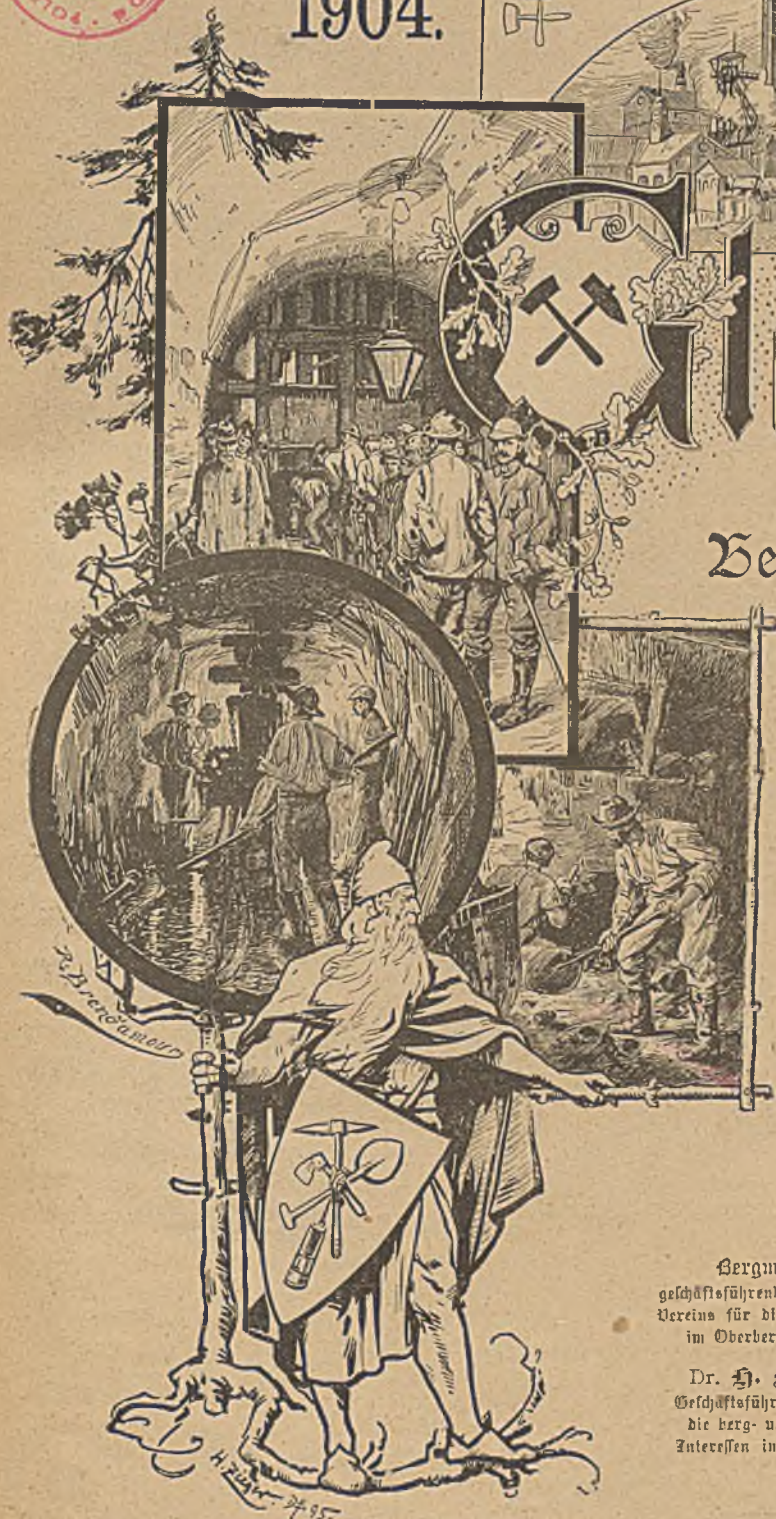




P.480/09/I

40. Jahrgang.

1904.



# Glückauf.

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

Organ folgender Vereine:

- Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.
- Dampfkeffel-Überwachungs-Verein der Sechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.
- Verein für die berg- und hüttenmännischen Interessen im Aachener Bezirk zu Aachen.
- Verein für die Interessen der Rheinischen Braunkohlen-Industrie zu Cöln.
- Verein für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens zu Waldenburg.
- Verein für bergbauliche Interessen zu Zwickau.
- Verein für die bergbaulichen Interessen im Lügau-Oelsnitzer Steinkohlenrev. zu Gersdorf (Bez. Chemnitz).
- Berg- und hüttenmännischer Verein zu Siegen

Redaktion:

**Bergmeister Engel,**  
geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund,

**Bergassessor Beckmann,**

**Dr. H. Lehmann,**  
Geschäftsführer des Vereins für die berg- u. hüttenmännischen Interessen im Aachener Bezirk,

**Ingenieur H. Schott,**  
Geschäftsführer des Vereins für die Interessen der Rheinischen Braunkohlen-Industrie.



**Essen.**

Selbst-Verlag des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
w KRAKOWIE  
~~BIBLIOTEKA~~

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

**Abonnementspreis vierteljährlich:**

bei Abholung in der Druckerei . . . . .	5 M.
bei Postbezug und durch den Buchhandel . . . . .	6 "
unter Streifband für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg . . . . .	8 "
unter Streifband im Weltpostverein . . . . .	9 "

Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben.

**Inserate:**

die viermal gespaltene Nonp.-Zelle oder deren Raum 25 Pfg.  
Näheres über die Inseratbedingungen bei wiederholter Aufnahme ergibt  
der auf Wunsch zur Verfügung stehende Tarif.

**Inhalt:**

	Seite		Seite
Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndicat . . . . .	1	Kohlenrevier belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. Amtliche Tarifveränderungen . . . . .	18
Mitteilungen über Versuche an einem Luft- kompressor mit Kőstersteuerung. Von Ingenieur Terbeck, Essenberg a. Rh. Hierzu Taf. 1 . . . . .	2	Marktberichte: Essener Bőrse. Metallmarkt. No- tierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachten- markt. Marktnotizen über Nebenprodukte . . . . .	18
Der Aufschwung der amerikanischen Kohlen- und Eisenindustrie. Von Hüttendirektor Oscar Simmersbach, Krefeld . . . . .	14	Patentbericht . . . . .	19
Verkehrswesen: Wagengestellung für die im Ruhr-		Bücherschau . . . . .	23
		Zeitschriftenschau . . . . .	26
		Personalien . . . . .	23

Zu dieser Nummer gehört die Tafel 1.

Am 29. Dezember 1903 ist das

### Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndicat

auf die Dauer von 12 Jahren, bis zum 31. Dezember 1915 in verbesserter Verfassung abgeschlossen worden und setzt sich dann, wenn keine Kündigung erfolgt, auf weitere 10 Jahre fort.

Nach unendlich schwierigen, mehr als einmal und noch in letzter Stunde dem Scheitern nahen Verhandlungen ist es dem Vertrauensmänner-Ausschuß und dem Vorstand des Syndicats unter der Führung des Geh. Kommerzienrates Emil Kirdorf gelungen, die dem Fortbestande des Syndicats entgegenstehenden inneren und äußeren Schwierigkeiten zu beheben.

Die stete Quelle der Unzufriedenheit in dem alten Vertrag, die Festsetzung und Erhöhung der Beteiligungsziffern ist durch ein Verfahren ersetzt worden, welches bei entsprechender Disposition des Marktes der Leistungsfähigkeit der einzelnen Zechen voll gerecht wird. Zugleich ist das Kohlen-Syndicat durch die Angliederung des Westfälischen Cokssyndicates und des Briket-Verkaufsvereins ausgebaut worden. Ferner sind alle Privatbergwerke des Bezirks mit mehr als 120 000 t Jahresförderung, einschließlich der Zeche Rheinpreußen, wie auch sämtliche Hüttenzechen dem Syndicat beigetreten. Damit hat die am 1. Oktober 1903 — vor Aufnahme der Verhandlungen mit den außenstehenden Zechen — rund 64 Mill. Tonnen betragende Summe der Beteiligungsziffern sich auf 77,8 Mill. Tonnen erhöht.

Die ursprünglich beim ersten Zusammenschluß des Bergbaus im Ruhrbezirk geäußerten Bedenken, ob die der Vereinigung innewohnende Macht auch stets maßvolle Anwendung finden werde, sind gegenüber der vorsichtigen Preisgestaltung des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndicats verstummt. Auch in den Zeiten lebhaftester Nachfrage hat das Syndicat bei seiner maßhaltenden Preispolitik beharrt und damit die volle Anerkennung seiner Abnehmer gefunden, die im letzten Frühjahr bei der von der Reichsregierung veranstalteten Enquête über das Wesen und die Wirkung der Verkaufsvereinigungen uneingeschränkt zum Ausdruck gelangt ist.

Die Bedeutung dieses Zusammenschlusses für die gesamte wirtschaftliche Entwicklung unseres Vaterlandes läßt sich heute noch nicht annähernd absehen. Es ist nicht zuviel gesagt, daß diese nach unsäglichen Mühen neugeschaffene Vereinigung das Rückgrat für den deutschen Gewerbefleiß bildet. Ohne diesen „rocher de bronze“ hätte die deutsche Gewerbtätigkeit den Rückschlag der letzten Jahre, die Folgeerscheinung eines allzu raschen Aufschwunges, nicht so schnell überwunden; die Industrie stände noch heute inmitten der Krisis, anstatt die Bahn zu neuer Entwicklung geebnet vor sich zu sehen.

Diese Bedeutung für das ganze deutsche Wirtschaftsleben hat in der entscheidenden Versammlung der Obmann des Verhandlungs-Ausschusses, Geheimrat Kirdorf, nochmals hervorgehoben und daran erinnert, daß nur dann das Syndicat zum Segen unseres Bergbaus und unseres vaterländischen Gewerbefleißes wirken könne, wenn alle seine Glieder, durchdrungen von der auf dem Syndicat ruhenden Verantwortung, es verstünden und über sich brächten, im Hinblick auf das Wohl des Ganzen Sonderinteressen zurückzusetzen.

Möchten diese, in ein Glückauf für unseren Bergbau und unser Wirtschaftsleben ausklingenden Worte stets volle Beachtung finden; dann wird auch der letzte Zweifel an dem gemeinnützigen Charakter dieser Einrichtung verstummen. Stets unvergessen werden die einsichtsvollen Männer sein, welche allen Schwierigkeiten zum Trotz zielbewußt das Einigungswerk unseres Bergbaus vollbracht haben.

### Mitteilungen über Versuche an einem Luftkompressor mit Köstersteuerung.

Von Ingenieur Terbeck, Essenberg a. Rh.

Hierzu Tafel 1.

Das Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen in Homberg am Rhein bestellte im August 1901 für ihren Schacht III einen Luftkompressor bei der Firma Pokorny u. Wittekind, Maschinenbau-A.-G. in Frankfurt a. M.-Bockenheim. Diese Anlage kam im Monat September 1902 in Betrieb. Gleich nach der Inbetriebsetzung wurden an den Luftzylindern Diagramme genommen, welche beim Niederdruckzylinder sowohl in der Sauglinie als auch in der Fortdrucklinie erhebliche Schwankungen zeigten; außerdem änderte sich der Verlauf der Sauglinie mit der Umdrehungszahl der Maschine. Es wurde daher beschlossen, vor dem Abnahmeversuche, welcher vertragsmäßig 14 Tage nach der Inbetriebsetzung vorgenommen werden sollte, Versuche zur Ermittlung dieser Erscheinungen anzustellen und eventl. auch die Größe der Luftwiderstände im Kompressor zu bestimmen.

Die Bekanntgabe des bei diesen Anfang Okt. 1902 vorgenommenen Versuchen, sowie bei dem Abnahmeversuch erhaltenen Materials dürfte eine willkommene Ergänzung der bereits früher in der Literatur veröffentlichten Versuchsergebnisse sein (vgl. „Glückauf“, Jahrg. 1903, S. 289 ff.).

#### Beschreibung der Anlage.

Die Anlage besteht aus einer Verbunddampfmaschine und einem dahinter liegenden und direkt gekuppelten Verbund-Luftkompressor. Die Hochdruckzylinder für Dampf und Luft einerseits sowie die Niederdruckzylinder andererseits liegen hintereinander. Der Luftkompressor,

mit Kolbenschiebersteuerung nach Patent Köster, saugt bei 86minütlichen Umdrehungen pro Stunde 4000 cbm Luft von atmosphärischer Spannung an und komprimiert sie auf 5 atm. Überdruck. Für diese Kompressorleistung darf die indizierte Leistung der Dampfmaschine 390—425 PSi, der Dampfverbrauch bei 7 atm. Admissionsspannung, 60 cm Vakuum am Niederdruckzylinder und günstigster Füllung, einschl. Abwasser der Zylinder- und Receiverheizung, 7,3 kg pro PSi und Stunde betragen. Die Dampfmaschine ist in ihren Größenverhältnissen und in allen Details für einen späteren Betriebsdruck von 9 1/2 atm. Admissionsspannung dimensioniert. Die Zylinderdimensionen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Zylinder		Kolbenstangen				Zylinder Netto- querschnitt im Mittel F in qem
	Durchm. in mm	F in qem	vorne		hinten		
	Durchm. in mm	F in qem	Durchm. in mm	f in qem	Durchm. in mm	f in qem	
Niederdruckluftzyl.	750	4417,9	85	56,74	75	44,17	4367,5
Hochdruckluftzyl.	470	1734,9	85	56,74	75	44,17	1684,5
Niederdruckdampf- zylinder . . . . .	850	5674,5	100	78,54	85	56,74	5606,9
Hochdruckdampfzyl.	525	2164,8	100	78,54	85	56,74	2097,2
Gemeinsamer Kolbenhub					950		mm
Verhältnis der Luftzylinder					2,592		~ 2,59
" " Dampfzylinder					2,673		~ 2,67.

Das Verhältnis der Luftzylinder entspricht nicht dem für gleiche Kompressionsarbeiten in beiden Zylindern; für letztere müßte dasselbe  $=\sqrt{6}=2,45$  sein. Wie oben angegeben, wurde die Dampfmaschine für 7 resp.  $9\frac{1}{2}$  atm. Admissionsspannung konstruiert. Diese Bedingung bestimmte nun ein Zylinderverhältnis, das sowohl im ersten als auch im zweiten Falle bei richtiger Einstellung der Steuerung auf günstigsten Dampfverbrauch keine gleiche Arbeitsleistung beider Maschinen-seiten gestattet. Vielmehr hat bei 7 atm. Admissionsspannung die Niederdruckseite, bei  $9\frac{1}{2}$  atm. die Hochdruckseite die größte Leistung und den größten Stangendruck. Bei dem Kompressor ist der Mehraufwand an Kompressionsarbeit bei dem vorhandenen gegenüber dem theoretisch richtigen Zylinderverhältnis sehr gering und praktisch ohne Bedeutung. Daher wurde im Interesse annähernd gleichen Stangendrucks auf den beiden Maschinen-seiten bei 7 resp.  $9\frac{1}{2}$  atm. Admissionsspannung das vorhandene Zylinderverhältnis gewählt.

Beide Dampfzylinder sind mit Mantel- und Deckelheizung, der Receiver mit Mantelheizung versehen, der Hochdruckzylinder hat Einlaßventilsteuerung, System Kaufhold, mit Luftpuffer und mittels Daunenscheiben gesteuerte Auslaßventile; auch am Niederdruckzylinder werden Ein- und Auslaßventile mittels Daunenscheiben gesteuert, die für die Veränderung der Füllung und der Kompression verstellbar eingerichtet sind. Die Möglichkeit einer Änderung der Kompression war erforderlich, da die Maschine an eine Zentral-Kondensationsanlage angeschlossen ist und eventl. mit Auspuff betrieben werden muß. Bei beiden Luftzylindern liegen die Steuerzylinder neben den Arbeitszylindern.

Die gußeisernen Steuerkolben besitzen schmale Dichtungsringe und laufen in gußeisernen, auswechselbaren Büchsen; ihr Gewicht einschl. Schieberstange beträgt für die Niederdruckseite 114,5 kg und für die Hochdruckseite 44,3 kg. Die Steuerung auf der Niederdruckseite hat doppelte Eröffnung.

Die Rückschlagventile, je eins für jede Zylinderseite, sind vertikal hinter jedem Schieber angeordnet; sie bestehen aus geschmiedetem Stahl, sind vollständig bearbeitet, leicht gehalten und haben durch ihre Kegelform hohe Festigkeit. Auf der Niederdruckseite wiegt ein Ventil 5,70 kg und auf der Hochdruckseite 2,30 kg  $= 0,0075$  bzw.  $0,0072$  kg pro qcm freier Ventilfläche. Nimmt man bei den Schiebern und Ventilen die Breite der Tragflächen senkrecht zur Schieberachse nur gleich dem Radius der Bohrung an, so berechnet sich der Flächen-druck bei den Schiebern zu 0,18 resp. 0,35 kg pro qcm und bei den Ventilen zu 0,0475 resp. 0,04 kg pro qcm. Dieser Flächendruck ist äußerst gering und wird eine kaum wahrnehmbare Abnutzung hervorrufen, zumal die Schmiereinrichtungen sehr gut sind und wenig Öl brauchen.

Am Niederdruckzylinder beträgt der Ventilhub 42 mm und am Hochdruckzylinder 24 mm. Die Federn, deren Spannung bei geschlossenem Ventil 0,0066 resp. 0,0044 kg und bei geöffnetem Ventil 0,01 resp. 0,0066 kg pro qcm Ventilquerschnitt beträgt, haben 4 resp. 3,5 mm Drahtstärke. Bei einem Ventilquerschnitt von 760 resp. 320 qcm beträgt die Länge der Ventilsitzfläche 97,5 resp. 63,5 cm. Das Verhältnis  $\frac{\text{Ventilquerschnitt}}{\text{Länge der Sitzfläche}}$  von dem die Größe der Undichtigkeiten abhängt, kann gegenüber freigängigen Druckventilen bei anderen Kompressoren als sehr klein bezeichnet werden.

Der Antrieb der Kolbenschieber erfolgt durch ein Exzenter mit 150 mm Hub, welches der Kurbel um  $90^\circ + 10,5^\circ$  resp.  $90^\circ + 12^\circ$  nacheilt. Die Exzenterstange ist an einen 660 mm langen Führungszylinder in der Mitte angelenkt, der sich in einer am Bajonett-rahmen angebrachten Rundführung bewegt. An den Bolzen des Führungskolbens ist, nach der Zylindermitte versetzt, die verlängerte Schieberstange angeschlossen.

Während früher bei Ausführungen von gleicher Größe auf jeder Seite am Niederdruckzylinder 4 Rückschlagventile und am Hochdruckzylinder 2 Ventile, also insgesamt 12 (allerdings kleinere) Ventile angeordnet wurden, ist die Zahl derselben jetzt auf 4 reduziert. Das Antriebsgestänge besaß bei den früheren Ausführungen für jede Maschinen-seite sechs Bolzen- und zwei Wellenlager, gegenüber nur einem Bolzenlager und einer Rundführung bei der jetzigen Ausführung.

Die Köster-Steuerung gestattet durch ihre Anordnung eine ausgiebige Mantel- und Deckelkühlung. Wenn auch eine Kühlung der Zylinderwandungen den günstigeren Verlauf der Kompressionskurve wenig beeinflusst — die Kompressionskurve liegt nahe der Adiabate — so sind doch mit einer guten Kühlung verschiedene Vorteile verbunden. Erstens ist die Schmierung bei geringerem Ölverbrauch besser. Zweitens wird die im schädlichen Raum verbleibende Luft an dem Deckel energisch gekühlt, da bei Beginn der Saugperiode die eingetretene kältere Luft sich nicht mit wärmerer Luft mischt und dadurch eine möglichst niedrige Endtemperatur der angesaugten Luft erreicht wird. Die Rückexpansionslinie fällt auch steiler ab und erhöht dadurch den vol. Wirkungsgrad. Drittens ist die für dasselbe Luftgemisch aufgewandte Arbeit bei Kompressoren mit Kühlung kleiner als bei solchen ohne Kühlung, weil das angesaugte Luftgemisch im ersten Falle größer ist als im zweiten (infolge der bei letzteren unbedingt eintretenden Luftverdünnung durch Erwärmung), die Kompressionsarbeit aber in beiden Fällen gleich ist.

Kühlung der Luft durch Wassereinspritzung wurde wegen des damit verbundenen, außerordentlich großen Verschleißes der Kolben und Zylinder nicht vorgesehen.

Für die Abführung der Kompressionswärme wurde zwischen den Zylindern unterhalb des Maschinenflurs

ein Röhrenkühler angeordnet, der aus Messingrohren von 38 mm äußerem Durchmesser mit insgesamt 50,7 qm Kühlfläche besteht und groß genug ist, um bei 12° Temperatur des eintretenden Kühlwassers die Luft auf 30° C. rückzukühlen.

Ein Vakuummeter für den Niederdruckdampfzylinder, sowie die zur Kontrolle des Betriebes erforderlichen Manometer für den Hochdruckdampfzylinder, Receiver, Luftzwischenkühler und Hochdruckluftzylinder sind an zwei Säulen, die vor dem Schwungrad aufgestellt sind, angebracht. Ferner befindet sich je ein Thermometer am Druckraum des Niederdruckluftzylinders und am Saug- und Druckraum des Hochdruckluftzylinders.

Wirkungsweise der Köster-Steuerung.\*)

Die Köster-Steuerung ist eine mit Rückschlagventil versehene Schiebersteuerung, bei der die Kolbenschieber zwangsläufig Beginn und Ende der Saugperiode, sowie das Ende der Druckperiode steuern. Die Steuerkolben öffnen gleich bei Beginn der Druckperiode die Kanäle im Schiebergehäuse nach der Druckseite, um alle Kompressionsgrade erreichen zu können. Damit nun die beim vorigen Hub fortgedrückte Preßluft nicht bei Eröffnung des Kanals in den Zylinder zurückströmen kann, ist dicht hinter der äußersten Stellung der Steuerkolben je ein Rückschlagventil angeordnet. Die Arbeitsweise der Steuerung sei nun an Hand der Figur 1 näher erläutert.

kolben dagegen bewegen sich, weil das Antriebsexzenter der Kurbel um 90 + 10,5 resp. 90 + 12° nacheilt, nach rechts. Kurz nach dem Hubwechsel des Arbeitskolbens öffnen die Steuerkolben die Kanäle B und verbinden dadurch die rechte Zylinderseite mit dem zwischen den Steuerkolben liegenden Saugraum und die linke Zylinderseite mit dem Druckraum C. Während die beim vorigen Hube auf der linken Zylinderseite angesaugte Luft durch die Bewegung des Arbeitskolbens nach links komprimiert wird, bewegen sich in der ersten Hälfte dieses Hubes die Steuerkolben nach rechts; der Steuerkolben auf der hinteren Seite vergrößert dadurch den Kompressionsraum, bis die Steuerkolben ihren Hub wechseln. Nach dem Hubwechsel bewegen sich letztere mit dem Arbeitskolben in gleichem Sinne, sodaß der hintere Steuerkolben an der Kompressions- und Fortdrückungsarbeit teilnimmt. In dem Augenblicke, wo die Kompressionsspannung gleich der Spannung im Druckraum K hinter dem Rückschlagventil wird, öffnet sich das Rückschlagventil E, und die Luft wird fortgedrückt. Tritt der Arbeitskolben in seine linke Totlage, so schließen in demselben Moment beide Steuerkolben die Kanäle B. Es wird also die Verbindung der Zylinderseiten mit dem Saugraum resp. dem Druckraum genau im Hubwechsel und gleichzeitig aufgehoben. Während der beschriebenen Bewegung des Arbeitskolbens war die rechte Zylinderseite mit dem Saugraum verbunden und ist bei Schluß der Steuerkanäle mit angesaugter Luft gefüllt.

Da die Geschwindigkeit des Arbeitskolbens im Hubwechsel im Vergleich zu derjenigen der Steuerkolben, welche annähernd ihr Geschwindigkeitsmaximum erreicht haben, relativ gering ist, so sind bei Beginn der Bewegung des Arbeitskolbens nach rechts die Schieberkanäle schon so weit überdeckt, daß eine genügende Dichtung, selbst auf der Druckseite gegen den durch das Rückschlagventil noch nicht geschlossenen Druckraum, vorhanden ist.

Die Steuerkolben bewegen sich nun weiter nach links, öffnen die Kanäle B und verbinden dadurch die linke Zylinderseite mit dem Saugraum und die rechte Zylinderseite mit dem Druckraum. Bei der weiteren Bewegung verdrängt der hintere Steuerkolben die zwischen ihm und dem Rückschlagventil befindliche Luft. Da die Menge der noch fortzudrückenden Luft klein ist und die Geschwindigkeit der Steuerkolben allmählich bis auf Null abnimmt, so wird das Ventil sich dementsprechend seinem Sitz nähern und beim Hubwechsel des Kolbens ohne Geräusch aufsetzen.

Die eigenartige Verdrängerwirkung des Steuerkolbens bewirkt also ein ganz allmähliches Schließen des Ventils. Dasselbe schließt sich unter der Einwirkung einer Feder, die nur schwach zu sein braucht, weil das Ventil für das Schließen etwas mehr als eine Viertelumdrehung Zeit hat und beim Hubwechsel des Steuerkolbens ganz

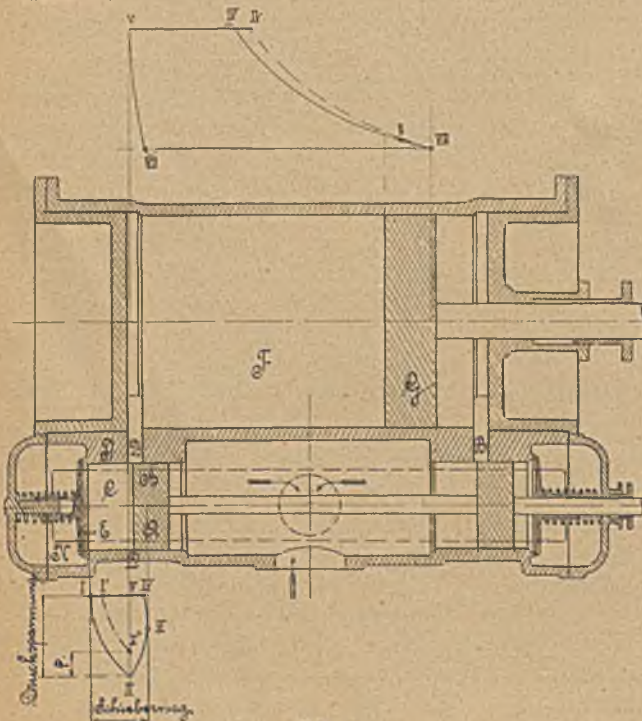


Fig. 1.

Der Arbeitskolben steht in seiner rechten Totlage und beginnt seine Bewegung nach links; die Steuer-

\*) Der Vollständigkeit halber ist einiges aus der früheren Veröffentlichung (Glückauf, Jahrg. 1903, S. 297) wiederholt worden.

nahe seinem Sitz ist. Die Spannung der Feder ist von der Umlaufzahl der Maschine, also von der Zeit für das Schließen, abhängig. Ist eine Feder für eine bestimmte Umdrehungszahl zu schwach, so schließt das Ventil nach dem Hubwechsel des Steuerkolbens und hat dafür noch bis zur Eröffnung des Schieberkanals Zeit. Dann muß es allerdings auf seinen Sitz gelangt sein, soll es nicht durch das Zurückströmen der Luft zugeschleudert werden.

Der schädliche Raum zwischen der Kolbenendstellung und dem Rückschlagventil ist so bemessen, daß beim Wiedereröffnen des Schieberkanals die Spannung der Luft durch Rückexpansion auf die grade vorhandene Kompressorspannung gesunken ist. Schließt das Ventil zu spät, so ist beim Öffnen des Kanals die Endspannung dieser Luft größer als die Kompressorspannung, und es tritt eine Druckerhöhung ein, welche im Kolbendiagramm, wie es Figur 2 zeigt, zum Ausdruck kommt.

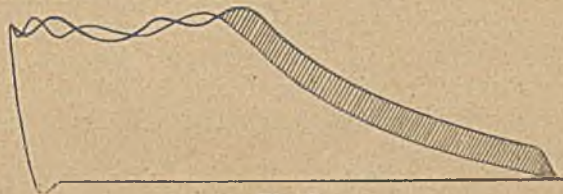


Fig. 2.

Allerdings ist ein solches Diagramm erst bei bedeutend verspätetem Ventilschluß zu erwarten.

Undichtigkeiten des Ventils oder zu später Schluß desselben beeinträchtigen den volumetrischen Wirkungsgrad des Kompressors nicht; selbst ein steckengebliebenes Ventil (was gleichbedeutend wäre mit dem Fehlen desselben) hat keinen Einfluß auf die angesaugte Luftmenge. Es wird jedoch der Kraftbedarf in beiden Fällen größer. Ein Kompressor ohne Rückschlagventil würde ungefähr nachstehendes Diagramm ergeben (Fig. 3), in dem die schraffierte Fläche den Arbeitsverlust angibt.

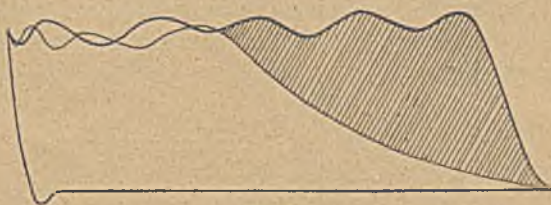


Fig. 3.

Diese letzterwähnten Eigenschaften sind allen Kompressoren, bei denen Beginn und Ende der Saug- sowie das Ende der Druckperiode zwangsläufig gesteuert werden, eigen und bedeuten für den Betrieb einen ganz wesentlichen Vorteil; Betriebsstörungen durch Steckenbleiben eines Ventiles können nicht eintreten, und die Leistung des Kompressors wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Ein Schieberdiagramm vom Druckraum besitzt die aus Fig. 1 (unten) ersichtliche Form. I und III sind die Totpunkt-lagen des Schiebers (Schieberweg gleich Diagrammlänge, Druckspannung gleich Diagrammhöhe); I—II ist

die Rückexpansionslinie der zwischen dem Ventil und dem Schieber eingeschlossenen Luft; in Punkt II öffnet der Schieber die Kanalkante. Die Linie II, III, IV zeigt das Wachsen der Kompressionsspannung im Arbeitszylinder; in Punkt III kehrt der Schieberkolben seine Bewegungsrichtung um und geht nach links. In Punkt IV erreicht die Kompressionsspannung die Druckspannung, und das Rückschlagventil öffnet sich. In Punkt V schließt der Schieber den Kanal (der Arbeitskolben ist in seiner Totlage angekommen), und auf dem Wege von V nach I verdrängt der Schieber die zwischen ihm und dem Ventil vorhandene Luft. In Punkt II erfolgt Bewegungsumkehr des Schiebers und Schluß des Ventils. Der Verlauf der Rückexpansionslinie bei zu spätem Schluß des Ventils wird durch Linie I', II' gekennzeichnet; es würde alsdann bei Eröffnung des Kanals der Überdruck über die Kompressionsspannung gleich  $p$  sein und dadurch im Arbeitszylinder die oben erwähnte Spannungserhöhung hervorgerufen werden.

Da zu Anfang der Kompression durch den Steuerkolben der Kompressionsraum vergrößert wird, so ist der Verlauf der Kompressionslinie flacher, als sie bei feststehendem Steuerkolben (nur durch den Arbeitskolben veränderlichem Kompressionsraum) sein würde. Zur Bestimmung der wirklich aufgewandten Kompressionsarbeit ist die vom Steuerkolben geleistete der aus dem Kolbendiagramm ermittelten Arbeit hinzuzurechnen.

#### Versuche.

Wie schon oben erwähnt, hatten die Versuche den Zweck, die Ursache der Druckschwankungen im Niederdruckzylinder zu ermitteln und ferner die Widerstände des Luftfilters und der verhältnismäßig langen Saugleitung, die gesamten Widerstände von der Druckseite des Niederdruckkolbens bis zur Saugseite des Hochdruckkolbens und die Druckwiderstände der Steuerung am Hochdruckzylinder zu bestimmen.

Es wurden deshalb bei beiden Steuerzylindern die Saugräume in der Mitte und die hinteren Druckräume hinter dem Rückschlagventil angebohrt und die Bohrungen für das Anbringen der Indikatoren mit Gewinde versehen.

Für diese Untersuchungen wurden neue, kurze Zeit vorher von der Zeche beschaffte Indikatoren mit außenliegender Feder (eine neue Konstruktion der Firma Dreyer, Rosenkranz & Droop) benutzt. Die Resultate waren somit durch Spannungsänderungen der Indikatorfedern, welche durch die an den einzelnen Meßstellen herrschenden verschiedenen Temperaturen entstanden wären, nicht beeinflusst; außerdem wurden die Indikatoren einige Male gewechselt, wobei Unterschiede in den Diagrammen nicht ermittelt werden konnten.

Um den Einfluß der Umdrehungszahl der Maschine auf das Resultat der Untersuchungen zu erkennen, wurden alle Versuche bei ca. 50, 68 und 86 Umdrehungen pro Minute ausgeführt.

Versuch I. Ermittlung der Ursache der Druckschwankungen während der Saugperiode und Bestimmung der Widerstände der Luftsaugleitung, des Filters und der Steuerung während des Saughubes.

Disposition und Maße der Luftsaugleitung und des eingeschalteten Windkessels (mit welchem ein Ausgleich der etwa auftretenden Druckschwankungen angestrebt werden sollte) sind in nachstehender Figur 4 wieder-

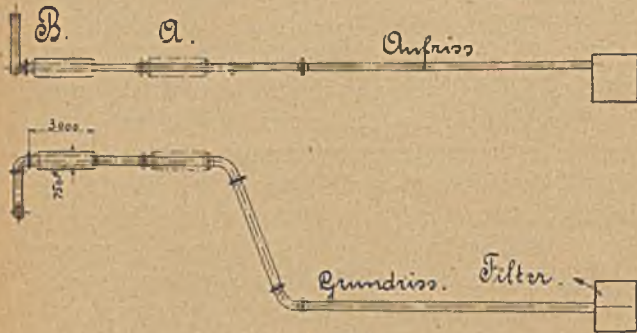


Fig. 4.

gegeben. Die Gesamtlänge der Saugleitung beträgt 36,80 m. Der Windkessel hat 1,12 cbm Inhalt, gleich dem 2,82 fachen des einfachen Hubvolumens des Niederdruckluftkolbens. Den Windkessel größer zu machen, war wegen der vorhandenen Fundamente und der vorhandenen und noch einzubauenden Rohrleitungen nicht möglich. Das Luftfilter ist nach Angabe der Lieferantin (K. u. Th. Möller in Brackwede) für eine stündlich angesaugte Luftmenge von 6000 cbm groß genug. Es wurde dieses Filter mit 50 pCt. höherer Leistung als erforderlich gewählt, weil der Widerstand desselben durch Verschmutzung schon nach kurzer Zeit erheblich wächst.

Die Saugwiderstände der Leitung und der Steuerung wurden unter folgenden Verhältnissen bestimmt:

- a. Saugleitung mit Windkessel bei A,
- b. " " " " B,
- c. " ohne Windkessel,
- d. ohne Saugleitung.

Bei Versuch c wurde an Stelle des Windkessels ein gerades Rohr eingebaut.

Die beiden Zylinderseiten des Niederdruckzylinders und der Saugraum des Steuerzylinders wurden gleichzeitig indiziert und die Indikatoren in gleicher Weise von einem Mitnehmer, der am vorderen Ende der Kolbenstange befestigt war, angetrieben.

Die so erhaltenen Diagramme sind auf Tafel 1 zusammengestellt. Die bei jedem Satz mit 1, 2, 3 bezeichneten Diagramme sind am vorderen resp. hinteren Zylinderende und am Saugraum genommen. Die eingezeichneten Pfeile geben die zu den einzelnen Linien-ästen gehörenden Bewegungsrichtungen des Arbeitskolbens an.

Vergleicht man nun die Sauglinien der Kolbendiagramme mit den zugehörigen Linien der Diagramme vom Saugraum, so findet man eine genaue Uebereinstimmung. Alle Druckschwankungen im Saugraum (also vor dem Steuerschieber) treten in genau gleicher Größe im Zylinder auf. Die Luftwege vom Saugraum bis zum Zylinder (die Schieberkanäle und der Zylinderkanal) bieten demnach der Luft keine mit dem Indikator meßbaren Widerstände.

Die Ursache der Druckschwankungen ist die Schleuderwirkung der Luft-Saugsäule. Da die Kolbengeschwindigkeit bei jedem Hub von ihrem kleinsten Werte Null bis auf ihren größten Wert allmählich zu- und danach wieder abnimmt und die Luftsäule der Kolbenbewegung folgen muß, so entstehen im Saugraum periodisch Schwankungen, die sich in der Saugsäule nach dem Filter zu fortpflanzen. Es entsteht im Saugraum, periodisch wechselnd, eine höchste und eine niedrigste Spannung. Wenn man als Abszissen die Zeiten resp. die Kurbelzapfenwege und als Ordinaten die Drucke im Saugraum aufträgt, so muß man eine der Sinuslinie ähnliche Kurve erhalten. (Siehe Fig. 5.)

Von Einfluß auf diese Kurven sind die Länge der Saugsäule, ihr Querschnitt und die Größe der Kolbengeschwindigkeit.



Fig. 5.

Bei kleineren Kolbengeschwindigkeiten fällt die Strecke a der Sinuslinie (Fig. 5) mit dem Kolbenhub zusammen, und es zeigt sich zu Ende des Saughubes ein Überdruck im Diagramm. Bei größerer Kolbengeschwindigkeit verschiebt sich die Lage der Sinuslinie zum Kolbenhub, und es fällt etwa die Strecke b der Linie mit dem Kolbenhub zusammen, alsdann ist

zu Ende des Saughubes ein Unterdruck vorhanden. Diese Verschiebung hängt mit der Trägheit der bewegten Luftmassen zusammen.

Alle während der Versuche bei den unter a, b und c angegebenen Verhältnissen genommenen Diagramme zeigen, wie auch zuvor erwähnt, daß bei jedem Kolbenhub während der Saugperiode eine Luftwelle auftritt,



welche ein Maximum und ein Minimum der Spannung aufweist. Bei  $n = 50$  ist die höchste Spannung am Ende des Saughubes; alsdann ist der Zylinder mit Luft von höherer als atmosphärischer Spannung gefüllt, d. h. das angesaugte Luftquantum, auf atmosphärische Spannung bezogen, ist wesentlich größer, als es dem nutzbaren Kolbenhub entspricht. Bei einer Endspannung der angesaugten Luft von 0,06 atm. Überdruck und 96 pCt. nutzbarem Kolbenhub berechnet sich der Lieferungsgrad zu 101,7 pCt. Entsprechend dieser größeren Luftmenge ist der Kraftaufwand für die Kompressionsarbeit ebenfalls größer.

Mit der Erhöhung der Umdrehungszahl nimmt der Unterschied zwischen den Spannungen der Saugsäule ab. Das Maximum der Spannungen fällt auch nicht mehr mit dem Hubwechsel zusammen. Beachtenswert ist, daß bei jeder Umdrehungszahl an einer Stelle der Saugperiode ein Überdruck eintritt.

Bei 68 und 86 minutlichen Umdrehungen ist zu Beginn des Saughubes ein Überdruck und zum Schluß desselben ein Unterdruck vorhanden. Dieser Unterdruck ist infolge der ungleichen Kolbenbeschleunigung an der hinteren Zylinderseite größer als an der vorderen. Bei welcher Umdrehungszahl die Endspannung der angesaugten Luft gleich der atmosphärischen Spannung wird, wurde nicht festgestellt.

Vergleicht man nun die Diagramme bezügl. der Wirkung des Windkessels, so findet man, daß der erhoffte Ausgleich in den Spannungen der Saugsäule nicht erreicht ist; auch die spätere Anordnung des Windkessels nahe dem Zylinder hat daran nichts geändert. Offenbar ist das Verhältnis  $\frac{\text{Windkessel}}{\text{Hubvolumen}}$  zu klein.

Werden die Diagramme vom Saugraum bezügl. der Flächen oberhalb und unterhalb der atm. Linie betrachtet, so ergibt sich, daß der untere Teil der Flächen nur wenig größer ist als der obere. Die Differenz der Flächen gibt an, welcher Spannungsverlust durch das Filter und die lange Saugleitung bedingt ist.

Die Luftleitung hat 350 mm l. Durchm.; für  $n = 86$  pro Minute berechnet sich die mittlere Geschwindigkeit der Luft zu 12,5 m/Sek. Bei mäßiger Geschwindigkeit (genügend großer Saugleitung und großem Filter) ist also der Saugwiderstand gering.

Daß an anderer Stelle bei maximaler Umdrehungszahl ein Überdruck am Ende des Saughubes festgestellt wurde, ist nur den oben erwähnten Verhältnissen zuzuschreiben. Es ist absolut sicher, daß bei Anordnung eines großen Saugwindkessels, bei welchem auch die Richtungsänderung der Luftsäule zu berücksichtigen wäre, in gewisser Entfernung von dem Zylinder auch bei dem untersuchten Kompressor bei maximaler Umdrehungszahl am Ende des Saughubes ein Überdruck auftreten würde, ganz ähnlich wie bei kleinerer Umdrehungszahl. An den Saugwiderständen würde dadurch

sehr wenig geändert, allerdings der Lieferungsgrad des Kompressors um einige Prozent erhöht.

Wenn nun diese Druckschwankungen im Saugraum nur durch die Wirkung der Saugsäule hervorgerufen werden, so dürfen dieselben, sobald die Saugleitung abgebaut ist, nicht mehr auftreten. Dieser Versuch mit abgebauter Saugleitung wurde durchgeführt, und die dabei genommenen Diagramme zeigten eine genau mit der atmosphärischen Linie verlaufende Sauglinie. Abgesehen davon, daß die Druckschwankungen nicht mehr auftreten, ergibt sich hier ebenfalls, daß mit einer 2 kg-Indikatorfeder (25 mm. Diagrammhöhe = 1 atm.) meßbare Widerstände in der Steuerung während der Saugperiode nicht vorhanden sind.

#### Versuch II.

Ermittlung der Ursache der Druckschwankungen während der Druckperiode.

Es wurden die hintere Zylinderseite, sowie der Druckraum hinter dem zugehörigen Rückschlagventil gleichzeitig indiziert und die Indikatoren in gleicher Weise, wie oben beschrieben, angetrieben.

Die Diagramme, welche in den Fig. 1 u. 2 Tafel 1 (unten links) dargestellt sind, zeigen, daß beim Kolbendiagramm und beim Diagramm vom Druckraum die Länge sowohl wie die Höhe der Wellen abnehmen und bei Schluß des Hubes zusammenfallen. Die Wellen sind anfangs infolge der plötzlichen Beschleunigung der hinter dem Rückschlagventil stillstehenden Luftsäule zeitlich etwas verschoben. Die Wellen auf der rechten Seite des Diagrammes vom Druckraum zeigen die Druckschwankungen der Luftsäule auf der vorderen Zylinderseite, welche durch die Verbindungsleitungen des Zylinders mit dem Kühler auf den Indikator übertragen werden.

Um den etwaigen Einfluß des Ventilspiels auf die Druckschwankungen zu erkennen, wurden Diagramme am hinteren Rückschlagventil genommen. Die Papiertrummel des Indikators wurde dabei von der Schieberstange angetrieben; alle Phasen dieser Diagramme, die in der Figur 6 (Nr. 1—3) wiedergegeben sind, gelten für den Schieberweg. In Nr. 4 ist die auf den Schieberhub reduzierte Lage und Größe der Schieberkanäle angegeben, sodaß die Ventilerhebung für jede Schieberstellung gemessen werden kann.

Die Diagramme lassen erkennen, daß in der vorderen Endstellung des Kolbenschiebers der Kompressionsdruck im Arbeitszylinder die Spannung im Druckraum erreicht und das Ventil sich sofort auf seinen vollen Hub öffnet. Bei V schließt der Steuerkolben den Schieberkanal, und nun beginnt die Verdrängerwirkung des Schiebers, wobei das Ventil, entsprechend der Geschwindigkeitsabnahme des Schiebers, sich seinem Sitze nähert. Die Erhebungslinie zeigt keine Schwankungen, selbst nicht bei der Eröffnung, wo solche durch die Pufferwirkung entstehen könnten. Das Ventil flattert also nicht und hat auf

die in den Diagrammen sichtbaren Schwankungen absolut keinen Einfluß.

Wie schon oben erwähnt, ist die erforderliche Spannung der Ventillfeder abhängig von der Umdrehungszahl. Die während des Indizierens vorhandene Feder

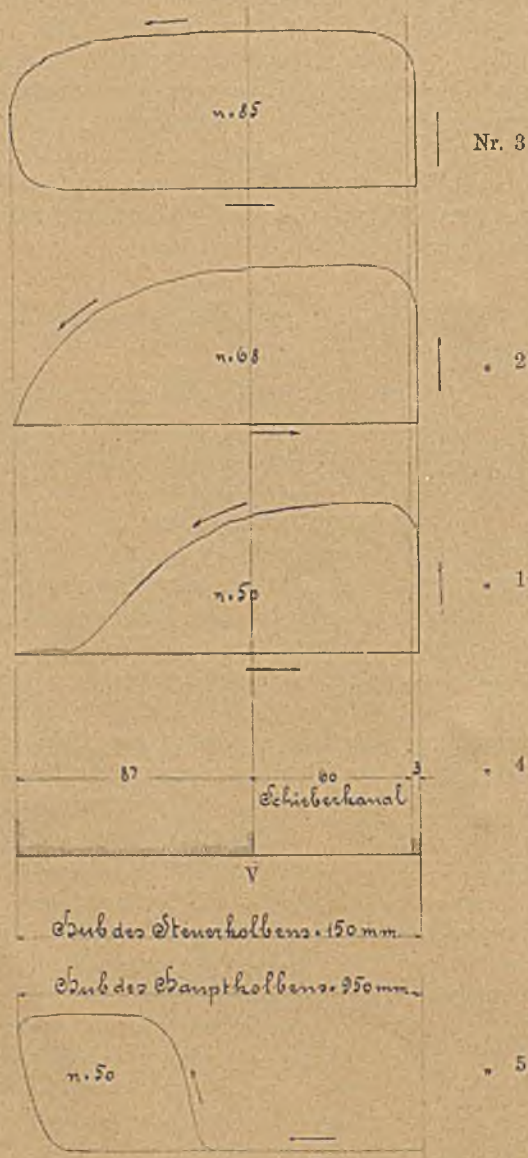


Fig. 6.

war für 68 Umdr. pro Min. genau passend, für niedrigere Umdrehungszahlen könnte sie etwas schwächer und für höhere Umdrehungszahlen kräftiger sein. Sie ist jedoch bei allen vorkommenden Tourenzahlen bis  $n = 86$  genügend, wie aus den Diagrammen zu entnehmen ist. Bei  $n = 50$  wird das Ventil vorzeitig seinem Sitz genähert, ohne denselben zu erreichen und dadurch Geräusch zu verursachen. Es entsteht im Diagramm ein kleiner Sprung, der aber keinen Nachteil bedeutet. Bei  $n = 68$  schließt das Ventil beim Hubwechsel des Steuerkolbens, dagegen bei  $n = 86$  kurz nach dem Hubwechsel; es

entsteht alsdann die schon erwähnte Druckerhöhung im Arbeitszylinder. Nr. 5 in Fig. 6 zeigt ein Erhebungsdiagramm, bezogen auf den Kolbenhub des Hauptkolbens. Das Rückschlagventil schließt bei richtig bemessener Ventillfeder ungefähr im Hubwechsel des Kolbenschiebers und flattert nicht, zwei Momente, die bei Beurteilung der Steuerung zu beachten sind.

Die Wellenlinien der Diagramme geben demnach Schwankungen in der Spannung der Luftsäule wieder, welche durch die plötzliche Beschleunigung der letzteren aus der Ruhe in eine der maximalen Kolbengeschwindigkeit annähernd gleiche Geschwindigkeit entstehen. Die Spannungen sind am Schluß des Kolbenhubes im Druckraum und im Zylinder etwa gleich, was jedoch nur dann eintreten kann, wenn die hier in Betracht kommenden Reibungs- und Kontraktionswiderstände (vom Zylinderkanal, den Schieberkanälen und dem Rückschlagventil) äußerst gering sind.

Auf Grund des hier gewonnenen Materials kommt man zu der Ansicht, daß eine grade verlaufende Fortdrücklinie im Kolbendiagramm kein Maßstab für eine gut funktionierende Kompressor-Steuerung ist; vielmehr zeigen die hier beschriebenen Versuche, daß bei geringen Widerständen in der Steuerung die immer auftretenden Druckschwankungen der Luftsäule im Kolbendiagramm sichtbar sein müssen.

Mehrere Wochen später wurde durch einen weiteren Versuch ermittelt, daß bei verringertem Ventilhub (also bei vergrößerten Widerständen), tatsächlich die Fortdrücklinie grade verläuft, sofern man den Ventilhub genügend verkleinern kann. Ein Diagramm von diesem Versuch, bei welchem eine 4 kg-Indikatorfeder benutzt wurde, ist in Figur 7 wiedergegeben.

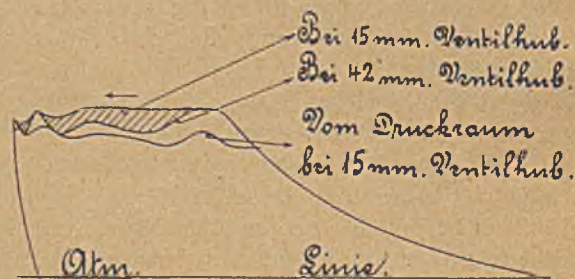


Fig. 7.

Der Ventilhub konnte dabei bis auf 15 mm verkleinert werden, war aber für den vollständig graden Verlauf der Linie noch zu groß. In der Figur stellt die schraffierte Fläche den durch die Drosselung hervorgerufenen Mehraufwand an Kompressionsarbeit dar.

Interessant ist, daß selbst bei grader Fortdrücklinie im Kolbendiagramm das Diagramm vom Druckraum die hinter dem Rückschlagventil auftretenden Druckschwankungen zeigt; letztere können allerdings nur bei genügend weiter Verbindungsleitung auftreten.

## Versuch III.

Bestimmung der Gesamtwiderstände von der Druckseite des Niederdruckkolbens bis zur Saugseite des Hochdruckkolbens.

Die Summe dieser Widerstände wird gebildet aus:  
 Widerstand des Zylinderkanals am Niederdruckzylinder,  
 „ der Schieberkanäle „ „  
 „ des Rückschlagventils,  
 „ der Rohrleitung zum Kühler,  
 „ des Kühlers,  
 „ der Rohrleitung zum Hochdruckzylinder,  
 „ der Schieberkanäle am „  
 „ des Zylinderkanals „ „

Die Größe dieser Gesamtwiderstände wurde aus den in den Fig. 9 u. 11 wiedergegebenen Diagrammen von der hinteren Seite des Nieder- und Hochdruckzylinders bestimmt.

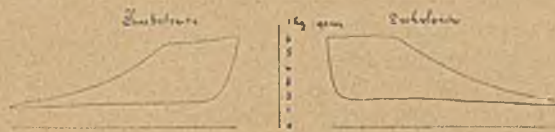


Fig. 8.

Hochdruck-Dampfzylinder.

6 mm Diagrammhöhe = 1 kg/qcm.

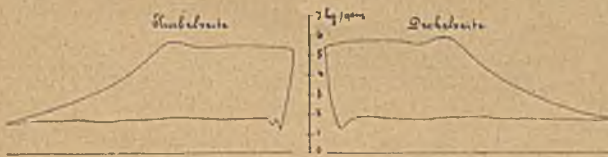


Fig. 9.

Hochdruck-Luftzylinder.

8 mm Diagrammhöhe = 1 kg/qcm.

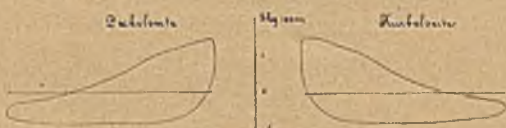


Fig. 10.

Niederdruck-Dampfzylinder.

15 mm Diagrammhöhe = 1 kg/qcm.

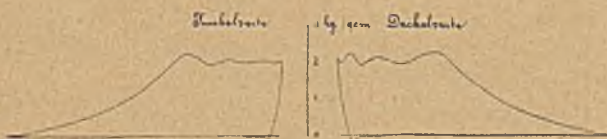


Fig. 11.

Niederdruck-Luftzylinder.

15 mm Diagrammhöhe = 1 kg/qcm.

Der mittlere Druck während des Fortdrückens im Niederdruckzylinder und während des Saugens im Hochdruckzylinder wurde zu 2,08 resp. 1,87 atm. ermittelt. Die Differenz beträgt 0,21 atm. und ergibt die oben angegebenen Gesamtwiderstände, welche als sehr gering bezeichnet werden müssen.

## Versuch IV.

Ermittlung der Saug- und Druckwiderstände am Hochdruckzylinder.

Es wurden in ganz analoger Weise wie bei den Versuchen I u. II die Versuche mit dem Indikator ausgeführt.

Die Diagramme, welche zur Bestimmung der Saugwiderstände genommen wurden, sind in den Fig. 3 u. 4 Taf. 1 und diejenigen zur Bestimmung der Druckwiderstände in den Fig. 5 u. 6 Taf. 1 zusammengestellt.

Die ersteren Diagramme lassen keine meßbaren Widerstände während der Saugperiode erkennen, wobei allerdings zu beachten ist, daß zu den Versuchen eine 6 kg Indikatorfeder (10 mm Diagrammhöhe = 1 atm.) benutzt werden mußte.

Bei den letzteren Diagrammen sind die Wellen in der Fortdrücklinie, wie solche die Diagramme vom Niederdruckzylinder zeigen, nicht vorhanden; auch liegt die zugehörige Linie des Diagrammes vom Druckraum infolge des geringen Ventilwiderstandes ganz nahe der Fortdrücklinie.

Daß am Hochdruckzylinder die Druckschwankungen nicht auftreten, hat seinen Grund in den Widerständen der Anschlußrohre nach dem direkt unter dem Hochdruckzylinder angeordneten Druckwindkessel und in der geringen Größe des letzteren. Bei Anordnung weiterer Rohre und eines erheblich größeren Windkessels ganz nahe dem Zylinder würden auch am Hochdruckzylinder die Schwingungen in der Drucksäule auftreten. Dadurch würde der mittlere Druck bei der Fortdrückarbeit etwas kleiner werden infolge der verringerten Widerstände. Bemerkt sei noch, daß die Druckleitung von 225 mm lichtigem Durchmesser mit drei gußeisernen Normalkrümmern und 15,0 m Gesamtlänge an ein Reservoir von 2,20 m Durchm. und 8,0 m Länge angeschlossen ist.

Bekanntlich werden durch die Schreibstiftreibung, durch Eigenreibung und Massenwirkungen der bewegten Teile des Indikators die Diagramme in der genauen Wiedergabe der Druckschwankungen mehr oder weniger beeinflusst. Um den Einfluß der Schreibstiftreibung zu reduzieren, wurden die Diagramme möglichst leicht geschrieben. Der Einfluß der Eigenreibung, der bei schwachen Federn recht in die Erscheinung tritt, und der Massenwirkungen läßt sich nicht bestimmen. Die Knicke in den Diagrammlinien vom Saugraum des Niederdrucksteuerzylinders sind zum Teil, wenn nicht ausschließlich, auf Eigenreibung der bewegten Teile des Indikators zurückzuführen. Auch die Wellenhöhe in den Diagrammen vom Druckraum und in den Kolbendiagrammen dürfte nicht den wirklich auftretenden Druckschwankungen entsprechen, sondern durch den Einfluß der Federschwingungen verändert sein.

Aus einigen Diagrammen vom Saugraum wurden die gesamten Saugwiderstände durch Planimetriern

zu 0,01 atm. bestimmt, eine Zahl, die allerdings wenig Anspruch auf Genauigkeit besitzt, da die beim Indizieren and Planimetrieren unvermeidlichen Fehler im Verhältnis zu den kleinen Flächen sehr groß sind.

Abnahmeversuch.

Die Untersuchung der Anlage auf ihre Leistung, die am 16. Oktober 1902 erfolgte, dauerte drei Stunden, von 10 Uhr vormittags bis 1 Uhr nachmittags, und wurde unter den dauernd bleibenden Betriebsverhältnissen (Saugwindkessel bei B) ausgeführt. Zu Beginn des Versuchs lief die Maschine seit zwei Stunden mit der maximalen Umdrehungszahl  $n = 86$ , sodaß der Beharrungszustand bei Beginn des Versuchs erreicht war.

Während des Versuchs wurden alle 15 Minuten ein Satz Diagramme genommen und im Anschluß daran die Dampf- und Druckluftspannungen, die Temperaturen der Außenluft, der Preßluft am Niederdruck- und Hochdruckzylinder, des Kühlwassers vom Zwischenkühler und den Zylindern, sowie die augenblickliche minutliche Umdrehungszahl bestimmt. Außerdem wurde die Kühlwassermenge vom Zwischenkühler mit geeigneten Gefäßen gemessen.

In der Tabelle I sind die oben angegebenen und abgelesenen Werte und in Tabelle II die aus den Indikator-Diagrammen berechneten Werte zusammengestellt.

Tabelle I.  
Abgelesene Werte.

Nr.	Zeit	Druck					Umdrehung per Min.	Temperatur							
		Dampf			Luft			Luft				Wasser			
		Dampf-Eintritt Atm.	Receiver Atm.	Vakuum cm	Zwischenkühler Atm.	Endspannung Atm.		Niederdr.-Luft °C.	Zwischenkühler °C.	Hochdr.-Luft °C.	Außen-temper. °C.	Niederdr.-Luft °C.	Hochdr.-Luft °C.	Zwischenkühler °C.	Wasser-eintritt °C.
1	10 <sup>00</sup>	6	1,35	62	1,85	5,60	84	119	43,5	126	10	30	30	24	12
2	10 <sup>15</sup>	6,10	1,40	60	1,85	5,90	85	120	43	129	10	32	32	25	12
3	10 <sup>30</sup>	6,30	1,45	62	1,87	6,05	84	121	44	131	10	33	33	26	12
4	10 <sup>45</sup>	6,10	1,30	62	1,85	5,40	85	121	45	124	10	36	36	27	12
5	11 <sup>00</sup>	5,40	1,30	62	1,85	5,10	84	121	44	120	10	36	38	27	12
6	11 <sup>15</sup>	6	1,35	60	1,85	5,50	84	120	44	125	10	31	40	26	12
7	11 <sup>30</sup>	6	1,30	61	1,85	5,40	84	120	44,5	123,5	10,5	28	36	26	12,5
8	11 <sup>45</sup>	5,50	1,40	62	1,85	5,90	82	120	44,5	124	11,5	28	34	27	12,5
9	12 <sup>00</sup>	6	1,35	59	1,85	5,50	85	120	45	126,5	12	30	34	27	12,5
10	12 <sup>15</sup>	5	1,40	60	1,85	5,10	84	120	44,5	120	12	28	36	27	12,5
11	12 <sup>30</sup>	5	1,50	62	1,85	5,50	82	120	44,5	124,5	12,5	32	38	26	12,5
12	12 <sup>45</sup>	4,90	1,65	60	1,85	5,50	82	120	44,5	125,5	13	30	39	26	12,5
13	1 <sup>00</sup>	6	1,35	62	1,85	5,40	86	120	44,5	123,5	14,5	30	40	26	12,5
Summe		74,3	18,10	794	24,07	71,85	1091	1562	575,5	1622,5	146	404	466	340	159,5
Mittel		5,717	1,392	61	1,851	5,527	83,92	120	44,27	124,8	11,2	31	35,8	26,1	12,3

Die mittlere Kolbengeschwindigkeit berechnet sich zu  $\frac{83,92 \cdot 0,95}{30} = 2,66$  m.

Durch die Bohrung am Saugraum des Niederdrucksteuerzylinders, welche bei den Vorversuchen für den Anschluß des Indikators diente, wurde ein Thermometer eingeführt und die Temperatur der Luft vor dem Zylinder zu 21° C. bei 10° C. Außentemperatur bestimmt. In der langen Saugleitung, welche nebst Dampfleitungen im Maschinenkeller verlegt ist, findet eine Erwärmung der Luft um 11° statt.

Tabelle II.

Aus den Diagrammen berechnete Werte.

Nr.	Zeit	Planimeterablesungen				vol.
		Niederdr.-Luft	Hochdr.-Luft	Niederdr.-Dampf	Hochdr.-Dampf	
1 v	10 <sup>00</sup>	305	333	291	233	0,915*)
h		313	337	285	211	0,96
2 v	10 <sup>15</sup>	306	346	325	231	
h		312	358	323	212	

Nr.	Zeit	Planimeterablesungen				
		Niederdr.-Luft	Hochdr.-Luft	Niederdr.-Dampf	Hochdr.-Dampf	vol.
3 v	10 <sup>30</sup>	301	354	323	195	0,915*)
h		311	368	313	226	0,96
4 v	10 <sup>45</sup>	304	320	310	233	
h		311	337	305	208	
5 v	11 <sup>00</sup>	301	300	317	211	
h		311	312	312	199	
6 v	11 <sup>15</sup>	302	319	300	241	
h		311	338	291	212	
7 v	11 <sup>30</sup>	305	309	315	229	
h		310	327	305	197	
8 v	11 <sup>45</sup>	304	316	326	218	
h		312	335	313	196	
9 v	12 <sup>00</sup>	302	314	315	237	
h		311	338	300	210	
10 v	12 <sup>15</sup>	302	303	306	205	
h		308	309	303	188	
11 v	12 <sup>30</sup>	302	319	348	195	
h		309	339	335	178	
12 v	12 <sup>45</sup>	302	354	361	185	
h		311	327	348	169	
13 v	1 <sup>00</sup>	305	298	302	222	
h		313	327	308	215	
Summa		7984	8537	8180	5456	
Mittelwert		307,08	328,34	314,61	209,84	0,9375

\*) Infolge des Schleuderns der Luftsaugsäule beträgt der volumetrische Wirkungsgrad 0,915 resp. 0,96. Bei abgebautem Saugrohr beträgt der volumetrische Wirkungsgrad 0,97.

Indikator-Feder mm = 1 kg	15	8	15	6
Indizierter Druck	1,228	2,462	1,258	2,089

Berechnung der indizierten Spannungen:

$$\text{Niederdruckluftzylinder } p_m = \frac{7984 \cdot 0,06}{26 \cdot 15} = 1,228$$

$$\text{Hochdruckluftzylinder } p_m = \frac{8537 \cdot 0,06}{26 \cdot 8} = 2,462$$

$$\text{Niederdruckdampfzylinder } p_m = \frac{8180 \cdot 0,06}{26 \cdot 15} = 1,258$$

$$\text{Hochdruckdampfzylinder } p_m = \frac{5456 \cdot 0,06}{26 \cdot 6} = 2,098.$$

Ermittelte Leistungen.

Zu den ermittelten Leistungen der Luftzylinder ist die Arbeit der Steuerkolben zu addieren. Diese letztere berechnet sich für den Niederdrucksteuerkolben bei  $n = 83,9$  pro Min. zu 6,12 PS und für den Hochdrucksteuerkolben bei gleicher Umdrehungszahl zu 5,87 PS.

$$1. \text{ Niederdruckluftzylinder } \frac{4367,5 \cdot 1,228 \cdot 2,66}{75} = 191,55$$

$$\text{Schieberarbeit} = 6,12$$

$$\text{Gesamtarbeit} = 197,67$$

$$2. \text{ Hochdruckluftzylinder } \frac{1684,5 \cdot 2,462 \cdot 2,66}{75} = 147,09$$

$$\text{Schieberarbeit} = 5,87$$

$$\text{Gesamtarbeit} = 152,96$$

$$3. \text{ Niederdruckdampfzylind. } \frac{5606,9 \cdot 1,258 \cdot 2,66}{75} = 250,16$$

$$4. \text{ Hochdruckdampfzylinder } \frac{2097,2 \cdot 2,098 \cdot 2,66}{75} = 156,05$$

$$\text{Gesamtarbeit der beiden Luftzylinder} \dots = 350,63$$

$$\text{„ „ „ Dampfzylinder} \dots = 406,21$$

$$\text{Daraus berechnet sich der mechanische Wirkungsgrad der Maschine zu } \frac{350,63}{406,21} \cdot 100 = 86,3 \text{ pCt.}$$

Das pro Stunde angesaugte Luftquantum von atmosphärischer Spannung berechnete sich zu:

$$0,43675 \cdot 0,95 \cdot 2 \cdot 83,92 \cdot 60 \cdot 0,9375 = \sim 3918 \text{ cbm.}$$

Bei 86 Umdrehungen pro Minute würden

$$\frac{86}{83,9} \cdot 3918 = 4016 \text{ cbm}$$

Luft angesaugt.

Während des Versuchs wurden pro 1 PSI der Dampfmaschine und Stunde  $\frac{3918}{400,5} = 9,78$  cbm Luft angesaugt und auf 5,53 atm. Überdruck komprimiert.

Die der Lieferung zugrunde liegenden Leistungs-garantien sind bereits oben angegeben.

Um nun die aus den Versuchsergebnissen berechneten Werte mit den garantierten Werten vergleichen zu können, sind noch die nachstehend angegebenen Rechnungen nötig:

Der Zwischenkühler ist groß genug, um bei ca. 12° C. Eintrittstemperatur des Kühlwassers die Luft auf 30° C. rückzukühlen. Bei den Versuchen betrug jedoch die mittlere Temperatur der rückgekühlten Luft

44,3° C.; die Kühlwasserleitung diente nämlich zur Zeit der Versuche noch anderen Zwecken, sodaß die in den Kühler gelangende Wassermenge zur Rückkühlung der Luft auf 30° C. nicht ausreichend war. Da nun die mangelhafte Kühlung einen gewissen Arbeitsmehrverbrauch bedingt, welcher bei richtiger Kühlung nicht auftritt, so muß an dem Versuchsergebnis eine Korrektur vorgenommen werden, um den Einfluß der mangelhaften Kühlung zu eliminieren.

Dieser Mehrverbrauch läßt sich überschlägig feststellen, wenn man annimmt, daß zur Bewältigung des bei höherer Temperatur größeren Volumens der Luft bei derselben Spannung ein größerer Hochdruckzylinder erforderlich wird, und für das größere Volumen die erforderliche Mehrarbeit berechnet. Auf diese Weise erhält man hinreichend genau die Arbeitersparnis bei besserer Kühlung.

Die Arbeit des Hochdruckzylinders würde bei 30° Lufttemperatur kleiner werden im Verhältnis von  $\frac{273 + 30}{273 + 44,3}$  und sich somit auf  $\frac{303}{317,3} \cdot 152,96 = 146$  PS

reduzieren, also um  $152,96 - 146 = 6,96$  PS kleiner sein, die im Luftzylinder gespart werden. Die entsprechende Ersparnis an PSI des Dampfzylinders ergibt sich zu  $\frac{6,96}{0,863} = 8,06$ , sodaß die Gesamtarbeit der Dampfmaschine sich bei 30° Endtemperatur im Zwischenkühler zu  $406,21 - 8,06 = 398,15$  bestimmen würde.

Wird der so ermittelte Kraftbedarf von 398,15 PSI für 3918 cbm angesaugte, auf 5,527 atm. Überdruck komprimierte Luft auf 4000 cbm angesaugte Luft mit 5 atm. Enddruck umgerechnet, so ergibt sich eine indizierte Dampfmaschinenleistung von

$$\frac{398,15 \cdot 4000 \cdot 22100}{3918 \cdot 23154} = \sim 388 \text{ PSI.}$$

In diesen Gleichungen bedeuten 22100 und 23154 die Kompressionsarbeiten für die zweistufige Kompression mit Zwischenkühlung für 5 und 5,527 atm. Enddruck in mkg.

In der folgenden Tabelle sind die bei der Abnahme gefundenen und die garantierten Werte zusammengestellt.

	Umdrehungs- zahl p. Min.	Angesaugte Luft cbm	Endtemperatur ° C. Zwischenkühler	Enddruck atm. Überdr.	Kraftbedarf für 3918 resp. 4000 cbm	mechanischer Wirkungsgrad	cbm Luft pro PSI/St.
beim Versuch erhaltene Werte	83,9	3918	44,3	5,53	398,5	86,3	9,78
umgerechn. Werte	86	4000	30	5	388	—	10,30
garantierte Werte	86	4000	30	5	390/425	80	0,25/9,40

Die Werte zeigen, daß die unterste Grenze des garantierten Kraftverbrauchs bei der erreichbaren Zwischenkühlertemperatur von 30° unterschritten wird.

Vergleicht man die bei dem Versuch ermittelten Leistungen der einzelnen Zylinder, so ist die ungleiche Verteilung der Arbeit auffällig. Wie schon oben bemerkt, ist die Dampfmaschine für 7 resp. 9½ atm. Admissionsspannung dimensioniert und zur Erreichung annähernd gleichen Stangendrucks bei diesen Dampfspannungen das vorhandene Zylinderverhältnis gewählt. Es läßt sich jedoch auch bei dem jetzigen Zylinderverhältnis gleiche Arbeitsleistung der beiden Dampfzylinder durch eine kleine Änderung der Steuerung am Niederdruckzylinder erreichen. Dadurch würde aber beim Übertritt des Dampfes aus dem Hochdruckzylinder in den Receiver ein zu großer Spannungsabfall entstehen und damit ein Mehrverbrauch an Dampf verbunden sein. Da nun die ungleiche Arbeitsleistung der beiden Zylinder nur einen ganz geringen Einfluß auf die Gesamtleistung hat, so wurde die Steuerung nicht geändert, um sie ohne weiteres auch für höheren Dampfdruck verwenden zu können.

Bei den Luftzylindern ist die Arbeitsleistung bei besserer Kühlung günstiger.

Um festzustellen, welcher Arbeitsmehrverbrauch durch ungleiche Kompression erforderlich wird, sei noch folgendes berechnet.

I. Wie groß ist die theoretische Arbeit zum Komprimieren von 1 cbm Luft (adiabatisch), wenn auf 6 atm. absolut nach dem Zylinderverhältnis  $\sqrt{6} = 2,45$  gepreßt wird, also in beiden Zylindern das Verhältnis der Druckspannung zur Saugspannung dasselbe und gleich 2,45 ist?

II. Wie groß ist die theoretische Arbeit bei einem Zylinderverhältnis = 2,85 (extra groß und größer wie hier vorliegend gewählt), wenn also im Niederdruckzylinder auf 2,85 atm. absolut komprimiert wird und demnach das Hochdruck - Kompressionsverhältnis =  $\frac{6}{2,85} = 2,10526$  wird?

I. Die Kompression nach  $\sqrt{6} = 2,45$ .

Die Arbeit für adiabatische Kompression von 1 cbm auf 2,45 atm. absolut berechnet sich nach der Formel:

$$L = \frac{k}{k-1} \cdot p_1 \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right].$$

In dieser Formel ist  $k = 1,41$ ;  $p_1 = 10\,000$  kg pro qm.  
 $p_2 = 24\,500$  „ „ „

Beim Einsetzen genannter Werte berechnet sich L zu 10 236,6 mkg für den Niederdruckzylinder.

Für die Kompression im Hochdruckzylinder berechnet sich die Arbeit, da das Volumen nicht mehr 1 cbm, sondern  $\frac{1}{2,45}$  cbm ist, zu

$$L = \frac{1,41}{0,41} \cdot 24500 \left[ (2,45)^{\frac{0,41}{1,41}} - 1 \right] \cdot \frac{1}{2,45} = 10\,236,6 \text{ mkg.}$$

Es beträgt demnach die Gesamtarbeit in beiden Zylindern 20 473,2 mkg.

II. Kompression nach 2,85 und 2,10526.

Kompression im Niederdruck-Luftzylinder:

$$L = \frac{1,41}{0,41} \cdot 10000 \cdot \left[ (2,85)^{\frac{0,41}{1,41}} - 1 \right] = 12\,243 \text{ mkg.}$$

Kompression im Hochdruck-Luftzylinder:

$$L = \frac{1,41}{0,41} \cdot 28500 \left[ (2,10526)^{\frac{0,41}{1,41}} - 1 \right] \cdot \frac{1}{2,85} = 8311,47 \text{ mkg.}$$

Die Gesamtarbeit ergibt sich zu 20 554,5 mkg.

Aus diesen Resultaten berechnet sich nun der Mehraufwand an Arbeit bei dem theoretisch falschen Zylinderverhältnis zu 20 554,5 - 20 473,2 = 81,3 mkg oder

$$\frac{81,3}{20473,2} \cong 0,0038 \text{ gleich } 3,8 \text{ pro Tausend.}$$

Ein solcher Unterschied ist natürlich ohne Bedeutung, und im vorliegenden Falle bei dem Zylinderverhältnis = 2,59 wird der Unterschied noch kleiner und praktisch gleich Null.

Der Unterschied der in beiden Fällen aufzuwendenden Arbeit ist aus dem in Fig. 12 wiedergegebenen Diagramm noch etwas geringer ermittelt als wie zuvor berechnet. In diesem Diagramm stellt die Fläche a b c d die Ersparnis an Arbeit bei zweistufiger Kompression auf 6 atm. absolut bei dem Zylinderverhältnis = 2,45 und vollkommener Rückkühlung gegenüber einstufiger Kompression dar. Die Fläche b e f g ergibt die Ersparnis, welche bei Kompression im Niederdruckzylinder auf 2,85 atm. abs. und im Hochdruckzylinder auf 6 atm. abs. erreicht wird. Die Differenz beider Flächen, bezogen auf die Gesamtdiagrammfläche, stellt die Mehrarbeit im Falle 2 dar.

Es ist also wohl berechtigt, im vorliegenden Falle das Luftzylinderverhältnis zur Vermeidung zu hoher Belastungen der Gestänge und Maschinenrahmen in den Totpunktstellungen der Kurbel — Luft- und Dampfdruck addieren sich — bei den angegebenen Dampfspannungen im Hochdruckzylinder  $\cong 2,60$  zu wählen.

Der Zwischenkühler verbrauchte während des Versuchs 5130 kg Wasser von 12° mittlerer Eintritts- und 26° mittlerer Austrittstemperatur. Es wurden stündlich 3918 cbm = 4701 kg Luft von 120° auf 44,3° C. gekühlt. Nimmt man nun die spez. Wärme der Luft zu  $\frac{0,2375 + 0,1691}{2} \cong 0,203$  an (0,23 = spez. Wärme für

konstanten Druck und 0,17 = spez. Wärme für konstantes Volumen), so berechnet sich bei dem Temperaturgefälle von 120 - 44,3 = 75,7° C die durch Kühlung abgeführte Wärmemenge zu 4702 · 0,203 · 75,7  $\cong$  72 356 WE, während 5130 kg Wasser 5130 · (26 - 12) = 71 820 WE aufnehmen. Diese beiden Resultate stimmen sehr gut überein.

Die Konstruktion des Kühlers bedingt nun, daß das Kühlwasser durch den Mantel des Kühlers eine gewisse, wenn auch geringe Wärmemenge von der umgebenden

ca. 25° C. warmen Luft aufnimmt; andererseits gibt auch die Luft durch die Verbindungsrohre mit dem Niederdruckzylinder Wärme an die Außenluft ab. Diese Einflüsse sind indes nicht zu bestimmen und können auch vernachlässigt werden.

Nach Änderung der Kühlwasserleitung ist der Wasserverbrauch größer und die Endtemperatur der Luft im Kühler ca. 30° C. Bei dieser Endtemperatur der Luft im Kühler und den gleichen Temperaturen der eintretenden Luft und des ein- und austretenden

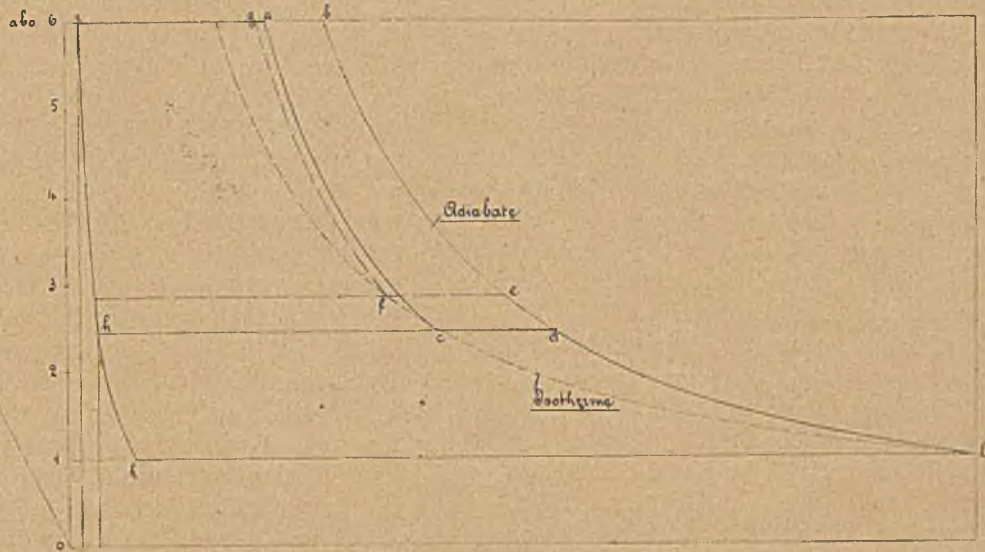


Fig. 12.

Wassers berechnet sich der Kühlwasserverbrauch für eine Stunde und 4000 cbm angesaugte Luft zu:

$$\frac{4000 \cdot 1,2 \cdot 90 \cdot 0,02}{14} = 6171 \text{ kg.}$$

Zum Schluß sei noch untersucht, ob das vom Niederdruckluftzylinder angesaugte Quantum am Schluß der Kompression im Hochdruckzylinder noch vorhanden ist und fortgedrückt wird.

Der Zustand eines Luftvolumens ist gekennzeichnet durch die Gleichung  $\frac{p \cdot v}{T} = \text{konstant}$ . In dieser Gleichung bedeutet  $p$  = Druck in atm. absolut,  $v$  = Volumen,  $T$  = Temperatur absolut.

Man kann mit Hilfe dieser Gleichung aus dem am Ende der Kompression im Hochdruckzylinder durch Volumen, Spannung und Temperatur bestimmten Luftquantum das angesaugte Quantum berechnen, wenn dessen Temperatur und Spannung bekannt ist. Für die Ermittlung des angesaugten Volumens wurde der 4. Satz der Diagramme vom Hochdruckzylinder (Tabelle I) benutzt.

Das Hubvolumen des Hochdruckzylinders beträgt 160 l. Die Reservoirspannung ist bei 45 pCt. des Hubes erreicht. Der schädliche Raum faßt 6,1 l, der Raum

zwischen Kanal und Ventil 3,4 l; die Schieberverdrängung beträgt bei 50 pCt. Kolbenweg ca. 1,86 l.

Daraus berechnet sich das im Zylinder vorhandene Volumen von Reservoirspannung zu

$$V = 0,45 \cdot 160 + 6,1 + 3,4 + 1,86 = 83,4 \text{ l.}$$

Bei 5,4 atm. Überdruckluftendspannung, 124° C. Endtemperatur (beides nach Protokoll Tabelle I) und 21° C. Temperatur der angesaugten Luft (gemessen) berechnet sich das angesaugte Volumen zu

$$\frac{83,4 \cdot 6,4 \cdot (273 + 21)}{(273 + 124) \cdot 1,0} = 388 \text{ l.}$$

Das nach dem volumetrischen Wirkungsgrad bestimmte Luftquantum beträgt:

$$43,675 \cdot 9,5 \cdot 0,9375 = 388,9 \text{ l.}$$

Der Lieferungsgrad ist also praktisch gleich dem volumetrischen Wirkungsgrad. Diese Rechnung dürfte beweisen, daß Undichtigkeiten in der Steuerung, trotzdem die Maschine erst kurze Zeit in Betrieb und noch nicht eingelaufen war, nicht vorhanden sind.

Von der Bestimmung des Dampfverbrauchs der Maschine mußte Abstand genommen werden, da es nicht möglich war, die Maschine separat an einzelne Kessel anzuschließen.

## Der Aufschwung der amerikanischen Kohlen- und Eisenindustrie.

Von Hüttendirektor Oscar Simmersbach, Krefeld.

Die Entwicklung der nordamerikanischen Union im letzten Jahrzehnt kennzeichnet sich als wichtigste wirtschaftliche Erscheinung der Gegenwart, sie steht geradezu beispiellos da in der Geschichte der Industriestaaten. Während bis zum Jahre 1890 noch die Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Industrieerzeugnissen nur der Hälfte der Einfuhr gleichkam, blühte unter dem Schutze der hohen Zölle in Staunen erregender Weise rasch eine leistungsfähige Industrie auf, sodaß z. B. die Ausfuhr von Maschinen, welche 1889 nur einen Wert von 99 Millionen Mark aufwies, im Jahre 1890 allein an landwirtschaftlichen Maschinen sich auf 672 Millionen Mark belief. Die Ausfuhr von Erzeugnissen der Eisenindustrie wuchs seit 1880 im Werte von 62 Millionen auf 544 Millionen Mark in 1900, um 100 Mill. Mark mehr als in 1890. Und in diesem Siegeslauf überholte Nordamerika England und Deutschland, die Vormächte der alten Welt an Kohle und Eisen, und erreichte mit dem Jahre 1902 einen derartig glänzenden Aufschwung seiner Kohlen- und Eisenindustrie, daß wir ihm unsere Aufmerksamkeit nicht vorenthalten dürfen.

Das Jahr 1902 brachte für den nordamerikanischen Kohlenbergbau zum ersten Male in seiner Entwicklungsgeschichte eine Produktion von über 300 Millionen Tonnen\*) Kohle; und bei der rapiden Steigerung wird sie voraussichtlich in wenig Jahren die Gesamtförderung von Großbritannien und Deutschland zusammen übertreffen, welche Länder beide vor 25 Jahren noch fast das dreifache und vor 12 Jahren noch fast doppelt so viel an Kohle aus dem Schoße der Erde heraufholten als die Vereinigten Staaten. Die amerikanische Kohlenförderung in 1902 in Höhe von 300 930 659 t = 373 133 843 Doll. schließt 41 289 595 t Anthrazit ein gegenüber einer Produktion von 67 471 667 t in 1901, entsprechend einem Unterschied von 26 182 072 t oder 40 pCt. — ein Ausfall, der durch den Anthrazitbergarbeiter-Ausstand vom 10. Mai bis 23. Oktober seine Erklärung findet. Der Wert der Anthrazitproduktion fiel nur um etwa 27 pCt., von 112 504 020 Doll. in 1901 auf 81 016 937 Doll. in 1902, d. h. auf die Tonne berechnet von 2,23 auf 1,83 Doll.

Eine interessante Erscheinung im Anthrazitbergbau gewährt die Statistik der Wiedergewinnung brauchbarer Kohle aus den alten und unscheinbaren Staubkohlenhalden, welche sich durch das ganze Anthrazitgebiet erstrecken. Im Jahre 1890 begann man, durch Waschen diesen Brennstoff wiederzugewinnen, und produzierte 46 600 t; doch betrug der Anteil an der Gesamtproduktion 1899 nur 0,11 pCt.; im nächsten Jahre aber wuchs die Menge zu der respektablen Höhe von 2 874 766 t an, und 1902 wurden trotz des großen

Streiks noch 2 195 014 t wiedergewonnen. Von der Gesamtanthrazitproduktion macht dies 6,28 pCt. in 1902 und 4,79 pCt in 1901 aus.

Der durch den Bergarbeiterstreik hervorgerufene Produktionsausfall an Anthrazit wurde zum Teil durch Produktionssteigerung von Steinkohle wieder wett gemacht. Es stellte sich die Förderung von Steinkohle im Jahre 1902 auf 259 641 064 t im Werte von 292 116 906 Doll. gegen 225 826 849 t im Werte von 236 406 449 Doll. im Vorjahre, ergab somit eine Erhöhung um 33 814 215 t = 55 710 457 Doll. an Wert. Von den dreißig Staaten und Gebieten, welche im Jahre 1902 Steinkohlenbergbau betrieben, förderten nur sieben weniger als im Jahre 1901, nämlich California, Michigan, New-Mexico, Oregon, Pennsylvania, Texas und Washington; in Pennsylvania stieg zwar die Produktion von bituminöser Steinkohle gegen das Vorjahr um 15 755 874 t, doch genügte diese Erhöhung nicht zur Deckung der Anthrazitverminderung. Am meisten wuchs die Steinkohlenproduktion in Illinois um 5 547 751 t = 20 pCt. mehr als in 1901, in Colorado um 2 314 412 t = + 40 pCt., in Ohio um 12 pCt. mit 2 444 577 t, in Indiana um 33 pCt. mit 2 268 371 t, in Alabama um 1 490 865 t = + 16 pCt. und in Kentucky um 1 193 176 = + 20 pCt.

Auf die einzelnen Staaten verteilt, stellt sich die Gesamtkohlenproduktion des Jahres 1902 im Vergleich mit dem Vorjahr unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Wertes, wie folgt\*):

### Kohlenproduktion der Vereinigten Staaten 1901 und 1902.

Staat oder Distrikt	1901		1902	
	Menge (short t)	Wert (Doll.)	Menge (short t)	Wert (Doll.)
Alabama . . .	9 099 052	10 000 892	10 598 917	12 505 798
Arkansas . . .	1 816 136	2 068 613	2 028 968	2 639 055
California u. Alaska . . .	151 079	394 106	85 496	256 398
Colorado . . .	5 700 015	6 441 891	8 014 427	9 036 999
Georgia und North Caro- lina . . . . .	354 825	426 685	437 083	623 518
Idaho . . . . .	—	—	1 250	3 300
Illinois . . . .	27 331 552	28 163 937	32 879 303	35 221 959
Indiana . . . .	6 918 225	7 017 143	9 186 596	10 116 667
Indian terri- tory . . . . .	2 421 781	3 915 268	2 769 895	4 187 554
Iowa . . . . .	5 617 499	7 822 805	5 896 245	8 641 484
Kansas . . . .	4 900 528	5 991 599	5 265 490	6 859 466
Kentucky . . .	5 469 986	5 213 076	6 663 062	6 556 278
Maryland . . .	5 113 127	5 046 491	5 271 609	6 329 119
Michigan . . .	1 241 241	1 753 064	964 718	1 653 192
Missouri . . .	3 802 088	4 707 164	3 855 935	5 316 933
Montana . . .	1 396 081	2 009 316	1 484 277	2 448 526

\*) t Kohle = short t zu 907 kg.

\*) The Iron Age. 1. Oktober 1903.



Staat oder Distrikt	1901		1902	
	Menge (short t)	Wert (Doll.)	Menge (short t)	Wert (Doll.)
New Mexico . . . . .	1 086 546	1 546 652	1 048 763	1 500 230
North Dakota . . . . .	166 601	214 151	216 671	312 780
Ohio . . . . .	20 943 807	20 928 158	23 388 384	26 758 721
Oregon . . . . .	69 001	173 646	63 150	153 675
Pennsylvania Anthrazit . . . . .	67 471 667	112 504 020	41 289 595	81 016 937
Pennsylvania bitum.Kohle . . . . .	82 305 946	81 397 586	98 061 820	105 413 251
Tennessee . . . . .	3 633 290	4 067 389	4 393 777	5 411 840
Texas . . . . .	1 107 953	1 907 024	902 882	1 477 745
Utah . . . . .	1 322 614	1 666 082	1 574 022	1 796 567
Virginia . . . . .	2 725 873	2 353 989	3 177 528	2 538 694
Washington . . . . .	2 578 217	4 271 076	2 400 221	4 389 806
West Virginia . . . . .	24 068 402	20 848 184	24 479 804	24 459 460
Wyoming . . . . .	4 485 374	6 060 462	4 529 591	5 507 881
Summa . . . . .	293 298 516	348 910 469	300 930 659	373 138 843

Von den sieben großen Kohlenfeldern, welche bituminöse Steinkohle führen, liefern sechs Kokskohle, nämlich:

1) The Appalachian field, das die ausgedehnten Kokskohlengebiete von Pennsylvania, Virginia, West-Virginia, Ohio, Georgia, Alabama, Tennessee und Eastern Kentucky umfaßt;

2) The Eastern interior field mit den Kohlenbezirken in Illinois, Indiana und Western Kentucky;

3) The Western interior field in den Staaten Iowa, Kansas, Missouri und Nebraska;

4) The Southwestern field, welches Arkansas, Indian Territory und Texas einschließt;

5) The Rocky Mountain field, gelegen in Colorado, New Mexico, Utah, Montana, South Dakota und Wyoming;

6) The Pacific Coast field, dessen einziges Kokskohlenvorkommen sich im Staate Washington befindet. Die Kohle des Northern interior field eignet sich weniger zum Verkoken.

Die Koksproduktion der Vereinigten Staaten betrug 1902 25 401 730 t und 1901 21 795 883 t, erhöhte sich also um 3 605 847 t, d. h. um ungefähr die Hälfte der Jahresproduktion des Westfälischen Kokssyndikats. Zwei Drittel der Gesamtkoksproduktion Amerikas entfällt auf Pennsylvania mit seinem berühmten Connellsville-Distrikt. Pennsylvania produzierte 1902 16 497 910 t gegen 14 355 917 t in 1901, wovon allein der Connellsvillebezirk 10 418 366 t bzw. 10 235 943 t lieferte. Hierzu muß man noch den Koks rechnen, welcher neuerdings in der Umgegend von Uniontown aus Lower Connellsville-Kohle gebrannt wird: dieser neue Koks-Distrikt, der mit Rücksicht auf die in ca. 30 Jahren eintretende Abnahme der Upper Connellsville-Kohle immer mehr an Bedeutung gewinnt, zumal für gute Eisenbahnverbindungen schon jetzt Sorge getragen wird, erzeugte 1902 1 899 111 t und im Vorjahre 1 116 379 t.

Im einzeln ergibt sich für die Gesamtkoksproduktion der Vereinigten Staaten in 1902 nachstehende Statistik: \*)

\*) cfr. The Iron Age, 10. Sept. 1903.

### Koksproduktion der Vereinigten Staaten in 1902.

Staat oder Distrikt	Anzahl der Ko- kereien	Kokskohlen- Verbrauch (short t)	Koks- produktion (short t)	Wert pro t Koks in Doll.
Alabama . . . . .	37	4 237 491	2 552 246	3,25
Colorado u. Utah . . . . .	15 + 2	1 695 188	1 003 393	2,74
Georgia . . . . .	2	129 642	82 064	3,643
Indian territory . . . . .	4	110 934	49 441	4,10
Kansas . . . . .	10	35 827	20 902	2,617
Kentucky . . . . .	7	265 121	126 879	2,505
Maryland . . . . .	1	—	—	—
Missouri . . . . .	2	10 430	5 780	2,50
Montana . . . . .	3	99 628	53 463	6,75
New Jersey . . . . .	1	—	—	—
New Mexico . . . . .	2	40 943	23 296	3,178
Ohio . . . . .	9	219 401	146 099	3,37
Pennsylvania . . . . .	196	25 017 326	16 497 910	2,33
Tennessee . . . . .	15	1 025 864	560 000	2,85
Virginia . . . . .	14	1 716 110	1 124 572	2,065
Washington . . . . .	5	68 546	40 305	4,91
West Virginia . . . . .	120	4 078 579	2 516 505	2,318
Illinois . . . . .	3	—	—	—
Indiana . . . . .	1	—	—	—
Massachusetts . . . . .	1	—	—	—
Michigan . . . . .	2	852 977	589 869	3,446
New York . . . . .	2	—	—	—
Wisconsin . . . . .	1	—	—	—
Wyoming . . . . .	1	—	—	—
Summa . . . . .	456	39 604 007	25 401 730	2,49

Das außergewöhnliche Anwachsen der Koksproduktion in 1902 hatte während des größten Teils des Jahres sowohl Wagenmangel als auch Mangel an Lokomotiven zur Folge; am schärfsten trat dies in Pennsylvania in die Erscheinung und führte zeitweise dort zum Stillsetzen von Koksöfen. Der Wert des Koks nahm in ungleich größerem Maße zu als die Koksproduktion; statt um 16,5 pCt vergrößerte sich der Kokswert 1902 um 42,5 pCt. Er stieg von insgesamt 44 445 923 Doll. in 1901 auf 63 339 167 Doll. in 1902, d. h. um 18 893 244 Doll.; zieht man von letzterer Summe den Wert für den Mehrverbrauch an Kohle zum Verkoken ab, und zwar mit 7 922 563 Doll., so bleibt für den daraus hergestellten Koks eine Erhöhung des Wertes um 10 970 681 Doll. gegenüber 1901. Während im Jahre 1901 der höchste Preisstand für Connellsville Hochofenkoks sich auf 4,25 Doll. in den Monaten März und April bezifferte, betrug der Preis während des Streiks im Anthrazitgebiete 1902 ungefähr 15 Doll., gegen Ende desselben 10—12 Doll., und im Dezember ermäßigte er sich auf 5—6 Doll., um im ersten Halbjahr 1903 auf 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>—4 Doll. zu fallen. Unwillkürlich drängt sich angesichts derartig wechselnder Preisverhältnisse das wohlthuende Gefühl auf, daß wir mit der in Deutschland von den Syndikaten vorgesehenen Stetigkeit der Preise für Kohle und Koks sehr zufrieden sein können.

An Koksöfen standen 1902 in Betrieb 67 124, außer Betrieb waren 1945, insgesamt also vorhanden 69 069 Koksöfen gegen 63 951 in 1901. Im Bau befanden sich Ende 1902 8758 Öfen, von denen 1346 solche mit Gewinnung der Nebenprodukte waren. Die Anzahl der betriebsfertigen Teeröfen wuchs von 1165 im Jahre

1901 auf 1663 im verflossenen Jahre, und ihr Ausbringen stellte sich auf 1 179 900 t bzw. 1 403 588 t. Im Connellsvilledistrikt standen Ende 1902 2322 neue Öfen im Bau gegen 832 am Schlusse des Vorjahres. Von den im Betrieb befindlichen Öfen Ende 1902 waren 507 Otto-Hoffmann-Öfen, 75 Semet-Solvay- und 8 Newton-Chambers-Öfen für Nebenproduktengewinnung eingerichtet; hierzu kommen von den im Bau befindlichen 2322 neuen Öfen noch 100 Otto-Hoffmann-, 100 Semet-Solvay- und 212 Schniewind-Teeröfen. Die Jahresproduktion belief sich 1902 bei den Bienenkorböfen im Mittel auf 366,6 t und bei den Retortenöfen mit Gewinnung der Nebenprodukte auf 844 t, im Durchschnitt bei allen Öfen zusammen auf 378,4 t.

Die Teeröfen produzierten 1901 5,44 pCt. und 1902 5,52 pCt. der Gesamtkoksproduktion der Vereinigten Staaten, ein Prozentsatz, der noch geringer erscheint als der diesbezügliche in Großbritannien, wo nur etwa 79 pCt. der Kokskohle in gewöhnlichen Koksöfen verkocht wurden, während ca. 8 pCt. in Teeröfen und ca. 13 pCt. beim Hochofenbetrieb die Nebenprodukte entzogen werden; in Deutschland dagegen werden etwa 40 pCt. der Gesamtkokserzeugung in Öfen mit Nebenproduktengewinnung hergestellt.

Die gewaltige Steigerung der Koksproduktion der Vereinigten Staaten hatte seinen Grund in dem Aufschwung, den die Roheisenindustrie nahm, und der am besten durch die Tatsache gekennzeichnet wird, daß Amerika, obwohl es noch 1885 nicht mehr Roheisen erblies als Deutschland und 1894 noch von Großbritannien in der Hochofenerzeugung übertroffen wurde, schon im Jahre 1901 die Roheisenproduktion beider Länder zusammen überschritt. Und das Jahr 1902 brachte noch eine weitere Produktionszunahme um ca. 12½ pCt.; es stieg die Roheisenerzeugung von 15 878 354 t\*) auf 17 821 307 t; gegen 1894 mit einer Produktion von 6 657 382 t bedeutet dies ein Anwachsen um 170 pCt.

Nach den Sorten verteilt sich gemäß Statistik der „American Iron and Steel Association“ die Roheisenproduktion des vergangenen Jahres, wie folgt:

\*) t Eisen = long t zu 1016 kg.

Neubau von Hochöfen in den Vereinigten Staaten 1903—1904.

Staat	Anzahl der Öfen	Tagesproduktion	Roheisensorte	Ort
New York	6	2 zu je 150 t	Gießerei	Buffalo
		4 - - 650 t	Bessemer	Buffalo
New Jersey	1	340 t	Puddel und Martin	Wharton
		1 - - 300 t	Gießerei	Falls Creek bei Du Bois
		1 - - 410 t	Bessemer und Martin	Johnstown
		2 - - 500 t	Martin	Donora
Pennsylvania	10	2 - - 385 t	Martin	Sharon
		1 - - 500 t	Bessemer	New Castle
		1 - - 500 t	Bessemer und Martin	Clairton
		1 - - 400 t	Bessemer und Martin	Pittsburgh
		1 - - 55 t	Spiegel	South Bethlehem

Roheisenproduktion der Vereinigten Staaten in 1902.

Bessemer- und Hämatiteisen	10 393 168 t (long t)
Basisches Roheisen	2 038 590 ..
Gießereiroheisen	3 851 276 ..
Puddelroheisen	833 093 ..
Schmiedbares Bessemerroheisen	311 458 ..
Weißes und graues Roheisen	172 085 ..
Spiegeleisen	168 408 ..
Ferromangan	44 573 ..
Direkter Guß (erste Schmelzung)	8 656 ..
Sa. 17 821 307 t	

Mit Ausnahme der Produktionsziffern für Spiegeleisen und Ferromangan entsprechen die angegebenen Mengen für jede Roheisensorte einer Zunahme gegenüber dem Vorjahre. Spiegeleisen zeigte eine Abnahme von 63 414 t und Ferromangan eine solche von 15 066 t; die benötigten Mengen wurden aus dem Auslande eingeführt, und zwar betrug die Einfuhr an Spiegeleisen 62 813 t, an Ferromangan 40 386 t und an Ferrosilicium 15 945 t, zusammen 119 144 t gegen 28 400 t in 1901.

Der Gesamtverbrauch an Roheisen stellte sich höher\*) als die Gesamtroheisenerzeugung und belief sich auf 18 442 899 t, steigerte sich somit um 2,2 Millionen Tonnen, während die Roheisenproduktion nur um 1,9 Millionen Tonnen anwuchs. Der Aufschwung der Hochofenindustrie in 1902 trägt also keineswegs einen anormalen Charakter, vielmehr ist die außergewöhnliche Produktionszunahme auf wirklichen Verbrauch und nicht auf Spekulation zurückzuführen. Das Bedürfnis, den eigenen Bedarf im Lande selbst zu decken, hat sogar im Jahre 1902 zum Bau einer Anzahl neuer Hochöfen geführt, und zwar in dem Maße, daß in 1903 die Roheisenproduktion eine Vergrößerung von etwa 2 Millionen Tonnen (905 000 t für den allgemeinen Markt und 1 067 000 t zur Weiterverarbeitung) und 1904 noch eine weitere um 2½ Millionen Tonnen (405 000 t zum Verkauf und 2 070 000 t zur Weiterverarbeitung) erhalten wird. Die näheren Einzelheiten sind nach „The Iron Age“ in folgender Statistik zusammengestellt.

\*) Der heimische Eisenverbrauch erreichte vergleichsweise 1902 in dem Verhältnis von rund 50 pCt. der Roheisenerzeugung einen bisher noch nicht vorgekommenen Tiefstand.

Staat	Anzahl der Öfen	Tagesproduktion	Roheisensorte	Ort
Virginia	1	165 t	Gießerei	Low Moor
		1 - - 300 t	Martin und Gießerei	Gadsden
		1 - - 165 t	Gießerei	Tuscaloosa
Alabama	6	1 - - 275 t	Gießerei, Puddel, Martin	Ensley
		1 - - 205 t	Gießerei und Puddel	Gadsden
		1 " - 275 t	Gießerei	Batelle
		1 " " ?	Gießerei und Puddel	Woodward
		1 " - 330 t	Gießerei	Cleveland
Ohio	5	1 - - 335 t	Martin	Steubenville
		2 " - 410 t	Bessemer	Lorain
		1 - - 500 t	Bessemer	Youngstown
Illinois	1	340 t	Bessemer und Gießerei	South Chicago
Michigan	1	500 t	Bessemer und Martin	Zug Island bei Detroit
Colorado	1	275 t	Bessemer	Pueblo

Nach Fertigstellung dieser z. Z. im Bau befindlichen Hochöfen Ende 1904 können die Vereinigten Staaten, mit Einschluß der umgebauten alten Hochöfen, jährlich ohne Schwierigkeit 24 Millionen Tonnen Roheisen erblasen. Naturgemäß wird bei einer solch hohen Produktion die Einfuhr von Roheisen nicht in dem Maße wie in den letzten zwei Halbjahren andauern, wenigstens nicht für gewöhnliche Roheisensorten; für Spezialroheisen, als Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilicium, wird der amerikanische Markt aber nach wie vor offen bleiben, weil die Erzeugungsbedingungen in Amerika ungünstiger liegen als bei uns bzw. in Europa. Die verhältnismäßig hohen Roheisenselbstkosten bieten uns ferner die Gewähr, daß eine Überflutung des deutschen Marktes mit billigem amerikanischen Gießereiroheisen nicht zu befürchten ist, zumal in Alabama, dem am meisten hinsichtlich des Exportes von Gießereiroheisen in Betracht kommenden Staate, die Produktionsverhältnisse infolge Lohnstreitigkeiten, Streiks, sowie Frachtvertierungen heute erheblich ungünstiger liegen als früher; und da die Lohnerhöhungen nach Lage der Dinge und nach dem Vorbilde der anderen Industriebezirke Amerikas

sonder Zweifel fortschreiten werden, so wird durch die hierdurch bedingte Steigerung der Produktionskosten auch hier auf vielen Werken über kurz oder lang jene Grenze erreicht werden, bei der die Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt aufhört.

Die Produktion der amerikanischen Stahl- und Walzwerke nahm 1902 gegen das Vorjahr in ähnlicher Höhe wie die der Hochöfen, nämlich um rund 12 pCt. zu. Es wuchs die Stahlerzeugung von 13 369 611 t auf 14 947 250 t, und an Walzwerksfabrikaten wurden 13 944 116 t gegen 12 349 327 t in 1901 produziert. Von der Gesamtstahlerzeugung entfielen auf Bessemerstahl 9 138 363 t, Herdofenstahl 5 687 729 t, Tiegelstahl 112 772 t und Spezialstahl 8386 t; die Herstellung von Schienen stieg gegen 1901 nur um 64 576 t = 2 pCt. von 2 870 816 t auf 2 935 392 t, dagegen die Fabrikation von Konstruktionsstahl (exkl. genietete Träger) von 1 013 150 t auf 1 300 326 t, d. h. um 28 pCt.

Den Anteil der United States Steel Corporation an diesen Produktionsmengen zeigt die nachstehende Gegenüberstellung:

	Vereinigte Staaten		Steel Corporation		
	Sa. Produktion		Produktion	Anteil an der Sa.	
	1901	1902	1902	1902	1901
Eisenerze von den oberen Seen	20 589 237 t	25 571 121 t	16 174 473 t	58,6 %	61,6 %
Roheisen	15 878 354 t	17 821 307 t	7 975 530 t	44,8	42,9
Bessemerstahlblöcke und -guß	8 713 302 t	9 138 363 t	6 759 210 t	74,0	70,2
Siemensmartinblöcke und -guß	4 656 309 t	5 687 729 t	2 984 708 t	52,5	59,0
Sa. Stahlblöcke und -guß	13 369 611 t	14 826 092 t	9 743 918 t	65,7	66,3
Bessemer-schienen	2 870 816 t	2 935 392 t	1 920 786 t	65,4	59,9
Konstruktionsmaterial	1 013 150 t	1 300 326 t	481 029 t	37,0	62,2
Sa. Walzwerkserzeugnisse	12 349 327 t	13 944 116 t	7 282 858 t	52,2	50,1

Im Jahre 1903 wird sich dieses Bild insofern verschoben haben, als die Eisenerzförderung am Lake Superior und die Roheisenerzeugung der Steel Corporation sich erhöht und die Martinstahlproduktion infolge des Neubaus von Martinöfen seitens der unabhängigen

Werke abgenommen haben wird; nicht minder wird sich ferner die Schienenfabrikation trotz des Beitrittes der Clairton Steel Company und der Union Steel Company zum Trust zu dessen Ungunsten gestaltet haben.

Wenngleich also nach vorstehendem, besonders be-

züglich der Erzeugung von Stahl und verarbeitetem Eisen, von einem Monopol der United States Steel Corporation nicht die Rede sein kann, so bleibt doch immerhin die Preispolitik des Stahltrustes von vorwiegendem Einfluß auf den amerikanischen Markt. Das Bemühen des Stahltrustes, die Preise für Stahlhalbfabrikate hochzuhalten bei gleichzeitiger Herabsetzung der Preise des Fertigfabrikats führte zu einer außergewöhnlich starken Einfuhr an Schrott und Halbfabrikaten, indem diejenigen unabhängigen Werke, welche Fertigfabrikate herstellten und Halbfabrikate zu kaufen hatten, ihren Bedarf vom Ausland zu decken suchten.\*) Die folgende Statistik gibt ein Bild der Eiseneinfuhr der Vereinigten Staaten für die letzten drei Jahre (jeweilig vom 1. Juli bis 31. Mai, d. h. für 11 Monate; doch ändert der fehlende zwölfte Monat wenig am Gesamtbilde).

Eiseneinfuhr der Vereinigten Staaten.

	1900/1901	1901/1902	1902/1903
Roheisen . . . . .	33 212 t	126 503 t	882 333 t
Schrott für Herdofenstahl- fabrikation . . . . .	18 450 „	36 428 „	118 267 „
Stabeisen . . . . .	16 003 „	21 306 „	38 982 „
Eisen- und Stahlschienen	981 „	9 086 „	111 968 „
Stahlhalbfabrikate (Ingots, Blöcke, Brammen, Billets, Knüppel) . . . . .	8 262 „	55 835 „	348 973 „

Die gegenwärtigen Selbstkostenverhältnisse der amerikanischen Eisenindustrie und die voraussichtliche Gestaltung des amerikanischen Marktes geben uns zu Besorgnissen keinen Anlaß. Unter den heutigen Verhältnissen wird eine Ausfuhr von amerikanischen Stahlhalbfabrikaten selbst zu Selbstkostenpreisen nach Deutschland nicht möglich erscheinen; und es bleibt ferner fraglich, ob sich die Gestehungskosten für Eisen und Stahl in Amerika wesentlich erniedrigen lassen, da die Frachten für die Rohmaterialien im Vergleich zu denen anderer Länder schon einen ungemein tiefen Stand erreicht haben und die Arbeitskosten für menschliche Arbeit bei der Fabrikation ebenfalls kaum mehr verringert werden können. Bei eintretender Abnahme des Eisenverbrauchs in den Vereinigten Staaten und bei fallenden Preisen in Zeiten sinkender Konjunktur wird die amerikanische Eisenindustrie daher ihre hohe Produktion kaum aufrecht erhalten können, vielmehr zu weitgehenden Produktionseinschränkungen ihre Zuflucht nehmen müssen.

\*) Die Einfuhr von Stahlfabrikaten bleibt für alle in der Nähe der atlantischen Häfen liegenden Werke daher auch weiterhin lohnend.

Verkehrswesen.

Wagengestellung für die im Ruhr-Kohlenrevier belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

1903		Ruhr-Kohlenrevier		Davon	
Monat	Tag	gestellt	gefehlt	Zufuhr aus den Dir.-Bez. Essen u. Elberfeld nach den Rheinhäfen (16.—22. Dezember 1903)	
Dezember	16.	19 865	—	Essen	Ruhrort 12 517
„	17.	20 265	—		Duisburg 8 307
„	18.	20 648	—		Hochfeld 1 990
„	19.	21 130	—		
„	20.	2 475	—	Elberfeld	Ruhrort 78
„	21.	19 170	—		Duisburg 15
„	22.	19 144	—		Hochfeld 5
Zusammen		122 697	—	22 912	
Durchschnittl. f. d. Arbeitstag					
		1903	20 450		
		1902	18 670		

Zum Dortmunder Hafen wurden aus dem Dir.-Bez. Essen im gleichen Zeitraum 47 Wagen gestellt, die in der Übersicht mit enthalten sind.

Für andere Güter als Kohlen, Koks und Briketts wurden im Ruhrbezirk in der Zeit vom 16.—22. Dezember 1903 20 355 offene Wagen gestellt, gegen 12 782 in dem gleichen Zeitraum des Vorjahres.

**Antliche Tarifveränderungen.** Am 1. 1. 04 ist an Stelle des Anhanges vom 15. 3. 1898 ein neuer Anhang zum Tarif Heft 1 und 2 für den bayerisch-sächsischen Güterverkehr in Kraft getreten, enthaltend u. a. Tarifsätze für Beförderung von Steinkohlen, Steinkohlenasche, Steinkohlenkoks, Steinkohlenkoksasche und Steinkohlenbriketts zum Dienstgebrauch der bayerischen Staatsbahnverwaltung.

Marktberichte.

**Essener Börse.** Amtlicher Bericht vom 28. Dezember 1903, aufgestellt vom Börsenvorstand. Die Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts sind unverändert.

Markt ruhig. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 4. Januar 1904, nachm. 4 Uhr im „Berliner Hof“, Hotel Hartmann, statt.

Metallmarkt.

Kupfer, fest, G.H.	56 L. 12 s. 6 d.	bis	57 L. 2 s. 6 d.,
3 Monate . . . . .	56 „ 5 „ — „	„	56 „ 15 „ — „
Zinn, ruhig, Straits	131 „ 2 „ 6 „	„	132 „ 10 „ — „
3 Monate . . . . .	132 „ — „ — „	„	133 „ 15 „ — „
Blei, stetig, weiches			
fremdes . . . . .	11 „ 3 „ 9 „	„	11 „ 6 „ 3 „
englisches . . . . .	11 „ 10 „ — „	„	11 „ 12 „ 6 „
Zink, mäßig, G. O. B.	21 „ 5 „ — „	„	— „ — „ — „
besondere Marken	21 „ 10 „ — „	„	— „ — „ — „

**Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt** (Börse zu Newcastle-upon-Tyne).

**Kohlenmarkt.**

Beste northumbrische

Dampfkohle . . . . .	9 s. 6	d. bis	— s. —	d. f. o. b.,
zweite Sorte . . . . .	8 „ 3	„ „	8 „ 6	„ „
kleine Dampfkohle . . . . .	4 „ —	„ „	4 „ 6	„ „

Durham-Gaskohle . . . . .	8 s. 3	d. bis	8 s. 9	d. f. o. b.
Bunkerkohle . . . . .	8 „ —	„ „	8 „ 9	„ „
Exportkoks . . . . .	15 „ 6	„ „	16 „ 3	frei a. Tees.

**Frachtenmarkt.**

Tyne—London . . . . .	3 s. —	d. bis	3 s. 1 1/2 d.
—Hamburg . . . . .	3 „ 7	„ „	— „ —
—Genua . . . . .	5 „ 6	„ „	— „ —

**Marktnotizen über Nebenprodukte.** (Auszug aus dem Daily Commercial Report, London.)

	23. Dez.						29. Dez.					
	von			bis			von			bis		
	L.	s.	d.	L.	s.	d.	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Teer p. gallon . . . . .	—	—	13/16	—	—	17/8	—	—	—	—	—	—
Ammoniumsulfat (Beckton terms) p. t. . . . .	12	5	—	12	6	3	12	10	—	—	—	—
Benzol 90 pCt. p. gallon . . . . .	—	—	11	—	—	—	—	—	11	—	—	—
50 . . . . .	—	—	7 3/4	—	—	—	—	—	7 3/4	—	—	8
Toluol p. gallon . . . . .	—	—	8	—	—	8	—	—	—	—	—	—
Solvent-Naphtha 90 pCt. p. gallon . . . . .	—	—	9	—	—	9 1/2	—	—	—	—	—	—
Karbolsäure 60 pCt. . . . .	—	1	6	—	1	6 1/2	—	—	—	—	—	—
Kreosot p. gallon . . . . .	—	—	17/8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anthracen A 40 pCt. . . . .	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B 30—35 pCt. . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pech p. t. f. o. b. . . . .	—	40	—	—	41	—	—	—	—	—	—	—

**Patentbericht.**

**Anmeldungen,**

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

Vom 21. 12. 03 an.

5c. H. 30 205. Fahrbares, in der Höhe verstellbares Schutzgehäuse für den Abbau in Braunkohlenbergwerken bei brüchigem und mildem Gestein als Ersatz für die Zimmerung. Otto Haase, Weidau b. Luckenau. 26. 3. 03.

24a. W. 19 710. Ein- und ausschaltbarer, geteilter Funkenfänger. H. S. Wainwright, Ashford, Engl.; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7. 6. 10. 02.

26a. St. 8073. Verfahren zur Erzeugung von Leuchtgas in mit Nebenräumen ausgestatteten Retorten. Georg Steinicke, Berlin, Fasanenstr. 83. 25. 2. 03.

26d. H. 31 478. Kolonnenwäscher; Zus. z. Anm. H. 29 153. Eustace W. Hopkins, Berlin, Dirksenstr. 24. 21. 1. 03.

27b. H. 30 480. Luftkompressor. Emile Théodore Heurtebise. Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin N. 24. 31. 12. 02.

40a. A. 8806. Verfahren zur Verarbeitung von Blei und Silber enthaltenden Zinkerzen durch Reduktion des Blei- und Silbergehaltes unter Verschlackung des Zinkgehaltes. John Armstrong, London; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7. 25. 3. 02.

40a. E. 8575. Verfahren zur Darstellung von Zinkoxyd durch Auslaugen von gerösteten Zinkerzen oder anderen zinkhaltigen Massen mittels saurer Alkalisulfatlösungen und Ausfällen des Zinks aus den erhaltenen Laugen mittels Ammoniak. Francis Ellershausen u. Richard Walsingham Western, London; Vertr.: D. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7. 30. 7. 02.

40a. K. 25 011. Verfahren zur Herstellung einer Zinklauge aus Zinkerzen. Dr. Karl Kaiser, Berlin, Meierottostraße 10. 31. 3. 03.

40a. K. 25 019. Verfahren zur Herstellung einer Zinklauge aus Zinkerzen; Zus. z. Anm. K. 25 011. Dr. Karl Kaiser, Berlin, Meierottostr. 10. 8. 9. 03.

81c. R. 18 377. Vorrichtung zum Verladen von stückhaltigen Kohlen usw. im Wagen u. dgl. unter möglichster Schonung des Materials; Zus. z. Pat. 146 474. Wilhelm Rath, Heissen b. Mülheim, Ruhr. 9. 7. 03.

Vom 24. 12. 03 an.

1a. T. 8602. Klassiersieb, welchem durch seitlichen Kurbeltrieb Querschwingungen erteilt werden. Max Tschierse, Dortmund, Prinz Wilhelm-Str. 12. 15. 12. 02.

4a. R. 18 196. Magnetverschluß für Grubenlampen. Rheinisch-Westfälische Maschinenbau-Anstalt u. Eisengießerei, G. m. b. H. Abt. Metallwarenfabrik Bochum, Bochum. 19. 1. 03.

5b. G. 16 881. Gesteinbohrmaschine, bei welcher die Bohrspindel durch umlaufende Daumen zurückgestoßen und durch eine bei dieser Bewegung gespannte Feder vorgestoßen wird. Arthur Henry Gibson auf dem Eigentum der Lancaster Gold Mining Comp. Ltd. b. Krügersdorp, Transvaal; Vertr.: H. Neubart Pat.-Anw., u. F. Kollm, Berlin NW. 6. 30. 4. 02.

5d. M. 23 363. Schleusenammer mit zwei durch eine gemeinschaftliche Hubvorrichtung bewegten Türen zum Durchschleusen von Förderwagen aus einem Ueberdruck- oder Unterdruckraume in einen unter gewöhnlichem Luftdruck stehenden Raum. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln. 27. 4. 03.

5d. M. 24 144. Schleusenammer mit zwei abwechselnd auf- und abwärtsbewegten Türen zum Durchschleusen von Förderwagen aus einem Ueberdruck- oder Unterdruckraum in einen unter gewöhnlichem Luftdruck stehenden Raum. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln. 27. 4. 03.

20a. K. 25 272. Verbindung der Mitnehmerkette mit dem Zugseil bei Förderwagen. Josef Kuntze, Friedrichswerk b. Schwientochlowitz. 14. 5. 03.

21d. E. 8767. Einrichtung zum Betrieb periodisch beanspruchter Elektromotoren. Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. 29. 10. 02.

21d. E. 9355. Einrichtung zum Betrieb periodisch beanspruchter Elektromotoren; Zus. z. Anm. E. 8767. Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. 22. 5. 03.

26d. G. 17 378. Gaswascher. Olaf Nicolaus Guldlin, Fort Wayne, V. St. A.; Vertr.: A. du Bois-Reymond u. Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6. 11. 9. 02.

50c. L. 17 543. Pendelmühle mit Anstragung des Mahlgutes durch einen einen geschlossenen Kreislauf bildenden Luft- oder Wasserstrom. E. Barthelmeß, Neuß a. Rh. 6. 12. 02.

50c. Z. 3945. Trommelmühle, bei der gleichzeitig Mahlkörper von verschiedener Gestalt zur Wirkung gelangen. Gerhard Zarniko, Hildesheim, Bahuhofspl. 10. 20. 7. 03.

59b. H. 29 432. Zentrifugalpumpe. Nils Knut Fredrik Hanson, Utansjö, Schweden; Vertr.: A. Specht u. J. Stuckenber, Pat.-Anwälte, Hamburg I. 6. 12. 02.

**Gebrauchsmuster-Eintragungen.**

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 21. 12. 03.

5b. 213 437. Kugellager für das Schrämmrad einer Kohlen-schrämmaschine. K. Russell, Marten i. W. 20. 10. 03.

5b. 213 742. Antrieb des Schrämrades einer Kohlenachrämmaschine mittels Triebstockverzahnung. K. Russell, Marten i. W. 20. 10. 03.

5c. 213 625. Brunnenschacht mit durch Klammern untereinander verbundenen Ringen. Bernhard Köhn, Kallies. 17. 11. 03.

20a. 213 459. Seiltrag- und Kurvenrolle für Bergwerksbetriebe, welche derart gelagert ist, daß sie vom Hund zur Seite gedreht wird und selbsttätig in die ursprüngliche Lage zurückgeht. Karl Ernst Hahner, Oberhöndorf. 5. 11. 03.

20a. 213 848. Zangenartig gestalteter, durch Zwinge zusammengepreßter und durch ein Schließstück gesicherter Mitnehmer für durch Drahtseile bewegte Fahrzeuge. Wilh. Kraayvanger, Hamborn. 19. 11. 03.

24a. 213 829. Kittfalztür für Heizanlagen mit keilförmigem Falz. Carl Schmidt, Berlin, Kaiserstr. 31. 6. 11. 03.

26a. 213 779. Einteiler, doppelwandiger Retortendeckel mit zwischen den Wandungen eingeschlossener Luftschicht. Adolfs-Hütte vormals Gräfflich Einsiedel'sche Kaolin-, Thon- und Kohlenwerke Akt.-Ges. zu Crosta, Krosta b. Bantzen. 23. 11. 03.

26a. 213 760. Mehrteiliger, doppelwandiger Retortendeckel aus porösem, feuerfestem Material und einer auf der Innenseite desselben angebrachten weißen Glasurschicht. Adolfs-Hütte vormals Gräfflich Einsiedel'sche Kaolin-, Thon- und Kohlenwerke Akt.-Ges. zu Crosta, Krosta b. Bantzen. 23. 11. 03.

78e. 213 416. Sicherheitszünder für Zündschnüre, bestehend aus einer gezahnten Röhre mit über das gezahnte Ende geschobenem und gegen willkürliche Drehung gesichertem Kopf für die Zündmasse. C. Polster, Gevelsberg i. W. 26. 9. 03.

80a. 213 595. Preßstempel mit dachförmiger Preßfläche zur Herstellung von Briketts mit spitzwinkligen Kanten. Werchen-Weißensefser Braunkohlen-Akt.-Ges., Halle a. S. 19. 10. 03.

**Deutsche Patente.**

1a. 146 405, vom 15. Mai 02. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co. Akt.-Ges. in Dillingen a. Saar. *Rotierender Stoßrundherd mit geneigter, ebener Herdfläche.*

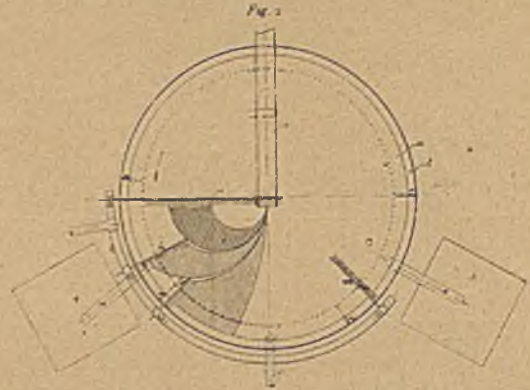
Die Herdplatte des rotierenden Planstoßrundherdes ist mit ihrem Antrieb in der Neigung verstellbar. Fig. 1 ist eine Vorderansicht, Fig. 2 eine verkleinerte Oberansicht. Der um jeden Winkel einstellbare, ebene Tisch a wird z. B. durch den Schneckentrieb b in Drehung versetzt und erhält gleichzeitig durch den Daumen c mit Hilfe des Hebels d einen Stofs in axialer Richtung. Die Einstellung der Neigung erfolgt beispielsweise durch drehbare Anordnung des Sattels e in der Fußplatte f und Feststellung desselben durch die Schrauben g. t ist eine Sammelrinne, i die Läuterbrause, klm dienen zum Abbrausen der verschiedenen Produkte, h ist die Wasserzuleitung, von wo das Wasser mittels eines Schlauches den verstellbaren Brausen

Fig. 1.



zugeführt wird. y sind Hähne zur Regulierung, u Zwischenwände der Sammelrinne zum Abgrenzen der einzelnen Produkte. Die Produkte werden durch die Rohre n o p den Unterfässern q und r bezw. dem Klärbassin zugeführt. s ist das Trübergerinne. Der Herd kann in praktischerer Weise als die verstellbaren Kegelrundherde und in den weitesten Grenzen für die verschiedenen, üblichen Kornabstufungen eingestellt bezw. geneigt werden, andererseits wird jedes Korn durch das Drehen des Herdes stets wieder gehoben und dem Wasserstrom entgegengeführt. Durch die verschiedenen Winkelgeschwindigkeiten des Herdes ist man in der Lage, bei gleichzeitiger Regulierung der Brausen das zu gewinnende Gut auf eine Stelle zu bringen, wo dasselbe relativ im Ruhezustand ist, d. h. also, wo die Winkelgeschwindigkeit des Herdes und die Geschwindigkeit des abfließenden Wassers sich einander aufheben. Das Produkt läuft sodann auf gleicher Höhe bleibend unter einer Brause entlang an den Umfang des Tisches. Infolge des Herdstoßes sinken die schwereren Teile

auf den Herd, wo sie leicht haften, während das leichtere Gut darüber abfließt.

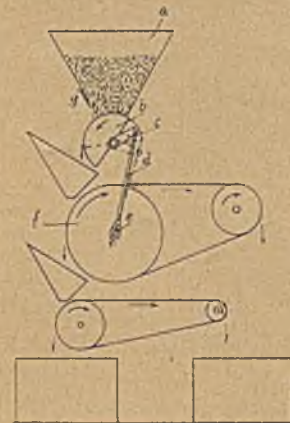


Die abgebrausten Produkte gelangen dann rein, bezw. angereichert in die einzelnen Abteilungen der Sammelrinne. Die Wassergeschwindigkeiten, bei welchen Körner von bestimmtem Durchmesser liegen bleiben, verhalten sich wie die Quadratwurzeln aus den infolge des Auftriebs um 1 verminderten spezifischen Gewichten und das gleiche gilt für die Wassergeschwindigkeiten, durch welche solchen Körnern die gleiche Maximalgeschwindigkeit erteilt wird.

1b. 146 406, vom 9. Dez. 02. Firma Ernst Heinrich Geist, Elektrizitäts-Akt.-Ges. in Köln a. Rh. *Aufgebevorrichtung für elektromagnetische Scheider.*

Die Aufgebevorrichtung soll einen gleichmäßigen Zulauf des Gutes zu den Scheidemagneten bewirken und ist hauptsächlich für die Aufgabe von Abfällen der Maschinenfabrikation bestimmt, die aus sehr ungleichartigen Stücken bestehen, z. B. feinen Eisenspänen, Abfallstücken von Schrauben u. dgl.

Unter dem unten offenen Zuführungstrichter a ist eine Walze oder ein Walzensegment b drehbar gelagert. Die eine der Längsrichtung der Walze parallele Trichterwand reicht nicht ganz bis auf die Walze, so daß ein seitlicher Aufgeschlitz



über der Walze entsteht. Ein Verschluss bzw. Einstellschieber g ist für diesen Schlitz vorgesehen. Die gegenüberliegende Trichterwand reicht bis auf die Walze herab.

Auf der Welle des Segments b sitzt ein Hebel c, der durch eine Lenkstange d mit einer gekrümmten Kurbel e verbunden ist. Die Magnetwalze f wird durch einen beliebigen Mechanismus in der Pfeilrichtung gedreht und mit ihr die Kurbel e. Hierdurch wird das Walzensegment b (wie punktiert angedeutet) hin- und hergedreht. Durch die Drehung des Segments unter dem seitlichen Aufgeschlitz des Trichters hin nach außen wird eine Schicht des Gutes mitgenommen, dagegen bei der Rückkehr des Segments das sich auf dasselbe und die Trichterwände stützende Gut teilweise hochgehoben und gelockert, sodaß Verstopfungen der Austauöffnung vermieden werden.

Das Unmagnetische fällt bei dem gezeichneten Scheider an den beiden übereinander liegenden Magnetwalzen vorbei in den linken Auffangtrug. Das Magnetische wird von den Magneten

auf den um die Magneten laufenden endlosen Bänder festgehalten und in den rechten Auffangtrog ausgetragen.

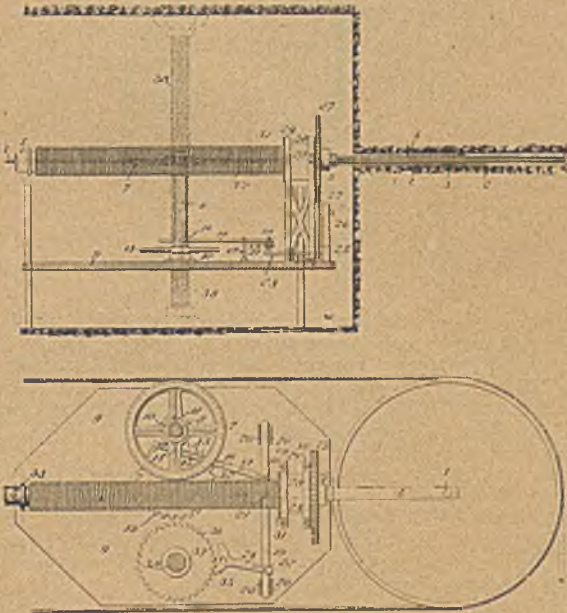
**5b. 146 972**, vom 27. Aug. 02. C. Blanchard in Paris. *Vorschubvorrichtung für die Schneidscheibe von Steinsägen mit endlosen Sägedrähten.*

Der endlose Sägedraht 1 empfängt seinen Antrieb von der Betriebsmaschine und zerschneidet das Gestein, indem er sich entweder unmittelbar auf das Gestein auflegt oder, wie dargestellt, durch eine Scheibe 2, in deren Rinne er eingelegt ist, gegen das Gestein gepreßt wird.

Die Scheibe dreht sich um den Zapfen 3 der Gabel 4, die mittels eines Kragens in eine Nut des Rohres 5 eingreift. Letzteres ist derart mit der Vorschubspindel 32 verbunden, daß es sich drehen kann und beim Vorschub der Spindel mitgenommen wird.

Der Antrieb der Vorschubvorrichtung für die Sägescheibe und die Auf- und Niederbewegung der sämtliche Teile tragenden Platte 9 längs der Spannsäule 38 erfolgt durch den gegen eine Seilrolle 7 schleifenden Sägedraht 1.

Die Welle 8 der Rolle 7 dreht sich in einem auf der Platte 9 vorgesehenen Fußlager und trägt in der Nähe der Plattenoberfläche einen Daumenrad 10 mit einem Daumen 11 und zwei oder mehreren Aussparungen zur Aufnahme weiterer Daumen oder



Zähne. Der Daumen 11 greift in die Verzahnung eines Stirnrades 13, dessen Kurbelzapfen 14 in einer Nut 15 des um 17 schwingenden Hebels 16 gleitet. Der zweite Arm des Hebels 16 besitzt ebenfalls eine Nut, in die der Zapfen 18 einer in Gleitbahnen 20 geführten Schiene 19 eingreift. Auf letzterer sitzen zwei Zapfen 21 und 22, welche mit den Hebeln 23 und 24 verbunden sind. Der zweite Arm des letzteren ist als Sperrklinke 35 ausgebildet, welche im Betriebe das Sperrrad 36 in Umdrehung versetzt, dessen mit Innengewinde versehene Nabe 37 auf der Spannsäule 38 sitzt. Das Sperrrad 36 ist lose drehbar auf der Platte 9 befestigt, so daß bei der Drehung des Sperrrades 36 die Platte mit den darauf gelagerten Teilen, also auch die Sägescheibe, gehoben und gesenkt wird.

Der Hebel 23 veranlaßt unter Vermittelung des senkrecht auf ihm befestigten Armes 25 eine schwingende Bewegung der um den Zapfen 26 schwingenden Klinke 25, die das Sperrrad 27, dessen verlängerte Nabe 28 mit Innengewinde versehen ist, in Drehung versetzt. Das Zahnrad 27 dreht sich in Kugellagern 29, 30 und wird an einer wagerechten Verschiebung nach hinten durch die Schulter 31 verhindert. Durch Drehung des Zahnrades 27 wird der Spindel 32 bzw. dem Rohre 5 und der Sägescheibe 2 eine Längsverschiebung erteilt. Das Rohr 5 ist durch die Scheibe 33 derart mit der Gewindespindel verbunden, daß es sich bei deren Drehung nicht mitdrehen, wohl aber mit ihr in der Achsenrichtung verschieben kann.

**27b. 146 418**, vom 22. Dez. 01. Rudolf Lamberts in Berlin. *Kompressor mit zwei gegeneinander arbeitenden, einfach wirkenden Kolben.*

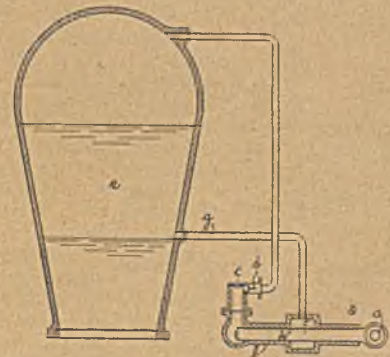
Vorliegende Erfindung bezieht sich auf Kompressoren mit am hohlen Kolben angebrachten Ventilen und in der Zylinder- und Kolbenwand angeordneten Ansaugschlitzen, bei denen zwei einfach wirkende Kolben, deren einer oder beide mit Saugventilen versehen sind, in einem und demselben Zylinder gegeneinander arbeiten. Das neue und wesentliche der Erfindung ist darin zu erblicken, daß der Luftweg durch diese Kolben derart gewählt wird, daß die Ansaugluft durch einen oder beide Kolben hindurch in den Kompressionsraum gelangt, um dann durch an der Zylinderwand angeordnete Druckventile zu entweichen, zum Zwecke, die Luft möglichst kalt in den Kompressionsraum einführen, den schädlichen Raum gering halten und dadurch bei sehr hohen Tourenzahlen in einstufiger Kompression Luft von möglichst großem Gewicht auf hohe Drücke bringen zu können.

Die Zuströmungsverhältnisse der Luft bleiben dieselben, wenn die Anordnung derart getroffen wird, daß die Luft durch den einen Kolben angesaugt und durch den anderen Kolben abgeführt wird.

In diesem Falle fallen die Druckventile am Umfang der Zylinderwand fort und werden in den zweiten Kolben verlegt.

**27b. 146 419**, vom 4. Sept. 02. Riedler Expres Pumpen-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Luftpumpe zum Füllen von Windkesseln mit Luft.*

Zur Erzielung eines ruhigen Ganges der Pumpen, namentlich solcher mit großer Umlaufzahl, muß dafür Sorge getragen werden, daß im Druckwindkessel stets eine genügende Menge Luft vorhanden ist. Die hierzu bisher angewendeten Vorrichtungen bedürfen alle einer besonderen Wartung. Um diese überflüssig zu machen, ist der Raum f des Pumpentiefels b durch das Rohr g mit dem Windkessel e verbunden. So lange das Wasser in letzterem über dem Anschluß des Rohres g steht, ist auch der Raum f mit Wasser gefüllt, und da der Hub des Plungers so groß ist, daß er die Kante h überschleift, so tritt stets Wasser unter Druck in die Luftpumpe ein und der schädliche Raum ist immer mit Wasser gefüllt, welches zugleich die



bei der Kompression entstehende Wärme aufnimmt. Sinkt der Wasserspiegel unter den Eintritt des Rohres g, so tritt in den Raum f Luft, und es füllt sich der schädliche Raum der Luftpumpe mit Luft von höherem Druck entsprechend der im Windkessel herrschenden Spannung. Geht nun der Plunger a zurück, so expandiert die Luft im schädlichen Raume. Da das Volumenverhältnis des schädlichen Raumes zum Hubvolumen der Pumpe so gewählt ist, daß die Expansion nicht bis unter die atmosphärische Spannung erfolgen kann, so öffnet sich das Saugventil c nicht, und die Luftfüllpumpe kann keine Luft mehr in den Windkessel drücken, bis der Wasserstand wieder gestiegen und der Raum f wieder mit Wasser gefüllt ist.

**27b. 146 421**, vom 16. Jan. 03. Riedler Expres Pumpen-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Luftpumpe zum Füllen von Windkesseln mit Luft. Zusatz zum Patente 146 419 vom 4. September 1902.*

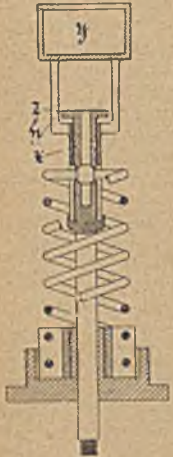
In dem Haupt-Patent ist eine Luftpumpe zum Füllen von Windkesseln mit Luft geschützt, bei welcher durch ein Verbindungsrohr zum Windkessel der schädliche Raum der Luftpumpe so lange mit Wasser ausgefüllt ist, bis der Wasserspiegel

im Windkessel bis zu einer bestimmten Stelle gesunken ist und dann der schädliche Raum sich mit Luft füllt.

In der dazugehörigen Zeichnung war angenommen, daß das Druckrohr der Luftpumpe oben in den Windkessel mündet. Man kann dieses Rohr aber auch an einer anderen Stelle in den Windkessel einführen, also auch mit dem von dem Pumpentiefel nach dem Windkessel führenden Rohr vereinigen. Auf diese Weise erhält man nur einen Anschluß, was für das bessere Dichthalten vorteilhaft ist.

42 k. 146 433, vom 19. April 1903. Schäffer & Budenberg, G. m. b. H. in Magdeburg-Buckau.

*Indikator mit Abstützung der das Kolbenfederende aufnehmenden Gelenkkugel durch eine Regelungsschraube.*

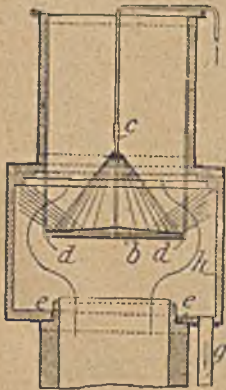


Bei den bisher üblichen Indikatoren war die Stellschraube in einem Stutzen des Kolbens gelagert und konnte nur, nachdem der Kolben aus dem Cylinder herausgenommen war, vom Innenraum des Kolbens aus mittels eines Schraubenziehers eingestellt werden. Da bei dieser Anordnung die Stellschraube sich in unmittelbarer Berührung mit dem unter dem Kolben wirkenden Dampf befand, so wurde dadurch auch die Erwärmung der Kolbenfeder begünstigt.

Zur Beseitigung dieser Nachteile wird die Regelungsschraube x mit ihrem Kopf- oder Stellteil z von außen zugänglich und freiliegend in einem auf dem geschlossenen Kolben k angebrachten Bügel- oder Traggestell y angeordnet.

**Englische Patente.**

10 646, vom 26. Juli 02. L. Keyling in Berlin, Deutschland. *Schachtofen.*



Oberhalb der Gicht des Schachtofens ist eine Platte b angebracht, deren Durchmesser größer ist, als derjenige der Gicht. Das aus der Leitung f durch die Düse c in kräftigen Strahlen austretende Wasser wird von der Platte b gegen die Wandung der Kammer h geschleudert und z. T. auch von dieser wieder zurückgeworfen. Da die Ofengase durch die gestäubten Wasserteilchen hindurchziehen müssen, wird die Gichtflamme ausgelöscht, der mitgerissene Flugstaub niedergeschlagen und eine Kühlung der abziehenden Gase bewirkt. Das verbrauchte Wasser und der Gichtstaub werden durch das Rohr g abgeführt.

17 250, vom 27. November 02. W. Brandy und W. Cr. Spencer in San Francisco, Cal. *Gesteinbohrmaschine, Pochwerk u. dergl.*

Die Stoßbewegung wird gemäß der Erfindung durch zwei über bzw. hintereinander angeordnete Explosions-Motore A und B erzeugt, und zwar arbeiten die beiden Motore abwechselnd im Viertakt. Jeder Zylinder besitzt eine Einströmöffnung 21 und eine Ausströmöffnung 22. Die ersteren sind mit der zu dem Gasbehälter führenden Leitung 24 verbunden und die Ausströmöffnungen 22 besitzen Auspuffventile, welche abwechselnd durch Arme 40 bzw. 41 geöffnet und durch Federn selbsttätig geschlossen werden.

Der Arm 40 sitzt auf einer Welle 39, welche durch eine Kurbel 38 und eine Zugstange 37 durch ein mit einer Kurbel versehenes Zahnrad 35 in Schwingung versetzt wird. Letzteres wird durch ein Zahnrad 36 angetrieben, welches seinerseits durch eine Kurbel 28 unter Vermittlung einer Welle 25 in Umdrehung versetzt wird.

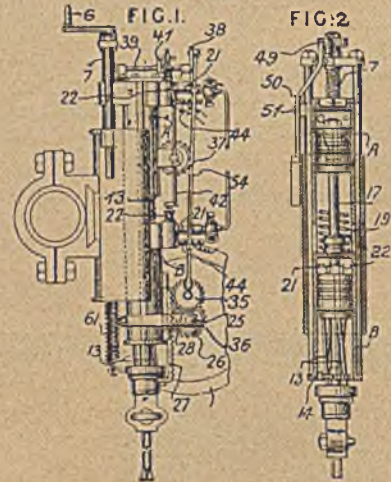
Der Arm 41 öffnet unter Vermittlung der Gleitstange 42 und eines Armes 43 das Auspuffventil des Zylinders B.

Auf der Zugstange 42 sind ferner zwei Arme angeordnet, welche abwechselnd die Zündvorrichtungen 44 der Zylinder in Tätigkeit setzen.

Die Stoßvorrichtung (Gesteinbohrmaschine, Pochwerk oder dergl.) wirkt wie folgt;

Durch Drehung der Kurbel 28 wird die Kolbenstange 17 mit dem Werkzeug und dem Arbeitskolben 18 angehoben und zurückgezogen, wobei die gespannte Feder 61 sich zusammenzieht und die Arbeit der Kurbel unterstützt. Das in dem Zylinder A vorhandene Gas wird bei dieser Bewegung komprimiert, während das verbrauchte Gas aus dem Zylinder B entweicht, weil durch die Steuerung 35, 37, 38, 39, 40, 41 und 43 das Auspuffventil des Zylinders B geöffnet ist.

Hat die Kolbenstange die höchste bzw. hinterste Stellung erreicht, so wird in dem Zylinder A das Gas entzündet, indem durch die Zugstange 37 an der Zündvorrichtung des Zylinders A



der Strom geschlossen wird. Die Kolbenstange mit dem Werkzeug wird durch die explodierenden Gase vorgeschleudert und Gas in den Zylinder B gesaugt. Während dieser Bewegung ist das Zahnrad 26, welches während des Rückganges der Kolbenstange mit der Welle 25 durch ein Sperrrad gekuppelt wird, von der Welle 25 entkuppelt, sodaß es sich in entgegengesetzter Richtung drehen kann.

Bei der tiefsten bzw. vordersten Stellung der Kolbenstange wird das Zahnrad 26 wieder selbsttätig mit der Welle 25 verkuppelt und die Kolbenstange wird durch die Kurbel 28 wieder zurückgezogen. Hierbei wird das in den Zylinder B gesaugte Gas komprimiert und das verbrauchte Gas aus dem Zylinder A durch das Auspuffventil 22 hinausgedrückt.

Sobald die Kolbenstange jetzt wieder die äußerste Stellung erreicht hat, wird der Strom an der Zündvorrichtung des Zylinders B geschlossen, das Gas in diesem Zylinder entzündet und die Kolbenstange mit dem Werkzeug vorgeschleudert. Auf diese Weise arbeiten die Zylinder immer abwechselnd.

Damit die Maschine durch einen Anprall der Kolben nicht beschädigt wird, ist eine Feder 19 zwischen dem Zylinder B und dem Kolben des Zylinders A vorgesehen.

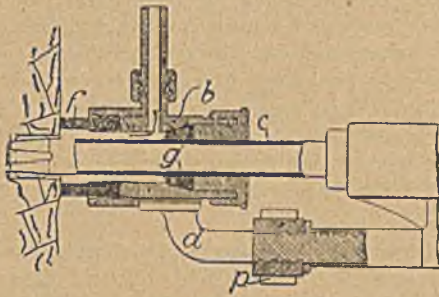
Durch ein Sperrrad 14 und fest mit der Kolbenstange verbundene schräge Stäbe 13, die durch Öffnungen des Sperrrades gehen, wird das Werkzeug beim Hube umgesetzt. Der Vorschub wird von Hand mittels der Kurbel 6 (Fig. 1) oder selbsttätig durch eine Sperrklinke 49 (Fig. 2), welche durch einen um den Punkt 51 schwingenden Hebel 50 in hin- und hergehende Bewegung versetzt wird, und die Vorschubspindel 7 unter Vermittlung eines Sperrrades dreht. Der Hebel 50 wird von der Welle 25 unter Vermittlung einer Kettenradübersetzung durch ein auf der Welle 54 (Fig. 1) angeordnetes Exzenter bewegt.

17 314, vom 6. Aug. 02. J. V. Brejcha, Straßburg-Neudorf (Deutschland). *Gesteinbohrmaschine.*

Um ein Verklemmen eines umlaufenden Bohrers im Bohrloch zu vermeiden und die Bohrrümpel mit dem Bohrkern aus dem Bohrloch zu entfernen, wird gemäß der Erfindung Druckwasser zwischen der Bohrstange und den Bohrlochwandungen in das Bohrloch und durch die hohle Bohrstange aus dem Bohrloch gepreßt.



Zu diesem Zweck wird ein Spülkopf b mittels eines Armes d mit der Bohrmaschine verbunden und ein Dichtungsring f des Spülkopfes mittels einer Schraube p derart gegen das Gestein gepreßt, daß das Druckwasser nicht zwischen



Gestein und Spülkopf austreten kann, sondern gezwungen ist, durch das Bohrloch und die hohle Bohrstange c zu strömen. Durch einen Dichtungsring g und eine mit einer Büchse versehene Mutter wird eine Dichtung zwischen dem Spülkopf und der Bohrstange erzielt. Das Druckwasser wird dem Spülkopf durch eine Schlauchleitung zugeführt.

#### Patente der Ver. Staaten Amerikas.

728 487, vom 19. Mai 03. Charles W. Merrill in Alameda, Californien. *Stromapparat zur Scheidung von Erzschlamm.*

Anstatt in den Trichter A, wie üblich, den Klarwasserstrom ganz unten eintreten zu lassen, der dann die leichteren Teile der oben in den Trichter einfließenden Trübe mit hochnimmt und über den Trichterrand austrägt, während die schwereren Teile durch eine untere Austragöffnung abgezogen werden, wird hier das Frischwasser in mittlerer Höhe vom Rand aus gleichmäßig zugeführt.



Die untere Öffnung 2 dient zum Abführen der schweren Teilchen. Das Klarwasser wird durch den Einlaß 4 in den Ringraum 3 eingeführt und tritt durch den ringförmigen Bodenspalt 5 desselben in den Trichter. Die dünnflüssige Trübe wird dem Aufgabetrichter 7 zugeführt und erfährt im wesentlichen in dem mittleren Raum 6 durch den aus dem Spalt 5 tretenden Wasserstrom die Scheidung in Leichtes und Schweres.

Es soll dadurch eine ruhigere Scheidung und eine größere Reinheit des durch 2 abgezogenen Produktes erzielt werden.

730 229, vom 9. Juni 03. Jesse T. Burr in Glonville, Ohio. *Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen mittels eines Luftstroms.*

Das Aufbereitungsgut wird nicht von dem Luftstrom getragen oder von demselben aus seiner Fallbahn mehr oder weniger abgelenkt, sondern von dem Wind auf aufsteigenden Flächen dieselben hinaufgetrieben. Die Scheidung beruht auf dem Unterschied des Reibungswiderstandes, den die einzelnen Teilchen je nach ihrer Schwere auf den ansteigenden Flächen finden.

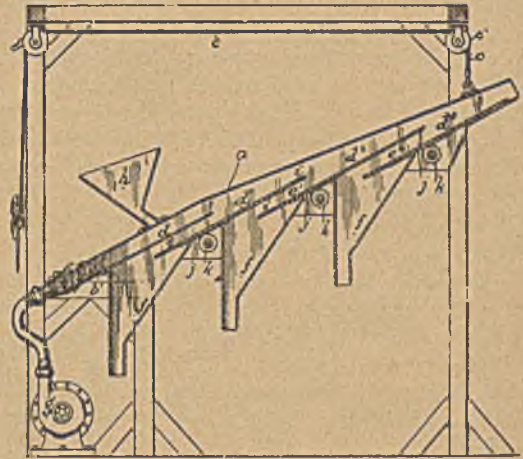
Das geneigt anzuordnende, kanalartige Gehäuse a ist am unteren Ende drehbar gelagert und am oberen Ende an dem über Rollen c' laufenden Seil c der Neigung nach verstellbar aufgehängt. Der Boden des Gehäuses a wird durch mehrere hintereinander liegende, einander überlappende, im wesentlichen parallele Platten d<sup>1</sup> d<sup>2</sup> d<sup>3</sup> von ganz bestimmter Neigung gebildet. Zwischen den Platten werden die Zwischenräume e et u. s. f. freigelassen, die in Aufgabetrichter f münden.

Durch den Ventilator g wird vom unteren Ende des Kanals a ein Luftstrom durch diesen getrieben. Das Gut wird durch den Trichter h aufgegeben.

Die Neigung der Platten soll den sogenannten kritischen Winkel des Gutes etwas übersteigen. Mit dem kritischen Winkel eines Stoffes ist der größte Winkel gemeint bei dem der Stoff noch auf der schiefen Ebene liegen bleibt, d. h. nicht herabrutscht.

Die Platten ragen in die Richtung des Luftstroms hinein und sind in Schlitzen i mittels der Zahnräder k, die in

Zahnungen an der Unterseite der Platten greifen, verschiebbar, sodaß sie mehr oder weniger in die Bahn des Luftstroms hineingeführt werden können.



Der Luftstrom treibt das aus dem Trichter h auf die Platte d fallende Gut in Berührung mit der Platte über den oberen Rand derselben, von wo das Gut auf die Platte d' fällt. Die schwersten Teilchen treffen dabei infolge der freien Einwirkung des Luftstromes während des Moments des Fallens etwas hinter den leichteren Teilen auf die Platte d<sup>1</sup>.

Es wird hierdurch die Abführung der schwersten Korngruppe durch Schlitz e erleichtert.

Infolge der Erweiterung des Kanalquerschnitts an dieser Stelle ergibt sich eine Verminderung der Windpressung. Das Schwerste fällt durch Schlitz e in den ersten Trichter f. Das Leichtere wird vom Wind die Platte d<sup>1</sup> hinaufgetrieben und zwischen den Platten d<sup>1</sup> d<sup>2</sup> u. s. f. einem analogen Scheidengang unterworfen.

#### Bücherschau.

**Unfallverhütungsvorschriften beim österreichischen Bergbau.** Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. II. Nachtrag, Wien 1903.

Im Jahre 1900 wurde zum ersten Male eine Sammlung der für den österreichischen Bergbau erlassenen Unfallverhütungsvorschriften vom k. k. Ackerbauministerium herausgegeben. 1901 wurde sie durch einen Nachtrag ergänzt, und jetzt ist der zweite Nachtrag erschienen, welcher mit 400 Seiten Text die ursprüngliche Sammlung an Umfang fast erreicht.

Der Stoff ist in 10 Abschnitte gegliedert, nämlich:

- I. Allgemeine Bergpolizeiverordnungen.
- II. Verordnungen zum Schutze der Oberfläche im Interesse der persönlichen Sicherheit und des öffentlichen Verkehrs.
- III. Verordnungen zur Sicherung der Tag- und Grubenbaue.
- IV. Verordnungen und Instruktionen zur Sicherung der Fahrung.
- V. Verordnungen zur Sicherung der Förderung, Verladung und der damit verbundenen Arbeiten.
- VI. Verordnungen und Instruktionen betr. die Verhütung von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen, Schacht- und Grubenbränden.
- VII. Verordnungen und Instruktionen betr. die Sprengarbeit.

VIII. Verordnungen und Instruktionen betr. den Betrieb von Maschinen und Taganlagen.

IX. Verordnungen betr. den Arbeiterschutz.

X. Verordnungen betr. den Betrieb der Erdwachs- und Erdölbergbaue.

Wie die ursprüngliche Sammlung dürfte auch der vorliegende Nachtrag den österreichischen Bergbeamten von großem Nutzen sein. Auf uns bietet er manches Interessante, z. B. die in Abschnitt IX wiedergegebene Verordnung des Revierbergamtes Falkenau betr. die Eingeweidewurmkrankheit. Gr.

**Das Kalibrieren der Walzen.** Eine vollständige Sammlung von Kalibrierungsbeispielen systematisch geordnet und erläutert. Als Lehrgang für den angehenden, sowie als Nachschlagebuch für den ausübenden Kalibrierer herausgegeben von Professor Alb. Brovot, Hütteningenieur. Mit zahlreichen Textillustrationen und einem Atlas von 164 Taf. in Imperialformat. Leipzig, Verlag von Arthur Felix 1903. Text 4<sup>o</sup>. 106 S.

Seit dem Erscheinen der drei Preisarbeiten von Daelen, Hollenberg u. Dieckmann im J. 1870 hat die deutsche Literatur über das Kalibrieren der Eisenwalzen keine Bereicherung erfahren. Welch dringendes Bedürfnis nach dieser Richtung vorlag, beweist das vor einigen Jahren erlassene Preisausschreiben des Vereines zur Beförderung des Gewerbestandes in Preußen, das aber ohne Erfolg blieb, weil einerseits die Zahl der auf dem fraglichen Gebiete genügend erfahrenen und zur Lösung einer so schwierigen Aufgabe befähigten Ingenieure nur klein ist, andererseits diese von ihrem Berufe so sehr in Anspruch genommen sind, daß ihnen die Zeit zu einer so umfangreichen Arbeit fehlt. Umsomehr ist es zu begrüßen, daß der durch zahlreiche Ausführungen von Walzenkonstruktionen in den Kreisen der Eisenhüttenleute wohlberufene Verfasser seine reichen Erfahrungen der Allgemeinheit in dem vorliegenden Werke zur Verfügung stellt.

In der Einleitung wird die Einrichtung der Walzwerke besprochen, insbesondere die Bemessung der Walzen nach Länge und Durchmesser, die Grundformen der Walzwerke, ihre Verbindung mit der Antriebsmaschine, die Ständer, die Ausrüstung der Straßen und die maschinellen Hilfseinrichtungen, worauf die Theorie von der Wirkung der Walzen erörtert wird. — In Abschnitt A gibt der Verf. zunächst „allgemeine Gesetze und Regeln“ für das Kalibrieren und definiert die Begriffe Kaliber, Anzug, Spiel und Sprung, Oberdruck und Abnahmekoeffizient. Abschnitt B behandelt das Kalibrieren von Walzen für einfache Querschnittsformen, also der Block-, Knüppel- und Vorwalzen, Abschnitt C die Gestaltung der Walzen für Handelseisen, Abschnitt D endlich die Walzen für Formeisen, von denen die Banceisen weitaus den größten Raum in Anspruch nehmen. Sie sind so eingehend erläutert, daß der Verfasser bei der Betrachtung der folgenden, die Eisenbahnmaterialien und die profilierten Handelseisen umfassenden Gruppen sich kürzer halten und auf die vorhergehenden Erörterungen häufig Bezug nehmen konnte.

Das groß angelegte Werk zeichnet sich aus durch ungemeine Reichhaltigkeit an Beispielen ausgeführter Kalibrierungen, durch weitgehende Berücksichtigung des Umfangs verschiedener Walzwerksanlagen hinsichtlich der Zahl und Art der vorhandenen Straßen sowie deren Ausstattung mit Hilfsvorrichtungen für die Handhabung der

Werkstücke, kurz auf alle, das Arbeitsverfahren beeinflussende Umstände. Es dürfte infolgedessen nicht leicht der Fall eintreten, daß ein Kalibrierer das Werk zur Hand nimmt und vergeblich nach einem, auf seinen Sonderfall passenden Beispiel suchen wird, so daß es nachdrücklich allen im Betrieb stehenden oder in der Ausbildung begriffenen Walzwerksingenieuren empfohlen werden kann. Sowohl der Druck als die Ausführung der vielen mit peinlicher Sorgfalt gezeichneten Tafeln lassen nichts zu wünschen übrig. Man darf deshalb mit Zuversicht annehmen, daß das Werk von allen Seiten freudig begrüßt und günstig aufgenommen wird. Beckert.

„Hydrometrie“, praktische Anleitung zur Wassermessung. Neuere Messverfahren, Apparate und Versuche von Wilhelm Müller, Ingenieur. Mit 81 Abbildungen, 15 Übersichten und Tafeln. 1903. Verlag von Gebrüder Jänecke, Hannover.

Das für den praktischen Gebrauch bestimmte Werkchen behandelt in fünf Kapiteln die zur Zeit üblichen Methoden und angewandten Instrumente für das Gebiet der gesamten Wassermessung. Nach erfolgter Erläuterung über die Bewegung des Wassers in Flüssen, Kanälen und Rohrleitungen bespricht der Verfasser die verschiedenen angewandten Meßverfahren, wobei er im systematischen Aufbau zunächst den Methoden zur unmittelbaren Bestimmung, wie Messung durch Ausflußöffnungen an Druckschützen, durch Überfallwehre, vollkommene und unvollkommene Überfälle, sowie durch Bestimmung der Ausfluggeschwindigkeit aus der Öffnung eines Behälters, eine Besprechung der bei der Messung gebräuchlichen Instrumente und Apparate, die zur Beobachtung der Wassergeschwindigkeit dienen, folgen läßt. Während die zur Messung großer Wassermengen dienenden Apparate, wie Schwimmer, hydrometrische Röhren, Flügel sowie Strömungsmesser eingehend erörtert werden, wird das große Gebiet der Wassermesser für kleinen Verbrauch nur oberflächlich gestreift und andeutungsweise behandelt, wiewohl eine Beschreibung wenigstens der Haupttypen hier wohl am Platze gewesen wäre. Beispielsweise ist die Gruppe der Kippwassermesser überhaupt nicht erwähnt, die der Kolbenwassermesser zu kurz gefaßt.

Die Verfahren der Einteilung der Meßprofile werden im folgenden Kapitel behandelt. Mit dem Kapitel der Pegelbeobachtung schließen die Erörterungen der Meßmethoden ab. Die Erläuterungen sind überall klar durchgeführt, die Abbildungen zur Ergänzung des Textes sind sorgfältig ausgewählt und zeichnen sich durchweg durch klare Darstellung aus. Störend wirkt es allerdings, wenn wie Fig. 48 Bilder auf den Kopf gestellt zur Anschauung gebracht werden. Die in den vorausgehenden Kapiteln angeführten Meßmethoden finden im Schlußkapitel durch Beispiele aus der Praxis eine wertvolle Ergänzung.

Das Werk als solches entspricht der ihm vom Verfasser gegebenen Bestimmung durchaus und wird dem Praktiker als guter Ratgeber bei der Hydrometrie wesentliche Dienste leisten können.

**Die Schule der Chemie.** Erste Einführung in die Chemie für Jedermann von W. Ostwald, Professor der Chemie an der Universität Leipzig. Erster Teil: Allgemeines. Braunschweig, 1903. Friedrich Vieweg & Sohn.

Vielen Lesern dieser Zeitschrift wird von der Schule her noch Julius Adolf Stöckhardts „Schule der Chemie“

wohlbekannt sein als dasjenige Werk, welches zur ersten Einführung des Schülers in das Studium der chemischen Wissenschaft diente. Vor anderen, ähnlichen zeichnete es sich hauptsächlich dadurch aus, daß die wissenschaftliche Seite des Gegenstandes nicht unter der leicht faßlichen, populären Darstellung gelitten hatte. Die Chemie hat sich aber in neuerer Zeit so rapide entwickelt, und vornehmlich haben sich die Ansichten über chemische Theorien derart geändert, daß Stöckhardts Werk der Neuzeit nicht mehr genügen kann. Andererseits ist die Bedeutung der Chemie nicht nur für die Industrie und Wissenschaft, sondern auch für das tägliche Leben mehr und mehr anerkannt worden und das Bedürfnis nach einer modernen „Schule der Chemie“ wurde schon lange lebhaft empfunden. Findet man doch häufig in Kreisen selbst hochgebildeter Laien ein so geringes Verständnis für Fragen der Chemie, daß es in gar keinem Verhältnis zur Wichtigkeit dieses Wissenszweiges steht. Es ist daher dankbar anzuerkennen, daß kein geringerer wie Ostwald sich der Mühe unterzogen hat, einen modernen Stöckhardt, wie der Verfasser sich selbst ausdrückt, zu schreiben, und die Lösung dieser Aufgabe ist ihm, soweit man nach dem bis jetzt erschienenen ersten Teil urteilen kann, sehr gut gelungen.

Von der Ansicht ausgehend, die allgemeine und physikalische Chemie seien am geeignetsten, um als Grundlage für das Studium der Chemie überhaupt zu dienen, hat der Verfasser diese seinem Einführungswerk zugrunde gelegt und hierin wird ihm jeder Fachmann beipflichten, denn mit solchen Vorkenntnissen ausgerüstet ist es dem Schüler viel leichter, in das Gebiet der speziellen Chemie einzudringen und die experimentellen Tatsachen von einheitlichen Gesichtspunkten aus anzusehen und zu begreifen. Der Lehrstoff wird nicht, wie sonst üblich, in Gestalt eines Vortrages geboten, sondern in Form eines Zwiegespräches zwischen Lehrer und Schüler, unterstützt durch einfache Experimente, die mit geringen Mitteln auszuführen sind. Hierdurch gewinnt die Materie außerordentlich an Interesse, und es bietet sich häufig Gelegenheit, auf Fragen einzugehen, welche in den meisten, auch elementaren Lehrbüchern als selbstverständlich unerörtert gelassen werden. Offenbar hat der Verfasser sich als Schüler einen aufgeweckten Knaben von zwölf bis vierzehn Jahren vorgestellt, wenigstens deuten der Ton des Buches und die manchmal recht naiven Einwürfe des Schülers darauf hin. Die die Experimente erläuternden Figuren sind als Umrisszeichnungen gehalten und garnicht mißzuverstehen.

Das vorliegende, erste Heft behandelt allgemeines und umfaßt 186 Seiten mit 46 Abbildungen. In einzelnen Abschnitten, die als Stunden aufgefaßt werden können, sind darin besprochen: Die Stoffe, die Eigenschaften, Stoffe und Gemenge, Lösungen, Schmelzen und Erstarren, Verdampfen und Sieden, Messen, Dichte, die Formarten, die Verbrennung, der Sauerstoff, Verbindungen und Bestandteile, die Elemente, die Leichtmetalle, die Schwermetalle, weiteres vom Sauerstoff, Wasserstoff, Knallgas, das Wasser, das Eis, der Wasserdampf, der Stickstoff, die Luft, Stetigkeit und Genauigkeit, die Ausdehnung der Luft durch die Wärme, das Wasser in der Luft, der Kohlenstoff, das Kohlenoxyd, das Kohlendioxyd, die Sonne. Um Mißverständnissen, die durch die Titel der Abschnitte vielleicht hervorgerufen werden könnten, von vornherein vorzubeugen, möchte Ref. noch einmal darauf hinweisen, daß die angeführten Gegenstände nur ganz allgemein behandelt sind.

So finden wir z. B. unter „Leichtmetalle“ nicht etwa eine eingehende Beschreibung der einzelnen, dahin gehörenden Elemente, sondern nur eine Charakterisierung des Gruppenbegriffs an einzelnen Beispielen, Natrium, Kalium etc., erläutert. Überhaupt ist keins der Themen erschöpfend besprochen, sondern dem Zweck des Werks entsprechend, nur das Wichtigste und Sinnfälligste hervorgehoben, auch schweift der Verfasser häufig vom Gegenstand ab und erreicht damit, daß die Darstellung anregend bleibt und nicht ermüdend wirkt. Ferner wird hierdurch der Leser veranlaßt, nachzudenken und das Erlernte auf die Erscheinungen des täglichen Lebens anzuwenden. Durchweg ist der Verfasser bemüht, durch Stellung geeigneter Fragen den Schüler selbst die Folgerungen aus den durch das Experiment festgestellten Tatsachen ziehen zu lassen, vornehmlich werden Naturgesetze, Formeln und Berechnungen auf diesem Wege dargestellt und prägen sich daher viel besser dem Gedächtnis des Lernenden ein. Bezüglich der Berechnung und der Formeln wäre aber eine etwas größere Sorgfalt bei der Korrektur zu wünschen gewesen. So muß es auf Seite 27, Zeile 4 von oben, anlässlich der Umrechnung der verschiedenen Thermometerskalen statt

$$f = \frac{9}{7} c + 32 \text{ heißen: } f = \frac{9}{5} c + 32, \text{ ferner Seite 35,}$$

Zeile 14 von oben statt: und r der Raum: und v der Raum. Dann finden wir bei der Berechnung der latenten Schmelzwärme des Eises auf Seite 126, Zeile 32 und 33 von oben die Multiplikation:  $34 \times 12,4 = 322$  und die darauf folgende Subtraktion  $3150 - 322 = 2828$ .  $34 \times 12,4$  macht aber 422 und die Subtraktion ergibt dann 2728. Die Schmelzwärme ist auch aus letzterer Zahl zu 80 Kal. richtig abgeleitet. Ref. ist sich dessen wohl bewußt, daß es sich hier nur um Schreib- oder Druckfehler handelt, möchte aber doch darauf hinweisen, weil das Lehrbuch für Anfänger bestimmt ist und diese durch solche Irrtümer leicht verwirrt werden könnten. Aus dem gleichen Grunde sei auch erwähnt, daß auf Seite 175, Zeile 13 von oben statt Kohlenoxyd die Bezeichnung Kohlendioxyd gebraucht ist.

Der hohe Wert des Werkes wird durch diese kleinen Ausstellungen nicht im geringsten beeinträchtigt. Das Buch kann daher jedem, der sich mit Chemie beschäftigen will, nur auf das wärmste empfohlen werden. Die Vorkenntnisse, welche für das Studium des Buches vorausgesetzt werden, sind so gering bemessen, daß die Bezeichnung „für Jedermann“ durchaus gerechtfertigt ist. Die Ausstattung des in Großoktav-Format erschienenen Werkes ist gediegen, der Druck gut und klar, wie es von dem bekannten Verlage nicht anders zu erwarten war.

**Gesetz betreffend Kinderarbeit in gewerblichen Betrieben vom 30. März 1903. (Kinderschutzgesetz.)** Erläutert von Dr. Ernst Neukamp, Oberlandesgerichtsrat. Berlin. 1903. Franz Siemenroth.

Um das in die Erwerbsverhältnisse zahlreicher Familien tief einschneidende, am 1. Januar 1904 in Kraft getretene, Kinderschutzgesetz vom 30. März 1903 (R.-G.-Bl. S. 113) den weitesten Kreisen und insbesondere allen Beteiligten zugänglich zu machen, hat sich der Verfasser einem Wunsche seines Verlegers entsprechend mit der Veranstaltung des vorliegenden Sonderabdruckes aus der 6. Auflage seiner bekannten Ausgabe der Reichsgewerbeordnung einverstanden erklärt. Die zu den einzelnen Paragraphen des Gesetzes gegebenen Erläuterungen dürften den Zweck, den sich der

Herausgeber gestellt hat, das Verständnis des Gesetzes zu erleichtern, sowie auftauchende Zweifelsfragen zu lösen und damit die in dem Gesetze verkörperten, auf den so überaus wichtigen Kinderschutz gerichteten Bestrebungen zu fördern, erfüllen. Aus den Anmerkungen zum §. 1 des Gesetzes mag hier kurz erwähnt werden, daß, während die Gewerbeordnung nur die Beschäftigung von schulpflichtigen Kindern in Fabriken (§. 135) und den diesen nach § 154 Abs. 2 bis 4 und §. 154a gleichgestellten Betrieben verbietet, das sog Kinderschutzgesetz eine weitgehende Beschränkung bzw. ein gänzlich Verbot der Kinderarbeit einführt für alle in den §§. 4 bis 7 bezeichneten gewerblichen Betriebe, z. B. bei Bauten, im Betriebe von Werkstätten, im Handels- und Verkehrsgewerbe, bei öffentlichen theatralischen Vorstellungen und anderen öffentlichen Schaulstellungen, im Betriebe der Gast- und Schankwirtschaften, ebenso für die Beschäftigung beim Austragen von Waren und bei sonstigen Botengängen (§ 8) Besonders zu beachten ist, daß das nicht als Novelle zur Gewerbeordnung, sondern als selbständiges Gesetz erlassene Kinderschutzgesetz abweichend von dem in §. 154 Abs 4 Satz 2 der Reichsgewerbeordnung zur Anerkennung gelangten Grundsätze auch auf die Beschäftigung eigener Kinder des Gewerbetreibenden Anwendung findet (§§. 12 ff des Gesetzes.) Gleichgültig für die Anwendung des Kinderschutzgesetzes ist es, ob die Kinder auf Grund eines Familienverhältnisses oder kraft einer Fürsorgeerziehung oder aus sonstigem Grunde beschäftigt werden, ebenso ist es ohne Belang, ob das Kind seine Tätigkeit in Erwerbsabsicht oder ohne Entgelt ausübt und ob die Beschäftigung eine dauernde oder nur eine gelegentliche ist Schl.

**Die Rechtswirkungen der Enteignung im Falle der Einigung der Beteiligten.** Von Georg Pannenberg, Geheimer Oberregierungsrat, Berlin 1901. Julius Springer. Pr. 1 M.

Die 43 Seiten umfassende Abhandlung aus der Feder des inzwischen zum Präsidenten der Königlichen Eisenbahndirektion in Münster i. W. ernannten Vorfassers ist als Sonderabdruck aus dem Heft 6 Jahrgang 1901 des „Archiv für Eisenbahnwesen“ erschienen. Sie enthält in der Hauptsache eine Erläuterung der §§ 16 und 46 des Gesetzes über die Enteignung von Grundeigentum vom 11. Juni 1874. Zur Beschleunigung des lastenfreien Erwerbes des zur Ausführung eines im öffentlichen Interesse liegenden Unter-

nehmens — nicht des für den Betrieb des Bergbaues § 54 Abs. 2 des Enteignungsgesetzes, §§ 135 ff. des Allg. Berggesetzes — erforderlichen Grund und Bodens wollen die genannten Vorschriften Mittel an die Hand geben, die bestehenden Interessengegensätze tunlichst durch Einigungen auszugleichen, welche das Verfahren abkürzen, gleichwohl aber die Rechtswirkungen der Enteignung herbeiführen. Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, zur Aufklärung des Dunkels beizutragen, das über den durch die Knappheit ihrer Fassung das Verständnis erschwerenden und in der Theorie viel umstrittenen Vorschriften anscheinend ruht. Schl.

**Adreßbuch der Direktoren und Aufsichtsratsmitglieder der Aktien-Gesellschaften.** Jahrgang 1904. Herausgegeben von Hans Arends und Curt Mössner. Berlin C. Finanzverlag G. m. b. H. Neue Friedrichstr. 47.

Die neue Auflage des vorliegenden Adreßbuches behält die bereits in dem vorhergehenden Jahrgang getroffene Anordnung bei, daß zunächst Zuname, Vorname und etwaige Titulaturen und Würden der Aufsichtsratsmitglieder angegeben sind; in einer besonderen Zeile folgt die Nennung des Domizils, und sodann werden, jede immer auf einer Zeile für sich, die einzelnen Gesellschaften aufgeführt, deren Verwaltung die betreffende Persönlichkeit angehört. Die Übersichtlichkeit und Brauchbarkeit des Buches, dessen Umfang abermals eine Zunahme erfahren hat, wird weiterhin auch noch dadurch erhöht, daß stets diejenigen Aktiengesellschaften, bei denen die betreffenden Herren ein gleiches Amt bekleiden, zusammengestellt sind. Dr. J.

**Zur Besprechung eingegangene Bücher:**

(Die Redaktion behält sich eine eingehende Besprechung geeigneter Werke vor.)

Deutscher Bergwerks-Kalender 1904. Pr. 2 Mk. Verlag Merkur, Gotha.

Hanel, Rud.: Stand und Ergebnisse der im Berg- und Hüttenwesen sowie in der Maschinen- und Metallindustrie tätigen Aktiengesellschaften Oesterreich-Ungarns. Jahrg. 1904, 270 S. Wien 1903. Compassverlag I. Maria Theresiastr. 32. Preis 1,60 K.

**Zeitschriftenschan.**

Die nachstehenden Zeitschriften werden regelmäßig ausgezogen:

Abkürzung	Titel	Adresse
Am. Man.	American Manufacturer . . . . .	Pittsburg, Pa.
Ann. Belg.	Annales des Mines de Belgique . . . . .	Brüssel.
Ann. Fr.	Annales des Mines de France . . . . .	Vve. Ch. Dunod, 49, Quai des Grands Augustins, Paris.
Arch. f. Eis.	Archiv f. Eisenbahn-Wesen . . . . .	Berlin N.
Bayer. Rev. Z.	Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins . . . . .	München, Kaiserstr. 12 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> .
Bergb.	Bergbau . . . . .	Gelsenkirchen.
B. H. Ztg.	Berg- u. Hüttenmännische Zeitung . . . . .	Leipzig.
Brkl.	Braunkohle . . . . .	Halle a. S.
Bull. St. Ét.	Bulletin de la Société de l'Industrie minérale, St. Étienne . . . . .	St. Étienne (Loire), École des Mines.
Ch. Ind.	Chemische Industrie . . . . .	Berlin S.W., Zimmerstr. 94.

Abkürzung	Titel	Adresse
Circ. de Fr.	Circulaires du Comité Central des Houillères de France . . .	55, Rue de Châteaudun, Paris.
Coll. G.	Colliery Guardian . . . . .	49, Essex Street, Strand, London E.C.
Compt. Mens. St. Ét.	Comptes rendus mensuels, St. Étienne . . . . .	St. Étienne (Loire).
Dingl. P. J.	Dinglers Polytechn. Journal . . . . .	Richard Dietze (Dr. R. Dietze), Berlin W., Köthenerstr. 44.
El. world.	Electrical World and Engineer . . . . .	114, Liberty Street, New York.
El. Te. Z.	Zeitschrift für Elektrotechnik . . . . .	Wien I, Nibelungengasse 7.
El. Anz.	Elektrotechnischer Anzeiger . . . . .	Berlin W., Lützowstr. 6.
E. T. Z.	Elektrotechnische Zeitschrift . . . . .	Jul. Springer, Berlin N. u. R. Olden- bourg, München.
Eugg.	Engineering . . . . .	35/36, Bedford Street, Strand, London W. C.
Eng. Mag.	Engineering Magazine . . . . .	120/122, Liberty Street, New York.
Eng. Min. J.	Engineering and mining Journal . . . . .	261, Broadway, New York.
Gasmot.	Gasmotorentechnik . . . . .	Berlin, Neue Wilhelmstr. 1.
Gl. Ann.	Annalen für Gewerbe und Bauwesen (Glaser)	Berlin S.W., Lindenstr. 80.
Jahrh. Wien.	Berg- u. Hüttenmännisches Jahrbuch Wien . . . . .	Wien, Kohlmarkt 20.
Jernk. An.	Jernkontorets Annaler . . . . .	Stockholm.
J. Gas-Bel.	Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung . . . . .	R. Oldenbourg, München, Glückstr. 8.
Ir. Age.	Iron Age . . . . .	David Williams Co., 232/38, William Street, New York.
Ir. Coal Tr. R.	Iron and Coal Trades Review . . . . .	165, Strand, London W.C.
Min. & Miner.	Mines and Minerals . . . . .	Scranton, Pa.
Mon. Int. mat.	Moniteur des Intérêts matériels . . . . .	21, Place de Louvain, Brüssel.
Mon. off.	Moniteur officiel du commerce . . . . .	3, rue Feydeau, Paris.
N. Y. H. Ztg.	New Yorker Handels-Zeitung . . . . .	13, Cedar Street, New York.
Oest. Ch. T. Ztg. (Org. Bohrt.)	Allgem. Oester. Chem. u. Techn. Ztg. (Mit Beilage: Organ der Bohrtechn.) . . . . .	Wien XVIII/2.
Oest.-Ung. M.-Ztg.	Montanzeitung für Oesterreich-Ungarn . . . . .	Graz.
Oest. Z.	Oesterr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen . . . . .	Manzsche Buchhandlung, Wien, Kohlmarkt 20.
Proc. S. Wal. Inst.	Proceedings of the South Wales Institute of Engineers . . . . .	Cardiff.
Quest. techn.	Questions techniques du Comité Central des Houillères de France	55, Rue de Châteaudun, Paris.
Rev. Noire.	Revue Noire . . . . .	Lille.
Rev. univ.	Revue universelle des Mines et de la Métallurgie . . . . .	55, rue des Champs, Lüttich.
St. u. E.	Stahl und Eisen . . . . .	A. Bagel, Düsseldorf.
Tekn. Tidsk.	Teknisk Tidskrift . . . . .	Stockholm.
Tract. Trans.	Traction and Transmission . . . . .	35/36, Bedford Street, Strand, London W. C.
Trans. Am. Inst.	Transactions of the American Institute of Mining Engineers . . . . .	99, John Street, New York.
Tr. I. M. E.	Transactions of the Institution of Mining Engineers of England, Newcastle . . . . .	Newcastle-on-Tyne.
Trans. N. Engl. Inst.	Transactions of the North of Engl. Inst. of Min. and Mechan. Eng.	" " "
Ver. Bef. Gew.	Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes	L. Simion, Berlin S.W., Wilhelm- straße 121.
Wiener Dampf. Z.	Zeitschrift d. Dampfkessel-Untersuchungs- u. Vers.-Gesellsch., A.-G., Wien . . . . .	Wien, Annagasse 3.
Z. f. ang. Ch.	Zeitschrift für angewandte Chemie . . . . .	Berlin N.
Z. f. B. H. S.	Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Preußischen Staate . . . . .	W. Ernst & Sohn, Berlin W., Wilhelm- straße 90.
Z. f. Bergr.	Zeitschrift für Bergrecht . . . . .	Berlin, Lützowstr. 107.
Z. f. D. u. M.-Betr.	Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb (Minssen)	Berlin, Jerusalemerstr. 48.
Z. f. kompr. G.	Zeitschrift für komprimierte und flüssige Gase . . . . .	Weimar.
Z. Oberschl. V.	Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins . . . . .	Kattowitz.
Z. f. pr. Geol.	Zeitschrift für praktische Geologie . . . . .	Berlin N.
Z. D. Ing.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure . . . . .	Julius Springer, Berlin N., Monbijou- platz 3.
Z. D. Eis.-V.	Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen . . . . .	Berlin N.

**Mineralogie, Geologie.**

Ueber die Brauneisensteinlagerstätten des Bergreviers von Kisel im Ural (Kreis Solikamsk des Permschen Gouvernements). Von Mrazec und Duparc. Oest. Z. 19. Dez. S. 711/5. 6 Fig. Geologie der Gegend; die Brauneisensteinlagerstätte der Artemiewka-Synklinale. (Schluß f.)

Ein Marmorlager in Alabama. Von Osten. Bergb. 24. Dez.

Verheißungsvoller Aufschwung der deutschen Erdölproduktion. Von Hanseaticus. Bergb. 17. und 24. Dez.

**Bergbautechnik (einschl. Aufbereitung pp.).**

Lamp trimmer and tester. Coll. G. 24. Dez. S. 134/3. 1 Textfig. Prüfungsapparat für Sicherheitslampen.

Exposition universelle de Paris 1900. Le matériel des mines. Von Habets. Rev. univ. Novemberheft. S. 101/48. 20 Abb. Wetterwirtschaft, Grubenbeleuchtung, Verladung.

La station d'essai des lampes et des explosifs de l'administration des mines, à Frameries. Von Watteyne u. Stassart. Rev. univ. Novemberheft. S. 149/68. 3. Abb.

The Mineville magnetite mines. Ir. Age. 17. Dez. S. 10/19. 11 Textfig. Grubenbetrieb und Aufbereitungsanlagen.

Mine dams. Von Faulds. Tr. J. M. E. Bd. XXVI. Heft 1. S. 134/8. 1 Tafel. Konstruktion verschiedener Grubendämme.

Der Betrieb der Steinkohlenbergwerke im Donetzbecken (Südrußland) um das Jahr 1900. Von Dill. B. H. Ztg. 11. Dez. S. 603/8 u. 18. Dez. S. 615/9. Beschaffenheit und Bauwürdigkeit der Flöze; Aus- und Verrichtung, Abbau (Firstenbau, Strebau), Streckenförderung, Ausrichtung und Förderfähigkeit der Schächte. (Schluß f.)

The occurrence, mode of working, and treatment of the ironstones found in the North Staffordshire coal-fields. Von Cadman. Tr. J. M. E. Bd. XXVI. Heft 1. S. 105/20. 3 Fig. Einleitung, Geschichtliches, Geologie und Zusammensetzung der einzelnen Eisensteinflöze, Analysen, Abbaumethoden, Kalzination des Eisensteins.

**Maschinen-, Dampfkesselwesen, Elektrotechnik.**

Motore für arme Gase. Von Mathot. Gasmot. Dez. S. 139/41. (Schluß.)

Anthracite gas producers for power purposes. (Forts.) 5 Abb. Ir. Coal Tr. R. 25. Dez. S. 1846. Besprechung des Generators von Pierson.

A compact gas engine: Beam type. Von Morgan. 6 Abb. Ir. Coal Tr. R. 25. Dez. S. 1850/1. 2 Beam-Gasmotoren von zusammen 3000 PS lassen sich auf einer Grundfläche von 768 Quadratfuß aufstellen, während ein für die Ausstellung in St. Louis bestimmter 3000 PS Gasmotor von Cockerill 3825 Quadratfuß Grundfläche nötig hat.

Die Pariser Stadtbahn. Von Troske. (Forts.) 29 Abb. Z. D. Ing. 26. Dez. S. 1884/93. Beschreibung

besonderer Bauwerke, außergewöhnlicher Tunnelformen, Nebentunnel, Linienkreuzungen, Seinerbrücke. (Forts. f.)

Moderne Lade- und Transporteinrichtungen für Kohle, Erze und Koks. Von Hanffstengel (Forts.). Dingl. P. J. S. 810/2. 3 Abb. — Automatische Bahnen. (Forts. folgt.)

Some recent examples of German crane construction. 10 Abb. Ir. Coal Tr. R. 25. Dez. S. 1841/2.

Studien und Versuche über Elastizität kreisrunder Platten aus Flußeisen. Von Ensslin (Schluß). Dingl. P. J. 19. Dez. 801/5. f) Beurteilung der Grundlagen, auf denen die Gleichungen 1—12 beruhen. g) Zusammenfassung und Schlüsse.

Ueber die Arbeitsweise der Treibriemen. Dingl. P. J. 26. Dez. S. 817/21. 3 Abb.

Water-softening. Engg. 25. Dez. S. 876/84. 17 Abb. Urteile über verschiedene Wasserreinigungen.

Wasserreiniger mit Vorwärmer. Dampfk. Ueb. Z. 16. Dez. S. 1013/1015. 5 Abb. Beschreibung der Morgensternschen Apparate, im Anschluß an die Veröffentlichung „Speisewasser-Reinigung“ in Nr. 47 d. Ztschr.

Prüfung von leichtflüssigen Metalllegierungen für Dampfkessel-Sicherheitsapparate. Von Schwickus. Dampfk. Uebw. Z. 23. Dez. S. 1033/38. 9 Abb. A. Schwartzkopffsche Schmelzringe; B. Die Blackschen Schmelzpfropfen. (Schluß f.)

Schornsteine aus Beton. Dampfk. Ueb. Z. 23. Dez. S. 1042. Beschreibung eines Schornsteins aus Beton mit eingelegten Eisenstäben der Singer-Compagnie in Elisabethsport, N. Jersey. Höhe 125 Fuß, l. W. 9 Fuß, Gewicht 250 t.

Bestimmung der Leistung von elektrischen Bahnmotoren in den Vereinigten Staaten von Amerika. (Schluß.) Von Gutbrod. Z. D. Ing. 26. Dez. S. 1874/80. 12 Diagramme.

**Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie.****Physik.**

Die Kupfergewinnung mit Hilfe des Konverter-Prozesses. Von Kroupa. (Schluß.) Oest. Z. 19. Dez. S. 715/8. Ermittlung der beim Konvertieren des Kupfers entwickelten Temperatur.

Some troubles with samples of iron and coke. Von Davis. Ir. Age. 17. Sept. S. 3. Fehler, die bei der Entnahme von Eisen- und Koksproben für die chemische Untersuchung gemacht werden, und Angaben zu ihrer Vermeidung.

Die Gasfernversorgung in St. Margrethen. Von Rothenbach. J. Gas-Bel. 19. Dez. S. 1045/1049. 4 Abb. Gasversorgung von 7 Ortschaften von einem Punkte aus.

**Personalien.**

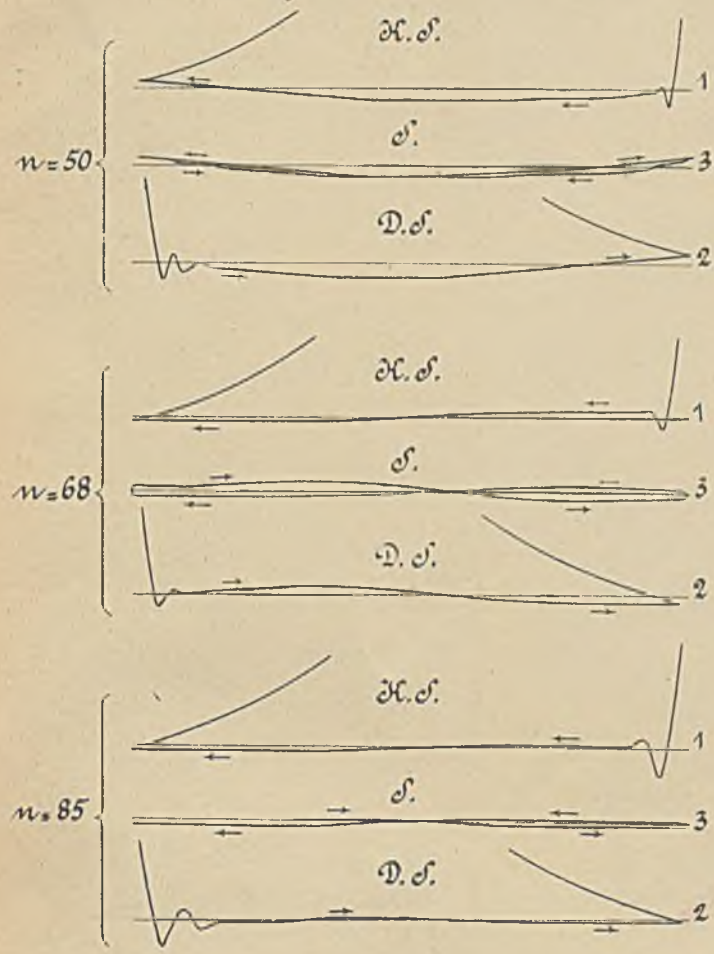
Dem technischen Mitgliede des Königlichen Oberbergamts in Dortmund, Oberbergrat Starcke, sowie dem Revierbeamten des Bergreviers Coblenz-Wiesbaden, Oberbergrat Dr. Busso zu Coblenz ist der Charakter als Geheimer Bergrat verliehen worden.

Dem Bergassessor Hollender ist die erbetene Genehmigung zum weiteren Verbleib in der Stellung als bergtechnischer Hilfsarbeiter bei dem Vorstände der Sektion II der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Bochum erteilt worden.

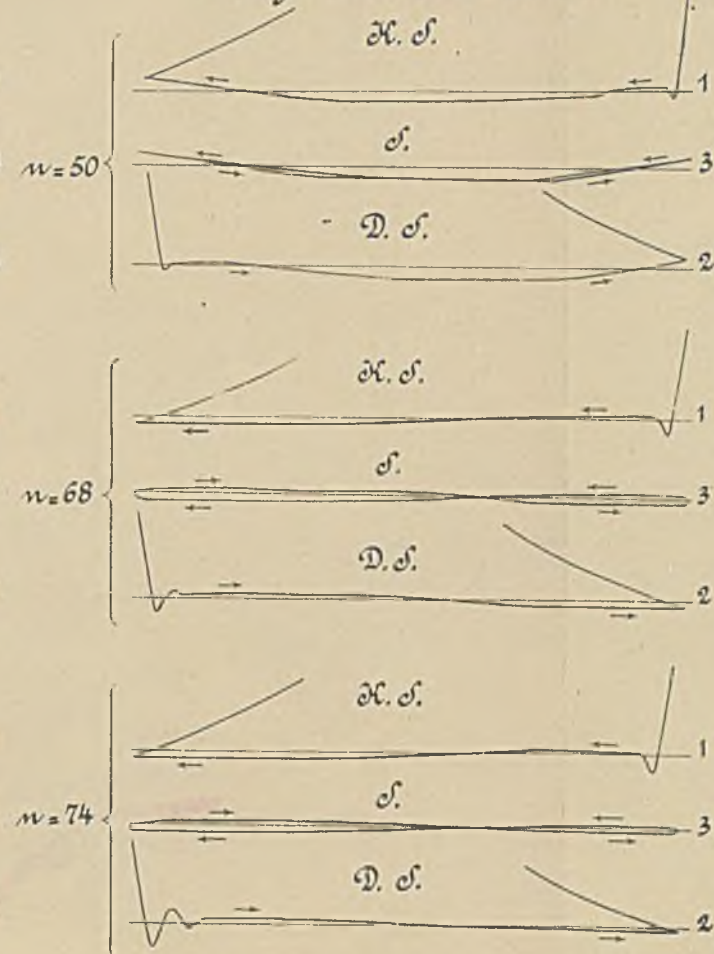
Mit Beginn des neuen Jahrganges werden die in jeder Nummer enthaltenen größeren Inserate unter Angabe der Seite, wo sie sich befinden, gruppenweise aufgeführt werden. Das Verzeichnis der Gruppen und der Inserate befindet sich in dieser Nummer auf Seite 16 und 17 des Inseratenteiles.

Versuch I. Ermittlung der Ursache der Druckwirkungen während der Saugperiode und Bestimmung der Widerstände der Luftsaugleitung, des Filters und der Steuerung während des Saughubes.

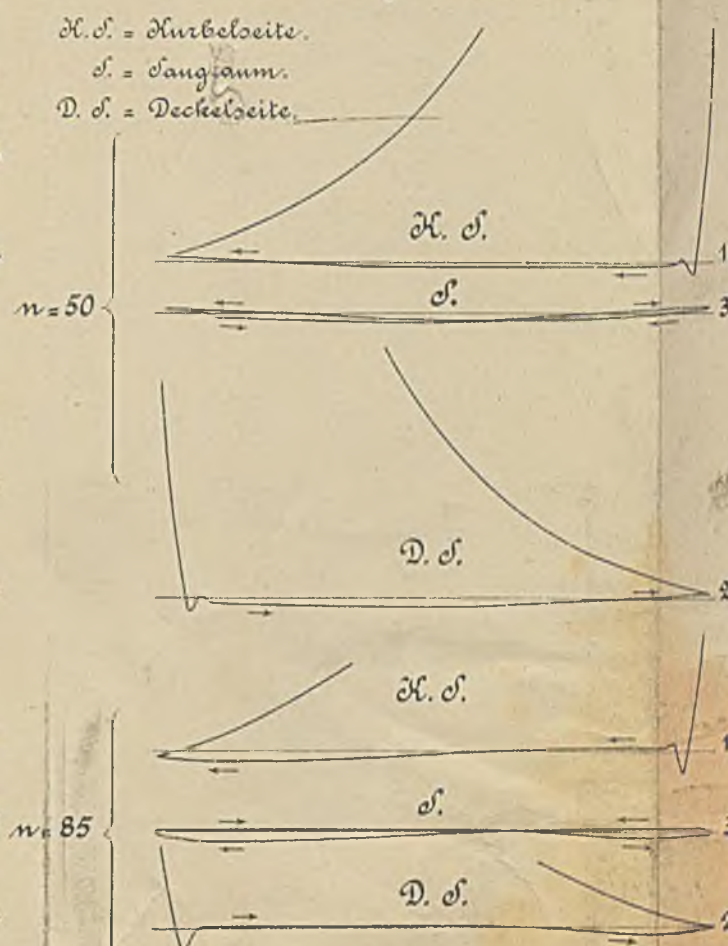
Saugwindkessel bei A.



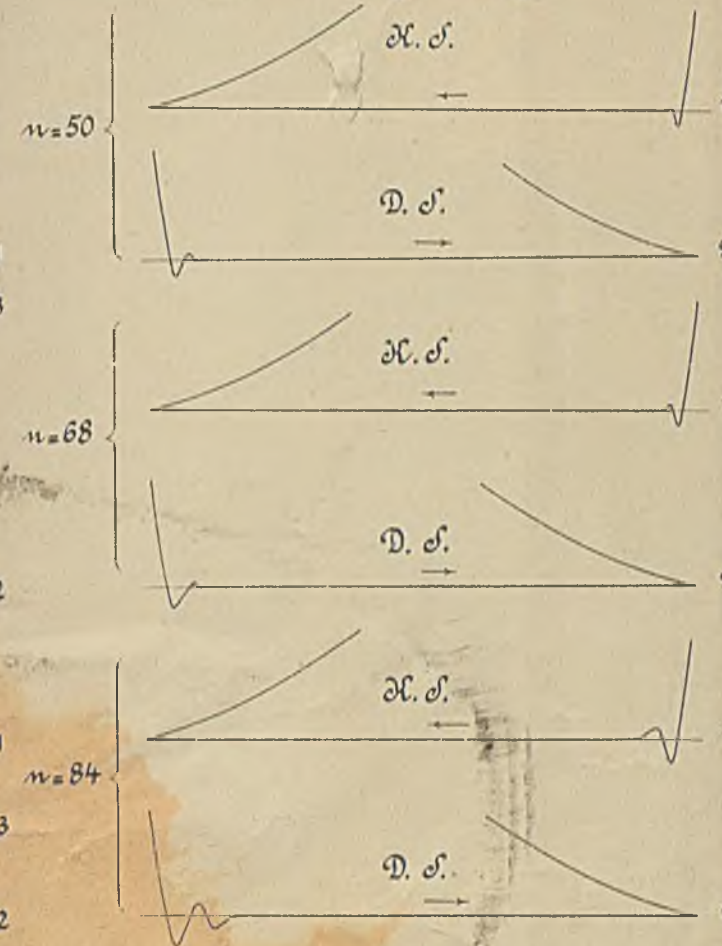
Saugwindkessel bei B.



Ohne Saugwindkessel.



Ohne Saugleitung.



Versuch II. Ermittlung der Ursache der Druckschwankungen während der Druckperiode.

Versuch IV. Ermittlung der Saug- und Druckwiderstände am Hochdruckzylinder.

