

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des
Vereins deutscher Eisen-
hüttenleute.

Verlag Stahl Eisen m. b. H.,
Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Leiter des
wirtschaftlichen Teiles
Generalsekretär
Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher
Eisen- und Stahl-
industrieller.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 3.

19. Januar 1910.

30. Jahrgang.

Die Formgebung der Schrägwalzen bei Richtmaschinen für Rohre und Rundstäbe.

Von Professor Dr.-Ing. F. Mayer in Aachen.

Während in den Vereinigten Staaten das Richten von Rohren fast ausschließlich durch Richtmaschinen mit Schrägwalzen erfolgt, gibt es in Deutschland nur wenige Werke, die zu diesem Zwecke solche Maschinen besitzen und mit ihren Leistungen zufrieden sind. Die meisten deutschen Werke richten die Rohre mit Hilfe von Ziehbanken oder zwei parallelen Platten, zwischen denen die Rohre hin und her gerollt werden, oder auch durch Biegen auf Exzenterpressen. Die Verschiedenheit der in den beiden Ländern verwendeten Richtverfahren hängt zum Teil mit der außerordentlich hohen Produktion amerikanischer Rohrwalzwerke zusammen, die nur von den ungleich rascher und billiger arbeitenden Rollenrichtmaschinen bewältigt werden kann, zum Teil erklärt sie sich daraus, daß die deutschen Abnehmer höhere Ansprüche in bezug auf vollständig gerade Richtung, kreisrunde Form und glatte Oberfläche der Rohre stellen und auch die Erfüllung ihrer Wünsche aus bekannten Gründen leichter erzwingen können. Die Erfahrungen, welche man in Deutschland mit Rollenrichtmaschinen, insbesondere für Röhren, bisher gesammelt hat, sind, soweit sie dem Verfasser bekannt geworden, ziemlich ungünstig und wenig ermutigend gewesen, so daß manche Werke die etwa aufgestellten Maschinen wohl noch für das Auge des Besuchers, nicht aber in tatsächlicher Benutzung haben. Es fragt sich nun, ist eine gute Richtung und Rundung der Rohre mit Rollenrichtmaschinen überhaupt nicht zu erreichen und liegt die Schuld am System der Schrägwalzen oder sind die Ausführungen bisher mangelhaft und unrichtig gewesen?

In einer Abhandlung „Maschinelle Einrichtungen für Eisenhüttenwerke“ hat Fr. Frölich* unter anderem auch eine von der Osnabrücker Maschinenfabrik R. Lindemann gebaute Rohr-

richtmaschine beschrieben: „Es ist dies ein Schrägwalzwerk, bei dem die Achsen der Walzen windschief zueinander stehen; die Mantelfläche der Walzen muß, damit sie die zu richtenden Rohre in einer geraden Linie berührt, ein einschaliges Hyperboloid sein. Die Berührung findet dann in der wagerechten Erzeugenden statt.“ Diese übliche Annahme, daß die Walze ein einschaliges Hyperboloid sein müsse und daß die Berührung längs der wagerecht liegenden oberen Mantellinie des Zylinders erfolge, führt zu einer Berechnung der als Meridiankurve zu verwendenden Hyperbel, wie sie aus Abbildung 1 ersichtlich ist.

Nachdem der kleinste Halbmesser e der Walze und der Schrägwinkel α beliebig angenommen sind, hat man für die Hyperbel die Gleichung

$$\frac{x^2}{e^2} - \frac{y^2}{e^2 \cdot \text{ctg}^2 \alpha} = 1.$$

Es ist dies die Mittelpunktsgleichung einer Hyperbel mit den Halbachsen e und $e \cdot \text{ctg} \alpha$, ihre eine Asymptote fällt demnach mit der Rohrachse zusammen. Die Drehung der Hyperbel um die y -Achse ergibt dann das einschalige Hyperboloid. Auf diese Weise ist auch offenbar die Schrägwalze berechnet, die im „Practischen Maschinen-Constructeur“ Jahrgang 18, 1905, S. 141 ff. veröffentlicht wurde, denn mit $e = 205$, $y = 675$ und $\alpha = 6^\circ$ wird $x = 217$.

Ein Widerspruch gegen die Verwendung eines einschaligen Hyperboloides als Walzenform wurde seinerzeit nicht erhoben und doch ist diese Auffassung unzutreffend. Zwar lassen sich auf einem einschaligen Hyperboloid zwei Systeme von geraden Mantellinien ziehen, aber wenn eine Mantellinie eines geraden und runden Rohres mit einer der Mantellinien (Erzeugenden) des Hyperboloides zusammengelegt wird, so berühren sich die beiden Körper nicht, sondern sie werden sich stets gegenseitig unterschneiden. Auf den ersten Anblick

* „Zeitschrift d. Vereines deutscher Ingenieure“ 1905 S. 466 ff.

erscheint diese Behauptung überraschend und unwahrscheinlich, da z. B. die Form zweier Hyperboloide für Zahnradpaare mit windschiefen Achsen nach Theorie und Praxis einen guten Eingriff ergibt. Daß die Berührung zwischen richtig geformter Walze und Rohr nicht nach einer geraden Mantellinie erfolgen kann, erkennt man aber sofort klar, wenn man eine beliebige Anzahl von Parallelschnitten senkrecht zur Rotationsachse der Walze führt und dabei beobachtet, daß die Walze nach Kreisen, das Rohr nach kongruenten Ellipsen geschnitten wird. In dem

rührungslinie keine Schwierigkeiten. Um die Ellipse nur einmal aufzeichnen zu müssen, bringt man die Ellipsen durch Parallelverschiebung sämtlich zur Deckung, wobei die Mittelpunkte der zugehörigen Berührungskreise um dieselben Beträge parallel zur x-Achse verschoben werden. Die Länge der Lote x_2 von den Kreismittelpunkten auf die Ellipse ergeben dann die jeweiligen Halbmesser der Walze (vergl. Abbildung 3). Man kann selbst ohne Aufzeichnen der Ellipse die Länge der Lote bestimmen, wozu sich folgende Konstruktion der Normalen auf die Ellipse emp-

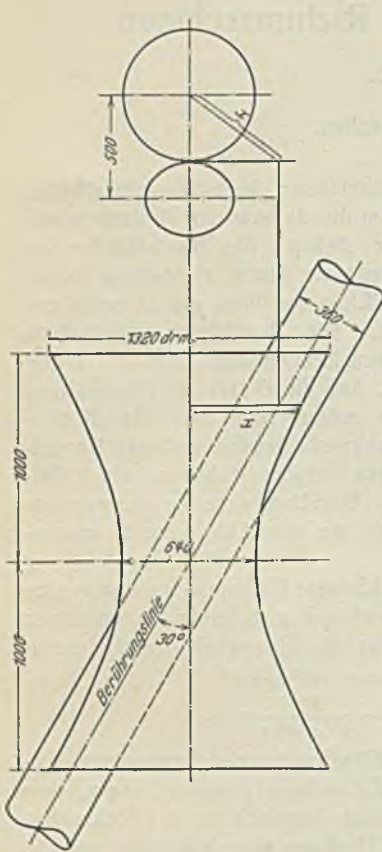


Abbildung 1.

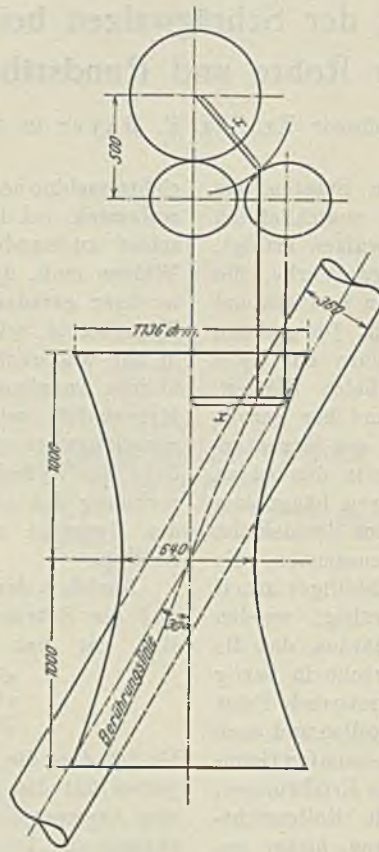


Abbildung 2.

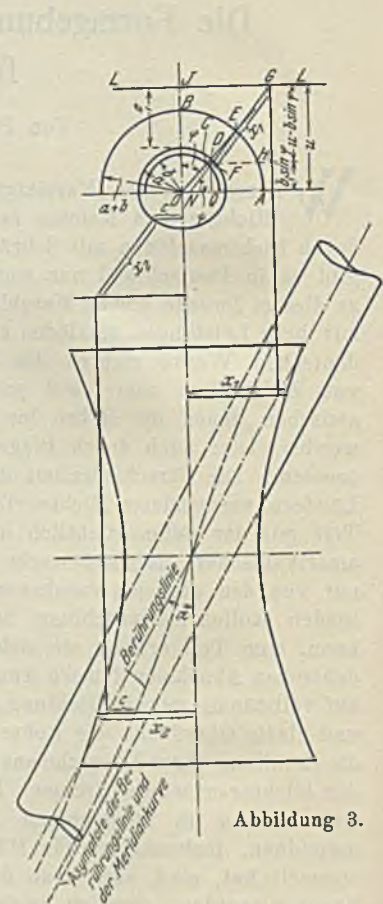


Abbildung 3.

Parallelschnitt an der Stelle der stärksten Einschnürung der Walze liegt der Berührungspunkt zwischen Kreis und Ellipse auf der kleinen Achse der Ellipse, während bei allen anderen Parallelschnitten der jeweilige Kreis die in Richtung ihrer großen Achse verschobene Ellipse selbstverständlich nur seitlich von der kleinen Achse berühren kann. Die Berührungskurve zwischen Walze und Rohr kann somit keine gerade Mantellinie sein, sie ist vielmehr eine Raumkurve. Die Durchmesser der jeweiligen, die kongruenten Ellipsen berührenden Kreise liefern, wie aus Abbildung 2 unmittelbar zu ersehen ist, die Durchmesser der Walze in der betreffenden Schnittebene. Ebenso bietet die Konstruktion der Be-

fielht: Sind in Abbildung 3 a und b die Halbachsen der Ellipse, so beschreibe man um Punkt O Kreise mit den Radien a, b und $a + b$, zieht man alsdann einen beliebigen Halbmesser OCDE, so schneidet die zu OA parallel gezogene Gerade CC die zu OB parallel gezogene Gerade DD im Punkte F, der ein Punkt der Ellipse ist. Die Gerade FE ist die Normale in diesem Punkt. Ist nun ferner u der kürzeste Abstand zwischen Rohrachse und Walzenachse, so schneidet die Normale FE eine im Abstand u zu OA parallel gezogene Gerade LL im Punkte G, GF stellt dann den Halbmesser x desjenigen berührenden Kreises dar, dessen Mittelpunkt um den Betrag JG verschoben ist. Hiermit ist auch der

Abstand $y = JG \cdot \text{ctg } \alpha$ der Ebene des berührenden Kreises von der Ebene der stärksten Einschnürung bestimmt, so daß die richtige Meridiankurve der Schrägwalze aufgezeichnet werden kann.

Um die analytische Gleichung der Meridiankurve aufzustellen, bezeichnen wir den Winkel BOE mit φ , den Winkel GNA mit ψ , und es gelten dann mit Rücksicht auf Abbildung 3 folgende Gleichungen:

$$x = FG = \frac{u}{\sin \psi} - \frac{NQ}{\cos \psi}$$

Nun ist NQ die Subnormale der Ellipse im Punkte F, somit

$$NQ = \frac{b^2}{a^2} \cdot OQ = \frac{b^2}{a^2} \cdot a \sin \varphi$$

und da

$$\frac{b}{a} = \cos \alpha$$

$$x = FG = \frac{u}{\sin \psi} - \frac{b \cdot \cos \alpha \cdot \sin \varphi}{\cos \psi};$$

ferner ist

$$\text{tg } \psi = \frac{FQ}{NQ} = \frac{b \cdot \cos \varphi}{b \cdot \cos \alpha \cdot \sin \varphi} = \frac{1}{\cos \alpha} \cdot \text{ctg } \varphi$$

und deshalb

$$x = \frac{u \cdot \sqrt{1 + \frac{\text{ctg}^2 \varphi}{\cos^2 \alpha}}}{\frac{\text{ctg } \varphi}{\cos \alpha}} - b \cdot \cos \alpha \cdot \sin \varphi \sqrt{1 + \frac{\text{ctg}^2 \varphi}{\cos^2 \alpha}}$$

$$= \left(\frac{u}{\cos \varphi} - b \right) \sqrt{1 - \sin^2 \alpha \sin^2 \varphi}$$

Für die bequemere logarithmische Rechnung führt man noch den Hilfswinkel β ein, dessen Sinus $= \sin \alpha \cdot \sin \varphi$ gesetzt wird, dann wird

$$x = \left(\frac{u}{\cos \varphi} - b \right) \cos \beta.$$

Ferner hat man

$$JG = y \cdot \text{tg } \alpha = OQ + FH$$

$$= \frac{b}{\cos \alpha} \cdot \sin \varphi + \frac{u - b \cos \varphi}{\text{tg } \psi}$$

somit $y = b \sin \alpha \cdot \sin \varphi + u \cdot \cos \alpha \cdot \text{ctg } \alpha \cdot \text{tg } \varphi$.

Die Gleichung der Meridiankurve lautet dann in Parameterdarstellung

$$\begin{cases} x = \left(\frac{u}{\cos \varphi} - b \right) \sqrt{1 - \sin^2 \alpha \sin^2 \varphi} \\ y = u \cdot \cos \alpha \cdot \text{ctg } \alpha \cdot \text{tg } \varphi + b \sin \alpha \sin \varphi \end{cases}$$

Diese Gleichung geht mit Rohrdurchmesser $b = 0$ (und $u = e + b = e$) in die Gleichung der oben gefundenen Hyperbel über, es wird nämlich

$$x = \frac{e}{\cos \varphi} \sqrt{1 - \sin^2 \alpha \sin^2 \varphi}$$

und $y = e \cdot \frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha} \cdot \text{tg } \varphi$

somit $x^2 = e^2 + y^2 \cdot \text{tg}^2 \alpha$.

Wir erkennen hieraus, daß das einschalige Hyperboloid nur für den Grenzfall Rohrdurchmesser $b = 0$ richtig ist und sich um so weiter von der richtigen Walzenform entfernt, je größer der Rohrdurchmesser im Verhältnis zum Walzendurchmesser gewählt wird. Ferner verlaufen die Hyperbel und die richtige Meridiankurve um so flacher und sie fallen daher um so näher

zusammen, je kleiner der Schrägswinkel α gewählt wird, bis sie mit $\alpha = 0$ beide in die Geraden $x = \pm e$ übergehen.

Die Gleichung der richtigen Meridiankurve läßt sich in expliziter Form nicht bequem darstellen, da sie von sehr hoher Ordnung ist, jedoch kann eine Annäherungsgleichung zweiten Grades gefunden werden, die von der richti-

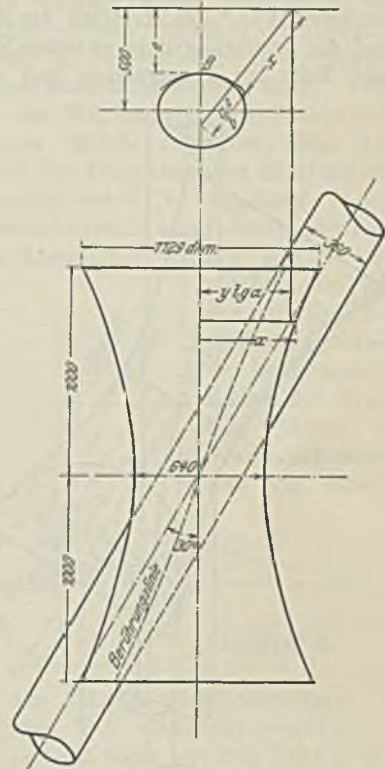


Abbildung 4.

gen Meridiangleichung nicht allzusehr abweicht. Setzt man nämlich in Abbildung 4 an Stelle der Ellipse den Krümmungskreis (mit Radius $\rho = \frac{a^2}{b}$) im Scheitelpunkte B, so erhält man unmittelbar die Gleichung

$$\left(x + \frac{a^2}{b} \right)^2 - y^2 \text{tg}^2 \alpha = \left(e + \frac{a^2}{b} \right)^2$$

$$\frac{\left(x + \frac{a^2}{b} \right)^2}{\left(e + \frac{a^2}{b} \right)^2} - \frac{y^2}{\left(e + \frac{a^2}{b} \right)^2 \text{ctg}^2 \alpha} = 1$$

Die durch obige Gleichung dargestellte Hyperbel stimmt mit der richtigen Meridiankurve innerhalb normaler Walzenlängen ziemlich nahe überein, es ist jedoch zu beachten, daß diese Hyperbel zwar als Meridiankurve für die angenäherte Walzenform dienen kann, jedoch nicht um ihre Mittelpunktsachse, sondern um eine um den Betrag $+\frac{a^2}{b}$ verschobene Achse gedreht werden muß, um die angenäherte Walzenform

zu erhalten. Der hierbei entstehende Rotationskörper ist daher kein einschaliges Hyperboloid mehr, und er kann auch nicht durch Drehen einer geraden Erzeugenden um eine zu ihr windschiefe Achse gewonnen werden. Die richtige Meridiankurve kann indessen fast ebenso bequem berechnet und aufgezeichnet werden, so daß keine Veranlassung vorliegt, sich mit der angenäherten Kurve zu begnügen.

Ein anderer Weg,* den Meridian der Schrägwalze und die Berührungslinie zwischen Schrägwalze und Rohr zu konstruieren und zu be-

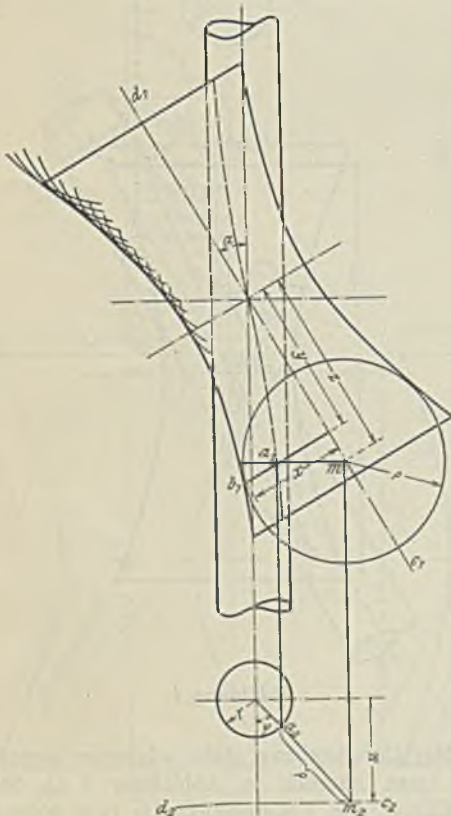


Abbildung 5.

rechnen, beruht darauf, daß man die Schrägwalze als Umhüllungsfläche einer Kugelschar auffassen kann, deren Mittelpunkte auf der Achse der Schrägwalze liegen und die das Rohr von außen berühren. Stellt man das Rohr vertikal und legt die Rotationsachse der Schrägwalze parallel zur Vertikalebene, so projiziert sich das Rohr im Aufriß als zwei Parallelen im Abstand des Rohrdurchmessers, im Grundriß als Kreis mit dem Durchmesser des Rohres. In Abbildung 5 sei $c_1 d_1$ die Vertikal- und $c_2 d_2$ die Horizontalprojektion der Rotationsachse der Schrägwalze. Der Winkel α zwischen $c_1 d_1$ und

der Rohrachse werde Schränkwinkel oder Anstellwinkel genannt.

Da nun die Normale in einem Punkte der Berührungskurve zwischen Walze und Rohr durch den zugehörigen Kugelmittelpunkt geht und die Rohrachse senkrecht schneidet, so kann ein beliebiger Fahrstrahl OF als Horizontalprojektion einer Normalen in einem beliebigen Punkte ($a_1 a_2$) der Berührungskurve angesehen werden. Die Horizontalprojektion a_2 des Berührungspunktes findet sich als Schnittpunkt zwischen Fahrstrahl OF und dem um O mit Rohrhalmesser r beschriebenen Kreis, desgleichen die Horizontalprojektion m_2 des Kugelmittelpunktes als Schnittpunkt zwischen OF und $c_2 d_2$. Die Vertikalprojektion m_1 des Kugelmittelpunktes erhält man durch Hinaufloten von m_2 auf die Vertikalprojektion $c_1 d_1$ der Walzenachse; das Lot von m_1 auf die Rohrachse stellt dann die Vertikalprojektion der Normalen im Berührungspunkte dar, so daß die Vertikalprojektion a_1 des Berührungspunktes durch Hinaufloten von a_2 gewonnen werden kann. Da sich ferner die Normale in wahrer Länge auf die Horizontallinie projiziert, so ist die Strecke $m_2 a_2$ zugleich auch der Radius ρ der jeweiligen Berührungskugel. Der gesuchte Meridian der Schrägwalze ergibt sich als Umhüllungskurve der Kreisschar um den wandernden Mittelpunkt m_1 , wobei die Lote von a_1 auf $c_1 d_1$ die Kreise um m_1 mit Radius ρ in den jeweiligen Berührungspunkten b , zwischen Kreisschar und Umhüllungskurve schneiden.

Entsprechend der einfachen Konstruktion läßt sich nun auch die analytische Gleichung der Meridiankurve der Schrägwalze ohne Schwierigkeit in Parameterdarstellung auffinden. Mit den Bezeichnungen der Abbildung 5 gelten folgende Gleichungen:

$$z = \frac{u \cdot \operatorname{tg} \varphi}{\sin \alpha} \tag{1}$$

$$\rho = \frac{u}{\cos \varphi} - r \tag{2}$$

Setzt man die Werte von z und ρ in die allgemeine Gleichung der Kreisschar

$$x^2 + (z - y)^2 = \rho^2 \tag{3}$$

ein, so ergibt sich

$$x^2 + \left(\frac{u \cdot \operatorname{tg} \varphi}{\sin \alpha} - y \right)^2 = \left(\frac{u}{\cos \varphi} - r \right)^2 \tag{4}$$

Um die Umhüllungskurve der Kreisschar zu erhalten, setzt man die partielle Ableitung der Gleichung 4 nach dem Parameter φ

$$\frac{\partial F(x, y, \varphi)}{\partial \varphi} = 0$$

und erhält

$$y = u \frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha} \cdot \operatorname{tg} \varphi + r \sin \alpha \sin \varphi \tag{5}$$

$$x = \left(\frac{u}{\cos \varphi} - r \right) \sqrt{1 - \sin^2 \alpha \sin^2 \varphi} \tag{6}$$

* Diese Lösung der Aufgabe verdanke ich Hrn. Dr. E. Kötter, Professor an der Technischen Hochschule zu Aachen.

In den Gleichungen 5 und 6 haben wir wiederum die Meridiankurve der Schrägwalze in Parameterdarstellung, welche mit den früher gefundenen identisch sind.

Die Verwendung des einschaligen Hyperboloides als Walzenform scheint auch in den Vereinigten Staaten die übliche zu sein, wenigstens hat der Verfasser im Jahre 1903 auf einem der größten und besteingerichteten Röhrenwalzwerke diese Methode vorgefunden. Da jedoch die mit solchen Schrägwalzen erzielten Resultate nicht recht befriedigten, so sollte bei Gelegenheit eines Umbaus die Länge der Schrägwalzen wesentlich vergrößert werden. Die im Betrieb gemachte Beobachtung, daß schon die bisherigen verhältnismaßig kurzen Walzen mit ihren Enden ziemlich weit vom Rohr abstanden und nur mit ihrer mittleren Zone sich an das Rohr anlegten, ließ vermuten, daß die neuen zwar längeren, aber nach derselben Methode gekrümmten Walzen ebenfalls nur mit einer mittleren Zone an das Rohr sich anschließen würden, die voraussichtlich nicht länger ausfallen konnte, als bei den kürzeren Walzen. Diese Vermutung wurde noch verstärkt durch die weitere Beobachtung, daß die Enden der Walzen nicht auf der obersten Mantellinie des Rohres zum Anliegen kamen, sondern, wenn überhaupt, nur seitlich davon, während andererseits offenbar die Walzenmitte das Rohr auf der obersten Mantellinie berühren mußte, und sie führte den Verfasser dazu, an der Richtigkeit der bisherigen Annahme, die Schrägwalzen müßten ein Umdrehungshyperboloid sein, trotz ihrer anscheinend zutreffenden mathematisch-theoretischen Begründung zu zweifeln und an Stelle der bisherigen Formgebung eine solche zu suchen, die wenigstens den praktischen Anforderungen des Betriebes besser genüge. Verfasser schlug dann den oben angegebenen Weg ein, indem er die jeweilige Länge der Lote auf die Ellipse zeichnerisch bestimmte, in der Rechnung jedoch an Stelle der Ellipse den Kreis mit Rohrhalmes r setzte, wofür vielleicht besser der Krümmungskreis mit Halbmesser $\frac{a^2}{b}$ gewählt worden wäre.

Bei dem kleinen Schränkwinkel von 13° erschien aber diese Annäherung noch zulässig.

Treten wir nun in eine Untersuchung darüber ein, welche Nachteile die Verwendung des einschaligen Hyperboloides zur Folge hat, so erkennen wir zunächst den Fehler, daß die Enddurchmesser der Walzen für einen bestimmten Schränkwinkel sich im Vergleich zur richtigen Walzenform viel zu groß ergeben.* Ist die Richtmaschine, wie dies häufig geschieht, so gebaut, daß der Schränkwinkel nicht verstellt werden kann, so werden beim Anstellen der Schrägwalzen ihre Enden das Rohr schon be-

rühren, während ihr mittlerer Teil noch ziemlich weit vom Rohr absteht. Es leuchtet unmittelbar ein, daß mit einer solchen Richtmaschine keine gute Richtung und Rundung der Rohre erzielt werden kann, vielmehr zeigen die Enden der falschgekrümmten Walzen ein starkes Bestreben, in die Rohre schraubenförmige Rillen einzudrücken und als Fräser zu wirken. Aus diesem Grunde findet man die Enden solcher Walzen vielfach etwas abgerundet oder auch auf einer kurzen Strecke zylindrisch gedreht, wie dies z. B. bei der Osnabrücker Richtmaschine beobachtet werden kann. Besteht dagegen die Möglichkeit, den Schränkwinkel zu verändern, welche empfehlenswerte Anordnung man bei den amerikanischen Richtmaschinen fast durchgehend antrifft, so kann durch Vergrößerung des Schränkwinkels dem Uebelstand wohl einigermaßen abgeholfen werden, insofern dann der mittlere Teil der Walzen mit dem Rohr zum Anliegen gebracht werden kann, wobei aber die Enden der Walzen von dem Rohr abstehen. Praktisch genommen wird also nur eine mittlere

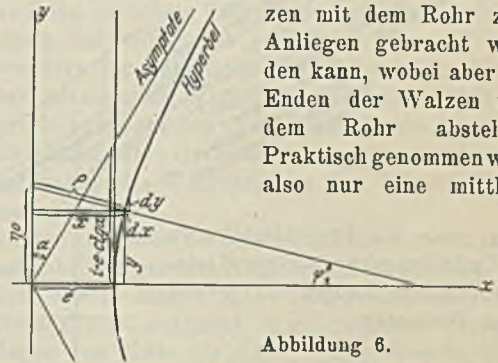


Abbildung 6.

Zone der Schrägwalzen ausgenutzt, während der übrige Teil ebensogut wegbleiben könnte, da er ja doch nicht mit dem Rohr in Berührung kommt. Richtmaschinen mit Hyperboloiden als Schrägwalzen liefern somit schon bei mäßig großen Schränk winkeln schlecht gerichtetes und un rundes Material und zwar um so mehr, je größer der Rohrdurchmesser im Verhältnis zum Walzendurchmesser gewählt wird.

Den Schränkwinkel γ , unter welchem das für einen ursprünglichen Schränkwinkel α berechnete Hyperboloid gegen das Rohr angestellt werden muß, damit die mittlere Zone der Schrägwalze sich möglichst gut an das Rohr anschmiegt, kann man, anstatt ihn mühsam auszuprobieren, auf folgende Weise berechnen (vergl. Abbildung 6). Nach früherem lautet die Gleichung des Meridians des Hyperboloides

$$\frac{x^2}{e^2} - \frac{y^2}{e^2 \cdot \text{ctg}^2 \alpha} = 1$$

Zur Abkürzung setzen wir $e \cdot \text{ctg} \alpha = i$ und erhalten für die Gleichung der Normalen im Punkte (x, y) der Hyperbel

$$\frac{\xi - x}{i^2 \cdot x} = \frac{\eta - y}{e^2 \cdot y}$$

wobei ξ und η die laufenden Coordinaten bedeuten.

* Vergl. Abbildung 1 mit Abbildung 2.

Mit $\xi = 0$ ergibt sich

$$\eta_0 = \frac{e^2 + i^2}{i^2} \cdot y$$

ferner ist

$$\rho = \frac{x}{\cos \varphi} \text{ und } \cos \varphi = \frac{dy}{\sqrt{dx^2 + dy^2}}$$

somit

$$\rho = x \sqrt{1 + \left(\frac{dx}{dy}\right)^2}$$

Das Hyperboloid kann somit als Umhüllungsfläche einer Kugelschar aufgefaßt werden, deren Mittelpunkte die Ordinaten η_0 haben und deren Halbmesser $= \rho$ ist. Projiziert man das Hyperboloid unter einem Neigungswinkel γ , so ge-

Demnach wird

$$r = \left(\frac{\sin^2 \gamma}{\sin^2 \alpha} - 1 \right) e$$

z. B. mit $e = 2 r$ und $\alpha = 30^\circ$ ist der günstigste Schränkswinkel $\gamma = 37^\circ 45' 40''$.

In Abbildung 7 ist das für einen ursprünglich angenommenen Schränkswinkel $\alpha = 30^\circ$ berechnete Hyperboloid gegenüber dem Rohr unter dem günstigsten Schränkswinkel $\gamma = 37^\circ 45' 40''$ aufgezeichnet und zum Vergleich die richtige Meridiankurve für einen Schränkswinkel von $37^\circ 45' 40''$ beigelegt. Man erkennt deutlich, daß das Hyperboloid im Einklang mit den im Betrieb gemachten Erfahrungen nur in seiner mittleren Zone mit der richtigen Walzenform genügend übereinstimmt, während der übrige Teil nicht bis an das Rohr heranreicht und demnach für das Richten wertlos ist.

Der abstehende Teil der Walzen ist sogar nicht nur wertlos, sondern direkt schädlich, insofern die Rohre von den Schrägwalzen vollständig aus der Richtmaschine ausgestoßen werden sollten, damit sie ohne besondere Arbeits-

Asymptote der richtigen Kurve
 Asymptote der ursprünglichen Hyperbel
 Asymptote der Hyperbel nach alter Methode
 schräge Kurve
 ursprüngliche Hyperbel
 Hyperbel nach alter Methode für einen Neigungswinkel $\alpha = 30^\circ$
 ursprüngliche Hyperbel
 Hyperbel nach alter Methode

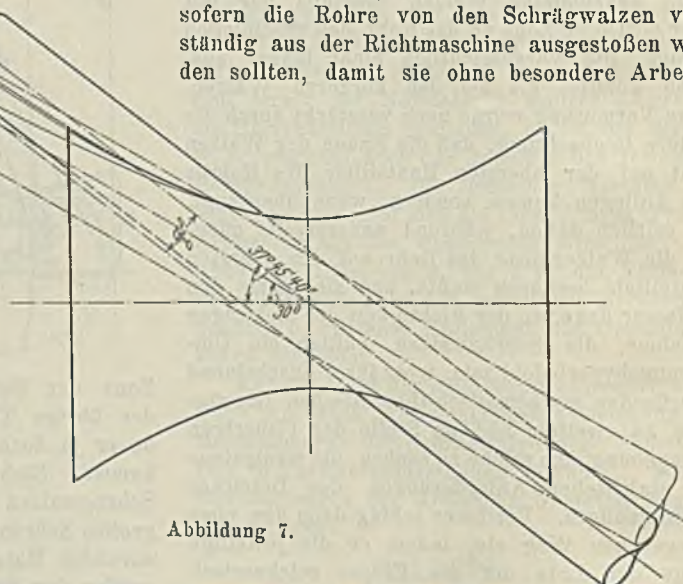


Abbildung 7.

winnt man die Projektionskurve als Umhüllungskurve einer Kreisschar, deren Radien $= \rho$ und deren Ordinaten

$$\eta = \frac{e^2 + i^2}{i^2} \cdot \sin \gamma \cdot y \text{ sind.}$$

Da Punkt x, y ein Punkt der Hyperbel ist, so folgt

$$i^2 x^2 - e^2 y^2 = e^2 \cdot i^2$$

$$\frac{dx}{dy} = \frac{e^2}{i^2} \cdot \frac{y}{x}$$

$$\rho = \frac{e}{i} \sqrt{i^2 + \frac{e^2 + i^2}{i^2} \cdot y^2}$$

Die Gleichung der Kreisschar lautet daher:

$$x_1^2 + \left(\frac{e^2 + i^2}{i^2} \cdot \sin \gamma \cdot y - y_1 \right)^2 = \frac{e^2}{i^2} \left(i^2 + \frac{e^2 + i^2}{i^2} \cdot y^2 \right)$$

$$\frac{\partial F(x_1, y_1)}{\partial y} = 0 \text{ gesetzt,}$$

$$\text{liefert } y = \frac{y_1}{\frac{e^2 + i^2}{i^2} \cdot \sin \gamma - \frac{e^2}{i^2 \sin \gamma}}$$

und schließlich

$$\frac{x_1^2}{e^2} - \frac{y_1^2}{e^2 \left(\frac{\sin^2 \gamma}{\sin^2 \alpha} - 1 \right)} = 1$$

als Gleichung der Projektionskurve.

Die Projektionskurve ist somit eine Hyperbel mit den Halbachsen e und $e \left(\frac{\sin^2 \gamma}{\sin^2 \alpha} - 1 \right)$, deren Krümmungshalbmesser im Scheitel $=$ dem Rohrhalmesser r sein muß, wenn die mittlere Zone der Schrägwalze sich möglichst gut an das Rohr anschmiegen soll.

kräfte selbsttätig maschinell nach dem seitlich liegenden Kühlbett geschafft werden können. Kleine Schränkswinkel mit den ihnen anhaftenden geringen Transportgeschwindigkeiten sind in dieser Hinsicht ebenfalls ungünstig.

Wie schon oben erwähnt wurde, weicht das Hyperboloid von der richtigen Walzenform um so weniger ab, je kleiner der Schränkswinkel genommen wird. Ohne den genauen Zusammenhang zu kennen und vielleicht mehr oder weniger einem instinktiven Gefühle gehorchend hat man den Schränkswinkel bei den Richtmaschinen in Deutschland meist sehr klein gewählt, wodurch dann allerdings die Berührung zwischen Walzen und Rohr eine innigere wurde. Ein kleiner Schränkswinkel bringt aber einen erheblichen Nachteil mit sich, insofern hierdurch einerseits die Transportgeschwindigkeit des Rohres ($=$ mittlerer Umfangsgeschwindigkeit der Walzen mal

sin α) herabgesetzt, während anderseits die Umfangsgeschwindigkeit des Rohres (= mittlerer Umfangsgeschwindigkeit der Walzen mal $\cos \alpha$) unangenehm erhöht wird. Mit anderen Worten: für je eine Umdrehung des Rohres wird nur eine geringere Längsbewegung des Rohres erzielt. Ueber eine ziemlich niedrig liegende Umdrehungszahl des Rohres darf man aber nicht hinausgehen, da andernfalls die beiden außerhalb der Richtmaschine sich befindenden Enden des Rohres schlingern und das schon gerichtete Rohrende wieder krumm und unrund wird, unter Umständen sogar aus der Führungsrinne herauspringt. Die Leistung der Richtmaschine wird daher durch einen kleinen Schrägwinkel viel zu sehr beengt. Erwägt man, daß die Rohre im Schweißofen auf eine sehr hohe Temperatur, die sie der Gefahr des Verbrennens nahe bringt, erhitzt werden müssen, damit eine gute Schweißung beim Durchlaufen des sich anschließenden Walzwerkes gewährleistet wird, so überzeugt man sich leicht von der Notwendigkeit, die Rohre in dem Augenblick, in dem sie die richtige Schweißhitze erlangt haben, auch sofort aus dem Ofen in das Schweißwalzwerk zu stoßen. Je nach dem Gang und der Beschickung des Schweißofens folgen die Rohre manchmal sehr rasch aufeinander, und dann wieder ziemlich langsam. Liefert z. B. das Schweißwalzwerk durchschnittlich 500 Rohre von 4" in zehnstündiger Schicht, so muß die Aufnahmefähigkeit der sich anschließenden Richtmaschine eine viel höhere sein, damit keine Stockung eintreten kann und die Rohre noch im rotwarmen Zustande gerichtet werden. Von einem für die genannte Produktion geeigneten Schrägwalzwerk wird daher verlangt werden müssen, daß es die Rohre von 5 bis 7 m Länge innerhalb 15 bis 20 Sekunden zu richten imstande ist. Wollte man bei diesem Schrägwalzwerk nur einen Schrägwinkel von 6° annehmen, wie es bei der a. a. O. beschriebenen Richtmaschine der Fall ist, so ergibt sich eine Umdrehungsgeschwindigkeit des Rohres (für 100 mm Φ) $n = \frac{7000 \cdot 60}{\pi \cdot 100 \cdot 0,1 \cdot 20} = \text{rd. } 680$ Umdrehungen/Min., während die Grenze der zulässigen Umdrehungszahl bei etwa 200 bis 250 liegt (für normale Verhältnisse).

Ein weiterer Nachteil eines geringen Schrägwinkels liegt in der geringen Umschließung des Rohres durch die Walzen. Bei einem kleinen Umschließungswinkel hat nämlich das Rohr ein starkes Bestreben, zwischen den beiden Walzen seitlich auszuweichen, so daß es nur durch kräftige Führungen in der richtigen Lage erhalten werden kann und weniger gut rund wird. Bei dieser Gelegenheit mag noch darauf hingewiesen werden, daß die bisherige Schwierigkeit in der richtigen Formgebung der seitlichen Führungshunde durch die genaue Kenntnis der Berührungslinie zwischen Walzen und Rohr behoben ist,

indem nun die Führungshunde in einfacher Weise entsprechend der Berührungslinie gekrümmt werden können, während früher ihre Form im Betriebe ausprobiert werden mußte.

Ferner besteht bei kleinem Schrägwinkel nur ein geringer Unterschied der Durchmesser der Walzen in ihrer Mitte und an den Enden, so daß zwischen Rohr und Walzen nur eine geringe Gleitung stattfindet. Bei großem Schrägwinkel werden dagegen die Walzendurchmesser ziemlich verschieden und die Enden der Walzen suchen das Rohr schneller zu transportieren und zu drehen, als die Walzenmitte. Das Rohr nimmt eine mittlere Transport- und Umfangsgeschwindigkeit an, wobei ein Gleiten zwischen Walzen und Rohr hervorgerufen wird. Die Berührungslinie wird demnach über das Rohr gleichsam hinweggezogen und hinweggedreht, so daß die Rohre viel besser rund und gerade gerichtet werden. Außerdem wird infolge des Gleitens das Rohr an seiner Oberfläche vom Walzensinter befreit und vorzüglich geglättet. Dies ist insbesondere für das Richten von Rundeisen nicht ohne praktischen Wert, weil bei seiner Weiterverarbeitung auf Revolverbänken für die Massenfabrikation die Drehstähle infolge vorheriger Entfernung des Walzensinters ihre Schneidekraft länger behalten.

Man erkennt fernerhin unschwer, daß auf das Rohr bei seinem Wege von Anfang bis etwa Mitte Walze eine Stauchwirkung und eine Torsionswirkung ausgeübt wird, während seines Weges von Mitte bis Ende Walze wird es hingegen auf Zug und Torsion in entgegengesetztem Drehungssinn beansprucht. Durch diese abwechselungsweise Beanspruchung bleibt das Walzgut auch nach dem Verlassen des Schrägwalzwerkes besser rund und gerade. Will man jedoch das Rohr nur auf Zug und Torsion in einer Richtung beanspruchen, so kann man die vordere Hälfte der Walze fortlassen und nur die hintere Hälfte der Walze benutzen; das Rohr wird alsdann von der Walze mit ihrem kleinsten Durchmesser erfaßt, und in dem Maße, wie es mit dem größeren Umfang der Walze in Berührung kommt, sucht die Walze es rascher zu transportieren und zu drehen.

Die Form der Schrägwalzen hängt, wie aus den Gleichungen der richtigen Meridiankurve ersichtlich ist, im Gegensatz zu der früheren Auffassung vom Rohrdurchmesser ab, und die Schrägwalzen werden deshalb nur einem bestimmten Rohrdurchmesser genau entsprechen. Indessen können innerhalb gewisser Grenzen auch Rohre von größerem oder kleinerem Durchmesser mit derselben Schrägwalze gerichtet werden, ohne daß hiermit für den praktischen Betrieb Unzuträglichkeiten verknüpft sind. Ueber das Maß der Abweichung vergleiche Zahlentafel 1. Ähnlich wie beim Hyperboloid wird auch hier durch nachträgliche Aenderung des Schrägwinkels

Zahlentafel 1.

y =	2 r = 75; α = 30°		2 r = 150; α = 30°		2 r = 250; α = 30°	
	φ	x	φ	x	φ	x
600	53° 36'	409,19	49° 32' 15"	393,82	44° 40'	376,60
450	45° 21' 30"	347,34	41° 6' 30"	336,54	36° 17' 30"	325,0
300	33° 52' 40"	296,57	29° 59'	290,69	25° 52'	284,73
150	18° 28'	262,25	15° 59'	260,56	13° 31' 30"	259,63
0	0°	250,0	0°	250,0	0°	250,0

Zahlentafel 2.

y =	2 r = 75; α = 30°		2 r = 150; α = 31° 37'		2 r = 250; α = 33° 38'	
	φ	x	φ	x	φ	x
600	53° 36'	409,19	51° 41' 40"	408,8	49° 23' 30"	409,32
450	45° 21' 30"	347,34	43° 15' 30"	345,82	40° 46' 35"	345,14
360	38° 55'	315,22	36° 48' 30"	313,55	34° 22'	312,79
300	33° 52' 40"	296,57	31° 50' 40"	294,98	29° 32'	294,37
150	18° 28'	262,25	17° 6' 40"	261,35	15° 37' 40"	261,44
0	0°	250,0	0°	250,0	0°	250,0

eine gegebene Schrägwalze für einen größeren Bereich noch verwendbar sein, als bei ungeändertem Schränkwinkel. Die Bestimmung des günstigsten Schränkwinkels γ läßt sich für die richtige Walzenform nicht mehr bequem durchführen, und man ist, um sich einen Einblick in die Verhältnisse zu schaffen, darauf angewiesen, durch Annäherungsverfahren, deren Wiedergabe hier aus Raumangel unterbleiben muß, für den neuen Rohrdurchmesser denjenigen Schränkwinkel δ zu gewinnen, für den Mitte Walzen und Ende Walzen dieselben Durchmesser erhalten, wie für den ursprünglichen Rohrdurchmesser und

den Rohrdurchmesser noch dieselbe Schrägwalze benutzt werden darf, zuletzt nur durch die Erfahrungen im Betriebe festgelegt werden können.

Die zu Beginn der Abhandlung aufgeworfene Frage, ob eine schlechte und für deutsche Verhältnisse unzureichende Richtung der Rohre bei allen Schrägwalzwerken notwendigerweise in den Kauf genommen werden muß oder nicht, glaubt der Verfasser nach obigen Darlegungen dahin beantworten zu dürfen, daß in der bisher üblichen unrichtigen Formgebung die hauptsächliche, wenn nicht ausschließliche Ursache der Mißerfolge mit Rollenrichtmaschinen zu suchen ist, und vielleicht tragen diese Zeilen dazu bei, die Abneigung, die den Rollenrichtmaschinen von den deutschen Rohrerzeugern entgegengebracht wird, zu mildern und die unleugbaren Vorzüge dieser Art des Richtens von Rohren und Rundstäben auch in Deutschland zur genügenden Geltung zu bringen.

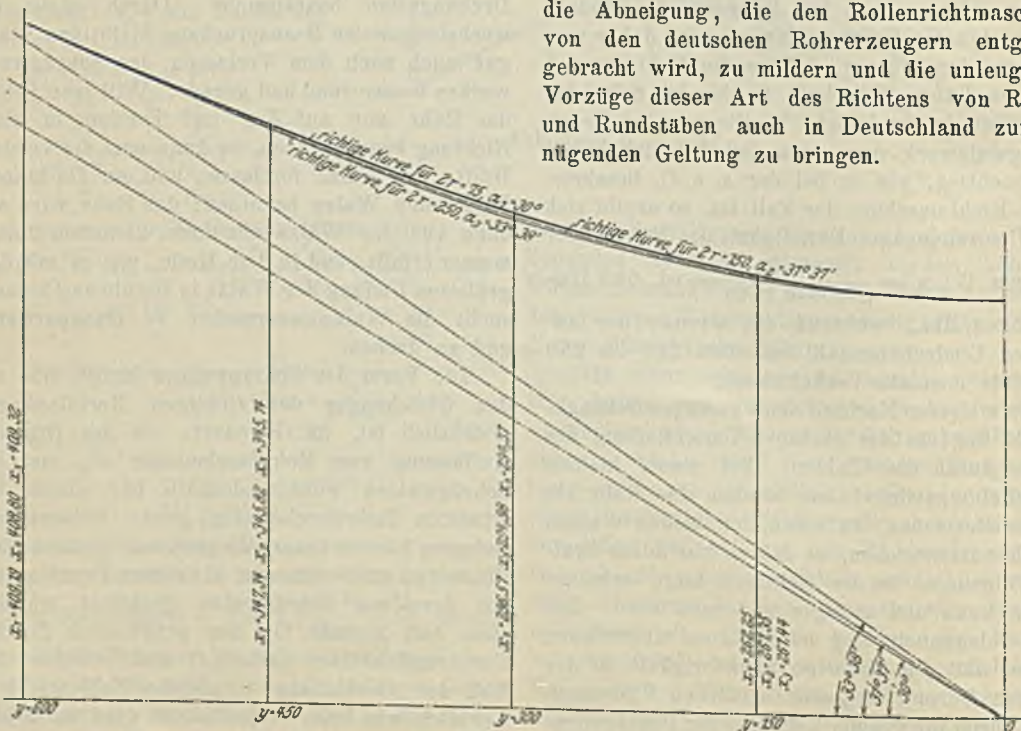


Abbildung 8.

Schränkwinkel. In der Zahlentafel 2 und Abbildung 8 sind auf diese Weise für die Rohrdurchmesser 75 mm, 150 mm, 250 mm die Schränkwinkel so gewählt worden, daß sich für alle drei Schrägwalzen in der Mitte und an den Enden dieselben Durchmesser ergeben.

Aus der gegenseitigen Abweichung der Meridiankurven kann man sich wenigstens ein Bild von dem Grade der Uebereinstimmung machen, wenn auch die Grenzen, innerhalb deren für verschiedene

Ein Beitrag zur Geschichte der direkten Verfahren zur Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak.

Von Patentanwalt Dipl.-Ing. Otto Ohnesorge in Bochum.

Der unverkennbare, wenn auch vielleicht nur vorläufige Abschluß, bei dem augenblicklich die Entwicklung der sogenannten „direkten“ Verfahren zur Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak angelangt ist, regt mich an, soweit mir Angaben darüber vorliegen, einen kurzen geschichtlichen Ueberblick ohne Anspruch auf Vollständigkeit über den Entwicklungsgang dieser Verfahren zu geben, ehe bei unserer raschlebigen Zeit sich das Bild verzerrt und verdunkelt. Ganz besondere Veranlassung gibt mir aber dazu ein in dieser Zeitschrift erschienener Artikel des Hrn. G. Hilgenstock in Dahlhausen, der das jetzt von der Firma Dr. C. Otto & Co. angewendete Verfahren beschreibt, und der in verschiedener Hinsicht einer Klarstellung und einer Berichtigung bedarf.*

Soweit sich heute die Geschichte der direkten Ammoniakgewinnungs-Verfahren, die natürlich nach England weist, zurückverfolgen läßt, kann man wohl die Behauptung aufstellen, daß diese neben den „indirekten“ Verfahren hergingen, mindestens aber nur wenig jünger als letztere sind. Die ersten tatsächlichen Ausführungen und auch die in die Literatur gelangten Versuche knüpfen sich aber an die Namen Addie und Mond.

Im Anfang der achtziger Jahre schlug Addie vor, Gase aus Hochöfen und anderen Gaserzeugern dadurch von Ammoniak zu befreien, daß man in dieselben gas- oder dampfförmige, schweflige Säure oder Schwefelsäure einleitete und das entstehende Ammoniumsulfid bzw. -sulfat auswusch (vergl. z. B. das britische Patent 4758/1882). Mond benutzte ein ganz entsprechendes Verfahren, indem er die aus seinem Gaserzeuger kommenden heißen Gase in einem Rieselturm mit saurer Lauge wusch und die so gewonnene Lösung von schwefelsaurem Ammoniak bis zur genügenden Anreicherung einen Kreislauf durch den Berieselungsturm machen ließ. Während es dabei Monds ursprüngliche Absicht war, auf diese Weise unmittelbar schwefelsaures Ammoniak herzustellen, kam er hiervon ersichtlich wieder ab und verzichtete auf die Herstellung des Salzes in diesem Kreislauf, dampfte vielmehr die erhaltene Lösung zwecks

Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak in fester Form gesondert in Bleifannen ein.

Das eigentliche Verdienst, dieses Addiesche oder Mondsche Verfahren auf die direkte Gewinnung des Ammoniaks aus Destillationsgasen übertragen zu haben, muß wohl Brunck zugeschrieben werden, dem es zum erstenmal gelang, aus Koksofengasen durch Waschen mit Schwefelsäure unmittelbar festes Salz herzustellen. Die Schwierigkeiten, die sich bei dieser Uebernahme Brunck entgegenstellten, beruhten auf zwei sich scharf gegenüberstehenden Forderungen: Einmal mußte zur Gewinnung des schwefelsauren Ammoniaks in fester Salzform in dem Säurebade eine Temperatur inne-

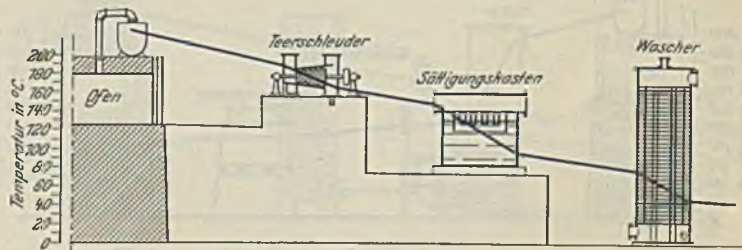


Abbildung 1. Temperaturverlauf bei dem Brunckschen Verfahren.

gehalten werden, die ein Niederschlagen von Wasser, das zu einer ständigen Verdünnung führen würde, verhütete, und zum andern mußte der im Gegensatz zu Hochofen- und Generatorgasen in den Destillationsgasen reichlich enthaltene Teer nach Möglichkeit vor der Berührung mit der Säure praktisch ausgeschieden werden, da sonst die Gefahr vorlag, daß der Teer im Säurebade zersetzt wurde. Auf diese Weise wäre einerseits ein unreines Salz und andererseits ein saurer Teer zu fürchten gewesen.

Brunck war also gezwungen, von der normalen Teerscheidung, die in der Kälte vorgenommen wurde, abzuweichen und eine heiße Teerscheidung zu versuchen. Mit dem Erfolg oder Nichterfolg dieser heißen Teerscheidung stand oder fiel sein Verfahren, wie denn auch alle späteren Abänderungsformen des Brunckschen Verfahrens sich nur auf die Methode der Teerscheidung beziehen. In der Abbildung 1 ist sinnbildlich der Weg der Koksofengase durch eine Bruncksche Anlage mit Hilfe der Temperaturlinie der Gase zur Darstellung gebracht. Es tritt dabei zunächst in die Erscheinung, daß die Endtemperatur der Gase beim Verlassen des Säurebades immer oberhalb des natürlichen Tau-

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1644.

punktes, der etwa bei 80°C für Koksofengas liegt, gehalten werden mußte, damit eben nicht nur der natürliche Wassergehalt der Gase selbst nicht kondensierte, vielmehr das Gas befähigt war, noch anderen Wasserdampf aus dem Säurebade aufzunehmen. Bekanntlich sind für die Anreicherung des Bades mit Wasser mehrere Quellen vorhanden, einmal das bei der chemischen Reaktion aus der nie ganz konzentriert verwendeten Schwefelsäure frei werdende Verdünnungswasser, und zum zweiten das Spülwasser, mit dem das Salz in den Trockenschleudern zum Entfernen der letzten Spuren freier Säure gewaschen wird; so müssen ja auch die Trockenschleudern selbst und die Gaseinleitungsrohre von Zeit zu Zeit zwecks Verhütung von Verstopfungen gespült werden.

Wenn nun auch Brunck zur Vermeidung dieser einen Wasseranreicherung möglichst hochkonzentrierte Schwefelsäure verwendete, so blieb er von dem natürlichen Taupunkt der Gase doch

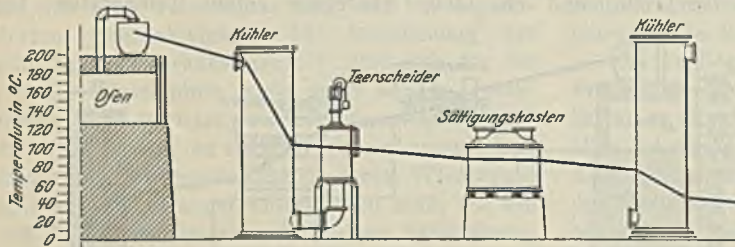


Abbildung 2. Temperaturverlauf bei dem Verfahren von Koppers.

immer noch so weit abhängig, daß etwa eine Temperatur von 90°C beim Verlassen des Sättigungskastens innegehalten werden mußte. Da nun die Teerscheidung vor der Berührung der Gase mit der Säure vorgenommen werden mußte, so lag diese ebenfalls über 90°C , und zwar zeigte sich dabei die eigentümliche Erscheinung, daß dieselbe ganz bedeutend über dieser kritischen Temperatur liegen mußte, da in dem Sättigungskasten trotz der entwickelten Reaktionswärme nicht ein Steigen der Temperatur, sondern ein Fallen derselben eintrat. Die Temperaturgrenze, oberhalb der also die Teerscheidung vorzunehmen war, rückte um diese Differenz noch nach oben, mit anderen Worten: die Teerscheidung wurde damit noch ungünstiger. Die Brunckschen Anlagen haben dann auch dargestellt, daß sie an der Schwierigkeit, den Teer auf so hohen Temperaturstufen rationell auszuscheiden, sichtlich krankten.

Eine wesentliche Verbesserung dieses Brunckschen Verfahrens brachte nun ein beispielsweise in der britischen Patentschrift 20 870/1904 gemachter Vorschlag von Koppers, der dahin ging, wenigstens die Hinaufrückung der Teerscheidungstemperatur infolge des Wärmeverlustes im Sättigungskasten zu vermeiden und die Teer-

scheidung möglichst dicht am Taupunkte der Gase selbst vorzunehmen. Die diesbezügliche technische Regel ging dahin, die Gase bis in die Nähe des natürlichen Taupunktes zu kühlen, hier den Teer abzuscheiden und sie dann durch ein Sättigungsbad zu führen, das durch künstliche Wärmezufuhr auf einer solchen Temperatur gehalten wird, daß eben eine Kondensation des Wassers nicht eintritt. Die schematische Darstellung in Abb. 2 zeigt, im Gegensatz zu Abb. 1, wie sich dieses Verfahren in seiner Temperaturkurve einstellt, und tut auch dar, daß damit insofern eine bedeutende Verbesserung gegeben war, als jetzt wenigstens die Teerscheidung bei Temperaturen unter 100°C vorgenommen werden konnte. Immer war aber dabei an dem Gedanken festgehalten, ein Ausfallen von Kondensaten und damit eines Teiles Ammoniak zu vermeiden, um deren gesonderte Verarbeitung zu erübrigen; eine freiwillige, aber durchaus unnötige bezw. sogar gefährliche Beschränkung!

Was nun auf diesem Wege von der Firma Dr. C. Otto & Co. geschaffen worden ist, erschöpft sich in der Tatsache, daß Otto an Stelle des Brunckschen Teerscheideapparates eine andere Form der Teerentfernung gesetzt hat, indem er einen mit Teerwasser betriebenen Strahlapparat an diese Stelle eingeordnet, im übrigen

aber genau die oben erläuterte Verfahrensregel befolgt hat. Dieses Teerstrahlgebläse bildete eine geschickte Vereinigung mehrerer gleichzeitiger Einwirkungen auf die im Gase enthaltenen Teerteilchen, indem die in den bekannten Teerscheideapparaten verwendeten mechanischen Beeinflussungen, wie starke Reibung und Anprall gegen Stoßflächen, vereinigt wurden mit der ebenfalls bekannten Auflösbarkeit von teerigem Gaswasser für Teer selbst, wie letzteres beispielsweise in der deutschen Patentschrift 181 846 (Koppers) festgelegt ist, wo der Vorschlag gemacht wurde, die teerhaltigen Gase durch dünne Schichten von Teer selbst hindurchzupressen. Ueber den Erfolg dieser Teerscheidung kann ich mir kein Urteil erlauben, muß aber darauf hinweisen, daß durch Einschaltung eines normalen Pelouze hinter dem Teerstrahlgebläse die Firma Otto selbst diesem wohl nicht das beste Zeugnis ausstellt.

Mit dieser Einfügung der Ottoschen Teerscheidung in das Bruncksche Verfahren sind dann auch ganz in dem oben angegebenen Sinne der Vermeidung des Angreifens von Teer mit dem Erfolge eines möglichst säurefreien Teeres und eines reinen Salzes anzuerkennende Ver-

besserungen erzielt worden, ohne daß damit aber irgend ein neuer Gedanke selbst in das Verfahren hineingetragen worden wäre. Es ist natürlich nicht möglich, für diese Abänderung eine irgendwie charakteristische Temperaturkurve wie vorher aufzustellen.

An dieser Stelle darf vielleicht darauf hingewiesen werden, daß die Behauptung, die Reaktionswärme beim Vereinigen von Ammoniak und Schwefelsäure genüge selbst bei Einführung des Kondenswassers, um die Wasserverdampfung aus dem Säurebade aufrecht zu erhalten, kaum wohl von der Firma Dr. C. Otto & Co. belegt werden könnte. Während nämlich bei den ersten Anlagen auf „Julia“ und „Vondern“ die Kondensate nicht in der neuen Anlage mit verarbeitet wurden, sondern in den Ammoniakfabriken der nebenstehenden älteren Anlagen nach der üblichen Methode auf Ammoniak behandelt wurden, hat auf neueren Anlagen, beispielsweise „Bergmannsglück“, die Firma Otto ausdrücklich zur Beheizung des Sättigungskastens durch Dampfrohre gegriffen, d. h. sie hat statt der in Abbild. 1 angegebenen ursprünglichen Brunckschen Anordnung die in Abbild. 2 gekennzeichnete Koppersche Modifikation derselben benutzt. Auch wird die Firma Otto kaum bestreiten, daß sie selbst in einer jüngsten Patentanmeldung festlegen mußte, bei ihrem Verfahren komme es vor, „daß das Gas hinter dem Gebläse nicht mehr die nötige Temperatur zeigt, die es zur Einleitung in das Säurebad behufs Bindung des Ammoniaks geeignet macht“. Hiermit ist ja wohl ganz im Einklang mit der Einordnung der Dampfrohre festgestellt, daß eben die Reaktionswärme im praktischen Betriebe nicht genügt, um die Gewinnung festen Salzes zu ermöglichen, sondern daß es dazu ausdrücklich der Versetzung der Gase in einen bestimmten Zustand bedarf.

Schließlich wären hier auch die Versuche der Firma F. J. Collin zu erwähnen, die diese im Jahre 1903 auf der Zeche „Schlägel und Eisen“ angestellt hat, und die ebenfalls darauf hinausgingen, sich von den natürlichen Beschränkungen des Brunckschen Verfahrens zu befreien. Sie haben zu einem praktischen Erfolge nicht geführt, dafür jedoch ebenfalls eine Bestätigung für die Tatsache ergeben, daß die Reaktionswärme bei der Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak im praktischen Betriebe zur Gewinnung von festen Salzen nicht genügt.

Neben dieser oben dargestellten Entwicklung des durch den Namen Brunck wohl am besten gekennzeichneten Verfahrens, an der sich, wie

schon erwähnt, ursprünglich auch Koppers in dem angegebenen Sinne beteiligt hatte, steht nun als eine vollkommen parallele, an Mond anschließende Weiterentwicklung das neue, von Koppers jetzt zur Anwendung gebrachte, aus dem Jahre 1904 stammende direkte Ammoniakgewinnungsverfahren. Der Leitgedanke, dem dieses Verfahren folgt, ist mit kurzen Worten folgender: Statt sich an die der ganzen ersten Entwicklungsreihe anhaftende Beschränkung bezüglich des natürlichen Taupunktes zu binden, befreite sich Koppers einfach von dieser nicht bloß bezüglich der Teerscheidung unangenehmen Einengung, indem er durch Kühlung einen neuen Taupunkt schuf und dafür die Gase rückwärts wiederum in den Zustand führte, der eben zur direkten Gewinnung von Salz erforderlich war, d. h. in den der „Ueberhitzung“. Mit diesem in dem Patent 181846 und Zusätzen geschützten Gedanken war dann die Gewinnung des Ammoniaks von all den oben erwähnten Grenz-

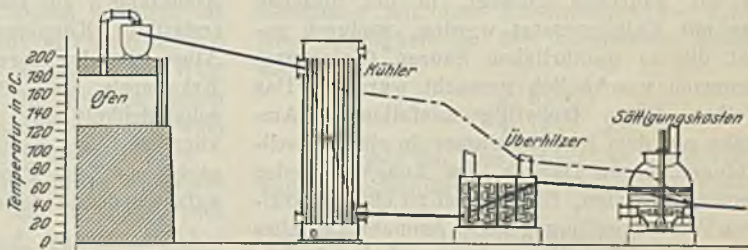


Abbildung 3. Temperaturverlauf bei dem neuen Verfahren von Koppers.

bedingungen befreit, indem jetzt jede einzelne Vorahme ohne Rücksicht auf die sich anschließenden Vorgänge bei der dafür jeweilig günstigsten Temperaturstufe durchgeführt werden durfte. Nicht allein konnte nun, wie vorher, die normale und auch in der Praxis bestens bewährte Teerscheidung in der Kälte wiederum Anwendung finden, sondern es konnte auch der Vorgang der Salzgewinnung selbst auf einer niedrigeren Temperaturstufe als oberhalb des natürlichen Taupunktes vorgenommen werden; damit waren aber für die Gewinnung eines reinen, säurefreien Salzes und für die möglichste Herabsetzung von Ammoniakverlusten die besten Bedingungen gegeben. Zum dritten gestattete auch dieses Verfahren gegenüber dem Brunckschen die Verwendung eines möglichst wenig konzentrierten Säurebades, das die durch das Bad noch durchgeführten organischen Bestandteile nicht anzugreifen vermochte und das auch dank seinen Eigenschaften die Ansäuerung der Gase verhütete.

In der Abbildung 3 ist nun in der ganz entsprechenden Weise wie in den ersten Abbildungen der Temperaturverlauf dieses Kopperschen Verfahrens zur Darstellung gebracht. Gegenüber der dort strichpunktiert eingezeichneten

Charakteristik des Brunckschen Verfahrens ergibt sich sofort der eindeutige Unterschied des Temperatursprunges nach unten und wieder nach oben, während die andere Kurve nur eine stetig oder absatzweise sich niedersenkende Linie darstellt. Dieser Wendepunkt in der Temperaturkurve des Kopperschen Verfahrens ist auch gleichzeitig sein Signalement, nach dem es in äußerlich vielleicht noch so unkenntlich gemachten Anlagen jederzeit festgestellt werden kann. Neben der eigentümlichen Erscheinung der Linie an sich spielt ihre Lage im Temperatur-Koordinatensystem noch insofern eine Rolle, als der Vorgang im Sättigungskasten selbst auf einer tiefer gelegenen Temperaturstufe vorgenommen werden kann.

Mit dieser scheinbaren Komplikation durch die Ueberhitzung der Gase schuf sich Koppers eine vollständige Bewegungsfreiheit und erzielte eine Beherrschung seines Verfahrens in jeder Phase. So konnte das „fixe Ammoniak“, das sonst ins Saurebad gelangt, in der üblichen Weise mit Kalk zersetzt werden, wodurch zunächst die so gefährlichen Säuren (Salzsäure) vollkommen unschädlich gemacht wurden. Das Abtreiben dieses freiwillig ausfallenden Ammoniaks aus dem Kondenswasser in einer Destillierkolonne, deren Dämpfe dem Rohgase wieder beigemischt werden, führt dabei zu einer quantitativen Wiedergewinnung dieses Ammoniakanteiles und zu einer Einordnung in den Leitgedanken des Verfahrens, ohne daß dabei die Gase selbst irgendwie eine neue Wasseranreicherung durch die Abdämpfe der Destillierkolonne erführen.

Um den von Hrn. Hilgenstock in der erwähnten Abhandlung angewendeten Vergleich mit der Eisenerzeugung weiter zu spinnen, möchte ich die beiden sich hier gegenübergestellten Verfahrensarten noch einmal durch Folgendes näher kennzeichnen: Soll aus dem Roheisen, also einem Gemisch von Eisen mit Kohlenstoff, Stahl, also eine kohlenstoffärmere Legierung, hergestellt werden, so kann man auf die Weise vorgehen, daß man den Einsatz so lange entkohlt, bis der gewünschte Prozentsatz von Kohlenstoff in dem Gemisch gerade enthalten ist. Ein Weg, der an eine außerordentliche Sorgfalt und eine stete Beobachtung gebunden ist, d. h. ein Weg, wie er dem Brunckschen und damit Ottoschen Verfahren mit der ängstlichen Innehaltung bestimmter Temperaturen entspricht, wie ja denn auch die Kohlenstoffentfernung graphisch dargestellt die charakteristische Linie

in Abbildung 1, d. h. eine stetige Absenkung, zeigen würde!

Demgegenüber geht aber die moderne Stahlerzeugung einen anderen Weg, indem sie erst einmal aus der kohlenstoffreichen Legierung sich ein chemisch fast reines Eisen herstellt und nun diesem Eisen künstlich so viel Kohlenstoff zufügt, wie eben das gewünschte Endprodukt, der Stahl, besitzen soll. Ein scheinbarer Umweg, der sich aber von all den oben angedeuteten Beschränkungen vollständig frei macht, d. h. ein Weg, der auch in dem Kopperschen Verfahren zur Anwendung gelangt ist, indem dieser sich nicht ängstlich an die Erhaltung des natürlichen Wärmeinhaltes der Gase und Vermeidung des Ammoniakausfalls knüpft, sondern radikal erst die überflüssige Wärme fortschafft, und die erforderliche nachher mit dem ausgefallenen Ammoniak künstlich wieder einführt! Ganz übereinstimmend würde auch der Verlauf der Kohlenstoffentfernung und Rückkohlung genau der in Abbildung 3 zur Darstellung gebrachten Charakteristik des Kopperschen Verfahrens entsprechen. Alles dies ist hervorgegangen aus der klaren Erkenntnis, daß für das Maximum der Wirtschaftlichkeit eines Verfahrens nicht einfach der kürzeste Weg Bedingung ist, sondern die Tatsache, daß das Produkt aus Weg mal Kraft = aufzuwendende Arbeit ein Minimum wird!

* * *

Die Redaktion hat Veranlassung genommen, vorstehenden Aufsatz einigen für den Bau von Koksöfen mit Gewinnung der Nebenprodukte maßgebenden Firmen vor der Veröffentlichung zur Einsicht vorzulegen. Hr. Franz Brunck in Dortmund teilt uns darauf folgendes mit:

„Die Ausführungen des Verfassers beziehen sich nur auf die ursprüngliche Form, nicht auf die jetzige Ausbildung meines Verfahrens. Ferner fehlt ein wichtiges Moment, die Regulierung der Gastemperatur durch die zwischen Oefen und Teerschleuder angeordneten Kühler. Auf Weiteres hier einzugehen, habe ich keine Veranlassung und bemerke nur bezüglich des Schlußsatzes der Abhandlung, daß das Maximum der Wirtschaftlichkeit dem Verfahren innewohnt, welches keinen Dampf zum Abtreiben von Ammoniakwasser erfordert. Diese große Ersparnis an Betriebskosten wird bei dem voraussichtlichen weiteren Rückgang des Ammoniakpreises noch mehr ins Gewicht fallen.“



Messung von Gasgeschwindigkeiten und Gasmengen.

Von A. Dosch in Charlottenburg.

Die Ausführungen von Ingenieur E. Stach in seinem Aufsatz „Messung großer Gasmengen mittels Differenzdruckes“,* die an sich ja durchaus zutreffen, scheinen mir zu zeigen, wie wenig die diesbezüglichen grundlegenden Arbeiten von Recknagel und besonders Krell bekannt sind. Das Ergebnis dieser Untersuchungen hat Direktor O. Krell sen. in Nürnberg in seinem Werke „Hydrostatische Meßinstrumente“** zusammengefaßt. Vervollständigt sind diese Ausführungen noch durch die Broschüre von Otto Krell jr.: „Ueber Messung von dynamischem und statischem Druck bewegter Luft“.***

Für vorliegende Abhandlung genügt es, auf die betreffenden Werke hingewiesen zu haben, ohne daß beabsichtigt ist, hier auf deren Inhalt näher einzugehen. Es sollen lediglich die Hauptergebnisse kurz gestreift und im Anschluß daran die neueren Apparate für Luft- und Gasgeschwindigkeitsmessungen, die ihr Entstehen der Anregung der erwähnten Versuche zum größten Teil verdanken, beschrieben werden.

Die in Abbildung 3 des genannten Aufsatzes von Stach abgebildete Art der Erzielung des Geschwindigkeitsdruckes wurde schon im Jahre 1860 von Pécelet benutzt. Krell gebührt das Verdienst, gemäß Abbildung 4 des erwähnten Aufsatzes seit längerer Zeit ein von ihm als Pneumometer bezeichnetes Instrument konstruiert zu haben,† das zur Messung von Luft- und Gasgeschwindigkeiten in einfachster Weise benutzt werden kann. Die Wirkung ist die gleiche, wie bei der von Stach angegebenen Einrichtung.

An dem in das fragliche Rohr oder den Kanal einzuführenden Ende des Pneumometers befindet sich die sogenannte Stauscheibe (genauere Beschreibung vergleiche unten), die den Geschwindigkeitsdruck (die Staupressung) aufnimmt und durch Rohrleitungen auf das Manometer überträgt. An diesem wird dann ein Druck gemessen von

$$h_v = k \frac{v^2}{2g} \cdot \delta$$

ausgedrückt in Millimeter Wassersäule, wenn δ das Gewicht pro 1 cbm des Gases bedeutet. Die übrigen Bezeichnungen sind dieselben wie in dem Aufsatz von Stach.

Durch zahlreiche Versuche hat sich erwiesen, daß der Koeffizient k ganz unbeeinflusst von

der Gasart und der Geschwindigkeit ist und stets $k = 1,37$ beträgt.*

Bei Geschwindigkeitsmessungen in Rohren, Kanälen usw. ist zu bedenken, daß die Geschwindigkeit nicht in allen Teilen des Querschnittes die gleiche ist. Vielmehr ist sie im allgemeinen in der Mitte am größten, nach den Wandungen hin kleiner. Wird die Messung also z. B. in der Mitte des Rohres oder Kanales ausgeführt, so wird man im allgemeinen etwas zu große, nach den Wandungen hin etwas zu kleine Werte erhalten. Will man daher die mittlere Geschwindigkeit ermitteln, so ist es erforderlich, an mehreren Stellen des Querschnittes zu messen und daraus die mittlere Geschwindigkeit festzustellen. Jedenfalls aber gibt die angeführte Gleichung mit dem Koeffizienten $k = 1,37$ die Geschwindigkeit an der betreffenden Meßstelle. Es ist daraus

$$v = \sqrt{\frac{h_v \cdot 2g}{k \cdot \delta}}$$

Wechselt die Temperatur, so ist deren Einfluß in bekannter Weise zu berücksichtigen.

Das Pneumometer.

Das Pneumometer (Abbildung 1) wird in den betreffenden Kanal, in welchem Messungen beabsichtigt sind, eingeführt und dient zur Aufnahme des Geschwindigkeitsdruckes. Es besteht aus der Stauscheibe s und dem Halterrohr f . Erstere hat im Mittelpunkte auf beiden Seiten zwei Einbohrungen a a_1 , die indessen nicht miteinander in Verbindung stehen, sondern durch eine Zwischenwand voneinander getrennt sind. Diese Einbohrungen, die die Stau-Ueber- und Unter-
 druck aufnehmen, stehen mit den Röhren d d_1 in Verbindung, die weiterhin in einem gemeinschaftlichen Umschließungsrohr untergebracht sind. Sie endigen in Anschlußstücken zur Befestigung der Rohrleitung nach dem Manometer.

Die Stauscheibe ist derart in die Rohrleitung einzusetzen, daß das strömende Gas senkrecht auf die Fläche der Stauscheibe trifft.

Bei sehr staubigen Gasen ist es nicht ausgeschlossen, daß sich die Öffnungen und Kanäle in der Stauscheibe mehr oder weniger zusetzen, wodurch die Messungen beeinträchtigt werden. Für solche Fälle werden mit Vorteil Pneumometer nach Prandtl verwendet (Abbildung 2). Bei diesen kommt eine dünne volle Stauscheibe zur Anwendung. Die beiden Röhren b e_1 ,

* „Stahl und Eisen“ 1907 S. 618.

** Julius Springer, Berlin 1897.

*** R. Oldenbourg, München 1904.

† Vergl. die erwähnte Broschüre von Krell sen.

* Nach neueren Versuchen in der Prüfungsanstalt für Heizung und Lüftung der Technischen Hochschule Charlottenburg scheint dieser Koeffizient doch nicht ganz unveränderlich zu sein.

welche den Geschwindigkeitsdruck aufnehmen und nach außen fortpflanzen, sind gegen diese Scheibe umgebogen, derart, daß ihre Oeffnungen senkrecht gegen dieselbe stehen und sich in geringer Entfernung davon befinden. Hierbei sind also die die Staupressung aufnehmenden Oeffnungen der Luftströmung nicht dem Gasstrom entgegen gerichtet, sondern liegen den mitgeführten Staubteilchen gegenüber geschützt. Diese prallen auf die Scheibe auf und gleiten an dieser nach unten, ohne sich vor die Rohröffnungen zu setzen.

In Abbildung 3 ist eine Einrichtung zur bequemen Anbringung des Pneumometers an Rohrleitungen dargestellt. Vielfach wird, besonders bei Untersuchungen, weniger allerdings

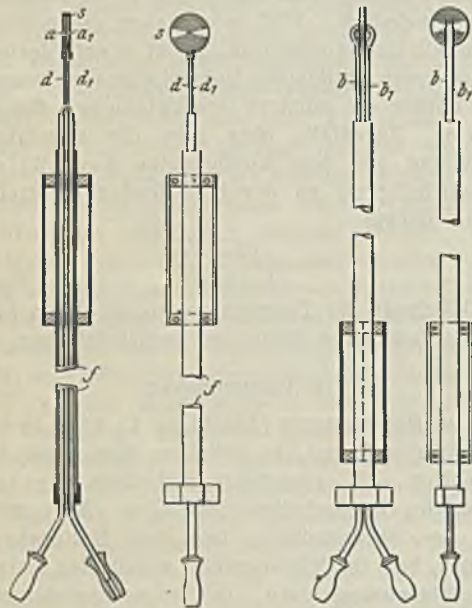


Abbildung 1.
Pneumometerkopf nach
Krell.

Abbildung 2.
Pneumometerkopf
nach Prandtl.

bei ständiger Betriebskontrolle, der Fall eintreten, daß an verschiedenen Stellen einer Rohrleitung oder überhaupt in verschiedenen Rohrleitungen die Gasgeschwindigkeiten gemessen werden sollen. Durch die erwähnte Vorrichtung ist die Anbringung des Pneumometers an jeder Rohrleitung, von beliebigen Abmessungen leicht ausführbar.

In der Rohrwandung wird eine Oeffnung o vorgesehen, durch die die Stauscheibe eingebracht wird. Die Abdichtung der Oeffnung und des Halterohres h bewirkt das mit Leder oder dergl. ausgefütterte zweiteilige Stück a, das sich seinerseits mittels eines Bundes gegen die einteilige Hülse b legt. In ihr befindet sich noch die zweiteilige Hülse c, die mit Hilfe der Schraube d ein Feststellen des Pneumometers nach erfolgter Einstellung gestattet. Eine um

das Meßrohr geschlungene Gliederkette gestattet mit Hilfe der beiden Traversen e und f und der mit Handrädchen versehenen Schraubenspindel g ein Anpressen der Hülse b an die Rohrleitung.

Bei dauernder Anbringung des Pneumometers an einer bestimmten Meßstelle wird das Halterohr des Pneumometers am besten unmittelbar in die Rohrwandung eingeschraubt, oder sonst in geeigneter Weise befestigt.

Es ist, wie schon bemerkt, zur genauen Ermittlung der Geschwindigkeiten erforderlich, die Stauscheibe senkrecht zur Richtung des Gasstromes zu stellen. Um dies auch von außen beurteilen und die Stauscheibe richtig einstellen zu können, ist auf dem Halterohr eine Richtfläche angebracht, die zur Stauscheibenfläche parallel steht.

Im allgemeinen werden die Stauscheiben in zwei verschiedenen Größen, mit 11 und 22 mm Durchmesser, hergestellt, für sehr große Rohrdurchmesser mit noch größerem Durchmesser. Die kleinen Scheiben kommen bei Rohren bis zu 200 mm Durchmesser zur Verwendung. Die Länge des Halterohres paßt sich den örtlichen Verhältnissen an.

Das an den Pneumometerkopf anzuschließende Manometer, das nach den gestellten Anforderungen verschieden beschaffen sein kann, braucht nicht in unmittelbarer Nähe der Meßstelle aufgestellt zu sein. Als Aufstellungsort kann vielmehr eine besonders geeignete, bis zu 30 m und mehr entfernte Stelle gewählt werden.

Soll die Einrichtung nicht nur zur Untersuchung, sondern zur ständigen Kontrolle dienen, so wird als Verbindung zwischen Manometer und Pneumometer am besten eine dicht verschraubte Gasrohrleitung von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ '' lichter Weite, je nach der Entfernung genommen. Hierbei ist indessen, besonders bei Messung sehr geringer Druckunterschiede, darauf zu achten, daß die beiden Leitungen direkt nebeneinander verlegt werden, um etwaige Temperatureinflüsse der Umgebung auszugleichen.

Wird das Instrument nur zu Versuchszwecken zeitweilig gebraucht, so wird die Verbindung zwischen Manometer und Pneumometer durch einen dichten, nicht zu engen Gummischlauch hergestellt.

Unter besonderen Verhältnissen ist es vorteilhaft, für mehrere an verschiedenen Stellen befindliche Pneumometerköpfe ein gemeinschaftliches Manometer zu verwenden. Die abwechselnde Verbindung der verschiedenen Meßstellen mit dem Mikromanometer wird durch eine besondere Hahnordnung erreicht (s. Abbildung 4), die für sechs Meßstellen eingerichtet ist. Die beiden von jedem einzelnen Pneumometerkopf kommenden Leitungen werden nach je einem Doppel-Umstellhahn ($h_1, h_2 \dots h_6$) ge-

führt, die an die gemeinschaftlichen Rohre r_1 und r_2 angeschlossen sind. Die Doppel-Umschalt-
hähne sind je durch eine gemeinschaftliche Stange ($s_1, s_2 \dots s_6$) gekuppelt. Bei Linksstellung der Stange sind die entsprechenden Hähne mit den Rohren r_1 und r_2 außer Verbindung, bei

Der Flüssigkeitsdruckmesser mit geneigtem Meßrohr (nach Krell).

Handelt es sich um gelegentliche Untersuchungen, wobei es auf äußerste Genauigkeit nicht ankommt, die Geschwindigkeit nicht kleiner als etwa 4 und nicht größer als etwa 18 m

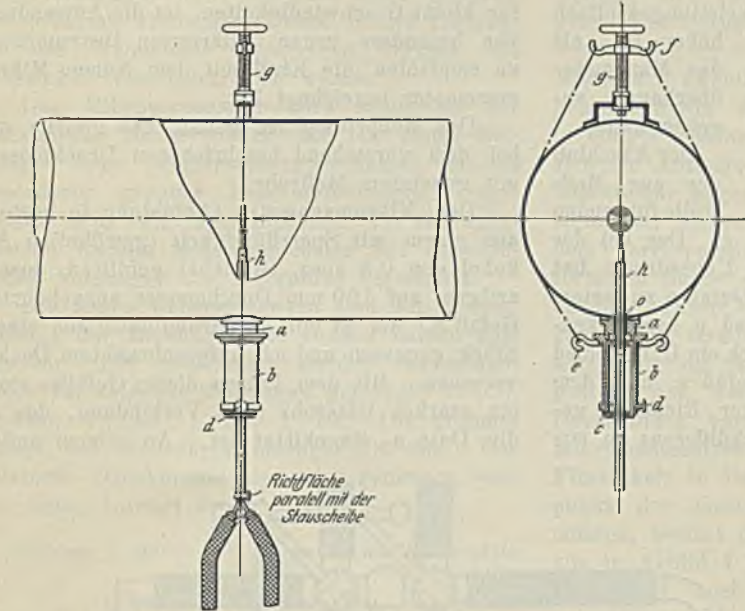


Abbildung 3. Vorrichtung zur Anbringung des Pneumometers an Rohrleitungen.

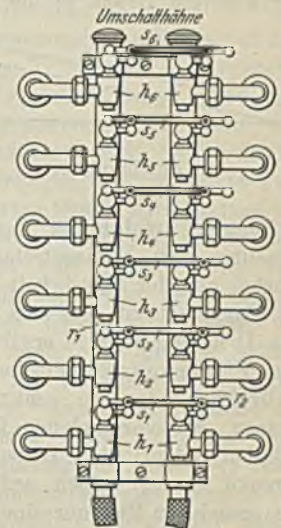


Abbildung 4.

Hahnordnung zum Anschluß verschiedener Meßstellen an ein Manometer.

Rechtsstellung sind sie an dieselben angeschlossen. Je zwei zusammengehörige Hähne öffnen und schließen gleichzeitig.

Die beiden Rohre r_1 und r_2 sind durch eine Rohrleitung in geeigneter Weise mit dem Manometer, das sich je nach Ortsverhältnissen über, unter oder neben den Hähnen befindet, verbunden. Um die Geschwindigkeit an einer der sechs Meßstellen zu bestimmen, ist es nur erforderlich, das entsprechende Hahnpaar nach rechts, alle anderen nach links zu stellen.

Die Manometer.

Je nach dem Zweck, der Größe der Geschwindigkeit und anderem kann die Konstruktion der zu pneumometrischen Messungen verwendeten Manometer sehr verschieden sein.

Ist die zu messende Geschwindigkeit über 10 m (bei normalem Luftdruck gedacht), so könnte man schon mit dem gewöhnlichen Wassersäulen-Manometer zu einigermaßen brauchbaren Ergebnissen gelangen. Bei kleineren Geschwindigkeiten ist dieses Instrument zu ungenau, ganz abgesehen davon, daß eine Registrierung der Geschwindigkeit bei ihm ausgeschlossen ist.

ist, so können mit Vorteil die Krellschen Zugmesser (Abbildung 5) Verwendung finden. Ein solcher besteht in der Hauptsache aus dem Glasgefäß a und dem damit verbundenen Glasmeßrohr b, die beide auf einem soliden Eichen-

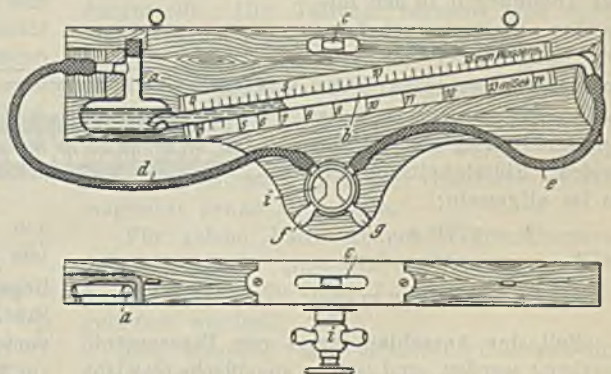


Abbildung 5. Krellscher Zugmesser.

holzbrett montiert sind. Zur Einstellung der richtigen Neigung des Meßrohres dient die Wasserwaage c.

In das Gefäß a wird nach Lösen des auf ihm befindlichen Stopfens rotgefärbter Alkohol eingefüllt, bis die Flüssigkeit an den Nullpunkt der am Meßrohr anliegenden Skala reicht.

Durch die beiden Gummischläuche d und e steht sowohl das Ende des Glasmeßrohres als auch das Gefäß a mit dem Vierwege-Umstellhahn i in Verbindung, der einen gleichzeitigen Anschluß der beiden Meßleitungen an das Manometer gestattet. Ein gleichzeitiger Anschluß der beiden Meßleitungen ist erforderlich, weil der absolute Druck in der Rohrleitung vielfach

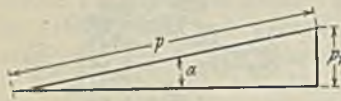


Abbildung 6.

höher ist, als das Manometer überhaupt angeben kann. Der Anschluß der zur Meßstelle führenden Leitungen erfolgt bei f und g. Der bei der Messung sich herausstellende Ueberdruck hat hierbei auf der Flüssigkeit im Gefäß a zu lasten.

Entsprechend dem von f und g her wirkenden Druckunterschied ergibt sich ein Unterschied der Flüssigkeitsspiegel im Gefäß a und dem Meßrohr b, der, in senkrechter Richtung gemessen, der vorhandenen Druckdifferenz in mm Alkohol entspricht. Diese Strecke ergibt jedoch auf dem geneigten Meßrohr eine wesentlich größere Länge, die um so bedeutender ist, je mehr sich die Neigung des Meßrohres der Horizontalen nähert. Ist das Meßrohr sehr schwach geneigt, dann ist es möglich, noch Bruchteile von mm, $\frac{1}{10}$ und darunter, ablesen zu können.

Die Berechnung dieser Strecke kann mit Bezug auf Abbildung 6 in der folgenden Weise geschehen: Die Länge p sei der Ausschlag am geneigten Meßrohr, die Strecke p1 die senkrechte Entfernung der beiden Flüssigkeitsspiegel, so ist allgemein:

$$p_1 = p \cdot \sin \alpha$$

bezw.

$$p = \frac{p_1}{\sin \alpha}$$

Soll der Ausschlag für 1 mm Wassersäule bestimmt werden, und ist das spezifische Gewicht der Sperrflüssigkeit s, dann ist für 1 mm Wasser

$$p_1 = \frac{1}{s}$$

und damit der Ausschlag für 1 mm Wassersäule an dem Meßrohr bzw. der Skala des Instrumentes

$$p = \frac{1}{s \cdot \sin \alpha} = \frac{1}{s \cdot \sin \alpha}$$

Die Skala selbst wird natürlich so hergestellt, daß sie den Druck in mm Wassersäule und die Geschwindigkeit in m f. d. Sekunde abzulesen gestattet.

Mikromanometer (nach Krell).

Für sehr genaue Messungen, und besonders für kleine Geschwindigkeiten, ist die Anwendung von besonders genau kalibrierten Instrumenten zu empfehlen, die Krell mit dem Namen Mikromanometer bezeichnet hat.

Das Meßprinzip ist genau das gleiche wie bei dem vorstehend beschriebenen Druckmesser mit geneigtem Meßrohr.

Das Mikromanometer (Abbildung 7) besteht aus einem mit Sperrflüssigkeit (gewöhnlich Alkohol von 0,8 spez. Gewicht) gefüllten, dosenartigen, auf 100 mm Durchmesser ausgebohrten Gefäß a. Es ist mit der Grundplatte aus einem Stück gegossen und mit aufgeschraubtem Deckel versehen. Mit dem Innern dieses Gefäßes steht ein starkes Glasrohr c in Verbindung, das in die Dose a eingekittet ist. An seinem außen

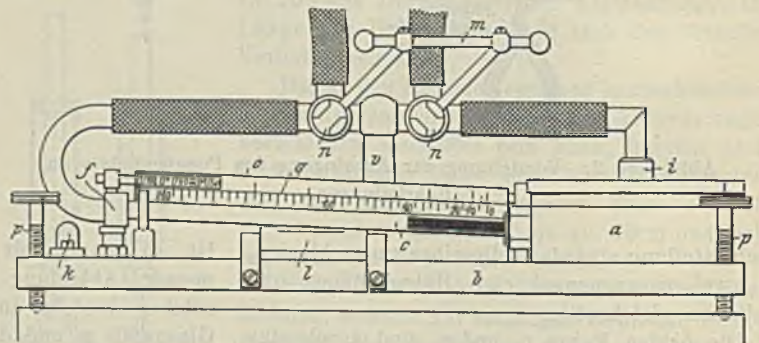


Abbildung 7. Mikromanometer nach Krell.

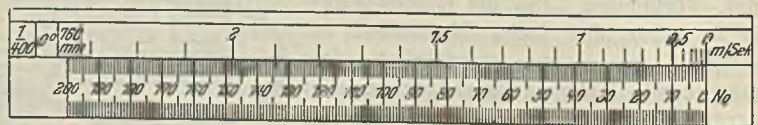


Abbildung 8.

liegenden Ende ist das Meßrohr c durch eine Stütze f unverrückbar mit der Manometerplatte verbunden.

In dem aufgeschraubten Deckel der Dose a ist ein Metallkonus i mit Schlauchtülle und Winkelbohrung eingesetzt. Nach Abnahme dieser Winkelschlauchtülle kann durch die Öffnung Sperrflüssigkeit in die Dose eingefüllt oder aus derselben herausgenommen werden, was am bequemsten mittels Pipette geschieht.

Durch die drei in die Grundplatte b eingeschraubten Stellschrauben p erfolgt die wagerechte Einstellung des Manometers auf der

Unterlage nach den beiden empfindlichen Wasserwagen, von denen die eine (k) quer, die andere (l) parallel zum Meßrohr c befestigt ist.

An der Säule v sind zwei Dreiwegehähne n verschraubt, deren durch die Stange m verbundenen Hahnstangen ein gleichzeitiges Öffnen und Schließen beider Hähne ermöglichen. Dies ist erforderlich, weil, wie oben schon bemerkt, bei höherem statischem Druck in der Leitung, als das Manometer anzuzeigen vermag, die Flüssigkeit herausgetrieben würde.

Das Mikromanometer wird schon bei der Herstellung unverrückbar auf ein festes Neigungs- bzw. Uebersetzungsverhältnis mittels besonderer genauer Eichvorrichtungen eingestellt. Für die verschiedenen Verwendungszwecke werden Mikromanometer mit verschiedenen Neigungen des Meßrohres verwendet.

Die festen Uebersetzungen sind zur Vereinfachung der Berechnung in runden Zahlen ausgewählt. Für gewöhnlich werden Mikromanometer für folgende Neigungen geliefert: 1:400, 1:200, 1:100, 1:50, 1:10. Die gesamte Länge des Meßrohres beträgt 200 mm. Der maximale Druckunterschied, der gemessen werden kann, beträgt somit:

für Neigung 1:400	= 200 · $\frac{1}{400}$	= 0,5 mm Wassersäule
" "	1:200 = 200 · $\frac{1}{200}$	= 1,0 " "
" "	1:100 = 200 · $\frac{1}{100}$	= 2,0 " "
" "	1:50 = 200 · $\frac{1}{50}$	= 4,0 " "
" "	1:10 = 200 · $\frac{1}{10}$	= 20,0 " "

Als Sperrflüssigkeit wird Alkohol von 0,8 spez. Gewicht benutzt, weil dieser fast überall leicht erhältlich ist und auch bei ganz kleinen Kräften keinen toten Gang ergibt. Wasser kann wegen seines Verhaltens zu der, wenn auch nur in geringem Grade, verunreinigten Innenoberfläche des Meßrohres nicht zur Verwendung kommen. — Um die Deutlichkeit der Ablesung zu erhöhen, ist der Alkohol durch etwas Fuchsin rot gefärbt.

Wäre das Meßrohr c auf die Länge der Teilung von 0 bis 200 mm genau gerade und gleich weit, so würden gleichen Unterabteilungen auf dem Glasrohre auch gleichwertige Manometerpressungen entsprechen. — Da es jedoch sehr schwierig ist, derartige Meßrohre herzustellen*, so wird von dem Verfertiger die den Abweichungen von der genauen Form des Rohres entsprechende gleichwertige, doch ungleiche Teilung für jedes einzelne Meßrohr mittels besonderer Eichvorrichtungen festgestellt** und auf

einer an das Meßrohr angelegten sogenannten „kompensierten Skala“ verzeichnet. An einer solchen Skala würde wegen dieser ungleich langen Teilstrecken eine Gleitskala nicht benutzt werden können. Da jedoch bei den meisten Messungen die Gleitskala mit Vorteil angewendet werden kann, so wird, um trotz der ungleichen Teilung ihre Verwendung zu ermöglichen, folgende Einrichtung getroffen:

Parallel zu der kompensierten Skala auf dem Meßstab q (Abbildung 7) ist eine in Millimeter geteilte Skala von gleicher Länge (200 mm) in einiger Entfernung angebracht, so zwar, daß sich die Anfangs- und Endpunkte beider Skalen unmittelbar gegenüberliegen. Jeder zehnte Teilstrich der kompensierten Skala wird sodann mit dem korrespondierenden Teilstrich der gleichförmigen Skala durch eine gerade Linie verbunden. Diese Verbindungslinien erscheinen je nach dem Grade der Ungleichförmigkeit der kompensierten Skala mehr oder weniger schiefgestellt und werden mit für beide Skalen gültigem Index versehen. Um den Nullpunkt des Mikromanometers nicht durch Zufüllen von Flüssigkeit in Uebereinstimmung mit dem Nullpunkt der Geschwindigkeitsskala bringen zu müssen, besitzt die gleichförmig geteilte Skala, wie in Abbild. 7 für Geschwindigkeitsmessungen dargestellt, noch eine auf dem Schieber o angebrachte und mit entsprechender Teilung versehene Skala. Der Nullpunkt der verschiebbaren Skala o wird dann immer auf den Punkt verschoben, an welchem der Meniskus der Flüssigkeit nach Einstellung der beiden Wasserwagen einspielt.

In Abbildung 8 ist die kompensierte und die Geschwindigkeitsschiebe-Skala für ein Mikromanometer mit Neigung des Meßrohres 1:400 dargestellt. Die Teilung versteht sich allerdings für ein absolut gerades Meßrohr.

Mikromanometer für verschiedene Zwecke.

Für manche Zwecke, besonders bei Untersuchungen, kann es erforderlich werden, sowohl kleinere als auch größere Geschwindigkeiten möglichst genau zu messen.

Für solche Fälle können Mikromanometer mit verschieden einstellbaren Neigungen, etwa 1:200 und 1:20, oder 1:50 und 1:10 usw., geliefert werden.

Bei Messung der kleineren Geschwindigkeiten steht dann die Grundplatte des Manometers horizontal, bei Einstellung der größeren Neigung wird sie, und damit auch das Meßrohr, geneigt. Um die beiden Neigungen des Meßrohres einstellen zu können, sind zwei Langwasserwagen vorgesehen, von denen je eine für die betreffende Neigung einspielt. Da die Einflüsse des nicht absolut geraden Meßrohres für verschiedene Neigungen ganz verschieden sind,

* Wenigstens für kleine Neigungen des Meßrohres.

** Vergl. die Brosch. von O. Krell: „Hydrostatische Meßinstrumente“ S. 13.

ist für jede Neigung eine besondere kompen-
sierte Skala erforderlich.

In Fällen, in denen bei den Messungen die
Geschwindigkeit stark wechselt, und doch mög-
lichst genau abgelesen werden soll, empfiehlt
sich die Anwendung eines Mikromanometers mit

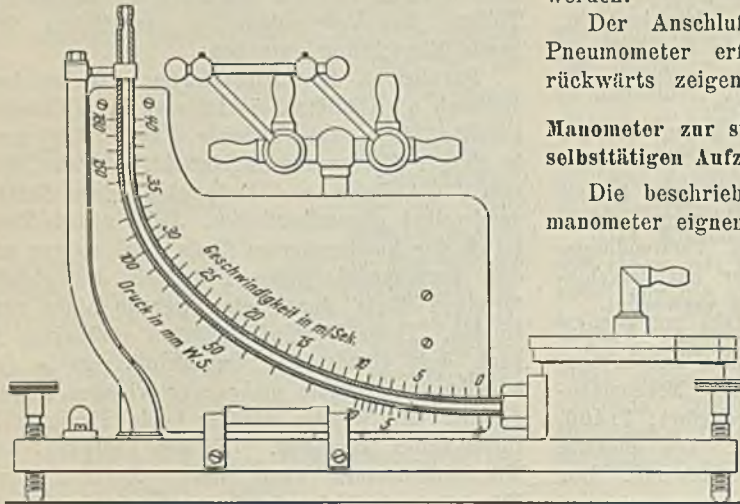


Abbildung 9. Mikromanometer mit gebogenem Meßrohr.

gebogenem Meßrohr (Abbildung 9). Die eigent-
liche Skala eines solchen Instrumentes wird
durch Abbildung 10 veranschaulicht. Es kann
an ihr sowohl unmittelbar die Geschwindigkeit
(für eine bestimmte Temperatur und einen be-
stimmten Luftdruck) als auch die entsprechende
Druckdifferenz abgelesen werden.

Das Glasmessrohr ist dabei in der
Art gebogen, daß gleichen Geschwin-
digkeiten gleiche Strecken an der Skala
entsprechen. Für je 1 m Geschwin-
digkeit ergibt sich die gleiche Strecke
auf der Skala.

Manometer mit senkrechtem Meßrohr.

Für größere Geschwindigkeiten, als
sie die beschriebenen Instrumente zu
messen gestatten, müßten Manometer
mit senkrecht stehendem Meßrohr, so-
genannte Standmanometer, verwendet
werden (Abbildung 11).

An dem mit Blei beschwerten Fuß
ist die Säule *b* befestigt, die das durch
die Stange *c* gekuppelte Hahnpaar *k k₁*
trägt. An die beiden Hähne schließen
sich nach oben die beiden Rohre *r* und *r₁*
an, die am oberen Ende einerseits mit dem
Meßrohr *d*, andererseits mit dem etwas weite-
ren Gefäß *e* in Verbindung stehen. Nach
Lösen des Stopfens kann die Sperrflüssigkeit
in das Meßrohr *d* und in das mit diesem am
unteren Ende kommunizierende Gefäß *e* ein-
geführt werden, bis die Flüssigkeit bei links-

gestellter Hahnstange auf Null der Skala, die
nach oben und unten etwas verschiebbar ist,
einspielt. Die Skala ist einerseits in Millimeter
Wassersäule geteilt, andererseits kann auch die
Geschwindigkeit in Metern i. d. Sekunde für
eine bestimmte Temperatur direkt abgelesen
werden.

Der Anschluß an die Zuleitungen zum
Pneumometer erfolgt durch die beiden nach
rückwärts zeigenden Schlauchtüllen *g* und *g₁*.

**Manometer zur ständigen Beobachtung und zur
selbsttätigen Aufzeichnung der Geschwindigkeit.**

Die beschriebenen Manometer und Mikro-
manometer eignen sich mehr zu Untersuchungen,
nicht so sehr für ständige
Ueberwachung von
Anlagen, wenn sie auch
hierfür verwendet werden
können und auch schon
vielfach verwendet wurden.
Immerhin wird in der Praxis
eine Vorrichtung vorgezo-
gen, die eine Ablesung an
einer runden Skala durch
einen Zeiger wie bei den
jetzt überall gebräuchlichen
Hochdruckmanometern gestattet. In Nachstehen-
dem sind Instrumente dieser Art angegeben.

1. Druckmesser — und Minimaldruck- messer System Schultze-Dosch.

Für Luft- und Gasgeschwindigkeiten, unter 4
und 3 m i. d. Sekunde gab es bisher außer den
Mikromanometern keine praktisch
brauchbaren Instrumente, insbeson-
dere also auch keine mit runder
Skala, ganz abgesehen von sol-
chen, welche mit Registrierung
hätten versehen werden können.



Abbildung 10. Skala zum Manometer mit gebogenem Meßrohr.

Diese Lücke ist durch die Minimaldruck-
messer System Schultze-Dosch ausgefüllt, Appa-
rate, die sowohl für ganz kleine Geschwin-
digkeiten (bis 2 m bei voller Kreisrotation),
als auch für höhere Geschwindigkeiten geliefert
werden. In Abbildung 12 ist ein solches Mano-
meter ohne, in Abbildung 13 mit Registrierung
dargestellt.

Die genauere Beschreibung möge einem späteren Aufsätze vorbehalten bleiben, hier sei nur kurz die Wirkungsweise im Prinzip angegeben.

Zwei oder mehr Metallglocken (je nach der Empfindlichkeit des Apparates) von geringer Höhe sind übereinander angeordnet und durch ein Gestänge untereinander starr verbunden. Jede dieser Glocken taucht in eine nicht verändernde Flüssigkeit, die sich in ebenfalls übereinander angeordneten Gefäßen befindet. Führt eine einzige der Glocken eine Bewegung aus, so müssen sämtliche Glocken daran teilnehmen.

Der Glockenkörper ist durch eine Stange mit einem zweiarmligen, in der Mitte drehbar befestigten Hebel aufgehängt und durch ein

Glocken ausgeübten Wirkungen addieren sich so oft, als Glocken vorhanden sind. Den Wirkungen entsprechend werden die Glocken mehr in die Flüssigkeit hineingezogen oder aus ihr herausgehoben. Diese Bewegung wird in geeigneter Weise auf einen Zeiger übertragen, der den gemessenen Druckunterschied oder die ihm entsprechende Geschwindigkeit auf der Skala unmittelbar angibt.

Durch Anwendung einer beliebigen Anzahl von Glocken (drei, vier und fünf) kann die Empfindlichkeit so gesteigert werden, daß auch die geringsten, praktisch vorkommenden Geschwindigkeiten noch gemessen werden können. Außerdem wird dabei so viel Kraft gewonnen, daß eine selbsttätige Aufzeichnung möglich ist. Selbstverständlich kann der Appa-

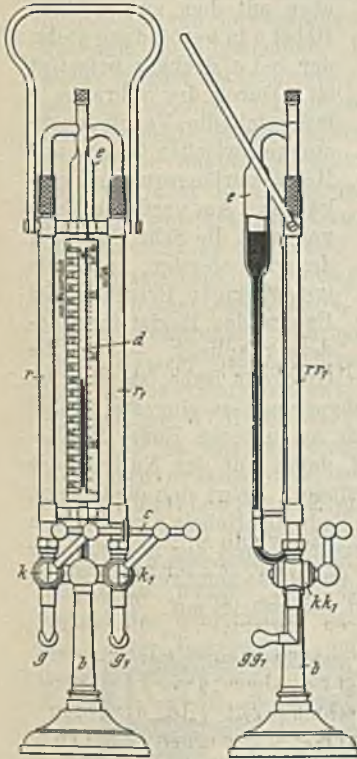


Abbildung 11. Manometer mit senkrechtem Meßrohr.

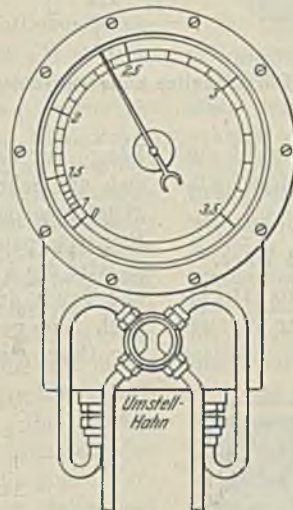


Abbildung 12. Minimaldruckmesser System Schultze-Dosch.



Abbildung 13. Minimaldruckmesser System Schultze-Dosch mit Registrierung.

am zweiten Arm befindliches Gegengewicht bis auf einen bestimmten Betrag, der vom Meßbereich abhängt, ausbalanciert. Unter die sämtlichen Glocken führen frei ausmündende Rohre bis über den Spiegel der Flüssigkeit. Sie sind entweder im Innern des Apparates oder außerhalb desselben untereinander verbunden und führen zu dem einen Anschluß.

Die Glocken sind samt den erwähnten Gefäßen in einem nach außen hin dicht verschlossenen Gehäuse untergebracht, das mit dem zweiten Rohranschluß versehen wird.

Wird nun von dem einen oder andern Anschluß ein Unter- oder Ueberdruck ausgeübt, so pflanzt sich derselbe unter jede der einzelnen Glocken fort, und die auf jede der einzelnen

rat auch zur Messung größerer Geschwindigkeiten unmittelbar eingerichtet werden.

Durch die erwähnte Anwendung einer Anzahl von Tauchglocken ist noch ein weiterer Vorteil erreicht, der für gewisse Fälle wichtig werden kann. Der Minimaldruckmesser kann nämlich mit so viel Meßbereichen versehen und auf sie durch einfaches Umstellen eines Hahnes eingestellt werden, als Tauchglocken vorhanden sind. Es ist hierzu nur erforderlich, eine oder mehrere Glocken von der Wirkung auszuschalten, indem der Raum unter den betreffenden Glocken mit dem Gehäuse (Raum über den Glocken) in Verbindung gebracht wird.

Angenommen, der Druckmesser enthielte vier übereinander angeordnete Glocken und ist so

eingestellt, daß er bei Wirkung sämtlicher vier Glocken bis 3 mm Wassersäule anzeigt. Sind nur drei Glocken in Tätigkeit, so wird er bis 4 mm, bei zwei Glocken bis 6 und bei einer Glocke bis 12 mm anzeigen. Die jedesmalige Einstellung auf einen andern Meßbereich geschieht durch einfache Umstellung eines Hahnes. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß man den

durch hervorgerufene Bewegung wird durch eine Hebelverbindung *k*, ein Zahnradsegment *i* und einen in dieses eingreifenden Trieb auf einen Zeiger *h* übertragen, der vor der Skala spielt.

Um eine Aufzeichnung zu erhalten, wird der Apparat nach Abbildung 15 ausgeführt. Das Gehäuse erhält hierbei einen Aufsatz, in welchem ein Uhrwerk und der Registrierhebel nebst Uebertragungsmechanismus Platz finden.

An der freischwingenden Glocke ist der Hebel *m* drehbar befestigt, der nach oben mit dem zweiarmigen Hebel *n* in Verbindung steht, der bei *o* drehbar befestigt ist. Durch die Schraube *p* läßt sich die Verbindungsstange zwischen Glocke und Hebel verlängern und verkürzen. Am vorderen Ende von *n* ist die Schreibfeder *g* derart befestigt, daß sie mit geringer Pressung am Papier des Registrierzylinders *r* anliegt. — Ist die Glocke in Ruhe, so wird die

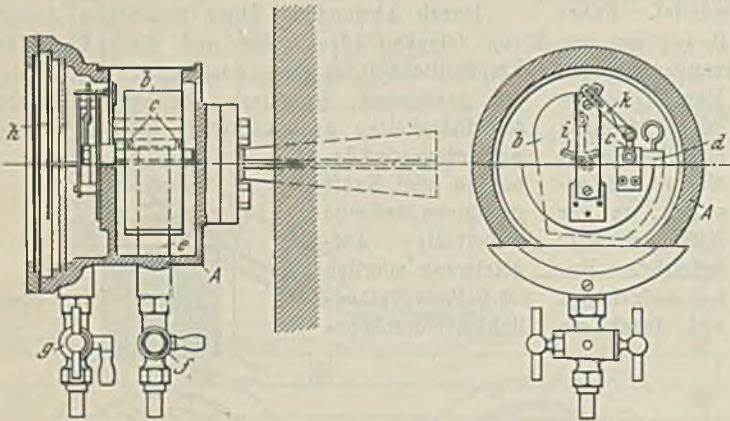


Abbildung 14. Druckmesser System Dürr-Schultze ohne Registrierung.

Apparat jedesmal auf denjenigen Meßbereich einstellen kann, welcher der vorhandenen Geschwindigkeit am besten entspricht.

Druckmesser mit Tauchglocke nach Dürr.

Für größere Geschwindigkeiten als 10 bis 12 m können auch die Druckmesser System Dürr-Schultze Verwendung finden, die indessen nur für einen Meßbereich ausgeführt werden können.

In einem gußeisernen Gehäuse *A* (Abbildung 14, Apparat ohne Registrierung) befindet sich eine bewegliche, auf Stahlspitzen *c* ruhende und durch ein Gegengewicht *d* ausgeglichene Messingglocke *b*. Sie ist unten offen und taucht in eine Sperrflüssigkeit ein, die sich im unteren Teil der hinteren Hälfte des Gehäuses befindet. Als Sperrflüssigkeit wird am besten gereinigtes Paraffinöl verwendet. Unter die Glocke führt von unten das Rohr *e*, das dicht in das Gehäuse eingesetzt und außerhalb mit einem Hahn *f* verbunden ist. Es mündet über dem Flüssigkeitsspiegel. Das Gehäuse besitzt einen zweiten Hahn *g*, der mit dem Innenraum des Gehäuses, d. h. mit dem Raum über der Glocke, in Verbindung steht.

Entsprechend der durch die an die Hähne *g* und *f* angeschlossenen Rohrleitungen ausgeübten Druckdifferenz neigt sich die Glocke. Die da-

Länge der Verbindungsstange so eingestellt, daß sich die Schreibfeder am unteren Ende der Registriertrommel und damit auf der Nulllinie des Registrierpapiers befindet. Neigt sich die Glocke, so wird das kürzere Ende des Hebels *n* nach unten und damit das andere Ende mit der Schreibfeder nach oben gezogen und diese zeichnet den Stand der Geschwindigkeit selbsttätig auf.

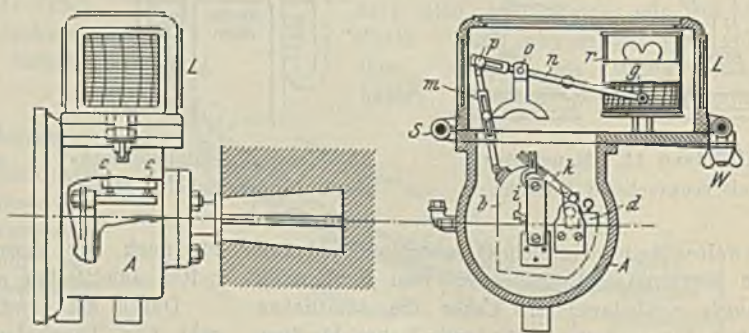


Abbildung 15. Druckmesser System Dürr-Schultze.

Ueber der Registriertrommel und dem Schreibhebel befindet sich der mit Glasfenstern versehene Kasten *L*. Er ist in dem Scharnier *S* drehbar. Um eine sichere Abdichtung herbeizuführen, wird die Flügelschraube *W* unter Zwischenlegung einer Gummiplatte fest auf den Unterteil aufgedrückt.

Es sei noch bemerkt, daß die beschriebenen Apparate von der Firma G. A. Schultze, Charlottenburg, geliefert werden.

Die Fortschritte im Geschützbau.

Von J. Castner in Essen a. d. Ruhr.

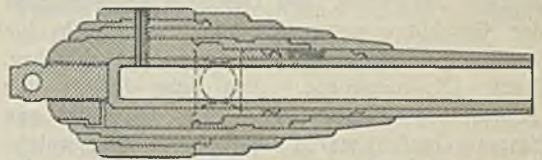
Lieutenant Dawson, Direktor bei „Vickers, Sons and Maxim“, hat am 30. Juni 1909 auf der 25. Jahresversammlung der „Junior Institution of Engineers“ einen Vortrag* unter dem Titel „The Engineering of Ordnance“ gehalten, worin er die Fortschritte im Geschützbau vom Jahre 1864 bis zur Gegenwart in knapper Darstellung behandelte, jedoch ohne auf die neuesten Konstruktionen näher einzugehen. Er begründet die Fortschritte mit der Entwicklung der Metallurgie, der Schieß- und Sprengstoffe und der angewandten Mechanik im allgemeinen. Dieser geschichtliche Abriss enthält zwar nichts, was nicht in Fachkreisen allgemein bekannt wäre, aber der durch ihn angeregte Rückblick kommt zu einer Zeit, in der die englische Geschützfabrikation abermals vor oder in einer Krisis zu stehen scheint. Dadurch gewinnt die Dawsonsche Abhandlung auch für uns an Interesse.

Dawson beginnt seinen geschichtlichen Rückblick mit dem Jahre 1864, als das „Woolwich-System“ gezogener Vorderlader eingeführt wurde. Dieses System war von Armstrong entworfen, der damals Chefkonstrukteur des Königlichen Arsenalen zu Woolwich war; es trat an die Stelle des 1859 in England eingeführten Armstrongschen Hinterlader-Systems. Diese Hinterlader waren Ringrohre mit mehreren Ringlagen, deren Rohrteile durch Schweißen schmiedeiserner, über einen Dorn schraubenförmig aufgewickelter Stäbe hergestellt wurden. In dieser Weise wurden sowohl das Seelenrohr, als auch die auf dieses nach ihrer Bearbeitung auf der Drehbank aufgeschmumpften Ringe angefertigt. Das häufige Entstehen von Rissen im Seelenrohr beim Schießen infolge mangelhafter Schweißung, die gegen Verbiegen ungenügende Steifigkeit der Rohre und der mangelhaft ladernde, höchst unbequem zu handhabende Verschuß waren Uebelstände, zu deren Beseitigung 1864 das Vorderlader-System eingeführt wurde, von dem die Schnittzeichnung Abbildung 1 (nach Dawson) eine Anschauung gibt. Diese Geschützrohre erhielten Seelenrohre aus Gußstahl, während die Ringe nach dem Armstrongschen Verfahren aus Schmiedeeisen gefertigt waren.

Die Ausstellung in London 1862 hatte die Aufmerksamkeit der englischen Geschützfabrikanten (Blakely, Whitworth, Armstrong u. a.) auf den Krupp'schen Gußstahl gelenkt. Die Erstgenannten bestellten 1863 und 1864 eine größere Anzahl Seelenrohre aus Gußstahl für Geschütze aller Kaliber bei Krupp. Armstrong hat dann in den Jahren 1865 bis 1867 im ganzen 255 Seelenrohre von 7 bis 10 $\frac{1}{2}$ “ Kaliber von

Krupp bezogen. Dann hörten die Bestellungen auf, weil Armstrong in dem Wettbewerb mit Krupp, als es sich um die Lieferung der Geschütze für die ersten deutschen Panzerschiffe handelte, gegen Krupp unterlag. Das von Armstrong zu diesem im Jahre 1868 auf dem Schießplatz zu Tegel bei Berlin ausgeführten Vergleichsschießen gegen Panzerziele gelieferte 9zöllige Geschütz hatte die Konstruktion des in Abbildung 1 dargestellten Rohres.

Seitdem Armstrong die Seelenrohre für seine Geschützrohre nicht mehr von Krupp bezog, fertigte er sie aus Stahl von hoher Elastizitätsgrenze, die darüberliegenden Ringe aus Schmied-



Abbild. 1. 9zölliges Armstrong-Geschütz.

eisen von niedriger Elastizitätsgrenze. Daraus erklärt es sich, daß durch die Anstrengung beim Schießen die zwischen den Ringen und dem Seelenrohr vorhandene Spannung verloren ging und infolgedessen die Widerstandsfähigkeit der Kanonen allmählich abnahm. Das Seelenrohr wurde nun mehr als zulässig beansprucht, so daß sich Risse bilden mußten. Daher kam es, daß oft schon nach wenigen Schüssen ein Aufreißen des Seelenrohres eintrat.

Nach wiederholten Unfällen mit diesen Vorderladerkanonen in der englischen Marine, als deren Ursache das freiwillige Vorrutschen der Geschosse im geladenen Rohre und die Möglichkeit festgestellt war, daß unbewußt das Rohr doppelt geladen werden könne, sah man sich zu Anfang der achtziger Jahre, als alle Mittel zur Beseitigung dieser und noch anderer Uebelstände versagten, veranlaßt, zum Hinterladungssystem zurückzukehren oder überzugehen. Diese Rohre nach der Woolwich-(Armstrong-)Konstruktion waren Ringrohre ganz aus Stahl und hatten einen Schraubenverschluß.

Um die Durchschlagsleistung der Geschütze gegen die immer stärker gewordenen Panzer zu steigern, vergrößerte man nach und nach das Kaliber, bis man zu den 110 t schweren Ungetümen von 41,3 cm Kaliber kam, die auf den Schlachtschiffen „Benbow“, „Sans Pareil“, auch der im Juni 1893 untergegangenen „Victoria“ u. a. Aufstellung fanden. Diese Kanonen standen in der englischen Marine ihrer Unbeholfenheit wegen und weil sie wegen unzureichender Steifigkeit sich krümmten, im denkbar schlechtesten Ruf.

* Im Buchhandel erschienen bei P. Marshall & Co., London 1909.

Wegen des großen Gewichtes von Geschütz und Munition bereitete sich nun ein Umschwung in allen Marinen vor, der für die Hauptgeschütze ein wesentlich kleineres Kaliber verlangte. Man ging selbst unter das in der englischen Marine noch heute zahlreich (Schiffe der R-Klasse u. a.) vertretene 34,3 cm-Kaliber bis auf 30,5 cm herab. Die bis 1892 vom Stapel gelaufenen Schlachtschiffe waren die letzten, die 34,3 cm-Kanonen L/30 erhielten. Die neun Schiffe der „Majestic“-Klasse, die um 1895 zu Wasser kamen, erhielten je vier 30,5 cm-Kanonen L/35 der Drahtkonstruktion Mark VIII, die mit Hilfe des inzwischen eingeführten rauchlosen Pulvers zu einer gegen früher erheblich größeren Durchschlagsleistung gegen Panzer befähigt waren.

Die Einführung des Kruppschen einseitig gehärteten Nickelstahlpanzers machte jedoch eine weitere Steigerung des Durchschlagsvermögens der Geschütze notwendig, die man durch eine weitere Verlängerung des Rohres auf 40 Kaliber, Mark IX, erreichte. Die acht Schiffe der „Formidable“-Klasse (von 1898 bis 1902 vom Stapel gelaufen) waren die ersten Schiffe, welche diese Geschütze erhielten. Man wählte die Drahtkonstruktion, welche nach der von Longridge aufgestellten und in öffentlichen Vorträgen erläuterten Theorie die Rohre für einen höheren Gasdruck widerstandsfähig machen und demzufolge zu höherer Geschoßleistung befähigen sollte, als sie mit der gebräuchlichen Ringkonstruktion erreichbar sei. Es würde demnach ein Drahtrohr leichter sein können, als ein Ringrohr von gleicher Arbeitsleistung. Es ist nicht nötig, auf diese Theorie näher einzugehen. Bekannt ist, daß sie nur bis zu einem gewissen Grade Gültigkeit behält, vor allen Dingen aber hat die Praxis nicht gehalten, was die Theorie versprach. Es hat unendlich vieler Versuche bedurft, um zu einer Konstruktion zu kommen, die man als brauchbar annahm und die auf M. VIII und IX Anwendung fand. Die Schießübungen weniger Jahre reichten aus, diese Rohre wegen Ribildungen im Kernrohr, Verengungen der Seele, Verbiegungen des Rohres usw. unbrauchbar zu machen. „Daily Graphic“ berichtete, die Rohre seien nicht imstande, 50 Schuß mit voller Ladung abzugeben. Im Laufe des Winters 1904/05 mußten fast sämtliche Rohre der „Majestic“- (Mark VIII) und „Canopus“- (Mark IX) Klasse, mehr als 40 Rohre, gegen solche einer „verbesserten“ Konstruktion ausgewechselt werden.

Unter diesen Umständen ist die Frage berechtigt, weshalb man in England nach den erwähnten mißlichen Erfahrungen die Drahtkonstruktion nicht aufgab und zur Mantelringkonstruktion überging. Darüber sagte „Nauticus“ vom Jahre 1905, Seite 197: „Während fast bei allen Staaten der Ringkonstruktion der Vorzug gegeben wird, hält die englische Marine an der Drahtkonstruktion fest, da den englischen Firmen

die Ringkonstruktion scheinbar bei schweren und langen Rohren Schwierigkeiten verursacht. Freilich gibt man diesen Grund nur mit Widerstreben zu.“ Und der französische Artillerieingenieur Gustave Canet äußerte in seinem Vortrag: „Some comparisons between french and english artillery“, den er am 18. November 1907 ebenfalls vor der eingangs genannten Vereinigung gehalten hat: „Mathematisch hat die Drahtkonstruktion die größte Festigkeit, soweit wenigstens der radiale Widerstand gegen Gasdruck in Betracht kommt. Eine mehr als dreißigjährige Erfahrung hat mich aber gelehrt, daß die tatsächlichen Verhältnisse den theoretischen Berechnungen nicht entsprechen. Ich würde aber trotzdem ein Anhänger des Drahtaufbaues geblieben sein, wenn der Kanonenstahl ebensowenig homogen und ebenso unzuverlässig geblieben wäre, wie er früher war. Das ist aber nicht der Fall. Die Technik liefert uns jetzt große homogene Blöcke, die frei von Fehlern sind, eine hohe Elastizitätsgrenze, Festigkeit und Dehnung haben. Ich habe daher die Ueberzeugung, daß die Drahtkonstruktion nicht nötig ist.“ Dawson vermeidet es in seinem Vortrag, diesem Ausspruche Canets entgegenzutreten, und begnügt sich damit, ihn zu zitieren.

Brassey sagt in seinem „Marine-Jahrbuch“ für 1909, daß die (vorerwähnten) unangenehmen Erfahrungen mit den Rohren Mark VIII L/35 und Mark IX L/40 zu „ungeheuren Fortschritten“ in der Konstruktion und Ausführung der neueren Rohre geführt hätten, die große Längfestigkeit besitzen sollen und deren Seelenrohr besonders leicht ausgewechselt werden könne. Brassey meint damit die durch weitere Verlängerung auf L/45 gebrachten 30,5 cm-Rohre (Mark X), die zuerst auf der „Dreadnought“- , dann auf der „Nelson“- und auf der „Bellerophon“-Klasse zur Aufstellung kamen. Als dann für die neuesten englischen Schiffe eine weitere Steigerung der Arbeitsleistung der Hauptgeschütze als notwendig erachtet wurde, haben, wie Brassey sagt, „die Admiralität und die englischen Firmen nach Versuchen, die sicher entscheidend gewesen sind, das Drahtrohrsystem auch für 30,5 cm-Rohre L/50 (Mark XI) von unvergleichlicher Kraft für anwendbar gefunden“.

Hiermit soll die Äußerung in „Nauticus“ von 1908 Seite 158 entkräftet werden; „Wenn schon von den 45 Kaliber langen Drahtrohren berichtet wird, daß sie keine genügende Längfestigkeit haben und zum Teil das für die Drahtkonstruktionen typische Senken der Mündung in bedrohlichem Maße zeigen, so werden die 50 Kaliber langen Drahtrohre diese Erscheinungen in noch höherem Grade aufweisen.“ Und Brassey fügt noch hinzu: „Obwohl Gerüchte umliefen, daß sich Mängel bei diesen Rohren Mark XI gezeigt hätten, ist doch authentisch festgestellt, daß sich die Rohre beim Schießen auf große

Entfernungen und beim Präzisionsschießen als sehr gut erwiesen haben.“ Das ist auch von den Nachrichten in der Presse gar nicht in Zweifel gezogen worden, die nur aus englischer Quelle mitzuteilen wußten, daß die 30,5 cm-Rohre L/50 Mark XI beim Schießen an der Mündung Risse erhalten hätten. Dieses oder ein anderes fehlerhaftes Verhalten der Rohre wird weiterhin von Brassey auch zugegeben, indem er sagt, es sei der Fehler gemacht worden, die Drahtumwicklung nicht bis zur Mündung fortzuführen. Diesem Mangel sei durch eine „verbesserte“ Konstruktion abgeholfen worden.

Aus dieser Mitteilung ist die Tatsache festzustellen, daß man in England an der Drahtrohrkonstruktion festhalten will. Zufolge dieses Entschlusses wird England seine bisherige Sonderstellung im Geschützrohrbau beibehalten. Aber die Frage ist berechtigt, ob „der Not gehorchend, nicht dem eigenen Triebe“? Denn alle Staaten mit eigenen Geschützfabriken und alle größeren Geschützfabrikanten haben Drahtrohrkonstruktionen versucht, Frankreich und Nordamerika sogar in nachhaltiger Weise,* aber alle sind zu der Ueberzeugung gekommen, daß dieses System nur als ein geistreicher Notbehelf so lange Berechtigung hat, bis die Herstellung tadelloser Mantelringrohre gelingt. Daß diese Anschauung auch in England Anhänger hat, geht aus den derzeitigen Versuchen englischer Geschützfabriken hervor, Mantelringrohre herzustellen. Dawson bringt zum Vergleich die Längsschnittzeichnungen eines 25,4 cm-Drahtrohres L/50 und eines 25,4 cm-Mantelringrohres L/50 mit folgenden Zahlenangaben:

	Drahtrohr	Mantelrohr	Kruppsches Rohr**
Rohrkaliber . . . cm	25,4	25,4	25,4
Rohrlänge . . . m	12,70	12,70	13,35
Rohrgewicht . . . kg	40 086	28 356	27 600
Geschoßgewicht . . "	226,8	225	225
Gewicht d. Ladung " }	Cord.	Nitrozell.	93,5
	110,5	78	
Anfangsgeschwindigkeit . . . m	914	872	940
Mündungsenergie . . . mt	9500	8590	10 120
Mündungsenergie f. d. kg Rohrgewicht . . . mkg	237	303	367
Gasdruck t	18,8	18,8	—

Zu den von Dawson über das Mantelrohr gegebenen Zahlenwerten ist zu bemerken, daß sie mit denen übereinstimmen, die in „Brassey 1909“ vom 25,4 cm-Rohr L/50 der Firma Vickers veröffentlicht werden. Da letzteres doch wohl ein Drahtrohr ist, so ist Uebereinstimmung nicht verständlich.

* „Stahl und Eisen“ 1892 S. 1008; 1897 S. 112; 1893 S. 1021; 1901 S. 1234.

** Diese Angaben eines dem englischen im Kaliber und Geschoßgewicht gleichen Kruppschen Rohres sind zum Vergleich hinzugefügt.

Die in England angewendete Drahtkonstruktion scheint ein Fortschreiten im Verlängern der Geschützrohre zu erschweren, worauf bereits hingedeutet wurde. Wenn Brassey auch in seinem Jahrbuch für 1909 sagt, „daß man mit guten Gründen von den letzten englischen Modellen (30,5 cm L/50) glauben darf, daß sie von keinen Rohren der Welt übertroffen werden“, so scheint die Praxis für seine Behauptung doch nicht einzutreten, denn nach Mitteilung englischer Zeitungen und Zeitschriften hat man auf eine ausgedehntere Verwendung dieses Rohrmodells verzichtet, weil man erkannte, daß es nicht weiter verbesserungsfähig sei. Es sollen vielmehr die beiden letzten Linienschiffe des Etats 1909/10 je zehn 34,3 cm-(13,5"-)Kanonen von nur 45 Kaliber Rohrlänge bei 86 t Rohrgewicht erhalten, welche dem 567 kg schweren Geschoß 860 m Mündungsgeschwindigkeit geben sollen. Danach würde man in England eine abermalige Vergrößerung der Linienschiffe infolge Gewichtssteigerung der Geschütze mit Munition und der Panzerung, gegenüber den Schwierigkeiten bei Herstellung haltbarer 30,5 cm-Kanonen L/50 von genügender Leistung als den kleineren Uebelstand betrachten.

Ein erstes dieser 34,3 cm-Drahtrohre soll schon zu Versuchen fertig sein.

Die im Vorstehenden geschilderten konstruktiven Mißerfolge, die England mit seinen Drahtgeschützrohren gehabt hat, haben schon mehrfach, wie ebenfalls bereits gesagt wurde, in jenem Lande den Wunsch laut werden lassen, zur Mantelringkonstruktion überzugehen, wie sie auf dem Kontinent und in den Vereinigten Staaten üblich ist. Dieser Wunsch ist um so verständlicher, als die englischen Rohre auch sehr stark unter Ausbrennungen durch die Pulvergase zu leiden haben, wodurch die Lebensdauer der Rohre herabgesetzt wird. Die Hauptschuld an diesen Zerstörungen ist, außer dem englischen Pulver, eben der Drahtkonstruktion zuzuschreiben, was auch in England allgemein zugegeben wird. Die geringe Lebensdauer der englischen Geschützrohre hat schon zu verschiedenen kostspieligen und umständlichen Gegenmaßregeln geführt: Einmal wird in England eine verhältnismäßig hohe Reserve an fertigen Geschützrohren von 25 % der Zahl der im Dienst befindlichen vorrätig gehalten, sodann werden seit einigen Jahren schon alle englischen Drahtrohre mit auswechselbaren inneren Futterrohren versehen.

Es ist nun interessant zu hören, wie die Engländer aus ihrer Not eine Tugend machen und rühmen, daß gerade die Drahtrohr-Bauart die Anwendung auswechselbarer, innerer Seelenrohre erleichtere, während doch in Wirklichkeit die Drahtrohr-Bauart solche Futterrohre wegen der Ausbrennungen erforderte! Die Anwendung dieser dünnwandigen Futterrohre ist nicht nur umständlich und teuer, sie hat auch grundsätzliche Mängel, wie unter anderem Canet

in seinem oben erwähnten Vortrag dargelegt hat. Da der Druck der Pulvergase stoßartig erfolge, sei eine möglichst große träge Masse des den Stoß auffangenden Rohrkörpers am vorteilhaftesten, denn dann wachse die Spannung im Metall nur langsam an und die Zeit reiche nicht aus, um die Spannung bis zur Bruchgrenze wachsen zu lassen, ehe die Belastung wieder aufhöre. Das dünnwandige innere Seelenrohr sei also wegen seiner geringen trägen Masse hoher Bruchgefahr ausgesetzt und trage nicht das geringste zum Widerstand gegen den Stoß der Pulvergase bei.

Wie sehr die nach der Mantelring-Bauart hergestellten Geschützrohre den Drahtrohren an Lebensdauer überlegen sind, erhellt aus Dauerversuchen, die die Kruppsche Fabrik mit schweren Geschützrohren angestellt hat und worüber sie kürzlich in einer von ihr herausgegebenen (nicht im Buchhandel erschienenen) Schrift berichtet hat. Die Versuche wurden mit zwei 21 cm-Kanonen L/45 C/01 und einer 28 cm-Kanone L/45 C/01 angestellt. Aus dem Bericht geht folgendes hervor:

1. Das 21 cm-Rohr L/45 Nr. 1 hat 390 Schuß mit Ladungen von 31,5 bis 38 kg verfeuert, davon 350 mit rund 850, die übrigen mit rund 940 m Anfangsgeschwindigkeit, darunter drei Schnellfeuerfolgen von je zehn Schuß mit durchschnittlich vier Schuß in der Minute. Der anfängliche Verbrennungsraum hat sich nur um 64 mm verlängert. Es wurde auf Entfernungen von 4000 bis 14500 m geschossen. Die beigefügten Treffbilder zeigen, daß die Trefffähigkeit bis zuletzt tadellos erhalten blieb.

2. Das 21 cm-Rohr Nr. 2 hat 508 Schuß mit Ladungen von 35 bis 38,5 kg auf Entfernungen bis zu 15200 m abgegeben. Bei den ersten 266 Schuß betrug die durchschnittliche Anfangsgeschwindigkeit 885 m, es folgten dann 77 Schuß mit verminderter Ladung gegen Panzerplatten zu anderweiten Versuchszwecken, dann folgte die Fortsetzung des Dauerschießens bis 508 Schuß mit einer durchschnittlichen Anfangsgeschwindigkeit von 900 m auf etwa 8000 m Entfernung. Das Ergebnis übertraf alle Erwartungen, denn die Streuungen hielten sich beim zweiten Teil des Dauerschießens in durchaus gleichmäßiger Weise auf gleicher Höhe wie beim ersten Teil der Versuche, wie aus den beigefügten Treffbildern hervorgeht.

3. Die 28 cm-Kanone L/45 hat dem Bericht zufolge 184 Schuß mit 95 bis 107 kg Ladung und rund 843 bis 885 m Mündungsgeschwindigkeit auf 10000 bis 12000 m Entfernung verfeuert. Der Verbrennungsraum verlängerte sich um 91 mm, also um etwa $\frac{1}{3}$ Kaliber. Die Trefffähigkeit blieb tadellos und hat auch keine Einbuße bei der Weiterführung des Beschusses erlitten, der nach neueren Mitteilungen der Firma bisher insgesamt 207 Schuß umfaßt.

In starkem Gegensatz zu vorstehenden Versuchsberichten stehen die Mitteilungen über die

Lebensdauer der englischen und amerikanischen schweren Geschützrohre, die in die Öffentlichkeit gelangt sind. „Daily Graphic“ schrieb im April 1905, daß die 30,5 cm-Drahtrohre Mark VIII, die die Hauptarmierung von 15 englischen Linienschiffen bilden, nicht imstande seien, 50 Schuß mit voller Ladung abzugeben. Ferner soll die aus England stammende schwere Artillerie von 14 japanischen Linienschiffen durch die nur kurze Gefechts-tätigkeit im russisch-japanischen Seekriege völlig unbrauchbar geworden sein. Bei Tsushima ereigneten sich in sieben von 16 japanischen 30,5 cm-Drahtkanonen englischer Herkunft Rohrkrepierer infolge allmählicher Verengung des weichen Seelenrohres unter dem Außendruck der Drahtwicklung. Nach dem Jahresbericht für 1906 des „Chief of Ordnance“ der Vereinigten Staaten war endlich bei der 30,5 cm-Küstenkanone L/40 nach etwa 60 Schuß, bei der 15,2 cm-Kanone L/50 nach etwa 150 Schuß die Trefffähigkeit vollkommen aufgehoben. Für das erste Geschütz würde also im Gefecht nur eine Lebensdauer von $1\frac{1}{2}$, für das zweite von $1\frac{1}{4}$ Stunden zu berechnen sein.

Die Dauerleistungen der Kruppschen Rohre sind um so höher zu veranschlagen, als die Rohrausnutzung, d. h. die Mündungsarbeit f. d. kg Rohrgewicht bei den Kruppschen Rohren weit höher war, als bei allen anderen bekannten gleichaltrigen Geschützrohren. Sie beträgt bei den englischen 30,5 cm-Drahtrohren Mark VIII 223, bei Mark IX 225 m/kg, bei der amerikanischen 30,5 cm-Kanone L/40 235, bei der 15,2 cm-Kanone L/50 nur 215 m/kg, dagegen bei den Kruppschen Dauerversuchen für die 21 cm-Rohre 263 und das 28 cm-Rohr 306 m/kg. Die konstruktionsgemäße Rohrausnutzung beträgt bei diesen Rohren C/01 sogar 322 m/kg. Die Rohrausnutzung würde nach dem Vorschlage des „Chief of Ordnance“ der Vereinigten Staaten, nämlich die Lebensdauer durch Herabsetzen der Ladung zu verlängern, bei der 30,5 cm-Kanone L/40 auf 190 m/kg, bei der 15,2 cm-Kanone L/50 sogar auf 175 m/kg herabsinken. Bei der englischen 30,5 cm-Drahtkanone Mark X endlich ist die Rohrausnutzung 265, bei den gleichaltrigen Kruppschen Rohren C/06 dagegen 365 bis 370 m/kg.

Es bedarf wohl keines näheren Nachweises, daß die Möglichkeit einer so hohen Rohrausnutzung in erster Linie der Mantelringkonstruktion zuzuschreiben ist und von Drahtrohren niemals erreicht werden kann. Auch Dawson gibt es stillschweigend zu, wie seine oben (Seite 3) wiedergegebene Zahlensammlung beweist. Diese hohe Rohrausnutzung, verbunden mit längerer Lebensdauer und den konstruktiven Vorzügen der Mantelringrohre, dürfte die Engländer früher oder später veranlassen, endgültig die Drahtrohr-Bauart und damit auch ihre so lange mit Stolz behauptete Abseitsstellung in der Geschützfabrikation aufzugeben.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Bemerkenswerter Fortschritt im Bau von Gasgebläsemaschinen.

Die in Nr. 47 dieser Zeitschrift auf Seite 1860 von L. Grabau beschriebene Steuerung und Regelung für Viertaktgasmaschinen der Firma Ehrhardt & Sehmer bietet weder grundsätzlich noch in der Konstruktion etwas Neues. Ich habe bereits vor zwei Jahren die in allen Teilen genau gleiche Steuerung und Regelung für einfachwirkende Viertaktmaschinen (ausgeführt von der Pokorny & Wittekind-Maschinenbau-Akt.-Ges. in Frankfurt a. M.-Bockenheim) angewandt; sie hat sich bei diesen Maschinen ebenfalls sehr gut bewährt. Aber auch für Großgasmaschinen ist eine ähnliche Steuerung schon ausgeführt worden, und zwar von der Fried. Krupp A.-G. in Essen a. d. R. Ich verweise diesbezüglich auf die Abbildungen in „Stahl und Eisen“, Jahrgang 1906, Seite 1048. Die Regelung erfolgt auch hier durch Drosselklappen, die allerdings etwas weit vom Einlaßventil entfernt liegen, wodurch ihre Wirkung beeinträchtigt wird. Der Abschluß des Gases erfolgt bei der Kruppschen Ausführungsform durch einen Schieber, was betriebstechnisch einen Nachteil, grundsätzlich aber keinen Unterschied gegenüber der Konstruktion von Ehrhardt & Sehmer bedeutet.

Mülheim a. d. Ruhr, Dezember 1909.

Dr.-Ing. v. Handorff,

Oberingenieur der Friedrich-Wilhelms-Hütte.

* * *

In Nr. 47 dieser Zeitschrift S. 1860 ff. las ich den Bericht von L. Grabau über eine Neuerung an von Ehrhardt & Sehmer gebauten doppeltwirkenden Viertaktmaschinen, die diesen den bekannten Vorzug der doppeltwirkenden Zweitaktmaschinen, nämlich die Regulierbarkeit der Umdrehungszahlen in weiten Grenzen und damit die Fähigkeit des Arbeitens mit geringeren Umdrehungszahlen verleihen soll. Es heißt in dem Aufsatz: „daß die Viertaktmaschinen bislang bei größerer Umdrehungszahl sehr betriebssicher waren, daß sie dagegen leicht versagen, wenn eine niedrige Umdrehungszahl verlangt wird“.

Die letzteren Worte können insofern etwas irreführen, als sie anzudeuten scheinen, daß es sich hier um eine bei allen Viertaktmaschinen vorhandene Eigentümlichkeit handelt. Das ist aber keineswegs der Fall, im Gegenteil, das Verfahren ist längst bekannt und von meiner Firma in einer sehr vollendeten Form seit ungefähr 20 Jahren angewandt, denn alle Körtingschen Viertaktmaschinen, die seit dieser Zeit gebaut sind, also sowohl die einfachwirkenden wie die doppeltwirkenden, benutzen es. Das in der Fuß-

note des angezogenen Aufsatzes geschilderte Abdrehen des Kollektors einer auf der Achse der Gasmaschine sitzenden Dynamo bei langsamem Gange der ersteren war bei uns etwas Alltägliches. Ich erinnere mich z. B., diese Arbeit bei der 1895 gebauten doppeltwirkenden Viertaktmaschine, bekanntlich der ersten überhaupt, zu jener Zeit selbst gesehen zu haben.

Wo irgendwo der Wunsch hervortrat, Maschinen mit veränderlicher Umdrehungszahl zu erhalten, ist diese Einrichtung durch eine einfache Verstellvorrichtung an dem eine Drosselklappe betätigenden Regulator der Maschine hergestellt. Eine ganze Reihe von Anlagen sind deshalb seit Jahren in Tätigkeit, bei denen die Umdrehungszahl in weitesten Grenzen vergrößert oder verringert wird.

Die Möglichkeit einer einfachen Durchführung einer solchen Einrichtung liegt bei der Körtingschen Maschine in der durch das selbsttätige Mischventil gegebenen, bei jeder Gangart gesicherten Bildung eines gleichmäßigen Gemisches von Gas und Luft. Diese Eigenschaft ist es auch, die den Gasmaschinen Körtingscher Bauart das auffällig leichte Anspringen ermöglicht. So braucht z. B. selbst bei den größten doppeltwirkenden Körtingschen Maschinen der Druck der Preßluft für das Anlassen nur 4 bis 5 at zu sein. Sie beginnen bei ganz langsamer Bewegung schon wieder zu zünden. Ich habe gesehen, daß eine Maschine von 125 PS durch einige Leute von Hand ganz langsam am Schwungrad drehend bewegt wurde. Nach erstmaliger Betätigung des Zünders von Hand (Bewegen des Abreißhebels) sprang sie sofort, gleichmäßig zündend, an und gelangte ohne jedes weitere Zutun auf die normale Umdrehungszahl.

Eine Drosselklappe in der Gaszuleitung allein kann nur die absolute Menge des anzusaugenden Gases regeln; es wird bei der mit verschiedener Geschwindigkeit sich vollziehenden Kolbenbewegung durch die jeweilig eingestellte Drosselklappe zu Anfang der Kolbenbewegung zu viel, in der Mitte zu wenig und am Ende wieder zu viel Gas eintreten, mithin während der Dauer einer Umdrehung schon eine ungleichmäßige Mischung entstehen, die für die Verbrennung nicht günstig ist. Soll eine bestimmte Mischung eingehalten werden, so müssen die Durchgangs-Querschnitte für Gas und Luft entsprechend der Kolbengeschwindigkeit sich gleichmäßig verändern können. Dabei ist darauf zu sehen, daß die Durchtrittsgeschwindigkeit so groß bleibt, daß kleine, niemals zu vermeidende Druckunterschiede zwi-

schen dem anzusaugenden Gas und der Luft nicht störend auf die Gemischbildung einwirken. Bei einem gesteuerten Mischventil kann dieses nur für die normale Umdrehungs-Geschwindigkeit der Maschine richtig durchgeführt werden. Allein das selbsttätige Mischventil erfüllt den Zweck vollständig, da sich dessen Hubhöhe nach der jeweiligen Ansaugemenge richtet. Da wegen des Eigengewichtes dieses Mischventiles sich dieses erst bei einem gewissen Ansaug-Unterdruck öffnet, so ist stets der genügende Ueberdruck vorhanden, der die erwähnten kleinen Druckunterschiede ausgleicht, so daß die für eine gute Gemischbildung notwendige und konstante Geschwindigkeit des Gasluftgemisches gewährleistet ist. Als später meine Firma zum Bau von Zweitaktmaschinen überging, erachtete sie es als ganz selbstverständlich, daß auch diese Maschinen die gleiche Regulierfähigkeit bekamen, von denen Grabau ja auch berichtet.

Wer übrigens eine doppelwirkende Körting'sche Viertaktmaschine besichtigt, wird wahrscheinlich nicht abgeneigt sein, in gleichem Sinne über diese zu urteilen, wie Grabau über die doppelwirkende Maschine von Ehrhardt & Sehmer, nämlich daß der äußere Eindruck, den die Maschine infolge der Art und Weise ihrer Steuerung macht, besonders wegen der unmittelbaren Verbindung des Regulators mit der die Menge des Gemisches ändernden Drosselklappe durch eine einzige Zugstange, ein wohlthuend einfacher und übersichtlicher ist. Ich glaube nicht, daß er irgendwo übertroffen wird. Ich verweise auf die doppelwirkenden Viertaktmaschinen, die an die Hüstener Gewerkschaft (750 PS) und Grube von der Heydt bei Saarbrücken (500 und 1000 PS) geliefert sind; man dürfte kaum irgendwo ruhiger und eleganter arbeitende Maschinen finden.

Düsseldorf, im Dezember 1909.

Joh. Körting.

Zu den obigen Ausführungen habe ich folgendes zu bemerken: In den Fachkreisen, die sich ihr Urteil auf Grund praktischer Erfahrung bilden, war — und das mit Recht — die Auffassung ganz allgemein, daß die Regelbarkeit der Viertaktgebläse nach unten eine ziemlich begrenzte ist. Zweck meines Aufsatzes war, über Ergebnisse praktischer Versuche zu berichten, die beweisen, daß bei geeigneter Ausbildung der Steuerung auch bei Viertaktmaschinen mit sehr geringen Umdrehzahlen gefahren werden kann. Die erreichte Umdrehzahl von 22, die keineswegs die geringste erreichbare darstellt, entspricht im vorliegenden Falle einer mittleren Kolbengeschwindigkeit von nur 0,66 m. Es sind mir bisher keine Veröffentlichungen bekannt geworden über Versuche an solchen Maschinen, die mit ebenso geringen Kolbengeschwindigkeiten gefahren sind.

Die Steuerung selbst verwirklicht Grundsätze, die an und für sich seit langem bekannt sind. Besonders klar hat Professor Dr. Stauber in seiner Dissertation,* die sich auf Versuche stützt, die er im Jahre 1901 vorgenommen hat, die Grundsätze für eine solche Steuerung niedergelegt. Dort heißt es:

„Gas und Luft werden von Organen gesteuert, welche während des ganzen Saughubes ein stets gleiches Verhältnis der Gas- und Luft-Querschnitte gewährleisten. Zur Vermeidung von Rückzündungen wird Gas früher als Luft abgeschlossen, so daß der Raum zwischen dem Gasventil und dem Einströmventil mit Luft ausgespült wird.

Unmittelbar vor dem Gasventil beeinflusst der Regler die Gaszufuhr. Je näher diese Reguliervorrichtung dem Gasventil liegt, desto größer ist die Empfindlichkeit der Regulierung. Dies gilt besonders bei Anwendung von Drosselklappen, denn nach Schluß des Einströmventils findet Druckausgleich durch die Drosselklappe nach dem Saugrohr statt, und beim Wiederöffnen des Saugventils kann das Volumen zwischen Klappe und Ventil vom Regler nicht mehr beeinflusst werden.

Diese Regulierung läßt die Möglichkeit zu, alle gestellten Anforderungen zu erfüllen. Die Mischung zwischen Gas und Luft ist eine in allen Teilen gleichmäßige, und die Verdichtung des Gemenges ist auch im Leerlauf eine so hohe, daß die Zündfähigkeit sichergestellt ist, wie Fig. 10 (Diagramme) beweist.“

Noch an anderen Stellen finden sich ähnliche Grundsätze ausgesprochen. Die Firma Ehrhardt & Sehmer ist unabhängig davon den gleichen Weg gegangen. Die von ihr ausgeführte Steuerung verwirklicht diese Grundsätze in denkbar einfachster und vollkommenster Form. Wie mir die Firma mitteilt, hat sie in vereinzelt ausgeführten diese Steuerung für Dynamomaschinen bereits wesentlich früher (vor ungefähr 3 Jahren) als für Gasgebläsemaschinen ausgeführt.

Die von Pokorny & Wittekind an kleinen Motoren ausgeführte Steuerung ist mir nicht bekannt. Nach Angabe von v. Handorff verwirklicht sie dieselben Grundsätze; ob die technische Ausführungsform mit der von Ehrhardt & Sehmer identisch ist, vermag ich nicht anzugeben.

Zwischen der von der Fried. Krupp A.-G. in Essen (Ruhr) ausgeführten Steuerung und der von Ehrhardt & Sehmer bestehen einige Unterschiede, auf die zum Teil auch in der obigen Zuschrift hingewiesen wird. An und für sich stellte auch diese Steuerung eine infolge ihrer Einfachheit sehr brauchbare Ausführungsform dar und hat nach dem allgemeinen Urteil in jeder Weise befriedigt.

* Berlin 1904.

Die früher in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ beschriebene* Steuerung der Körtingschen doppelwirkenden Maschinen weicht in konstruktiver Form m. E. ziemlich erheblich von der Steuerung der Ehrhardt & Sehmer-Maschine ab. Soviel ich weiß, ist die Körtingsche Ausführungsform anderwärts nicht angewandt worden. Damit soll über ihre Brauchbarkeit kein absprechendes Urteil gefällt werden; denn wie ich höre, ist man mit dieser Steuerung durchaus zufrieden.

* 1907, 17. Aug., S. 1308.

Zu dem weiteren Inhalt der Zuschrift von Körting kann ich keine Stellung nehmen, weil alle Zahlen und sonstigen genauen Angaben fehlen, die Vergleiche gestatten. An und für sich ist es bekannt, daß man insbesondere mit einfachwirkenden Viertaktmotoren unter Umständen recht langsam laufen kann. Vom Standpunkte der Technik aus ist es nur mit Freuden zu begrüßen, wenn möglichst viele Firmen sich bemühen, Fortschritte auf diesen Gebieten zu schaffen.

Köln, im Dezember 1909.

Ludwig Grabau,
Zivil-Ingenieur.

Der maschinelle Betrieb auf Hüttenwerken.

Zu dem Aufsatz von Riecke* möchte ich mir einige Bemerkungen erlauben, da ich in diesem Frühjahr Veranlassung hatte, mich eingehend mit den Kraftverhältnissen einer Anlage zu beschäftigen, für welche mit geringen Abweichungen dieselben Grundlagen gegeben waren, wie bei der genannten Berechnung.

Leider ist es mir wegen Zeitmangels augenblicklich unmöglich, einen eingehenden Vergleich der beiderseitigen Ergebnisse anzustellen, ich muß mich begnügen, auf einige grundlegende Zahlen einzugehen. Die Angabe, daß eine Kilowattstunde, an der Schalttafel gemessen, bei Gasmaschinenantrieb 5000 WE erfordere, dürfte den wirklichen Verhältnissen reichlich entsprechen, vorausgesetzt, daß die Maschinen im Mittel nur zu $\frac{3}{4}$ ihrer Leistung beansprucht sind und der gesamte „Selbstverbrauch“ eingerechnet wird. Grundsätzlich halte ich es für richtig, stets den ganzen Kraftbedarf der fragl. Maschinenanlagen für Gasreinigung, Wasserwirtschaft für Gasreinigung und Kühlung (bei Rückkühlung und Wiederverwendung des gebrauchten Wassers unter Ersatz der Verluste), Kompressoren usw. gleich an dieser Stelle zu berücksichtigen.

Dagegen möchte ich durchaus bezweifeln, ob Maschineningenieure auf Hüttenwerken sich bereit erklären, die Angabe von 8400 WE für die Kilowattstunde, durch Dampfturbinen erzeugt, ihren verantwortlichen Berechnungen zugrunde zu legen. Dabei will ich keineswegs bestreiten, daß unter den günstigsten Verhältnissen bezüglich Kesselanlage, Belastung, Wasser usw. bei Abnahmeversuchen eine vorübergehende Erreichung dieses Wertes möglich ist. Hier interessieren uns aber nur die Zahlen, welche für den Dauerbetrieb, unter vollster Würdigung der auf Hüttenwerken im allgemeinen bestehenden besonderen Verhältnisse, sicher einzuhalten sind.

Wenn bei dem Bedarf an Wärmeeinheiten der Dampfturbinen selbstredend zum Vergleich wieder der ganze „Selbstverbrauch“ der Anlage,

wie Kondensverluste, Antrieb der Kondensation, Gasreinigung, Wasserwirtschaft für Kondensation und Gasreinigung usw. berücksichtigt wird, so ist sicher mit rund 11900 WE nicht zu ungünstig gerechnet.

Es dürfte von allgemeinem Interesse sein, von den Leitern der Hüttenwerkszentralen Äußerungen zu erhalten darüber, welche der beiden Zahlen, 8400 oder 11900, den praktischen Erfahrungen näher kommt. Bei Anerkennung meiner Voraussetzungen verändern sich natürlich die Ergebnisse der von Riecke gezogenen wirtschaftlichen Folgerungen ganz erheblich.

Auch die Annahme von 14 kg/qm Verdampfung in Zweiflammrohrkesseln (Wirtschaftlichkeit der Dampfmaschine für Walzenstraßen) und 16 kg/qm in Wasserrohrkesseln (Wirtschaftlichkeit der Dampfturbinen) scheint mir nicht den wirklichen Verhältnissen zu entsprechen, ungeachtet der stoßweisen bzw. gleichmäßigeren Dampfantnahme.

Aachen, im Dezember 1909.

Nieten.

In einer früheren Abhandlung* habe ich den Wärmeverbrauch f. d. Kw/Std., erzeugt durch Gas- und Turbodynamos, näher besprochen und es ergaben sich f. d. Kw/Std. für Gasdynamos 5050 WE (ausschließlich des Energiebedarfes für Gasreinigung, Wasserwirtschaft usw.), für Turbodynamos 7580 WE (einschließlich des Energiebedarfes für die Kondensation, aber ausschließlich desselben für Gasreinigung, Speisepumpen usw.), 11900 WE für 1 KW/Std., wie sie Nietten in der Praxis für Turbozentralen für zutreffend hält, sind m. E. für wirklich moderne Turbozentralen zu hoch und verweise ich auf die von F. Connert gebrachte Zusammenstellung** des WE-Bedarfes f. d. Kw/Std. einer Reihe städtischer Zentralen. Gemäß dieser Aufstellung verbraucht die Zentrale Rummelsburg im Jahresdurchschnitt einschl. des gesamten Selbst-

* „Stahl und Eisen“ 1907, 27. Nov., S. 1719.

** „A. E. G.-Zeitung“ 1909, Dezemberheft S. 16.

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1852.

verbrauches der Station 6689 WE f. d. Kw/Std. Ich bin daher überzeugt, daß moderne Turbo-Hüttenwerkszentralen, die bei Speisung aller Walzenstraßen trotz schwankender Belastung einen verhältnismäßig guten Ausnutzungsfaktor aufweisen, die Kilowattstunde bequem mit 8400 WE (25% mehr als in der Zentrale Rummelsburg) erzeugen können, wobei dann auch dem bei Beheizung der Kessel mit Hochofengasen vorhan-

denon schlechteren Kesselwirkungsgrad Rechnung getragen ist. Ich nehme natürlich an, daß die Hochofengase für den Kesselbetrieb gereinigt worden und daß die Kesselanlage in allen Einzelheiten sehr sorgfältig angelegt ist. Eine solche Kesselanlage dürfte auch 14 bzw. 16 kg/qm verdampfen können.

Berlin, im Januar 1910.

E. Riecke.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

6. Januar 1910. Kl. 24e, K 41 238. Aschenaus-tragvorrichtung für Gaserzeuger mit drehbarer Aschenschüssel. Anton von Kerpely, Wien.

Kl. 40a, H 42 375. Drehrohr-Schmelzofen für flüssigen Brennstoff. Herbert F. Höveler, Merton Abbey, Engl.

10. Januar 1910. Kl. 31a, G 28 947. Verfahren zur stärkeren und gleichmäßigen Beheizung von Tiegeln in Tiegelöfen. Andreas Gedeon u. Josef Demeter, Miskolc, Ungarn.

Kl. 31a, L 28 382. Kippbarer Vorherd. Fa. Ph. Löhe, Hennef a. d. Sieg.

Kl. 35a, St 13 626. Einrichtung zur Beschickung von Hochofen und dergl. mittels Schrägaufzuges mit oberer Gleisgabelung und den Förderkübel tragenden Wagen. Fa. Heinrich Stähler, Niederjeutz.

Kl. 80b, M 36 724. Verfahren zur Herstellung von Schlackenzement aus feuchter Schlacke und Aetzkalk. Adolf Müller, Weitzlar a. L., Bismarckstr.

Gebrauchsmustereintragungen.

10. Januar 1910. Kl. 7a, Nr. 404 785. Rohr-transportvorrichtung. Akt.-Ges. Lauchhammer, Lauchhammer.

Kl. 18c, Nr. 404 207. Glühzylinder mit Vorrichtung zur Herstellung einer Luftleere des Innenraumes, dessen Zylinderdeckel mit einem Rückschlagventil versehen ist. Emil Theodor Lammine, Mülheim a. Rh., Schönratherstr. 26.

Kl. 18c, Nr. 404 295. Geschweißter, schmiedeiserner, aus einem Blechschuß mit Wulsten hergestellter Glühzylinder, dessen oberer Verstärkungsrand nach außen und der obere Bodenrand nach innen umgebörtelt ist. Emil Theodor Lammine, Mülheim a. Rh., Schönratherstr. 26.

Kl. 18c, Nr. 404 296. Geschweißter, schmiedeiserner, aus einem Blechschuß hergestellter Glühzylinder, dessen oberer Verstärkungsrand nach außen und der untere Bodenrand nach innen umgebörtelt ist. Emil Theodor Lammine, Mülheim a. Rh., Schönratherstr. 26.

Kl. 19a, Nr. 404 634. Vorrichtung zum Verhüten des Wanderns von Eisenbahnschienen. Heinrich Dorpmüller, Aachen, Boxgraben 71a.

Kl. 19a, Nr. 404 635. Vorrichtung zum Verhüten des Wanderns von Eisenbahnschienen. Heinrich Dorpmüller, Aachen, Boxgraben 71a.

Kl. 19a, Nr. 404 636. Vorrichtung zum Verhüten des Wanderns von Eisenbahnschienen. Heinrich Dorpmüller, Aachen, Boxgraben 71a.

Kl. 31c, Nr. 404 587. Aufhängevorrichtung für Stampfvorrichtungen. Maximilian Bohlan, Rombach, Lothr.

* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 49d, Nr. 404 616. Feilen- und Raspenhaus-Maschine. Gottlieb Peiseler, Remscheid-Haddenbach.

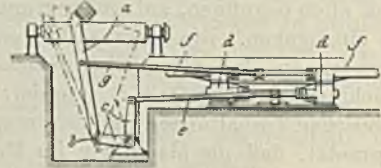
Kl. 49d, Nr. 404 628. Feilen-Hauwerkzeug. James Neill, Sheffield, Engl.

Kl. 49f, Nr. 404 278. Sicherheitswasservorlage für Azetylen-Sauerstoff-Schweißapparate mit Schwimmentil, Schauglas und Signalvorrichtung. Wilhelm Widmann, Stuttgart, Weinsteige 22.

Deutsche Reichspatente.

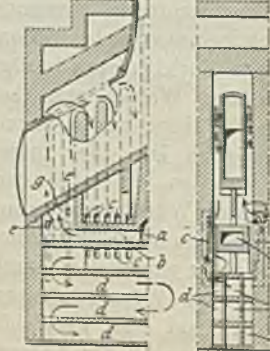
Kl. 7a, Nr. 211 667, vom 14. Februar 1906. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Gräfenberg. Vorrichtung zum Verschieben und Kanten von Blöcken an beliebiger Stelle des Walzwerkrollganges.

Die Kant- und Verschiebestangen *a* sind um eine wagerechte Achse *b* schwingbar, die in Winkelhebeln *c*



gelagert ist. Letztere können von den hydraulischen Zylindern *d* aus mittels der Zugstangen *e* geschwungen werden, wodurch die Stangen *a* gehoben oder gesenkt werden. Außer dieser Bewegung können sie durch die Zylinder *f* unter Vermittlung von Zugstangen *g* noch im Bogen geschwungen werden. Ersterer Bewegung dient zum Kanten, letztere zum Verschieben eines Blockes.

Kl. 24c, Nr. 211 697, vom 30. August 1907. Max Knoch in Lauban-Wünschendorf. Gasfeuerung für Schrägretorten- und Schrägkammeröfen mit Vorwärmung des Heizgases und der Luft durch die Verbrennungsgase.

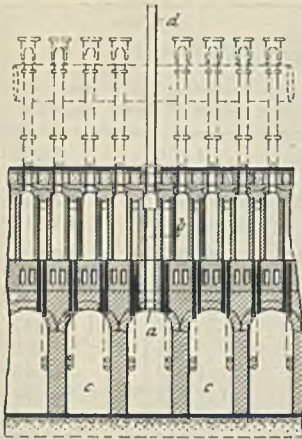


Das Heizgas wird aus dem Hauptkanal *a* durch Zweigkanäle *b* den einzelnen schrägen Kammern zugeführt. Die Kanäle *b* liegen so unter den Kammern, daß sie von den Abgasen zur Vorwärmung des Gases allseitig umspült werden. Durch Kanäle *c* ziehen die Abgase zu Kanälen *d*, zwischen denen der Luftvorwärmer *f* liegt. Aus diesem gelangt die Luft

durch Kanäle *e* in den Raum *g*, wo sie mit dem Heizgas zusammentrifft.

Kl. 10a, Nr. 211748, vom 18. September 1908.
Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Dahlhausen,

Ruhr. *Einrichtung an Koksöfen zur Abkühlung der Fundamentkanäle des Mauerwerkes.*

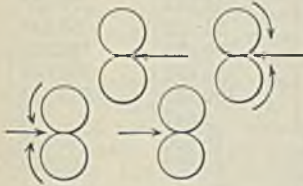


Zur besseren Abkühlung der Fundamentkanäle sind in der Ofenbatterie eine oder mehrere sogenannte blinde Kammern *b* vorgesehen, die unten durch zahlreiche Kanäle *a* mit den Fundamentkanälen *c* verbunden und oben zur Erhöhung des Luftzuges zweckmäßig mit einem Schornstein *d* versehen sind.

Die heiße Luft der Fundamentkanäle wird durch die Kammern *a* mit großer Geschwindigkeit abgesaugt, während im gleichen Maße von den Seiten her frische Luft in die Fundamente nachströmt.

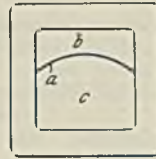
Kl. 7a, Nr. 211736, vom 1. Januar 1907.
Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Mehrfachwalzwerk.*

Zwei oder mehr der an sich bekannten Doppelduowalzwerke sind so hintereinander geschaltet, daß das Walzgut zuerst sämtliche Walzenpaare der einen und dann die der andern Höhenlage durchläuft. Es soll hierdurch erreicht werden, bei vollständiger Ausnutzung der Walzenballenlänge für die Kaliber und leichter Ueberwachung des Walzgutes während des Walzens mit einer geringen Grundfläche für das Walzwerk aus-



zukommen. Um die Walzengeschwindigkeit bequem und sicher der Kalibrierung anpassen zu können, werden die Walzenpaare einzeln oder in Gruppen von gesonderten, leicht regelbaren Elektromotoren angetrieben.

Kl. 31c, Nr. 211888, vom 31. Mai 1908. Max Kayser in Bochum. *Verfahren zum Gießen von Metall-Verbundblöcken in einer durch eine Scheidewand geteilten Gußform.*



Verbundblöcke sind bisher vielfach unter Zwischenlagen von durchlochtem Blochen hergestellt worden, die sich in dem flüssigen Metall auflösten oder damit verschweißten. Der Erfindung gemäß sollen diese die Vermischung der geschmolzenen Metalle verhindernden Scheidewände nach beendeten Gießen aus der Form herausgezogen werden, wonach dann die Metalle, ohne sich miteinander zu vermischen, verschweißten. Man kann diese Scheidewände *a* auch so gewölbt ausführen, daß sich beim Auswalzen des Blockes, beispielsweise zu Eisenbahnschienen, das auf einer Seite eingegossene weiche Metall *c* in das auf der andern Seite eingegossene, zur Herstellung des Schienenkopfes dienende harte Metall *b* eindringt, so daß ein Schienenkopf mit weichem Kern und harter Außenfläche entsteht.

Kl. 31c, Nr. 212023, vom 6. Oktober 1908. Wilhelm Kurze in Neustadt am Rügenberge. *Verfahren zur Herstellung von Hohlgußkörpern über eisernen umkleideten Kernen.*

Die eisernen Kerne werden mit Leinöl bestrichen und darauf mit Kieselerde oder ähnlichen Stoffen in etwa 1 mm Stärke bestreut. Nach dem Trocknen werden sie noch geschwärzt und dann in die Formen eingelegt. Nach dem Guß löst sich dieser Ueberzug ab und der eiserne Kern kann leicht aus dem Gußkörper herausgezogen werden.

Statistisches.

Verteilung der Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs auf die einzelnen Bezirke im Jahre 1909.

	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne* Siegerland	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	Schlesien	Mittel- und Ostdeutschland	Bayern, Württemberg und Thüringen	Saarbezirk	Lothringen und Luxemburg	Anteil an der Gesamt-Erzeugung
	%	%	%	%	%	%	%	%
Gießereirohisen	1909	44,09	9,14	2,81	13,75	1,54	4,01	19,29
	1908	42,34	9,74	3,42	12,64	1,57	4,66	19,09
Bessemerrohisen	1909	70,08	5,40	6,27	18,25	—	—	3,19
	1908	70,12	4,55	8,22	17,11	—	—	3,06
Thomasrohisen	1909	41,36	—	3,31	3,14	1,98	12,48	63,96
	1908	41,14	—	4,61	3,23	2,14	12,08	64,56
Stahl- und Spiegeleisen	1909	60,43	23,73	14,42	1,08	0,34	—	8,51
	1908	58,30	26,44	13,58	0,91	0,77	—	7,91
Puddelrohisen	1909	13,00	17,21	49,29	—	0,75	19,75	5,05
	1908	8,61	19,52	54,01	2,28	0,44	15,14	5,38
Gesamte Roheisenerzeugung	1909	42,99	4,82	6,57	5,33	1,63	8,77	100,00
	1908	41,87	5,14	7,85	5,22	1,77	8,68	100,00

* 1908 mit Lübeck.

Großbritanniens Außenhandel.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis Dezember			
	1908 tons*	1909 tons*	1908 tons*	1909 tons*
Eisenerzo, einschl. manganhaltiger	6 057 510	6 328 613	4 406	5 062
Steinkohlen	} 3 842	} 6 518	62 547 175	63 076 799
Steinkohlenkoks			1 193 036	1 161 626
Steinkohlenbriketts			1 440 438	1 455 842
Alteisen	24 265	32 948	132 987	162 602
Roheisen	68 829	109 979	1 296 521	1 141 754
Eisenguß	3 564	5 393	5 295	5 308
Stahlguß	2 641	1 805	867	831
Schmiedestücke	607	1 127	901	691
Stahlschmiedestücke	6 194	10 275	1 363	1 863
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	82 889	93 644	118 617	111 647
Stahlstäbe, Winkel und Profile	35 185	35 698	168 271	163 943
Gußeisen, nicht besonders genannt	—	—	45 575	43 671
Schmiedeeisen, nicht besonders genannt	—	—	53 173	58 542
Rohblöcke	21 147	26 222	416	147
Vorgewalzte Blöcke, Knüttel und Platinen	409 205	359 604	1 991	3 026
Brammen und Weißblechplatinen	130 187	164 614	6	—
Träger	62 836	60 413	106 131	141 587
Schienen	80 899	22 206	452 521	583 127
Schienenstühle und Schwellen	—	—	67 450	74 258
Radsätze	2 063	1 590	38 823	36 800
Radreifen, Achsen	3 203	6 342	20 960	16 275
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	60 242	66 906
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	34 378	40 337	146 113	99 454
Desgleichen unter 1/8 Zoll	21 401	26 659	61 098	68 343
Verzinkte usw. Bleche	—	—	390 124	494 826
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	61 098	60 064
Weißbleche	—	—	402 869	430 804
Panzerplatten	—	—	2 847	69
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	38 776	45 268	48 466	65 133
Drahtfabrikate	—	—	45 822	40 613
Walzdraht	42 269	56 796	—	—
Drahtstifte	43 427	44 570	—	—
Nägeln, Holzschrauben, Niete	5 622	8 868	23 749	24 026
Schrauben und Muttern	4 348	4 712	21 397	19 781
Bandeisen und Röhrenstreifen	26 547	29 034	39 336	39 994
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	17 944	16 966	119 070	141 475
Desgleichen aus Gußeisen	3 477	2 299	158 282	139 381
Ketten, Anker, Kabel	—	—	27 826	26 088
Bettstellen und Teile davon	—	—	15 002	16 323
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	21 769	18 993	92 299	92 313
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	1 143 672	1 226 362	4 229 508	4 380 665
Im Werte von £	7 745 558	8 061 238	37 809 625	38 765 066

Frankreichs Hochöfen am 1. Januar 1910.**

Wie wir dem „Écho des Mines et de la Métallurgie“† entnehmen, standen in Frankreich an Hochöfen im Feuer:

Bezirk	1. Januar 1. Juli 1. Januar		
	1910	1909	1909
Osten	66	65	66
Norden	14	14	14
Mittel-, Süd- und West-Frankreich	26	26	27
Zusammen	106	105	107

Danach war also am 1. Januar d. J. ein Ofen weniger im Betrieb als am 1. Juli 1909, während die Zahl gegenüber dem 1. Januar 1909 um zwei abgenommen hat. Nach der Art des erblasenen Roheisens verteilten sich die Hochöfen auf die Bezirke wie folgt:

Bezirk	Puddelroheisen		Gießerei-roheisen		Thomas-roheisen	
	1. Jan. 1910	1. Juli 1909	1. Jan. 1910	1. Juli 1909	1. Jan. 1910	1. Juli 1909
Osten	6	6	20	20	40	39
Norden	6	6	1	1	7	7
Mittel-, Süd- und West-Frankreich	14	15	7	7	5	4

* Zu 1016 kg.
** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 27. Jan., S. 152; 21. Juli, S. 1123.
† 1909, 13. Jan., S. 34 und 35.

Die derzeitige tägliche Roheisenerzeugung Frankreichs beträgt etwa 10800 t, ist also etwas höher als zu Anfang 1909.



Umschau.

Neue Wellblechformen.

Von dem Ingenieur Knutson in Kristiania sind vor kurzem neue Formen von flachem und Trägerwellblech erfunden und in den Kulturstaaten patent-

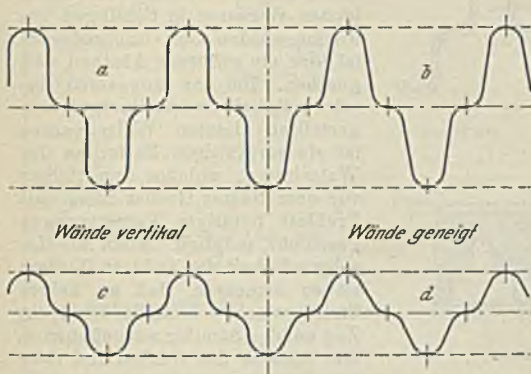


Abbildung 1a bis d. Doppel-Wellblech.

amtlich geschützt worden, Formen, die in hohem Grade das Interesse der Eisenkonstruktoren und der Eisenindustrie beanspruchen dürften.

Die in den Abbildungen 1a bis d und 2 dargestellten Formen, als Doppel- und Tripelbleche bezeichnet, sind aus normalen Wellblechen dadurch entstanden, daß (siehe Abbildung 3a, 3b und 2) beim Doppelblech immer eine um die andere Welle nach unten, beim Tripelblech einmal nach unten, einmal nach oben gedreht wurde; hierdurch entstehen neue Blechformen, welche bei gleichem Material und demgemäß auch demselben Gewichte wie die alten diesen gegenüber eine doppelte bzw. dreifache Höhe erhalten und demgemäß in bezug auf die wagerechte Scherachse ein erheblich größeres Widerstandsmoment zeigen. Die Erhöhung desselben beträgt für ein aus Träger- und flachem Wellbleche erzeugtes Knutsonsches Doppelblech rund 63 bis 64 v. H., für ein Tripelblech 130 v. H., ist also sehr bedeutend.*

Vergleicht man beim Doppelblech die in Abbildung 3a durch die drei Kurven dargestellten Profilformen, so ist — vom theoretischen Standpunkte allein aus — einleuchtend, daß Form 1 ein noch höheres Widerstandsmoment besitzt als das Knutson-Doppelblech, weil bei ersterer infolge ihrer im Vergleiche zu diesem doppelt so großen Krümmungen mehr Material in die äußerste Faser zu liegen kommt. Um diese Frage jedoch allseitig zu beurteilen, erscheint es notwendig, auf die zurzeit meist übliche Herstellung der Trägerwellbleche einzugehen. Diese werden aus meist stärkeren Blechtafeln — bis zu 4 und 5 mm Dicke — erzeugt und zwar werden niedrige, dünne Bleche in der Regel durch Walzen, dickere Tafeln und hohe Wellen hingegen durch Pressen hergestellt. Das letztere Verfahren ist naturgemäß das teurere und gestaltet sich mit zunehmender Blechstärke immer schwieriger; andererseits aber verlangt gerade hier — d. h. bei großer Wellenhöhe — die starke Faserbeanspruchung durchaus stärkere Bleche. Gerade in

dieser Hinsicht ist das Knutson-Doppelblech dem Bleche 1 (Abbildung 3a) überlegen, da bei ihm mit gleicher Höhe des Gesamtbleches die einzelne Welle nur halb so hoch wird, also aus dünnerem Bleche erzeugt werden kann. Auch liegt auf der Hand, daß ein gewelltes Blech um so weniger federn wird, d. h. um so steifer ist, je geringer bei gleicher Stärke die Krümmung seiner Welle ausfällt — wiederum ein erheblicher Vorzug des Knutson-Doppelbleches gegenüber einem gleich hohen normalen Trägerwellbleche. Demgemäß bezweckt also das Knutsonsche Doppelblech:

1. die Erhöhung des Widerstandsmomentes bei gleichem Gewichte gegenüber der Ausgangsform (Kurve 2 in Abbildung 3a);
2. eine erhöhte Verwendungsmöglichkeit von dünnen Eisenblechen zur Wellblecherzeugung. Hier wird es möglich sein, eine große Anzahl der heute üblichen, 2 und mehr mm starken und schweren Profile durch dünnwandige Doppelprofile zu ersetzen;
3. durch Kleinhaltung der Berg- und Talkurven auf eine mögliche Steifigkeit hinarbeiten.

Während Doppelbleche für mittlere und geringere Stärken besonders zweckmäßig erscheinen, dürften sich Tripelbleche namentlich als Ersatz der schwereren Normalbleche empfehlen. —

Bei Herstellung der Doppelbleche wird man auch in Zukunft von der Exzenterpresse Gebrauch machen können. Während zurzeit der Fabrikant, um zu höheren Widerstandsmomenten zu gelangen, den

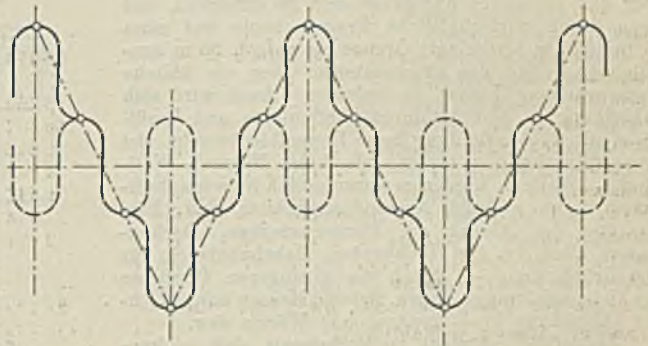


Abbildung 2. Tripel-Wellblech.

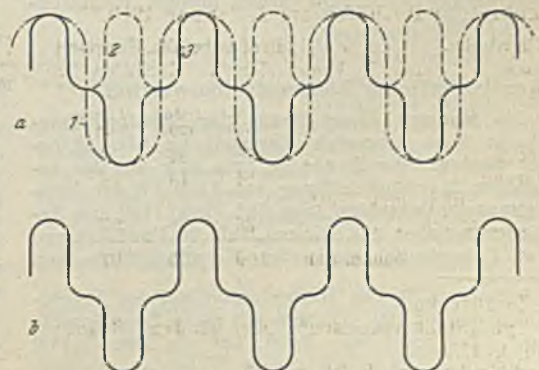


Abbildung 3a und b.

1 = hohes Träger-Wellblech. 2 = Ausgangs-Träger-Wellblech. 3 = Doppelblech (s. Abbild. 3b).

* Genaueres über die Berechnung dieser Werte vergl. in des Verfassers Aufsatz im „Eisenbau“ 1910, Heft I, S. 12 bis 18.

Hub der Presse und die Plattenstärke vergrößern muß, wird er durch die neue Blechform in den Stand gesetzt werden, an Arbeitskraft zu sparen, da er jetzt mit einem dünneren und oft auch niedrigeren Bleche* das gleiche wie vorher erreichen kann.

Oh sich das Tripelblech mit einer Exzenterpresse wird herstellen lassen, erscheint freilich fraglich. Hier

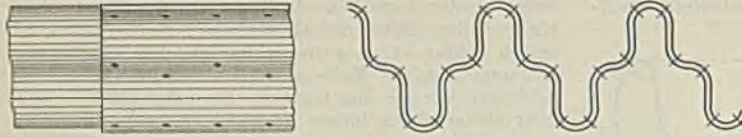


Abbildung 4. Stoßausbildung.



Abbildung 5. Anwendung des Doppel-Wellblechs zu Deckenbauten.

wird es vielleicht notwendig werden, erst ein Wellblech mit schräggestellten Seitenwänden vorzubiegen und die endgültige Formung in warmem Zustande mit Hilfe besonderer Formen vorzunehmen.

Daß auch für die Eisenkonstruktoren die Knutsonsche Erfindung große Bedeutung hat, kann nicht bestritten werden. Mit ihrer Hilfe, namentlich mit dem Doppelbleche, wird es möglich sein, erheblich größere Weiten freitragender Wellblechdächer als bisher gegenüber den genieteten Konstruktionen zu erreichen, und diese durch wirtschaftliche Fragen heute auf etwa 15 (bis 20) m festgelegte Grenze bis auf rd. 30 m auszudehnen, ohne das Eisenmaterial über die übliche Beanspruchung hinaus zu belasten. Auch wird sich (Abbildung 4), bedingt durch Wellenform und Profilhöhe, die Stoßausbildung beim Doppelbleche sehr viel besser durchbilden lassen, als beim Normal-Wellbleche. Weitere, wiederum vornehmlich im wirtschaftlichen Sinne wichtige Anwendungsgebiete sind: Eindeckung der Dächer auf Pfettenunterbau, Deckenbauten aller Art für Hochbauten, Fahrbahntafeln für den Brückenbau — durch die geringeren Gewichte der Ueberschüttungs- (bzw. Beton-) Massen ausgezeichnet (Abbildung 5) — freitragende Wände usw.

Jedenfalls ist nicht zu verkennen, daß in konstruktivem, vor allem aber in wirtschaftlichem Sinne, die Knutsonsche Erfindung eine gesunde und freudig zu begrüßende Weiterentwicklung unserer Wellblechformen darstellt.

Dresden.

Professor M. Foerster.

Kontinuierliches Röhrenstreifenwalzwerk.**

Die Montage dieser Straße der Bromford Ironworks in West Bromwich (England) ist kürzlich beendet worden. Die Straße ist, wie sich aus der angegebenen Maschinenleistung von 1100 PS der Dreifachexpansionsmaschine (von 508, 760, 1140 mm Zylinderdurchmesser bei 835 mm Hub, 90 Umläufen und 11 at Ueberdruck) sowie der Kesselheizfläche von

* Es ist z. B. das Widerstandsmittel des Trägerwellbleches 100. 100. 1 bereits mit einem Doppelprofile 60. 60. 1 zu erreichen; desgl. hat ein Doppelprofil 100. 100. 1^{1/2}, ein gleich großes Widerstandsmoment wie das Trägerwellblech 120. 120. 2, das zudem gegenüber dem zuerst genannten Profile um 10 kg/qm schwerer ist.

** Nach „The Engineer“ 1909 S. 483.

415 qm (wozu noch eine Reserve von zwei kleineren Kesseln kommt) übersehen läßt, nur für eine mittlere Erzeugungsfähigkeit gebaut. Sie besitzt sechs Gerüste hintereinander. Die Anordnung ist insofern ungewöhnlich, als das letzte Gerüst mit der Schwungradwelle der Maschine unmittelbar gekoppelt ist. Seine Umlaufgeschwindigkeit ist infolgedessen langsamer, als die der beiden vorhergehenden Gerüste. Dies hat zur Folge, daß das Walzgut zwischen den beiden letzten Gerüsten in Schlingen geworfen werden muß, infolgedessen ist hier ein größerer Abstand vorgesehen. Bei der langsamen Geschwindigkeit des (in Hartguß hergestellten) letzten Walzenpaares ist ein sorgfältiges Entfernen des Walzsinters, welches unmittelbar vor dem letzten Gerüst durch mit Preßluft betriebene Vorrichtungen geschieht, möglich. Auch die Geschwindigkeit der anderen Gerüste ist so bemessen, daß an keiner Stelle zwischen zwei Gerüsten ein Zug auf den Streifen ausgeübt wird. Der Antrieb des fünften und vierten Gerüstes erfolgt durch Seilscheiben, der Antrieb der ersten drei Gerüste von der Welle des vierten aus durch Zahnräder.

Bemerkenswert ist die einfache in der Abbild. 1 dargestellte Vorrichtung zum Auswechseln der Walzen.

Dieselbe wird mit der Oese A in den Kran gehängt, faßt mit der unteren Bohrung über den freien Klezapfen der Walzen und hebt sie freitragend in die Höhe. Mittels des Kettenrades B wird das Ge-

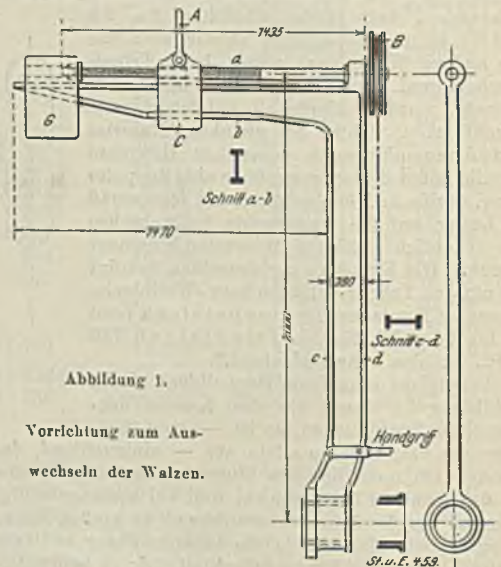


Abbildung 1.

Vorrichtung zum Auswechseln der Walzen.

hänge C entsprechend dem Schwerpunkt der zu hebenden Walze verschoben. Zugleich wird dabei auch das Gewicht G verschoben und zwar in solchem Maße, daß das System stets im Gleichgewicht bleibt, mag nun eine Walze in der unteren Bohrung stecken oder nicht.

Es sei noch erwähnt, daß der Hüttenflur mit Ziegeln gepflastert ist und keinen Eisenplattenbelag hat, damit später erforderlichfalls Magnetkrane verwendet werden können.

RI.

Ueberwachung der Kaliberwalzen.

F. Schruoff hat es vor einiger Zeit dankenswerterweise unternommen, in dieser Zeitschrift* ein

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1685.

Schema für die Ueberwachung von Walzen anzugeben, das sich in langjährigem Gebrauche bewährt hat. Da es selbstverständlich im Interesse der Beteiligten liegt, möglichst viele Beispiele kennen zu lernen, in welcher Art verschiedene Werke über ihren Walzenpark Buch führen, so geben wir nachstehend als weiteres

öffentlich im Reichsgesetzblatt Nr. 2 vom 9. Januar 1909, bedingten auch eine Abänderung der Kesselanweisung vom 9. März 1900. Das Ministerialblatt der Handels- und Gewerbe-Verwaltung veröffentlicht in Nr. 25 vom 30. Dezember 1909 die unter dem 16. Dezember 1909

vom Herrn Minister für Handel und Gewerbe für Preußen erlassene neue Anweisung. Die allgemeine Einteilung entspricht der früheren Anweisung. Die in der genannten Quelle beigefügte Anlage I enthält die Gebührenordnung für Dampfkesseluntersuchungen im staatlichen Auftrage; Anlage II enthält die erforderlichen Vordrucke für Bescheinigungen und Nachweisungen; Anlage III enthält die Vereinbarung der verbündeten Regierungen vom 17. Dezember 1908, betreffend Bestimmungen über die Genehmigung, Untersuchung und Revision der Dampfessel.

Der Inhalt der neuen Anweisung lehnt sich vielfach an die vorhin genannten allgemeinen polizeilichen Bestimmungen an. Im übrigen sind eine Reihe in den letzten Jahren erschienener Einzelerlasse der Anweisung in sachlicher Weise eingefügt.

Abschnitt I klärt in besserer Weise gegen früher die Geltungskreise der Anweisung und die Zuständigkeitsgebiete der einzelnen Prüfungsorgane. Desgleichen ist für die Freizügigkeit der beweglichen Kessel und der Schiffsdampfessel eine erweiterte Grenze gezogen.

Abschnitt II enthält die Bestimmungen über die Anlegung von Dampfesseln.

Hier ist mit Freuden zu begrüßen, daß in § 9 III ausgesprochen ist, daß für die zu einer Kesselanlage gehörige Genehmigung und Dispenserteilung betr. des baulichen Zubehöres (Kesselhaus, Schornstein usw.) nicht die örtlich zustän-

dige Baupolizeibehörde, sondern ausschließlich die in Absatz I bezeichnete Beschlußbehörde (bei Bergwerken Oberbergamt) zuständig ist. Form und Unterlagen des Antrages weichen wenig vom früheren Inhalte ab. In der Kesselbeschreibung ist wegen der Materialprüfung auf besondere Bescheinigungen, seien es amtliche oder Werksbescheinigungen, hingewiesen. Es ist hier allerdings keine ganz klare Uebereinstimmung mit den Prüfungen in Abschnitt I der Materialvorschriften für Landdampfessel herbeigeführt. Während für Flußeisenbleche von 34 bis 41 kg/qmm eine sogenannte Werksbescheinigung für alle Fälle beizubringen ist, ist in der Anweisung nicht ausgesprochen, daß diese in Fortfall kommen kann, wenn ein Kesselbesteller die Bleche durch amtlich anerkannte Sachverständige prüfen lassen will,

Bestell-No.	Auftrag-No.	Abtlg.	Walzen-No.
Rechnung No.	Datum	Bezogen von	
Empfangen	Bezeichnung	No.	No. des Lieferanten
Gußn.	Chargen-No.		
Profil	Art der Walze		} Unten Mitte Oben
Qualität			
Gewicht	Preis	Ges.-Betrag	
Zapfenbearbeitung und Abdrehen		Total	
Datum, wann verworfen	Gewalzt t		
Ursache			
Bem.			

Abbildung 1. Vorderseite der Kartothekkarte einer Walzenchronik.

Erzeugung	Ausgelegt am	Eingelegt am	Abmessungen	Datum des Nachdrehens	

Abbildung 2. Rückseite der Kartothekkarte einer Walzenchronik.

Beispiel das Schema wieder, das für diesen Zweck auf einem großen amerikanischen Walzwerk in Benutzung ist.

Die Walzenchronik wird hier mit Hilfe von Kartothekkarten geführt. Daß die Benutzung einer Kartothek auch in diesem Falle besondere Vorteile hat, braucht wohl nicht näher auseinandergesetzt zu werden. Im übrigen sprechen die Angaben der Abbildungen 1 und 2 für sich selbst. Die Kartothekkarten haben eine Größe von 15 : 10 cm.

Neue Anweisung für die Genehmigung und Untersuchung der Dampfessel.

Die am 10. Januar d. J. in vollem Umfange in Kraft getretenen allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfesseln, ver-

oder anders gedeutet, da für das eben genannte Material eine Werksbescheinigung vorliegen muß, so ist eine weitere Abnahme überflüssig. Die Tätigkeit der bisher mit Materialabnahmen beschäftigten Personen ist also gewissermaßen aufgehoben.

Die Kesselbeschreibung ist erweitert durch Angaben über die Größe von Fensterflächen des Aufstellungsraumes im Verhältnis zur Grundfläche und über Art und Größe der Lüftungsvorrichtungen.

Bezüglich des Vorprüfungsverfahrens ist ausdrücklich hervorgehoben, daß die Stelle, bei der die Vorlagen einzureichen sind (zuständige Kesselprüfer), diese nach den bestehenden baupolizeilichen Vorschriften sowie nach den zur Wahrnehmung des Nachbarschutzes maßgebenden Gesichtspunkten und nach den allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlage von Land- und Schiffsdampfkesseln zu prüfen hat. Sofern die Vorprüfung sich auf Vereinskessel erstreckt, hat die Weitergabe der vorgeprüften und bescheinigten Vorlagen mit Ausnahme beweglicher Kessel in landwirtschaftlichen Betrieben an die Beschlußbehörde durch die Hand des zuständigen Gewerbeinspektors oder Bergrevierbeamten zur Prüfung usw. zu erfolgen.

Der oft geäußerte Wunsch von Baupolizeibehörden, vor der Zustellung an die Beschlußbehörde die Genehmigungsanträge von Kesselanlagen zur Prüfung zu erhalten, ist in der Anweisung ebenso wie früher nicht zum Ausdruck gebracht. Wieweit die Beschlußbehörde etwaige Genehmigungsanträge an die Baupolizeibehörde zur Prüfung übergeben will, scheint dieser überlassen zu bleiben.

§ 12 enthält gewisse Verschärfungen bei der Genehmigung alt angekaufter Kessel.

In der Genehmigungsurkunde ist ferner zu fordern, daß die Wartung von Dampfkesseln nur zuverlässigen und gut ausgebildeten sowie gut unterwiesenen männlichen Personen über 18 Jahren übertragen werden darf. Der Kesselwärter soll ferner verpflichtet sein, bei der Bedienung des Feuers Rauch, Ruß oder Flugasche möglichst einzuschränken. In allen geeigneten Fällen, namentlich bei dem Betrieb von Kesselanlagen in der Nähe menschlicher Wohnungen soll ferner auf die Verpflichtung zur möglichsten Vermeidung von Rauch, Ruß oder Flugasche hingewiesen werden.

In dem Abschnitte „Inbetriebsetzung der Dampfkessel“ ist als besondere Tätigkeit im § 20 die Bauprüfung eingefügt, welche früher wohl allgemein mit der ersten Wasserdruckprobe ausgeführt wurde. Es ist ferner genau ausgesprochen, daß, wenn sich eine erneute Genehmigung nur auf bauliche Veränderungen des Kesselhauses oder den Ersatz alter durch neue Kessel bezieht, so ist von der Bauprüfung und Druckprobe der bestehenden Kesselanlage überhaupt abzusehen.

Die Bestimmungen über Wasserdruckproben sind gegen früher dahin geändert, daß sowohl bei regelmäßigen wie auch bei Druckproben neuer und ausgebesselter Kessel die gleiche Druckhöhe gilt. Die Druckprobe von Kesseln bis zu 10 at erfolgt hiernach mit dem 1½fachen Betrage, bei Dampfkesseln über 10 at mit dem beabsichtigten Ueberdruck + 5 at.

Im § 24 „Abnahmeprüfungen“ ist noch besonders zum Ausdruck gebracht, daß die baupolizeiliche Prüfung der örtlich zuständigen Baupolizeibehörde obliegt, jedoch mit der Maßgabe, daß Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine, die einen geeigneten Bausachverständigen anstellen, auf ihren Antrag durch den Minister für Handel und Gewerbe auch mit der baupolizeilichen Abnahme betraut werden können.

In einem besonderen Erlaß spricht der Herr Minister für Handel und Gewerbe den Wunsch wiederum aus, daß die Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine von dieser Erweiterung ihrer Abnahmebefugnis möglichst weitgehenden Gebrauch machen sollen.

Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß die Baupolizeibehörde nicht ohne weiteres bei der Vorprüfung mitzuwirken, wohl aber die Abnahme des haulichen Zubehörs einer Kesselanlage zu bewirken hat. Daß hier ein gewisser Mißstand vorliegt, ist nicht zu leugnen, aber andererseits sollen die Bausachverständigen nur das abnehmen, was in der Genehmigungsurkunde enthalten ist. Eine Verantwortung für die Richtigkeit der Vorprüfung kann diesen also ohne weiteres garnicht zugeschoben werden.

Die Abschnitte über Wirkungen der Abnahmeprüfung, Bescheinigungen, Revisionsbuch haben wesentliche Änderungen nicht erfahren, ebenso wie der Abschnitt IV über Prüfung nach einer Hauptausbesserung.

Die unter Abschnitt V aufgeführten regelmäßigen technischen Untersuchungen werden in den bisherigen Zeiträumen ausgeführt.

Die Zuständigkeit für die Prüfung an beweglichen und Schiffskesseln, welche sich in anderen Landesteilen befinden, ist besser geregelt und es ist sogar dem zuständigen Kesselprüfer gestattet, um für den Kesselbetrieb störende Verzögerungen zu vermeiden, sich in die Gebiete anderer Prüfungsstellen zu begeben, zur Vornahme von Kesseluntersuchungen oder zur Beobachtung von Kesselschäden. Bei den regelmäßigen äußeren Untersuchungen ist mehr wie bisher Wert darauf zu legen, daß die Feuerungen sachgemäß bedient werden.

Die Gebühren für die Kessel im staatlichen Auftrage (Abschn. VI) sind allgemein erhöht worden, denn es ist nachgewiesen, daß die bisherigen Gebühren die entstehenden Unkosten in keinem Maße deckten. Zu gering belastet erscheinen aber die beweglichen Kessel, die hauptsächlich der Landwirtschaft gehören, gegenüber den sonstigen Kesselarten.

In der Anlage III „Vereinbarungen der verbündeten Regierungen“ ist noch von Interesse die Berechnung der Querschnitte der Sicherheitsventile und die Erwähnung der Sachverständigenkommission, im Sinne des § 2 Abs. 1 der allgemeinen polizeilichen Bestimmungen, der sogenannten Dampfkessel-Normen-Kommission,* deren Existenz allerdings wohl nicht auf übermäßig festen Füßen steht.

Die Zukunft der Stadt Gary.

Nach einem Bericht des „Iron Age“** scheint der Stadt Gary † ein rasches und kräftiges Wachstum beschieden zu sein, da eine Reihe bedeutender amerikanischer Firmen dort Land gekauft haben, um in der Nähe der Betriebe der Indiana Steel Works eigene Werke zu errichten. So hat die American Bridge Company bereits auf einem 40 ha großen Gelände mit dem Bau einer Anlage begonnen, in der 4000 Arbeiter beschäftigt werden sollen. Die American Car & Foundry Company besitzt 80 ha und will 12000 Menschen Arbeit geben; sie beabsichtigt, täglich 200 Eisenbahnwagen fertizustellen, wozu 3000 t Stahl, nahezu die Hälfte der Leistungsfähigkeit der Indiana-Stahlwerke auf Grund von acht im Feuer stehenden Hochöfen, erforderlich sein sollen. Die American Locomotive Company wollte ursprünglich 52 ha überbauen und monatlich 50 Lokomotiven herstellen, wozu sie 4500 Arbeiter benötigen würde, doch besteht jetzt der Plan, die Anlage dreimal so groß zu gestalten, so daß monatlich von 12000 Mann 150 Lokomotiven geliefert werden können. Außerdem haben die American Sheet & Tin Plate Company und die American Steel & Wire Company große Landkäufe getätigt.

Die Indiana Steel Company selbst führte im Monat November in ihren Lohnlisten 5000 Namen auf

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909, S. 489, 1907, S. 1855.

** 1909, 2. Dezember, S. 1715.

† Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1401.

und glaubt, nach Inbetriebsetzung der ersten acht Hochöfen und der dazugehörigen Weiterverarbeitungs-Werkstätten 12- bis 15000 Arbeiter und Beamte beschäftigen zu können. Bis vor kurzem standen vier Hochöfen im Feuer, zu denen jetzt zwei weitere nebst zugehörigen Martinwerken gekommen sind, so daß die Leistung für den Monat Dezember 1909 auf über 100 000 t Schienen und Knüppel geschätzt wird. Doch ist der Bedarf an Eisen in der Stadt Gary und ihrer Umgebung bedeutend größer, und man ist in maßgebenden Kreisen der Ansicht, daß erst nach Ausbau der Garywerke auf 16 Hochöfen der Bezirk hinsichtlich seines Verbrauches unabhängig sein wird.

Dr. Charles B. Dudley †.

Nach kurzer Krankheit verschied am 21. Dezember 1909 in Altoona, Pa., im Alter von 67 Jahren der auch außerhalb seines Vaterlandes bekannte und geschätzte Chefchemiker und Metallurge Dr. Charles B. Dudley. Nachdem er auf der Oxford Academy und dem Yale College seine Studien abgeschlossen hatte, war er einige Zeit an der Universität von Pennsylvania als Assistent und darauf an der Riverview Military Academy als Lehrer tätig. Nach kurzer Zeit übernahm er dann bei der Pennsylvania Railroad Company in Altoona die Leitung der neu eingerichteten chemischen Versuchsabteilung, der er 34 Jahre lang bis zu seinem Lebensende vorstand. Zu der damaligen Zeit befand sich die metallurgische Chemie und das Prüfungswesen, besonders der Eisenbahnbau-

materialien, noch vollständig in den Kinderschuhen; Dr. Dudley hat bei der Entwicklung dieses Wissenschaftszweiges Außerordentliches geleistet. Er galt infolgedessen als anerkannte Autorität in der Beurteilung und Prüfung aller mit dem Eisenbahnbau in Verbindung stehenden Materialien; auch auf dem Gebiete der Explosivstoffe und in der Frage der Eisenbahnwagen-Ventilation hat er Großes geschaffen. Seine erfolgreiche Tätigkeit fand besondere Anerkennung durch seine Wahl zum Präsidenten in mehreren amerikanischen Fachvereinen, unter denen namentlich die American Society for Testing Materials zu nennen ist. Eine besondere Ehrung wurde dem Verstorbenen noch auf dem letzten Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Kopenhagen zuteil, wo er einstimmig zum Präsidenten des im Jahre 1910 in Amerika abzuhaltenden nächsten Kongresses des Verbandes gewählt wurde. Leider hat ihn der Tod schon vorher dahingerafft, so daß auch seine deutschen Fachgenossen mittrauernd an seiner Bahre stehen.

Volkswirtschaftliche Fragen der Gegenwart.

Der unter vorstehender Überschrift in dieser Zeitschrift (Jg. 1909, 15. Dez., S. 1967 u. ff.) erschienene Vortrag von Heinrich Maccio enthielt einige Druckfehler: Auf Seite 1970, zweite Spalte, muß die erste Jahreszahl in Zeile 29 v. u. 1898 (anstatt 1895) und die letzte Prozentzahl in Zeile 19 v. u. 40,85 (anstatt 50,85) heißen.

Bücherschau.

Handbuch der anorganischen Chemie in vier Bänden. Unter Mitwirkung von Dr. E. Abel u. a. herausgegeben von Dr. R. Abegg, etatism. Professor an der Technischen Hochschule und a. o. Professor a. d. Universität zu Breslau, und Dr. Fr. Auerbach, ständ. Mitarbeiter am Kaiserlichen Gesundheitsamt. Dritter Band, zweite Abteilung. Mit 64 Figuren. Leipzig, S. Hirzel 1909. XII, 921 S. 40. 25 *M.*, geb. 27 *M.*

In verhältnismäßig rascher Folge erscheinen die einzelnen Teile des vorliegenden Werkes. Wiederholt hatten wir in dieser Zeitschrift Gelegenheit, unter kritischem Eingehen auf den Inhalt, auf die erschienenen Bände dieses wertvollen Handbuchs hinzuweisen,* und es ist wohl, soviel bekannt ist, in der Fachliteratur aller Sprachen das erste größere Werk, das die anorganische Chemie auf breiterer Grundlage, wesentlich vom Standpunkte physiko-chemischer Forschung aus, darstellt.

Der hier zu besprechende Teil des Werkes, welcher die Elemente der vierwertigen Gruppen, Kohlenstoff, Silizium, Titan, Thorium, Germanium, Zirkonium, Zinn und Blei enthält, weist im allgemeinen, und besonders hinsichtlich des physiko-chemischen Teiles, dieselbe sorgfältige Behandlung und Klarheit in der Darstellung auf wie die früheren Bände. Den Eisenhüttenmann werden namentlich die Kapitel „Kohlenstoff“ und „Silizium“ interessieren, und er wird hier vieles vorfinden, was in einem Handbuche der anorganischen Chemie noch niemals in solcher Weise erörtert worden ist. So sei beispielsweise auf die wichtigen und klaren Ausführungen auf S. 96 u. ff. und S. 177 u. ff. über Leuchtgas, Flamme, Flammentemperatur, Kohlenstoffoxydation, Reduktionsenergie, Wasser-gas usw. usw. hingewiesen. Ich bedaure jedoch sehr, nicht umhin zu können, auf einige Mängel in dem

Abschnitte „Kohlenstoff“ hinweisen zu müssen. Unter „amorpher Kohle“ werden auf Seite 57 dieses Bandes „alle Kohlenstoffmodifikationen zusammengefaßt, welche weder die Eigenschaft des Diamanten noch des Graphites haben. Die in der Natur vorkommenden Arten sind als Uebergangszustände von der Substanz der Pflanzen und Tierkörper bis zum reinen Kohlenstoff anzusehen“. Nun gibt es aber gar keine Kohle, die nachweisbar reinen „elementaren“ Kohlenstoff enthält, und die Darstellung des amorphen, reinen, elementaren Kohlenstoffes, der in der Natur überhaupt nicht vorkommt (vergl. u. a. Muspratts theoretisch-praktische und analytische Chemie, 4. Bd., S. 1578), ist bekanntlich sehr schwierig. Wenn weiter auf Seite 62 von den Substanzen die Rede ist, die als reiner Kohlenstoff anzusehen sind, und dabei von Holzkohle, Lampenruß und Retortenkohle gesprochen wird, so ist dies entschieden anzufechten. In Dammers Handbuch der anorganischen Chemie (2. Bd., 1. Teil, S. 273) heißt es: „Die Untersuchung der physikalischen Eigenschaften des amorphen Kohlenstoffes beziehen sich auf Material sehr verschiedenen Ursprunges (Gaskohle, Steinkohle, Holzkohle usw.), und die Angaben können nicht als auf amorphen Kohlenstoff in elementarem Zustande bezogen werden.“ In Muspratts Chemie (Bd. 4, S. 1578) wird ganz richtig angeführt, „daß reiner amorpher Kohlenstoff in der Natur nicht vorkommt“. Die ausgesprochene Ansicht, daß sich Braunkohle von Steinkohle nur durch das weitere Fortgeschrittensein der Verkohlung unterscheidet, wird ebensowenig allgemein von den Geologen wie von den Chemikern geteilt. Man vergleiche u. a. auch Potonié, „Die Entstehung der Steinkohlen“, 4. Aufl. (1907), S. 44, und Walther, „Geschichte der Erde und des Lebens“ (1908), S. 89, u. a. Wenn der Autor dieses Kapitels hinzugefügt hätte, daß es sich bei den Kohlenarten, die weder Diamant noch Graphit sind, streng genommen gar nicht um das Element, sondern um undefinierte Substanzen handelt, die im täglichen Leben als „Kohle“ angesprochen werden, so hätte dies den Tatsachen wohl am besten entsprochen

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 10. März, S. 371.

Der Leser des vorliegenden Handbuches wird natürlich in erster Linie über die wesentlichsten Daten, betreffend das physikalische und chemische Verhalten von Verbindungen und verschiedenartigsten Stoffen, Auskunft suchen und wird hierbei das Werk in der Tat stets als einen zuverlässigen Führer benutzt haben. — Ich kann schließlich nicht umhin, den Wunsch auszusprechen, daß bei allen selbst nur in Kürze gestreiften Fragen nicht die periodische Literatur allein angegeben werden möge; denn es könnten mehrere Stellen aus dem in Rede stehenden Buche, namentlich soweit sie technische Fragen behandeln, angeführt werden, wo die Angabe von erschienenen Monographien über das Erörterte für den Leser wesentlich von Vorteil wäre.

Brünn.

Prof. Ed. Donath.

Schiff, Emil: *Die Wertminderungen an Betriebsanlagen* in wirtschaftlicher, rechtlicher und rechnerischer Beziehung. Berlin, Julius Springer 1909. VI, 184 S. 8°. 4 *M.*, geb. 4,80 *M.*

Das Werk legt die Theorie der Abschreibungen in einer Ausführlichkeit und mit einer Sachkenntnis dar, wie solches bislang nicht der Fall war. Der Verfasser erläutert Fragen, die nicht nur jeden Werkbesitzer und Fabrikanten, sondern auch große Erwerbsgesellschaften, Behörden usw. auf das lebhafteste interessieren dürften, zumal da die Ausführungen vielfach auf eine andere, aber öfters unrichtige Praxis hinweisen.

Zunächst werden die Bewertungsvorschriften in bezug auf öffentliches und privates Recht auf Grund gesetzlicher Vorschriften eingehend erläutert; die Ausführungen über Ueberschätzung, welche „zumeist aus eigennützigem und wirtschaftlich ungesunden Beweggründen erstrebt werden“, sowie über Unterbewertungen, welche vielfach zwar in guter Absicht, aber doch zu Unrecht vorkommen, sind treffend und vom Geiste der Bilanz-Klarheit und -Wahrheit getragen; Schiff nennt als ordentlichsten Standpunkt: „richtige Bewertung in Inventur und Abschluß und Buchung aller Rücklagen auf Rücklagekonto“. — Weiter wird die Ermittlung des Herstellungspreises, der für die Aufstellung einer richtigen Inventur von größter Wichtigkeit ist, an Hand eines Schemas, das eine geordnete Selbstkostenberechnung angibt, eingehend erläutert. Wenn man auch mit dem Verfasser darüber verschiedener Ansicht sein kann, welche Unkosten als zum Herstellungspreis im Sinne des Gesetzes angesehen werden können, und welche nicht, so gibt das Schiff'sche Schema doch im allgemeinen ein zutreffendes Bild, jedenfalls aber eine Anleitung, nach welcher sich jeder denkende Fabrikleiter diese Berechnung für seine speziellen Verhältnisse passend einrichten kann. — An Hand von gut gewählten Beispielen werden alsdann die durch Gesetz bedingten oder aus wirtschaftlichen Gründen nötig gewordenen Abschreibungen auf Anlagen, Vorräte, Konzessionen usw. beleuchtet und wird auf die Gefahren hingewiesen, die infolge nicht genügender Abschreibungen, wodurch Bestandteile des Vermögens als Gewinn verteilt werden, entstehen. — In dem nächsten Abschnitt, über die Abschreibungstechnik, wird eingehend die Frage erläutert, ob die Abschreibung vom jeweiligen Buchwert oder vom Anschaffungswert zu machen ist. Der Verfasser weist in graphischen Darstellungen nach, daß nur die Abschreibung vom Anschaffungswert die richtige sein kann, und bespricht dann die vielfachen wirtschaftlichen Schäden, die infolge des fast allgemein üblichen falschen Abschreibungsverfahrens vorkommen. — Die strittige Frage der Berechnung von Zinsen und Zinseszinsen bei den Abschreibungen erläutert das fünfte Kapitel in ausgiebiger Weise; diese Ausführungen sind wohl geeignet, eine Klärung dieser Frage zu

fördern. — In einem folgenden Abschnitte wird der Unterschied zwischen Tilgung (Amortisation) und Abschreibung behandelt, besonders in bezug auf Aktioneinziehung, Bildung von Amortisationsfonds, Amortisationen bei Bergwerksunternehmen (Massenaufzehrung) usw. — Der interessanteste Abschnitt des Schiff'schen Werkes ist aber der über die Wertverminderung bei Heimfall. Die Bewertung der Heimfalllast (Lasten, die bei solchen Unternehmen entstehen, die an einen ursprünglichen Inhaber auf Grund von Gerechtsamen zurückfallen), die Bewertung für durch Heimfall erforderliche Rückstellungen, Abschreibungen, Ersatz, Tilgung und die Abtrennung von Teilen bei derartig belasteten Anlagen ist in geradezu vollkommener Weise behandelt; die Ausführungen können als Richtschnur für heimfällige Unternehmen dienen und werden großen Erwerbsgesellschaften, städtischen und staatlichen Verwaltungen willkommen sein. — Nachdem der Verfasser dann in zwei weiteren Abschnitten die Beziehungen zwischen Abschreibungen und Ersatz, ebenso zwischen der Unterhaltung und der Wertminderung dargelegt hat, gelangt er im letzten Kapitel, der Nutzenanwendung des Vorhergesagten, zu der steuerrechtlichen Behandlung der Abschreibungen. Nicht nur die preussischen, sondern auch bayerische, hessische und sogar österreichische Gesetzesbestimmungen werden herangezogen und verglichen. Zur Nutzenanwendung finden wir wieder die Ueber- und Unterbewertung, die Abschreibungen wegen Wertverminderung, die Rückstellungen wegen Heimfall, Massenaufzehrung, ferner die Behandlung von Rechten, Patenten usw.; auch authentische Auskünfte in Steuerfragen der verschiedensten Länder werden gegeben.

Alles in allem kann das Schiff'sche Werk bestens empfohlen werden, es bietet eine Fülle des Interessanten und Lehrreichen.

A. Pfeifer.

*Taschenbuch der Kriegsflootten.** XI. Jahrgang. 1910. Als Anhang: Die Luft-Kriegsschiffe. Mit teilweiser Benutzung amtlicher Quellen. Herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. München, J. F. Lehmann's Verlag 1910. 524 S. 8°. Geb. 4,50 *M.*

Als zuverlässiger Führer auf dem Gebiete der Kriegsflootten aller Staaten schon seit Jahren bewährt und von uns wiederholt an dieser Stelle empfohlen, tritt das vorliegende Taschenbuch gründlich durchgearbeitet, ergänzt und verbessert erneut an die Öffentlichkeit. Sehr interessant ist der Abschnitt „Marinepolitik, Flottenpläne und Schiffbautätigkeit“, besonders deshalb, weil er sich nicht nur über die neueste Entwicklung der verschiedenen Schiffsarten verbreitet, sondern auch die politischen Beweggründe streift, von denen man sich namentlich in England bei den Flottenrüstungen hat leiten lassen, Rüstungen, wie sie in gleichem Umfange die Welt bisher noch nicht gesehen hat. Ganz neu aufgenommen ist ein zeitgemäßer Anhang, der die Luftschiffe als Werkzeuge der Kriegführung behandelt und eine Uebersicht über die zurzeit in staatlichem Besitze befindlichen lenkbaren Luftschiffe bietet.

Die Vorschriften des Bundesrats über den Betrieb der Anlagen der Großeisenindustrie. Nach technischen und rechtlichen Gesichtspunkten erläutert von Wilhelm Oppermann, Königl. Preuß. Regierungs- und Gewerbeber. Berlin, Carl Heymanns Verlag 1910. 47 S. 8°. 1 *M.*

Die Schrift bespricht die Entstehung der „Großeisenverordnung“, wie sie der Verfasser abkürzend

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 3. Febr., S. 196.

nennt, und gibt sodann eine Uebersicht über das Anwendungsgebiet, das Ueberarbeitsverzeichnis, Lohnlisten, Mindestmaß der Pausen und Arbeitsunterbrechungen, Mindestruhezeit zwischen den Arbeitsschichten, Nichtanwendung der Bestimmungen der §§ 3, 4 bei Arbeiten in Notfällen, Ausnahmen bei Unterbrechungen des Betriebes durch Unglücksfälle usw. Ein Anhang teilt den Erlaß des preußischen Handelsministers, ein Ueberarbeitsverzeichnis, einen Auszug aus den Lohnlisten und das Muster eines Schichtenbuches mit. In der Einleitung werden die Ausführungen des Abg. Hue im Reichstage 1906 wiedergegeben. Es würde der Objektivität der Darstellung nicht geschadet haben, wenn auch auf das hingewiesen worden wäre, was dem Abg. Hue im Reichstage entgegnet worden ist. *Die Redaktion.*

Kalender für 1910.*

Beton - Taschenbuch 1910. Erster und zweiter Teil. Berlin NW. 21, Verlag Zement und Beton, G. m. b. H.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 8. Dez., S. 1955.

304, 225 S. 8°. 1. Teil geb., 2. Teil geb., zus. 2 *ℳ*.
Maschinenbau- und Metall-Arbeiter-Kalender für 1910. Herausgegeben von Carl Pataky unter Mitwirkung vieler Fachleute. Reich illustriert. XXX. Jahrgang. Berlin S. 42, Carl Pataky. 128, 195 S. 8°. In Leinen geb. (bei freier Zusendung) 1,10 *ℳ*.
Tonindustrie-Kalender 1910. Erster bis dritter Teil. Berlin NW. 21, Verlag der Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H. 304, 225, 205 S. 8°. 1. Teil geb., 2. u. 3. Teil geb., zus. 1,50 *ℳ*.
Webers Deutscher Bergwerks-Kalender. Personal- und statistisches Jahrbuch für die deutsche Berg- und Hütten-Industrie für das Jahr 1910. 7. Jahrgang. 480 S. (nebst Kalendarium). 8°. Hamm (Westf.), Th. Otto Weber 1909. Geb. 2,70 *ℳ*.

Kataloge und Firmenschriften:

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin; *AEG-Ein- und Mehrphasen-Turbodynamos.*
 —: *Turbo-angetriebene Hilfsmaschinen für Land und Bord-Anlagen.*

Wirtschaftliche Rundschau.

Vierteljahres - Marktbericht. (Oktober, November, Dezember 1909.) — VII. BELGIEN. — Allgemeines. Das letzte Viertel des Jahres 1909 trug durch den Umfang der eingehenden Arbeit, durch die Abstoßung der alten, teilweise ziemlich verlustreichen Abschlüsse, die Festigung der Preise und die Hebung des Ausfuhrgeschäftes der belgischen Eisenindustrie mit dazu bei, daß das geschäftliche Endergebnis des Jahres 1909 sich noch halbwegs befriedigend gestaltete. Die Beschäftigungs- und Preisverhältnisse wurden während der Berichtsmomente wesentlich gesunder und kräftiger als bisher. Dies ist zum großen Teil darauf zurückzuführen, daß endlich die Verbraucher in den überseeischen Absatzgebieten aus ihrer lange Zeit beobachteten Zurückhaltung heraustreten mußten. — Bestärkt durch die im Herbst ganz außerordentlich schnelle wirtschaftliche Entwicklung in den Vereinigten Staaten und die nicht ungünstigen Geldmarktverhältnisse — teilweise auch durch besondere Umstände, wie z. B. den Stand der indischen und ostasiatischen Frachten — gestaltete sich namentlich im Monat Oktober die Kauf tätigkeit der überseeischen Verbraucher recht lebhaft, was naturgemäß auf dem belgischen Eisenmarkte, dessen Werke über 75 % ihrer Erzeugung auf dem Weltmarkte zum Absatz bringen müssen, alsbald günstig zum Ausdruck kam. Eine sehr erhebliche Unterstützung fanden die belgischen Werke in ihren Ausfuhrnotierungen fob Antwerpen durch die wesentlich fester gewordenen deutschen Ausfuhrpreise. Nach einer vorübergehenden Abschwächung der Marktstimmung Ende November und Anfang Dezember nahm die Kauf tätigkeit in der zweiten, gewöhnlich ziemlich geschäftsstillen Hälfte des Monats Dezember noch erheblich zu, die Aussichten für das Frühjahr wurden recht günstig beurteilt, und da Mitte Dezember das belgische Stahlwerks-Comptoir seine Halbzeugpreise mit Gültigkeit ab 1. Januar erhöhte, auch die Hochöfen in ihren Notierungen stark anzogen, so setzte namentlich in den letzten Tagen des Dezember eine sehr lebhaft e Kauf tätigkeit ein. Die Preise stellten sich für Fertigerzeugnisse während des vergangenen Vierteljahres, für die engl.

Tonne von 1016 kg, fob Antwerpen, mit 2 1/2 % Diskont, wie unten angegeben ist. Der Schienen- und Trägerpreis ist für die Monate Oktober und November nominell zu nehmen.

Kohlen. Der bei der besseren Beschäftigung der Industrie allmählich größer werdende Brennstoffbedarf und der stärkere Absatz der Zechen durch das wint erliche Geschäft in Hausbrandkohlen gestaltete die Verhältnisse auf dem belgischen Kohlenmarkte während der letzten drei Monate gleichfalls erheblich günstiger, wenn auch der Wettbewerb der französischen, deutschen und englischen Kohlen (letztere werden etwas weniger stark als in früheren Jahren angeboten) den heimischen Zechen viele Verbraucher streitig macht. Immerhin konnten im November und Dezember mehreremale Preiserhöhungen vorgenommen werden, die sich (zwischen 0,50 und 1,50 fr. f. d. t) auf Magerfeinkohlen und halbfette Feinkohlen für Industriezwecke bezogen.

Erz. Das Geschäft, das bereits vom Juli ab sehr rege war, verlief in den letzten Monaten, bei starker Bevorzugung französischer Erze, sehr lebhaft. Die Einfuhrziffern für das ganze Jahr 1909 sind noch nicht bekannt, doch ist eine Steigerung der Einfuhr um 32 bis 35 % gegen das Vorjahr sicher.

Roheisen. Die starke Steigerung der Erzeinfuhr läßt bereits einen Schluß auf den Roheisenmarkt zu. Auch hier erfuhr die Erzeugung eine bedeutende Vermehrung um ungefähr 30 %; Ende Dezember standen neun Hochöfen mehr im Feuer als im Dezember 1908. Die Nachfrage war sehr lebhaft. Ende Dezember notierte: Frischereisen 63, Thomas-Roheisen 70, Gießerei-Roheisen 69 fr. f. d. t, was eine Erhöhung von 8 bis 4 fr. f. d. t gegen die im Oktober v. J. gültigen Preise bedeutet.

Halbzeug. Die Besserung der Kauf tätigkeit der heimischen Verbraucher und die Erleichterung des Absatzes in England spiegelt sich am besten in der Mitte Dezember vorgenommenen, 3 fr. betragenden Preiserhöhung für Halbzeug wider, die bereits am 1. Januar d. J. ihre Gültigkeit erlangte; für den Bezug aller, das Jahr 1908 übersteigenden Mengen erhöhte der belgische Stahlwerksverband die Preise

sogar um 5 fr. f. d. t. Es notieren somit jetzt: Rohblöcke 98 fr., vorgewalzte Blöcke 103 fr., Knüppel 110,50 fr., Platinen 113 fr. f. d. t, frei Verbrauchswerk, gegebenenfalls 2 fr. mehr.

	Anfang Oktober	Ende Oktober	Ende November	Ende Dezember
	£	£	£	£
Schienen	5.2/- bis 5.4/-	5.2 - bis 5.4/-	5.2/- bis 5.4/-	5.2/- bis 5.4/-
Träger	5.0/-	5.4 -	5.4/-	5.4/-
Stahlbleche	5.4/6 " 5.5/6	5.5/- " 5.8 -	5.4/- " 5.5/-	5.5/- " 5.6/-
FluEstabeisen	4.14/- " 4.15/-	4.18/- " 5.0/-	4.13/- " 4.19/6	4.18/- " 5.0/-
SchweEstabeisen	4.13/- " 4.14/-	4.16/- " 4.18/-	4.16/- " 4.18/-	4.18/- " 5.0/-

Für Fertigerzeugnisse läßt sich die Entwicklung des Marktes aus unserer obigen Preistafel erkennen. Ueber die gegenwärtige Lage des Marktes berichten wir an anderer Stelle.*

Vom Roheisenmarkte. — Deutschland. Bei wenig veränderter Gesamtlage des rheinisch-westfälischen Roheisengeschäftes hat die Nachfrage nach Gießerochsen während der verfloßnen beiden Wochen derart angehalten, daß die Preise allseitig eine geringe Aufbesserung erfahren haben. Auch in Stahleisen und Spiegeleisen hat sich gesteigerter Bedarf geltend gemacht, so daß diese Sorten, in denen verschiedene größere Abschlüsse zu verzeichnen waren, sich ebenfalls im Preise befestigt haben. Befriedigend bleibt ferner die Nachfrage aus dem Auslande. Die im letzten Berichte ausgesprochene Erwartung, daß die Abrufe weiter gut bleiben würden, hat sich völlig bestätigt; die Abnahme seitens der Verbraucher ist sogar eher noch stärker geworden. Die Preise stellen sich wie folgt:

	f. d. t.	ℳ
Gießerochsen Nr. I ab Hütte	62—64	
„ „ „ „ III „ „	61—63	
Hämatit „ „ ab Hütte „	64—66	
Bessemmerochsen	62—65	
Siegerländer Qualitäts-Puddeleisen ab Siegen	58—59	
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen	59—60	
Dass. ab rhein. Werken	60—62	
Thomaseseisen mit mindestens 1,5 % Mangan frei Verbrauchsstelle	60—63 ^{1/2}	
dasselbe ohne Mangan	56—59 ^{1/2}	
Spiegeleisen, 10—12 %	62—64	
Engl. Gießerochsen Nr. III frei Ruhrort	73—74	
Luxemburger Puddeleisen ab Luxemburg	50—51 ^{1/2}	
„ „ Gießerochsen Nr. III	52—55	

Für einen erneuten Zusammenschluß der rheinisch-westfälischen Hochofenwerke scheint die Zeit noch nicht gekommen zu sein. Denn schon die ersten Versuche in dieser Richtung eröffneten wenig Aussicht auf Erfolg. Wahrscheinlich wird man für die nächsten Monate die Angelegenheit nicht wieder aufgreifen.

England. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unterm 15. d. M. aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Der hiesige Roheisenmarkt ist in recht erregter Stimmung. Der Betrieb der Hochofen leidet mehr und mehr unter dem Mangel an Koks, gleichzeitig sind auch die Walzwerke wegen Erschöpfung ihrer Kohlenlager stillgelegt. Die Berichte aus dem Inlande lauten entschieden günstiger. Auch vom Festlande mehren sich die Anfragen. Die Verschiffungen sind nur ungefähr 17 500 tons größer als im vorigen Monate. Die Warrantslager verändern sich daher wenig, zeigen sogar Abnahmen. — Die Preise bessern sich beträchtlich. Für Januarlieferung notieren: Gießerochsen G. M. B. Nr. 1 sh 54/6 d, Nr. 3 sh 52/3 d bis sh 52/6 d, Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 65/—; für Lieferung im Frühjahr sh 1/— f. d. ton mehr. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 52/1/2 d für sofortige Ablieferung, sh 52/4 d für Lieferung in einem Monat, sh 52/11/2 d für Lieferung in drei Monaten, Käufer, bezw. sh 52/1 d, sh 52/4 1/2 d und sh 53/— Abgeber. Connals Lager enthalten jetzt 394 996 tons, darunter 357 148 tons Nr. 3. Die Verschiffungen betragen bis zum 14. d. M. ungefähr 57 500 tons.

Vereinigte Staaten. — Nachden Angaben des „Iron Age“** betrug die Roheisenerzeugung der Koks- und Anthrazithochofen der Vereinigten Staaten im Dezember 1909 insgesamt 2 677 851 t gegen 2 588 268 t im November d. J. Man schätzt, daß die Gesamt-Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre die Erzeugung des Jahres 1907 (2 619 863 t) nahezu erreichen wird; sie dürfte sich auf etwa 2 612 500 t belaufen, also nicht unwesentlich

höher sein, als wir zuerst angenommen hatten.* Genaue Angaben fehlen bisher, da die Zahlen für die Herstellung von Holzkohlenroheisen noch nicht bekannt sind.

Lothringisch-luxemburgische Roheisen-Verkaufs-Genossenschaft. — Am 13. d. M. hat sich die Mehrheit der Mitglieder des früheren Lothringisch-luxemburgischen Roheisen-Syndikats zu einer Verkaufsgemeinschaft zusammengeschlossen. Es ist zunächst die Festlegung des Verkaufes für das zweite Halbjahr 1910, des weiteren aber die Kontingentierung und der Vertrieb des Roheisens der Werke vom 1. Januar 1911 an in Aussicht genommen.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im Dezember 1909. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Berichtsmonate 409 840 t (Robstahlgewicht); er war damit um 19 485 t höher als der Novemberversand (390 355 t) und um 51 349 t höher als der Versand im Dezember 1908 (358 491 t). Im einzelnen wurden versandt: ein Halbzeug 152 673 t gegen 130 480 t im November v. J. und 108 753 t im Dezember 1908; an Formeisen 100 852 t gegen 106 610 t im November v. J. und 66 259 t im Dezember 1908, an Eisenbahnmaterial 156 315 t gegen 153 265 t im November v. J. und 183 479 t im Dezember 1908. Der diesjährige Dezemberversand war also in Halbzeug um 22 193 t und in Eisenbahnmaterial um 3050 t höher, in Formeisen dagegen um 5758 t niedriger als der Versand im Vormonate. Vergleichend mit dem Dezember 1908 wurden im Berichtsmonate an Halbzeug 43 920 t und an Formeisen 34 593 t mehr, dagegen an Eisenbahnmaterial 27 164 t weniger versandt.

In den letzten 13 Monaten gestaltete sich der Versand folgendermaßen:

1909	Halbzeug	Formeisen	Eisenbahnmaterial	Gesamtprodukte A
	t	t	t	t
Dezember	108 753	66 259	183 479	358 491
1909				
Januar	118 745	131 180	159 266	409 191
Februar	105 998	124 976	166 662	397 635
März	144 946	171 409	204 456	520 811
April	109 340	131 448	123 881	364 669
Mai	112 418	148 437	116 869	377 718
Juni	114 118	157 850	146 588	418 626
Juli	123 456	140 337	134 121	397 914
August	120 926	135 404	162 686	419 016
September	136 487	137 192	165 225	438 904
Oktober	133 775	129 007	158 112	420 894
November	130 480	106 610	153 265	390 355
Dezember	152 673	100 852	156 315	409 840

Preiskonvention der Grobblechwalzwerke. — Die Preiskonvention wurde in der am 13. d. M. in Köln abgehaltenen Sitzung bis Ende 1910 verlängert. Die Grundpreise wurden um 2,50 ℳ f. d. t erhöht und der Verkauf für das zweite Vierteljahr freigegeben.

Schiffbau-Stahlkontor, G. m. b. H., Essen-Ruhr.** — Das Gßstahlwerk Witten, die Abteilung Henrichshütte der Fa. Henschel & Sohn sowie das Stahl- und Walzwerk Rendsburg haben sich jetzt auch der Vereinigung angeschlossen.

Verein deutscher Nietenfabrikanten. — In der am 7. d. M. abgehaltenen Generalversammlung wurden die Preise mit Rücksicht auf die wesentlich gestiegenen Eisenpreise um 10 ℳ f. d. t erhöht. Der heutige Grundpreis stellt sich somit auf 155 ℳ f. d. t.; die Erhöhung tritt sofort in Kraft. Der späteste Zeitpunkt für den Verkauf wurde auf den 30. September d. J. festgesetzt.

Thomasmehl-Konvention. — Kurz vor Jahreschluß hat die Thomasmehl-Konvention die für 1910 gültigen Preise für Thomasmehl herausgegeben. Dieselben bedeuten gegenüber den im letzten Jahre in

* Vgl. S. 143 des Heftes.

** 1910, 6. Jan., S. 70 und 71.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 12. Jan., S. 100.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 12. Jan., S. 101

Kraft gewesenen Preisen eine Ermäßigung. Es stellen sich nämlich die Preise für das Kilogramm-Prozent Gesamt-Phosphorsäure im ersten Halbjahre 1910 auf 21 1/4 \mathcal{L} , 1909 auf 22 3/4 \mathcal{L} ; für das Kilogramm-Prozent citr. Phosphorsäure in derselben Zeit 1910 auf 24 1/2 \mathcal{L} , 1909 auf 26 1/4 \mathcal{L} ; für das Kilogramm-Prozent Gesamt-Phosphorsäure im zweiten Halbjahre 1910 auf 22 1/4 \mathcal{L} , 1909 auf 23 3/4 \mathcal{L} ; desgl. für das Kilogramm-Prozent citr. Phosphorsäure in derselben Zeit 1910 auf 25 1/2 \mathcal{L} , 1909 auf 27 1/4 \mathcal{L} . Die Konvention gewährt für den Bezug im ersten Halbjahre 1910 besondere Vergütungen von 10 \mathcal{M} bei Abnahme in der zweiten Hälfte April, 7,50 \mathcal{M} bei Abnahme im Mai und 5 \mathcal{M} bei Abnahme im Juni.

Aus der märkischen Kleinoisen-Industrie. — Ueber die Lage der märkischen Metall- und Kleinoisen-Industrie zu Beginn des Jahres 1910 wurde in einer am 4. Januar abgehaltenen Sitzung der Lüdenscheider Handelskammer u. a. folgendes ausgeführt: Wenn man an der Schwelle des neuen Jahres einen Rückblick auf die wirtschaftliche Entwicklung im Jahre 1909 werfe, so komme an erster Stelle die Lage des Ausfuhrgeschäftes in Betracht. Obwohl die Klagen über die Erschwerung des Absatzes nach fast sämtlichen fremden Ländern in vermehrtem Umfange laut geworden seien, so dürfe doch mit Befriedigung festgestellt werden, daß es, von wenigen Erzeugnissen abgesehen, an Aufträgen nicht gefehlt habe. Die im Frühjahr einsetzende lebhaftere Beschäftigung habe sich von Monat zu Monat gehoben. Die gleiche zunehmende Geschäftsbewegung habe sich auch auf dem inländischen Markte bemerkbar gemacht, so daß, soweit die Erzeugung in den einzelnen Geschäftszweigen in Frage komme, ein befriedigendes Ergebnis zu verzeichnen sei. Der Bezirk sei somit an dem allgemeinen Aufschwunge von Handel und Industrie in erfreulicher Weise beteiligt.

Vom belgischen Eisenmarkte.* — Die Erstar-kung der Roheisen- und Halbzeugmärkte nimmt mehr und mehr zu. Roheisen, besonders Thomas-Roheisen, hat im Preise weiter angezogen; gegenwärtig notiert: Thomas-Roheisen 71 fr., Gießereiroheisen 69,50 fr. und Puddelroheisen 63 fr. Der belgische Stahlwerkeverband erhöhte die Halbzeugpreise um weitere 5 fr. f. d. t.,** so daß die Steigerung ab 1. Januar d. J. nunmehr 10 fr. f. d. t. beträgt. — Die Beschäftigung der belgischen Eisen- und Stahlwerke in Fertigerzeugnissen ist jetzt bei fast allen Erzeugnissen für 2 bis 3 Monate ausreichend; die Spezifikationen gehen flott ein. In Stabeisen herrscht bei den Werken sichtbare Zurückhaltung, größere Aufträge hereinzunehmen. In den ersten Tagen dieses Monats sind die Preise weiter gestiegen, und man hält augenblicklich als Mindestsätze £ 5,2/— für Flußstabeisen und £ 5,0/— bis £ 5,2/— für Schweißstabeisen f. d. t. frei belgischen Bahnhof fest. Auf dem Blochmarkte ist der Auftragsbestand jetzt gleichfalls wesentlich stärker, und die Walzenstraßen brauchen nicht mehr in der Woche regelmäßig zu feiern. Für Stahlbleche ist in der ersten Woche des Januars der Preis für die Ausfuhr um sh 2 bis 3 auf £ 5,6/— bis £ 5,8/— fob Antwerpen gestiegen; der Inlandspreis stellt sich auf 140 bis 145 fr. Das Trägersgeschäft liegt der Jahreszeit entsprechend ruhig, doch kommt zur Ausfuhr weiterhin eine befriedigend starke Arbeitsmenge herein. Das internationale Trägerkartell, das den Richtpreis im Oktober v. J. um sh 4 erhöht hat, dürfte, wie es heißt, für das Frühjahr eine neue Erhöhung vornehmen, obgleich nach einigen Ländern noch größere Nachlässe gewährt werden müssen. Der Auf-

tragsbestand in Schienen und Oberbaumaterial ist befriedigend. An größeren Abschlüssen der letzten Wochen sind zu nennen: 13 000 t für Argentinien, 22 000 t für Holland, 2000 t für Portugal, 2800 und 6500 t für Brasilien, 7000 t für die Türkei usw. Gegenwärtig wird auch sehr fest auf Durchführung des Ausfuhrpreises von £ 5,2/— bis £ 5,4/— gehalten, den man im Oktober noch selten durchzusetzen vermochte. — Weniger gut beschäftigt sind dagegen noch die Maschinenfabriken und Lokomotivbau-Anstalten, denen eine größere staatliche Verdingung in rollendem Eisenbahnmateriale sehr willkommen sein würde, indessen erzielen die belgischen Maschinenbauwerkstätten infolge ihrer guten Verbindungen und niedrigen Preise im Auslande noch manche Erfolge, so ging in den letzten Tagen noch ein Auftrag auf 15 Lokomotiven der P.-L.-M.-Eisenbahn ein.

Die Lage des britischen Schiffbaues. — Wie der von „Lloyds Register“ kürzlich veröffentlichte Vierteljahresausweis über die Beschäftigung der Schiffbauindustrie zeigt, hatten die großbritannischen Werften am 31. Dezember v. J., verglichen mit demselben Tage des Jahres 1908, folgende Bauten, abgesehen von Kriegsschiffen, in Arbeit:

Art der Schiffe	am 31. Dez. 1909		am 31. Dez. 1908	
	Anzahl	Brutto-Tonnen-gehalt	Anzahl	Brutto-Tonnen-gehalt
a) Dampfschiffe:				
1. aus Stahl	298	908 373	317	760 215
2. aus Eisen	—	—	—	—
3. aus Holz und verschie- denen Baustoffen . . .	1	110	2	54
Zusammen	299	908 483	319	760 269
b) Segelschiffe:				
1. aus Stahl	14	3 674	18	2 964
2. aus Eisen	—	—	—	—
3. aus Holz und verschie- denen Baustoffen . . .	18	1 217	23	1 287
Zusammen	32	4 891	41	4 251
a) und b) insgesamt	331	913 374	360	764 520

Vergleicht man hiermit die Ziffern vom 30. Sep-tember v. J.,** so ergibt sich, daß am Schlusse des vierten Jahresviertels 1909 der Raumgehalt der auf großbritannischen Werften im Bau befindlichen Schiffe um 135 338 t höher war, als drei Monate vorher, und um 167 669 t höher, als am 30. Juni 1909.

An Kriegsschiffen† hatten die englischen Werften 69 mit 273 210 tons Wasserverdrängung im Bau, und zwar waren die Staatswerften daran mit 10 Schiffen von 109 060 tons beteiligt, während der Rest auf Privatwerften erbaut wurde. 56 Schiffe mit 226 510 tons waren für die britische Kriegsmarine und 8 Schiffe mit 46 700 tons für fremde Staaten bestimmt.

Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich. — Wie die „Köln. Ztg.“ meldet, beschloß der Auf-sichtsrat, einer auf den 23. Februar d. J. einzubereufenden außerordentlichen Hauptversammlung die Erhöhung des Aktienkapitales um 5 000 000 \mathcal{M} , d. i. auf 40 000 000 \mathcal{M} , vorzuschlagen. Die neuen Aktien, die vom 1. Juli d. J. ab Dividendenberechtigung

* Vergl. S. 141 d. H.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 29. Dez., S. 2070, 1910, 12. Jan., S. 101.

* „The Economist“ 1910, 8. Jan., S. 73.

** „Stahl und Eisen“ 1909, 13. Okt., S. 1627.

† „The Iron and Coal Trades Review“ 1909, 7. Jan., S. 14.

haben werden, sollen unter Ausschluß des gesetzlichen Bezugsrechtes der Aktionäre begeben werden. Der Erlös aus der Aktienausgabe, die an die Stelle der früher in Aussicht genommenen Ausgabe von Schuldverschreibungen tritt, ist zur Beschaffung der weiteren Mittel bestimmt, die für die Aufschließung der linksrheinischen Kohlenfelder, an denen die Gesellschaft beteiligt ist, erforderlich sind.

Stahl- und Eisenwerk Dahlhausen, Aktien-Gesellschaft in Dahlhausen a. d. Ruhr. — Wie der Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1908/09 mitteilt, erfahren die ungünstigen Verhältnisse in der Eisenindustrie im Berichtsjahre eine wesentliche Verschärfung. Die ständige Abnahme der Nach-

frage in den Hauptartikeln des Unternehmens steigerte den Wettbewerb und drückte die Verkaufspreise weiter herab. Die Arbeitslöhne hielten sich dagegen nicht nur auf ihrer bisherigen Höhe, sondern stiegen teilweise sogar noch. Wenn das Werk trotzdem günstiger abschließt als im Vorjahre, so führt der Bericht dies auf die billigen Rohstoffpreise, die verbesserten Einrichtungen der Werksanlagen und die dadurch wesentlich verringerten Gesteungskosten zurück. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits 653 924,53 \mathcal{M} Betriebsgewinn, andererseits 590 946,60 \mathcal{M} allgemeine Unkosten, Steuern, Zinsen usw. und 57 977,93 \mathcal{M} Abschreibungen, so daß noch 5000 \mathcal{M} als feste Vergütung für den Aufsichtsrat verbleiben.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

— Dissertationen. —

- Braun, Ernst, Dipl.-Ing.: *Druckschwankungen in Rohrleitungen mit Berücksichtigung der Elastizität der Flüssigkeit und des Rohrmaterials.* Dissertation. (Stuttgart, Königl. Techn. Hochschule*) 1909.
- Breitwieser, Wilhelm, Dipl.-Ing.: *Ueber die Reduktion von Cyaninolinen mit Natrium und Alkohol.* Dissertation. (Darmstadt, Großherzogl. Techn. Hochschule*) 1909.
- Dreyfus, Ludwig, Dipl.-Ing.: *Die Theorie des Drehstrom-Asynchronometers in der einachsigen Schaltung und ihre experimentelle Nachprüfung.* Dissertation. (München, Königl. Techn. Hochschule*) Berlin 1909.
- Hecker, Hermann: *Die Wohnungsfrage und das Problem architektonischen Gestaltens.* Dissertation. (Aachen, Königl. Techn. Hochschule*) 1909.
- Klein, Georg, Dipl.-Ing.: *Untersuchung und Kritik von Hochdruckmessern.* Dissertation. (Berlin, Königl. Techn. Hochschule*) 1909.
- Meier, August, Dipl.-Ing.: *Ueber Oxydation durch Schimmelpilze.* Dissertation. (Karlsruhe, Großherzogl. Techn. Hochschule*) 1909.
- Richter, Paul, Dipl.-Ing.: *Beiträge zur Theorie des Huntington-Heberlein-Prozesses und der ihm verwandten Verblaseverfahren.* Dissertation. (Dresden, Königl. Techn. Hochschule*, in Verbindung mit der Königl. Bergakademie zu Freiberg.) Borna-Leipzig 1909.
- Wamslser, Friedrich, Dipl.-Ing.: *Die Wärmeabgabe geheizter Körper an Luft.* Dissertation. (München, Königl. Techn. Hochschule*) 1909.
- Zeh, Wilhelm, Dipl.-Ing.: *Ueber die Condensation von Imidoäthern mit Amidoestern.* Dissertation. (Darmstadt, Großherzogl. Techn. Hochschule*) 1909.

Ferner

☐ Zum Ausbau der Vereinsbibliothek § ☐ noch folgende Geschenke:

64. Einsender: Direktor A. Knaff, Wissen a. d. Sieg. Eversmann, Friedr. August Alex.: *Uebersicht der Eisen- und Stahl-Erzeugung auf Wasserwerken in den Ländern zwischen Lahn und Lippe.* Haupttheil. Dortmund 1804.
65. Einsender: Hütteningenieur Ernst A. Schott, Cöln a. Rh.
- Hohl, Dr. R. A.: *Eisenbahnen in den Tropen.* Berlin 1902.
- Zeitschrift für praktische Geologie.* Herausgegeben von Max Krahnmann. Jahrgang 1893 bis 1898. Berlin 1893—1898.

§ Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 5. Januar, S. 54.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Arnemann, Conrad, Dipl.-Ing., Port Pirie, Südaustralien.
- Brand, Alfred, Ingenieur, Cöln, Dasselstr. 14.
- Castner, Friedrich, Dipl.-Ing., Inh. d. Kunst- u. Eisen gießerei vorm. R. Zimmermann, Wernigerode a. Harz, Hohemmo 14.
- Colman, Richard, Ingenieur der Carnegie Steel Works, Duquesne, Pa., U. S. A., P. O. Box 22.
- Drott, Max, Dipl.-Ing., Fried. Krupp, A. G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
- Eyer mann, Peter, Hütteningenieur, Witkowitz-Eisenwerk, Mähren.
- Friem, Paul, Direktor d. Eisenindustrie, A. G., Zenica, Zenica, Bosnien.
- Hallanek, Franz, Erster Betriebsdirektor-Stellv. d. Poldihütte, Tiegelgußstahlf., A. G., Kladno, Böhmen.
- Kaufmann, Emil, Kgl. Bergmeister, Vorstand d. Kgl. Bergamts, Peißenberg, Oberbayern.
- Krause, Emil, Zivilingenieur, Cöln, Eifelstr. 36.
- Preller, Alfred, Dipl.-Ing., Hörde i. W., Wallrabenhof 4.
- Schmitt, Theodor, Ingenieur, Dillenburg, Bismarckstr. 8.
- Schumacher, Julius, Ingenieur d. Maschinenf. Sack, G. m. b. H., Düsseldorf, Bahnstr. 33a.

Neue Mitglieder.

- Baron, Ernst, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur im Hammerwerk der Friedenshütte, Friedenshütte, O.-S.
- Buchholz, Theodor, Chef d. Abt. für Fertigwaren des Façoneisenwalz. L. Mannstaedt & Co., A. G., Kalk.
- Dobrowohl, H., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur im Thomasstahlwerk der Friedenshütte, Friedenshütte, O.-S.
- Fedorenka, Johann, Berg- u. Hüttening., Betriebsführer der Briansker Stahl- u. Eisenw., Ekaterinow, Südrüßland.
- Feller, W., Ingenieur, Dinslaken, Kaiserstr. 53.
- Göhler, Otto, Betriebsingenieur im Walzwerk der Friedenshütte, Friedenshütte, O.-S.
- Gömöry, Max, Ing., Hochofenbetriebsassistent d. A. G. für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich, Hollenbergstraße 15.
- Koch, Heinrich, Dipl.-Ing., Hochofenassistent d. Aplerbecker Hütte, Aplerbeck i. W.
- Osten, Dr.-Ing. Hans, Staßfurt.
- Pollak, Robert, k. k. Kommerzialrat, Präsident d. Freistädter Stahl- u. Eisenwerke, A. G., Wien IV., Brucknerstr. 6.
- Sachs, Ewald, Bankdirektor, Essen a. d. Ruhr, Zweigertstraße 10.
- Winkler, H., Dipl.-Ing., Betriebsassistent d. Röchlingschen Eisen- u. Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar, Hofstadtstr. 3.
- Wuppermann, Hans, Geschäftsführer u. Teilh. d. Fa. Theodor Wuppermann, G. m. b. H., Schlebusch bei Cöln.
- Zahn, Heinrich, Ingenieur, Dortmund, Arneckestr. 50.