

Bezugspreis  
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 8,60 M.,  
unter Streifband im Weltpost-  
verein 10 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. 31

3. August 1912

48. Jahrgang

## Paul Randebrock †

Am Morgen des 25. Julis verschied in Gelsenkirchen nach kurzer Krankheit im 56. Lebensjahr der I. Vorsitzende unseres Vereins, Bergrat Paul Randebrock.

In ihm ist eine aufrechte und starke Persönlichkeit, ein mannhafter, klüger und weitblickender Verfechter der Interessen unseres Bergbaues dahingegangen, der den Verlust dieses ausgezeichneten Mannes auf das Tiefste beklagt.

Randebrock wurde am 23. Oktober 1856 zu Recklinghausen geboren und widmete sich, nachdem er auf dem Gymnasium zu Coesfeld die Abiturientenprüfung bestanden hatte, aus besonderer Neigung dem Bergfach. Am 9. Oktober 1877 verfuhr er auf der Zeche Ver. Westphalia bei Dortmund seine erste Schicht und bestand nach Vollendung seiner akademischen Studien auf der Bergakademie zu Berlin sowie den Universitäten zu Bonn und Berlin im Februar 1881 die erste Staatsprüfung, der nach der technischen und geschäftlichen Ausbildung auf Staats- und Privatwerken die Ernennung zum Bergassessor im März 1885 folgte. Er war sodann bei den Bergrevierbeamten in

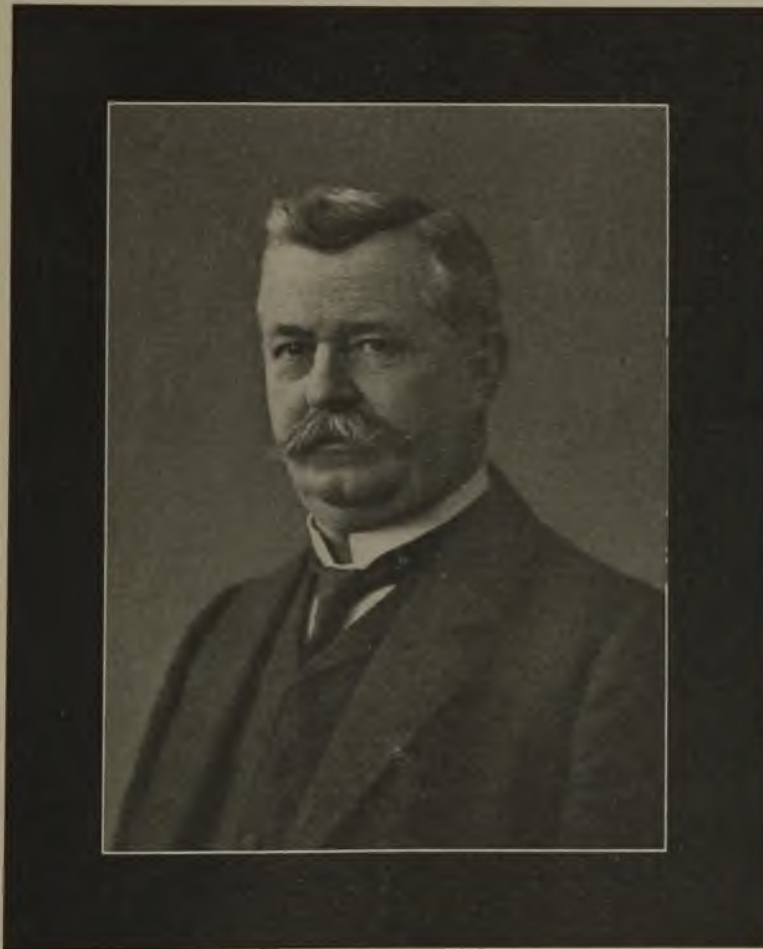
Recklinghausen und Gelsenkirchen, bei dem Kollegium des Oberbergamtes Dortmund sowie der Salinen- und Badeverwaltung zu Oeynhausen beschäftigt und vom September 1887 bis zu seinem ein Jahr später er-

folgten Austritt aus dem Staatsdienste mit der Verwaltung des Bergreviers Gelsenkirchen beauftragt.

Am 1. September 1888 trat er als Direktionsmitglied in die Verwaltung der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft ein und übernahm zunächst die Leitung der Zechen Hansa, Zollern und Germania. Am 1. Januar 1908 wurde er als Generaldirektor an die Spitze der gesamten Bergwerksabteilung und späterhin auch der Werke des ehemaligen Schalker Gruben- und Hüttenvereins berufen.

Die Gelsenkirchener Gesellschaft, die dankbar seiner Verdienste sowie seiner ausgezeichneten Geistes und Charaktereigenschaften gedenkt,

rühmt ihm nach, daß er durch seine hervorragenden Leistungen zu ihrer Entwicklung ganz besonders beigetragen habe. Auch die mit dem Bergbau zusammenhängenden großen Verbände des niederrheinisch-westfälischen



Bezirks, denen er als I. Vorsitzender, wie der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, oder als Mitglied des Vorstandes, wie dem Allgemeinen Knappschaftsverein, der Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft, dem Kohlen-Syndikat, der Emschergenossenschaft usw. angehörte, werden schmerzlich die frische Tatkraft, den weiten Blick und die reichen Erfahrungen des rastlos tätigen Mannes vermissen, der stets bereit war, sich in den Dienst ihrer Bestrebungen zu stellen. Als Mitglied der Stadtverordnetenversammlung Gelsenkirchen und als Abgeordneter des Provinziallandtages genoß er das Vertrauen der Bürgerschaft und hat die Interessen des mächtig aufstrebenden Gemeinwesens in der nachdrücklichsten Weise gefördert. Auch zahlreiche industrielle Unternehmungen, die ihn in ihren Aufsichtsrat berufen hatten, trauern um den Hingang eines bewährten Beraters und Mitarbeiters.

Trotz dieser starken Belastung durch die Pflichten seines eigentlichen Berufskreises und der verschiedenartigsten Ehrenämter hat der Verewigte als Mitglied des Vorstandes und seit dem 4. Dezember 1909 als I. Vorsitzender unseres Vereins eine auf seine hervorragenden Fachkenntnisse und sein klares Verständnis

für die Bedürfnisse unseres Bergbaues gestützte fruchtbare Tätigkeit entfaltet. Den zahlreichen schwierigen Fragen und Aufgaben, die während der leider nur so kurzen Dauer seiner Amtsführung an den Verein herangetreten sind, hat er das nachhaltigste Interesse entgegengebracht, sie mit der Frische und Lebhaftigkeit seines anregenden Geistes gefördert und mit Kraft und Entschlossenheit ihrer Lösung entgegengeführt. Wie seine eindrucksvolle Persönlichkeit und das ihm leicht gehorchende Wort nach außen wirkten, so gewannen ihm seine Liebenswürdigkeit und vornehme Gesinnung die Herzen.

Seinen Verdiensten hat auch die amtliche Anerkennung nicht gefehlt, die in der Verleihung des Charakters als Bergrat sowie des Roten Adlerordens IV. Klasse und des Kronenordens III. Klasse ihren Ausdruck fand.

Am 28. Juli ist Randebrock in seiner Vaterstadt Recklinghausen zu Grabe getragen worden. Ein unabsehbares Geleit folgte ihm auf seinem letzten Wege und gab Zeugnis von der ihm gezollten allgemeinen Achtung und Verehrung.

So wird sein Andenken auch bei uns in Dankbarkeit und Treue gewahrt bleiben.

---

**Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.**

## Inhalt:

	Seite		Seite
Paul Randebrock † . . . . .	1229	gewinnung im Deutschen Reich im Juni 1912.	
Die Schwimmverfahren, ihre Entwicklung und Bedeutung für die Erzaufbereitung. Von Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. Leo Herwegen, Oberursel. (Schluß) . . . . .	1231	Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Stein- und Braunkohle, Koks und Briketts im Juni 1912 . . . . .	1263
Versuche an einer Stufenkolbenpumpe. Von Dipl.-Ing. Fritz L. Richter, Chemnitz. . . . .	1242	Verkehrswesen: Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken in verschiedenen preußischen Bergbaubezirken. Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks. Amtliche Tarifveränderungen . . . . .	1264
Erzeugung und Verbrauch der wichtigsten Metalle. Auszug aus den statistischen Zusammenstellungen der Metallgesellschaft, Metallbank und Metallurgischen Gesellschaft A.G. in Frankfurt a. M. . . . .	1253	Marktberichte: Ruhrkohlenmarkt im Juli 1912. Essener Börse. Vom französischen Kohlenmarkt. Vom belgischen Eisenmarkt. Vom Zinkmarkt. Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte. Metallmarkt (London) . . . . .	1265
Markscheidewesen: Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 22. bis 29. Juli 1912. . . . .	1262	Patentbericht . . . . .	1270
Gesetzgebung und Verwaltung: Welcher Zeitpunkt ist maßgebend für die Anwendung der neuen Stempelvorschriften? Begriff der Ausschreibung von Zubußen . . . . .	1262	Bücherschau . . . . .	1273
Volkswirtschaft und Statistik: Bezug des Ruhrreviers an Eisenerz im Jahre 1911. Kohlen-		Zeitschriftenschau . . . . .	1274
		Personalien . . . . .	1276

## Die Schwimmverfahren, ihre Entwicklung und Bedeutung für die Erzaufbereitung.

Von Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. Leo Herwegen, Oberursel.

(Schluß.)

Ein weiteres Schwimmverfahren, dasjenige von Cattermole, hatte anfänglich zahlreiche Anhänger gefunden, da man durch die verhältnismäßig gut ausgefallenen Versuche mit größern Versuchsapparaten zu der Annahme gekommen war, daß dieses Verfahren die meiste Aussicht auf eine praktische Brauchbarkeit böte. Außerdem war es das erste Verfahren, das eine Verarbeitung von sehr feinen Schlämmen ermöglichte. Es hat aber die großen Hoffnungen nicht erfüllt. Der Grund hierzu liegt jedoch nicht an dem Grundgedanken des Verfahrens, es fehlt vielmehr an einer brauchbaren Apparatur. Diese war Elmore bereits durch Patent geschützt worden, so daß Cattermole bei der baulichen Ausgestaltung seines Verfahrens sehr wenig Auswahl geblieben war. Infolgedessen hat er seine Patente an die Minerals Separation Ltd. zu London verkauft, die dann versucht hat, sie doch noch weiter auszuarbeiten.

Der Grundgedanke des Verfahrens von Cattermole ist folgender:

Eine geringe Menge Öl wird in Wasser möglichst fein verteilt, nachdem dieses bereits schwach sauer oder alkalisch gemacht worden ist. Dann erfolgt eine starke Verrührung des Erzes mit dem Öl-Wassergemisch. Hierbei ballen sich die metallhaltigen Erzbestandteile zu kleinen Kugeln zusammen, während die Gangart als feiner Sand vollständig unbeeinflusst bleibt. Der Ölzusatz soll nicht zu groß sein, da ein zu großer Ölzusatz die metallischen

Teile an die Oberfläche steigen; ein so großer Ölzusatz würde die Wirtschaftlichkeit aller Schwimmverfahren dieser Gruppe wesentlich beeinflussen. Die sich bildenden Erzkugeln sinken zu Boden und werden in einfachen Waschapparaten von der Gangart getrennt.

Die feine Verteilung des Öles ist eine der wesentlichen Ursachen der Erzkugelnbildung, während bei den Verfahren, bei denen durch den Ölzusatz die metallischen Erzteilchen an die Wasseroberfläche gebracht werden, Ölkugeln mit wenig anhängendem Erz entstehen.

Je feiner die Ölverteilung, also je inniger das Erz mit dem Öl gemischt ist, desto vollkommener ist die Erzkugelnbildung. Es ist also von größter Bedeutung, leicht emulsierbare Öle zu verwenden.

Abb. 8 zeigt eine schematische Darstellung der Vorrichtungen zur Ausführung des Verfahrens von Cattermole. Eine Anzahl von Mischgefäßen  $a_1$ — $a_6$  ist mit Rührvorrichtungen  $b$  ausgestattet, deren Antrieb von zwei Wellen  $c$  aus erfolgt. Das zerkleinerte Erz fällt aus einem Trichter  $d$  in das erste Gefäß  $a_1$ , in das auch dauernd Wasser aus dem Behälter  $e$  zuströmt. Das Öl dagegen wird zuvor zu einer Emulsion verarbeitet und durch die Röhren  $f_1$ — $f_3$  auf die Gefäße  $a_1$ — $a_3$  verteilt. Die erforderliche Säure befindet sich in dem Behälter  $g$ , aus dem sie durch Rohrleitungen und Ventile  $h_1$ — $h_4$  in die Gefäße  $a_3$ — $a_4$  fließt.

Die beiden ersten Behälter  $a_1$  und  $a_2$  dienen also nur zum innigen Mischen von Erz, Öl und Wasser, während

sich in den Behältern  $a_3$  und  $a_4$  erst durch den Säurezusatz reine Erzkugeln bilden.

Die Erzballen wie auch die freien Gangartkörner fließen aus dem Rührbehälter  $a_4$  in einen Stromapparat  $i$ , dem aus einem besondern Behälter  $k$  angesäuertes Wasser durch die Rohrleitung  $l$  von unten zugeführt wird. Infolgedessen steigt die leichtere Gangart in dem nach außen gelegenen Ringraum empord und fließt durch das Abflußrohr  $m$  in den Niederschlagkasten  $n$ . Das geklärte Wasser wird durch eine Pumpe  $o$  dem Wasserbehälter  $e$  wieder zugeführt.

Die Erzballen wie auch die schweren Gangteilchen fließen dagegen durch einen Heber in zwei weitere

drehungszahl in kleine Kugeln zerlegt, so daß in der noch verhältnismäßig ruhigen Flüssigkeit die Aufwärtsbewegung der Kugeln durch das Rührwerk nicht ungünstig beeinflusst wird (Verfahren Friedrichsregen, Hoover u. a.). Bei dem Cattermole-Verfahren ist ein Aufsteigen von erzeladenen Ölkugeln durch die zur Bildung der Emulsion erforderliche Apparatur, also die schnelllaufenden Rührwerke mit etwa 600 Umdr./min, nicht möglich. Mithin muß der Ölzusatz geringer gehalten werden, um den Stromapparaten keine zu großen Ölkumpen zuzuführen. So erhält man beispielsweise mit 10% Öl, bezogen auf den Metallgehalt des Erzes, verhältnismäßig wenige, sich weich anfühlende Ölerklumpen, während man, wenn Öl im Überfluß verwendet wird, die ganze aus einzelnen ölüberzogenen Körnern bestehende metallhaltige Masse in einem einzigen Klumpen ausbringen kann. Ein Ölzusatz von 4–6% ist als der geeignetste für die Aufbereitung durch Stromapparate ermittelt worden.

Die Trennung des reinen Erzes von dem Öl erfolgt durch stärkere Emulsionsmittel. Durch längeres Stehen setzt sich dann das Öl an der Oberfläche ab und kann abgeschöpft werden.

Das Cattermole-Verfahren ist ebenso wie die bereits beschriebenen Verfahren von Sulman und Picard und von Sigge als Vorbereitungsverfahren für die leichtere Verarbeitung von Erzen in Stromapparaten anzusehen. Von derartigen Verfahren, die also auf einer vorherigen Einölung der Erzteilechen zur Erhöhung des Unterschiedes

im Auftriebsvermögen von Sulfiden einerseits und Gangartteilchen andererseits beruhen, gibt es außer den erwähnten noch eine große Zahl anderer, die aber keine besondere Bedeutung erlangt haben. Ebenso sind die beschriebenen Verfahren von Sulman und Picard, Sigge und Cattermole heute von bessern bzw. einfacheren Schwimmverfahren überholt worden. Trotzdem besteht aber noch immer ein großes Interesse an dem Verfahren von Cattermole, u. zw. besonders an dem verbesserten Verfahren, das auch eine Trennung verschiedener Mineralien unter sich, wie z. B. von Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies, gestattet. Durch kein anderes Schwimmverfahren hat man eine solche Trennung bislang ohne Zuhilfenahme anderer Zwischenapparate, wie Herde oder Gefluter, erreichen können. M. E. wird es in spätern Jahren wieder aufgegriffen werden, wenn durch Erlöschen anderer Patente eine geeignete Apparatur geschaffen werden kann. Es ist in Australien praktisch erprobt worden, wobei nur die Mängel der Apparatur eine weitere Einführung verhinderten.

Das verbesserte Cattermole-Verfahren erlaubt, wie gesagt, auch eine Trennung des von der Gangart in Form

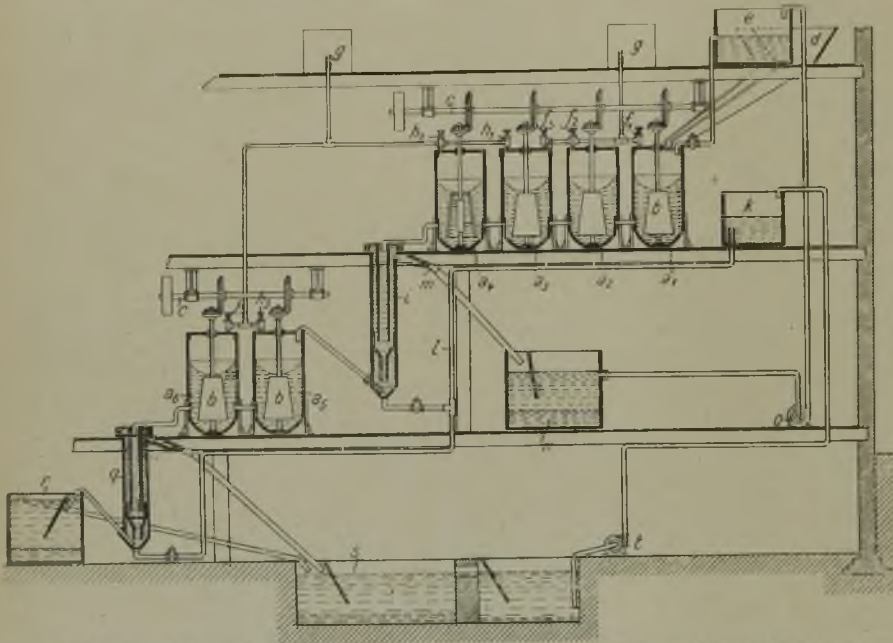


Abb. 8. Schematische Darstellung der Einrichtungen zur Ausführung des Verfahrens von Cattermole.

Rührbehälter  $a_5$  und  $a_6$ . In diesen wird von neuem Säure zugesetzt, um die mitgerissene Gangart vollends von etwa anhaftendem Öl zu befreien. Sodann erfolgt abermals eine Trennung der Erzballen von der Gangart in einem zweiten Stromapparate  $q$ . Das Wasser für diesen wird dem Behälter  $k$  entnommen. Die Erzballen sammeln sich in einem Kasten  $r$ , während die Gangteilchen in einen Klärsumpf  $s$  fließen. Aus diesem wird das Wasser durch eine Pumpe  $t$  in den Wasserbehälter  $e$  gehoben.

Von der größten Wichtigkeit für ein hochhaltiges Konzentrat und ein hohes Ausbringen ist die Menge des zu verwendenden Öles. Diese ist in erster Linie abhängig von der Natur bzw. der Feinheit des Erzes, dann aber auch von der Emulsionsfähigkeit des Öles. Von der Menge des Öles hängt die Erzballenbildung ab; je mehr Öl verwendet wird, desto größer, weicher und weniger zahlreich werden die Erzballen. Diese Erscheinung zeigt sich bei allen Schwimmverfahren, bei denen ein Aufwärtssteigen der Ölkugeln mit anhaftendem Erz den Scheidevorgang bildet. Allerdings werden die großen Erzballen durch Rührwerke von sehr niedriger Um-

von Klumpen abgeschiedenen Erzsorten voneinander. Diese Trennung beruht auf der Verwendung verschieden starker alkalischer Emulsionsmittel. Versuche haben gelehrt, daß entsprechend dem verschiedenen Adhäsionsvermögen der Erze zu Öl auch eine teilweise Abtrennung einzelner Erzsorten von den agglomerierten Erzbällen durch Emulsionsmittel verschiedener Stärke stattfindet. Durch die Emulsion wird also das Öl von den Erzteilchen gelöst und verseift.

Diese Erscheinung ist von Cattermole verwertet worden, u. zw. trennt er die Erze in der Weise, daß nach erfolgter Ausscheidung der Gangart die Erzteilchen in ein neues Bad mit einer stärkern Emulsion geführt werden. Hier wird dann eine bestimmte Erzsorte wieder vom Öl befreit und in einem Stromapparat von den übrigen noch agglomerierten Erzteilchen ausgeschieden. Dieser Vorgang unter Verwendung stets stärkerer Emulsionsmittel läßt sich beliebig oft wiederholen.

Die Reihenfolge, nach der eine Ausscheidung der verschiedenen Erzsorten stattfindet, richtet sich nach dem Adhäsionsvermögen zu Öl. Demnach läßt sich an erster Stelle Zinkblende, dann Kupfer oder Schwefelkies und zuletzt Bleiglanz ausscheiden.

Der Nachteil dieses Verfahrens liegt hauptsächlich in dem noch in zu großer Menge am Erz haftenden Öl, ließe sich jedoch sicher beseitigen, wenn man die Trennung statt in Stromapparaten durch Auftrieb im luftverdünnten Raume vornähme. Dieser Gedanke ist aber Elmore patentiert, so daß, wie oben erwähnt, die zweckmäßige Apparatur noch fehlt. Der Vorteil des Verfahrens von Cattermole gegenüber dem von Elmore würde, falls eine Trennung im Vakuum zulässig wäre, der sein, daß durch eine vorherige Emulsierung des Erzes und nachfolgende Trennung im Vakuum der Ölverbrauch so gering würde, daß eine Wiedergewinnung durch besondere Vorrichtungen wie bei Elmore ganz fortfallen könnte. Inwieweit das Cattermole-Verfahren seine Bedeutung beibehalten wird, ist natürlich noch eine Frage der Zeit.

Die Grundzüge des Verfahrens von Elmore sind Erhöhung des Auftriebes der metallischen Erzteilchen durch Ölzusatz einerseits und durch Vakuum andererseits. Dadurch, daß der eigentliche Scheidevorgang, hervorgerufen durch den Auftrieb, in einem luftverdünnten Raum vorgenommen wird, ist die Aufwendung einer bedeutend geringern Ölmenge gegenüber dem einfachen Auftriebvermögen erreicht worden. Infolgedessen ist die erforderliche Ölmenge kleiner als bei den Verfahren Friedrichsregen, Hoover u. a., jedoch noch immer größer als bei Cattermole. Da die Herstellung von Emulsionen Cattermole bzw. der Minerals Separation Ltd. in fast allen Kulturstaaten patentiert worden ist, wird bei dem Elmore-Verfahren das Öl einer verdickten Erztrübe zugefügt und in einfachen Trommeln mit Rührwerken von geringer Umdrehungszahl gemischt.

Eine Prinzipskizze des Elmore-Apparates zeigt Abb. 9. Die Erztrübe fließt kontinuierlich aus dem Pochwerk, der Kugelmühle oder sonst einem Zerkleinerungsapparat in den Mischapparat *a*, in den auch kleine Mengen Öl und wenn nötig auch Säure bei *b* eingeführt gehaltene Gemisch

fließt aus dem Mischer in das Rohr *c*. Die Enden des Austragrohres *d* für die Konzentrate sowie des Austragrohres *e* für die Abgänge befinden sich beide unter Wasser-verschluß in den Spitzkasten *f* und *g*. Das obere Ende des

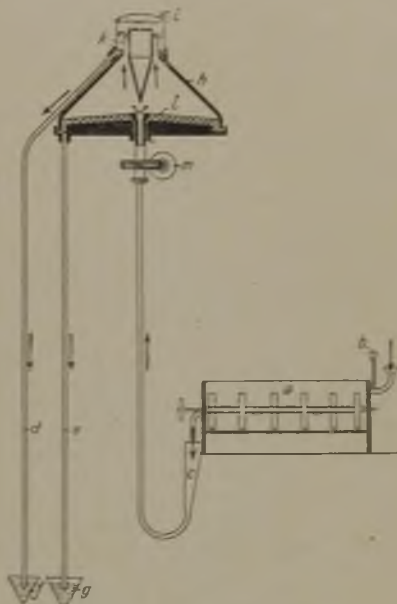


Abb. 9. Schematische Darstellung eines Elmore-Apparates.

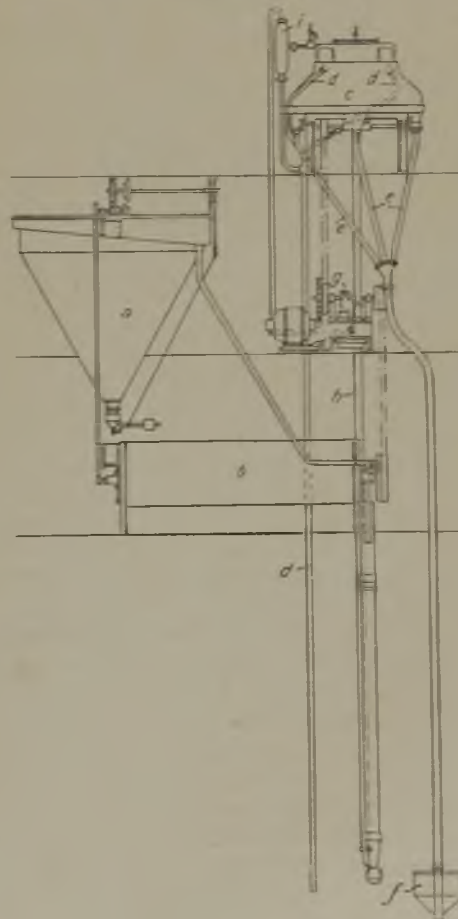


Abb. 10. Elmore-Apparat der Dolcoath-Grube.

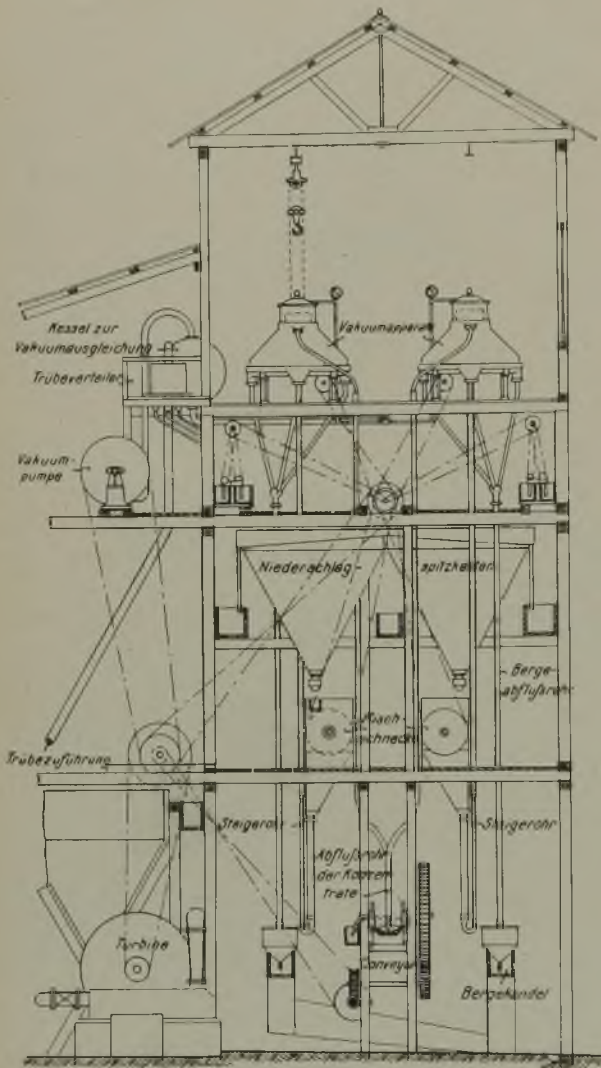


Abb. 11. Elmore-Anlage zu Sulitelma.

Zuführungsrohres *c* mündet in die kegelförmige Separatorkappe *h*. Infolge Herstellung eines Vakuums durch das Rohr *i* steigt die Erztrübe aus dem Mischapparat durch das Füllrohr und füllt die kegelförmige Kammer *h*. Da durch das Rohr *e* etwas weniger Trübe abfließt, als durch das Füllrohr *c* eintritt, so fließt ein kleiner Teil der Flüssigkeit über den Rand des ringförmigen Raumes *k*; dieser Teil der Flüssigkeit genügt, um die Konzentrate durch das Rohr *d* in den Spitzkasten *f* hinunter zu befördern. Das Rührwerk *l* wird mittels eines Schneckenrades *m* in langsame Bewegung gesetzt und ist derartig gebaut, daß die festen Bestandteile der Trübe von der Mitte des kegelförmigen Raumes nach dem Umfang bewegt werden, wo die Abgänge beständig durch das Rohr *e* austreten, während sich die Konzentrate auf diesem Wege von dem Boden des Separators lösen, in die Höhe steigen und über den Rand des ringförmigen Raumes *k* übertreten. Die wirkliche Sauglänge des Zuführungsrohres *c* unter Abrechnung der andern Seite des U-förmigen Rohres, in das die Erztrübe aus dem Mischapparat einfließt, beträgt gewöhnlich etwa 6–7,6 m.

Die Austragrohre *d* und *e* für die Abgänge und die Konzentrate sind dagegen 1–2 m länger, so daß das Zuführungsrohr und das Rohr für die Abgänge das kurze und das lange Rohr eines Saughebers bilden. Auf diese Weise wird die für das Emporheben der Erztrübe in den Separatorraum nötige Kraft durch die fallende Wassersäule in dem Austragrohr *e* erzeugt. So lange dem Mischapparat beständig Erztrübe zugeführt wird, vollzieht sich eine dauernde und vollständig selbsttätige Entleerung von Abgängen und Konzentraten. Der ringförmige Raum *k* des Separators ist von einem dicken Glaszylinder oder auch von einem Metallzylinder mit einem oder mehreren dicken Glasfenstern umgeben, durch die der Austritt der Konzentrate über den Rand des Ringes beobachtet werden kann.

Abb. 10 zeigt eine Elmore-Anlage, wie sie auf der Zinngrube Dolcoath in Cornwall ausgeführt worden ist. Hier wird das Haufwerk in einem Steinbrecher gebrochen und dann in einer Naßkugelmühle fein zerkleinert. Die dünne Erztrübe wird in einen Verdichtungs-spitzkasten *a* gehoben, aus dem die verdickte Trübe in gleichen Mengen selbsttätig in kleinen Zeitzwischenräumen in die Mischtrommel *b* geleitet wird. In dieser Trommel werden auch das Öl und die Säure zugesetzt. Das Gemisch wird dann in einen trichterförmigen Behälter, der in einer U-Röhre seine Fortsetzung findet, abgelassen. In dieser Röhre steigt die Trübe infolge des verminderten Druckes von selbst aufwärts und gelangt in den eigentlichen Schwimmapparat *c*. Die pyritartigen Konzentrate treten durch das Rohr *d* aus dem Vakuumsseparator aus und werden in einem Tank gesammelt, während die das Zinn enthaltenden Abgänge durch Röhren *e* nach *f* abfließen. Von dort wird das Zinnkonzentrat zum Auswaschen des Zinns in die Wäsche gehoben. Die Vakuumpumpe *g* ist durch die Rohrleitung *h* mit dem Separator verbunden. Ein Behälter *i* soll zu hoch steigende Konzentrate aufnehmen.

Abb. 11 zeigt die Ausführung der Anlage zu Sulitelma in Skandinavien.

Die sämtlichen Vorrichtungen des Elmore-Verfahrens sind bis auf die Glasfenster aus Metall hergestellt, nur der Mischapparat ist ein einfacher Holztrug mit hölzernen Rührarmen.

Eine vollständige Schwimmeinheit dient zur Anreicherung von Mengen bis zu 20 t in 12 st. Für den Betrieb der Vakuumpumpe, des Misch- und des Scheideapparates einer solchen Einheit ist eine Kraft von  $2\frac{1}{2}$  PS erforderlich. Der Preis einer 5 Fuß-Einheit, d. i. mit einem Durchmesser von 5 Fuß am Boden des Separators, beträgt einschl. Mixers, Separators Vakuumpumpe und Rohrausrüstung etwa 7000 Mk.

Zur Ermittlung der Kosten des Verfahrens folgt im nachstehenden zunächst eine vollständige Zusammenstellung, die im Jahre 1906 von unparteiischer Seite für eine geplante Anlage aufgestellt worden ist. Zugrunde gelegt ist eine tägliche Leistung von 60 t in 20 st.

I. Anlagekosten:	Mk
1 Aufgabevorrichtung . . . . .	600,—
4 Geflüter . . . . .	1 000,—
4 Mühlen	

	M
4 Zentrifugalpumpen . . . . .	1 200,—
2 Verdicker . . . . .	1 600,—
4 Vakuumpapparate einschl. Zubehör. . . . .	32 000,—
2 Zentrifugalpumpen . . . . .	600,—
1 Tailingsverdicker . . . . .	800,—
2 Pumpen . . . . .	1 600,—
2 Zentrifugalpumpen . . . . .	600,—
Rohrleitungen und Hähne . . . . .	5 000,—
1 Kraftanlage . . . . .	25 000,—
	94 000,—
Zollabgaben (20% von 94 000 M) . . . . .	18 800,—
Fracht . . . . .	8 000,—
Fundamente . . . . .	10 000,—
Montage . . . . .	25 000,—
Unvorhergesehenes . . . . .	4 200,—
Anlagekapital . . . . .	160 000,—

II. Der Gesamt-Kraftverbrauch der Anlage setzt sich wie folgt zusammen:

	PS
1 Elevator . . . . .	2,0
2 Verteiler . . . . .	0,5
4 Mühlen . . . . .	32,0
2 Zentrifugalpumpen . . . . .	2,0
4 Mischapparate . . . . .	4,0
4 Separatoren . . . . .	4,0
2 Zentrifugalpumpen . . . . .	2,0
2 Wasserpumpen . . . . .	10,0
1 Zentrifugalpumpe . . . . .	1,5
Beleuchtung und Verschiedenes . . . . .	10,0
zus. . . . .	62,0
Transmissionsverlust 15% . . . . .	9,3
Kraftverbrauch insgesamt etwa . . . . .	75,0

III. Betriebskosten:

	M
Kraftverbrauch: 75 PS für 20 st = 1500 PS st zu 15 Pf. . . . .	225,00
Wasserverbrauch: etwa 30 cbm . . . . .	30,00
Ölverbrauch: 5 kg zu je 10 Pf./kg auf 1 t Erz . . . . .	30,00
Säureverbrauch: 10 kg zu 100 M für 1000 kg Säure auf 1 t Erz . . . . .	60,00
Sechs Arbeiter in je achtstündiger Schicht . . . . .	126,00
Betriebskosten für 60 t . . . . .	471,00
Betriebskosten für 1 t . . . . .	7,85

Hinzu kommen noch die Gehälter für Betriebsleiter und Laboranten, ferner die Unterhaltungskosten für das Laboratorium sowie endlich die erheblichen Reparaturkosten.

Für Tilgung und Verzinsung des Anlagekapitals müssen wenigstens 10% gerechnet werden. Demnach erhöhen sich die täglichen Unkosten für 60 t Haufwerk noch um 53 M, also rd. um 1 M/t.

Hiernach lassen sich also aller Wahrscheinlichkeit nach die Aufbereitungskosten, ohne allgemeine Unkosten und Lizenzabgaben, zu etwa 9 M auf 1 t Haufwerk

Für eine größere Anlage würden sich die Kosten ohne Zweifel niedriger stellen, jedoch wohl kaum unter 7 M/t herabdrücken lassen.

Dieser Berechnung sei im folgenden eine andere gegenübergestellt, die von der Elmore-Gesellschaft selbst mitgeteilt wird. Sie ist für eine Anlage von 80 t in 24 st aufgestellt worden. Für die Anlage sind vorgesehen:

1. Ein Steinbrecher, 2. ein kalifornisches Pochwerk, 3. drei Elmore-Vakuumpapparate, 4. zwei Dampfkessel und 5. eine Tandem-Verbunddampfmaschine.

Die Kostenaufstellung bezieht sich auf die Ausgaben einer Woche:

	M
1. Löhne . . . . .	700,00
2. Kohleverbrauch: 20 t zu je 27 M (berechnet für den Antrieb der ganzen Anlage und für die Heizung) . . . . .	540,00
3. Ölverbrauch: 6 lbs./t, insgesamt 2880 lbs. zu 0,482 d/lb. . . . .	115,00
4. Säureverbrauch: 9 lbs./t zu 0,233 d . . . . .	84,00
5. Verschiedenes . . . . .	60,00
Kosten für 480 t . . . . .	1499,00
Kosten für 1 t . . . . .	3,50
Tilgung und Verzinsung auf 1 t . . . . .	1,00
Gehälter und allgemeine Unkosten . . . . .	1,50
Gesamtunkosten auf 1 t Haufwerk . . . . .	6,00

Nach dieser Berechnung würde 1 t Erz rd. 6 M Aufbereitungskosten erfordern.

Hierzu ist aber zu bemerken, daß in dieser Aufstellung bedeutend geringere Einheitswerte angenommen worden sind. Rechnet man beispielsweise die Kosten für 20 t Kohle zu 540 M derart um, daß sich der Wert für eine Pferdestärke und Stunde ergibt, unter der Annahme, daß auch 75 PS erforderlich sind, so kommt man nur auf einen Wert von 5 Pf. für eine Pferdekraftstunde. Es ist überhaupt schon allgemein schwierig, derartige Kostenzusammenstellungen mit andern zu vergleichen, da man nie weiß, ob auch alles berücksichtigt ist, was man selbst bei einem Projekt zweifellos vorsehen würde. Aus den beiden Berechnungen läßt sich aber der Schluß ziehen, daß mit 7—8 M auf 1 t Haufwerk sicher gerechnet werden muß, u. zw. ohne Berücksichtigung der Lizenzabgaben. Handelt es sich z. B. um ein armes Kupfererz von 2% Cu-Gehalt, das auf 16% Metallgehalt mit 80% Ausbringen angereichert wird, so würden aus 1 t Haufwerk 16 kg Kupfer gewonnen werden. Der Preis von 100 kg Kupfer möge 126 M betragen; für die 16 kg Kupfer würden demnach etwa 20 M erzielt. Bei 7 M Konzentrationskosten für 1 t Haufwerk betragen erstere bereits 35% des Metallwertes. Diese Rechnung zeigt also, daß das Verfahren als sehr teuer angesehen werden muß. Allerdings würde sich bei einem gewissen Goldgehalt die Rechnung günstiger gestalten.

Von der Schwimmanlage der Sulitelma-Kupfergruben gibt die Elmore-Gesellschaft folgende Zahlen:

Leistungsfähigkeit der Anlage 500 t täglich, verarbeitet werden die Abgänge von Setzmaschinen und Herden.

	Kupfergehalt %
Aufgabegut . . . . .	0,8—1,4
Konzentrate . . . . .	6—8,5
Rückstände . . . . .	0,15—0,3

Das Ausbringen soll 80% betragen.

Von der Anlage zu Dolcoath berichtet Elmore:

Haufwerk . . . . .	2,41% Cu
Konzentrate . . . . .	17,4% Cu.

Aus den Abgängen von 1 t Haufwerk wurden 6 kg »black«-Zinn ausgewaschen. Das Ausbringen an Kupfer soll 92% betragen.

Alle diese Angaben sind jedoch mit etwas Vorsicht aufzunehmen, da sie von beteiligter Seite stammen.

Praktische Erfahrungen und Berechnungen haben zu der Erkenntnis geführt, daß der Ölverbrauch ein maßgebender Faktor für die Brauchbarkeit der Schwimmverfahren ist. Auf der einen Seite werden die Betriebskosten durch einen zu hohen Ölverbrauch sehr ungünstig beeinflusst, auf der andern Seite hat sich auch zu viel an den Konzentraten anhaftendes Öl als störend bei der Verhüttung der Erze erwiesen. Ganz besonders ist dies der Fall bei Kupferpyriten, die nicht nur Gold chemisch gebunden enthalten, sondern in deren Gangart auch noch Freigold enthalten ist. Unterwirft man diese Erze zuerst einem Schwimm- und nachher die Gangart dem Amalgamationsverfahren, so bildet sich hierbei ein Schaum, bestehend aus Quecksilber, Gold und Öl. Da ein Auswaschen des Schaumes aus den Schlämmen nicht möglich ist, treten infolge des Ölgehalts große Verluste an Gold und Quecksilber auf. Solche Erfahrungen sind beispielsweise mit dem Kupferpyrit aus Rhodesien gemacht worden.

Dem Elmore-Verfahren haftet, wie bereits erwähnt, der Nachteil eines noch zu hohen Ölverbrauches an. Hieraus ergibt sich dann natürlich das Bestreben, das zugesetzte Öl wiederzugewinnen. Die dazu erforderlichen Vorrichtungen sind aber sehr kostspielig, so daß ein Gewinn wohl kaum zu verzeichnen ist.

Ein großer Vorzug des Elmore-Verfahrens liegt in der Anwendung eines Vakuums, in dem das Auftriebsvermögen der ölbehafteten Metallteilchen stärker als sonst ist. Dies hat seinen Grund darin, daß durch die Druckverminderung die Lagerung der einzelnen Flüssigkeitsmoleküle lockerer wird und dadurch sich die Reibungswiderstände in der Flüssigkeit erheblich vermindern. Die Aufwärtsbewegung der eingeöhlten Erzteilchen kann also ungehindert erfolgen.

Eng verbunden mit der Lockerung der Moleküle ist das Entweichen der in der Flüssigkeit absorbierten Gase, besonders der Luft. Sie steigen in kleinen Bläschen auf, haften an den Ölkugeln fest und vermehren das Auftriebsvermögen der eingeschlossenen Erzteilchen.

Die Einführung des Vakuums in die Schwimmtechnik ist daher ohne Zweifel als ein glücklicher Gedanke zu bezeichnen. Dies beweisen die guten Ergebnisse der Laboratoriumsversuche, wie auch z. T. der Praxis. Ein Nachteil liegt jedoch in der kostspieligen Apparatur einerseits und in den verhältnismäßig hohen Betriebskosten andererseits. Man muß doch immer berücksichtigen, daß es sich bei der Anreicherung durch geeignete Schwimm-

verfahren meistens um sehr arme Erze oder Abgänge handelt, deren Anreicherungskosten infolge des geringen Metallgehalts möglichst niedrig gehalten werden müssen. In dieser Beziehung ist das Elmore-Verfahren aber, wie aus den vorstehenden Kostangaben hervorgeht, noch sehr verbesserungsbedürftig.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß das Elmore-Verfahren, dessen Anwendungsmöglichkeit auf Sulfide und Freimetalle beschränkt bleibt, im allgemeinen noch zu teuer ist. Ferner ist der Ölverbrauch in Höhe von 2—3 kg auf 1 t Haufwerk verhältnismäßig hoch.

Hiermit ist die Gruppe der Auftriebsverfahren erschöpft, und es sollen nunmehr die Verfahren besprochen werden, die auf der Oberflächenspannung verschiedener Phasen zueinander beruhen.

Das älteste Verfahren dieser Gruppe ist das von Macquisten. Bei ihm werden überhaupt keine künstlichen Schwimmittel zugesetzt, vielmehr beruht die Scheidung lediglich auf der Oberflächenspannung des Wassers. Wie w. o. bereits näher ausgeführt worden ist, werden fein zerkleinerte Mineralien mit muscheligen Bruch von der gespannten Wasseroberfläche getragen, solche mit splitterigem Bruch zerstören dagegen das Häutchen und sinken nieder. Die Erzteilchen müssen vorher so weit zerkleinert werden, daß ihr Gewicht die Oberflächenspannung nicht übersteigt. Ferner muß die Aufgabe des Erzes sehr sorgfältig erfolgen, damit Erzanhäufungen auf der Oberfläche, welche die Scheidung ungünstig beeinflussen, vermieden werden.

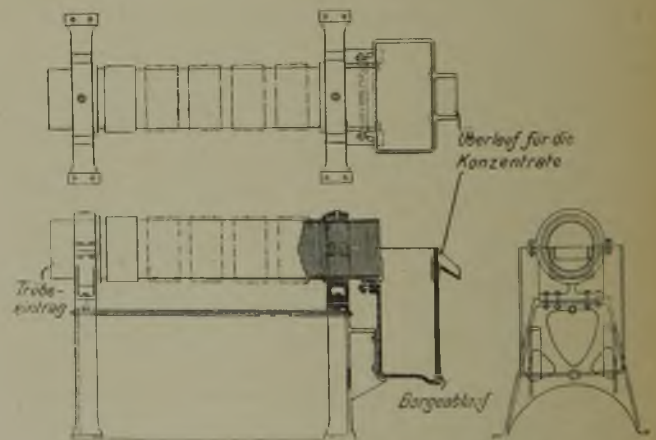


Abb. 12—14. Schwimmapparat von Macquisten.

Die erste Schwimmanlage von Macquisten war für eine Kupfererzaufbereitung gebaut worden. Die wesentlichsten Bestandteile des zu verarbeitenden Erzes waren Chalkopyrit, Pyrit und geringe Mengen Blende und Bleiglanz. Den für diese Anlage gebauten Apparat zeigen die Abb. 12—14. Auf gußeisernen Lagerböcken ist ein etwa 2 m langes Rohr mit einem Durchmesser von 30 cm drehbar verlagert. Dieses Rohr ist auf seiner innern Fläche mit schraubenförmig verlaufenden Rillen versehen, die eine Gewindehöhe von annähernd 4 mm haben. Das linke Rohrende ist durch einen Deckel wasserdicht geschlossen, in dessen Mitte das Triebzuführungsrohr,



von einer Stopfbüchse umgeben, einmündet. An der rechten, offenen Rohrseite ist zur Aufnahme der Abgänge ein Behälter vorgebaut, der auf der dem Rohr gegenüberliegenden Seite mit einem Überlauf und einem Abflußgerinne für die Konzentrate versehen ist. Der Arbeitsvorgang ist folgender: Die Trübe tritt in die Trommel ein, die eine Umdrehungszahl von 30 in der Minute hat. Die niedersinkenden Erzteilchen werden durch die schraubenförmigen Rillen bei jeder Umdrehung des Rohres über die Wasseroberfläche hinausgehoben und fallen dann wieder auf das Wasser nieder. Hierdurch wird allen metallischen Teilchen, die durch Gangart mit heruntergezogen waren, von neuem Gelegenheit geboten, sich auf dem Wasserspiegel zu sammeln. Beim Austritt aus dem Rohr fließen die Konzentrate über den Niederschlagkasten der Berge hinweg und sammeln sich in der jenseits des Überlaufes angebrachten Rinne, während die Berge im Niederschlagkasten selbst zu Boden sinken.

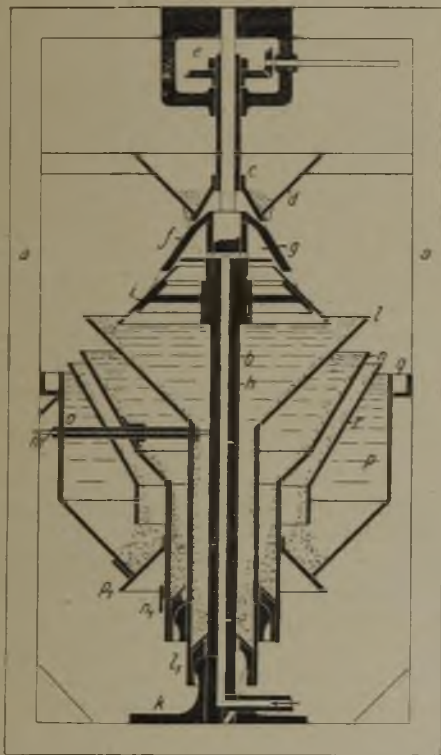


Abb. 15. Schwimmapparat von Brackelsberg.

Die Leistungsfähigkeit eines Rohres beträgt 5 t in 24 st. Die Betriebsergebnisse waren befriedigend; das Erz wurde durchschnittlich von 3 bis auf 11% Cu-Gehalt angereichert mit einem Ausbringen von rd. 90%. Allerdings dürfte das Erz nicht feiner als bis auf 30 englische Maschen zerkleinert werden, da sich feinere Schlämme für das Verfahren als untauglich erwiesen hatten. So gingen auf der erwähnten Anlage 25% des Aufgabegutes bei der Klassierung verloren. Da sich nun bei der Zerkleinerung der meisten Erze größere Mengen feiner Schlämme bilden, konnte sich das den verbesserten

Schwimmverfahren nicht behaupten. Zur Trennung seltener Metalle ist es jedoch auch heute noch zu empfehlen.

Ende 1911 ist ein neuer Apparat von Brackelsberg erbaut und zum Patent angemeldet worden, der gleichfalls eine Trennung der Sulfide von der Gangart lediglich auf Grund der Oberflächenspannung wägerechter Flüssigkeitsflächen ermöglichen soll. Bei dieser neuen Erfindung ist besonderer Wert auf ein gleichmäßiges und wiederholtes Aufstreuen des Erzes auf mehrere Wasserflächen Wert gelegt worden, um hierdurch eine vollständige Trennung der Sulfide zu erzielen.

In einem Rahmen *a* (s. Abb. 15) ist eine senkrechte Achse *b* fest verlagert, die auf ihrem obern Ende einen durch Getriebe drehbaren Kegel *c* trägt, der in senkrechter Richtung in beliebigem Abstände zu dem ihn umgebenden Fülltrichter *d* verstellt werden kann. Die Befestigung erfolgt durch eine Mutter *e*. Hierdurch läßt sich der Austragspalt für das Scheidegut entsprechend der aufzubehaltenden Menge vergrößern oder verkleinern. Unterhalb des Kegels *c* sitzt auf der Achse fest ein Hohlkegel *f*, dessen innerer Raum *g* als Wasserbehälter dient. Die Zuführung des Wassers erfolgt durch die hohle Achse *h* derart, daß sich in dem obern Raume der Aushöhlung *g* Luft ansammeln kann, die bei etwaigen Druckschwankungen einen Druckausgleich bewirkt. Der Boden des Kegels *f* ist an seinem Umfang mit Bohrungen versehen, so daß das Wasser gleichmäßig über die Oberfläche des untersten Kegels *i* verteilt wird. Die kegelförmige Oberfläche des Behälters *f* dient zur gleichmäßigen Verteilung des auffallenden Erzes.

Der Lagerfuß *k* trägt einen trichterförmigen Behälter *l*, dessen Oberkante sich mittels der Schrauben *m* genau wagerecht einstellen läßt. Dieser Behälter ist von einem zweiten *n* umgeben, der durch Schrauben *o* gerichtet werden kann. Mit dem Behälter *n* ist der Behälter *p* mit der Sammelrinne *q* fest verbunden. Zwischen diesen beiden Behältern ist dann endlich noch ein Trichter *r* eingehängt. Die Gefäße *l*, *n* und *p* sind mit Ablasschiebern *l*<sub>1</sub>, *n*<sub>1</sub> und *p*<sub>1</sub> versehen.

Die ineinandergeschobenen Kegel haben den Zweck, das Gut jedesmal von den Kanten frei herabfallen zu lassen und das Abgleiten an senkrechten Wänden zu vermeiden. Hierdurch soll eine Trennung etwa zusammengeballter Erzteilchen herbeigeführt werden, um nach Möglichkeit jedes Korn von andern unbeeinflusst auf eine der Wasserflächen auffallen zu lassen.

Das Auffallen des trockenen Gutes auf den trockenen Kegelmantel *f* bezweckt eine Entstaubung des Erzes, weil staubfreie Erzteilchen besser einzeln schwimmen und so eine Agglomeration nicht stattfindet. Entstaubtes Erz ergibt erfahrungsgemäß ein viel reineres Konzentrat und ein höheres Ausbringen.

Der Arbeitsvorgang bei der Vorrichtung von Brackelsberg ist folgender: Das zerkleinerte Erz fällt von dem Verteilungskegel *f* auf den mit Wasser bespülten Kegel *i*, von dort nacheinander auf die Wasserspiegel der Trichter *l*, *n*, *r* und des Behälters *p*. Das Gut bewegt sich also gleichsam in einer Zickzacklinie. Im Verlaufe dieser Bewegung sinkt im Trichter *l* die eine Gangart sofort

nieder, während sich ein Mittelprodukt im Trichter *n* und das reine Erz im Behälter *p* sammelt.

Versuche mit diesem Schwimmapparat müssen noch den Beweis für seine Tauglichkeit erbringen, ein Nachteil ist natürlich, daß der Erzstaub verloren geht, also das Ausbringen, bezogen auf das Roherz, ungünstig ausfallen muß.

Das kennzeichnende Merkmal der einzelnen auf der Oberflächenspannung beruhenden Trennungsvorrichtungen besteht in der Art und Weise in der die für das Gelingen des Prozesses so wichtige Verhinderung eines Zusammenballens der Erzteilchen vermieden wird. Bei einem dritten Apparat dieser Gruppe, dem von Jeffrey, wird angestrebt, von vornherein eine gleichmäßige feine Zerstreuung des Erzes auf die Wasseroberfläche zu erzielen.

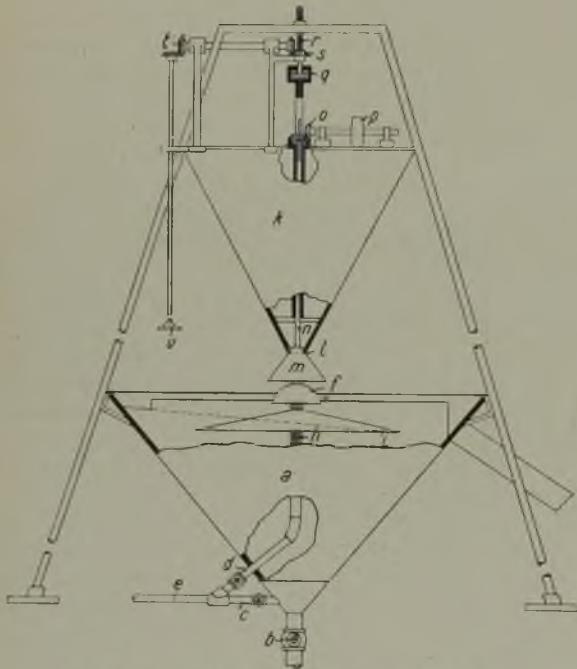


Abb. 16. Schwimmapparat von Jeffrey.

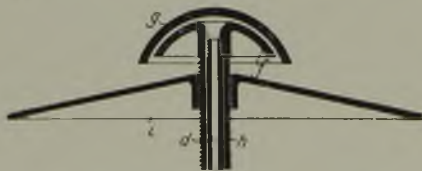


Abb. 17. Verteilungsdüse des Schwimmapparates von Jeffrey.

Den Apparat von Jeffrey veranschaulichen schematisch die Abb. 16 und 17. Der eigentliche Scheidetrog *a* ist trichterförmig ausgebildet und unten mit einem Ablassventil *b* versehen. Desgleichen münden am untern Teile des Trichters zwei Wasserrohre *c* und *d* ein, die von dem Hauptzuführungsrohr *e* abgezweigt sind. Das Rohr *d* steigt in der Mitte des Scheidetroges empor und mündet in eine ringförmige Verteilungsdüse *f*, die derart gebaut ist, daß durch eine Kappe *g* der ringförmige Wasserstrahl in einem bestimmten Winkel nach unten

gerichtet wird (s. Abb. 17). Unterhalb der Düse ist in das Zuführungsrohr ein Gewinde *h* eingeschnitten, das mutterartig von einem konischen Verteilungsteller *i* umfaßt wird. Dieser Teller dient zu einer gleichmäßigen Verteilung des aus der Düse ausströmenden Wassers auf die ringförmige Wasserfläche des Scheidetroges. Der Verteilungsteller *i* kann also auf der Spindel in beliebigem Abstand zur Düse eingestellt werden.

Oberhalb des Scheidetroges befindet sich ein Fülltrichter *k*, in dessen konisch ausgedrehter Öffnung *l* ein Streukegel *m* eingebaut ist. Dieser ist an einer Stange *n* befestigt, die mit einer Nut in der angepaßten Feder eines Kegelrades spielt. Durch das Kegelradgetriebe *o* und die Antriebscheibe *p* wird der Streukegel in schnelle Umdrehung versetzt, wodurch das fein zerkleinerte Erz in tangentialer Richtung auf den Wasserspiegel des Scheidetroges gestreut wird. Das Ende der Aufhängestange *n* ist mit einem Drehkopf *q* verbunden. Dieser umfaßt den Kopf einer Zugspindel *r*, die dann durch Kegelradgetriebe *s* und *t* mittels eines Handrades *u* gehoben oder gesenkt werden kann. Durch diese Einrichtung läßt sich ein beliebiger Spalt zwischen Streukegel und Fülltrichter einstellen, wodurch dann die Menge des Aufgabegutes geregelt wird. Auch über diesen Apparat sind mir noch keine praktischen Versuchsergebnisse bekannt geworden.

Die im vorstehenden beschriebenen Vorrichtungen können m. E. nicht mit andern Schwimmapparaten in Wettbewerb treten, soweit es sich um die Anreicherung von Erzen handelt, die über 1–2% des zu gewinnenden Metalles enthalten. Bei solchen Erzen ist die Menge des Konzentrates bereits zu groß, um von einer gespannten Flüssigkeitsoberfläche getragen werden zu können. Für solche Erze dagegen, aus denen nur geringe Mengen irgendeines Metalles gewonnen werden sollen, (hauptsächlich Edelmetalle), mögen die Verfahren von Macquisten, Brackelsberg und Jeffrey am Platze sein, nach eigenen Erfahrungen sogar empfohlen werden.

Die zweite Gruppe der Verfahren, die auf der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten beruhen, umfaßt die sog. Emulsionsverfahren, die sämtlich im Besitz der Minerals Separation Ltd., London, sind. Die theoretischen Grundlagen dieser Verfahren sind bereits im allgemeinen Teil besprochen worden. Nochmals kurz zusammengefaßt beruht das Verfahren der Minerals Separation Ltd. darauf, daß ganz geringe Mengen irgendeines Öles oder sonstigen Kohlenwasserstoffes mit Wasser, Luft, Erz und Säure in solchen Mengen innig durchgemengt wird, daß die Scheideflüssigkeit eben angesäuert ist und sich, sobald die Flüssigkeit zur Ruhe kommt, an deren Oberfläche ein seifenähnlicher Emulsionsschaum bildet. Schaumblasen besitzen bekanntlich eine bedeutend höhere Oberflächenspannung als glatte Flüssigkeitsflächen irgendwelcher Art. In diesem Schaum sind alle metallischen Erzteilchen eingeschlossen. Die die Auftrieb-Schwimmverfahren kennzeichnenden Ölkugeln mit anhaftenden Erzteilchen treten bei dem Verfahren der Minerals Separation Ltd. nicht auf.

Es ist ohne weiteres verständlich, daß die Wahl der Öle nicht willkürlich sein kann, sondern die Wahl der

Emulsionsschaum zu erhalten. Durch bestimmte Ölgemische oder Zusatz irgendeines andern Kohlenwasserstoffes muß gewissermaßen eine Verseifung verursacht werden, die auch durch bestimmte, in dem Erz enthaltene chemische Bestandteile veranlaßt werden kann. Die Wahl der Schwimmtel beruht nun teils auf theoretischen Erwägungen, teils auf Versuchserfahrungen, die aber von der Minerals Separation Ltd. streng geheimgehalten werden. Es sei hier nur erwähnt, daß auch Versuche mit Seifenlösungen gemacht worden sind, die jedoch zu keinem praktischen Ergebnis geführt haben. Erforderlich ist, daß die Verseifung in unmittelbarer Berührung mit den Erzteilchen erfolgt, um den gewünschten Erfolg zu erzielen.

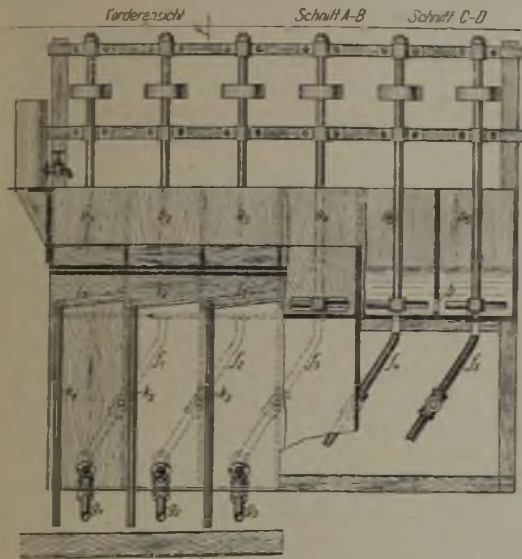


Abb. 18.

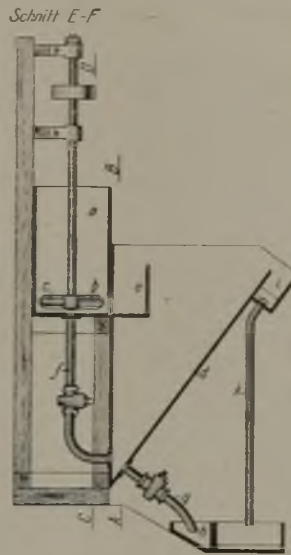


Abb. 19.

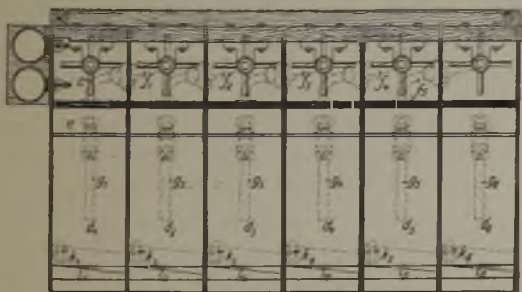


Abb. 20.

Abb. 18—20. Schwimmapparat der Minerals Separation Ltd.

Die zur Durchführung des Verfahrens der Minerals Separation in Anwendung stehende Apparatur ist denkbar einfach. Ein wesentlicher Vorzug liegt darin, daß fast alle Teile, mit Ausnahme der Rührwerke, Transmissionen und Rohrleitungen, aus Holz hergestellt werden, so daß der Bau der Einrichtung an Ort und Stelle erfolgen kann. Eine weitere Folge ist dann die Widerstandsfähigkeit der Apparate, sehr geringer Verschleiß und die Möglichkeit von Verbesserungen auf dem Gebiete der Konstruktion.

Die Abb. 18—20 zeigen den Schwimmapparat der Minerals Separation. Eine Anzahl parallelepipedischer Behälter  $a_1-a_n$  von etwa 70 cm Seitenlänge ist dicht nebeneinander angeordnet und steht durch schmale, nahe der Bodenfläche angeordnete Schlitzte  $b$  miteinander in Verbindung, so daß der Wasserspiegel sämtlicher Behälter gleich ist. In die Behälter hinein ragen die Rührwerke  $o$ , die von einer gemeinsamen Transmissionswelle aus angetrieben werden. Der Querschnitt der Mischbehälter ist quadratisch gewählt, um dadurch eine den Mischvorgang ungünstig beeinflussende Wirbelbildung zu verhindern.

Unmittelbar vor den Mischbehältern  $a_1-a_n$  sind die Spitzkästen  $d_1-d_n$  angeordnet, die durch Schlitzte  $b$  in der Trennungswand mit den parallelepipedischen Behältern in Verbindung stehen. Wie aus dem Querschnitt (s. Abb. 19) hervorgeht, ist vor diese Schlitzte eine kleine Rinne  $c$  in den Spitzkästen eingebaut, damit die Erztrübe, die durch die Rührarme heftig herausgeschleudert wird, auf Widerstand stößt und durch die erzwungene rechtwinklige Bewegung ruhig zum Wasserspiegel im Spitzkasten aufsteigt. Da sich in den Spitzkästen der Erzschaum an der Oberfläche sammeln soll, muß in ihnen naturgemäß jede stürmische Bewegung verhindert werden.

Der untere Teil der Spitzkästen ist jedesmal durch ein Steigrohr  $f$  mit dem nächstfolgenden Mischbehälter verbunden, u. zw. derart, daß das Rohr zentrisch zum Rührwerk an dessen Boden einmündet. Hierdurch wird erreicht, daß das Rührwerk nach Art einer Zentrifugalpumpe die im Spitzkasten abgesetzten Erzteilchen ansaugt und in einen neuen Mischbehälter hineinbefördert.

Der Arbeitsvorgang ist folgender: Bevor der Apparat in Betrieb gesetzt wird, werden alle Mischbehälter und Spitzkästen mit Wasser von der erforderlichen Temperatur angefüllt und die Ventile so eingestellt, daß durch das während des Betriebes erforderliche Umfließen der Trübe der Wasserspiegel in allen Mischbehältern und Spitzkästen dauernd die gleiche Höhe beibehält. Hierauf werden die Ventile des Öl- und Säurebehälters eingestellt und die bis durchschnittlich auf 60 Maschen zerkleinerten Erze zugeführt. Die Erztrübe fließt aus dem Behälter  $a_1$  in den ersten Spitzkasten  $d_1$ . Hier bildet sich der erste Erzschaum, der durch die nur leichte Wasserströmung innerhalb des Spitzkastens in eine Rinne ausgetragen wird. Das Produkt, das zu Boden sinkt und auch noch metallische Erzteilchen enthält, steigt dann durch die Saugwirkung des Rührkreuzes in dem Rohr  $g$  auf und gelangt in den Mischbehälter  $a_2$ , von dort in den nächsten Spitzkasten  $d_2$ , von wo ab sich der Vorgang wiederholt. Das Niederschlagprodukt des letzten Spitzkastens  $d_n$ , die reinen Berge, wird dauernd durch ein Rohr  $g_n$  abgelassen, während sich das umfließende Wasser in einem Klärbottich  $h$  sammelt, aus dem es dann wieder

zum Wassertank gehoben wird. Die Sammelrinnen  $z_1-z_6$  für die Konzentrate sind einzeln mit Abflußrohren  $k_1-k_6$  versehen, um nach Bedarf verschiedene haltige Produkte getrennt auffangen zu können.

Die Spitzen der einzelnen Spitzkästen laufen ferner in Abflußrohre  $g_1-g_6$  aus, die mit Ventilen versehen sind, so daß bei etwaigen Betriebsstörungen jeder Spitzkasten schnell entleert werden kann. Ferner ermöglichen diese Abflußrohre eine Außerbetriebsetzung mehrerer Spitzkästen, was mit Rücksicht auf die wechselnde Beschaffenheit verschiedener Erze zeitweise von Vorteil ist.

Die Konzentrate wie auch die Bergetrübe werden in Filtertanks geleitet, aus denen das Wasser durch eine Kolbenpumpe abgesaugt und in den Wasserbehälter gehoben wird.

Die Konzentrate von Mischerzen, so z. B. Bleiglanz und Zinkblende, werden auf Stoß- oder Schüttelherden weiter verarbeitet. Die hierbei fallenden Mittelprodukte werden den Feinzerkleinerungsapparaten wieder aufgegeben, um weiter aufgeschlossen zu werden; dann gelangen sie wieder in den Schwimmapparat zurück. Die Berge, die zur Halde abgeführt werden, sind fast metallfrei, gegebenenfalls werden sie nochmals gemahlen und aufbereitet. Die Folge dieser Behandlungsweise der Erze ist das außergewöhnlich hohe Ausbringen, bezogen auf das Haufwerk, das nach praktischen Erfahrungen durchschnittlich 85-95% beträgt.

Dieser Apparat hat sich nach eingehenden praktischen Versuchen gut bewährt. Seine Vorzüge bestehen nicht nur in seiner einfachen und dauerhaften Bauart, sondern ganz besonders auch in seiner verhältnismäßig hohen Leistungsfähigkeit. Ein 100 Tonnen-Typ besteht nur aus einem Aggregat von etwa 8 Mischbehältern und 6-8 Spitzkästen. Hierdurch wird selbstverständlich die Bedienung, die Kraftübertragung, der Raumbedarf u. dgl. gegenüber allen andern Verfahren auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Eine Entölung des Konzentrates ist nicht erforderlich, da das in ganz geringen Mengen zugesetzte Öl, etwa 1/2 kg auf 1 t Roherz, so fein verteilt ist, daß es beim Verschmelzen gar keine Hindernisse bereitet.

Die hohe Leistungsfähigkeit eines Apparates einerseits und der geringe Chemikalienverbrauch andererseits haben sehr geringe Betriebskosten zur Folge, wie sie weder von irgendeinem andern Schwimm- noch viel weniger von mechanischen Aufbereitungsverfahren aufgewiesen werden können.

Um ein Bild von den Anlage- und Betriebskosten einer vollständigen derartigen Schwimmaufbereitungsanlage zu geben, ist im folgenden eine Übersicht zusammengestellt, die vollständig auf einwandfreien Grundlagen beruht. Angenommen ist eine Anlage zur Verarbeitung von 100 t in elfstündiger Schicht, ferner ein außergewöhnlich hartes und stark durchwachsenes Erz.

I. Anlagekosten:

A. Zerkleinerungseinrichtung:	<i>M</i>
2 Steinbrecher . . . . .	4 800,00
1 Klassiervorrichtung . . . . .	1 000,00
2 Walzwerke . . . . .	7 000,00

	<i>M</i>
2 Kugelmühlen . . . . .	9 000,00
1 Elevator . . . . .	1 200,00
Transmissionen u. dgl. . . . .	4 000,00
Kraftanlage (60% der ganzen Anlagekosten) . . . . .	15 000,00
	42 000,00
Zollabgaben . . . . .	8 400,00
Fundamente usw. . . . .	8 000,00
Montage und Verschiedenes . . . . .	6 600,00
	65 000,00

B. Schwimmrichtung:

1 vollständiger Schwimmapparat	
100 t-Typ . . . . .	13 000,00
1 Kolbenpumpe . . . . .	2 000,00
1 Zentrifugalpumpe . . . . .	600,00
Kraftanlage (40% der ganzen Anlagekosten) . . . . .	10 000,00
Verschiedenes einschl. Zollabgaben . . . . .	2 400,00
	28 000,00

Die Gesamtanlagekosten betragen mithin 65 000 + 28 000 = 93 000 *M*.

II. Kraftverbrauch:

	zu A.		zu B.
		PS	PS
2 Steinbrecher zu je			1 Schwimmapparat . 15,0
10 PS . . . . .	20,0		1 Kolbenpumpe . . 10,0
1 Siebvorrichtung . .	5,0		1 Zentrifugalpumpe 2,0
2 Walzwerke zu je			
5 PS . . . . .	10,0		
2 Kugelmühlen zu je			
10 PS . . . . .	20,0		
1 Elevator . . . . .	3,0		
	58,0		27,0
Transmissionsverluste			
15%, angenähert . .	9,0		4,0
	zus. . 67,0		31,0

Der Gesamtkraftbedarf beträgt demnach rd. 100 PS.

III. Betriebskosten:

	zu A.	zu B.
	<i>M</i>	<i>M</i>
Kraftbedarf: 1 PS zu 15 Pf. . . . .	100,00	45,00
zu A rd. 70 PSst		
zu B rd. 30 PSst		
Wasserverbrauch . . . . .	—	20,00
Ölverbrauch, 1/2 kg/t; 1 kg zu 10 Pf. . . . .	—	5,00
Säureverbrauch: 5 kg/t; 1 kg zu 10 Pf. . . . .	—	50,00
6 Arbeiter zu je 5 <i>M</i> in der Schicht . . . . .	20,00	10,00
Gehälter auf 100 t . . . . .	10,00	15,00
Verschiedenes . . . . .	10,00	10,00
Tilgung und Verzinsung (10% angenähert) . . . . .	22,00	9,00
	zus. . 162,00	164,00
Betriebskosten auf 1 t . . . . .	1,62	1,64

Die gesamten Betriebskosten belaufen sich also auf 3,26 *M*/t.

Bei einem weniger harten Erz oder bei der Verarbeitung von Haldenerzen, Schlämmen u. dgl. würden die Zerkleinerungskosten bedeutend geringer werden, so daß die Anreicherung einer Tonne durch dieses Schwimmverfahren nur etwa 2,50 bis 3,50 *M* kosten würde. Diese Zahlen schließen allerdings ebenso wie die bei dem Elmore-Verfahren angeführten nicht die Lizenzabgaben ein, die in den meisten Fällen nach dem erzielten Metallgehalt und dem Ausbringen berechnet werden. Bemerket sei endlich noch, daß bei dieser Kostenaufstellung wie auch bei der des Elmore-Verfahrens alle Werte reichlich hoch in Rechnung gesetzt worden sind. Ohne weiteres läßt aber ein Vergleich erkennen, daß das Verfahren der Minerals Separation Ltd. infolge der einfachen Apparatur, verbunden mit einer außergewöhnlich großen Leistungsfähigkeit eines einzelnen Apparates, bedeutend billiger ist als das von Elmore.

Im folgenden soll noch die bei dem Verfahren der Minerals Separation erzielte Leistung ermittelt werden.

Alle an dieser Stelle aufgeführten Zahlen sind die Ergebnisse von Versuchen, denen ich selbst beigewohnt habe. Es muß allerdings zuvor darauf aufmerksam gemacht werden, daß der Laboratoriumsapparat der Minerals Separation nie ein so hohes Ausbringen ergeben kann wie ein gewöhnlicher Apparat, da der Laboratoriumsapparat nur aus einem Mischbehälter besteht, in dem man gleichzeitig durch Stillsetzen des Rührwerkes den Erzschaum sich absondern läßt. Dadurch, daß der Versuchsapparat zweiteilig gebaut ist, läßt sich dann das Konzentrat abziehen. Es ist daher ganz natürlich, daß in einem vollständigen Schwimmapparat von beispielsweise 6 nebeneinander befindlichen Mischbehältern und 4 Spitzkästen ein viel reineres Konzentrat und besonders ein bedeutend höheres Ausbringen erzielt wird. Die nachfolgenden Zahlen stehen also den in der Praxis erzielten gegenüber zurück, und man kann, wie die Versuche mit großen Einheiten erwiesen haben, unbedenklich den Metallgehalt der Konzentrate durchschnittlich um 20%, das Ausbringen um 10–20% höher annehmen, um die in Praxis zu erzielenden Werte zu erhalten.

Versuchsergebnisse mit dem Verfahren der Minerals Separation Ltd.

(R bedeutet unlösliche Rückstände)

I. Sulfidische Kupfererze

		Analyse		Ausbringen an Metall	
		% Cu	% R	% Cu	% R
Kupferkies	Haufwerk . . .	5,12	50,7	100	100
	Konzentrat . . .	19,0	22,5	81	9,6
	Rückstände . . .	1,14	60,4	16,6	89
dsgl.	Haufwerk . . .	4,3	—	100	—
	Konzentrat . . .	36,0	—	70	—
	Rückstände . . .	1,8	—	29	—
dsgl.	Haufwerk . . .	2,9	76,8	100	—
	Konzentrat . . .	11,14	47,2	81	—
			86,4	14	—

II. Oxydische Kupfererze

		Analyse		Ausbringen an Metall	
		% Cu	% R	% Cu	% R
Rotkupfererz	Haufwerk . . .	4,9	—	100	—
	Konzentrat . . .	17,0	—	68	—
	Rückstände . . .	2,2	—	31	—
Atakamit	Haufwerk . . .	2,1	84,5	100	100
	Konzentrat . . .	9,0	69,9	73	14
	Rückstände . . .	0,9	93,1	—	—
Malachit	Haufwerk . . .	4,4	76	100	100
	Konzentrat . . .	12,9	55	83	21
	Rückstände . . .	1,1	87	17	78

III. Zinkerze

		% Zn	% R	% Zn	% R
Zinkblende	Haufwerk . . .	12,3	42,9	100	100
	Konzentrat . . .	42,4	11,4	85,5	6,5
	Rückstände . . .	4,3	45,7	24,0	78,0
dsgl.	Haufwerk . . .	18	35,3	100	—
	Konzentrat . . .	41,9	7,4	82	—
	Rückstände . . .	3,1	55,3	10,3	—

IV. Silber-Golderze

		g/t Au	g/t Ag	% Au	% Ag
Silberglanz	Haufwerk . . .	1,0	352	100	100
	Konzentrat . . .	4,2	1501	88	87,4
	Rückstände . . .	Spuren	72	12	12,8

V. Molybdänerz

		% Mo	% R	% Mo	% R
Molybdän	Haufwerk . . .	4,2	77,2	100	100
	Konzentrat . . .	37,6	26,2	85	4,9
	Rückstände . . .	0,5	83,8	11,6	90,0

Aus dieser Zusammenstellung ist zu ersehen, daß das Verfahren der Minerals Separation nicht nur sulfidische Erze mit gutem Erfolge anreichert sondern, sogar Karbonate, wie z. B. Malachit und Kupferlasur, bieten keinerlei Schwierigkeiten bei diesem Schwimmverfahren. Der beste Beweis für seine Überlegenheit gegenüber allen andern Verfahren sind die Erfolge, welche die Gesellschaft in den wenigen Jahren ihres Bestehens zu verzeichnen hat. So ist man beispielsweise in Australien in kurzer Zeit zur Aufbereitung der Haldenerze der Central-Grube zu Broken Hill von dem Elmore-Verfahren ganz abgekommen und hat eine große Anlage nach dem Verfahren der Minerals Separation Ltd. errichtet. Diese verarbeitet gegenwärtig rd. 750 t Haldenerz in zehnstündiger Schicht. Eine Durchschnittsanalyse der gewonnenen Produkte ergab folgende Werte:

	Analyse			Ausbringen		
	uz Ag	% Pb	% Zn	% Ag	% Pb	% Zn
Roherz . . . . .	7	6	20	100	100	100
Konzentrate . . . .	14	10	47	75	70	85

Außer dieser großen Anlage besitzt die Minerals Separation noch zahlreiche andere Anlagen in Australien<sup>1</sup>.

Wirft man einen Rückblick auf die verschiedenen Schwimmverfahren, so ist anzuerkennen, daß die Vertreter dieses Zweiges des Aufbereitungswesens in kurzer Zeit Großes geleistet haben. Sie haben der Bergbauindustrie die Wege gezeigt, die zu einer zweckmäßigen und billigen Anreicherung armer Erze einzuschlagen sind, sie haben in kurzer Frist zwei Verfahren geschaffen,

<sup>1</sup> Die Vertretung des Verfahrens für Europa und Afrika liegt in den Händen der Tellus-A.G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Frankfurt (Main).

die für die Frage der Abbauwürdigkeit zahlreicher Lagerstätten von der größten Bedeutung geworden sind.

Die Schwimmverfahren insgesamt sind endlich dadurch ausgezeichnet, daß sie mit Leichtigkeit auch eine Trennung von Mineralien annähernd gleichen spezifischen Gewichtes, wie beispielsweise Zinkblende von Eisenspat oder Baryt, gestatten, Trennungen, die auf mechanischem Wege mit den größten Schwierigkeiten verbunden sind.

Zum Schluß sei eine Zusammenstellung der mir bekannten technischen Literatur über Schwimmverfahren wiedergegeben.

Titel des Aufsatzes	Zeitschrift	Jahrgang	Seite
Das Elmore'sche Konzentrations-Verfahren . . . . .	Glückauf	1901	917
Das Elmore'sche Aufbereitungsverfahren mit Anwendung von schweren Ölen auf der Kupfergrube Glasdir bei Dolgelly, Nord-Wales . . . . .	Berg- u. Hüttenm. Ztg.	1901	177
Das Elmore'sche Extraktionsverfahren . . . . .	Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. dsgl.	1901	307
Der Elmoreprozeß . . . . .	dsgl.	1902	49
Cattermole's Verfahren zur Aufbereitung von Erzen . . . . .	Der Bergbau Metallurgie	1905/06 Nr. 43	10
Über den »Flotation-Prozeß« (Potter-Delprat-Verfahren) . . . . .	Eng. a. Min. Journ.	1907 Bd. 83	522
Vacuum-flotation process for concentration . . . . .	dsgl.	1907 Bd. 84	908
Concentration upside down . . . . .	dsgl.	1907 Bd. 84	765
The improved Macquisten tube . . . . .	dsgl.	1908 Bd. 86	23
Ore dressing by adhesion of liquid films . . . . .	dsgl.	1908 Bd. 86	839
Die Erzkonzentration nach Elmore . . . . .	Metallurgie	1908	1 u. 45
Das Schwimmverfahren zur Erzanreicherung von Elmore. Ein neues Aufbereitungsverfahren: »Der Macquisten-Prozeß« . . . . .	dsgl.	1908	87
R. Glatzel: Ein Beitrag zum Elmore'schen Extraktionsverfahren . . . . .	Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw.	1908	15
Der Elmore-Vakuum-Schwimm-Prozeß auf den Werken der Zinc Corporation in Broken Hill, Neusüd-wales . . . . .	Verlag Craz u. Gerlach, Freiberg	1908	
The Zinc Corporation, Ltd. . . . .	Glückauf	1909	846
The Sanders flotation process . . . . .	Eng. a. Min. Journ.	1909 Bd. 87	219
Notes on various applications of the Elmore vacuum process	dsgl.	1909 Bd. 87	844
Oil flotation process at Broken Hill, N. S. W. . . . .	dsgl.	1909 Bd. 87	1275
Hoover flotation apparatus . . . . .	Eng. a. Min. Journ.	1910 Bd. 89	913
Vakuum-Konzentration in Sulitelma . . . . .	dsgl.	1910 Bd. 90	123
Das Horwoodsche Verfahren zur Trennung von Metallsulfiden . . . . .	Metallurgie	1910	563
The flotation processes . . . . .	Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw.	1910	121
The Orijarvi mine, Finland . . . . .	Eng. a. Min. Journ.	1911 Bd. 91	745 u. 946
The Zinc Corporation and the flotation processes . . . . .	dsgl.	1911 Bd. 91	759
Experiments on mineral flotation . . . . .	dsgl.	1911 Bd. 91	1198
Flotation at Zinc Corporation, Ltd. . . . .	dsgl.	1911 Bd. 92	307
Fortschritte im Aufbereitungswesen für Feinerze . . . . .	dsgl.	1911 Bd. 92	994
Die Methoden der Schwimmverfahren in der Erzaufbereitung . . . . .	Der Erzbergbau	1912	50
Concentration of molybdenite ores . . . . .	Metallurgie	1912	72
Das Schwimmaufbereitungsverfahren der Grube Friedrichs-segen nach System Leuschner . . . . .	Eng. a. Min. Journ.	1912 Bd. 93	227
	Glückauf	1912	388

## Versuche an einer Stufenkolbenpumpe.

Von Dipl.-Ing. Fritz L. Richter, Chemnitz.

Die Kreiselpumpen haben zweifellos den Kolbenpumpen ein großes Gebiet ihrer Anwendung genommen, sie aber nicht gänzlich zu verdrängen vermocht und werden hierzu auch niemals in der Lage sein. Die Entwicklung der Technik pflegt zwischen den einzelnen wettbewerbenden Maschinen einen Ausgleich herbeizuführen und beiden Arten ihrer jeweiligen Über-

legenheit entsprechend ein bestimmtes Arbeitsfeld zu erhalten. So bleiben Versuche an einer Kolbenpumpe wertvoll, wenn sie dem Verständnis der Maschinen dienen und dadurch auf ihren Bau oder ihre Anwendung fördernd einwirken können.

Die nachfolgend besprochenen Versuche an einer Stufenkolbenpumpe sind im neu errichteten Maschinen-

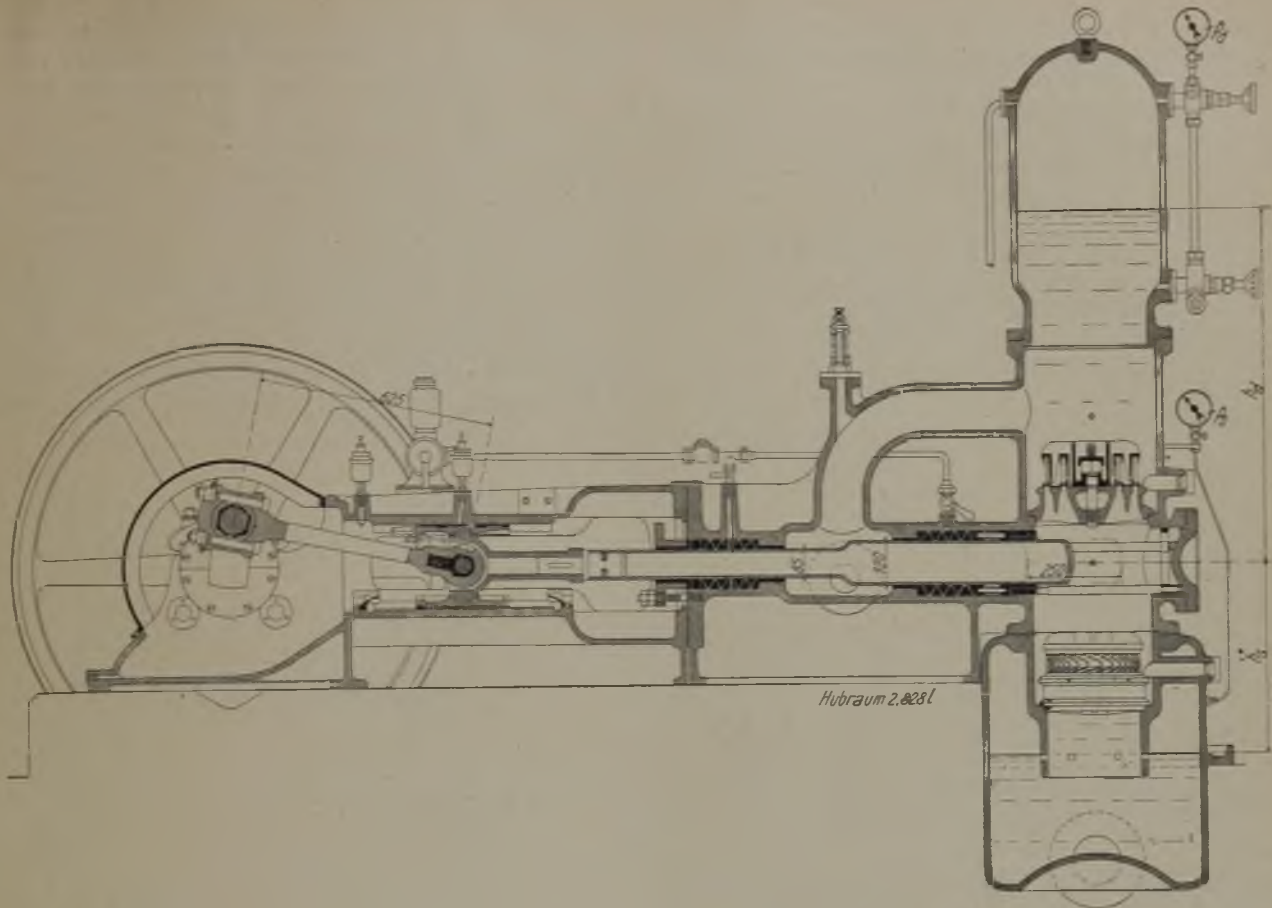


Abb. 1. Schnitt durch die Versuchspumpe.

laboratorium der Technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz angestellt worden. Es handelt sich um Versuche, die bezweckten, Schüler mit dem Wesen der Pumpe vertraut zu machen, die aber durch etwas erweiterte Auswertung auch für die Allgemeinheit Bedeutung haben werden<sup>1</sup>.

Die von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann in Chemnitz gelieferte Versuchspumpe ist unter Eintragung der wichtigsten Maße in Abb. 1 dargestellt. Sie ist mit federbelasteten Ringventilen, die je zwei konzentrische Ringe enthalten, ausgerüstet.

<sup>1</sup> Die von den Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz herausgegebenen »Abhandlungen und Berichte« Heft 1: »Der Unterricht im Maschinenlaboratorium« enthalten eine Zusammenfassung des Versuchsmaterials an Maschinen verschiedener Art.

Zahlentafel 1 und Abb. 2 ergeben den volumetrischen Wirkungsgrad, die indizierte Leistung, die Nutzleistung in gehobenem Wasser und als Verhältnis der beiden letzten Werte den hydraulischen Wirkungsgrad. Die Zahlentafel 1 ist das Ergebnis sorgfältig und unabhängig vom Unterricht angestellter Versuche, welche die Grundlage der Kurven in Abb. 2 bilden. Abb. 3 zeigt ein beim Versuch 1 gewonnenes Diagramm. Infolge seiner normalen Gestalt läßt es auf einen ordnungsmäßigen Zustand der Pumpe schließen.

In Abb. 2 sind die von Schülern an verschiedenen Tagen ermittelten Ergebnisse durch kleine Kreise angegeben. Für die Bestimmung des volumetrischen Wirkungsgrades sind die Messungen zuverlässig. Die Abweichungen von den Kurven sind in der Hauptsache

Zahlentafel 1.

Versuchsergebnisse an der Differentialpumpe (Abb. 1) bei ordnungsmäßigem Zustand.

Drehzahl in 1 min	bezogen auf		Förderhöhe m	Fördermenge		volumetrischer Wirkungsgrad %	Nutzleistung in gehobenem Wasser PS	mittlerer indizierter Druck kg/qcm	indizierte Leistung PS	hydraulischer Wirkungsgrad %	Reibungs- und Undichtigkeitsverluste PS	Ventilwiderstände		
	Saughöhe $h_s + p_a$ m	Druckhöhe $h_d + p_d$ m		l/min	l/Umdrehung							Saugventil m	Druckventil m	zusammen m
105,2	2,72	20,47	23,17	294	2,785	98,6	1,51	2,66	1,76	85,9	0,25	2,2	1,4	3,6
104,7	2,85	40,95	43,80	290	2,775	98,2	2,82	4,80	3,16	89,3	0,34	2,3	1,7	4,0
102,5	2,82	65,65	68,47	285	2,78	98,3	4,34	7,18	4,63	93,8	0,29	2,2	2,2	4,4
100,0	2,82	85,65	88,47	280	2,76	97,6	6,40	10,77	6,80	94,2	0,40	2,8	1,9	4,7

auf verschieden guten Zustand der Ventile und auf Luftförderung zurückzuführen. Man hat deshalb in dem Schaubild einen Anhaltspunkt, daß der volumetrische Wirkungsgrad einer Kolbenpumpe um 10% sinken kann, ohne daß es sich ausgesprochen um einen schlechten Zustand der Pumpe handelt.

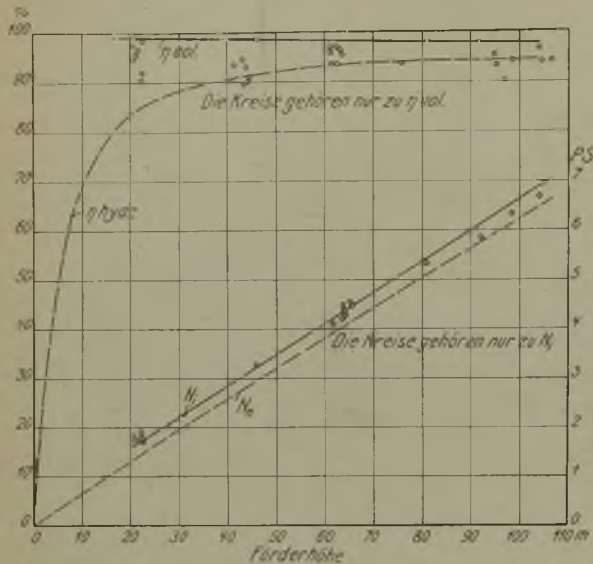


Abb. 2 Versuchsergebnisse bei ordnungsmäßigem Zustand der Differentialpumpe (s. Zahlentafel 1).

Die Abweichung der Kreise von der Kurve für die indizierte Leistung zeigt Versuchsungenauigkeit, die in der Anwendung alter abgebrauchter Indikatoren durch noch ungeübte Schüler begründet ist, und liefert den Beweis, daß mit alten Indikatoren noch mittelmäßige Werte festgestellt werden können, wenn sowohl in der Bauart des Indikators als auch seiner Benutzung grundsätzliche Fehler vermieden sind<sup>1</sup>.

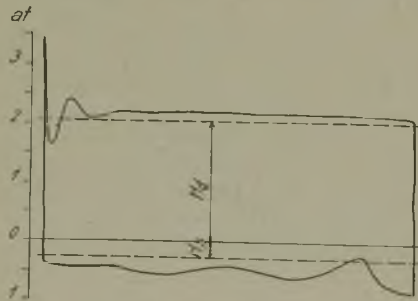


Abb. 3. Pumpendiagramm bei ordnungsmäßigem Zustand und 23 m Förderhöhe.

In Zahlentafel 1 sind die ermittelten Ventilwiderstände enthalten. Wie aus Abb. 3 ersichtlich, ist die auf Pumpenmitte bezogene Druck- und Saughöhe im Diagramm eingetragen. Die mittlern Ventilwiderstände sind durch Planimetrierung der außerhalb gelegenen Flächenstreifen bestimmt worden. Die Ventilwiderstände müssen unabhängig von der Förderhöhe

<sup>1</sup> s. Z. d. Ver. d. Ing. 1904, S. 619.

sein. Die Bestimmung ist in ihrer Genauigkeit durch den Maßstab des Indikators begrenzt; deshalb sind die Werte bei geringerer Druckhöhe zuverlässiger.

Der Diagrammsatz in Abb. 4, der sich von oben nach unten entwickelt und, soweit es die Deutlichkeit zuläßt, ineinander geschrieben ist, kennzeichnet das Anlassen der Pumpe. Die Pumpe wird zunächst ganz leergelassen, so daß sie nur mit Luft gefüllt ist. Die schräge strichpunktierete Linie im obersten Diagramm zeigt die geringe Spannungsänderung, die bei solchem Zustand eintritt. Der Pumpenraum wird dann aus dem Hauptwindkessel in der Druckleitung unter Benutzung des Umlaufes für das Druckventil voll Wasser gelassen und nunmehr die Pumpe abermals in Betrieb genommen.

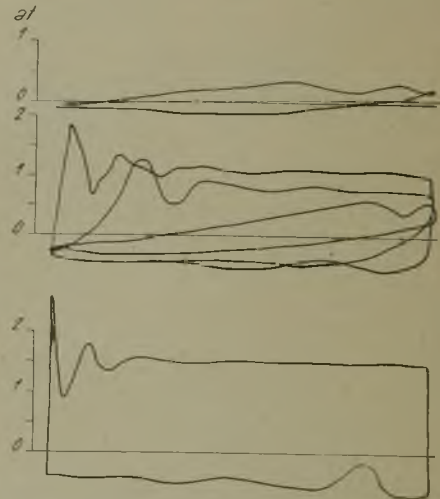


Abb. 4. Entwicklung des Pumpendiagramms beim Anlassen der Pumpe.

Die durch die Kolbenbewegung erzielte Spannungsveränderung ist wesentlich vergrößert. Zunächst wird nur Luft gefördert, bis die Spannung so gering geworden ist, daß dem Saugwindkessel Wasser zufließt, dann tritt gleichzeitig mit der Luft Wasser in die Pumpe ein, und die Luft nimmt mehr und mehr ab. Schließlich ist das normale Pumpendiagramm erreicht, wenngleich die Steigeleitung noch nicht ganz gefüllt ist.

Zahlentafel 2 und der Diagrammsatz in Abb. 5 behandeln fehlerhaftes Arbeiten der Pumpe. Untersucht ist der Einfluß eines undichten Druckventils, eines undichten Saugventils, einer undichten Saugleitung, so daß die Pumpe neben dem Wasser auch Luft zu fördern hat, und der Einfluß einer unzulässig hohen Saughöhe.

Um die Pumpe in dem unzulässigen Zustande nicht lange arbeiten zu lassen, müssen die Liefermenge ebenso wie die Drücke durch eine Momentablassung bestimmt sein.

Hierzu dient ein in die Leitung eingebauter Venturimeter (s. Abb. 6), der den Geschwindigkeitsanstieg von  $c_1$  auf  $c_2$  durch den Druckabfall  $p_1$  anzeigt. Aus diesem Geschwindigkeitsanstieg läßt sich bei den bekannten Querschnitten des Messers die durchfließende



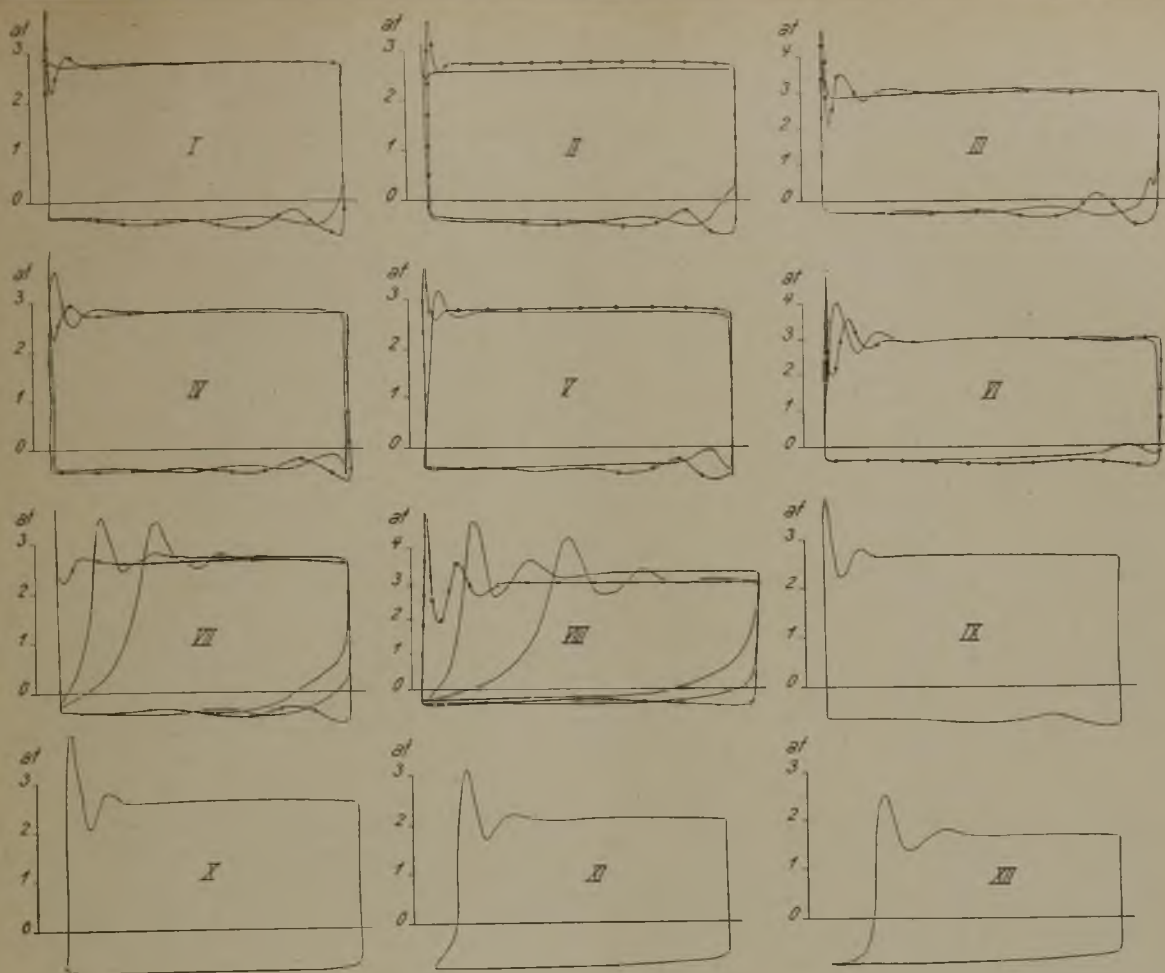


Abb. 5. Diagramme bei fehlerhaftem Zustand der Pumpe (s. Zahlentafel 2).

- Diagramm I — III bei undichtigem Druckventil.
- „ IV — VI „ „ Saugventil.
- „ VII u. VIII „ undichter Saugleitung (Luftförderung).
- „ IX — XII „ Steigerung der Saughöhe über den zulässigen Wert.

Wassermenge berechnen. Die rechnerische Behandlung führt zu dem Ausdruck

$$W_{cbm/st} = \left( d_2^2 \frac{\pi}{4} \right)^{qcm} \cdot 0,36 \sqrt{\frac{\eta \cdot 2 \text{ gm/sek}^2}{1 - \left( \frac{d_2}{d_1} \right)^4}} \cdot \sqrt{p_{1m} \text{ Wasser}} \dots 1.$$

Nun läßt sich  $p_4$  nicht in Wassersäule messen, es muß Quecksilber benutzt werden. Da die Verbindungsleitungen zwischen den beiden Meßstellen und dem Gerät sorgfältig mit Wasser gefüllt gehalten werden müssen, kommt nicht das Raumgewicht des Quecksilbers, sondern der Unterschiedswert gegenüber Wasser in Frage, also 12,6 kg/l. Mit Rücksicht hierauf ist es nicht erforderlich, daß die beiden Meßstellen für  $c_1$  und  $c_2$  in einer Ebene liegen, der Messer darf also senkrecht in die Leitung eingebaut werden.

Mißt man nun  $h_1$  in mm Quecksilber-Wasser, so geht Gleichung 1 in die Form über

$$W_{cbm/st} = \left( d_2^2 \frac{\pi}{4} \right)^{qcm} \cdot 0,179 \cdot \sqrt{\frac{\eta}{1 - \left( \frac{d_2}{d_1} \right)^4}} \cdot \sqrt{h_1 \text{ mm}} \dots 2.$$

Hierin ist  $\eta$  der Wirkungsgrad für die Umsetzung von Geschwindigkeit in Druck. Da die Quadratwurzel aus diesem Wirkungsgrad in die Bestimmung der Wassermenge einspielt, ist die Unsicherheit gering.

Die Gleichung 2 läßt sich in die einfache und für die Messung und Berechnung bequeme Form

$$W_{cbm/st} = A \sqrt{h_1 \text{ mm}} \dots 3$$

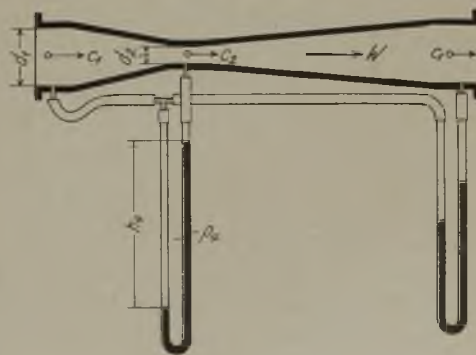


Abb. 6. Venturi-Messer zur Bestimmung der Wassermenge.

## Zahlentafel 2.

Differentialpumpe (Abb. 1). Betrachtungen über fehlerhaften Zustand.  
Diagramme Abb. 5.

Diagramm Nr.	Drehzahl 1 in 1 min	Saughöhe m	Druckhöhe m	Förderhöhe m	Venturi-Messer mm	Geförderte Wassermenge l/min	volumetrischer Wirkungsgrad %	Bemerkungen
I	104,5	1,93	25,2	27,1	757	290	98,6	normaler Zustand
	104,5	1,96	25,1	27,1	225	158,5	54,0	Druckventil undicht
II	104,5	2,21	25,5	27,7	762	291	99,0	normaler Zustand
	104,5	1,95	25,5	27,4	165	135,5	46,1	Druckventil undicht
III	104,5	2,07	31,0	33,1	765	292	99,3	normaler Zustand
	104,5	1,89	31,0	32,9	185	143,5	48,8	Druckventil undicht
IV	104,5	2,18	25,2	27,3	759	291	99,0	normaler Zustand
	104,5	1,79	26,4	28,2	315	177,5	60,4	Saugventil undicht
V	104,5	2,19	25,2	27,4	762	291	99,0	normaler Zustand
	104,5	1,64	25,2	26,8	500	236	80,3	Saugventil undicht
VI	104,5	1,99	31,0	33,0	769	292	99,3	normaler Zustand
	104,5	1,99	31,0	33,0	165	135,5	46,1	Saugventil undicht
VII	104,5	2,2	25,4	27,6	730	285	97,0	normaler Zustand
	104,5	2,15	24,8	27,0	400	211	71,9	Pumpe muß Luft fördern
VIII	104,5	1,91	24,5	26,4	225	158	53,7	Pumpe muß noch mehr Luft fördern
	104,5	2,12	31,0	33,1	744	288	98,0	normaler Zustand
	104,5	2,00	31,0	33,0	533	244	83,0	Pumpe muß Luft fördern
IX	104,5	1,88	31,0	32,9	210	153	52,0	Pumpe muß noch mehr Luft fördern
	104,5	2,01	26,1	28,1	762	291	99,0	normaler Zustand
X	104,5	4,96	24,9	29,9	743	288	98,0	
XI	104,5	6,60	23,9	30,5	720	283	96,2	Saughöhe wird mehr und mehr gesteigert
XII	104,5	7,50	19,0	26,5	518	240	81,6	

überführen, wobei A eine Apparatkonstante ist, die zweckmäßig durch Eichung bestimmt wird.

Die Druckhöhe wird durch Drosselung auf gleichbleibender Höhe erhalten, damit die zu betrachtende Erscheinung möglichst allein im Diagramm erscheint.

Zahlentafel 2 läßt erkennen, daß durch die Undichtigkeit der Ventile die Fördermenge bedeutend abnimmt, u. zw. bis über 50%. Gleichwohl ist die Erscheinung im Diagramm teils gar nicht, teils nur einem sehr geübten Auge sichtbar. Hierdurch ist unzweifelhaft bewiesen, daß Ventilundichtigkeit im Diagramm nur zu erkennen ist, wenn sie bereits einen ganz unzulässigen Grad erreicht hat.

Die Luftförderung spricht sich durch die charakteristischen Kompressions- und Expansionskurven deutlich aus. Das Erscheinen einer starken Expansionskurve zeigt, daß eine erhebliche Luftmenge in der Pumpe zurückbleibt, obwohl die Luft die Pumpe von unten nach oben durchfließt, ohne daß ein Luftsack vorhanden ist.

Bei der Steigerung der Saughöhe ergibt sich etwa 6 m als höchste zulässige Saughöhe. Bei 6,6 m Saughöhe reißt die Wassersäule während des Ansaughubes ab und kommt erst kurz nach Hubwechsel wieder zusammen, bei 7,5 m Saughöhe schlägt die Wassersäule deutlich erst während des Druckhubes zusammen, was sich auch in wesentlicher Verminderung der Liefermenge ausspricht. Die Gangart bei den beiden letzten Zuständen ist stoßend. Von einer Eindrosselung der Druckhöhe auf den alten Wert wird mit Rücksicht auf die geringe Bedeutung abgesehen, um die Pumpe nicht zu lange im unzulässigen Betriebe zu lassen.

Die zulässige Saughöhe ist wie bei allen schnelllaufenden Pumpen gering, da für die hohe Drehzahl

kräftige Ventildfedern erforderlich sind, die verhältnismäßig viel Widerstand geben, und da außerdem die Beschleunigung der Wassersäule einen größeren Spannungswert fordert.

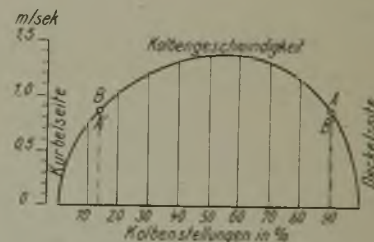


Abb. 7. Kolbengeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Kolbenweg.

Ferner ist die Notwendigkeit und Wirkungsweise des Windkessels festgestellt worden. Eine diesbezügliche ausführliche Untersuchung ist inzwischen von Dr.-Ing. Gramberg der Öffentlichkeit übergeben worden<sup>1</sup>. Die nachfolgend behandelten Versuche erfolgten unabhängig hiervon, sind teils auch älter. Sie werden in gewisser Weise die Veröffentlichungen Grambergs ergänzen können, wengleich sie an Meßausführlichkeit und Behandlungstiefe nicht mit ihnen wetteifern sollen.

Das Diagramm in Abb. 7 zeigt den Verlauf der Kolbengeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Kolbenweg, dasjenige in Abb. 8 in Abhängigkeit vom Kurbelweg, beides unter Berücksichtigung der endlichen Schubstangenlänge. Die in die Druckleitung gelieferte Wassermenge schwankt für Hin- und Rückgang des Kolbens bei den ausgeführten Kolbenabmessungen nur um 0,6%.

<sup>1</sup> s. Z. d. Ver. d. Ing. 1911, S. 842, 888 ff

kann folglich gleichgesetzt werden. Hieraus ergeben sich aus dem Diagramm 8 in bekannter Weise die von dem Windkessel aufzunehmenden und abzugebenden Volumina für die Annahme gleichmäßiger Kurbelbewegung und gleichmäßiger Fließgeschwindigkeit in der Druckleitung. Die durch die Diagrammflächen angegebenen Raummengen sind im Diagramm benannt. Sie lassen erkennen, daß durch die Wirkung der endlichen Schubstangenlänge nicht innerhalb jedes Hubes, sondern erst innerhalb einer Umdrehung ein Ausgleich der aufgenommenen und abgegebenen Volumina erfolgt. Bei der Förderung durch den Hauptkolben hat der Windkessel im Punkte A' ein zu großes, bei der Förderung durch den Differentialkolben im Punkte A ein zu kleines Volumen hergegeben.

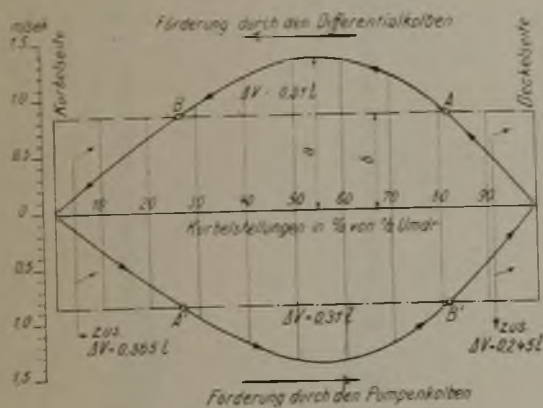


Abb. 8. Kolbengeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Kurbelweg und Schwankung der Liefermenge in Abhängigkeit von der Zeit.

- a = ungleichmäßige Lieferung des Kolbens.
- b = gleichmäßige Lieferung des Windkessels.

Der angegebene Ausgleich tritt praktisch nur ein, wenn der Windkessel unendlich groß ist. Bei endlichem Luftinhalt ist mit der Volumenschwankung eine Druckschwankung verbunden, in den Punkten A und A' ist der Druck im Windkessel am geringsten, in den Punkten B und B' am größten. Als Folge dieser Druckschwankung tritt in der Leitung eine ungleichmäßige Wasserbewegung ein, zwischen den Punkten A und B sowie A' und B' ist sie höher, zwischen den Punkten B und A' sowie B' und A niedriger als der Mittelwert. Hierdurch werden die vom Windkessel auszugleichenden Raummengen geringer. Da die genaue rechnerische Behandlung sehr unbequeme Differentialgleichungen liefert, begnügt man sich als Annäherung nach wie vor mit der Ermittlung nach Abb. 8.

Überträgt man nach Gramberg die Punkte A und B in Abb. 7 zurück, so erhält man die Punkte, in denen im Kolbenwegdruckdiagramm die höchsten und niedrigsten Spannungen zu erwarten sind.

Arbeitet die Pumpe ganz ohne Windkessel, so muß die gesamte Wassermasse der Druckleitung an der schwankenden Bewegung des Kolbens teilnehmen. Wie aus den Beschleunigungen der Wassermasse Flüssigkeitsspannungen entstehen, ergibt sich aus einer kurzen Betrachtung

Nach Abb. 9 erfahre der Kolben B mit dem Querschnitt  $f_1$ , durch die Kraft K aus der Geschwindigkeit 0 die konstante Beschleunigung p. Er schiebe hierbei in der Leitung von veränderlichem Querschnitt die

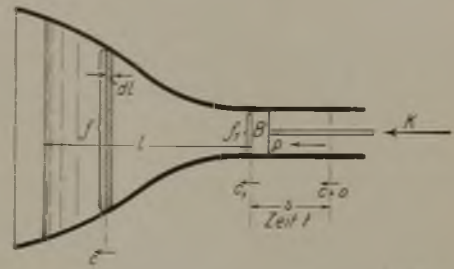


Abb. 9. Betrachtung des Massendruckes des Wassers in der Leitung bei veränderlicher Geschwindigkeit.

Wassermasse m vor sich her. Die Kraft leistet die Arbeit  $A^{mkg} = K^{kg} \cdot s^m$  und stellt aus dem Anfangswert 0 die Geschwindigkeit  $c_1^{m/sek} = p^{m/sek^2} \cdot t^{sek}$  her.

Da

$$s^m = \frac{c_1^{m/sek} \cdot t^{sek}}{2}, \text{ ist } A^{mkg} = \frac{K^{kg} \cdot c_1^{m/sek} \cdot t^{sek}}{2} = \frac{K^{kg} (c_1^{m/sek})^2}{2 p^{m/sek^2}}$$

Diese Arbeit ist der in Bewegung gebrachten Masse m zugeführt, ihre Arbeitsaufnahme aus der Geschwindigkeit 0 beträgt

$$A^{mkg} = \int \frac{(c_1^{m/sek})^2}{2} \cdot dm^{ME}$$

Die Endgeschwindigkeit im beliebigen Querschnitt f ist

$$c_{m/sek} = c_1^{m/sek} \cdot \frac{f_1}{f}$$

und für die Teilmasse dm gilt:

$$dm^{ME} = (f dl) \frac{\gamma^{kg/l}}{g^{m/sek^2}}$$

Hieraus folgt:

$$A^{mkg} = \frac{\gamma^{kg/l}}{g^{m/sek^2}} \cdot \frac{(c_1^{m/sek})^2}{2} \cdot f_1^2 dm^4 \cdot \int \frac{dl}{f q dm} = \frac{K^{kg} \cdot (c_1^{m/sek})^2}{2 p^{m/sek^2}} \dots 4.$$

$$K^{kg} = \frac{\gamma^{kg/l}}{g^{m/sek^2}} \cdot p^{m/sek^2} \cdot f_1^2 dm^4 \int_{l=0}^{l=l_1} \frac{dl}{f q dm}$$

und die Flächenpressung

$$k^{kg/qcm} = \frac{K^{kg}}{f_1^{qcm}} = \frac{\gamma^{kg/l}}{g^{m/sek^2}} \cdot p^{m/sek^2} \cdot \frac{f_1^{qdm}}{100} \int_{l=0}^{l=l_1} \frac{dl}{f q dm} \dots 5$$

Praktisch geht das Integral stets in einen endlichen Summenausdruck über. Die Massenwirkung einer Leitung von gegebener Länge ist umso größer, je kleiner ihr Querschnitt, je weniger Masse in ihr enthalten ist.

<sup>1</sup> ME = 1 Massen-Einheit = Masse, die 9,86 kg wiegt.

Der Gegendruck kann nicht durch Drosseln hergestellt werden und ergibt sich aus der Steigleitung zu 18,7 m ausschließlich der Reibungswiderstände.

Bei diesen Untersuchungen ist die Wirkung der gesamten vorhandenen Druckleitung benutzt. Sie hat eine Gesamtlänge von 24,1 m von gleichbleibend 80 mm Durchmesser = 0,503 qdm Querschnitt. Die im Windkessel selbst stehende Flüssigkeitssäule kann wegen des großen Querschnittes ganz vernachlässigt werden. Die für die Druckleitung wirksame Kolbenfläche beträgt

0,565 qdm. Der Ausdruck  $f_{1 \text{ qdm}} \int \frac{d l_{\text{dm}}}{f_{\text{qdm}}}$  ist folglich

gleich  $241 \cdot \frac{0,565}{0,503} = 271 \text{ dm}$ . Da die Leitung enger ist

als der wirksame Kolbenquerschnitt, wirkt sie so, als ob der Kolben eine noch längere Wassersäule vor sich herzuschieben hätte.

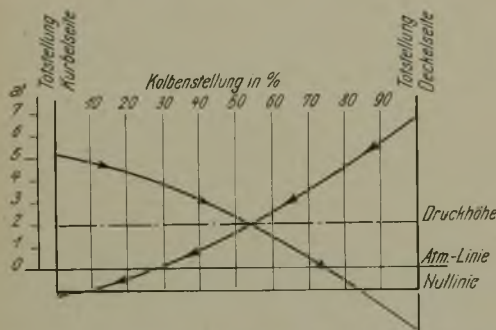


Abb. 10. Rechnerischer Spannungsverlauf im Pumpendruckraum bei gänzlichem Fortfall eines Windkessels.

Die Flüssigkeitsspannung ergibt sich hiernach zu

$$k \text{ kg/qcm} = \frac{1 \text{ kg/l}}{9,81 \text{ m/sek}^2} \cdot p \text{ m/sek}^2 \cdot \frac{271 \text{ dm}}{100} = 0,276 \cdot p \text{ m/sek}^2$$

Aus dieser Beziehung entsteht in Abb. 10 unter Berücksichtigung der endlichen Schubstangenlänge, aber unter Annahme gleichbleibender Kurbelbewegung das im Pumpendruckraum zu erwartende Kolbenwegdruckdiagramm bei gänzlichem Fortfall des Windkessels. In den Totstellungen, besonders auf der Deckelseite, wird der absolute Nullwert der Spannung unterschritten. Dies kann in Wirklichkeit nicht eintreten, dafür reißt die Wassersäule in der Druckleitung auseinander.

Bei den Versuchen wird der Einfluß einer weiter und weiter getriebenen Verkleinerung des Windkessels untersucht. Der Inhalt des in Abb. 11 dargestellten Windkessels ist deshalb durch Wasserauffüllung bestimmt werden. Aus der sich hieraus ergebenden Inhaltskurve, die in Abb. 11 in einem für die Benutzung freilich zu kleinen Maßstabe wiedergegeben ist, kann aus dem Wasserspiegel der Luftinhalt bestimmt werden. Da der Ablasshahn nicht an oberster Stelle angeschlossen ist, habe ich an dem obersten Hahnkopf für den Wasserstand einfach das in der Abb. 11 angedeutete Kupferrohrchen eingelötet, das zur Verminderung des Luftinhaltes mehr und mehr aufgebogen wird. Fließt dann Wasser beim Öffnen des Hahnes ab, so legt die aus-

gemessene Höhe der Rohröffnung den Wasserspiegel und damit den Luftinhalt des Kessels fest. Diese einfache Maßnahme gibt brauchbare Ergebnisse und zeigt an einem Beispiel, daß sich bei Versuchen oft auch durch einfache Hilfsmittel viel erreichen läßt.

Die Diagramme in Abb. 12 und die Zahlentafel Nr. 3 stellen das Versuchsergebnis zusammen. Die Diagramme sind nach Abnahme des Luftinhaltes des Windkessels geordnet, sie entstammen aber drei verschiedenen Versuchsreihen.

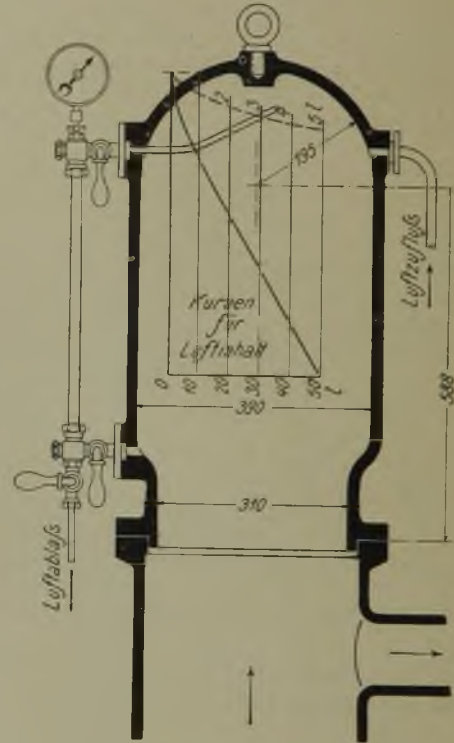


Abb. 11. Druckwindkessel.

Bei Abnahme des Luftinhaltes des Windkessels geht zunächst die wagerechte Gerade, die gleichbleibenden Druck im Windkessel wiedergibt, in eine Schleifenform über. Erfolgt die Zustandsänderung isothermisch, so gilt:

$$\begin{aligned} p + \frac{\Delta p}{2} &= \frac{V + \Delta V}{2} \\ p - \frac{\Delta p}{2} &= \frac{V - \Delta V}{2} \end{aligned}$$

und daraus durch Umrechnung:

$$\Delta p = 2p \frac{\frac{2V + \Delta V}{2} - 1}{\frac{2V + \Delta V}{2} + 1}$$

Beim Diagramm I ergibt das Luftvolumen  $V = 28 \text{ l}$  und das Ausgleichvolumen  $\Delta V = 0,31 \text{ l}$ , beim absoluten Druck  $p = 3,0 \text{ kg/qcm}$  eine Spannungsschwankung

$$\Delta p = 2 \cdot 3,0 \frac{56,31 - 1}{56,31 + 1} = 0,033 \text{ kg/qcm}$$

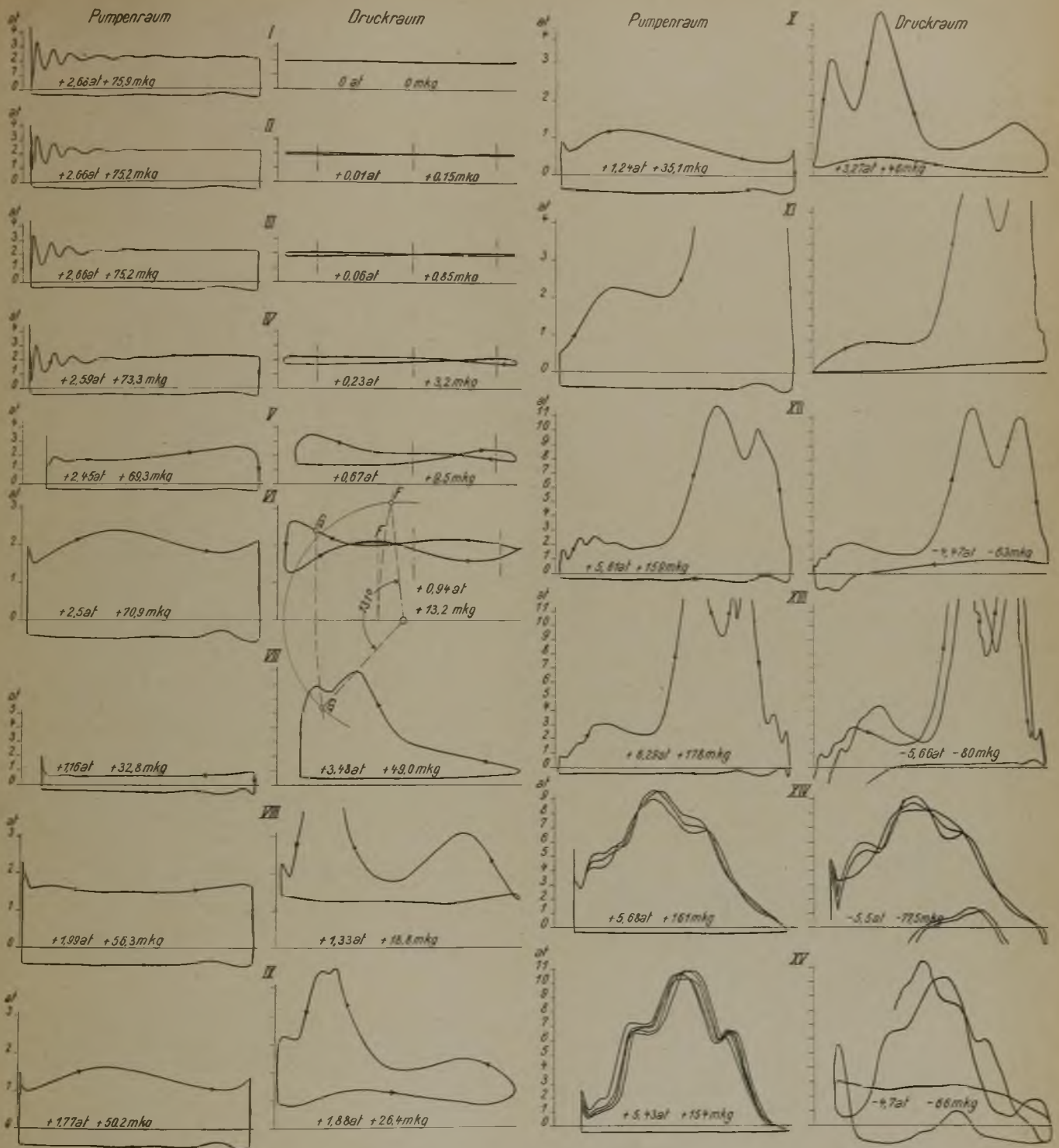


Abb. 12. Diagramme bei verschiedenem Luftinhalt des Druckwindkessels (s. Zahlentafel 3). Die in die Diagramme eingetragenen Zahlen bedeuten die mittlern indizierten Spannungen in at und die für eine Umdrehung indizierte Arbeit in mkg.

Diese Schwankung ist tatsächlich so gering, daß sie im Diagramm nicht zum Ausdruck kommen kann. Bei abnehmendem Luftvolumen wird sie größer, kommt deshalb auch im Diagramm zum Ausdruck. Da beim Weg über den Kurbelseiten-Totpunkt der Windkessel

ein Wasservolumen von 0,365 l, beim Weg über den Deckelseiten-Totpunkt nur ein solches von 0,245 l abzugeben hat, tritt auf der Kurbelseite eine größere Druckschwankung ein als auf der Deckelseite. Das ist in den Diagrammen der Abb. 12 deutlich erkennbar.

Zahlentafel 3.  
Differentialpumpe. Veränderung des Windkesselinhaltes.  
Versuchswerte zu den Diagrammen der Abb. 12.

Diagramm Nr.	Luftinhalt des Druckwindkessels		Saughöhe m	Druckhöhe m	Förderhöhe m	Wasserhebearbeit für eine Umdrehung für $\eta$ vol 100% in mkg	mittlere indizierte Drücke in kg/qcm			indizierte Arbeit für eine Umdrehung in mkg			Reibungsverlust		hydraulischer Wirkungsgrad %	
	1	als Teil des Druckhubraumes = 1,42 l					Pumpenraum	Druckraum	Druckraum reduziert auf Hauptkolben	zusammen	Pumpenraum	Druckraum	zusammen	kg/qcm Mittelwert		mkg Arbeit
I	28,0	19,7	2,3	20,0	22,3	63,0	2,68	0	0	2,68	75,9	0	75,9	0,45	12,9	83,0
II	14,6	10,3	2,3	20,0	22,3	63,0	2,66	+0,01	+0,005	2,67	75,2	+0,15	75,4	0,44	12,4	83,6
III	4,9	3,45	2,3	20,0	22,3	63,0	2,66	+0,06	+0,03	2,69	75,2	+0,85	76,0	0,46	13,0	82,9
IV	2,0	1,41	2,3	20,0	22,3	63,0	2,59	+0,23	+0,115	2,71	73,3	+3,2	76,5	0,48	13,5	82,5
V	1,2	0,85	2,3	20,0	22,3	63,0	2,45	+0,67	+0,335	2,79	69,3	+9,5	79,0	0,56	16,0	79,7
VI	0,8	0,56	2,8	20,0	22,8	64,5	2,5	+0,94	+0,47	2,97	70,9	+13,2	84,1	0,69	19,6	74,9
VII	0,25	0,18	2,3	20,0	22,3	63,0	1,16	+3,48	+1,74	2,90	32,8	+49,0	81,8	0,67	18,8	77,0
VIII	0,10	0,07	2,8	20,0	22,8	64,5	1,99	+1,33	+0,67	2,66	56,3	+18,8	75,1	0,38	10,6	83,7
IX	0,10	0,07	2,8	20,0	22,8	64,5	1,77	+1,88	+0,94	2,71	50,1	+26,4	76,5	0,43	12,0	82,3
X	0,10	0,07	2,8	20,0	22,8	64,5	1,24	+3,27	+1,64	2,88	35,1	+46,0	81,6	0,60	17,1	77,2
XI	0,10	0,07	2,8	20,0	22,8	64,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XII	0,15	0,10	2,3	20,0	22,3	63,0	5,61	-4,47	-2,24	3,37	159	-63	96,0	1,14	33,0	65,5
XIII	0,15	0,10	2,3	20,0	22,3	63,0	6,29	-5,66	-2,83	3,46	178	-80	98	1,23	35,0	64,2
XIV	0,15	0,10	2,3	20,0	22,3	63,0	5,68	-5,5	-2,75	2,93	161	-77,8	83,2	0,70	20,2	75,7
XV	0,15	0,10	2,3	20,0	22,3	63,0	5,43	-4,7	-2,35	3,08	154	-66,5	87,5	0,85	24,5	72,0

Aus Abb. 7 sind die Punkte, in denen die Spannungen ihre höchsten und kleinsten Werte annehmen müssen, in die Druckraumdiagramme der Abb. 12 übertragen und durch senkrechte strichpunktierte Linien angedeutet.

Beim Diagramm IV liegt zweifellos noch gute Übereinstimmung vor, hier beträgt der Luftinhalt des Windkessels noch 2,0 l. Beim Weg über den Deckseiten-Totpunkt ergibt sich hieraus rechnerisch für 3 kg/qcm absoluten Druck ein Druckabfall von 0,80 kg/qcm, das Diagramm zeigt 0,42 kg/qcm. Beim Weg über den Kurbelseiten-Totpunkt ergeben sich rechnerisch 1,1 kg/qcm

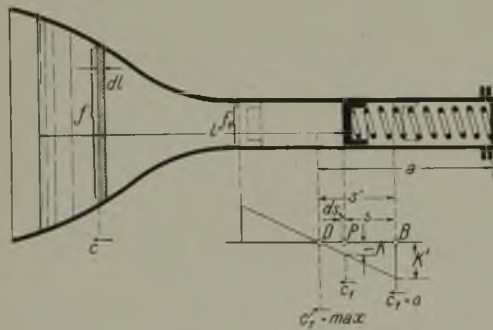


Abb. 13. Betrachtung von Schwingungen in der Förderleitung einer Kolbenpumpe.

Druckabfall, das Diagramm zeigt 0,53 kg/qcm an. Diese Abweichung läßt die Einwirkung der Druckschwankung auf ungleichmäßige Geschwindigkeit in der Leitung erkennen. Man darf aber aus diesem Ergebnis keineswegs schließen, daß diese Einwirkung die rechnermäßige Spannungsschwankung rückwärts stets nahezu auf den halben Wert setzt. Die Abweichung ist nicht konstant, sondern von dem Massenwert der Leitung abhängig. Die Abweichung des wirklichen Wertes von dem der Rechnung wird umso geringer, je größer der

Massenwert der Druckleitung hinter dem Windkessel ist, sie wird Null für eine unendlich lange Druckleitung.

Wie die Linien des Pumpenraum- und Druckraumdiagrammes zusammengehören, ist bei den Diagrammen IV-XII durch Pfeile erkenntlich gemacht.

Von Diagramm V ab erkennt man eine Störung in der gleichmäßigen Spannungsschwungung im Druckraum. Diese ist nur durch Pendelerscheinungen in der Leitung zu erklären. Die Schwingungserscheinung in der Druckleitung sei an Hand der Abb. 13 betrachtet.

Im Punkte B hat der Kolben die Geschwindigkeit Null, die Feder die maximale Druckkraft  $K'$ , im Punkte D hat der Kolben die maximale Geschwindigkeit  $c_1'$ , die Feder die Druckkraft Null. Im beliebigen Wegpunkt P beträgt die Federkraft dann  $K = K' \frac{s' - s}{s'}$  und die Arbeitsabgabe auf dem Weg s

$$A_{mkg} = \frac{(K + K')kg}{2} \cdot s_m - \frac{K'kg}{2} \cdot \frac{2s' - s}{s'} \cdot s_m = \frac{K'kg}{2} \cdot \left( 2s - \frac{s^2}{s'} \right) m$$

Die Arbeitsaufnahme der Flüssigkeit beträgt gemäß der Ableitung an Hand der Abb. 9 und Gleichung 4:

$$A_{mkg} = \int \frac{(c_1^{m/sek})^2}{2} \cdot dm ME =$$

$$\frac{\gamma^{kg/l}}{g^{m/sek^2}} \cdot \frac{(c_1^{m/sek})^2}{2} \cdot f_1 dm \int \frac{dl dm}{f_{qm}}$$

Bezeichnet man mit  $m_1$  die auf den Querschnitt  $f_1$  reduzierte Masse, so gilt

$$m_1 ME = \frac{\gamma^{kg/l}}{g^{m/sek^2}} \cdot f_1^2 dm \cdot \int \frac{dl dm}{f_{qm}} \dots \dots \dots 7$$

und

$$A_{mkg} = m_1 ME \cdot \frac{(c_1^{m/sek})^2}{2} - \frac{K'kg}{2} \left( 2s - \frac{s^2}{s'} \right) m$$

$$ds^m = c^{m/sek} dt^{sek} = \sqrt{\frac{K'kg}{m_1 ME}} \cdot \sqrt{\left(2s - \frac{s^2}{s'}\right)^m} dt^{sek}$$

$$dt^{sek} = \sqrt{\frac{m_1 ME}{K'kg}} \frac{ds^m}{\sqrt{\left(2s - \frac{s^2}{s'}\right)^m}}$$

Daraus folgt die halbe Zeitdauer einer einfachen Schwingung als Zeit für den Weg  $s'$

$$\frac{t^{sek}}{2} = \sqrt{\frac{m_1 ME}{K'kg}} \int_{s=0}^{s=s'} \frac{ds^m}{\sqrt{\left(2s - \frac{s^2}{s'}\right)^m}}$$

und durch Lösung des Integrals

$$\frac{t^{sek}}{2} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m_1 ME}{K'kg} \cdot s'^m}$$

und die Zeitdauer einer Doppelschwingung

$$2t = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 ME}{K'kg} \cdot s'^m} \dots\dots\dots 8.$$

Hierin bedeutet  $\frac{K'kg}{s'^m}$  die Federkonstante der angenommenen Schraubenfeder.

Die Schraubenfeder ist durch ein Luftpolster ersetzt. Hierbei herrscht im beliebigen Wegpunkt P die Kraftwirkung  $K^{kg} = f_1 qcm \cdot \Delta p^{kg/qcm}$ , wenn  $\Delta p$  den Spannungsausgang aus der Gleichgewichtslage bedeutet. Für isothermische Zustandsänderung gilt nach Abb. 13

$$\frac{p + \Delta p}{p} = \frac{f_1 (a - s)}{f_1 a}, \text{ hieraus } \Delta p = \frac{ps}{a}$$

$$K^{kg} = p^{kg/qcm} \cdot \frac{s}{a} f_1 qcm$$

Da die Kraft K dem Weg s proportional ist, ist das Luftpolster bei isothermischer Zustandsänderung der Schraubenfeder völlig gleichwertig. Die Federkonstante ergibt sich als

$$\frac{K'kg}{s'^m} = \frac{p^{kg/qcm} \cdot f_1 qcm}{a^m}$$

Für den Punkt D gilt das Luftvolumen des Windkessels  $V^l$ . Damit ist

$$a^m = \frac{V^l \cdot 10}{f_1 qcm}$$

Hiermit wird die Federkonstante des Luftpolsters

$$\frac{K'kg}{s'^m} = \frac{p^{kg/qcm} \text{ abs. } f_1^2 cm^4}{V^l \cdot 10} = \frac{p^{kg/qcm} \cdot f_1^2 dm^4 \cdot 1000}{V^l} \dots\dots\dots 9.$$

Mit dem Wert für die reduzierte Masse (Gleichung 7) wird der Wurzelausdruck

$$\frac{m_1 ME \cdot s'^m}{K'kg} = \frac{V^l \cdot \frac{g^{kg/l}}{g^{m/sek^2}} \cdot f_1^2 dm^4 \cdot \int \frac{dl dm}{f_1 dm}}{1000 p^{kg/qcm} \cdot f_1^2 dm^4}$$

Der Querschnitt  $f_1$  hebt sich heraus. Zur Berechnung der Schwingungszeit kann man sich deshalb einen beliebigen Querschnitt  $f_1$  denken und gleichzeitig die Masse der Leitung als auch die Federkonstante des Luftpolsters für diesen Querschnitt ermitteln. Dabei gut mit der Vor-

stellung verfolgen, ein vom Ingenieur ungenutztes preisgegebener Vorteil.

Zieht man die Werte zu einer Gleichung für die Schwingungsdauer zusammen, so ergibt sich für die Zeitdauer der Doppelschwingung

$$2 t^{sek} = 2\pi \sqrt{\frac{V^l \cdot \frac{g^{kg/l}}{g^{m/sek^2}} \int \frac{dl dm}{f_1 dm}}{1000 p^{kg/qcm} \text{ abs.}}}$$

$$2 t^{sek} = \frac{2\pi}{10 \sqrt{g^{m/sek^2}}} \sqrt{\frac{V^l}{p^{kg/qcm} \text{ abs.}} \int \frac{dl cm}{f_1 cm}}$$

$$2 t^{sek} \sim 0,2 \cdot \sqrt{\frac{V^l}{p^{kg/qcm} \text{ abs.}} \int \frac{dl cm}{f_1 cm}} \cdot 1 \dots\dots\dots 10.$$

Daß bei der Betrachtung die Störung der Schwingung durch den Pumpvorgang nicht berücksichtigt ist, geht aus der Abb. 13 hervor.

Da im vorliegenden Falle die Druckleitung in ihrer Gesamtlänge von 24,1 m einen gleichbleibenden Querschnitt 0,503 qdm besitzt, wird dieser am einfachsten für die Rechnung benutzt. Dann ist die Masse nicht zu reduzieren, sondern der unmittelbare Wert von 121 kg und 12,3 ME zu benutzen.

Beim Diagramm V, bei dem sich eine Störung der Spannungsschleife im Druckraum geringfügig anzeigt, beträgt der Luftraum 1,2 l, folglich die Federkonstante des Luftpolsters nach Gleichung 9:

$$\frac{K'kg}{s'^m} = \frac{3,0 kg/qcm \text{ abs. } 0,503^2 dm^4 \cdot 1000}{1,2^l} = 639 kg/m$$

die Zeitdauer einer Doppelschwingung somit nach Gleichung 8:

$$2 t^{sek} = 2\pi \sqrt{\frac{12,3 ME}{639 kg/m}} = 0,876 sek.$$

Bei 105 Umdrehungen in 1 min dauert ein Hub 0,286 sek. Bei jedem Hub erfolgt ein Stoß in die Druckleitung, aber beide Stöße sind verschieden stark, derjenige bei der Förderung des Differentialkolbens ist größer. Da auch für diesen Unterschied keine Übereinstimmung mit der Schwingungsdauer besteht, so kann eine Verstärkung der Spannungspendelung durch Schwingungserscheinung nicht eintreten, wohl aber wird die Form des Spannungsverlaufs durch den Rücklauf der vorangehenden Schwingung beeinflusst, weil sie so stark war, daß sie sich nicht mehr auf einer Umdrehung abbremst.

Dasselbe gilt auch noch für das Diagramm VI, bei dem die gleiche Rechnung die Zeitdauer einer Doppelschwingung zu 0,731 sek ergibt. Man erkennt deutlich die unnatürliche Anschwellung im Punkte F bei der Förderung durch den Hauptkolben. Aus dem eingetragenen Hilfskreis ergibt sich ein Kurbelwinkel von 131°. Für einen Kurbelwinkel von  $360^\circ + 131^\circ = 491^\circ$  ergibt sich eine Zeitdauer von 0,78 sek. Der Schwingungsbauch im Punkte F entsteht deshalb als Nachschwingung vom theoretischen Maximalausschlag G der vorangegangenen Umdrehung. Hieraus ist ersichtlich, daß man bei den nunmehr vorliegenden Windkesselfüllungen ganz unvorausehbare Diagramme erhält. Es kommt ganz

<sup>1</sup> s. Gleichung 9 von Gramberg, a. a. O. S. 891.

darauf an, wie die Druckstöße des zufällig geschriebenen Diagramms zu den durch die vorangehenden Umdrehungen hergestellten Schwingungen liegen. Dies spricht sich in den folgenden Diagrammen auch deutlich aus. Das Diagramm VIII zeigt zufällig die gleiche Erscheinung wie das Diagramm VI im entgegengesetzten Hub mit entgegengesetztem Schwingungsausschlag.

Vom Diagramm VII an erkennt man, daß annähernde Übereinstimmung zwischen Schwingungsdauer und Umlaufdauer die Schwingungen in hohem Maße anschwellen läßt. Beim Diagramm VII beträgt bereits die maximale Druckraumspannung 8,0 kg/qcm, obwohl nach Abb. 11 nur 6,7 kg/qcm eintreten können, wenn überhaupt kein Windkessel mehr vorhanden ist.

Rechnerisch ergibt sich für 0,25 l Windkesselvolumen eine Schwingungsdauer von 0,40 sek. Dies ist die Zeitdauer von 1,4 Hübem. Bei diesen und allen folgenden Diagrammen ist das Luftvolumen so gering, daß es nicht mehr genau gemessen werden konnte. Das wäre auch mit einer vollkommenen Einrichtung nicht möglich, da bei der Pendelung der Flüssigkeit sicherlich Luft in das Wasser eingeschlagen wird, die dann auch an der Federwirkung teilnimmt und selbst bei kleinen Mengen große Bedeutung hat. Das gleiche gilt von der Elastizität des Gehäuses, die auch nicht mehr belanglos ist. Deshalb wird die Luftmenge nunmehr zu gering angenommen und die Schwingungsdauer zu gering berechnet.

Daß Schwingungssynchronismus vorliegen muß, wird durch die anders nicht erklärbaren Spannungswerte deutlich bewiesen. Aus den Diagrammen, besonders aus XIV und XV, erkennt man, daß der Synchronismus mit der Drehzahl und nicht mit der Hubzahl besteht. Er ist dabei nur durch den Unterschiedswert der in beiden Hübem erfolgenden Stöße erklärbar. Die Erscheinungen der Diagramme X bis XV sind so gewalttätiger Art, daß sich niemand getrauen würde, die Pumpe in diesem Zustand auch nur wenige Minuten in Betrieb zu lassen. Nicht nur die Wassermasse, sondern auch die ganze Rohrleitung und damit schließlich auch das Gebäude nehmen an der Schwingung teil.

Da in jedem Hub ein gleichgerichteter Impuls erfolgt, stellt sich die Schwingung sehr verschieden ein. Bei den Diagrammen VIII bis X fällt der maximale Spannungsausschlag in die Förderung des Differentialkolbens und bleibt dabei dem Pumpenraum ganz fern, bei den Diagrammen XI bis XV entfällt der maximale Ausschlag in die Förderung des Hauptkolbens und besteht deshalb gleichzeitig im Druckraum und im Pumpenraum.

Daß trotz der doppelten Druckwirkung der Stufenkolbenpumpe die Schwingung in der Druckleitung auch bei einfachem Synchronismus mit der Drehzahl recht unangenehme Wirkungen hervorrufen kann, erscheint von Wichtigkeit. Hervorgerufen wird die Möglichkeit durch die Wirkung der endlichen Schubstangenlänge, die zwischen den einzelnen Hubwirkungen einen Unterschied entstehen läßt.

Sobald es bei einer Kurbelpumpe unmöglich ist, die Spannungsschwankung, die durch den Volumenausgleich im Windkessel besteht, genügend klein zu halten, so daß eine Schwingung wegen zu schwacher

Impulse undenkbar ist, ist unter allen Umständen an die Frage des Synchronismus zu denken. Die Gefahr des Synchronismus liegt nicht vor, wenn die Schwingungsdauer so kurz ist, daß mehrere Schwingungen in einen Hub entfallen, oder wenn sie so groß ist, daß mehrere Drehzahlen in eine Schwingung entfallen. Dazwischen liegt das gefährliche Gebiet. Das erste Gebiet wird erreicht, wenn einerseits kleine Schwingungszeit, also geringe beteiligte Massen, kurze Leitungen und steife Federn, also kleine Windkesselvolumina, andererseits lange Hubdauer, also geringe Drehzahlen angewendet werden. Das zweite Gebiet wird in jedem Falle durch die umgekehrten Maßnahmen erreicht, hohe Drehzahlen, große Luftvolumina und möglichst lange Leitungen. Während Gramberg in seiner Abb. 10<sup>1</sup> mit dem ersten Gebiet beginnt und das letzte Sicherheitsgebiet nicht erreicht, wird hier von dem ersten Sicherheitsgebiet ausgegangen, und das letzte ist nicht erreichbar.

Während das erste Sicherheitsgebiet in erster Linie für die Pendelung zwischen den einzelnen Hauben einer Pumpe in Frage kommt, ist das zweite meist für die Hauptleitung zu benutzen. Deshalb ist die lange Leitung günstig, und es ist falsch, sie durch einen Hauptwindkessel zu zerschneiden. Ein Hauptwindkessel wird auch nicht erforderlich, um beim Anlassen der Pumpe unzulässige Wasserbeschleunigungen in langen Druckleitungen zu vermeiden. Liegt Antrieb der Pumpe durch eine Dampfmaschine vor, so ist dies ohne weiteres durch langsames Anlassen der Maschine zu vermeiden. Ist dieses langsame Anlassen nicht möglich, muß also die Pumpe schnell auf die normale Hubzahl gebracht werden, wie es bei Verbrennungsmotoren und Elektromotoren der Fall ist, so kann man beim Anlassen die Umläufe zu den Pumpenventilen öffnen, dadurch die Förderung der Pumpe zunächst ganz oder weitgehend aufheben, nach Anlassen der Pumpe diese Umläufe langsam schließen und dadurch die Förderung mit der zulässigen Geschwindigkeit entstehen lassen<sup>2</sup>.

Der eine Windkessel ist möglichst nahe dem Plunger anzuordnen, damit die starr mit dem Kolben gekuppelte Wassermenge möglichst klein wird. Er gehört unbedingt zur Pumpe selbst, seine richtige Anordnung also zur Pumpenbauart.

Undurchsichtig werden die Verhältnisse, wenn mehrere Pumpen parallel geschaltet auf eine gemeinsame Druckleitung arbeiten. Man wird deshalb, wenn irgend möglich, die Spannung so klein halten, daß überhaupt keine Nachschwingung entsteht.

Besonders schwierig sind die Verhältnisse bei hohen Drücken, weil nach Gleichung 6 die Spannungsschwankung für den Ausgleich umso größer, nach Gleichung 10 die Schwingungsdauer umso kleiner ist, je höher die absolute Spannung ist. Deshalb sind größere Luftvolumina nötig, je höher die Spannung ist. Umso schwerer sind sie aber zu verwirklichen, weil beim Anlassen der Pumpe das gesamte Luftvolumen aus atmosphärischer Spannung verdichtet wird, so daß nur ein kleines Volumen des vorgesehenen Windkessels

<sup>1</sup> R. u. O. 1911, S. 844.

<sup>2</sup> Diese Angabe verdanke ich Direktor Otto H. Mueller von der Worthington Pump...



verbleibt, und weil die Auffüllung mit Kompressoren umso langsamer erfolgt.

Das ist die Ursache, weshalb Kurbelpumpen für Kesselspeisung so oft schlagen. Sie haben gegen hohen Druck zu fördern, werden dauernd angehalten, sind meist zu klein, als daß sie eine Luftauffüllvorrichtung erhalten, und die Ventile sind meist so undicht, daß nach dem Anhalten die Luft rückwärts entweicht. Daher muß man beim Betrieb mit dem Schnüffelventil am Pumpenraum Luft einsaugen und erhält die Luft, die im Windkessel nur sehr unvollkommen zurückbleibt, als schädliche Beigabe größtenteils in den Kessel.

Die endliche Schubstangenlänge verleiht der Spannungsschwankung im Druckraum eine solche Gestalt, daß von dem Differentialkolben eine Arbeit an das Wasser abgegeben wird, die nur bei äußerst geringer Spannungsschwankung Null wird. Man muß deshalb zur Ermittlung der indizierten Leistung den Druckraum indizieren und sich zum wenigsten überzeugen, ob auch hier eine indizierte Leistung erzeugt wird. Die Zusammenstellung der Zahlentafel 3 zeigt, wie zunächst mit der Entwicklung der Diagrammreihe der Abb. 12 bei abnehmendem Luftgehalt des Windkessels die indizierte Arbeit sich aus dem Pumpenraum immer mehr in den Druckraum verlegt. Bei gleicher Nutzarbeit in gehobenem Wasser wächst hierbei die gesamte indizierte Arbeit, also wachsen die Reibungsverluste, hervorgerufen durch die mit der Schwingung wachsenden Geschwindigkeiten in der Rohrleitung.

Sobald aber bei einfachem Synchronismus der Schwingung mit der Drehzahl die hohe Spannung in die Förderwirkung des Hauptkolbens entfällt (vom Diagramm XI ab), steigt die indizierte Arbeit im Pumpen-

raum auf außerordentlich hohe Werte, aber die Arbeit im Druckraum wird negativ, so daß als gesamte indizierte Arbeit der Unterschied beider Werte in Frage kommt. Die sich ergebenden mittlern indizierten Spannungen, ebenso die dem entsprechenden auf der Pumpenseite und auf der Seite der Kolbenringfläche für eine Kurbeldrehung indizierten Arbeiten sind in den Diagrammen der Abb. 12 eingetragen.

Eine indizierte Arbeit kommt auf der Kolbenringfläche zustande, wenn eine größere Spannungsschwankung im Druckraum der Pumpe vorliegt. Diese wird sich im allgemeinen durch eine deutliche Schwankung des Wasserspiegels im Druckwindkessel bemerkbar machen.

Zusammenfassung.

Es werden Erfahrungswerte über den volumetrischen Wirkungsgrad, den hydraulischen Wirkungsgrad und die Ventilwiderstände einer Stufenkolbenpumpe gegeben.

Anschließend wird das Anlassen der Pumpe und die sich hierbei ergebende allmähliche Entwicklung des Pumpendiagramms betrachtet. Weitergehend wird der Einfluß undichter Pumpenventile, einer undichten Saugleitung und einer unzulässig großen Saughöhe auf die Arbeitsweise der Pumpe durch Versuche gekennzeichnet.

Ausführlich wird die Notwendigkeit eines Windkessels an der Pumpe behandelt, und es werden die Folgen bei zu kleiner Abmessung des Windkessels gezeigt. Die Anwendung eines besondern Druckwindkessels in der Leitung ist unzuweckmäßig. Es ist darauf zu achten, daß bei einer Stufenkolbenpumpe auch durch die Kolbenringfläche eine Arbeit an das geförderte Wasser abgegeben werden kann.

Erzeugung und Verbrauch der wichtigsten Metalle.

Auszug aus den statistischen Zusammenstellungen der Metallgesellschaft, Metallbank und Metallurgischen Gesellschaft A. G. in Frankfurt a. M.

Das Jahr 1911 bietet in der Metallerzeugung, was Europa betrifft, im allgemeinen das Bild eines weitern Aufschwungs, den nur im Hochsommer politische Spannungen vorübergehend hemmten. In den Vereinigten Staaten von Amerika scheint sich dagegen erst im laufenden Jahr eine Erholung von der Unsicherheit anzubahnen, unter der die amerikanische Volkswirtschaft seit dem Zusammenbruch der letzten Hochkonjunktur gelitten hat.

Über die Weltproduktion von Blei, Kupfer, Zink und Zinn in den letzten drei Jahren gibt die folgende Übersicht Aufschluß.

	1909	1910	1911	± in 1911 gegen 1910
	t	t	t	%
Blei . . . .	1 092 000	1 139 700	1 117 800	-1,9
Kupfer ..	849 200	886 900	898 400	+1,3
Zink . . . .	783 200	816 600	895 400	+9,6
			18 200	+2,2

Die folgende Zusammenstellung zeigt den Anteil Europas und der Vereinigten Staaten an der Weltproduktion von Blei, Kupfer und Zink.

Hüttenproduktion	1909		1910		1911	
	t	%	t	%	t	%
<b>Blei</b>						
Europa <sup>1</sup> . . . . .	513 200	47,0	505 400	44,3	480 400	43,0
Vereinigte Staaten ..	353 600	32,4	380 600	33,4	384 600	34,4
<b>Kupfer</b>						
Europa . . . . .	156 200	18,4	175 700	19,8	181 300	20,2
Vereinigte Staaten ..	528 600	62,2	527 700	59,5	527 600	58,7
<b>Zink</b>						
Europa . . . . .	542 800	69,3	565 500	69,3	626 200	69,9
Vereinigte Staaten ..	240 400	30,7	250 600	30,7	267 500	29,9

Bemerkenswert ist, daß die Produktion der drei Metalle in den Vereinigten Staaten, wo sie in frühern

<sup>1</sup> einsehl. Kleinasien.

Jahren häufig bedeutenden Schwankungen unterworfen war, im letzten Jahr nur verhältnismäßig geringfügige Veränderungen aufweist. In Europa ging dagegen die Bleiproduktion stark zurück, während die Zinkproduktion erheblich stieg. Von der an sich sehr geringen Zunahme der Weltproduktion von Rohkupfer entfällt fast die Hälfte auf Europa, wogegen in den Vereinigten Staaten die Produktion von Rohkupfer seit 1909 fast unverändert geblieben ist.

In den Verbrauchsberechnungen sind nur die »sichtbaren Vorräte« von Kupfer und Zinn berücksichtigt, die in öffentlichen Lagerhäusern gelagert sind, und außerdem die Vorräte von Kupfer auf den Werken der nordamerikanischen Produzenten. Unberücksichtigt mußten dagegen, obschon sie zeitweise für die Entwicklung des Verbrauchs von größter Bedeutung sind, die Veränderungen der »unsichtbaren Vorräte« auf den Werken der Produzenten und Weiterverarbeiter bleiben, da zuverlässige Zahlen über ihre Höhe nicht zu erlangen sind. Soweit die Verbrauchsberechnungen ohne Berücksichtigung der Vorräte aufgestellt sind, wie bei Blei und Zink, müßten sich für den Weltverbrauch die gleichen Zahlen wie für die Weltproduktion ergeben, da die Mengen, die in einem Lande als Ausfuhr von der Produktion abgezogen werden, in andern Ländern wieder als Einfuhr zur Produktion hinzugefügt werden. Tatsächlich bestehen aber zwischen den Angaben der Metallgesellschaft über die Weltproduktion und den Weltverbrauch Unterschiede, die nicht, wie gelegentlich bei der Benutzung ihrer Statistik angenommen worden ist, die Zu- oder Abnahme der Vorräte darstellen, sondern lediglich auf unvermeidlichen Fehlern der Verbrauchsberechnung beruhen.

#### Verbrauch an einzelnen Metallen.

	1909	1910	1911
	t	t	t
<b>Blei</b>			
Europa . . . .	677 800	665 000	698 700
Ver. Staaten <sup>1</sup>	345 200	372 800	358 200
<b>Kupfer</b>			
Europa . . . .	452 600	451 100	606 300
Ver. Staaten . .	319 800	339 900	321 900
<b>Zink</b>			
Europa . . . .	547 000	593 000	646 300
Ver. Staaten . .	246 900	244 500	253 300
<b>Zinn</b>			
Europa . . . .	56 950	61 890	60 250
Ver. Staaten . .	42 800	49 900	48 000

<sup>1</sup> Tatsächlich dürfte der Bleiverbrauch im Jahre 1911 infolge des Rückganges der Vorräte zugenommen haben.

Im Metallverbrauch war im vergangenen Jahr, abgesehen von Zinn, in den meisten Ländern eine ganz erhebliche Zunahme zu verzeichnen. Da dem größern Verbrauch bei Blei eine Abnahme und bei Kupfer nur eine mäßige Zunahme der Erzeugung gegenüberstanden, gingen die Vorräte von Blei und Kupfer erheblich zurück. Zahlen über das Maß des Rückganges liegen nur bei Kupfer vor; danach nahmen die Vorräte auf den amerikanischen Hütten und in den europäischen Lagerhäusern einschl. Hamburg und Rotterdam, die 1910 um 24 200 t zurückgegangen waren, im vorigen Jahre um 46 400 t ab.

Der Zinkverbrauch hielt im vorigen Jahr ungefähr gleichen Schritt mit der außerordentlich stark gestiegenen Zinkproduktion. Der Zinnverbrauch blieb etwas hinter dem Vorjahr zurück, war aber immerhin noch erheblich höher als in früheren Jahren; die öffentlichen Vorräte von Zinn nahmen um 700 t ab gegen 2 800 t in 1910.

Als vor fünfzig Jahren die Londoner Metallbörse ins Leben trat, war Großbritannien der Sitz des bedeutendsten Metallhüttenwesens und der wichtigsten metallverbrauchenden Industrie der Welt. Im Laufe der Jahre traten infolge des Aufkommens neuer Produktionsgebiete und infolge der fortschreitenden Industrialisierung anderer Länder erhebliche Verschiebungen in den Produktions- und Absatzverhältnissen der Metalle ein; indessen blieb London der Mittelpunkt des Börsenhandels in Metallen. Vor mehreren Jahren begannen sich fast gleichzeitig in Berlin und Hamburg Bestrebungen geltend zu machen, die die Schaffung einer Metallbörse in diesen Städten zum Ziel hatten. Sie hatten den Erfolg, daß zunächst in Hamburg am 1. Januar 1910 der Börsenhandel in Kupfer in der Form des »Handelsrechtlichen Lieferungsgeschäftes« aufgenommen wurde, dem am 1. April 1911 die offizielle Zulassung des Börsenterminhandels in Kupfer folgte. In Berlin fanden seit Anfang Januar 1911 wöchentlich zwei Zusammenkünfte der Metallinteressenten statt. Nachdem die nötigen Schlußscheminentwürfe genehmigt waren, konnte Anfang Juni 1911 zunächst inoffiziell der Börsenterminhandel in Kupfer begonnen werden, der seit dem täglich mit Ausnahme der Samstage stattfindet. Die offizielle Zulassung erfolgte Anfang Juni 1912. Die Schlußscheminbestimmungen der deutschen Kupferbörsen lehnen sich eng an das Vorbild der Londoner Börse an. Insbesondere sind die Bestimmungen über den Kupfergehalt der unter verschiedenen Aufschlägen und Abzügen lieferbaren Marken genau die gleichen, wie im Londoner Standard-Kupfer-Kontrakt. Bemerkenswert ist, daß die beiden deutschen Metallbörsen neben der Lieferung von bestimmten deutschen Lagerhäusern aus auch die Lieferung auf ausländischen Lagern nach des Verkäufers Wahl vorgesehen haben, um Mißständen vorzubeugen, falls einmal die deutschen Lager keine ausreichende Unterlage für die Erfüllung der Abschlüsse bilden sollten. Bei der Lieferung auf einem ausländischen Lager hat der Verkäufer eine besondere Vergütung zu gewähren, die z. Z. bei Lieferung in London 2,  $\mathcal{M}$  für 100 kg (bis 1. März 1912 nach dem Hamburger Schlußschein nur 1,50  $\mathcal{M}$ ) und bei Lieferung in Swansea, Birkenhead oder Liverpool 2,50  $\mathcal{M}$  (in Hamburg bis 1. März 1912 nur 2,  $\mathcal{M}$ ) für 100 kg beträgt. Durch die Einführung der gleichen Bestimmungen über den Kupfergehalt der lieferbaren Marken wie in London und die Zulassung der Lieferung in England ist die Grundbedingung für einen Arbitrageverkehr zwischen den deutschen Börsen und der Londoner geschaffen. Die Garantie für die Termingeschäfte in Kupfer, die durch dazu bestellte Makler vermittelt sind, hat in Hamburg die Maklerbank und in Berlin die Commerz- und Disconto-Bank übernommen, die für Rechnung der Beteiligten die Abwicklung und Erfüllung der Geschäfte, sowie die Verrechnung durchführen und die Einziehung und Auszahlung der Differenzen besorgen. Als Sicherheit

verlangen die garantierenden Banken einen Einschub und bei Schwankungen des Kupferpreises um mehr als 2 *M* entsprechende Nachschüsse.

Über die Entwicklung des Börsengeschäftes in Standard-Kupfer in Hamburg und Berlin geben die folgenden Zahlen über die von der Maklerbank und der Commerz- und Disconto-Bank verbuchten Geschäfte Aufschluß, denen zum Vergleich die Schätzungen über die öffentlichen Umsätze in Standard-Kupfer an der Londoner Börse gegenübergestellt sind:

Umsätze in	Hamburg		Berlin	London	
	1910	1911	1911	1910	1911
	t	t	t	t	t
1. Quartal	1 030 <sup>1</sup>	21 920	—	100 130	65 860
2. „	8 940	18 835	2 200 <sup>2</sup>	111 200	66 320
3. „	15 740	19 855	4 920	103 580	62 030
4. „	19 035	39 425	8 560	92 760	113 690
Zus.	44 745	100 035	15 680	407 670	307 900

Anfang des laufenden Jahres wurde in Hamburg der Terminhandel in Zinn aufgenommen. Die Bestimmungen des Hamburger Zinnschlußscheines unterscheiden sich in einigen Punkten von dem Londoner Zinnkontrakt. Der Umfang des Zinngeschäftes in Hamburg ist bisher noch sehr gering gewesen, es wurden in den ersten fünf Monaten nur 850 t Zinn von der Maklerbank verbucht. Die Zinnbörse in Hamburg besteht erst zu kurze Zeit, als daß ein Urteil über ihre Bedeutung möglich wäre.

In Le Havre wurde auch in diesem Jahr der Börsenhandel in Standard-Kupfer aufgenommen, und auch in New York soll der Versuch gemacht werden, zunächst den Zinnhandel an der dortigen Metallbörse wieder zu beleben.

Die Durchschnittspreise der von der Metallgesellschaft und der Metallurgischen Gesellschaft statistisch behandelten Metalle stellten sich in den letzten 3 Jahren wie folgt:

	1909	1910	1911
Blei, engl., für 1 l. t . . . £	13.6.½	13.3.—	14.3.9
Standard-Kupfer, Chili Bars, für 1 l. t in London . . . . . £	58.17.3	57.3.2	56.1.9
Lake-Kupfer, für 1 l. t in New York . . . . . £	61.10.—	60.2.8½	58.5.4½
Rohzink (ordinary brands) für 1 l. t in London . . . . . £	22.3.—	23.—	25.3.2
Zinn, ausländisches, für 1 l. t in London . . . . . £	134.15.6	155.6.2	192.7.¾
Standard-Silber für 1 Unze, am Londoner Markt . . . . . d	23¾	24⅔	24⅘
Nickel, ungefähre Preis für 1 kg . . . . . <i>M</i>	3,00—3,50	3,00—3,50	3,00—3,50
Aluminium, ungefähre Preis für 1 kg . . . . . <i>M</i>	1,25—1,50	1,30—1,60	1,05—1,25
Quecksilber, spanisches, f. 1 Flasche von 34,5 kg in London . . . . . £	7.19.— bis 9.17.6	8.— bis 9.15.—	8.— bis 10.—

Die höchsten und niedrigsten Preise für Blei, Kupfer, Zink und Zinn stellten sich in 1911 wie folgt:

<sup>1</sup> Nur Monat März.

	Höchster Preis		Niedrigster Preis		Spannung		%
	£	s d	£	s d	£	s d	
Blei . . . . .	16.—	—	12.15.—	—	3. 5.—	—	20,3
Kupfer . . . . .	63.18.	9	53. 8.	9	10.10.—	—	16,4
Zink . . . . .	28.—	—	22.12.	6	5. 7.	6	19,2
Zinn . . . . .	233.—	—	169.15.—	—	63. 5.—	—	27,1

Die Durchschnittspreise im Jahre 1911 und die Preise zu Ende des Jahres betragen:

	Jahres-durchschnitt			29. Dez. 1910		
	£	s	d	£	s	d
Blei . . . . .	13.	19.	21½	15.	11.	3
Kupfer . . . . .	56.	1.	9	62.	17.	6
Zink . . . . .	25.	3.	2	26.	11.	3
Zinn . . . . .	192.	7.	0¾	204.	15.	—

Unter Einschluß des Jahres 1911 betrug der Preis im Durchschnitt der letzten

	10 Jahre			20 Jahre		
	£	s	d	£	s	d
für Blei . . . . .	13.	16.	8	12.	19.	6¾
„ Kupfer . . . . .	64.	12.	—	59.	0.	11
„ Zink . . . . .	22.	16.	9	20.	13.	4
„ Zinn . . . . .	148.	13.	4¾	118.	4.	2½

Der Wert der Weltproduktion in 1911 zu den Durchschnittspreisen des Jahres berechnet, gibt im Vergleich mit dem Jahre 1910 das folgende Bild:

	1910	1911
	Mill. <i>M</i>	Mill. <i>M</i>
Blei . . . . .	297	314
Kupfer . . . . .	1 019	1 013
Zink . . . . .	378	453
Zinn . . . . .	361	457

Silber. Nach dem Bericht des amerikanischen Münzdirektors betrug im Jahre 1910 die Hüttenproduktion von Silber in den Vereinigten Staaten von Amerika 3 891,9 t. Die Hüttenproduktion von Rohsilber in ganz Amerika stellte sich auf 5656,7 t und die Weltproduktion auf 7436,9 t im Werte von 541,9 Mill. *M*.

Über die Bergwerksproduktion von Silber in silberhaltigen Erzen im Jahre 1910 macht der Bericht des Münzdirektors folgende Zahlen: Gesamtproduktion 6 949,1 t, davon Europa 463,2 t, (Deutschland 174,1, Spanien und Portugal 141,4, Österreich-Ungarn 47,9 t), Amerika 5624,4 t, (Vereinigte Staaten 1777,2, Mexiko 2220, und Kanada 1022,4 t). Asien lieferte 159, Afrika 32,3 und Australien 670,2 t.

Aluminium. Die Weltproduktion von Aluminium, die 1908 nur 18 600 t betragen hatte, stieg in den letzten drei Jahren ganz bedeutend und erreichte 1911 rd. 46 700 t gegen 43 800 t im Vorjahr. Hand in Hand damit ging eine entsprechende Zunahme des Aluminiumverbrauchs, der wesentlich durch den starken Rückgang des Preises gefördert wurde. Während 1907 der Preis für 1 kg Aluminium noch 3,50 *M* betragen hatte, sank er im folgenden Jahr infolge der Auflösung des Syndikats auf 1,75 *M*, um in 1911 noch weiter bis auf 1,20 *M* zu fallen. Neben seiner wachsenden Verwendung zur Herstellung von Gegenständen des täglichen Gebrauchs sowie bei dem

Rohmetalle	Deutschland	Groß- britannien	Frankreich	Österreich- Ungarn	Italien	Belgien	Niederlande	Spanien <sup>1</sup>	Rußland	Ver. Staaten	Mexiko	Übrige Länder	Summe	
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
<b>1. Erzeugung</b>														
Blei	1909	167 900	28 200	26 900	14 000	22 100	40 300	—	184 000	800	353 600	118 000	136 200	1 092 000
	1910	159 900	29 600	20 200	17 500	14 500	40 700	—	191 900	1 200	380 600	120 700	162 900	1 139 700
	1911	161 300	27 100	23 000 <sup>1</sup>	19 600	16 700 <sup>1</sup>	30 800	—	171 600	1 000	384 600	120 000 <sup>1</sup>	162 100	1 117 800
Kupfer	1909	31 200	66 400	7 800	1 800	2 500	—	—	17 500	18 500	528 600	—	174 900	849 200
	1910	34 900	71 000	12 900	2 300	1 800	—	—	17 400	22 600	527 700	—	196 300	886 900
	1911	37 500	68 000	13 000 <sup>1</sup>	2 600	1 800 <sup>1</sup>	—	—	17 900 <sup>2</sup>	25 600	527 600	—	204 400	898 400
Zink	1909	220 080	59 350	56 118 <sup>2</sup>	12 638 <sup>4</sup>	—	167 100	13 548	—	7 945	240 446	—	—	783 200
	1910	227 747	63 078	59 141 <sup>3</sup>	13 305 <sup>4</sup>	—	172 578	20 975	—	8 631	250 627	—	508	816 600
	1911	250 393	66 954	64 221 <sup>3</sup>	16 876 <sup>4</sup>	—	195 092	22 733	—	9 936	267 472	—	1 727	895 400
Silber <sup>11</sup>	1909	165,9	14,3	18,4	31,1	24,5	—	—	148,3 <sup>5</sup>	4,1	1 702,1	2 299,9	2 184,5	6 593,1
	1910	174,1	—	—	47,9	—	—	—	141,4 <sup>5</sup>	—	1 777,2	2 220	2 588,5	6 941,1
Nickel	1909	3 500	3 200	1 200	—	—	—	—	—	9 000 <sup>6</sup>	—	—	460	17 300
	1910	4 500	3 500	1 500	—	—	—	—	—	10 000 <sup>6</sup>	—	—	600	20 100
	1911	5 000	4 500	2 000	—	—	—	—	—	12 000 <sup>6</sup>	—	—	1 000	24 500
Aluminium	1909	5 000 <sup>7</sup>	2 800	6 000	—	800	—	—	—	13 200	—	—	3 400	31 200
	1910	8 000 <sup>7</sup>	5 000	9 500	—	800	—	—	—	16 100	—	—	4 400	43 800
	1911	8 000 <sup>7</sup>	5 000	10 000	—	800	—	—	—	18 000	—	—	4 900	46 700
Quecksilber	1909	—	—	—	609	771	—	—	1 393	7	722	150 <sup>1</sup>	—	3 700
	1910	—	—	—	694	894	—	—	1 114	4	763	150 <sup>1</sup>	—	3 600
	1911	—	—	—	793	931	—	—	1 486 <sup>2</sup>	—	740	150 <sup>1</sup>	—	4 100
<b>2. Verbrauch</b>														
Blei	1909	213 200	202 700	102 300	31 000	31 400	43 600	5 900 <sup>1</sup>	—	38 400	345 200	—	70 900	1 084 600
	1910	210 400	208 400	89 800	31 500	28 200	32 000	6 500 <sup>1</sup>	—	48 800	372 800	—	77 700	1 106 100
	1911	229 700	199 400	99 000	36 300	36 300	40 100	6 800 <sup>1</sup>	—	43 100	358 200	—	84 200	1 133 100
Kupfer	1909	179 400	108 300 <sup>8</sup>	73 400 <sup>8</sup>	31 100	17 000	13 000 <sup>1</sup>	1 000 <sup>1</sup>	—	21 600	319 800 <sup>11</sup>	—	24 100	787 500
	1910	200 400 <sup>8</sup>	146 000 <sup>8</sup>	85 700 <sup>8</sup>	33 500	22 500	13 000 <sup>1</sup>	1 000 <sup>1</sup>	—	28 600	339 900 <sup>9</sup>	—	22 900	904 700
	1911	225 800 <sup>8</sup>	159 400 <sup>8</sup>	95 000 <sup>8</sup>	38 600	29 600	13 500 <sup>1</sup>	1 000 <sup>1</sup>	—	33 400	321 900 <sup>9</sup>	—	41 200	959 400
Zink	1909	188 100	155 500	66 900	32 800	8 200	64 600	4 000 <sup>1</sup>	4 500	18 400	246 900	—	9 000 <sup>1</sup>	798 900
	1910	178 100	177 800	56 300	33 800	8 100	76 500	4 000 <sup>1</sup>	4 200	24 900	244 500	—	12 400 <sup>1</sup>	820 600
	1911	221 800	175 700	82 000	43 500	10 100	64 900	4 000 <sup>1</sup>	4 500	29 500	253 300	—	16 200 <sup>1</sup>	905 500
Zinn	1909	17 100	17 800	7 300	4 100	2 500	1 320	250 <sup>1</sup>	1 030	2 200	42 800	—	12 726	109 100
	1910	18 200	21 100	7 330	4 200	2 600	1 560	250 <sup>1</sup>	1 150	2 000	49 900	—	13 034	121 300
	1911	19 300	18 400	7 400	3 900	2 400	1 700	250 <sup>1</sup>	1 300	1 900	48 000	—	11 600	117 400
Aluminium	1909 <sup>1</sup>	—	2 000	5 000	—	800	—	—	—	15 300	—	—	12 000 <sup>10</sup>	35 300
	1910 <sup>1</sup>	—	2 700	5 400	—	900	—	—	—	21 650	—	—	13 500 <sup>10</sup>	44 200
	1911 <sup>1</sup>	—	3 000	5 000	—	900	—	—	—	22 000	—	—	17 000 <sup>10</sup>	47 900

<sup>1</sup> Geschätzt. <sup>2</sup> Nur Ausfuhr. <sup>3</sup> Einschl. Spanien. <sup>4</sup> Einschl. Italien. <sup>5</sup> Einschl. Portugal. <sup>6</sup> Mit Kanada. <sup>7</sup> Diese Menge verteilt sich auf Deutschland, Österreich-Ungarn und die Schweiz. <sup>8</sup> Unter Berücksichtigung der Vorräte. <sup>9</sup> Nach den Angaben der Copper Producers' Association. <sup>10</sup> In erster Linie, sind an dieser Summe, beteiligt Deutschland, Österreich-Ungarn, Schweiz und Rußland. <sup>11</sup> Für 1911 liegen noch keine Angaben vor.

Bau von Apparaten, Luftschiffen und Automobilen hat das Aluminium auch Eingang in die elektrische Industrie als Ersatz für Kupfer zur Übertragung des elektrischen Stroms gefunden. Freileitungen aus Aluminium sollen sich sowohl in Amerika als neuerdings auch in Europa durchaus bewährt haben. Allerdings muß wegen des größeren Leitungswiderstandes des Aluminiums der Querschnitt der Aluminiumleitung bei gleicher Leistung größer sein als der eines Kupferkabels, indessen wird dieser Nachteil durch das geringere spezifische Gewicht des Aluminiums mehr als ausgeglichen.

Die seit längerer Zeit schwebenden Verhandlungen zur Bildung eines neuen Aluminium-Syndikats haben kürzlich zu einer internationalen Verständigung geführt, der sich alle Produzenten angeschlossen haben.

Blei. Nach fünfjähriger ununterbrochener Zunahme wies die Weltproduktion von Rohblei im vorigen Jahr zum ersten Mal wieder einen Rückgang auf, der 21 900 t oder 1,9% betrug, während in 1910 eine Zunahme um 47 700 t = 4,4% zu verzeichnen gewesen war. Fast die ganze Abnahme der Weltproduktion von Rohblei entfällt

auf Europa, wo 1911 — einschließlich der asiatischen Türkei — 480 400 t (= 43% der Weltproduktion) gegen 505 400 t im Vorjahr gewonnen wurden. Den größten Rückgang weist die Bleiausfuhr aus Spanien auf, die in den Aufstellungen der Metallgesellschaft an Stelle der Produktion eingesetzt wird, da zuverlässige Angaben über die Höhe der Bleiproduktion in Spanien fehlen. 1911 wurden 171 600 t Blei aus Spanien ausgeführt gegen 191 900 t im Vorjahr. Die Ausfuhr von Blei aus Spanien im Jahre 1911 machte 15,4% der Weltproduktion aus. Spanien steht trotz dieses bedeutenden Rückganges unter den europäischen Bleiproduzenten immer noch an der ersten Stelle. In Belgien ging die Bleiproduktion aus Erzen von 40 700 auf 30 800 t oder 2,7% der Weltproduktion zurück. Die Gesamtproduktion von Blei aus Erzen sowie aus edelmetallhaltigen Zwischenprodukten und Werkblei stieg dagegen in Belgien von 89 300 auf 96 000 t. In Großbritannien fiel die Bleierzeugung von 29 600 auf 27 100 t; das Land lieferte im vorigen Jahre 2,4% der Weltproduktion. Griechenland erzeugte 1911 14 300 t Rohblei gegen 16 800 t in 1910. Die asiatische Türkei produzierte 12 400 t Werkblei gegen 12 700 t im Vorjahr. Das hier gewonnene Werkblei wird in Europa raffiniert.

Soweit im Jahre 1911 die europäischen Staaten eine größere Bleiproduktion als 1910 aufweisen, hielt sich die Zunahme in engen Grenzen. So stieg die Bleierzeugung in Deutschland von 159 900 auf 161 300 t oder 14,4% der Weltproduktion. Deutschland nimmt unter den europäischen Bleiproduzenten die zweite Stelle ein. Die Förderung von Bleierzen in Deutschland fiel von 148 500 auf 140 200 t; dagegen stieg die Einfuhr von 112 200 auf 143 600 t. Da gleichzeitig die Ausfuhr von Bleierzen aus Deutschland nur von 2400 auf 3700 t zunahm, standen den deutschen Hütten im Jahre 1911 280 000 t Bleierze gegen 258 300 t im Vorjahr zur Verfügung. Die Versorgung der Hütten mit Bleierzen machte im vorigen Jahr schon große Schwierigkeiten, die sich im laufenden Jahr noch gesteigert haben und möglicherweise zu einer Abnahme der Produktion führen werden.

Die Bleiproduktion Frankreichs ist für 1911 auf rd. 23 000 t oder 2% der Weltproduktion zu schätzen; 1910 betrug sie 20 200 t. In Italien stieg die Bleiproduktion von 14 500 auf 16 700 t. Österreich-Ungarn, das 1910 17 500 t Rohblei erzeugt hatte, lieferte 1911 19 600 t.

In Nordamerika blieb die Bleiproduktion mit 515 300 t (= 46,1% der Weltproduktion) nur um 1000 t gegen das Ergebnis des Vorjahrs zurück. Die Vereinigten Staaten gewannen aus inländischen Erzen im Jahre 1910 337 600 t und im Jahre 1911 368 400 t Rohblei oder 33% der Weltproduktion. Während die Produktion aus inländischen Erzen im letzten Jahr um 30 800 t stieg, ging der Bleiinhalt der eingeführten ausländischen Bleierze von 43 000 auf 16 200 t zurück. Daher betrug im Jahre 1911 die Zunahme der gesamten Bleiproduktion aus in- und ausländischen Erzen in den Vereinigten Staaten nur 4000 t; die Erzeugung stieg von 380 600

auf 384 600 t oder 34,4% der Weltproduktion. Die Einfuhr von silberhaltigem Werkblei, das in den Vereinigten Staaten raffiniert wird, erhöhte sich von 52 400 auf 63 000 t. Von den in die Union in Bleierzen und Werkblei eingeführten Bleimengen stammten rd. 96% aus Mexiko. Dort dürften die innern Wirren die Erzeugung der Bleihütten nur unwesentlich beeinträchtigt haben; für 1911 ist die Produktion von Rohblei auf 120 000 t oder 10,7% der Weltproduktion zu schätzen. 1910 führte Mexiko 120 700 t Blei aus. Kanada hat eine weitere Abnahme der Bleierzeugung von 15 000 t auf 10 700 t zu verzeichnen.

In Australien stieg die Bleigewinnung um 800 auf 99 600 t = 8,9% der Weltproduktion. Beachtung verdient noch die Zunahme der Produktion in den nicht besonders genannten »übrigen Ländern«, die 1910 15 700, 1911 nach Schätzung der Metallgesellschaft rd. 19 000 t lieferten, während ihre Produktion im Jahre 1909 nur 5800 t betragen hatte. Die Steigerung beruht im wesentlichen auf der erhöhten Produktion Indiens.

Bei der Berechnung des Bleiverbrauchs müssen ebenso wie bei der Ermittlung des Zinkverbrauchs, die Veränderungen der Vorräte außer acht bleiben, da sie sich zahlenmäßig nicht feststellen lassen. In Europa stieg der Bleiverbrauch von 665 000 auf 698 700 t; Europa verbrauchte 62,5% der Weltproduktion von Rohblei. An erster Stelle steht Deutschland, wo 1910 210 400 und 1911 229 700 t Rohblei, d. s. 20,5% der Weltproduktion, verbraucht wurden. Die Einfuhr von Rohblei nach Deutschland stieg von 81 500 auf 100 500 t und die Ausfuhr von 31 000 auf 32 100 t. In Großbritannien ging der Verbrauch von 208 400 auf 199 400 t = 17,8% der Weltproduktion zurück. Indessen ist zu berücksichtigen, daß die Bleivorräte in Großbritannien im vorigen Jahr stark abgenommen haben, so daß der tatsächliche Verbrauch die eben angegebene Zahl nicht unerheblich überstiegen haben dürfte. Die englische Regierung hat ein Verbot der Erzeugung und Verwendung von Bleiweiß in Aussicht genommen; die Durchführung eines solchen Verbotes müßte natürlich einen Rückgang des Bleiverbrauchs zur Folge haben. Frankreich verbrauchte 1911 etwa 99 000 t Rohblei, d. s. 8,9% der Weltproduktion, gegen 89 800 t im Vorjahr. In Belgien stieg der Bleiverbrauch von 32 000 auf 40 100 t = 3,6% der Weltproduktion. Mit je 36 300 t oder 3,2% der Weltproduktion waren Italien und Österreich-Ungarn am Bleiverbrauch beteiligt; im Vorjahr hatte der Verbrauch in Italien 28 200 t und in Österreich-Ungarn 31 500 t betragen. Rußland weist eine Abnahme des Bleiverbrauchs von 48 800 auf 43 100 t auf. In den übrigen europäischen Staaten waren die Veränderungen des Verbrauchs unbedeutend.

Für die Vereinigten Staaten ergibt sich — wenn die Veränderung der Vorräte unberücksichtigt bleibt — eine Abnahme des Verbrauchs von 372 800 auf 358 200 t. Tatsächlich hat aber der Bleiverbrauch in den Vereinigten Staaten im vorigen Jahr zugenommen, da die Vorräte von Blei unter Zollverschluß um nicht weniger als 28 500 t zurückgegangen sind. Berücksichtigt

man diese Abnahme der Vorräte, so stellt sich der Bleiverbrauch der Vereinigten Staaten im Jahre 1911 auf 386 700 t oder 34,6% der Weltproduktion. Über die Veränderung der Vorräte im freien Verkehr fehlen noch die Angaben, so daß diese Vorräte bei der Verbrauchsberechnung nicht mit in Ansatz gebracht werden können. Besonders zu beachten ist die Zunahme der Bleiausfuhr aus den Vereinigten Staaten, die von 63 300 auf 91 800 t stieg. Da die Ausfuhr fast nur aus Blei besteht, das unter Zollverschluß aus eingeführtem Erz und Silberblei gewonnen wurde, so führte die starke Steigerung der Ausfuhr im Verein mit der Abnahme der Einfuhr von Blei in Erzen zu dem schon erwähnten Rückgang der Bleivorräte unter Zollverschluß auf nur 4100 t am 31. Dezember 1911 gegen 32 600 t ein Jahr zuvor. In Kanada stieg der Bleiverbrauch von 19 000 auf 24 300 t. Da die kanadische Produktion zurückging, mußte in erhöhtem Maß ausländisches Blei zur Deckung des Bedarfs herangezogen werden. Daher stieg die Einfuhr von Blei von 7500 auf etwa 10 600 t, während die Ausfuhr, die 1910 noch 3500 t betragen hatte, auf nur 33 t fiel. Für Japan ist der Bleiverbrauch auf 18 400 t zu schätzen gegen 16 500 t im Vorjahr. In Australien stieg er von 7200 auf 9100 t.

Die Zunahme des Bleiverbrauchs, die sich fast in allen Ländern zeigte, hatte, da ihr ein Rückgang der Bleiproduktion gegenüberstand, eine starke Abnahme der Vorräte zur Folge. Oben ist schon erwähnt, daß die Vorräte unter Zollverschluß in den Vereinigten Staaten fast ganz verschwunden sind; ähnlich verhält es sich mit den Bleivorräten in Europa, so daß sich zeitweise im vergangenen Jahr auf manchen Hütten eine fühlbare Knappheit an Blei geltend machte, die sich im laufenden Jahr noch verschärfte.

Die Marktlage war einer Steigerung der Bleipreise günstig. In den ersten Monaten des Jahres 1911 hielt sich der Preis ungefähr auf 13 £. Nachdem im Mai vorübergehend der tiefste Stand des Jahres mit 12 £ 15 s für fremdes Blei erreicht worden war, stiegen die Bleipreise fast ununterbrochen, bis im November zeitweise der höchste Preis des Jahres, nämlich 16 £, gezahlt wurde.

**Kupfer.** Die Zunahme der Weltproduktion gegenüber dem Vorjahr belief sich auf nur 11 500 t oder 1,3%. Im Jahre 1910 hatte die Produktion um 37 700 t oder 4,4% zugenommen. In Europa, das mit 181 300 t = 20,2% zur Weltproduktion beisteuerte, stieg die Kupfererzeugung um 5600 t oder 3,2%.

Die Hüttenproduktion von Rohkupfer stellte sich in Deutschland auf 37 500 t = 4,2% der Weltproduktion gegen 34 900 t im Vorjahr. Im Gegensatz zu dieser Zunahme der Hüttenproduktion, die zum großen Teil aus ausländischen Erzen und Zwischenprodukten stammt, fiel die Förderung von Kupfererz in Deutschland von 926 000 auf 868 600 t. Dieser Rückgang beruht zum größten Teil auf der geringeren Förderung des größten deutschen Kupferproduzenten, der Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft, die 1911 nur 795 200 t Kupfererz gewann gegen 840 700 t im Vorjahr.

Bemerkenswerte Erhöhungen der Kupfererzeugung verzeichnen in Europa nur noch Rußland und Serbien. In Rußland ist die Produktion um 3000 t von 22 600 auf 25 600 t gestiegen; es lieferte damit 2,8% der Weltproduktion. In Serbien stieg die Kupfererzeugung von 5100 auf 7000 t. Spanien führte 1911 über Huelva 17 900 t Rohkupfer (= 2% der Weltproduktion) aus; 1910 hatte die Rohkupferproduktion Spaniens 17 400 t betragen. An der Bergwerksproduktion von Kupfer ist Spanien in viel höherem Maße beteiligt. Die Kupfergruben in Spanien und Portugal förderten 1911 53 000 t Kupfer in Erzen und Kiesen, die zum größten Teil im Ausland weiterverarbeitet wurden. 1910 hatten die Gruben der iberischen Halbinsel 51 100 t Kupfer in Erzen und Kiesen geliefert. Eine Abnahme der Hüttenproduktion von Rohkupfer von 71 000 auf 68 000 t oder 7,6% der Weltproduktion ist dagegen in Großbritannien zu verzeichnen. Die englischen Kupfergruben dürften dazu, wie seit langen Jahren, nur etwa 500 t beigesteuert haben.

Nord- und Südamerika lieferten 1911 zusammen 622 100 (623 200) t Rohkupfer, d. s. 69,2% der Weltproduktion. Die Hütten der Vereinigten Staaten von Amerika gewannen 1911 aus inländischen Erzen 500 500 t Kupfer gegen 492 700 t im Vorjahr. Die Produktion der Vereinigten Staaten aus inländischen Kupfererzen machte im vergangenen Jahr 55,7% der Weltproduktion aus. Die Kupfergewinnung in den Vereinigten Staaten wird im laufenden Jahr voraussichtlich stark zunehmen. Wenn die verschiedenen hier in Frage kommenden Unternehmungen ihre Produktion in dem geplanten Umfang erhöhen, so ist die Steigerung auf rd. 60 000 bis 70 000 t zu veranschlagen. Die Zunahme der Produktion dürfte sich erst allmählich auf dem Markt geltend machen, zumal da möglicherweise die Raffinerien zunächst einmal eine mäßige Erhöhung ihrer Bestände an Rohkupfer vornehmen werden, um sich besser gegen unregelmäßige Zufuhren von Rohkupfer zu sichern. Daher kam die Steigerung der Erzgewinnung in den Vereinigten Staaten auch noch nicht in den Ausweisen der Copper Producers' Association für die ersten Monate des laufenden Jahrs zum Ausdruck.

In Kanada ging die Gewinnung von Rohkupfer weiter von 12 600 auf 9700 t zurück. In den übrigen amerikanischen Ländern stieg schätzungsweise die Produktion von Rohkupfer von 82 900 auf 84 800 t, d. s. 9,4% der Weltproduktion im Jahre 1911; eine weitere Zunahme der Produktion ist in Südamerika zu erwarten.

Von den asiatischen Ländern verdient nur Japan als Kupferproduzent Erwähnung; hier stieg die Erzeugung von Rohkupfer von 50 100 auf 55 000 t. Australien lieferte 1911 40 000 gegen 37 900 t im Vorjahr. In Afrika blieb die Produktion von Rohkupfer im vergangenen Jahr noch verschwindend klein, da die afrikanischen Hütten ihren Betrieb im wesentlichen noch auf Schmelzversuche beschränkten. Dagegen erfuhr hier die Förderung von Kupfererzen, die in Europa zugute gemacht werden, eine weitere Erhöhung. Afrika lieferte 1911 17 300 t Kupfer in Erzen gegen 15 400 t im Vorjahr.

Während die Weltproduktion von Rohkupfer im vergangenen Jahr nur eine ganz mäßige Steigerung erfuhr, weist der Verbrauch wiederum eine starke Erhöhung auf. Von 904 700 t stieg der Weltverbrauch<sup>1</sup> von Rohkupfer auf 959 400 t. Die Zunahme betrug 54 700 t oder 6%. Sie bleibt damit allerdings weit hinter der gewaltigen Steigerung des Kupferverbrauchs im Jahre 1910 zurück, die sich auf nicht weniger als 117 200 t oder 14.9% belaufen hatte.

Europa war am Weltverbrauch von Rohkupfer im vorigen Jahr mit 606 300 t beteiligt; der europäische Kupferverbrauch machte 67.5% der Weltproduktion aus. Da 1910 in Europa 541 100 t Kupfer verbraucht worden waren, ergibt sich für 1911 eine Steigerung des Verbrauchs um 65 200 t oder 12%. Deutschland verbrauchte im vergangenen Jahr unter Berücksichtigung der Abnahme der Vorräte in Hamburg 225 800 t Kupfer (= 25,1% der Weltproduktion) gegen 200 400 t im Vorjahr. Die Einfuhr von Rohkupfer in Deutschland stieg von 181 600 auf 191 600 t; davon stammten 171 800 t oder 89,65% aus den Vereinigten Staaten von Amerika. In Großbritannien stieg der Kupferverbrauch von 146 000 auf 159 400 t, d. s. 17,7% der Weltproduktion. In Frankreich konnte sich der Kupferverbrauch auf 95 000 t oder 10,6% der Weltproduktion erhöhen; 1910 hatte Frankreich 85 700 t Kupfer verbraucht. In Österreich-Ungarn stieg der Kupferverbrauch von 33 500 auf 38 600 t und in Italien von 22 500 auf 29 600 t. Rußland verbrauchte 33 400 t gegen 28 600 t im Vorjahr. Die Kupfereinfuhr Rußlands erhöhte sich von 6500 auf 7800 t. Dagegen hörte die Kupferausfuhr, die 1910 500 t betragen hatte, ganz auf. Darin dürfte schon im nächsten Jahr ein Umschwung eintreten, da voraussichtlich bis dahin die Kupferproduktion in Rußland so gewachsen ist, daß es nicht nur imstande sein wird, den eigenen Bedarf ganz zu decken, sondern auch noch für wachsende Mengen im Ausland Absatz suchen muß. Der Verbrauch von Kupfer in den übrigen europäischen Ländern erfuhr keine bemerkenswerten Veränderungen.

In den Vereinigten Staaten ging der Kupferverbrauch nach den Ausweisen der Copper Producers' Association von 339 900 auf 321 900 t oder 35,8% der Weltproduktion zurück. Nach den Berechnungen der Metallgesellschaft stellte sich der Kupferverbrauch in den Vereinigten Staaten im Jahre 1909 auf 318 800 t, 1910 auf 333 700 t und 1911 auf 320 600 t. Die Unterschiede erklären sich im wesentlichen aus den Abweichungen der beiden Angaben über die Produktion der Raffinerien einerseits und der Summe aus Hüttenproduktion und Rohkupfereinfuhr andererseits. Die Ausfuhr von Rohkupfer aus den Vereinigten Staaten wird von der Copper Producers' Association auf 327 700 t im Jahre 1910 und auf 342 400 t in 1911 beziffert. Die amtliche Statistik gibt für 1911 eine Ausfuhr von 356 800 t an; für 1910 hat sie ihre frühere unvollständige Angabe (315 300 t) auf 321 300 t berichtet. Die erheblichen Abweichungen in den Angaben dieser beiden Quellen beruhen, wie eine von dem Statistischen Amt der Vereinigten Staaten und der Copper Producers'

<sup>1</sup> Unter Berücksichtigung der Vorräte in den Vereinigten Staaten, in Großbritannien, Frankreich, Hamburg und Rotterdam.

Association veranstaltete Untersuchung ergeben hat, darauf, daß die beiden Erhebungen nicht genau dieselben Zeiträume umfassen. Die Copper Producers' Association bezeichnet nämlich das Kupfer als ausgeführt, sobald es auf die Leichter verladen ist, die es auf die Dampfer zu schaffen haben. Die amtliche Statistik dagegen erfaßt das Kupfer erst dann als Ausfuhr, wenn es den Hafen wirklich verläßt. Häufig werden gerade am Monatsende bedeutende Mengen Kupfer in Dampfer verladen, die erst Anfang des nächsten Monats auslaufen. Die mit ihnen verschifften Kupfermengen erscheinen dann in der Statistik der Copper Producers' Association im Verladungsmonat, während sie in der amtlichen Statistik erst im nächsten Monat enthalten sind. So können sich zeitweise erhebliche Unterschiede ergeben. Im Laufe der Jahre müssen die Zahlen der amtlichen Statistik etwas größer als die der Copper Producers' Association sein, da die amtliche Statistik auch die Ausfuhr von Altkupfer umfaßt.

In Asien, Australien und Afrika betrug der Kupferverbrauch 1911 26 700 t gegen 20 700 t im Vorjahr.

Infolge der starken Zunahme des Kupferbedarfs besonders in Europa überstieg der Weltverbrauch in den beiden letzten Jahren die Weltproduktion. Daher erfuhren in diesen beiden Jahren die sichtbaren Vorräte, die von 1906 bis 1909 ständig gestiegen waren, eine erhebliche Abnahme.

#### Kupfervorräte im Jahre 1912

	(metr. t)			
	Groß-			
	Amerika	britannien	Frankreich	Zus.
am 1. April	28 300	36 300	6 500	71 100
„ 1. Juni	22 500	31 100	5 300	58 900

#### Kupfervorräte im Jahre 1911

	(metr. t)			
	Groß-			
	Amerika	britannien	Frankreich	Zus.
am 1. April	73 500	65 300	6 600	145 400
„ 1. Juli	71 400	56 500	5 900	133 800
„ 1. Okt.	63 900	52 900	5 700	122 500
„ 31. Dez.	40 600	42 800	5 300	88 700
Abnahme während des Jahres	14 800	25 200	800	40 800

#### Der europäische Kupferverbrauch betrug

	t
1908	480 500
1909	452 600
1910	541 100
1911	606 300

Im Jahre 1910 hatten die Weltvorräte am 30. Mai mit 173 300 t den höchsten Stand erreicht und gingen dann bis zum Jahresende erheblich zurück. In den ersten drei Monaten des Jahres 1911 folgte zunächst eine Zunahme, so daß die Vorräte bis zum 1. April wieder auf 162 700 t stiegen. Seitdem nahmen sie fast ununterbrochen bis jetzt ab. Während sie sich im

Laufe des Jahres 1910 im ganzen (einschl. Hamburg und Rotterdam) nur um 24 200 t vermindert hatten, belief sich die Abnahme im Jahre 1911 auf 46 400 t.

Für die Preisbildung war die Bewegung der Vorräte natürlich von der größten Bedeutung. Die Preise fielen 1911 unter dem Einfluß der Zunahme der Vorräte und des geringern amerikanischen Verbrauchs bis auf 53,8,9 £ im Mai. Ende Juni überstiegen sie dann wieder 57 £, um in den nächsten Monaten unter dem Druck der politischen Lage stark zu fallen. Erst von Mitte Oktober ab machte sich der lebhaft Kupferbedarf in Europa und die sich daraus ergebende schnelle Verminderung der Vorräte in einer starken Steigerung der Preise geltend, die Ende Dezember mit 63,18,9 £ den höchsten Stand des Jahrs erreichten. Im laufenden Jahr hielt die Zunahme des Kupferverbrauchs in Europa weiter an; dazu zeigte sich auch in den Vereinigten Staaten eine lebhaftere Nachfrage. Infolgedessen nahmen die Weltvorräte weiter ab, und die Preise konnten — bis über 79 £ im Juni — steigen. Im größten Teil des vergangenen Jahres waren demnach die Kupferpreise so niedrig, daß der Jahresdurchschnitt noch erheblich unter dem des Vorjahrs zurückblieb. Dazu trugen die Befürchtungen bei, es werde eine starke Überproduktion von Kupfer eintreten, sobald die neuerschlossenen Gruben mit der Lieferung größerer Mengen beginnen würden. Heute haben sich die Verhältnisse wesentlich geändert; der Verbrauch ist derart gestiegen, daß Schwierigkeiten zu befürchten sind, falls der Verbrauch auf der jetzigen Höhe bleibt und die Produktion keine entsprechende Erhöhung erfährt.

**Zink.** Die Weltproduktion von Rohzink erfuhr im letzten Jahr die ganz außerordentliche Steigerung um nicht weniger als 78 800 t oder 9,6%; im Vorjahr hatte die Zunahme 33 400 t oder 4,3% betragen. Europa war mit 626 200 t oder mit 69,9% an der Weltproduktion von Rohzink beteiligt. Die Zunahme der europäischen Produktion belief sich auf 60 700 t oder 10,7% gegen 22 700 t oder 4,2% in 1910. Unter den europäischen Zinkproduzenten steht Deutschland an erster Stelle. Hier wurden im Jahre 1911 250 400<sup>1</sup> t Zink oder 28% der Weltproduktion gewonnen gegen 227 700 t im Vorjahr; die Zunahme beträgt 22 700 t oder 9,9%.

Von der deutschen Zinkproduktion entfielen

	1909	1910	1911
	t	t	t
auf Rheinland u. Westfalen . . . . .	75 173	78 765	81 458
„ Schlesien . . . . .	139 690	140 249	156 174

Schlesien lieferte mit 156 200 t 62,4% der deutschen Produktion, während Rheinland und Westfalen 81 500 t oder 32,5% beisteuerten. Die Förderung der deutschen Zinkerzgruben ging von 718 300 t in 1910 auf 700 000 t im Berichtsjahr zurück; dagegen erhöhte sich die Einfuhr von ausländischen Zinkerzen nach Deutschland von 240 600 t auf 262 400 t. Da gleichzeitig die Ausfuhr von Zinkerzen um rd. 10 400 t abnahm, stieg der Verbrauch von 899 500 auf 913 400 t.

<sup>1</sup> Nach Ermittlung der Metallgesellschaft 250 500 t.

Belgien erzeugte im Jahre 1911 195 100 t Rohzink oder 21,8% der Weltproduktion gegen 172 600 t im Jahre 1910; die Zunahme betrug 22 500 t oder 13%. Die übrigen Staaten Europas liefern viel geringere Mengen Rohzink als Deutschland und Belgien; auch hielt sich bei ihnen die Zunahme der Produktion gegenüber dem Vorjahr in viel engeren Grenzen. In Großbritannien stieg die Zinkerzeugung von 63 100 t im Jahr 1910 auf 67 000 t = 7,5% der Weltproduktion. Frankreich steuerte im vergangenen Jahr 57 400 t oder 6,4% zur Weltproduktion bei gegen 52 600 t in 1910. Die Zinkgewinnung in Österreich-Ungarn belief sich auf 16 900 (13 300) t oder 1,9% der Weltproduktion; in Rußland betrug sie 9900 (8600) t oder 1,1% der Weltproduktion.

Die Vereinigten Staaten lieferten 1911 mit 267 500 t, gegen 250 600 t im Vorjahr = 29,9% der Weltproduktion; sie stehen unter den Zinkerzeugern an erster Stelle. Auf die einzelnen Erzeugungsgebiete verteilt sich die Erzeugung der Union wie folgt.

Staat	Zinkgewinnung		Zu- (+) oder Abnahme(-) t
	1910 t	1911 t	
Kansas . . . . .	96 100	88 100	- 8 000
Illinois . . . . .	70 400	80 500	+ 10 100
Oklahoma . . . . .	31 500	42 000	+ 10 500
übrige Staaten . . . . .	52 600	56 900	+ 4 300
zus.	250 600	267 500	+ 16 900

In Australien wurden 1911 1700 (500) t Rohzink gewonnen.

In Schweden machte die Erzeugung von Zink auf elektrothermischem Wege Fortschritte; gewonnen wurden im Jahr 1911 rd. 1600 t Rohzink sowie rd. 2000 t Feinzink.

In Europa stellte sich der Zinkverbrauch im Jahr 1911 unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die Vorräte auf den Hütten ungefähr unverändert geblieben sind, auf rd. 646 300 t oder 72,2% der Weltproduktion. Im Jahre 1910 dürften die Vorräte von Zink in Europa um rd. 22 000 t abgenommen haben, so daß sich der Zinkverbrauch in Europa auf rd. 593 000 t belief. Die Vereinigten Staaten verbrauchten, wenn man die Veränderung der Vorräte unberücksichtigt läßt, im Jahre 1911 253 300 t Rohzink, d. s. 28,3% der Weltproduktion, gegen 244 500 t im Jahre 1910. 1911 zeigte sich in fast allen Ländern eine ganz erhebliche Zunahme des Verbrauchs von Rohzink, die mit der außerordentlichen Steigerung der Zinkproduktion gleichen Schritt hielt.

Das Zink-Syndikat suchte im großen und ganzen heftige Schwankungen der Zinkpreise zu vermeiden, was aber nicht hinderte, daß im Jahre 1911 zunächst eine starke Preissteigerung eintrat, weil infolge des ungemein günstigen Verbrauchs die Vorräte von Zink wesentlich abnahmen. Daher stiegen die Preise von 22,12,6 £ im Februar 1911, wo sie den niedrigsten Stand des Jahres verzeichneten, fast ununterbrochen, bis im September mit 27,15 £ bis 28 £ die höchsten



Preise erreicht wurden. Dann trat infolge der Zunahme der Produktion, die sich besonders in den letzten Monaten des Jahres geltend machte, ein Rückschlag ein. Im Frühjahr 1912, als, besonders zur Zeit des englischen Kohlenarbeiterausstandes, die Erzeugung von Zink den Verbrauch überholte, war es wohl dem Einfluß des Syndikats zuzuschreiben, daß ein schärferer Rückgang der Preise vermieden werden konnte. Tatsächlich hat der Absatz von Zink in den ersten Monaten des Jahres 1912 einen sehr starken Rückgang erfahren, da die Verbraucher nur ihren dringenden Bedarf deckten, so daß infolge der unvermindert hohen Produktion die Vorräte wesentlich anwuchsen. Inzwischen hat aber wieder eine sehr lebhaft Nachfrage eingesetzt, so daß gegenwärtig der Verbrauch die Produktion beträchtlich übersteigt.

**Zinn.** Die Weltproduktion von Rohzinn war im Jahre 1911 mit 118 200 t um 2 500 t oder 2,2 % größer als im Vorjahr, das eine Steigerung um 1 800 t oder 1,6 % aufzuweisen hatte. So gering wie die Steigerung der Weltproduktion waren auch die Veränderungen in der Gewinnung der wichtigsten Erzeugungsgebiete.

An erster Stelle steht nach wie vor die Erzeugung in den Straits. Die Verschiffungen von dort beliefen sich auf 57 900 t gegen 57 500 t in 1910. Ihr Anteil an der Weltproduktion stellte sich damit in 1911 auf 49 %. Während in den Jahren 1909 und 1910 die Straits-Verschiffungen eine Abnahme aufwiesen, ist im letzten Jahr eine Zunahme — wenn auch nur um 400 t — zu verzeichnen gewesen. Die höhern Zinnpreise haben die Zinngewinnung in den Straits gefördert, indem sie den Zuzug chinesischer Arbeiter begünstigten. Die Bankverkäufe in Holland stiegen von 13 600 auf 15 100 t, sie machten 12,8 % der Weltproduktion aus. Dagegen blieben die Billitonverkäufe mit 2 240 t unverändert. Von den Zinnerzlagern in den übrigen Teilen des fernen Ostens müssen die von Siam unberücksichtigt bleiben, da zuverlässige Angaben über die Höhe ihrer Produktion nicht zu Gebote stehen. China konnte dagegen zum ersten Male in der vorliegenden Ausgabe der Statistik berücksichtigt werden. Die wichtigsten Zinnerzlagern Chinas liegen in der Provinz Jünnan, besonders in der Nähe von Mönngtsze. Es wurden aus China im Jahre 1910 6 500 t und in 1911 6 000 t Rohzinn ausgeführt. Das Land steuerte 1911 rd. 5 % zur Weltproduktion bei. Das chinesische Zinn geht von Hongkong, wo es raffiniert wird, z. T. wieder nach China zurück, um den chinesischen Bedarf zu decken; z. T. wird es nach Europa und den Vereinigten Staaten ausgeführt.

In Australien ging die Zinnproduktion von 5 500 auf 5 150 t oder 4,4 % der Weltproduktion zurück. Seit 1907, wo sie mit 7 400 t ihre größte Höhe erreicht hatte, ist also ein ständiger Rückgang der dortigen Zinnproduktion zu verzeichnen.

Die europäischen Hütten blieben, wenn man von der Förderung der Gruben in Cornwall absieht, wie früher im wesentlichen auf die Zufuhr überseeischer Zinnerze angewiesen. Großbritannien gewann aus den

gegen 4 874 t im Vorjahr. Außerdem wurden aus ausländischen Erzen in Großbritannien im vergangenen Jahr 13 850 t Zinn erzeugt, gegen 13 055 t im Jahre 1910. Die englischen Hütten lieferten 1911 im ganzen 15,5 % der Weltproduktion von Rohzinn. In Deutschland wurden im vorigen Jahr 12 400 t Rohzinn oder 10,5 % der Weltproduktion gewonnen, während 1910 rd. 1 000 t weniger erzeugt worden waren. Davon stammte nur ein kleiner Teil aus der Entzinnung von Weißblechabfällen, der weitaus größere Teil war aus ausländischen Erzen gewonnen. Den größten Teil der in Europa verarbeiteten Zinnerze lieferte nach wie vor Bolivien. In 1911 wird der Zinngehalt der dortigen Ausfuhr vom Mining Journal auf 22 200 t, d. s. 18,8 % der Weltproduktion, angegeben. Im Jahre 1910 hatte Bolivien 38 500 t Zinnerze mit 23 100 t Zinngehalt ausgeführt und damit 20 % der Weltproduktion geliefert. Deutschland führte im vergangenen Jahr rd. 18 000 t Zinnerze ein; davon stammten 17 100 t oder 95 % aus Bolivien. Von der Zinnerzeinfuhr Großbritanniens, die 1911 29 300 t erreichte, stammten 21 800 t oder 74,4 % aus Bolivien. Afrika gewinnt steigende Bedeutung für die Versorgung der Zinnhütten in Großbritannien mit Erzen. Aus Südafrika wurden im Jahre 1911 3 500 t Zinnerze gegen 3 400 t im Vorjahr in Großbritannien eingeführt, d. s. rd. 12 % der englischen Zinnerzeinfuhr. Nigerien lieferte 1911 1 400 t Zinnerz gegen 700 t in 1910 nach Großbritannien.

Der Weltverbrauch von Rohzinn stellte sich im Jahre 1911 auf 117 400 t gegen 121 300 t im Jahre 1910. Trotz dieser Abnahme um 3 900 t oder 3,2 % war der Verbrauch im Jahre 1911 größer als in irgend einem Jahr vor 1910. Europa verbrauchte im Jahre 1911 60 300 t Zinn oder 51 % der Weltproduktion gegen 61 900 t im Vorjahr. Der Rückgang des Verbrauchs beruht im wesentlichen auf dem geringern Bedarf Großbritanniens, der von 21 100 auf 18 400 t fiel. Deutschland konnte seinen Zinnverbrauch von 18 200 auf 19 300 t steigern und trat damit auch im Zinnverbrauch an die erste Stelle unter den europäischen Ländern. Ein ziemlich erheblicher Rückgang des Verbrauchs ist in den Vereinigten Staaten von Amerika zu verzeichnen, die 1911 48 000 t Rohzinn gegen 49 900 t im Vorjahr verbrauchten. In allen übrigen Ländern waren die Verschiebungen im Zinnverbrauch von geringerer Bedeutung.

Ein sehr bedeutender Teil des Zinnverbrauches entfällt auf die Erzeugung von Weißblech, das besonders in Großbritannien (in Wales) und in den Vereinigten Staaten von Amerika hergestellt wird. Bisher waren die Vereinigten Staaten, die für die Konservenindustrie sehr große Mengen Weißblech brauchen, stets auf erhebliche Zufuhren von englischen Weißblechen angewiesen gewesen und hatten noch im Jahre 1910 67 400 t Weißblech aus Großbritannien eingeführt. 1911 trat darin eine Änderung ein, indem die Vereinigten Staaten zum ersten Mal einen Ausfuhrüberschuß von Weißblech verzeichnen konnten; sie bezogen von Großbritannien nur noch 14 100 t und führten dagegen 62 400 t Weißblech aus. Großbritannien verlor dadurch nicht nur sein wichtigstes Absatzgebiet in den Vereinigten Staaten, sondern büßte auch in andern Ländern,

besonders in Kanada, einen Teil seines Absatzes ein. Die deutsche Weißblecherzeugung stellte sich auf 61 300 gegen 57 200 t im Jahre 1910.

Die gute Beschäftigung der Zinn verarbeitenden Industrie hatte eine Abnahme der sichtbaren Vorräte um 720 t zur Folge.

Die Zinnvorräte betragen in metr. t am 31. Dezember

	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
London . . . . .	8 031	7 016	9 737	12 742	12 530	11 600	12 082
Liverpool . . . . .	582	452	527	342	223	360	120
Holland . . . . .	1 586	1 167	776	1 225	1 857	1 665	1 427
Kontinent . . . . .	782	564	904	517	406	869	589
Vereinigte Staaten . . . . .	3 319	4 582	1 729	5 047	6 071	3 252	2 697
zus. . . . .	14 300	13 781	13 673	20 873	21 087	17 746	16 915
Banka-Vorräte . . . . .	1 455	1 372	1 603	2 149	2 033	2 654	2 665
Vorräte insgesamt . . . . .	15 755	15 153	15 276	23 022	23 120	20 300	19 580

Diese günstige Lage kam der Interessentengruppe zugute, die den Markt unter ihre Herrschaft gebracht hatte und dadurch die Preise ganz außerordentlich emportreiben konnte. Der höchste Preis für promptes Straits-Zinn wurde am 9. Juni 1911 mit 233 £ bezahlt, während gleichzeitig in drei Monaten lieferbares Zinn 191 £ notierte — ein deutlicher Beweis für das Gelingen einer Schwänze. Dann sank der Preis z. T. unter dem Einfluß der politischen Verhältnisse, bis Ende September der niedrigste Stand des Jahres mit 169.15 £ erreicht wurde. Hierauf setzte ein Umschwung ein, so daß der Zinnpreis bis Ende des Jahres wieder auf 206.10 £ steigen konnte. Die Mißstände, die sich im Zinnhandel an der Lon-

doner Börse im vorigen Jahre mehrfach in der Durchführung von Schwänzen geltend gemacht hatten, führten zu einer Änderung des Zinnkontraktes, die am 2. Februar 1912 in Kraft trat. Bis dahin waren im Zinnhandel an der Londoner Börse nur Straits-Zinn und australisches Zinn lieferbar. Wenn sich also eine Gruppe nur die Kontrolle über die Vorräte und Zufuhren von Straits- und Australzinn gesichert hatte, so beherrschte sie den ganzen Markt und konnte leicht eine erfolgreiche Schwänze durchführen. Der neue Kontrakt erweitert die Grundlage des Marktes wesentlich, indem er eine ganze Reihe anderer Zinnmarken, z. T. unter gewissen Abzügen, für lieferbar erklärt.

### Marktscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 22. bis 29. Juli 1912.

Datum	Erdbeben						Größte Bodenbewegung in der			Bemerkungen	Bodenunruhe	
	Zeit des			Dauer	Nord-Süd	Ost-West	vertikalen Richtung	Datum	Charakter			
	Eintritts		Maximums								Endes	
	st	min										st
24. nachm.	1	12	1	39—55	3 1/4	2	60	70	90	22.—29.	fast unmerklich; am 25. nachm. zwischen 7 und 8 Uhr, und am 26. vorm. zwischen 9 und 10 Uhr einige schwache lange Wellen	
26. vorm.	0	33	1	10—22	2 1/2	2	70	60	80			
26. vorm.	3	49	4	37—52	5 1/2	1 2/3	25	30	35			

### Gesetzgebung und Verwaltung.

Welcher Zeitpunkt ist maßgebend für die Anwendung der neuen Stempelvorschriften? Begriff der Ausschreibung von Zubaßen'. (Tarifnummer 1d RStempG.)

Gegenstand des Streites der Parteien ist die Frage ob die am 15. November 1909 von den Gewerken der Klägerin an diese eingezahlten Zubaßen von zusammen 450 000 M der Stempelabgabe aus Tarifnummer 1d (früher 1c), Abs. 2, RStempG. noch nach dem geringern Satze von 1 % gemäß den Gesetzesfassungen vom 14. Juni

1900 (RGL. S. 275) und vom 3. Juni 1906 (RGL. S. 695), oder schon nach dem höhern Satze von 3 % gemäß der Gesetzesfassung vom 15. Juli 1909 (RGL. S. 833) unterliegen. Dem höhern Abgabesatze von 3 % sind die in Betracht kommenden Einzahlungen dann unterworfen, wenn sie nach dem 1. August 1909 ausgeschrieben sind<sup>1</sup>. Die Ausschreibung der Zubaßen ist nicht gleichbedeutend mit deren Beschließung. Unter der Ausschreibung muß man nach dem natürlichen und der Verkehrsauffassung entsprechenden Sinne dieses Wortes die Einforderung der beschlossenen Beiträge, die Aufforderung zu ihrer

<sup>1</sup> Urteil d. Reichsgerichts v. 12. April 1912, JW. 1912, S. 761.

<sup>1</sup> Tarifnummer 1d Abs. 2 in der Fassung vom 15. Juli 1909.

Einzahlung in oder bis zu einem bestimmten Zeitpunkte verstehen. Daß hiervon auch das Gesetz ausgeht, ist aus Abs. 3 der genannten Tarifnummer zu erkennen, wo für die (der Gewerkschaft auferlegte) Entrichtung des Stempels eine zweiwöchige Frist »nach dem von der Gewerkschaftsvertretung festgesetzten Einzahlungstag« bestimmt ist

mit der durch das neue Gesetz hinzugefügten Maßgabe, daß, »sofern die Zahlung zu diesem Zeitpunkte nicht eingegangen ist«, die zweiwöchige Frist von dem Eingange der Zahlung zu rechnen ist. (Es wird dargelegt, daß eine Ausschreibung in diesem Sinne unter der Herrschaft der neuen Fassung des Gesetzes erfolgt ist.)

### Volkswirtschaft und Statistik.

#### Bezug des Ruhrreviers an Eisenerz im Jahre 1911.

	Mit der Eisenbahn		Auf dem Wasserwege		Zusammen	
	1910	1911	1910	1911	1910	1911
	t	t	t	t	t	t
Aus eigenem Betriebe . . . . .	—	—	—	—	797 846	699 499
Lahn-, Dill- und Sieggebiet . . . . .	1 013 517	1 015 986	487 719	286 010	1 501 236	1 301 996
Minettegebiet . . . . .	2 996 387	3 176 278	—	—	2 996 387	3 176 278
Übriges Deutsches Reich . . . . .	854 971	758 258	184 422	154 458	1 039 393	912 716
Afrika . . . . .	144 045	203 379	184 979	129 799	329 024	333 178
Amerika . . . . .	35 644	26 326	120 910	115 690	156 554	142 016
Asien . . . . .	—	—	—	—	—	—
Australien . . . . .	—	—	—	—	—	—
Belgien . . . . .	134 213	110 131	359 458	224 471	493 671	334 602
England . . . . .	41 840	23 196	36 655	35 354	78 495	58 550
Frankreich . . . . .	318 090	517 225	250 479	329 482	568 569	846 707
Griechenland . . . . .	40 676	40 701	99 403	87 156	140 079	127 857
Italien . . . . .	—	—	—	8 048	—	8 048
Niederlande . . . . .	—	—	2 226	3 680	2 226	3 680
Rußland . . . . .	185 800	266 785	296 435	382 125	482 235	648 910
Schweden und Norwegen . . . . .	673 518	493 563	1 909 735	2 350 062	2 583 253	2 843 625
Spanien . . . . .	841 017	922 278	1 590 818	1 539 154	2 431 835	2 461 432
Sonstige . . . . .	16 411	24 192	148 753	63 028	165 164	87 220
zus. . . . .	7 296 129	7 578 298	5 671 992	5 708 517	13 765 967	13 986 314

#### Kohlengewinnung im Deutschen Reich im Juni 1912.

Förderbezirk	Stein-		Koks	Stein-	
	kohle	Braun-		kohlen-	Braun-
	t	t	t	t	t
Juni					
Oberbergamts-					
bezirk					
Breslau	1911 3 169 234	147 014	213 067	34 123	28 587
	1912 3 536 205	165 849	234 193	37 232	35 083
Halle a. S.	1911 602 319	387	12 686	8 210	687 836
	1912 656 357	841	10 100	6 866	834 584
Clausthal	1911 69 317	76 173	7 133	10 397	9 489
	1912 71 112	83 921	7 254	4 904	11 734
Dortmund	1911 7 102 410	—	1 465 013	328 251	—
	1912 8 052 253	—	1 747 429	366 286	—
Bonn	1911 1 275 123	1 061 899	294 888	4 560	303 205
	1912 1 439 670	1 265 850	303 568	6 055	374 529
Se. Preußen	1911 11 616 686	4 404 473	1 992 787	385 549	1 029 117
	1912 13 099 896	5 094 469	2 302 544	421 343	1 255 930
Bayern	1911 59 378	102 305	—	—	—
	1912 62 908	120 660	—	—	—
Sachsen	1911 419 149	315 133	4 696	4 542	68 736
	1912 436 593	412 766	4 992	4 682	93 235
Elsaß-Lothr.	1911 236 400	—	—	—	—
	1912 283 451	—	7 590	—	—
Übr. Staaten	1911 —	382 606	—	—	89 411
	1912 —	589 603	—	—	158 910
Se. Deutsches Reich	1911 12 331 613	5 204 520	2 005 518	390 091	1 187 264
	1912 13 888 848	5 217 498	2 315 126	426 025	1 508 075

Förderbezirk	Stein-		Koks	Stein-	
	kohle	Braun-		kohlen-	Braun-
	t	t	t	t	t
Januar bis Juni					
Oberbergamts-					
bezirk					
Breslau	1911 20 453 766	836 335	1 292 563	203 228	137 560
	1912 22 785 638	1 064 590	1 431 306	229 986	226 253
Halle a. S.	1911 3 620 206	15 284	70 823	49 730	4 473 005
	1912 4 117 224	39 910	59 384	35 870	4 980 201
Clausthal	1911 439 928	525 490	42 681	62 005	67 218
	1912 418 562	553 772	41 754	45 651	73 202
Dortmund	1911 44 825 410	—	9 309 174	2 030 782	—
	1912 47 633 634	—	10 329 449	2 106 473	—
Bonn	1911 8 364 363	7 148 212	1 775 179	33 675	2 025 880
	1912 9 196 067	8 369 333	1 817 514	42 670	2 383 331
Se. Preußen	1911 74 087 087	29 125 321	12 491 420	2 379 420	6 703 603
	1912 80 038 018	32 231 605	13 679 407	2 460 650	7 662 987
Bayern	1911 387 055	752 984	—	—	—
	1912 394 540	823 871	—	—	—
Sachsen	1911 2 674 031	1 937 682	31 593	26 781	392 815
	1912 2 562 000	2 528 857	29 743	28 113	524 904
Elsaß-Lothr.	1911 1 507 150	—	—	—	—
	1912 1 711 822	—	45 532	—	—
Übr. Staaten	1911 11 266 339	9 768	—	—	792 684
	1912 —	3 845 807	—	—	935 800
Se. Deutsches Reich	1911 78 666 589	35 206 755	12 563 051	2 406 201	7 894 182
	1912 84 706 380	39 430 142	13 754 682	2 488 763	9 123 691

1 Nur in der Summe berichtigte Zahlen der amtl. Statistik, entgegen der Veröffentlichungen vom vorigen Jahre.

Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Stein- und Braunkohle, Koks und Briketts im Juni 1912. (Aus N. f. H. u. I.)

	Juni		Jan. bis Juni	
	1911 t	1912 t	1911 t	1912 t
<b>Steinkohle</b>				
Einfuhr . . . . .	1103 651	1191 186	5 245 772	4 188 943
Davon aus				
Belgien . . . . .	39 439	40 900	196 460	189 173
Großbritannien . . . . .	983 767	1048 296	4 531 117	3 497 244
den Niederlanden . . . . .	43 779	54 409	257 529	264 112
Österreich-Ungarn . . . . .	36 286	46 821	256 448	235 620
Ausfuhr . . . . .	1902 586	2076 699	12614 952	15099 547
Davon nach				
Belgien . . . . .	292 292	248 239	2 206 667	2 539 295
Dänemark . . . . .	5 255	17 523	60 533	132 724
Frankreich . . . . .	200 309	221 202	1 378 480	1 500 290
Großbritannien . . . . .	—	1 750	—	56 073
Italien . . . . .	48 159	72 343	300 092	407 531
den Niederlanden . . . . .	358 153	426 630	2 714 015	3 100 787
Norwegen . . . . .	2 470	713	9 008	52 084
Österreich-Ungarn . . . . .	734 429	772 893	4 385 207	5 333 143
dem europ. Rußland . . . . .	101 490	110 410	556 059	712 287
Schweden . . . . .	346	1 981	7 487	37 247
der Schweiz . . . . .	109 776	124 289	671 951	751 712
Spanien . . . . .	12 238	16 349	37 223	84 426
Agypten . . . . .	630	5 845	63 344	41 843
<b>Braunkohle</b>				
Einfuhr . . . . .	554 350	648 993	3 580 414	3 583 305
Davon aus				
Österreich-Ungarn . . . . .	554 321	648 948	3 580 302	3 583 184
Ausfuhr . . . . .	3 855	2 684	27 752	25 807
Davon nach				
den Niederlanden . . . . .	1 176	—	5 794	4 263
Österreich-Ungarn . . . . .	2 669	2 658	21 727	21 405
<b>Koks</b>				
Einfuhr . . . . .	48 053	44 968	296 854	265 670
Davon aus				
Belgien . . . . .	45 707	34 745	268 721	228 683
Frankreich . . . . .	507	4 540	10 981	11 816
Großbritannien . . . . .	100	80	3 198	1 197
Österreich-Ungarn . . . . .	1 694	1 693	13 381	13 977
Ausfuhr . . . . .	323 612	248 865	2 102 759	2 457 667
Davon nach				
Belgien . . . . .	32 338	2 326	241 517	279 618
Dänemark . . . . .	3 062	3 101	13 739	22 609
Frankreich . . . . .	137 794	45 653	900 695	930 409
Großbritannien . . . . .	350	4 750	2 772	5 763
Italien . . . . .	11 189	12 478	55 921	84 142
den Niederlanden . . . . .	11 230	14 759	102 257	131 019
Norwegen . . . . .	2 470	1 668	18 215	22 428
Österreich-Ungarn . . . . .	52 574	69 171	361 743	455 592
dem europ. Rußland . . . . .	16 307	31 721	109 611	161 928
Schweden . . . . .	11 618	11 380	39 263	82 381
der Schweiz . . . . .	23 496	24 268	138 901	142 788
Spanien . . . . .	—	7 173	1 753	20 071
Mexiko . . . . .	3 658	5 363	33 251	19 295
den Ver. Staaten von Amerika . . . . .	666	4 970	6 346	14 553
<b>Steinkohlenbriketts</b>				
Einfuhr . . . . .	5 328	4 245	55 664	26 392
Davon aus				
Belgien . . . . .	2 523	2 340	32 308	15 680
den Niederlanden . . . . .	2 802	1 395	21 092	10 079

	Juni		Jan. bis Juni	
	1911 t	1912 t	1911 t	1912 t
Österreich-Ungarn der Schweiz . . . . .	—	—	39	56
Ausfuhr . . . . .	204 922	138 005	877 437	1 007 071
Davon nach				
Belgien . . . . .	29 239	4 630	108 426	125 839
Dänemark . . . . .	8 956	8 130	41 454	46 868
Frankreich . . . . .	30 799	23 251	119 459	175 966
den Niederlanden . . . . .	19 225	15 326	91 676	142 055
Österreich-Ungarn der Schweiz . . . . .	9 270	2 942	29 883	27 803
Deutsch-S.W.-Afrika . . . . .	48 797	42 513	297 357	291 685
—	957	—	4 045	485
<b>Braunkohlenbriketts</b>				
Einfuhr . . . . .	9 226	8 694	55 079	61 928
Davon aus				
Österreich-Ungarn . . . . .	9 205	8 578	54 944	61 564
Ausfuhr . . . . .	34 119	26 262	230 556	253 975
Davon nach				
Belgien . . . . .	1 078	600	9 977	14 108
Dänemark . . . . .	235	649	3 267	9 275
Frankreich . . . . .	7 888	1 936	28 668	18 420
den Niederlanden . . . . .	11 588	9 624	99 351	114 712
Österreich-Ungarn der Schweiz . . . . .	1 015	1 640	13 571	26 222
—	11 888	10 993	73 349	64 243

## Verkehrswesen.

### Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken in verschiedenen preußischen Bergbaubezirken.

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen (Einheiten von 10 t)		Arbeitsstättlich gestellte Wagen (Einheiten von 10 t)		Zunahme 1912 gegen 1911 %
	1911	1912	1911	1912	
<b>Ruhrbezirk</b>					
1.—15. Juli	336 241	369 949	25 865	28 458	10,03
1. Jan.—15. „	4 214 683	4 577 390	26 097	28 169	7,94
<b>Oberschlesien</b>					
1.—15. Juli	124 506	137 640	9 577	10 588	10,56
1. Jan.—15. „	1 426 164	1 701 010	8 998	10 698	18,89
<b>Preuß. Saarbezirk</b>					
1.—15. Juli	35 652	40 857	2 971	3 143	5,79
1. Jan.—15. „	465 061	538 119	2 962	3 342	12,83
<b>Rheinischer Braunkohlenbezirk</b>					
1.—15. Juli	16 426	18 539	1 264	1 426	12,82
1. Jan.—15. „	218 437	257 158	1 387	1 607	15,86
<b>Niederschlesien</b>					
1.—15. Juli	16 598	17 256	1 277	1 327	3,92
1. Jan.—15. „	214 073	232 164	1 321	1 407	6,51
<b>Aachener Bezirk</b>					
1.—15. Juli	10 232	10 895	787	838	6,48
1. Jan.—15. „	124 189	133 372	779	826	6,03
<b>zus.</b>					
1.—15. Juli	539 655	595 136	41 741	45 780	9,68
1. Jan.—15. „	6 662 607	7 439 213	41 544	46 049	10,84

**Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks.**

Juli 1912	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		gefehlt	Davon in der Zeit vom 16. bis 22 Juli 1912 für die Zufuhr zu den Häfen	
	rechtzeitig gestellt	beladen zurückgeliefert		Ruhrort	Duisburg
16.	28 067	27 032	—	Ruhrort . .	27 469
17.	28 895	27 795	—	Duisburg . .	8 842
18.	29 136	27 925	—	Hochfeld . .	1 024
19.	30 027	28 457	—	Dortmund . .	375
20.	31 149	29 536	—		
21.	6 167	5 785	—		
22.	28 992	26 983	—		
zus. 1912	182 433	173 513	—	zus. 1912	37 710
1911	160 948	151 438	287	1911	32 970
arbeits-täglich <sup>1</sup> 1912	30 406	28 919	—	1912	6 285
1911	26 825	25 240	48	1911	5 495

**Amtliche Tarifveränderungen.** Deutsch - dänisch-schwedischer Kohlenverkehr über Vamdrup, Hvidding (Vedsted), Warrmünde Gjedser und Saßnitz—Trälleborg. Am 1. August d. J. wird die Station Repeien des Dir.-Bez. Köln in den Ausnahmetarif für Steinkohle aufgenommen.

Niederländisch-südwestdeutscher Güterverkehr. Am 1. August 1912 tritt der Nachtrag VI zum Heft 6 in Kraft, der die Aufnahme der württembergischen Stationen Baienfurt und Weingarten (Württ.) in den Ausnahmetarif 19 für Steinkohle usw. enthält.

Ausnahmetarif für die Beförderung von Steinkohle usw. vom Ruhrbezirk zum Betriebe von Eisenerzbergwerken und Hochöfen einschl. des Röstens der Erze von Stahlwerken usw. nach Stationen des Siegerlandes usw. Am 1. August d. J. ist die Station Oberscheld des Dir.-Bez. Frankfurt (Main) mit den für die Station Oberscheld gültigen Frachtsätzen als Empfangsstation in die Abteilung A aufgenommen worden. Dagegen scheidet am 1. Oktober d. J. die Station Ruhrort Hafen neu des Dir.-Bez. Essen als Kohlenversandstation aus.

Deutscher Eisenbahn-Gütertarif Teil II. Besonderes Tarifheft Q. Niederschlesischer Steinkohlenverkehr nach Stationen der Preussischen Staatsbahnen (frühere Tarifgruppe I). Mit dem Tage der Eröffnung für den Güterverkehr (voraussichtlich am 1. August 1912) wird die Station Reuschenfeld des Dir.-Bez. Königsberg aufgenommen.

Staats- und Privatbahn-Güterverkehr. Besonderes Tarifheft für Braunkohle usw. Am 1. August d. J. ist die Station Reuschenfeld in den Abschnitt B I aufgenommen worden.

Norddeutsch - österreichischer Kohlenverkehr. Am 1. August 1912 sind von Merseburg nach den Stationen Alt Rohlau, Außig Nordwestbhf., Außig Staatsbhf., Bilin Hauptbhf., Gmünd transit, Kaaden-Brunnersdorf, Kaolinwerk, Karlsbad B. E. B., Karlsbad Zentralbhf., Kosten, Lobositz K. K. St. B., Nestomitz Fabriken, Neudeck, Nürschan, Pilsen, Rokitzan, Schmiedeberg (Böhmen), Schönpriesen, Suchenthal, Teplitz A. T. E., Tetzschen Nordbhf. sowie von Hoyerswerda nach Schönlinde direkte Sätze unter den im Haupttarif angegebenen Bedingungen eingeführt worden.

Ausnahmetarif für die Beförderung von Koks usw. zum Hochofenbetrieb aus bzw. nach dem Lahn-, Dill-

und Sieggebiet vom 1. November 1911. Am 1. Oktober d. J. scheidet die Station Ruhrort Hafen neu des Dir.-Bez. Essen als Kohlenversandstation aus der Abteilung B — Koks zum Hochofenbetrieb — aus.

Oberschlesischer Kohlenverkehr der ehemaligen Gruppe I. Östliches Gebiet. Tfv. 1100. Mit Gültigkeit vom Tage der Betriebseröffnung wird der an der Strecke Gerdauen—Angerburg zwischen den Stationen Nordenburg und Perlsvalde gelegene Bahnhof 4. Klasse Reuschenfeld des Dir.-Bez. Königsberg (Pr.) als Empfangsstation einbezogen.

**Marktberichte.**

**Ruhrkohlenmarkt im Monat Juli 1912.** Für den Eisenbahnversand von Kohle, Koks und Briketts wurden im Ruhrbezirk durchschnittlich arbeitstäglich<sup>1</sup> an Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) im

	Juni		Juli	
	1911	1912	1911	1912
	gestellt:			
1. Hälfte . . . . .	25 739	28 523	25 865	28 458
2. „ . . . . .	26 157	30 412	26 858	
im Monatsdurchschnitt	25 957	29 428	26 361	
	es fehlten:			
1. Hälfte . . . . .	—	—	23	15
2. „ . . . . .	80	—	94	
im Monatsdurchschnitt	3	—	59	

Die Zufuhr von Kohle, Koks und Briketts aus dem Ruhrbezirk zu den Rheinhäfen betrug durchschnittlich arbeitstäglich<sup>1</sup> (auf Wagen zu 10 t Ladegewicht zurückgeführt):

Zeitraum	Ruhrort		Duisburg		Hochfeld		in diesen 3 Häfen zus.	
	1911	1912	1911	1912	1911	1912	1911	1912
1. - 7. Juli	3 243	3 859	1 359	1 386	174	177	4 777	5 422
8. - 15. „	3 456	4 312	1 490	1 335	81	153	5 027	5 800
16. - 22. „	3 692	4 578	1 499	1 474	192	171	5 382	6 223
23. - 31. „	3 984		1 208		206		5 398	

Der Wasserstand des Rheins bei Kaub betrug im Juli am

1.	4.	8.	12.	16.	20.	24.	29.
3,00	2,92	2,79	2,80	2,51	2,33	2,75	2,55

Im Juli sind die Verhältnisse auf dem Ruhrkohlenmarkt im wesentlichen unverändert geblieben. Wenn auch die allgemeine Marktlage keine Abschwächung zeigte, so ließ sich doch bei dem großen Umfang, welchen die Förderung infolge der hohen Zahl der Arbeitstage des Berichtsmonats erreichte, die Ansammlung von Beständen nicht vermeiden. Den Versendungen auf der Rheinstraße kam der günstige Wasserstand zustatten; sie hatten infolgedessen einen großen Umfang.

Der Versand von Fettkohle ist in allen Sorten gegen den Vormonat zurückgegangen. Der Absatz blieb hinter der Förderung zurück, so daß andauernd Bestände vorhanden waren.

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (kath. Feiertage, an denen die Wagengestellung nur etwa die Hälfte des üblichen Durchschnitts gesamte Gestellung.

1 s. Anm. 1 der Nebenspalte.

Auch beim Absatz von Gas- und Gasflammkohle zeigten sich in einzelnen Sorten Bestände.

Die Absatzverhältnisse in Eß- und Magerkohle haben sich gegenüber dem Vormonat nicht verändert; in Förderprodukten ließ der Absatz nach wie vor zu wünschen.

Der Abruf in Hochofenkoks zeigte im Juli gegen den Vormonat eine Zunahme. Auch in Gießerei-, Brech- und Siebkoks war der Absatz lebhafter.

Die Beschäftigung der Brikettfabriken kann im allgemeinen als befriedigend bezeichnet werden.

In Zusammenhang damit, daß die diesjährige Verbrauchszeit im wesentlichen beendet ist, haben die Preise von schwefelsaurem Ammoniak im Ausland, besonders in England, eine kleine Abschwächung erfahren, die indessen die Gesamtlage des Marktes in keiner Weise beeinflusste. Für spätere Lieferung blieb die Kauflust sehr rege. Im Inland hielt sich der Versand auf der Höhe des Vorjahrs. Die Herstellung konnte trotz der sommerlichen Jahreszeit nahezu vollständig zur Ablieferung gebracht werden.

Die Marktlage in Benzol und Homologen zeigte große Festigkeit. Die Herstellung konnte nicht allein vollständig untergebracht werden, es war sogar nicht möglich, den Bedarf ganz zu befriedigen, da infolge der Hitze der letzten Wochen größere Ausfälle in der Herstellung entstanden waren.

Teer war andauernd knapp.

Die Nachfrage nach Pech konnte durch die geringen noch freien Mengen nicht gedeckt werden.

Der Absatz in Teeröl der verschiedenen Arten ist befriedigend, so daß die Erzeugung ziemlich glatt in den Verbrauch übergeht.

Das Geschäft in Naphthalin zeigt entschieden steigende Tendenz.

Nachfrage und Absatz in Anthrazen sind befriedigend.

**Essener Börse.** Nach dem amtlichen Bericht waren am 29. Juli 1912 die Notierungen für Kohle, Koks und Briketts die gleichen wie die in Nr. 27 d. Z. S. 1092 veröffentlichten. Die lebhafteste Beschäftigung auf dem Kohlenmarkt hält an. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 5. August, nachmittags von 3½—4½ Uhr, statt.

**Vom französischen Kohlenmarkt.** Die Marktstimmung blieb während des Monats fest und zuversichtlich. In den Absatzverhältnissen sind zwar keine erkennbaren neuen Fortschritte zu verzeichnen, aber es macht sich doch für unsere nördlichen Zechen in günstigem Sinne bemerkbar, daß der britische Wettbewerb seine frühere Schärfe noch nicht wiedergewonnen hat. Die Preise für englische Kohle sind durchgängig höher geblieben als die der heimischen Zechen; aus diesem Grund wurden manche Abschlüsse, die im Vorjahr nach Großbritannien gingen, diesmal im Inland untergebracht. So deckten sich die Pariser Elektrizitätsgesellschaften letzthin für einen längeren Zeitraum bei den Inlandzechen ein, weil englische Kohle um durchschnittlich 5 fr für 1 t höher stand als beim vorjährigen Abschluß. Auch das Angebot in belgischer

Kohle ist nicht stärker geworden, denn die benachbarten belgischen Zechen haben eher mit einem weitem Rückgang der Gesamtgewinnung im laufenden Jahr zu rechnen. Dagegen beginnt der Wettbewerb von Deutschland in den letzten Wochen, namentlich in den östlichen Industriebezirken, wieder mehr hervorzutreten, immerhin ohne daß bis jetzt eine Einwirkung auf die Preise erkennbar gewesen wäre. Einen bemerkenswert festen Stützpunkt liefert für den heimischen Markt der anhaltend starke gewerbliche Verbrauch; vornehmlich die stark beschäftigte Eisenindustrie nimmt regelmäßig große Mengen auf. Es machte daher keine Schwierigkeiten, sowohl die Mehrförderung der nördlichen Zechen — sie erreichte im verflossenen ersten Halbjahr bei insgesamt 14 519 000 t 854 000 t — als auch die wieder in größeren Mengen herankommende englische Kohle glatt unterzubringen, ohne daß die Preisverfassung gedrückt wurde. Wenn die britischen Kohlenlieferungen jetzt seit Mai wieder sehr hohe und sogar höhere Zahlen aufweisen als in den vorjährigen Vergleichsmonaten, so ist dabei zu berücksichtigen, daß die infolge des englischen Ausstandes entstandenen Lücken in der Versorgung bei weitem noch nicht ausgefüllt sind. So kam die britische Einfuhr im Mai d. J. auf 950 000 t (880 000 t im Vorjahr) und im Juni auf 945 000 (809 000 t); der Gesamtbezug bis Ende Mai d. J. erreichte aber nur 3,4 Mill. (4,5 Mill.) t und bis Ende Juni d. J. 4,35 (5,3) Mill. t. Hiervon entfällt ein großer Teil auf die Wiederauffüllung der Lager an den Hafenplätzen, Mengen, die also nicht unmittelbar in den Verbrauch gehen. Der Bahnversand an Kohle und Koks aus dem Norden und Pas-de-Calais nimmt ebenfalls andauernd zu; im Juni d. J. wurden bei insgesamt 1 335 000 t 84 000 t mehr versandt als im Vergleichsmonat des Vorjahrs, und in der ersten Hälfte Juli d. J. ist bei 685 840 t ein Zuwachs von 66 260 t zu verzeichnen. Dieser wird aber während der zweiten Monatshälfte nicht in gleicher Höhe bestehen geblieben sein, denn es machte sich zeitweise Wagenmangel bemerkbar, der durch umfangreiche Getreideladungen verursacht wurde.

Die allgemeine Kauffätigkeit hat sich letzthin etwas ruhiger gestaltet, wie gewöhnlich um diese Jahreszeit. Der für die nächsten Monate zu übersehende Bedarf ist größtenteils gedeckt und die gewohnten größeren Jahresabschlüsse sind ebenfalls untergebracht. Man glaubt nun an vielen Stellen, daß einstweilen mit Zuwarten kein Wagnis verbunden sei, weil die bevorstehenden Ferienmonate keinen neuen, unvorhergesehenen Bedarf bringen dürften. Auch hält man es in Verbraucherkreisen nicht für ganz ausgeschlossen, daß die kommenden geschäftlich ruhigeren Monate, besonders angesichts der wachsenden Lieferungen englischer Kohle und des starken deutschen Angebots, vorteilhaftere Einkaufsgelegenheiten bringen werden. Unter den Abnehmern der östlichen Bezirke ist diese Ansicht ziemlich verbreitet, weil dieses Gebiet dem wieder mehr vordringenden deutschen Wettbewerb in erster Linie ausgesetzt ist. Die Zechen andererseits sehen sich genötigt, die erreichte Preisgrundlage fest zu behaupten, mit Rücksicht auf die höhern Gestehungskosten, vornehmlich die gestiegenen Arbeiterlöhne. Es sind auch bereits Anzeichen dafür vorhanden, daß die Löhne noch nicht ihren Höhepunkt erreicht haben. Vertreter der Arbeiterverbände des Pas-de-Calais sind kürzlich bei den Bergwerksgesellschaften wegen Lohnerhöhungen vorstellig geworden, die mit der Steigerung der Kohlenpreise begründet wurden; auch die Frage der bessern Bezahlung der Überstunden wurde neuerdings angeschnitten. Die auch nur teilweise Bewilligung dieser Forderungen würde die Selbstkosten der Zechen weiter erhöhen und damit die Verkaufspreise

eher noch mehr festigen; es ist daher erklärlich, daß die Zechen nicht für Preisnachlässe zu haben sind. Das laufende Tagesgeschäft und namentlich der regelmäßige Abruf in den für die Industrie gangbaren Sorten hielten sich auf befriedigender Höhe; in manchen Fällen konnte der Bedarf, besonders in den meist gefragten Sorten, nicht prompt und voll gedeckt werden. Vornehmlich wurde feine Fettkohle stärker abgerufen; auch feinkörnige Sorten waren vielfach als Ersatz für englische Anthrazitkohle verwendet worden und konnten nicht immer in genügenden Mengen geliefert werden, da die Lager ziemlich erschöpft waren. Die Vorräte in Feinkohle aller Art sind z. Z. wenig umfangreich, denn neben dem starken unmittelbaren Verbrauch der Industrie werden auch durch die zunehmende Koks- und Brikettherstellung größere Mengen beansprucht, daher sind oftmals auch andere als die gerade verlangten Sorten mit herangezogen worden. Kleinstückige und Würfelkohle gingen ebenfalls andauernd flott in den Verbrauch. In Flamm- und Gaskohle brauchen die Abnehmer nicht mehr so häufig um Lieferung zu drängen wie vorher. Weniger befriedigend ist der Absatz in Hausbrandsorten gewesen; abgesehen von dem um diese Jahreszeit gewohnten und erklärlichen geringen Verbrauch ist auch die Eindeckung für die Wintermonate nicht in dem Umfang erfolgt wie in den vorhergehenden Jahren, obwohl die für diesen Monat noch in Höhe von 1 bis 1½ fr bestehenden üblichen Sommerpreismäßigungen hierzu einen gewissen Anreiz boten. Vom nächsten Monat ab beträgt die Vergütung nur noch ½ fr. Der Hauptgrund für diese Erscheinung liegt darin, daß namentlich den Händlern in der Hauptstadt infolge des letzten milden Winters recht umfangreiche Vorräte verblieben sind. Man hält auch in diesen Kreisen die von den Zechen vorgenommenen Preiserhöhungen nicht für dauernd und glaubt schließlich, später immer noch wenigstens nicht teurer kaufen zu können.

Der Koksmarkt hat sich der steigenden Preisrichtung weiter angeschlossen, wie sie in der Verteuerung von Koksfeinkohle und den höhern Notierungen an den Nachbarmärkten in Erscheinung getreten ist. Die Vereinigung der Kokshersteller und Eisenhütten setzte den Kokspreis nach der beweglichen Skala für das dritte Vierteljahr auf 22,875 fr fest gegen 21,73 fr im zweiten und 21,43 fr im ersten Viertel d. J. Dagegen wurde der von den belgischen Zechen vorgenommene, anfänglich allgemein geltende Aufschlag von 3 fr für Auslandsverkäufe auf 1¼ fr ermäßigt. Die Kokserzeugung ist weiter im Aufschwung begriffen; das erste Halbjahr brachte bei einer Produktion von insgesamt 1 211 000 t im Norden und Pas-de-Calais einen Zuwachs um 76 000 t; aber auch die Hüttenwerke mit eigener Koksherstellung dehnen diese weiter aus und bei neu zu errichtenden Werken wird gleich eine entsprechende Anzahl Koksöfen vorgesehen, so erhält das im Bau begriffene Hochofen- und Stahlwerk von Caen in der Normandie mehrere Koksboxen von insgesamt 260 Öfen. Abruf und Verbrauch sind, dem lebhaften Bedarf entsprechend, sehr rege geblieben; auch der Bezug vom Ausland, d. i. vor allem aus Deutschland, hat weiter zugenommen.

Die Herstellung von Briketts im Norden und Pas-de-Calais erreichte im ersten Halbjahr 881 340 t und war damit um 52 550 t größer als in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs; gleichzeitig ist die Einfuhr von Briketts aus Belgien um rd. 80 000 t zurückgegangen, während die an zweiter Stelle stehenden deutschen Brikettlieferungen um etwa 50 000 t zugenommen haben. Im allgemeinen bewegt sich der Markt in der gleichen Richtung, auch die

Preise werden auf der höhern Grundlage sehr fest behauptet.

Gegenwärtig gelten, je nach der Zone, die folgenden Notierungen:

Magerkohle.		fr
Feinkohle 30 mm		.17 —18
„ 80 „		.16 —17
Kornkohle 10/25, gewaschen		.19½ —20½
Förderkohle 20/25 %		.17 —18
„ 30/35 %		.18 —19
Hausbrand-Würfelkohle		.28 —32
Viertelfettkohle.		
Feinkohle 30 mm		.17½ —18½
„ 80 „		.16½ —17½
Kornkohle 10/25, gewaschen		.20 —21
Förderkohle 20/25 %		.18 —18½
„ 30/35 %		.19 —20
Hausbrand-Würfelkohle		.29 —33
„ -Stückkohle		.30 —35
Halbfett- und Fettkohle.		
Feinkohle 0/10, gewaschen		.16½ —17½
„ 0/30, halbgewaschen		.16½ —18
Kornkohle 8/15, gewaschen		.19 —20½
„ 8/30, „		.20 —21
Förderkohle 20/25 %		.17 —18½
„ 30/35 %		.18 —19½
Hausbrand-Würfelkohle		.29 —33
„ -Stückkohle		.30 —36
Gesiebte Sorten bis 20 mm		.29 —31
„ „ 40 „		.30 —32
Für Hochofenkoks ist der Richtpreis		22,875
Gießereikoks bis 11 % Asche		.30½ —34½
„ 13 % „		.27 —31½
Briketts in Eiform		.20 —24½
„ prima Qualität		.24½ —26½

(H. W. V., Lille, Ende Juli.)

**Vom belgischen Eisenmarkt.** Mit der Andauer der Ruhe im Ausfuhrgeschäft im verflossenen Monat hat sich die in solchen Zeiten an unserm Markt nun einmal gewohnte Abschwächung der Notierungen für den Ausfuhrmarkt in mäßigem Grad fortgesetzt. Es würde indes verfehlt sein, hieraus schon auf ein Nachlassen der Arbeitstätigkeit der Eisenindustrie zu schließen; die Beschäftigung der Werke ist im Gegenteil immer noch sehr flott und es kann nicht die Rede davon sein, daß unmittelbares Arbeitsbedürfnis vorliegt. Dies zeigt sich auch darin, daß die Inlandnotierungen für die wichtigsten Erzeugnisse der Fertigungsindustrie bis vor einigen Wochen noch heraufgesetzt worden sind und sich seitdem unverändert fest behaupten. Ganz besonders tritt die gute Verfassung des Marktes aber auch darin zutage, daß die Roh-eisenpreise trotz der fortgesetzt steigenden Erzeugung noch weiter angezogen haben. Unsere Hochofen liefern aber fast ausschließlich für den Inlandsbedarf, die Roh-eisenausfuhr spielt keine Rolle. Der Bedarf in Roheisen und Halbzeug ist andauernd so stark, daß für die erhöhten Kohlen- und Kokspreise in den gesteigerten Verkaufspreisen ein Ausgleich geschaffen und durchgehalten werden konnte. Man hält die Beschäftigung der Werke auch im allgemeinen für so weit gesichert, daß die gewohnheitsmäßig ruhige Zeit der Ferienmonate ohne weitere schärfere Beeinträchtigung der Preislage überdauert werden kann. Schließlich verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, daß die Preisrückgänge für die Ausfuhr auf die Erzeugnisse beschränkt geblieben sind, nämlich Stab-

eisen und Bleche, deren Preise unter dem Anreiz des stärksten Kaufandrangs im Frühjahr auch am weitesten in die Höhe getrieben worden waren, so daß die später notierten Höchstsätze eigentlich nur als nominell bezeichnet werden können, dazu bestimmt, das Kaufgeschäft, das an manchen Stellen einen ausgesprochen spekulativen Charakter angenommen hatte, etwas einzudämmen und den Werken Gelegenheit zu geben, die übernommenen großen Mengen in gewissem Umfang abzuarbeiten. Für die Werke liegt doch auch unverkennbar die Notwendigkeit vor, in den Verkaufserlösen nicht so weit herunterzugehen, daß für die nunmehr seit Anfang d. J. durchschnittlich um etwa 10 fr höhern Roheisenpreise und das seit dem 1. April um 3½ fr und vom 1. Juli ab um weitere 7½ fr verteuerte Halbzeug ein Ausgleich unmöglich erscheint.

Auf dem Roheisenmarkt war noch weiterer Zusatzbedarf zu decken, die Hütten vermochten daher die bereits im Vormonat heraufgesetzten Preise auch in der Berichtszeit weiter aufzubessern, so daß gegenwärtig im Becken von Charleroi folgende Preise notiert werden:

	fr
Frischereiroheisen . . . . .	75
O.-M.-Roheisen . . . . .	77—78
Gießereiroheisen . . . . .	80½—81½
Thomasroheisen . . . . .	80—81

Zu Beginn des zweiten Halbjahrs waren von insgesamt 53 vorhandenen Hochöfen 48 im Feuer, gegen 43 von 49 Hochöfen vor einem Jahr. Die Erzeugung erreichte in den ersten 6 Monaten d. J. 1 122 000 t und war damit um rd. 98 000 t größer als in der vorjährigen Vergleichszeit. Thomasroheisen allein ist an der Gesamtproduktion mit 1 070 000 t beteiligt.

Für Altmaterial hat sich die vorwiegend matte Preishaltung nicht geändert. Obwohl ein reichlicher und regelmäßiger Verbrauch bestehen bleibt, finden noch fortgesetzt merkliche Unterbietungen statt; die Notierung für gewöhnlichen Werkschrot weist zwar mit 57½ bis 60 fr keinen weitem Rückgang auf, aber bei erstlichem Kaufgebot ist doch auch darunter anzukommen. Die für Martinwerke gangbaren Stahlschrotsorten vermochten sich etwas besser zu behaupten.

In Halbzeug hatte mit der Freigabe des Verkaufs für das dritte Vierteljahr zu den um 7½ fr erhöhten Preisen eine lebhaftere Kauftätigkeit eingesetzt. Von den verarbeitenden Werken erfolgten umfangreiche Abrufe, und auch der Auslandsbedarf trat mit erneuter Regsamkeit auf, so daß der belgische Stahlwerksverband eine weitere Erhöhung der Ausfuhrpreise für angezeigt hielt. Besonders dringlich zeigte sich in den letzten Wochen die Nachfrage von Großbritannien; es könnten sehr große Posten nach dort abgesetzt werden, wenn der Stahlwerksverband nicht in seinen Verfügungen durch den starken Inlandverbrauch bis zu einem gewissen Grad beschränkt wäre. Gegenwärtig notiert für die Ausfuhr 1 l. t fob. Antwerpen:

	s
4zöllige vorgewalzte Blöcke . . . . .	95—96
3 „ Stahlknüppel . . . . .	97—98
2 „ Stahlknüppel . . . . .	98—100
½ „ Platinen . . . . .	99—103

Am Inlandmarkt gelten seit 1. Juli für 1 l. t, frei Verbrauchswerk des engern Bezirks von Charleroi, folgende Preise:

	fr
Rohblöcke . . . . .	111
vorgewalzte Blöcke . . . . .	118½
Stahlknüppel . . . . .	126
Platinen . . . . .	128½

Am Fertigeisenmarkt machte sich die sommerliche Ruhe während des Berichtsmonats namentlich bei den Werken fühlbar, die über neuerdings frei gewordene Mengen verfügen. Die Inanspruchnahme der Walzenstraßen ist indes nur bei Stabeisen durchgängig etwas geringer geworden; in den meisten Fällen können wieder 6 bis 8wöchige Lieferfristen zugesagt werden. Die große Abhängigkeit unserer Industrie von der Ausfuhr zeigte sich darin, daß die im übrigen alljährlich um diese Zeit wiederkehrende Ruhe im Geschäft genügte, die Ausfuhrnotierungen zu drücken. Schweißeiserne Sorten gingen um 2 bis 3 s auf 5 £ 15 s bis 5 £ 16 s und flußeiserne auf 5 £ 13 s bis 5 £ 15 s zurück. Besondere Sorten stellen sich auf 6 £ 1 s 6 d bis 6 £ 3 s 6 d, fob. Antwerpen. Für das Inland wird Schweißstabeisen weiter fest auf 157½ bis 162½ fr notiert; Flußstabeisen auf 150 bis 155 fr und besondere Sorten auf durchschnittlich 167½ fr. Die Ausfuhr bewegte sich im laufenden Jahr in stark aufsteigender Richtung; bis Ende Juni d. J. stellte sie sich auf 303 000 t, gegen 256 000 und 235 000 t in der ersten Hälfte von 1911 und 1910. Auf dem Blechmarkt sind in erster Linie Feinbleche der Abschwächung erlegen und später auch die übrigen Sorten. Gegenwärtig stellen sich für die Ausfuhr, fob. Antwerpen

Flußeisen-Grobbleche . . . . .	auf 6 £ 10 s bis 6 £ 12 s
¼zöllige Bleche . . . . .	6 „ 13 „ bis 6 „ 15 „
⅜zöllige Mittelbleche . . . . .	6 „ 16 „ bis 6 „ 18 „
½zöllige Feinbleche . . . . .	6 „ 17 „ bis 6 „ 19 „

Für Bandeseisen und Streifen hielt eine wesentlich lebhaftere Kauftätigkeit an, namentlich für Streifen; die Preise hierfür haben sich daher ungeschwächt behaupten lassen und liegen für Bandeseisen mit 7 £ bis 7 £ 2 s etwa 22 s höher als vor einem Jahr. Auch in Drähten und Drahterzeugnissen zeigte das Ausfuhrgeschäft in den letzten Wochen noch befriedigende Regsamkeit, besonders wurden verzinkter Draht und Drahtstifte vom Ausland stark verlangt, infolgedessen konnten die stetig erhöhten Preise hierfür gut durchgehalten werden. Die Notierung für verzinkten Draht Nr. 8 lautet jetzt 8 £ 15 s und liegt ebenfalls rd. 1 £ höher als im Vorjahr. Nr. 20 B. W. G. kostet 8 £ 4 s bis 8 £ 6 s. Der Bedarf in den syndizierten Erzeugnissen, Trägern und Schienen, hat nichts von seinem regen Zug eingebüßt; außerdem war die inzwischen erfolgte Erneuerung der internationalen Verständigung für weitere 3 Jahre von günstigem Einfluß auf die Preisverfassung. Der Ausfuhrpreis für Schienen wurde auf 5 £ 7 s 6 d bis 5 £ 10 s festgesetzt, Träger und U-Eisen sind unverändert geblieben, auch am Inlandmarkt. Die bereits vorliegenden Aufträge in Schienen erhielten noch einen weitem Zuwachs durch die Bestellung der holländischen Staatsbahn in Höhe von 45 000 t. Auch in rollendem Eisenbahnmaterial wurden von der heimischen Staatsbahn einige größere Lose vergeben und es konnte noch Ausfuhrarbeit für die französischen Bahnen herangezogen werden.

Die nachstehenden Ausfuhrziffern zeigen das Anwachsen der Lieferungen im verflossenen ersten Halbjahr gegenüber dem gleichen Zeitraum in den Vorjahren.

	1910	1911	1912
	t	t	t
Blech . . . . .	64 200	81 100	95 100
Nägel, Drähte und Drahterzeugnisse	52 570	58 600	63 700
Sonstige nicht näher bezeichnete Eisen-	40 000	30 000	20 000



	1910	1911	1912
	t	t	t
Träger . . . . .	29 000	35 800	44 400
Schienen . . . . .	84 300	76 300	88 000
Rollendes Eisen- und Kleinbahnmaterial . . . . .	46 460	47 500	59 000

(H. W. V., Brüssel, Ende Juli.)

**Vom Zinkmarkt.** Rohzink. Nach der am 5. Juli eingetretenen letzten Preisänderung lauten die Notierungen wie folgt: Unraffinierte Marken für Juli und August 53,00  $\mathcal{M}$ , raffinierte Marken 54,00  $\mathcal{M}$ , für September 53,25 und 54,25  $\mathcal{M}$  für 100 kg frei Waggon Hüttenstation. Die Nachfrage war im allgemeinen regelmäßig und der Markt blieb fest. Zu beachten ist, daß die Vereinigten Staaten, die bereits vor einiger Zeit größere Mengen aufgenommen hatten, abermals als Abnehmer auftraten. Weitere Käufe von dieser Seite dürften nicht ohne Einfluß auf den europäischen Markt bleiben.

Die Notiz in London setzte zu Beginn des Monats für Ordinary brands mit 25 £ 12 s 6 d bis 25 £ 15 s ein und schließt mit 25 £ 12 s 6 d bis 26 £. England führte in den ersten 6 Monaten d. J. 61 352 t ein gegen 57 873 und 51 664 t in dem gleichen Zeitraum der beiden Vorjahre. Der Durchschnittspreis im Juni betrug für Ordinary brands 25 £ 11 s 10,5 d. Im ersten Viertel d. J. stellte sich der Durchschnittspreis für Ordinary brands auf 26 £ 5 s 4,8 d und im zweiten Vierteljahr auf 25 £ 10 s 7,5 d oder nach Methode B abzüglich 20  $\mathcal{M}$  für 1 t Fracht auf 505,00 und 491,00  $\mathcal{M}$  im zweiten Vierteljahr ab Hütte Oberschlesien. Es wird notiert in New York für Juli 7,30 c für 1 lb., August 7,22½ c, September 7,15 c. Der Durchschnittspreis im Juni stellte sich auf 7,01¾ c gegen 5,58 c im gleichen Monat des Vorjahrs und gegen 6,50½ c und 5,22 c im Januar 1912 und 1911.

Die Ausfuhr aus Deutschland ist im ersten Halbjahr um 2562 t gestiegen, während die Einfuhr um 1298 t zurückgeblieben ist. Der Wert der Ausfuhr stellte sich im ersten Halbjahr auf 19,987 Mill. gegen 17,219 Mill.  $\mathcal{M}$  im gleichen Zeitraum des Vorjahrs, der der Einfuhr auf 11,892 Mill.  $\mathcal{M}$  gegen 12,566 Mill.

Die Rohzinkausfuhr Deutschlands in den ersten 6 Monaten d. J. verteilte sich wie folgt:

	Juni		Jan. bis Juni	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
Gesamtausfuhr	5 966	11 054	37 911	40 473
Davon nach:				
Großbritannien . . . . .	1 928	5 490	13 122	13 745
Österreich-Ungarn . . . . .	1 649	2 170	11 173	12 845
Rußland . . . . .	1 181	1 394	6 761	6 375
Norwegen . . . . .	363	644	2 218	3 342
Italien . . . . .	81	71	804	379
Schweden . . . . .	276	364	1 059	805
Argentinien . . . . .	75	—	383	—
Japan . . . . .	283	497	636	951

**Zinkblech.** Die Preise sind unverändert. Die Ausfuhr im ersten Halbjahr betrug 12 925 gegen 21 867 t im gleichen Zeitraum von 1911 und 10 073 t in 1910. Der Rückgang gegen 1911 ist auf die Beendigung der Lieferungen für Argentinien zurückzuführen.

Der Ausfuhrwert betrug 7,531 Mill.  $\mathcal{M}$  gegen 11,730 und 5,137 Mill.  $\mathcal{M}$  im gleichen Zeitraum von 1911 und 1910.

Am Empfang der aus Deutschland ausgeführten Mengen waren beteiligt:

	Juni		Jan. bis Juni	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
Gesamtausfuhr	3 339	2 415	21 867	12 925
Davon nach:				
Großbritannien . . . . .	442	127	3 173	3 398
Dänemark . . . . .	8	336	461	555
Italien . . . . .	67	86	678	743
Schweden . . . . .	195	97	907	729
Britisch-Südafrika . . . . .	273	52	1 186	957
Japan . . . . .	268	463	1 774	1 342
Argentinien . . . . .	1 376	—	11 291	14

**Zinkerz.** Unter Berücksichtigung der Wiederausfuhr verblieben in Deutschland in den ersten 6 Monaten 103 253 t gegen 94 824 t im gleichen Zeitraum des Vorjahrs.

An der Einfuhr waren beteiligt:

	Juni		Jan. bis Juni	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
Gesamteinfuhr	24 611	19 959	121 076	122 459
Davon aus:				
dem Australbund . . . . .	12 910	9 070	66 175	68 952
Italien . . . . .	225	1 567	7 179	6 591
Österreich-Ungarn . . . . .	1 573	1 365	8 402	7 899
Belgien . . . . .	1 050	1 165	5 814	8 307
Spanien . . . . .	4 439	3 035	11 775	8 771
Frankreich . . . . .	31	480	2 736	774
den Ver. Staaten . . . . .	1 325	5	4 871	4 629
Schweden . . . . .	1 143	—	4 029	63
Griechenland . . . . .	252	—	1 901	2 975
Algerien . . . . .	—	1 300	1 561	1 615
Mexiko . . . . .	960	1 415	2 561	5 890

Der Wert des nach Deutschland eingeführten Erzes betrug unter Berücksichtigung der wiederausgeführten Mengen 13,657 Mill.  $\mathcal{M}$  gegen 13,014 Mill. in den ersten 6 Monaten von 1911 und 10,408 Mill.  $\mathcal{M}$  im gleichen Zeitraum von 1910.

**Zinkstaub.** Die Nachfrage ist nach wie vor reger. Die Preise sind unverändert. Es werden für frische Produktion je nach Menge und Termin 52,80 bis 53,10  $\mathcal{M}$  für 100 kg fob. Stettin gefordert. Die oberschlesische Produktion, die glatten Absatz gefunden hat, betrug im ersten Halbjahr 1912 über 3600 t.

Ein- und Ausfuhr Deutschlands an Zink gestalteten sich im Juni wie folgt:

	Juni		Jan. bis Juni	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
<b>Einfuhr</b>				
Rohzink . . . . .	4 022	4 481	24 211	22 913
Zinkblech . . . . .	64	95	237	337
Bruchzink . . . . .	181	218	1 049	952
Zinkerz . . . . .	24 611	19 959	121 076	122 459
Zinkstaub . . . . .	77	22	430	309
Zinksulfidweiß . . . . .	223	264	1 448	1 463
Zinkgrau und -asche . . . . .	499	83	2 435	378
Zinkweiß u. -Plumen . . . . .	—	265	—	2 657

	Juni		Jan. bis Juni	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
Ausfuhr				
Rohzink.....	5 966	11 054	37 911	40 473
Zinkblech.....	3 339	2 415	21 807	12 925
Bruchzink.....	521	351	1 988	2 426
Zinkerz.....	3 550	1 216	26 252	19 206
Zinkstaub.....	212	394	1 574	2 102
Zinksulfidweiß.....	1 056	1 226	6 723	6 997
Zinkgrau und -asche	1 977	517	10 063	1 768
Zinkweiß u. -Flumen		1 265		8 130

(Paul Speier, Breslau, Ende Juli 1912.)

**Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.** Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 31. Juli 1912.

**Kohlenmarkt.**

Beste northumbrische		1 long ton		
Dampfkohle . . . . .	12 s 6 d	bis 12 s 9 d	fob.	
Zweite Sorte . . . . .	9 „	„ „ 9 „ 6 „		
Kleine Dampfkohle . . . . .	14 „	„ „ „ „		
Beste Durham-Gaskohle	12 „ 9 „	„ „ 13 „		
Zweite Sorte . . . . .	11 „ 6 „	„ „ 11 „ 9 „		
Bunkerkohle (ungesiebt)	11 „ 3 „	„ „ 11 „ 6 „		
Kokskohle „	11 „ 3 „	„ „ 11 „ 6 „		
Beste Hausbrandkohle . . . . .	15 „	„ „ „ „		
Exportkoks . . . . .	22 „ 6 „	„ „ 23 „		
Giebereikoks . . . . .	22 „	„ „ 24 „		
Hochofenkoks . . . . .	20 „	„ „ „ „	f. a. Tees	
Gaskoks . . . . .	18 „	„ „ 18 „ 6 „		

**Frachtenmarkt.**

Tyne-London . . . . .	3 s 6 d	bis	— s — d
„ -Hamburg . . . . .	3 „ 9 „		— „ — „
„ -Swinemünde . . . . .	6 „ 9 „		— „ — „
„ -Cronstadt . . . . .	6 „ 3 „		— „ — „
„ -Genua . . . . .	12 „		— „ — „
„ -Kiel . . . . .	6 „ 6 „		— „ — „

**Marktnotizen über Nebenprodukte.** Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 30. (23.) Juli 1912. Rohteer 28–32 s (desgl.) 1 long ton; Ammoniumsulfat 14 £ (desgl.) 1 long ton, Beckton prompt; Benzol 90% 1 s 2 d (desgl.), ohne Behälter 1 s 1/2 d (desgl.), 50% ohne Behälter 10–10 1/2 d (desgl.), Norden 90% ohne Behälter 11 1/2 d–1 s (desgl.), 50% ohne Behälter 9 1/2–10 d (desgl.) 1 Gallone; Toluol London ohne Behälter 11 d (desgl.), Norden 10–10 1/2 d (desgl.), rein 1 s 2 d–1 s 3 d (1 s) 1 Gallone; Kreosot London ohne Behälter 3–3 1/8 (3 1/8 bis 3 1/4) d, Norden 2 7/8–3 1/8 d (desgl.) 1 Gallone; Solventnaphtha London 90/100% ohne Behälter 1 s–1 s 1 d (desgl.), 90/100% ohne Behälter 1 s 2 d–1 s 2 1/2 d (1 s 1 1/2 d–1 s 2 d), 85/100% ohne Behälter 1 s 2 1/2 d–1 s 3 d (1 s 2 1/2 d), Norden 90% ohne Behälter 1 s–1 s 1 1/2 d (desgl.), 1 Gallone; Roh-naphtha 30% ohne Behälter 5–5 1/2 d (desgl.), Norden ohne Behälter 4 1/2–5 d (desgl.) 1 Gallone, Raffiniertes Naphthalin 4 £ 10 s–10 £ (desgl.) 1 long ton; Karbolsäure roh 60% Ostküste 2 s 6 d–2 s 7 d (desgl.), Westküste 2 s 6 d–2 s 7 d (desgl.) 1 Gallone; Anthrazen 40–45% A 1 1/2–1 3/4 d (desgl.) Unit; Pech 52 s–52 s 6 d (desgl.) fob., Ostküste 51 s 6 d–52 s (desgl.) Westküste 51–52 s (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% Diskont bei einem Gehalt von 24% Ammonium in guter, graue Qualität; Vergütung für Mindergehalt nichts für Mehrgehalt — „Beckton prompt“ sind 25% Ammonium netto frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk).

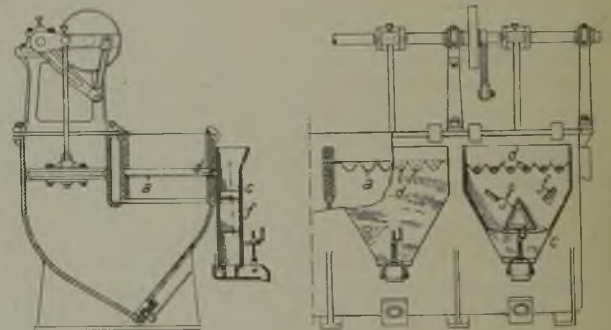
**Metallmarkt (London).** Notierungen vom 30. Juli 1912.

Kupfer, G. H. . . . .	77 £ 12 s 6 d	bis	77 £ 17 s 6 d
3 Monate . . . . .	77 „ 15 „	„ „	78 „ „ „
Zinn, Straits . . . . .	204 „ 5 „	„ „	204 „ 10 „
3 Monate . . . . .	202 „	„ „	202 „ 10 „
Blei, weiches fremdes			
Juli (W.) . . . . .	18 „ 16 „ 3 „	„ „	„ „ „
September (bez.) . . . . .	18 „ 12 „ 6 „	„ „	„ „ „
September (G.) . . . . .	18 „ 13 „ 9 „	„ „	„ „ „
englisches . . . . .	19 „ 2 „ 6 „	„ „	„ „ „
Zink, G.O.B. prompt . . . . .	26 „	„ „	„ „ „
Sondermarken . . . . .	26 „ 7 „ 6 „	„ „	„ „ „
Quecksilber (1 Flasche) . . . . .	8 „ 10 „	„ „	„ „ „

**Patentbericht.**

**Deutsche Patente.**

1 a (1). 248 298, vom 4. Oktober 1911. Karl Schuchard in Beuthen (O.-S.). *Setzmaschine mit wellenförmigem Setzgutträger.* Zus. z. Pat. 241 779. Längste Dauer: 13. März 1926.



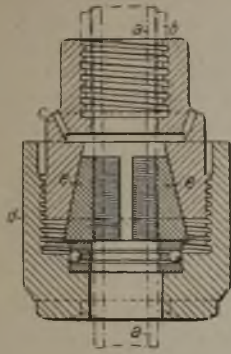
Bei der Maschine schließen sich die in einem gemeinsamen Behälter c mündenden Austragöffnungen d für das auf dem nach den Öffnungen d zu abfallenden Setzsieb a lagernde Gut an die Rinnen (Täler) des Setzsieb (Setz-gutträgers) an. Außerdem sind in dem Behälter c Prallflächen f für das aus den Öffnungen d fallende Gut angebracht. Durch diese Prallflächen soll erzielt werden, daß das Gut aus allen Öffnungen d gleichmäßig ausgetragen wird.

5 b (6). 248 249, vom 26. Juli 1911. Ingersoll-Rand Co. in New York. *Umsetzvorrichtung für Druckluftgesteinhammerbohrmaschinen mit zwei auf das Umsetzorgan einwirkenden Kolben und einem diese Kolben steuernden Ventil.*

Die beiden auf das Umsetzorgan wirkenden Kolben der Vorrichtung sind zu einem Doppelkolben vereinigt, der durch die von dem Ventil gesteuerte Druckluft bewegt wird. Die Luft tritt, nachdem sie auf den Kolben gewirkt hat, unmittelbar ins Freie.

5 a (4). 248 472, vom 16. April 1911. Svenska Diamantbergborrnings Aktiebolaget in Stockholm. *Vo...*

spindel durchgesteckten Tiefbohrers unter Verwendung von Klemmbacken und einer anziehbaren Außenhülse.



Die Vorrichtung hat keilförmige Klemmbacken *e*, die in Nuten einer auf die Bohrspindel *b* aufgeschraubten, mit Außengewinde versehenen Hülse *c* eingreifen und durch Anziehen einer auf die Hülse aufgesetzten Überwurfmutter *d* achsial in der Hülse verschoben und dabei parallel zueinander bewegt werden, so daß sie den Bohrer *a* festklemmen.

5 b (8). 248 339, vom 28. Februar 1911. Otto Püschel in Berlin. Tragbares, mit ausziehbaren Füßen versehenes Gestell zur Lagerung von Gesteinbohrhämmer.

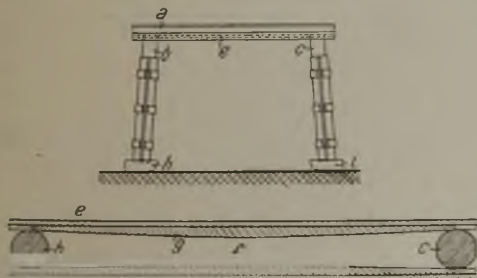


Das Gestell besteht aus zwei starr miteinander verbundenen, mit ausziehbaren Füßen *b* versehenen Beinen *a* und einer Mutter *e*. In dieser ist eine Schraubenspindel *d* geführt, die mittels eines Handgriffes *f* gedreht werden kann und auf ihrem oberen Ende drehbar eine Auflage *c* für den Bohrhämmer trägt.

5 c (4). 248 340, vom 5. Januar 1910. Dr. Paul Hecker in Recklinghausen (Westf.). Mehrteilige Kopf- oder Fußstütze für hölzerne Grubenstempel.

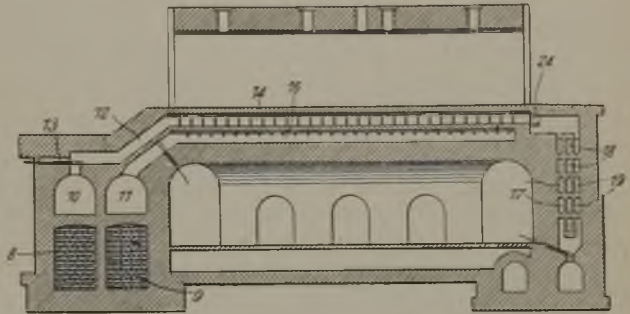
Die durch Schrauben mit oder ohne Vermittlung von Schellenbändern zusammengehaltenen Teile der Stütze haben eine oder mehrere schräge Gleitflächen, die beim Lösen der Schrauben ein Nachgeben des Stempels um ein bestimmtes Maß durch Lagenänderung der Stützteile gestatten.

5 e (4). 248 473, vom 11. August 1911. F. Nellen & Co., Grubenausbaug. m. b. H. in Essen (Ruhr). Türstock, dessen Stempel in die Strecke hinein verschiebbar sind.



Der die Stempelköpfe *b, c* umfassende Fuß *e* der Kappe *a* weist zu beiden Seiten der Stempelköpfe von den Enden nach der Mitte zu keilförmig verlaufende, d. h. doppelkeilförmige zusammendrückbare Einlagen *f, g* auf. Die Stempel selbst sind an den untern Enden mit schlitzenartigen Schuhen *h, i* versehen.

10 a (4). 248 523, vom 12. September 1911. Stettiner Chamottefabrik A.G. vorm. Didier in Stettin. Kammerofen mit durch Abgase in Regeneratoren vorgewärmter Verbrennungsluft und in Rekuperatoren vorgewärmtem Heizgas.



Bei dem Ofen, bei dem zur Beheizung kohlenwasserstoffarme Gase (Hochofengase o. dgl.) verwendet werden sollen, sind die das Abgas führenden Leitungskanäle *17, 19* der Rekuperatoren *17, 18, 19* an die zur Zuführung der Abgase zu den Regeneratoren *8, 9* bzw. deren Vorkammern *10, 11* dienenden Leitungskanäle *14* angeschlossen. Dadurch soll erreicht werden, daß die durch die Rekuperatoren strömenden Teilmengen der Abgase mittels in die Abgaskanäle *14* eingeschalteter Drosselorgane *13* je nach der Beschaffenheit des armen Heizgases so geregelt werden können, daß stets die gesamte Hitze der Abgase ausgenutzt wird. Werden die Regeneratoren, wie dargestellt, an dem einen Ofenende angeordnet und an Sohlkanäle *16* für die Verbrennungsluft und die Abgase angeschlossen, so werden die Rekuperatoren am andern Ofenende angeordnet und deren Abgaskanäle *14* durch Querkanäle *24* an die Enden je zweier benachbarter Abgassohlkanäle angeschlossen.

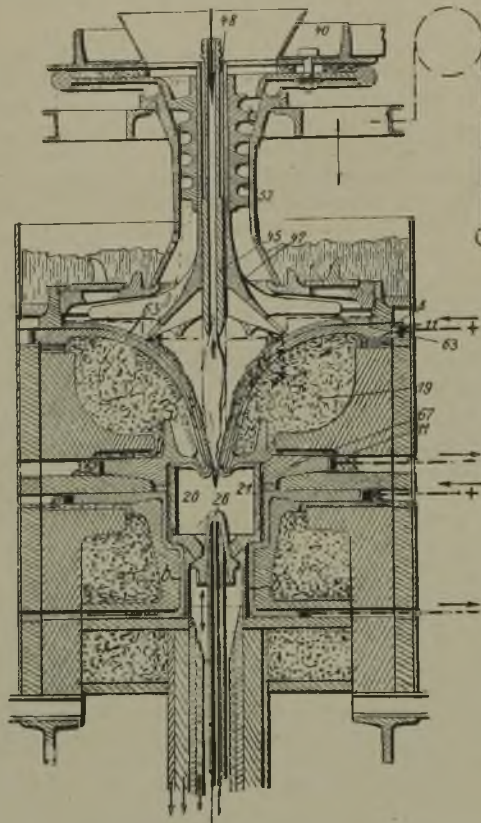
24 c (6). 248 558, vom 8. Oktober 1910. Friedrich Bernhardt in Königshütte (O.-S.). Regenerativflammenofen mit unabhängig voneinander hochgeführten Gas- und Luftzügen, von denen die Luftzüge in einen Luftsammelkanal münden.

Der Luftsammelkanal des Ofens ist auf dem Ofengewölbe angeordnet, und die von diesem Kanal in den Ofen führenden Kanäle sind so durch das Ofengewölbe geführt, daß die aus diesen Kanälen austretende erhitzte Luft senkrecht oder annähernd senkrecht auf den in den Ofen tretenden Gasstrom trifft.

21 h (10). 248 261, vom 2. Dezember 1910. Industriewerke G. m. b. H. in Rittergut Jocksdorf b. Forst (Lausitz). Elektrischer Ofen für die Silikatindustrie, keramische und elektrometallurgische Zwecke.

Unterhalb eines hängenden Brenners *45* für Knallgas o. dgl. ist ein Trichter *8* aus Kohle angeordnet, dem der elektrische Strom mittels eines Kupferringes *11* zugeführt wird und der im Innern mit einer Schicht *63* aus Magnesiamaße bedeckt und außen von Magnesiamaße *19* umgeben ist. An den Trichter *8* schließt sich ein zweiter Trichter *15*, der ebenfalls außen mit Magnesiamaße umgeben und innen mit Magnesiamaße bedeckt ist. Der Trichter *8* hat einen wagerechten Flansch *67*, an den die zweite Stromzuführung mittels eines Kupferringes *11* angeschlossen ist. Der Trichter *15*, der die Schmelzzone des Ofens bildet, mündet in einen Läuterungsraum *20*, der aus einem Zylinder *21* aus höchstgebranntem Zinkoxyd besteht und dessen mittlere Abflußöffnung durch ein von unten einstellbares Kegel-

ventil 26 geschlossen ist. Der Läuterungsraum ist mit einem Heizwiderstand *b* umgeben, der einen zweiten Stromkreis im Ofen bildet. Das im Ofen zu behandelnde Gut wird durch eine das Brennerrohr 48 umgebende, mittels



einer Riemenscheibe 40 angetriebene Schnecke 52 und einen ebenfalls das Brennerrohr umgebenden, mit der Schnecke verbundenen Kegel 47 in den Schmelzraum eingeführt. Zwischen dem Brennerrohr und der Schnecke kann eine Kühlvorrichtung eingeschaltet werden.

**35 a (9).** 248 293, vom 10. September 1910. Edmund Szandtner in Düsseldorf. *Von Hand gesteuerte Schwenkbühne, im besondern für Füllörter.* Zus. z. Pat. 240 752. Längste Dauer: 21. August 1924.

Bei der Bühne des Hauptpatentes sind die Auflagenknaggen verschiebbar angeordnet. Gemäß der Erfindung sind die Knaggen jedoch drehbar an der Bühne befestigt und so mit einer Schranke o. dgl. verbunden, daß diese beim Hochgehen des Bühnendes in die Ruhestellung durch die sich dabei selbsttätig umlegenden Knaggen umgeschwenkt wird und die Schachtöffnung verschließt.

**40 a (17).** 248 308, vom 13. Juni 1911. Dr. Louis Baraduc-Muller in Paris. *Vorrichtung zur Absaugung der in Metallen, Metallegierungen, geschmolzenen Stählen u. dgl. enthaltenen Gase durch Einwirkung eines möglichst hohen Vakuums während der Flußperiode.* Zus. z. Pat. 244660. Längste Dauer: 29. Dezember 1925.

Die Vorrichtung besteht aus einem zylindrischen Röhrenkühler mit Wasserumlauf, gegen dessen untern gekühlten Flansch ein rohrförmiger Flansch der die geschmolzenen Metalle o. dgl. enthaltenden Gießpfannen mittels einer hydraulischen Hebevorrichtung gepreßt wird. An den Röhrenkühler kann ein zweiter und, wenn erforderlich, ein weiterer Röhrenkühler angeschlossen werden.

**40 e (16).** 248 437, vom 13. Oktober 1908. Westdeutsche Thomasphosphat-Werke G. m. b. H. in

Berlin. *Verfahren zum Betriebe elektrischer Öfen mit kombinierter Lichtbogen- und Widerstandsbeheizung.*

Das Verfahren besteht darin, daß sowohl bei Anwendung von Mehrphasenstrom als auch von Gleichstrom mit Dreileitersystem der Knotenpunkt an der Maschine aufgelöst und in das Bad verlegt wird, indem die dem Knotenpunkt zugehörigen Phasen und Leitungen einzeln mit je einer Bodenelektrode verbunden werden, um die Heizwirkung des Stromes so weit als möglich in den untern Teil des Bades zu verlegen. Zur Erhöhung der Wärmewirkung kann im untern Teil des Bades an die Bodenelektroden ein durch das Metallbad geschlossener Transformator angeschlossen werden, der den durch die Bodenelektroden dem Metallbad zugeführten Strom auf eine beliebig hohe Stromstärke bringt.

**50 d (4).** 248 325, vom 27. Juni 1911. Karl Großmann in Palota Ujfalu b. Budapest. *Antrieb für hin und her bewegte, schwingende oder kreisende Vorrichtungen, wie Siebe, Plansichter.*

Die den Antrieb von pendelnd aufgehängten Sieben, Plansichtern, Schüttelrutschen usw. mittels einer Pleuelstange bewirkende, durch einen Motor angetriebene Kurbel ist gemäß der Erfindung an einer an der anzutreibenden Vorrichtung oder an einem festen Punkt frei pendelnd aufgehängt oder auf einer wagerechten Unterlage frei verschiebbaren schweren Masse gelagert, um die durch die Bewegung der Vorrichtungen erzeugten Stöße von dem Träger der Vorrichtungen fernzuhalten. An Stelle der pendelnden oder verschiebbaren schweren Masse kann ein Gyroskop verwendet werden.

**59 e (4).** 248 337, vom 28. September 1910. Hermann Schubert in Beuthen (O.-S.). *Vorrichtung zum Fördern dünner, schlammiger oder breiiger Flüssigkeiten.*

Die Vorrichtung besteht aus drei Förderbehältern oder Förderbehältergruppen, die mittels eines als Steuerungsorgan wirkenden Sechsweghahnes so mit einer Vakuumpumpe und mit einer Druckpumpe verbunden sind, daß bei jeder um 60° veränderten Stellung des Hahnes einer der Behälter (Behältergruppen) evakuiert und mit dem Fördergut gefüllt, ein anderer gefüllter Behälter unter Druck gesetzt und die in dem dritten Behälter von der vorhergehenden Förderperiode zurückgebliebene Druckluft von der Druckpumpe erzeugenden Pumpe angesaugt wird.

**87 b (2).** 248 378, vom 15. April 1910. Pokorny & Wittekind Maschinenbau - A.G. in Frankfurt (Main)-Bockenheim. *Steuerung für durch ein Druckmittel betriebene, schlagend oder stoßend wirkende Volldruckwerkzeuge mit zwei Schieberventilen.*

Von den beiden Schiebern der Steuerung dient der Nebenschieber zur Steuerung des Einlasses für den Rückhub des Kolbens, während der Hauptschieber zur Steuerung des Einlasses für den Arbeitshub und des Auspuffes vor dem Kolben sowie des Auspuffes hinter dem Kolben dient. Der Hauptschieber wird ferner vom Arbeitskolben umgesteuert, indem dieser bei seinem Vorstoß einen Kanal öffnet, bevor der Nebenschieber den Einlaß für den Rückhub freigibt. Dadurch soll ein vollkommener Druckabfall hinter dem Kolben bei Vermeidung jeglichen Gegendruckes vor dem Kolben erzielt werden. Der Auspuff vor dem Kolben kann auch statt vom Hauptschieber von dem Nebenschieber gesteuert werden.

**78 e (1).** 248 421, vom 23. Dezember 1911. Deutsche Maschinenfabrik A.G. in Duisburg. *Verfahren zum Einstampfen von pulverförmigen oder körnigen Massen in Bohrlöcher o. dgl.*

Nach dem Verfahren werden die Massen mittels eines hohlen Stämpfers, der durch einen Bohrhammer, eine Bohrmaschine o. dgl. angetrieben wird, in die Bohrlöcher gestampft. Die Massen werden dabei zwischen den rasch aufeinanderfolgenden Stämpferschlägen mittels Druckluft o. dgl. durch die hohle Stämpferstange in kleinen Mengen in die Bohrlöcher eingeführt.

## Bücherschau.

### Die Walzwerke, Einrichtung und Betrieb. Von Dipl.-Ing.

A. Holverscheid, Oberlehrer an der Königl. Maschinenbau- und Hüttenkunde in Duisburg. (Sammlung Göschen, Nr. 580) 163 S. mit 151 Abb. Leipzig 1912, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. 80 Pf. Der Verfasser hat sich keine leichte Aufgabe gestellt, nämlich, ein Gebiet, das sich in allerletzter Zeit zu einem Sondergebiet der Eisenhüttenkunde herausgebildet hat und dessen Beherrschung eine umfassende praktische Erfahrung voraussetzt, in gedrängter Form und doch mit einer zweckentsprechenden Ausführlichkeit zu behandeln. Wenn daher bei der Fülle des Materials dasjenige eine Bevorzugung erfahren mußte, was dem Verfasser am nächsten lag, so ist es leicht erklärlich, daß z. B. bauliche Einzelheiten der Walzwerke, des Antriebs und einzelne Hilfsmaschinen z. T. eine recht eingehende, wenn auch natürlich nicht erschöpfende Würdigung erfahren haben, während andere für den Betrieb überaus wichtige Kapitel, wie das Kalibrieren, der Betrieb von Feinblechwalzwerken und ganz besonders Öfen, zu kurz behandelt werden.

Das Kapitel »Besondere Walzwerke« sollte wohl nur den allgemein gehaltenen Titel »Walzwerke« rechtfertigen.

Wenn der Verfasser sagt, daß in England und Amerika der Antrieb von Walzwerken mit Gasmaschinen bereits eine hervorragende Stelle einnimmt, während dieser Antrieb bei uns erst an Feld gewinne, so dürfte doch wohl nur das letztere richtig sein. In Amerika ist meines Wissens die Gasmaschine als Antrieb für Walzwerke bis jetzt kaum verwendet worden, dagegen hat man bei uns schon einige recht bemerkenswerte Erfolge mit diesem Antrieb erzielt. Erwähnenswert als Antrieb ist ferner die Dampfturbine, die in Amerika in einem Falle bereits mit Erfolg verwendet wird.

Zweifellos bietet das kleine Buch sowohl für den Studierenden als auch für den im Betriebe tätigen Ingenieur eine willkommene Orientierungshilfe. J. Puppe.

**Praktische Lohn Tabellen zum Gebrauch bei Akkord- und Lohnrechnungen.** Große Ausg. Von 2 bis 120 Pfennigen und 1 bis 120 Stunden, für Viertel- und halbe Stunden berechnet. Von Otto Hartleib. 2. Aufl. Berlin 1912, Alfred Unger. Preis geb. 4 M.

Das vorliegende Hilfsbuch ist, wie sich aus Titel und Vorwort ergibt, hauptsächlich für die Stundenlohn-Ermittlung vorgesehen, jedoch lassen sich die Tabellen auch im Bergbau bei der Schichtlohnberechnung benutzen. Erforderlich ist hierbei allerdings stets die Verzehnfachung des abgelesenen Produktes. Beispielsweise sei der Lohn für  $32\frac{1}{4}$  Schichten zu je 5,10 M zu ermitteln: S. 51 ergibt auf der ersten Hälfte in der wagerechten Spalte 32, zweite Reihe die Zahl 1645 = 16,45 M. Durch Anhängung einer Null verzehnfacht, ergibt sich der gesuchte Verdienst mit 164,50 M. Wenn man sich auch wohl an diese Verzehnfachung mit der Zeit gewöhnt, so bleibt doch als Mangel für die Lohnberechnung im Bergbau, der wohl ausschließlich mit Schicht- statt Stundenlöhnen rechnet, die Schwierigkeit, daß die Zwischenstufen fehlen. Die Ermittlung für die im Bergbau öfter vorkommenden Schichtlohnsätze, beispielsweise 3,75, 4,25, 5,25 usw., läßt sich also nicht in der gleichen, einfachen Weise vornehmen, wie es in den oben angedeuteten Fällen möglich ist. Durch Einschlebung von Beträgen für den halben Pfennig würden die Tabellen ergänzt werden können, wodurch allerdings das Buch an Umfang bedeutend zu nehmen und für die hauptsächlich in Betracht kommende Stundenberechnung wohl weniger handlich werden würde.

Wilke.

## Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Die Redaktion behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Aus dem Drägerwerk Lübeck. Periodische Mitteilungen, Nr. 1, Juli 1912. 8 S. mit Abb. Bezug kostenlos.

Baedeker, Diedrich: Alfred Krupp und die Entwicklung der Gußstahlfabrik zu Essen mit einer Beschreibung der heutigen Kruppischen Werke. Nach zuverlässigsten Quellen dargestellt. 2., sehr verm. Aufl. 335 S. mit einem alphabetischen Personen- und Sachregister sowie einem Bildnis von Alfred Krupp in Photographüre und 20 Abb. aus der ältesten Vergangenheit und jüngsten Gegenwart der Gußstahlfabrik. Essen, G. D. Baedeker. Preis geb. 4 M.

Börnstein, R.: Einleitung in die Experimentalphysik-Gleichgewicht und Bewegung. Gemeinverständlich dargestellt. (Aus Natur und Geisteswelt, 371. Bd.) 122 S. mit 90 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1 M., geb. 1,25 M.

Denker, Wilhelm: Unfallverhütung bei Sprengarbeiten in Steinbrüchen mit besonderer Berücksichtigung der wichtigsten Spreng- und Zündmittel und der in Frage kommenden gesetzlichen Bestimmungen. 2., Neubearb. Aufl. 205 S. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 2,40 M.

Doelter, C., unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter: Handbuch der Mineralchemie. 4 Bde. 1. Bd. 6. Lfg. Bg. 51—63. Schluß des 1. Bds. 208 S. mit 24 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geb. 9,10 M.

Engler, C. und H. v. Höfer unter Mitwirkung von Fachleuten: Das Erdöl, seine Physik, Chemie, Geologie, Technologie und sein Wirtschaftsbetrieb. In 5 Bdn. 1. Bd. 1. Abt.: Die Chemie und Physik des Erdöls. Unter Mitwirkung von J. Berlinerblau, W. Ebstein, N. Hviid, H. Köhler und L. Ubbelohde, bearb. von C. Engler. 607 S. mit 45 Abb. Leipzig, S. Hirzel. Preis geb. 28 M.

Eppler, Alfred: Die Schmucksteine und die Schmuckstein-Industrie. (Aus Natur und Geisteswelt, 376 Bd.) 87 S. mit 64 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1 M., geb. 1,25 M.

Hammer, Gustav: Die Entwicklung des Lokomotivparkes bei den preußisch-hessischen Staats-Eisenbahnen. Vortrag, gehalten im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. April 1911. (Sonderabdruck aus Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen) 84 S. mit 120 Abb. und 1 Taf. Berlin, F. C. Glaser. Preis geb. 5 M.

Janet, P.: Allgemeine Elektrotechnik. Hochschul-Vorlesungen. Autorisierte deutsche Bearb. von Fritz Süchting und Ernst Riecke. 1. Bd. Grundlagen, Gleichströme. Bearb. von Fritz Süchting nach der dritten französischen, verb. und verm. Aufl. 274 S. mit 180 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 6 M., geb. 7 M.

Journal für internationales Berg- und Hüttenwesen und verwandte Industrien. Hrsg. im Auftrage des Deutschen Montanbundes E. V. von Berth. Koerting. Offizielles Organ des Deutschen Instituts der Berg- und Hüttenleute. Bd. 1912/13, Nr. 1. Berlin, Deutscher Montan-Bund. Bezugspreis für Nichtmitglieder des Montan-Bundes jährlich 24 H. 15 M., für das Ausland 20 M.

Mantel, H.: Was der Bergmann von der Wetterführung wissen muß. Ein Wegweiser durch das schwierige

- Gebiet der Grubenbewetterung. 176 S. mit 58 Abb. Essen (Ruhr), F. Flothmann. Preis geh. 1  $\mathcal{M}$ .
- Möhrle, Th.: Fördermittel bei der Schachtförderung: Förderseil, Seilscheiben, Förderkörbe, Fangvorrichtungen, Aufsatzvorrichtungen, Automatische Beschickvorrichtungen. Kapitel Förderkörbe und Fangvorrichtungen bearb. von Wohlstadt. 162 S. mit 181 Abb., 6 Kunstbeilagen und 7 Zeichnungsplänen. Kattowitz (O.-S.), Phönix-Verlag. Preis geb. 15  $\mathcal{M}$ .
- Pfaundler, Leop., unter Mitwirkung von Fachleuten: Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. In 4 Bdn. 10., umgearb. und verm. Aufl. 4. Bd. 5. Buch: Magnetismus und Elektrizität. Von Walter Kaufmann, Alfred Coehn und Alfred Nippoldt. 2. Abt. 361 S. mit 412 Abb. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 9  $\mathcal{M}$ .
- Pütz, O.: Die Handbohrmaschinen. 63 S. mit 49 Abb. Kattowitz (O.-S.), Phönix-Verlag. Preis geh. 2  $\mathcal{M}$ .
- Seelmann, H.: Die Reichsversicherung. Die Kranken-, Invaliden-, Hinterbliebenen-, Unfall- und Angestelltenversicherung nach der Reichsversicherungsordnung und dem Versicherungsgesetz für Angestellte. (Aus Natur und Geisteswelt, 380. Bd.) 121 S. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1  $\mathcal{M}$ . geb. 1,25  $\mathcal{M}$ .
- Wallich, A.: Die Betriebsleitung, insbesondere der Werkstätten. Autorisierte deutsche Ausg. der Schrift »Shop management« von Fred W. Taylor. 2., verm. Aufl. 144 S. mit 15 Abb. und 2 Zahlentaf. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 6  $\mathcal{M}$ .
- Wiegner, G und P. Stephan: Lehr- und Aufgabenbuch der Physik. Für Maschinenbau- und Gewerbeschulen sowie für verwandte technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 2. T.: Lehre von der Wärme, einiges aus der Lehre vom Licht (Optik) (Teubners Unterrichtsbücher für maschinentechnische Lehranstalten, 2. Bd.) 186 S. mit 123 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis kart. 2,40  $\mathcal{M}$ .
- Zacharias, Max.: Einführung in die projektive Geometrie. (Mathematische Bibliothek, 6. Bd.) 55 S. mit 18 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis kart. 80 Pf.

#### Dissertationen.

- Kirsch, Albert: Stauchversuche an zylindrischen Bleiröhren. (Technische Hochschule Danzig) 19 S. mit 13 Taf.
- Kühn, Emil: Die chemischen Vorgänge bei der Cyanlaugung von Silbererzen. (Technische Hochschule Dresden.) 108 S. mit 34 Abb.
- Ürményi, Dezső: Über Anthrachinonxanthone. (Technische Hochschule Berlin.) 56 S.

#### Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw in Nr. 1 auf den Seiten 48—50 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

#### Mineralogie und Geologie.

Silver-lead deposits of East-Kootenay. B. C. Von Schofield. Min. Eng. Wld. 13. Juli. S. 63/4\*.

Geologische Beschreibung der einzelnen Erzlagerstätten und Vergleich mit denen des Coeur d'Alènes-Bezirks.

#### Bergbautechnik.

Les nouveaux bassins de charbon gras sur la Meuse, dans le Limbourg hollandais. Von van Groenendael. Rev. Noire. 21. Juli. S. 341/3\*. Angaben über die Aussichten der neuen Fettkohlenvorkommen an der Meuse.

L'extension méridionale du bassin houillier du Hainaut. Von Cambier. Rev. univ. min. mét. Juni. S. 221/43.

Stebnik. Von Windakiewicz. Jahrb. Wien. Bd. LX. H. 1. S. 1/78\*. Lage, geschichtliche Entwicklung, geographische Beschreibung, Bergbau, Sulzhüttenbetrieb, Salzerzeugung und Preise, Arbeitsstand und Löhne, Wohlfahrtseinrichtungen auf der Saline Stebnik.

Der Goldbergbau in Sibirien. Von Martell. Bergb. 25. Juli. S. 419/22. Entwicklung und allgemeine Übersicht des Goldbergbaues in Sibirien.

Manganese mining in the Russian Caucasus. Von Cauldwell. Min. Eng. Wld. 13. Juli. S. 65/6. Überblick über den Manganerzbergbau im russischen Kaukasus.

The Burnwell Coal Co. in Illinois. Coal Age. 13. Juli. S. 38/40\*. Beschreibung einer modernen Bergwerksanlage im Staate Illinois.

Moderne Bergbautechnik in den Randminen (Transvaal). Von Rainer. (Schluß.) Öst. Z. 20. Juli. S. 401/4. Abbau, Aufbereitung, Beschaffung motorischer Kräfte, bergwirtschaftliche Mitteilungen.

Two concrete lined mine shafts. Von Auld. Coal Age. 13. Juli. S. 43/5\*. Vorzügliche Ergebnisse mit Zementausbau beim Abteufen einer Doppelschachtenanlage in West-Virginia.

A new mining machine. Coal Age. 13. Juli. S. 49/50\*. Beschreibung einer neuen Maschine zur Gewinnung der anstehenden Kohle als Feinkohle sowohl in Strecken- als auch in Abbaubetrieben.

Electric mine locomotive operation. Von Elliott. Eng. Min. J. 13. Juli. S. 55/6. Praktische Ratschläge für den Betrieb elektrischer Grubenlokomotiven.

The electric lamp in the mine. Coal Age. 13. Juli. S. 46/7\*. Über die Vorzüge elektrischer Grubenlampen.

The flotation of minerals. Eng. Min. J. 13. Juli. S. 71/6. Schwimmverfahren für Erzaufbereitung

Ore-washing plant of the Wisconsin Steel Co. Von Tupper. Min. Eng. Wld. 13. Juli. S. 49/53\*. Beschreibung einer neuen Erzwäsche.

Eine neue Methode zur Längenmessung, u. zw. Präzisions-, gewöhnlichen und flüchtigen Messung der Polygonseiten des untertägigen Grubenzuges. Von Köhler. (Forts.) Öst. Z. 20. Juli. S. 405/8\*. Vorgang bei der Präzisionsmessung mit Fixpunkten in breiten Strecken. (Forts. f.)

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Kesselbekohlanlage der Zeche Zollern II der Gelsenkirchener Bergwerks-A.G. Von Pietrkowski. Z. d. Ing. 20. Juli. S. 1164/8\*. Beschreibung einer von der A.G. J. Pohlig, Köln, gebauten Anlage für eine Leistung von 35 t/st, zu deren Bedienung nur 1 Mann erforderlich ist.

Regulier-Muldenrost für minderheizwertige Brennstoffe. Braunk. 19. Juli. S. 241/4\*. Beschreibung

eines neuen Muldenrostes der Firma Fränkel & Viebahn, Leipzig, für minderwertige Brennstoffe.

Die Dampfmaschine und ihr Wert für den Fabrikbetrieb. Von Winkelmann. Z. Dampf. Betr. 28. Juni. S. 269/71\*. 5. Juli. S. 277/82\*. Allgemeine Grundsätze für die Wahl der Betriebskraft. Die Eigenschaften der einzelnen primären Kraftmaschinen, vor allem hinsichtlich der Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit. Vergleichende Darstellung der Betriebskosten, die sich nach den Ermittlungen des Verfassers bei Heißdampflokomo-bilen um rd. 20% billiger als bei Dieselmotor-Anlagen mit Gasölbetrieb und nicht höher stellen als bei Teerölmaschinen.

Use of turbo compressors in the mining field. Von Edwards. Min. Eng. Wld. 6. Juli. S. 3/6\*. Beschreibung einiger Turbokompressoren in bergbaulichen Betrieben.

Die Kompressorpumpe. Von Heym. Turbine 20. Juli. S. 373 5. Betrachtungen über Arbeitsgang, Verwendung sowie Vor- und Nachteile der Kompressor-pumpe.

Neue amerikanische schnellaufende Turbinen. Von Forst. Turbine. 20. Juli. S. 372 3\*. Ergebnisse der Bremsversuche an einer zwölfzölligen Turbine.

Der Turbokompressor. Z. kompr. Gase. Mai. S. 135 7\*. Vorzüge der Turbomaschinen. Konstruktions-einzelheiten.

Verbesserung von Verbrennungsmotoren durch Vorwärmung der angesaugten Luft. Von Nougier. (Schluß.) Gasm. T. Juli. S. 64/6\*. Einfluß der Luft-erwärmung auf den Wirkungsgrad.

Die Internationale Ausstellung von Ver-brennungsmotoren in St. Petersburg. Von Bikoff und von Doepp. (Schluß.) Gasm. T. Juli. S. 60/4\*. Der Zweizylinder-Dieselmotor von Prof. Junkers. Beschreibung von besondern Vorrichtungen. Untersuchung von Ölen materialien.

Betrachtungen über bemerkenswerte neuere Konstruktionen sowie Versuchsergebnisse von Zentrifugalpumpen. Von Gutmann. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 20. Juli. S. 311/2\*.

Wärmespeicher für Abdampfanlagen. Von Morison. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 20. Juli. S. 309/11\*. Einfluß des Ölgehaltes des Abdampfes auf die Wirkung des Wärmespeichers. Einrichtung zum selbsttätigen Abschöpfen und Entfernen des Öles. Aufbau der Wärme-speicher.

The Dakota Power Co.'s hydro-electric plant. Von Simmons. Min. Eng. Wld. 13. Juli. S. 55/6\*. Beschreibung der Wasserkraftanlage der Dakota Power Co.

Der Mikro-Indikator zur Untersuchung schnell-laufender Maschinen. Von Mader. Dingl. J. 6. Juli. S. 420/4\*. 13. Juli. S. 433/6\*. 20. Juli. S. 451/4\*. All-gemeine Aufgaben des Indikators. Bauart des Mikro-Indikators. (Forts. f.)

Quarzglas-Fernthermometer. Z. Dampf. Betr. 12. Juli. S. 291/4\*. Beschreibung des Thermometers und der Meßeinrichtung. Verwendung für wissenschaftliche und technische Zwecke. Praktische Winke.

#### Elektrotechnik.

Die Verwendung geringwertiger Brennstoffe  
in öffentlichen Versorgungs-Deutschlands mit

elektrischer Energie. Von Bartel. E. T. Z. 11. Juli. S. 705/9\*. An Hand der Statistik der Elektrizitätswerke Deutschlands und der Statistik über geleistete Tonnen-kilometer der Vollbahnen werden die Leistungen der Kraftwerke und die zu erzeugenden Kilowattstunden geschätzt. Nur Steinkohle, Braunkohle und Torf kommen als Mittel zur Erzeugung der elektrischen Energie in Betracht. Kostenberechnung der erzeugten Kilowatt-stunde.

Unfälle durch Elektrizität auf den oberschlesi-schen Industrierwerken im letzten Jahre. Von Vogel. Z. Dampf. Betr. 12. Juli. S. 289/91. Bericht des Oberschlesischen Überwachungsvereins. (Schluß f.)

Einige Versuche mit Ölschaltern. Von Marguerre. E. T. Z. 11. Juli. S. 709/11\*. Untersuchungen einiger Ölschalter. Oszillographische Aufnahme der Spannungs-kurve. (Schluß f.)

Ein Beitrag zur Dreireihenladung der Akku-mulatoren-batterien ohne Verwendung eines Spezialschalters. Von Edler. El. u. Masch. 14. Juli. S. 577/81\*. Bestimmung der Schaltung mit Hilfe der Schaltlehre von Lischke. (Schluß f.)

Kaskadenschaltungen von Induktionsmotoren und Drehfeld-Kommutatoren mit Seriencharak-teristik. Von Siegel. El. u. Masch. 7. Juli. S. 557/63\*. 14. Juli. S. 582/7\*. Kaskadenschaltungen mit mechanisch gekuppeltem Hintermotor und mit mechanisch getrennten Kaskadenmotoren. Der Entwurf des Hintermotors. An-wendung der Ergebnisse auf den gewöhnlichen Serien-motor mit Bürstenverstellung als Hintermotor.

La traction électrique par courant alternatif simple sur les chemins de fer à l'étranger. Von Marchand. (Forts.) Ind. él. 10. Juli. S. 298/306\*. Wechselstrombahnen außerhalb Frankreichs. Sicherheits-vorkehrungen bei Wegeübergängen. Bau und Unterhaltung der Freileitungen. Das rollende Material. Motortypen. (Forts. f.)

Developments on Spokane River, Wash. — II. El. World. 20. Juni. S. 1425/34\*. Dampfturbinenstation. Preßluft- und Schaltanlage. Masten für Fernleitungen. Belastungskurven.

Die Rentabilität und Tarifbildung der Elek-trizitätswerke. Von Rosenbaum. El. u. Masch. 7. Juli. S. 564/8\*. Untersuchung einiger für die Wirtschaftlichkeit elektrischer Anlagen maßgebender Umstände an Hand der Ergebnisse der Statistik der Vereinigung der Elektrizitäts-werke für das Betriebsjahr 1910/11. Entwicklung einer den praktischen Anforderungen möglichst angepaßten »Theorie der Tarifbildung«.

#### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Lex asphyxies par les gaz de hauts fourneaux. Von Breyre. Rev. univ. min. mét. Juni. S. 308/50\*. Besprechung der durch Einatmen von Hochofengasen in den Jahren 1906 bis 1911 vorgekommenen Unfälle.

Das Eisengießereiwesen in den letzten zehn Jahren. Von Leber. (Forts.) St. u. E. 25. Juli. S. 1220/6\*. (Forts. f.)

Die neue Eisengießerei der russischen Ma-schinenbau-Gesellschaft Hartmann in Lugansk. Von Leyde. St. u. E. 25. Juli. S. 1217/9\*. Beschreibung der Neuanlage.

Die Stahl- und Eisenhämmer des Innerberges. Von Müllner. Jahrb. Wien. Bd. LX. H. 1. S. 81/96\*. Vorbemerkungen. Die Innerberger Hämmer. Die Hämmer auf landesfürstlichen und auf Admonter Gründen. (Schluß f.)

Neuzeitige Transport- und Hebewerkzeuge in Eisengießereien. Von Hermanns. (Schluß.) Gieß. Z. 15. Juli. S. 436/45\*. Schiebertransporteur, Schüttelrinnen, Sandaufbereitungsanlagen, Sandtrockenöfen, Sanddärren in Verbindung mit Kollergängen, Mischkästen, Aufbereitungsanlage für Gießereirückstände, Roheisenmischeranlage.

Maschinelle Aufbereitung des Formsandes in Gießereien. Von Müller. Z. d. Ing. 20. Juli. S. 1147/57\*. Bedeutung der maschinellen Formsandaufbereitung. Aufbereitung von Neusand. Trockeneinrichtungen. Liegender Drehofen mit Gleichstromheizung. Aufbereitung von Altsand. Fördermittel in Sandaufbereitungsanlagen. Anlagen zur Formsandaufbereitung.

Dauerformen in der Eisengießerei. Von Rolle. St. u. E. 25. Juli. S. 1209/17\* Beitrag zur Frage der Verwendung von Dauerformen in der Eisengießerei. (Forts. f.)

Progress in the electric smelting of zinc ores. Von Ingalls. Min. Eng. Wld. 13. Juli. S. 58/60. Fortschritte in der Verschmelzung von Zinkerzen auf elektrischem Wege.

Beton-Einlageisen. Von Greger. Öst. Z. 20. Juli. S. 397/400\*. Untersuchung über die in den letzten Jahren bei den verschiedensten Betoneisenbauten zu Bewehrungszwecken zur Verwendung gelangten Eisensorten. (Forts. f.)

Sauggaserzeuger für Steinkohle. Von Gwodz. (Schluß.) Gasm. T. Juli. S. 57/60\*. Bauarten der Pa. Körting und der Dresdener Gasmotorenfabrik vorm. Moritz Hille. Gaserzeuger, bei denen der frische Brennstoff von unten aus in die Brennzzone hineingedrückt wird.

Leuchtgas, Kokerei, Generatorgas im Jahre 1911. Von Fürth. (Schluß.) Z. angew. Ch. 12. Juli. S. 1415/22. Verwendung des Leuchtgases zu Beleuchtungs- und Heizzwecken. Verwertung und Behandlung der Nebenprodukte. Kalorimetrie und Analyse der Gase.

Über den Einfluß der Temperatur und des Druckes auf die Verbrennungsgeschwindigkeit der Zündschnur. Von Snelling und Cope, übersetzt von Pleus. Z. Schieß. Sprengst. 15. Juli. S. 285/9. Allgemeines. Art und Zusammensetzung der Zündschnur. Zusammensetzung des Zündschnurpulvers. Die Verbrennungsgeschwindigkeit der Zündschnur. (Forts. f.)

Die Ursache der Explosionen von Benzintanks und deren Verhütung. Von Rosenthal. Ch. Ind. 15. Juli. S. 444/7\*. Besprechung der Explosionsursachen von Benzintanks und Beschreibung des Verfahrens von Martini und Hüneke zur Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.

Neue Versuche über die Stickstoffverbrennung in explodierenden Gasgemischen. Von Häußer. Z. d. Ing. 20. Juli. S. 1157/64\*. Theoretisches. Ältere Versuche. Versuche mit Leuchtgas-Luftgemischen von 13,5% Gasgehalt. Versuche mit Kohlenoxyd-Luft-

gemischen von 25% Gasgehalt. Versuchsergebnisse. Eine Großanlage, die nach dem Verfahren des Verfassers (s. Glückauf 1912, S. 289) arbeitet, wird z. Z. auf Zeche de Wendel bei Hamm zur Ausnutzung der Koksofengase gebaut.

Über Stickstoffbestimmung, namentlich in Ferrocyan- und Rhodan-Verbindungen sowie in ausgebrauchter Gasreinigungsmasse. Von Knoblauch. J. Gasbel. 20. Juli. S. 713/8\*. Ergebnisse umfangreicher Versuche. (Schluß f.)

Verflüssigung des Wasserstoffs bei Vermeidung von Kälteverlusten. Von Olszewski. (Schluß.) Z. kompr. Gase. Mai. S. 127/31\*. Verflüssigungsanlage des I. Chemischen Instituts in Krakau. Behandlung der Verflüssigungsapparate. Reihenfolge der Verflüssigungsarbeiten.

Über die Temperaturveränderung von Luft und Sauerstoff beim Strömen durch eine Drosselstelle bei 10° C und Drucken bis zu 150 Atmosphären. Von Vogel. (Forts.) Z. kompr. Gase. Mai. S. 131/5\*. Versuche mit Widerstandsthermometern bei verschiedener Wärmeisolierung. Vergleich der Ergebnisse der verschiedenen Temperaturmeßverfahren untereinander. (Forts. f.)

Über das Siliziummethan bei niedern Temperaturen. Von Adwentowski und Drozdowski. Z. kompr. Gase. Juni. S. 143/9\*. Darstellung des Gases. Entzündlichkeit. Bestimmung der Dichte. Dampfspannungen und kritische Größen. Verschiedene Analysen des Gases.

#### Volkswirtschaft und Statistik.

Der Gesundheitszustand der Bergarbeiter nach dem neuesten Bericht der Bergbehörde. Bergb. 25. Juli. S. 422/3.

Der moderne Industriebau in technischer und ästhetischer Beziehung. Von Bernhard. Z. d. Ing. 20. Juli. S. 1141/7\*. Besprechung von modernen verkehrs- und bautechnischen Gesichtspunkten. Der äußere und innere Verkehr (Forts. f.)

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Neuere Eisenbahnwagenkipper. Von Hermanns. Dingl. J. 20. Juli. S. 454/6\*. Beschreibung ausgeführter Anlagen. (Schluß f.)

#### Personalien.

Dem Bergwerksdirektor a. D. Backwinkel zu Essen (Ruhr) ist der Rote Adlerorden vierter Klasse verliehen worden.

Der Bergassessor Köhler (Bez. Bonn) ist zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Verteilungsstelle für die Kaliindustrie bis auf weiteres beurlaubt worden.

Bei der auf S. 1184 gemeldeten Verleihung des Ritterkreuzes I. Klasse des Albrechtsordens handelt es sich um den Bergschuldirektor J. Treptow in Zwickau (Sa.).

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