Juni	4 704 304	4 570 840	34 425	34 059	— 1,06

Marktberichte.

Essener Börse. Nach dem amtlichen Bericht waren die Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts am 28. Juni dieselben wie die in Nr. 15/09 dsr. Z. S. 534 veröffentlichten. Der Kohlenmarkt zeigt keine Veränderung. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 5. Juli, Nachmittags von 3¹/₂ bis 4¹/₂ Uhr, statt.

Zinkmarkt. Von Paul Speier, Breslau. Rohzink. Die von der Konvention s. Z. festgesetzten Preise haben eine Erhöhung erfahren; es werden für prompt und nahe Termine für gewöhnliche Marken 44,75 bis 45 \mathcal{M} und für raffinierte Marken 45,75 bis 46 \mathcal{M} die 100 kg frei Waggon ober-schlesische

¹ Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der wöchentlichen Arbeitstage (kath. Feiertage als halbe Arbeitstage gerechnet) in die gesamte Gestellung.

² Einschl. Gestellung der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen zum Saarbezirk.

Hüttenstation gefordert. Die Tendenz ist fest, das Geschäft vollzog sich regelmäßig. In London drückten Angebote kleinerer Mengen von Außenseitern den Kurs; die Notiz war zuletzt 22 bis 21 £ 17 s 6 d. Dagegen halten die Vereinigten Staaten einen hohen Kurs; die gegenwärtige Forderung von 5,35 c für das Pfund berechnet sich auf 49,50 \mathcal{M} für 100 kg New York, es sind demnach Abladungen nach Europa ausgeschlossen.

Die Ausfuhr war recht befriedigend, und wenn sich auch die Einfuhr um 2017 t höher stellte als im Vorjahr, so ergibt sich doch noch ein Ausfuhrüberschuß von 942 t. Am Empfang waren im Mai u. a. beteiligt: Großbritannien mit 2070 (im Vorjahre 1955), Österreich-Ungarn 1806 (1748), Rußland 614 (738), Schweden 340 (154), Frankreich 100 (516), Japan 106 (31), Vereinigte Staaten von Amerika 171 (202) t. — Die ober-schlesische Rohzinkproduktion betrug im ersten Vierteljahr 35 647 t gegen 37 411 t im vierten Vierteljahr und 34 310 t im ersten Vierteljahr 1908.

Zinkblech. Der Grundpreis bewegt sich je nach Menge und Termin im Großhandelsverkehr zwischen 52 und 56 \mathcal{M} für 100 kg. — Die Produktion der ober-schlesischen Zinkblechwalzwerke betrug im ersten Jahresviertel 11 023 t gegen 10 999 t im vierten Vierteljahr und 13 636 t im ersten Vierteljahr 1908. Am Empfang waren im Mai u. a. beteiligt: Dänemark mit 107 (im Vorjahre 152), Großbritannien 261 (335), Rumänien 90 (34), Schweden 86 (72), Britisch-Südafrika 84 (165), Japan 56 (147) t.

Zinkerz. Unter Berücksichtigung der Wiederausfuhr verblieben in Deutschland in den ersten fünf Monaten d. J. 58 293 t gegen 61 626 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres. An der Zufuhr waren u. a. beteiligt: Spanien mit 4038 (7556), Australbund 6060 (6897) t.

Zinkstaub. Vom Ausland bestand etwas bessere Nachfrage, es wurden von den Vereinigten Staaten 125 t aufgenommen. Für beste Ware in feinsten Verteilung mit 90 pCt metallischem Zink werden heute 42,35 bis 42,50 \mathcal{M} für 100 kg fob Stettin gefordert.

Ein- und Ausfuhr Deutschlands.

	Einfuhr im Mai		Ausfuhr im Mai	
	1908	1909	1908	1909
	t	t	t	t
Rohzink	2 519	3 637	6 126	5 926
Zinkblech	25	11	1 182	967
Bruchzink	133	211	638	523
Zinkerz	19 306	15 597	2 555	5 760
Zinkstaub	205	71	161	228
Zinksulfidweiß	202	226	688	744
Zinkweiß	509	385	1 685	1 565

Metallmarkt (London). Notierungen vom 29. Juni 1909.

Kupfer, G. H.	58 £ 18 s 9 d	bis	59 £ 3 s 9 d
3 Monate	59 „ 15 „	—	60 „ — „
Zinn, Straits	132 „ 2 „	—	132 „ 12 „ 6 „
3 Monate	133 „ 15 „	—	134 „ 5 „ — „
Blei, weiches fremdes,			
prompt (bez.)	12 „ 18 „	9 „ — „	— „ — „
August (bez.)	13 „ 1 „	3 „ — „	— „ — „
englisches	13 „ 7 „	6 „ — „	— „ — „
Zink, G. O. B. prompt			
(Br.)	22 „ — „	— „ — „	— „ — „
September	22 „ 5 „	— „ — „	— „ — „
Sondermarken	22 „ 7 „	6 „ — „	— „ — „
Quecksilber (1 Flasche)	8 „ 5 „	— „ — „	— „ — „

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 30. Juni 1909.

Kohlenmarkt.

	1 long ton			
Beste northumbrische Dampfkohle	11	s	9 d	bis 12 s — d fob.
Zweite Sorte	10	„	6 „	„ „ „ „
Kleine Dampfkohle	5	„	— „	„ 6 „ — „ „
Beste Durham Gaskohle	10	„	9 „	„ 11 „ — „ „
Zweite Sorte	9	„	9 „	„ 10 „ — „ „
Bunkerkohle (ungesiebt)	9	„	6 „	„ 10 „ 6 „ „
Kokskohle	9	„	6 „	„ 10 „ — „ „
Hausbrandkohle	12	„	6 „	„ 13 „ — „ „
Gießereikoks	17	„	— „	„ 18 „ — „ „
Hochofenkoks	15	„	6 „	„ 15 „ 9 f. a. Tees
Gaskoks	12	„	9 „	„ 13 „ — „ „

Frachtenmarkt.

Tyne-London	2	s	9 d	bis 3 s — d
„ -Hamburg	3	„	4 1/2 „	„ 3 „ 6 „
„ -Cronstadt	3	„	6 „	„ — „ — „
„ -Genua	5	„	10 1/2 „	„ 6 „ 6 „

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem

Dayli Commercial Report. London vom 29. (23.) Juni 1909. Roh-Teer 14 s 6 d—18 s 6 d (desgl.) 1 long ton; Ammoniumsulfat 11 £—11 £ 2 s 6 d (11 £ 1 s 3 d) 1 long ton, Beckton terms; Benzol 90 pCt 6 1/4—6 1/2 d (desgl.), 50 pCt 7—7 1/4 (7) d, Norden 90 pCt 5 3/4—6 d (desgl.), 50 pCt 6 1/2—6 3/4 (6 1/2) d 1 Gallone; Toluol London 8 1/4—8 1/2 d (desgl.), Norden 7 3/4—8 d (desgl.), rein 10 1/2 d (desgl.) 1 Gallone; Kreosot London 2 3/4—2 13/16 d (desgl.), Norden 2 1/2 bis 2 3/4 (desgl.) 1 Gallone; Solventnaphtha London 90/100 pCt 10 3/4—11 1/4 d (desgl.), 90/100 pCt 11—11 1/2 d (desgl.), 95/100 pCt 11 1/2 d (desgl.), Norden 90 pCt 9 1/2—10 d (desgl.) 1 Gallone; Roh-Naphtha 30 pCt 3 1/4—3 1/2 d. (desgl.), Norden 3—3 1/8 (2 3/4—3) d 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 4 £ 10 s—8 £ 10 s (desgl.) 1 long ton; Karbolsäure roh 60 pCt Ostküste 11 1/2 d—1 s (desgl.), Westküste 11 bis 11 1/2 d (desgl.) 1 Gallone; Anthrazen 40—45 pCt A 1 1/2 bis 1 3/4 d (desgl.) Unit; Pech 30 s—32 s 6 d (27 s 6 d—28 s) fob., Ostküste 27 s 6 d—28 s (27 s—27 s 6 d), Westküste 26 s 6 d—27 s 6 d (desgl.) f. a. s. 1 long ton.

(Rohteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen, Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2 1/2 pCt Diskont bei einem Gehalt von 24 pCt Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt. — „Beckton terms“ sind 2 1/4 pCt Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk).

Patentbericht.

(Die fettgedruckte Ziffer bezeichnet die Patentklasse, die eingeklammerte die Gruppe.)

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Ausgehalde des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 21. Juni 1909 an.

1a. K. 37 717. Siebvorrichtung. Hermann Kayser. Leipzig, Südstr. 11. 22. 5. 08.

4a. H. 44 661. Magnetverschluss für Grubenlampen. Adam Härter, Hottenbach, Bez. Trier. 10. 9. 08.

5b. S. 23 959. Nach dem Prinzip des Federhammers gebaute Gestein-Stoßbohrmaschine, bei welcher der Bohrer außer durch ein selbsttätiges Drehwerk noch in Verbindung mit dem Vorschubwerk durch ein freies Drehwerk umgesetzt werden kann. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin. 8. 1. 07.

10a. A. 14 495. Ofen zur Erzeugung von Koks und Gas. John Armstrong, London; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen, A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 5. 6. 07.

21d. A. 15 704. Selbsttätige Regelungseinrichtung für elektrische Förderanlagen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. 13. 5. 08.

24b. R. 25 963. Zerstäuber-Brenner für schwere flüssige Kohlenwasserstoffe. August Rohrbach, Erfurt, Goethestraße 20. 29. 2. 08.

26d. F. 23 580. Verfahren zum Ausfällen von Ammoniak aus Destillationsgasen. Walther Feld, Zehlendorf. 27. 5. 07.

27c. M. 35 869. Ventilator, dessen Flügel aus schleifenartig gebogenen, schmalen Metallstreifen bestehen, die auf der Nabe schräg versetzt zur Umdrehungsebene befestigt sind. Emil Mertz, Basel; Vertr.: Th. Hauske, Berlin SW. 61. 5. 9. 08.

35a. G. 28 288. Selbsttätige Beschickungsvorrichtung für Förderkörbe. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., St. Johann (Saar). 22. 12. 08.

59b. M. 37 180. Kreiselpumpe mit Rückleitung eines Teiles des geförderten Wassers durch einen Ejektor in die Saugleitung. Maffei-Schwartzkopff-Werke, G. m. b. H., Berlin. 15. 2. 09.

Vom 21. Juni 1909 an.

4a. H. 44 769. Magnetverschluss für Grubensicherheitslampen mit einem Verschlussbolzen. Heinrich Hettich u. Friedrich Keßler, Malstatt-Burbach, Rheinprov. 24. 9. 08.

14g. G. 28 522. Nockensteuerung für Fördermaschinen; Zus. z. Pat. 194 865. Fritz Grunewald, Aachen, Hasselholzerweg 16. 2. 2. 09.

20e. S. 28 267. Kupplung mit in senkrechter Ebene drehbarem Haken und Öse für Förder- u. dgl. Wagen. Richard Snoyek, Herne (Westf.). 26. 1. 09.

20e. Sch. 32 482. Kupplung für Förderwagen mit in senkrechter Ebene verschwenkbarem Haken; Zus. z. Pat. 203 616. Albert Schwesig Buer i. W. 31. 3. 09.

21h. K. 37 961. Vorrichtung zur Regelung des Stromes für elektrische Öfen mit mehrfachen Elektroden. Charles Albert Keller, Paris; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W. 8. 20. 6. 08.

27e. W. 30 950. Kreiselpumpe oder -verdichter mit zweiseitig beaufschlagtem Kreisellrade, das auf der einen Seite Flüssigkeit und auf der andern Seite Gase oder Dämpfe ansaugt und beide Fördermittel in den unter Flüssigkeitsdruck stehenden Kanälen des Kreisellrades vereinigt. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co., Neubeckum. 23. 11. 08.

40a. C. 17 246. Verfahren zur Gewinnung von Kupfer aus das Kupfer in metallischem Zustande enthaltenden Rückständen bei Verwendung von verdünnter Schwefelsäure und Mangansuperoxyd zur Auflösung des Kupfers. Dominic Crispo, Antwerpen; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin SW. 68. 19. 10. 08.

59b. S. 26 451. Achsenentlastung für Kreiselpumpen, bei der ein Entlastungskolben und ein um die Welle angeordneter Ringkanal vorgesehen ist. Alfred Spindler, Charlottenburg, Suarezstr. 20. 13. 4. 08.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 21. 6. 1909.

5b. 379 619. Griff am hinteren Ende der Vorschubspindel von Gesteinbohrmaschinen, Bohrhämmern u. dgl. Duisburger Maschinenbau-A.G. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg. 23. 4. 09.

5b. 379 742. Aus einem Gerüste mit Tragplatte für den Bohrkopf bestehende Vorrichtung zum Verlängern der Bohrstange für Aufbohrmaschinen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln (Rhein). 23. 4. 09.

5d. 379 749. Anhängeschloß als Ersatz für Seilschlupf in Bremsbergen und sonstigen Förderstrecken. Fritz Maas, Wellesweiler. 26. 4. 09.

5d. 379 859. Wahlweise als Trommelhaspel oder Treibscheibenhaspel wirkende Fördervorrichtung. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln (Rhein). 26. 4. 09.

10a. 379 918. Haken zum Ausziehen von Koks. Arthur Beuthner, Braunschweig, Bahnhofstr. 7. 24. 5. 09.

12e. 379 966. Gasreiniger mit in Kästen eingefüllter Reinigermasse. Dunker & Co. m. b. H., Berlin. 14. 4. 09.

12e. 379 969. Gasreiniger mit seitlich (horizontal) herausziehbaren Reinigungsmaterialkästen. Dunker & Co. m. b. H., Berlin. 15. 4. 09.

14g. 379 798. Liegende Pumpe zur gleichzeitigen Förderung von Flüssigkeiten und Gasen oder Dämpfen. Ferdinand Döhne, Berlin, Besselstr. 7, u. Kurt Bertram, Tegel b. Berlin, Brunowstr. 8. 21. 1. 08.

14g. 379 799. Stehende Pumpe zur gleichzeitigen Förderung von Flüssigkeiten und Gasen oder Dämpfen. Ferdinand Döhne, Berlin, Besselstr. 7, u. Kurt Bertram, Tegel b. Berlin, Brunowstr. 8. 21. 1. 08.

20a. 379 529. Selbsttätige Anschlag-Vorrichtung von Förderwagen an glattes, rundumlaufendes Drahtseil. Otto Neitsch, Halle a. S., Prinzenstr. 12. 15. 5. 09.

20a. 379 530. Seilgabel mit Exzenterrolle für Seilbahnbetrieb. Otto Höfer, Äußere Dresdnerstr. 64, u. Emil Dörfel, Äußere Dresdnerstr. 16, Zwickau. 17. 5. 09.

20a. 379 913. Kuppelvorrichtung für vierräderige Seilbahnlaufwerke. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. 17. 5. 09.

20a. 380 028. Trageilmuffe für Drahtseilbahnen. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. 10. 5. 09.

27e 380 253. Reguliervorrichtung für Gebläsemaschinen. O. Wienbreyer, Mülheim (Ruhr), Bruchstr. 41b. 24. 5. 09.

30d. 379 711. Rauchbrille. Armaturen- und Maschinenfabrik »Westfalia« A.G., Gelsenkirchen. 18. 3. 08.

35a. 379 524. Aus Federn und scherenartigen Armen bestehende Fangvorrichtung für Förderkörbe. Wilhelm Piel, Dortmund, Friedrichstr. 18. 14. 5. 09.

35a. 379 934. Mit Zahnstange versehene Auffangvorrichtung für Fahrstühle bei Seilbruch. Hermann Häusel, Leipzig-Anger-Crottendorf, Martinstr. 13. 30. 1. 09.

35a. 380 074. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von Schachttüren. Ernst Bergen, Barsinghausen. 21. 5. 09.

35d. 379 532. Lastmagnet zum Heben von Fallwerkskugeln. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A.G., Wetter (Ruhr). 17. 5. 09.

59a. 380 299. Automatische Reguliervorrichtung mit Kontrolle für Wasserpumpen. Gebrüder Bayer, Augsburg. 26. 4. 09.

59e. 380 088. Für Rechts- und Linksanordnung eingerichteter Injektor. Gebr. Körting A.G., Linden b. Hannover. 26. 2. 08.

61a. 379 921. Befestigung des Mundstücks an der Ein- und Ausatemleitung bei Atmungsapparaten. Armaturen- und Maschinenfabrik »Westfalia« A.G., Gelsenkirchen. 9. 11. 07.

61a. 379 922. Befestigung des Mundstücks an der Ein- und Ausatemleitung bei Atmungsapparaten. Armaturen- und Maschinenfabrik »Westfalia« A.G., Gelsenkirchen. 13. 11. 07.

61a. 379 923. Befestigung des Mundstücks an der Ein- und Ausatemleitung bei Atmungsapparaten. Armaturen- und Maschinenfabrik »Westfalia« A.G., Gelsenkirchen. 13. 11. 07.

81e. 379 800. Aus einem widerstandsfähigen, mit gegenüberliegenden Schutzplatten und Gasaustrittöffnungen versehenen Mantel bestehende Vorrichtung zur explosionsicheren Lagerung von Gefäßen feuergefährlichen Inhalts. Fabrik explosionsicherer Gefäße G. m. b. H., Salzkotten. 4. 2. 08.

87b. 379 805. Schraubenfeder zum Halten des Werkzeugs bei Preßluft-Bohrhämern. Armaturen- und Maschinenfabrik »Westfalia« A.G., Gelsenkirchen. 8. 8. 08.

88b. 379 893. Durch Druckwasser betätigte Antriebsmaschine. Gustav Weßlowske, Sommerort b. Altfelde. 10. 5. 09.

Deutsche Patente.

1 a (18). 211 097, vom 28. Mai 1908. Jean Clément Dëmaret in Paris. *Siebvorrichtung für Erze.*

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem geneigten Sieb, das mit dem untern Ende, dem das zu siebende Gut zugeführt wird, in Wasser taucht. Diesem Siebe wird eine hin- und hergehende Bewegung in seiner Längsrichtung erteilt, so daß eine Siebung des Gutes an der Wasseroberfläche, sowie eine schrittweise Vorwärtsbewegung des Abfalles nach dem Austrage zu vor sich geht, der sich an dem aus dem Wasser herausragenden Ende des Siebes befindet.

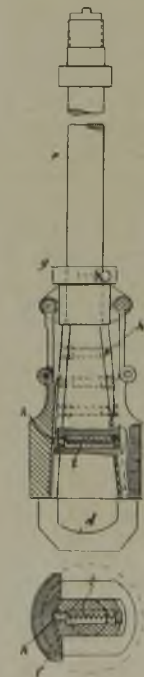
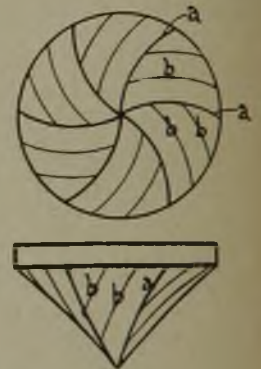
In dem das Wasser aufnehmenden Trog ist ein Schwimmer angeordnet, durch den der Wasserstand in dem Trog so geregelt wird, daß das eine Ende des Siebes ständig von Wasser bedeckt ist.

5a (3). 210 912, vom 20. März 1908. Svante Edvard Kafvelström in Husberg b. Neumünster. *Bohrkopf mit strahlenförmig verlaufenden Hauptschnitten für drehende Tiefbohrung.*

Zwischen den Hauptschnitten *a* des Bohrerkopfes sind gleichlaufend mit diesen Schnitten Nebenschnitten *b* angeordnet, die verhindern, daß sich Steine zwischen den die Hauptschnitten bildenden Stegen festklemmen.

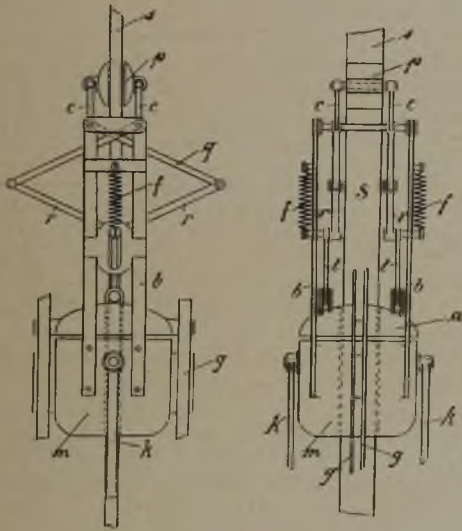
5a (4). 211 059, vom 1. September 1907. Karl Müller in Campina und Dezyderius Denk in Moinești, Rumänien. *Einrichtung zum Fangen oder Schlitzzen von Rohren für Tiefbohrungen.*

Die Einrichtung besitzt in bekannter Weise zwei außen gezahnte, keilförmige Klemmbacken *f*, die drehbar an einem Ring *g* aufgehängt sind, der seinerseits Dreh- und verschiebbar auf einer mit dem Gestänge zu kuppelnden Zugstange *e* sitzt. Die achsiale Bewegung der Backen auf der Zugstange wird durch einen Kopf *d* der letztern begrenzt. Der Teil der Zugstange *e*, durch den die Klemmbacken auseinandergespreizt, d. h. gegen die Verrohrung gepreßt werden, ist gemäß der Erfindung auf zwei einander gegenüber liegenden Seiten abgerundet und keilförmig ausgebildet, während seine beiden andern Seitenflächen eben sind und zur Stangenachse parallel verlaufen. In dem zum Auseinanderspreizen der Klemmbacken dienenden Teil der Zugstange sind ferner nach der Erfindung mit abgerundeten Köpfen versehene Stifte *h* verschiebbar gelagert, die durch Federn *i* so weit nach außen gedrückt werden, daß ihre Köpfe in Nuten der innern Keilflächen der Klemmbacken eingreifen. Diese Stifte verhindern ein unbeabsichtigtes Verdrehen der Klemmbacken auf der Zugstange, ohne daß sie das Lösen der Klemmbacken von der Verrohrung hindern. Die Stifte werden nämlich, wenn durch auf das Gestänge ausgeübte Schläge die Klemmung zwischen der Zugstange *e* und den Klemmbacken aufgehoben und die Stange *e* vermittels des Gestänges gedreht wird, durch die Klemmbacken unter Zusammenpressung der Federn *i* zurückgedrückt, so daß die Stange so weit gedreht werden kann, daß die Backen gegen ihre ebenen Seitenflächen klappen, d. h. von der Verrohrung frei werden. Falls die Vorrichtung zum Schlitzzen von Verrohrungen verwendet werden soll, werden an Stelle der Klemmbacken Schneidbacken mit schwingenden Messern an dem Ring *g* aufgehängt.



5a (4). 211 060, vom 7. August 1908. W. Hagemann in Radevormwald. *Elektromagnetische Kupplung als Zugmittel für Bohrtürme, Ramm- und ähnliche Anlagen.*

Die Kupplung besteht aus einem auf Führungen *g* z. B. durch ein Kurbelgetriebe zwangsläufig hin- und herbewegten Magneten *m*, dessen Anker *a* ebenfalls auf den Führungen *g* geführt ist. Mit dem Magneten sind durch feste Gestänge *b* die Drehachsen von Zangen verbunden, deren obere Arme *c* mit Klemmböcken *p* für das den Bohrer oder den Rammklotz tragende Seil oder Gestänge *s* verbunden sind. Die untern Arme *g* der Zangen sind durch in gelenkiger Verbindung stehende Zugstangen *r t* mit dem Anker *a* verbunden. An den Verbindungsbolzen der Zugstangen *r t* greift das eine Ende von Schraubenfedern *f* an, deren anderes Ende an den Gestängen *b* befestigt ist. Die Federn *f* üben ständig einen Zug auf den Anker *a* aus. Der Elektromagnet wird vom Maschinenführer durch eine Steuerwalze bei



seiner höchsten Lage ein- und bei seiner tiefsten Lage ausgeschaltet, so daß er seinen Anker anzieht bzw. freigibt. Im ersten Fall werden durch die Bewegung des Ankers mittels der Zugstangen *r q* die Zangen geschlossen, so daß die Klemmböcken *p* das Seil bzw. Gestänge *s* festklemmen, und dieses gezwungen wird, an der Bewegung des Magneten teilzunehmen. Sobald jedoch der Magnet den Anker freigibt, ziehen die Federn *f* diesen vom Magneten fort, wodurch die Zangen geöffnet werden, und die Klemmböcken das Seil bzw. Gestänge *s* freigeben. Der Bohrer bzw. der Rammklotz fällt alsdann infolge seines Eigengewichts herunter.

5b (8). 211 061, vom 26. Juni 1907. Ingersoll Rand Company in New York. *Rollenführung für die Bohrerstangen von Gesteinbohrmaschinen.*

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. März 1883/14. Dezember 1900 die Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 21. November 1906 anerkannt.

Die Rollenführung, die für fahrbare Gesteinbohrmaschinen mit mehreren nebeneinander liegenden Bohrerstangen bestimmt ist, kennzeichnet sich dadurch, daß die gegen die hintern Flächen der Bohrstange anliegende Rolle in einem mit der Maschine fest verbundenen Träger und die gegen die Vorderflächen der Bohrstange anliegende äußere Rolle in einem zweiten Träger gelagert ist, der durch Verriegelungsbolzen und Keile oder Splinte mit dem andern Träger verbunden ist. Die äußere Führungsrolle ist dabei mit Flanschen versehen, welche die Bohrerstangenreihe seitlich umfassen.

Um die durch Bolzen und Keile hergestellte Verbindung zu sichern, sind zwischen den Trägern Klemmvorrichtungen,

wie Schraubenfedern u. dgl., angebracht. Die Träger greifen mit vorspringenden und zurücktretenden Teilen, z. B. mit Nut und Feder, ineinander.

5 d (8). 210 981 vom 6. Juni 1907. Deutsche Solvay-Werke A. G. in Borth b. Wesel. *Klemmvorrichtung zum Festhalten der als Führung dienenden, teleskopartig verschiebbaren Rohre für Apparate zur Ermittlung des Abweichens eines Bohrloches von der senkrechten Richtung.*

Die Vorrichtung besteht aus verschiebbar in den einzelnen Führungsrohren *1, 2* gelagerten Klemmböckenpaaren *9, 13*, die durch Keilstücke *7, 12* gegen die Bohrlochwandungen bzw. Wandungen der Verrohrung gepreßt werden. Die Abwärtsbewegung der Keilstücke wird durch Druckwasser bewirkt, das auf mit den Keilstücken verbundenen Kolben *6, 11* zur Wirkung gelangt und den Führungszylinder für die Kolben durch ein Rohr (Schlauch) *5* bzw. das hohle Gestänge *4* zugeführt wird. Die Aufwärtsbewegung der Keilstücke wird beim Aufhören des Wasserdruckes in den Zylindern durch Federn *10* bewirkt. Durch die Klemmböcken werden die Führungsrohre und die eigentliche Meßvorrichtung *3* nicht nur im Bohrloch festgehalten, sondern auch gegen Verdrehung gegeneinander gesichert und im Bohrloch zentriert.



5 d (9). 210 982, vom 8. September 1907. Dr. Louis Tübben in Magdeburg. *Einrichtung zur Benutzung eines als zweiter Schacht für das Zweischachtsystem dienenden Bohrloches als Fahrtschacht und Wetterschacht.*

Die Erfindung besteht darin, daß in das verrohrte Bohrloch eine Wendeltreppe mit gelochten Stufen eingebaut wird.

121 (9). 211 068, vom 23. Januar 1908. Hieronymus Kossuth in Eisleben. *Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von Atzalkali unter gleichzeitiger Gewinnung von Brom.*

Nach dem Verfahren werden bei der Elektrolyse an der Kathode Lösungen von Chloralkalien und an der Anode Lösungen benutzt, die Chloride und Bromide enthalten.

20 a (14). 211 071 vom 26. Mai 1907. A. E. Davis, R. Meyer, J. E. Ferrar in Johannesburg, Transvaal und F. H. Medhurst in London. *Förderfahrzeug für einschienige Bahnen mit Drehstellen, an welche der Wagenrumpf universalgelenkartig angeschlossen ist.*

Der Rumpf des Fahrzeuges, das besonders zur Förderung in Bergwerken Verwendung finden soll, ist zwecks Vermeidung eines besonders, beide Drehstelle miteinander verbindenden Lagerrahmens mit einem umgekehrt V-förmigen Boden und zwecks leichter Entleerung mit seitlichen Klapptüren versehen. Ferner ist der Wagenrumpf zur Ermöglichung des leichten Auseinandernehmens des Fahrzeuges auf den Gelenkblöcken der Drehgestelle mittels Lagerschalen aufgehängt, die sich mit Randflanschen unter den Wagenrumpf legen.

20 i (36). 211 101 vom 15. März 1908. Siegfried Held in Charlottenburg. *Blocksicherung für elektrische Hängebahnen.*

Die Sicherung ist für Hängebahnen mit Streckenschaltern bestimmt, die durch Solenoide gesteuert werden und Teilleiterabschnitte besitzen, deren Doppelleitungen von den Stromabnehmern der Wagen überbrückt werden. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß der eine der für jeden Teilleiterabschnitt vorgesehenen Leitungsdrähte aus zwei voneinander unabhängigen Teilen besteht, die gemeinsam die Gesamtlänge des ganzen Teilleiterabschnittes ausmachen, und von denen der kurze Drahtteil beständig mit der Stromzuführungsleitung in Verbindung steht. Infolgedessen versorgt ein Wagen, der den kurzen Drahtteil erreicht, den vordern, sich auf dem längern

stromlosen Drahtteil befindenden Wagen mit Strom, u. zw. so lange, bis sich beide Wagen auf dem längern, stromlosen Drahtteil befinden.

35 b (7). 210 922, vom 2. Juni 1908. Bruno Czolbe in Schöneberg. *Verladevorrichtung*.

Die Vorrichtung besitzt in bekannter Weise ein Haupttrag- oder Sammelorgan, das allmählich vermittels Tragnagnete beladen wird. Diese Magnete sind nach der Erfindung an Auslegern angeordnet, die um eine senkrechte oder schräge Achse drehbar sind. Die Magnete können daher einen Raum bestreichen, dessen Durchmesser durch die Ausladung der Ausleger bestimmt ist.

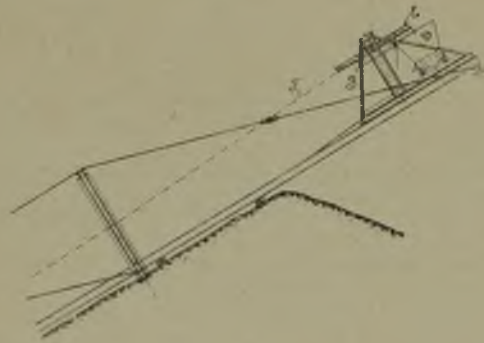
38 h (2). 211 042, vom 13. September 1907. Hülsberg & Co. m. b. H. in Charlottenburg. *Verfahren zum Imprägnieren von Holz*. Zus. z. Pat. 138 933. Längste Dauer: 27. Januar 1917.

Das Verfahren besteht darin, daß bei dem Verfahren des Hauptpatentes der Luft- oder Gasdruck in dem das zu imprägnierende Holz enthaltenden Behälter wesentlich vermindert oder ganz aufgehoben wird, ehe die Imprägnierflüssigkeit in das Holz eingepreßt wird.

78 e (4). 210 990 vom 30. Juli 1907. Dr. Konrad Claeßen in Berlin. *Verfahren zur Reinigung von Dinitroglycerin*.

Nach dem Verfahren wird das Dinitroglycerin nach Zusatz der zur Bildung seines kristallinischen Hydrats nötigen Menge Wasser mit Kieselerde zu einer dynamitartigen Masse verknetet. Diese Masse wird so lange stark abgekühlt, bis sie erstarrt. Die erstarrte Masse wird alsdann umkristallisiert und getrocknet, wodurch man ein kristallinisches Produkt erhält, das beim Erhitzen in flüssiges reines Dinitroglycerin übergeht. Durch Umkristallisieren aus wenig Wasser erhält man das Produkt frei von allen Verunreinigungen, das man durch gelindes Erwärmen oder durch Trocknen im Exsikkator vom Wasser befreien kann, wobei es wieder in den flüssigen Zustand übergeht.

81 e (32). 211 127 vom 7. November 1906. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in St. Johann (Saar). *Bodenständige Seilbahn, insbesondere zum Aufschütten von Halden*.



Unter der obern Führungscheibe *E* für das Förderseil *F* sowie für die Gabel oder die Einrichtung zum Kuppeln des Wagens *D* mit dem Förderseil ist auf der Achse der Scheibe ein sich mit dieser drehender Zylinder *G* angeordnet, gegen den sich der obere Wagenkastenrand oder, wenn man die Förderwagen als Bodentlader oder als einseitige Scitenentlader ausführt, der ganze Kasten seitlich anlegen kann, so daß selbst bei sehr steiler Haldenböschung die bodenständigen Wagen während ihrer Fahrt um die Umföhrungscheibe nicht umkippen können.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist Anebst ngabe des Erscheinungs-ortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 33 und 34 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

The mineral deposits of Southern Mato-Crosso, Brazil. Von Lisboa. Min. J. 19. Juni. S. 762/3. Allgemeine geologische und physiographische Mitteilungen. Die hauptsächlichsten Mineralien sind: Mangan- und Eisenerze, Gold und Platin, Diamanten, Saphire und Salz.

L'or à Madagascar. Von Marquet. Mém. Soc. Ing. Civ. April. S. 417/32. Das Goldvorkommen Madagaskars. Wirtschaftliche Aussichten.

La radioactivité en géologie et dans l'atmosphère. Von Besson. Mém. Soc. Ing. Civ. März. S. 325/43.* Die Radioaktivität und die Geologie. Apparate zum Studium der Radioaktivität. Radioaktivität und Atmosphäre. Radioaktivität und Chemie.

Bergbautechnik.

History of the native-silver of Batopilas. Von Brodie. Min. Wld. 12. Juni. S. 1105/10.* Geologisch-bergmännische Beschreibung der Silbergruben von Batopilas in Mexiko.

The Wemyss coalfield. Von Gemmill. Trans. Engl. J. 15. Juni. S. 555/73.* Beschreibung des Betriebes der Wemyss-Kohlengruben vor 300 Jahren und in der Jetztzeit.

Machine-mining under difficulties. Von Gibson. Trans. Engl. J. Bd. 37. 2. Teil. S. 224/33.* Verwendung von Maschinenarbeit unter schwierigen Betriebsverhältnissen.

Die Schrämmaschine System H. Baum. Bergb. 17. Juni. S. 289/92.* Die Schrämmaschine besteht aus einer stoßend wirkenden Preßluftmaschine, einem Führungskörper, zwei Schraubensäulen und den Schrämwerkzeugen. Den wesentlichen Unterschied gegen andere Schrämmaschinen zeigt der Führungskörper; dadurch soll eine wesentlich höhere Leistung erzielt werden.

Underground mining methods. Min. J. 12. Juni. S. 731/2.* Beschreibung des Abbaues in steilstehenden Kupfererzergängen Australiens.

Vorschlag zum Abbau geringmächtiger Braunkohlenflöze mit direkter Bewetterung der Abbauörter. Von Nahnsen. Braunk. 22. Juni. S. 205/9.* Erläuterung einer neuen, Streifenbruchbau genannten Abbau-methode für wenig mächtige Braunkohlenflöze.

The working of oilshale at Pumpherson. Von Caldwell. Trans. Eng. J. 15. Juni. S. 581/9.* Beschreibung des Abbaues von Ölschieferflözen.

Hydraulic stowing of gob at Shamrock I. and II. colliery, Herne, Westphalia, Germany. Von Annett. Trans. Engl. J. Bd. 37. 2. Teil. S. 257/75.* Beschreibung des Spülversatzes auf Shamrock I und II.

The borate deposits of the Atacama desert, Argentine republic. Von Reichert. Min. J. 12. Juni. S. 730. Beschreibung einer Anzahl Boraxvorkommen in Argentinien und ihr Abbau.

Royal commission on safety in mines. Ir. Coal Tr. R. (Forts.) 18. Juni. S. 973. Vortrag von P. Martin über den Abbau der Harringtongrube unter dem Meere. Unfälle bei der Förderung. Vortrag von J. Allardice über verschiedene Ventilatoren.

Druckluft-Lokomotiven für Grubenbahnen. Von Buhle. B. H. Rdsch. 20. Juni. S. 215/21. Beschreibung und Abbildung der von der Firma Schwartzkopf in Berlin gebauten Gruben-Druckluftlokomotive. Ihre Arbeitsweise, Leistung und Betriebsergebnisse (s. a. Glückauf 1908, S. 1685 ff.).

A new safety-catch for arresting cages in shafts. Von Harrison u. Oliver. Trans. Engl. J. Bd. 37. 2. Teil. S. 189/90.* Beschreibung einer neuen Fangvorrichtung an Förderkörben.

Die elektrische Grubenlampe »System Stach«. Von Otten. Bergb. 24. Juni. S. 302/4.* Beschreibung und Abbildung der Lampe (s. a. Glückauf 1909, S. 898 ff.).

The constituents and properties of mine gases. Von Hodges. Min. Wld. 5. Juni. S. 1063/4. Die chemische Beschaffenheit der Grubengase.

Notes on a small contrivance to more easily detect fire-damp. Von Blakett. Trans. Engl. J. Bd. 37. 2. Teil. S. 276/80.* Kleine Mengen Schlagwetter sollen nach des Verfassers Ansicht ebenso gut, wenn nicht besser, an einer etwas höhern und weißes Licht zeigenden Flamme erkannt werden als an einer kleinen, nur blau leuchtenden Flamme.

Coaldust to date, and its treatment with calcium chloride. Von Hall. Trans. Engl. J. Bd. 36. 2. Teil. S. 500/35.* I. Geschichtliches. II. Proben von Kohlenstaub aus Wetterstrecken. III. Erfolge der Berieselung. IV. Ergebnis der Behandlung des Kohlenstaubs mit Chlorkalzium.

Beitrag zur Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr. Von Raue. Bergb. 24. Juni. S. 304/5.* Beschreibung und Abbildung der Warmbüchsen Wasserdüse, die unter Anwendung von Druckluft arbeitet.

Das Rettungswesen im Bergbau. Von Ryba. (Forts.) Z. Bgb. Betr. L. 15. Juni. S. 199/203.* Prüfung der Rettungsapparate vor ihrer Ingebrauchnahme. Die Pneumatogen-Type vom Jahre 1908. (Forts. f.)

On the practical use and value of colliery rescue-apparatus, and the organization of rescue-corps. Von Walker. Trans. Engl. J. Bd. 36. 4. Teil. S. 536/54. Der Verfasser hat den Vortrag Meyers auf dem internationalen Kongreß für Rettungswesen für die Verhältnisse englischer Zechen umgearbeitet.

New type of washer for low-grade gold ores. Von Pratt. Eng. Min. J. 8. Mai. S. 935/8.* Die recht tonhaltigen Golderze von North Carolina sind für die Verarbeitung durch den gebräuchlichen Wasch- und Amalgamationsprozeß ungeeignet. Die modernen Aufbereitungsmaschinen werden beschrieben und die Anordnung einiger Anlagen besprochen.

Vorrichtungen zum Abdecken ausgearbeiteter Stellen auf den Arbeitsflächen von Quetschwalzen. Von Straßner. Metall. 22. Juni. S. 406/7.* Es wird eine Vorrichtung beschrieben, vermittels der die Arbeitsflächen der Walzen nach Bedarf gewechselt werden können, wodurch schädliche Riefenbildung verhütet werden soll.

Experiments with gas coals. Von Bell. Ir. Coal Tr. R. 18. Juni. S. 965. Versuche über das Ausbringen von Gaskohle an Koks, Gas, Ammonium und Teer.

New coke ovens and by-product plant at Auckland Park colliery. Ir. Coal Tr. R. 4. Juni. S. 895/6.* Beschreibung der nach dem Semet-Solvay-System gebauten Anlage von 100 Koksöfen, die ein Ausbringen von wöchentlich 50 t haben.

Die Sicherheitsmänner beim österreichischen Bergbau. Z. Bgb. Betr. L. 15. Juni. S. 197/9. Bericht

über die Sitzung des Arbeitsbeirates, der den Gesetzentwurf ablehnte.

History of government inspection of mines. Von McLaren. Trans. Engl. J. Bd. 37. 2. Teil. S. 200/10. Geschichtliche Entwicklung der Grubenaufsicht.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Der Deutzer Feinkohlen-Generator. Von Malms. Dingl. J. 19. Juni. S. 395/7.* Beschreibung eines von der Gasmotorenfabrik Deutz neuerdings auf den Markt gebrachten Feinkohlengenerators zur Vergasung von Feinanthrazit, Koksgrus, Rauchkammerlösche und Grudekoks. Der Generator soll sehr billig arbeiten.

The mechanical engineering of collieries. Von Futers. (Forts.) Coll. Guard. 18. Juni. S. 1216/7.* Zweck und Wirkungsweise von Akkumulatoren, Beschreibung einer Akkumulatorenbatterie. Schnellaufende Dampfmaschinen zum Antrieb von Dynamomaschinen. (Forts. f.)

Bestimmungsgrößen für Francislaufräder. Von Büchele u. Scheuer. Z. Turb. Wes. 19. Juni. S. 261/4.* Zusammenstellung der Werte, die in neuern Werken über Francis turbines für die zu wählenden Bestimmungsgrößen empfohlen werden.

Exhaust-steam turbines at Lancashire collieries. Von Hooghwinkel. Trans. Engl. J. Bd. 37. 2. Teil. S. 176/88. Die Vorteile und die Bauart von Abdampfturbinen.

Graphische Ausmittlung der Leistung einer Turbine bei verschiedenen Gangarten. Von Bartl. Turbine. 20. Juni. S. 365/7.* Anleitung zur Aufstellung eines Schaubildes der Leistung einer Turbine.

Die Wasserkraftanlage Luzern-Engelberg. Von Stamm. Turbine. 20. Juni. S. 370/7.* Die Konstruktion der Wasserturbinen dieser Anlage.

Seeregulierungen und Wasserkraftanlagen im Gebiete des Skienflusses in Norwegen. Von Dubislav. (Forts.) Z. Turb. Wes. 19. Juni. S. 264/70.* Wasserkraftanlage am Svaelgfos bei Notodden. (Forts. f.)

Elektrotechnik.

Neuerungen auf dem Gebiete der elektrischen Maschinen. Von Bujes. (Forts.) Dingl. J. 12. Juni. S. 377/80 und 19. Juni. S. 385/8.* Verteilung der Bürsten und Anschlußpunkte auf den Schleifringen bei Unipolarmaschinen. Leistung der Maschine. Die umkehrbare Zusatzmaschine, System Pirani. Allgemeine Angaben über Elektromotoren. Gleichstromelektromotoren. (Forts. f.)

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemiu. Physik.

Die Anlagen der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-A. G. zu Friedenshütte. St. u. E. 23. Juni. S. 929/45.* Geschichtliche Entwicklung der Gesellschaft und Beschreibung der Anlagen.

La grande usine de Gary. Von Trasenster. Rev. univ. min. met. April. S. 87/102. Beschreibung der Hütte zu Gary. Der Hafen, die Entladung und Lagerung des Erzes. Die Hochöfen. Die Gebläsemaschinen. Die elektrische Zentrale. Das Siemens-Martin-Stahlwerk. Das Transportwesen.

Eisenreduktion im Puddelofen. Von Otto. (Schluß). B. H. Rdsch. 20. Juni. S. 221/3. Die Erreduktion im Puddelofen von Dank und ihre Erklärung von Snelus. Als ein wesentliches Reduktionsmittel kommen die im Roheisen enthaltenen Kohlenoxydgasmengen in Betracht.

Automatically circulating furnaces of the Gin type for the electrical production of steel. Von Gin. Ir. Coal Tr. R. 18. Juni. S. 970/1.* Beschreibung und

Abbildung des Gin-Ofens. Er hat einen Kraftverbrauch von 6000 KW und faßt in einer Charge 50 t.

A contribution to the study of electric furnaces as applied to the manufacture of iron and steel. Von Keller. Ir. Coal Tr. R. 18. Juni. S. 961/3. Allgemeine Angaben über elektrische Stahlföfen und Klassierung der verschiedenen Systeme. Ausführliche Beschreibung des Kellerofens; Arbeitsweise, Kraftverbrauch und Ausbringen.

Weitere Versuche zur Herstellung kohlenstofffreien Ferromangans. Von Wraight. Metall. 22. Juni. S. 393/400. Entkohlung. Verflüchtigung von Mangan. Schmelzen mit Zink- und Kupferoxyden. Reduktion mit CO. Reduktion durch Leuchtgas. Reduktion durch Wasserstoff. Reduktion mit Hilfe von Metallen. Schlußfolgerungen.

Gaseinschlüsse im Stahl. Von Baker. Metall. 22. Juni. S. 403/5. Natur und Menge der Gase, die im Vakuum erhitzter Stahl abgibt. Beziehungen zwischen den kritischen Punkten von Stahl und der Ausdehnung der Gasentwicklung. Der Anteil, den die Gase an der Bildung der Hohlräume nehmen. (Forts. f.)

Über Stähle von hoher Festigkeit. Von Longmuir. Metall. 22. Juni. S. 377/85.* Nickelstahl. Nickel-Chromstahl. Vanadiumstahl.

Spezialstähle in Theorie und Praxis. Von Giesen. Metall. 22. Juni. S. 385/9. Ergebnisse einiger Versuche über Nickel-, Chrom-, Mangan-, Wolfram-, Vanadium-, Silizium-, Titan- und Kohlenstoffstähle.

Die Festigkeit von Nickelstahlnietverbindungen. Von Preuß. Metall. 22. Juni. S. 389/93. Ergebnisse von Untersuchungen von Nickelstahl auf seine Brauchbarkeit für Nietmaterial.

Geradbahn- und Kreisbahn-Beizmaschinen. Von Lohse. (Schluß). St. u. E. 23. Juni. S. 946/50.* Drei- und vierarmige Beizmaschinen mit Kreisbahn.

The manufacture of nitrates from the atmosphere by the electric arc-Birkeland-Eyde process. Von Eyde. Ir. Coal. Tr. R. 4. Juni. S. 890. Beschreibung des Verfahrens und der dazu erforderlichen elektrischen Öfen. Beschreibung einer ganzen Anlage.

Electro-chemical plate amalgamation. Von Carey. Min J. 12. Juni. S. 727/8. Das Verfahren soll zur Gewinnung geringer Goldrückstände aus Sanden und Schlämmen dienen. Beschreibung des Verfahrens in seinen Einzelheiten. Es soll einfach und in der Ausführung billig sein.

The determination of tungstic acid in low-grade wolfram ores. Von Hutchin und Tonks. Min. J. 19. Juni. S. 769/70. Beschreibung der bisher gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung von Wolframsäure in Erzen und Mitteilungen über eine neue einfachere Methode. Vergleich der einzelnen Verfahren. (Forts. f.)

La dureté des métaux, sa mesure à chaud et à froid. Von Robin. Mém. Soc. Ing. Civ. April. S. 433/59.* Methoden der Härtebestimmung von Metallen in der Wärme und Kälte.

Metallographic. Von Bennigson. Gieß. Z. 15. Juni. S. 365/9.* Metallographische Untersuchungsmethoden.

Volkswirtschaft und Statistik.

Die Lohnformen im deutschen Steinkohlenbergbau unter besonderer Berücksichtigung der

Tarifverträge. (Schluß). Bergb. 17. Juni. S. 292/4. Der Vortragende, Bergassessor Viebig, kommt zu dem Schluß, daß die Einführung des Tarifvertrages im deutschen Bergbau bei seinen eigenartigen Verhältnissen nicht möglich ist.

Systematisierte Gießereibetriebe und die hierbei in Ansatz zu bringenden Betriebskosten. Von Heym. (Forts.). Gieß. Z. 15. Juni. S. 361/4. Die Berechnung der Herstellungs- und der Handelskosten. (Forts. f.)

Verkehrs- und Verladewesen.

Neuerungen an Luftseilbahnen. Von Stephan. Dingl. J. 22. Mai. S. 321/3.* Bleichertsche, Pohlig-Ottosche und Heckelsche Kupplungen. (Schluß f.)

Die Kohlen-Förder- und Lageranlage der Gasanstalt I in Leipzig. Von Buhle. Dingl. J. 12. Juni. S. 369/72.* Beschreibung und Abbildung der von der Firma Unruh und Liebig in Leipzig-Plagwitz gebauten Anlage.

Verschiedenes.

La construction en pays de tremblements de terre. Von Espitallier. Mém. Soc. Ing. Civ. März. S. 363/85. Die Verteilung der Erdbebengegenden über die Erde. Wirkung von Erdbeben auf gemauerte, hölzerne, eiserne und betonierte Gebäude.

Personalien.

Der Berginspektor Rußell ist von der Bergwerksdirektion in Recklinghausen an die Berginspektion in Gladbeck versetzt worden.

Der Bergassessor Dr. Hecker, bisher im Revier Duisburg, ist der Bergwerksdirektion in Recklinghausen, der Bergassessor Reckmann dem Bergrevier Duisburg als Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Mitteilung.

Dieser Nummer der Zeitschrift liegt das Inhaltsverzeichnis des ersten Halbjahresbandes 1909 bei.

Um vielfach geäußerten Wünschen aus unserm Leserkreise zu entsprechen, ist die bisher dem Inhaltsverzeichnis zugrunde gelegte Einteilung nach den einzelnen behandelten Gebieten verlassen und statt dessen ein geschlossenes, alphabetisches, nach Stichwörtern (Haupt- und Eigenschaftswörtern) und den Verfasseramen geordnetes Verzeichnis zusammengestellt worden, das sich in der Ausgestaltung an das im Jahre 1905 herausgegebene Gesamtverzeichnis über die Jahrgänge 1895—1904 der Zeitschrift anlehnt. In je einem besonders Abschnitt sind die Personalien und die Besprechungen von Büchern aufgeführt. Eine Übersicht über die veröffentlichten Patente wird wie bisher dem Jahresverzeichnis beigegeben.

Anregungen unserer Leser zur Erweiterung oder Vereinfachung des Verzeichnisses, die sich vielleicht bei seinem Gebrauch ergeben werden, sind wir nach Möglichkeit gern zu entsprechen bereit.

Die Redaktion.

Das Verzeichnis der in dieser Nummer enthaltenen größeren Anzeigen befindet sich gruppenweise geordnet auf den Seiten 56 und 57 des Anzeigenteils.