

Ueber die Heizung der steinernen Winderhitzer.

Von Hüttdirektor a. D. G. Jantzen in Gießen.

In der Zuschrift „Einiges über die Cowperbeheizung“¹⁾ hat sich Pfoser dahin geäußert, daß die in meiner Arbeit „Die Druckluftheizung der steinernen Winderhitzer“²⁾ über die Erfolge dieser Heizung gegebene Erklärung unhaltbar sei, und dies demnächst in „Stahl und Eisen“ näher begründet würde. Die kürzlich veröffentlichte Abhandlung von Professor Simmersbach „Zur Frage der Winderhitzung“³⁾ kann als solche Begründung aufgefaßt werden. Ich möchte mich daher dazu äußern.

Die Ausführungen der letzteren Arbeit geben ohne weiteres zu, daß bei Winderhitzern mit Ueberdruck in der Kuppel der hierdurch hervorgerufene gleichmäßige Druck in erster Linie auch die gleichmäßige Verteilung der Gase über das Gitterwerk gewährleistet, während bei Winderhitzern mit Unterdruck im Kuppelraum die gleichmäßige Verteilung abhängig ist von der Verwirklichung einer theoretischen Voraussetzung über die Bewegung der Gase in den Zügen des Gitterwerkes. Wie unvollkommen und zweifelhaft das Eintreffen dieser theoretischen Annahme im Betriebe aber sein kann, wird durch das Hinzufügen des Satzes bestätigt: „Immerhin arbeitet man aber sicherer mit Ueberdruck als mit Unterdruck oberhalb des Gitterwerks“.

Nach diesen Feststellungen, die keine Widerlegung, sondern nur eine Bestätigung der von mir ausgesprochenen Ansicht bedeuten, erscheint es eigentlich nebensächlich, den Nachweis zu versuchen, daß auch — wie der Schlußatz in der Zusammenfassung lautet — „bei dem bisherigen Winderhitzerbetrieb sich die Gase praktisch über das ganze Gitterwerk verteilen“. Auf die dafür angeführten Gründe soll trotzdem eingegangen werden, weil dadurch die Aufklärung über einige Fragen zur Heizung der Winderhitzer gefördert wird und ebenso diejenige, die untersucht, ob die Erhöhung der Gasgeschwindigkeit oder die bessere Ausnutzung der Heizflächen im Winderhitzer maßgebend für die Erfolge der Druckluftheizung⁴⁾ sind.

Der Ausspruch: „Die Gase werden in den Ofen nicht hineingezogen, sie werden vielmehr hineingetrieben, und zwar durch den Auftrieb“ — in dem Dichmannschen Buche „Der basische Herdofenprozeß“ ist kein den Vorgang erschöpfender. Wenn zwischen „Ziehen“ und „Treiben“ der Gase ein Gegensatz bestehen soll, so muß das Treiben so viel heißen wie Drücken. Wird aber zum Zweck der Fortbewegung einer elastischen Flüssigkeit, also eines Gases, ein Druck ausgeübt, so verdichtet sie sich, und wenn zum gleichen Zweck ein Zug ausgeübt wird, so verdünnt sie sich. Eine Verdünnung entsteht aber allgemein und im vorliegenden Falle bei Heizung des Winderhitzers dadurch, daß die Luft in den Brennschacht mit einer geringeren Geschwindigkeit eintritt, als sie die durch die Verbrennung erhitzten aufsteigenden Gase besitzen, weil die Luft nur unter dem Druck der Atmosphäre steht, die erhitzten Gase aber unter Atmosphärendruck vermehrt um den ihnen innewohnenden Auftrieb. Die Luft kann deswegen bei ihrem Eintritt in den Winderhitzer nicht den heißen Gasen bei ihrer Aufwärtsbewegung ohne Aenderung ihres Zustandes folgen; sie muß sich verdünnen. Die Verdichtung oder Verdünnung eines sich bewegenden Gasstromes wird durch den statischen Ueberdruck oder Unterdruck, bezogen auf Atmosphärendruck, gekennzeichnet. Die Kraft, durch welche die Bewegung der Gase in jedem Ofen herbeigeführt und unterhalten wird, entsteht durch die Verbrennung und äußert sich als Auftrieb. Dieser wird aber an der tiefsten Stelle des Ofens als Unterdruck wahrgenommen, folglich stellt sich der Auftrieb als eine Zugkraft dar. Man sagt daher mit Recht, ohne in einen Irrtum zu verfallen, der Kamin zieht die Luft und das Gas in den Winderhitzer. Werden die strömenden Gase im Inneren des Winderhitzers durch einen Widerstand gehemmt, so setzt sich ein Teil ihrer Geschwindigkeit in statischen Druck um, während der andere Teil, der dynamische Druck,

¹⁾ St. u. E. 1918. 20. Juni, S. 564/7.

²⁾ St. u. E. 1917. 22. Nov., S. 1065/9.

³⁾ St. u. E. 1918. 1. Aug., S. 697/703.

⁴⁾ Die hier gebrauchte Bezeichnung „Druckluftheizung“ im Gegensatz zu der Heizung mit Kaminzug

ist nicht mißzuverstehen, da der wesentliche Unterschied beider Heizarten dadurch gekennzeichnet wird. Deswegen kann man auch kurz und allgemein die Bezeichnung „Druckheizung“ und „Zugheizung“ wählen, was im folgenden geschehen soll.

gleichzeitig abnimmt. Deswegen kann man auch sagen, daß sich der Auftrieb im Kuppelraum als Druck geltend macht, wo die Gase durch den Zwang der Abwärtsbewegung eine Hemmung ihrer Geschwindigkeit erfahren. Aber die verdichteten Gase werden nicht durch den statischen Druck wie durch einen Kolben in die Züge des Gitterwerkes gedrückt, sondern sie fließen mit dem dynamischen Druck, d. h. mit der durch den Kaminzug erzeugten und ihnen in der Kuppel verbleibenden Geschwindigkeit in die Züge des Gitters ein. Von einer Druckheizung kann daher bei der gewöhnlichen Cowperbeheizung nicht gesprochen werden. Wo der statische Druck in einen Unterdruck übergeht, ob oberhalb des Gitters oder erst in den Zügen, ist für die gleichmäßige Verteilung der Gase im Gitterwerk nicht von Bedeutung, denn maßgebend dafür bleibt immer der Kaminzug; er tritt niemals außer Tätigkeit. Die Gase folgen ihm dorthin, wo er am wirksamsten ist, also gewöhnlich durch die mittleren Züge.

Ein anderer Ausdruck für die gleiche Anschauung findet sich¹⁾ in der Patentbeschreibung eines deutschen Reichspatentes, in der es heißt: „daß die Gase im Wärmespeicher einen Kegel bilden, dessen Spitze nach dem unten liegenden Austritt gerichtet ist. Die Wärmeübertragung vollzieht sich nur in diesem Kegel, das übrige Mauerwerk wird schlecht ausgenutzt“. Das ist so zu verstehen, daß die Größe der Gasgeschwindigkeit in den Zügen des Gitterwerkes wegen des Einflusses des Kaminzuges eine ungleiche ist und um so mehr abnimmt, je mehr sich die Züge von dem in der Achse des Kegels liegenden Zügen entfernen.

Das Vorgeführte enthält die Gründe, warum weder bei der gewöhnlichen Cowperbeheizung mit Schornsteinzug mit einer annähernd gleichmäßigen Verteilung der Verbrennungsgase auf den ganzen Gitterquerschnitt noch mit einer praktisch gleichmäßigen Geschwindigkeit in den Gitterwerkskanälen zu rechnen ist, wie der angezogene Artikel glaubt feststellen zu können. Eine weitere Widerlegung würde nur eine Wiederholung des Vorgeführten sein, ebenso ein Eingehen auf den Vorschlag, durch Schieberdrosselung einen Ueberdruck im Kuppelraum herzustellen. Das kann nicht die Aufgabe der heutigen großen Kamine sein, sondern diese besteht in der ungehinderten Zuführung großer Gasmengen, um die Winderhitzer leistungsfähig zu machen. Einen anderen Weg dazu zeigt die Druckheizung.

Angaben über die Leistung von Winderhitzern, die mit einem Ueberdruck, von der Schieberdrosselung herrührend, arbeiten, werden nicht gemacht, wohl aber wird bestätigt, daß solche, die im Kuppelraum mit 10 und mehr mm WS Unterdruck gehen, hohe Windtemperaturen über 800° aufweisen. Dieses Ergebnis wird allerdings für praktisch unmöglich gehalten, wenn bei Unterdruck die Verbrennungsgase

sich schlecht, d. h. wohl nicht gleichmäßig über das Gitter verteilen sollten. Zur Klärung dieser Ansicht läßt sich folgende Rechnung aufstellen.

Nach den Aufzeichnungen von Pfoser¹⁾ war bei dem Versuch 2, also bei der Zugheizung, die erreichte Höchsttemperatur des Windes 868°, die niedrigste 600°, während die mittlere Windtemperatur 680° betrug. Die Abkühlung des Windes ergab sich damit zu 268° bei einer einstündigen Blasezeit. Der benutzte Winderhitzer von 6,5 m ϕ und 25 m Höhe enthielt im Gitterwerk ein Steingewicht von 200 t. Die ganze Wärmemenge, die für die Erhitzung der stündlichen Windmenge von 24 450 cbm auf eine Durchschnittstemperatur von 680° bei 45° Lufttemperatur des eingeblasenen Gebläsewindes und der spez. Wärme der Luft von 0,322 nötig ist, beträgt $24\,450 \times 0,322 \times (680 - 45) = 5\,000\,000$ WE. Die Wärmemenge des Steingewichtes von 200 t, welche dieses bei einer Abkühlung des Gitterwerkes um 268° — dem Temperaturabfall des heißen Windes während der einstündigen Blasezeit — verlieren würde, berechnet sich bei einer spez. Wärme der Steine von 0,21 zu $200\,000 \times 0,21 \times 268 = 14\,632\,800$ WE. Wenn man von dem Steininhalt nur eine Wandstärke von 25 mm oder bei der vorhandenen sechseckigen Form der Gittersteine 81,7% der ganzen Masse als wärmeabgebend ansieht, so werden es $14\,632\,800 \times 0,817 = 11\,955\,000$ WE. Von dem ganzen im Gitterwerk des Winderhitzers eingebauten Steinmaterial sind daher $\frac{5\,000\,000}{11\,955\,000} \cdot 100 = 41,8\%$ für die Wind-

erhitzung nutzbar gemacht. Das sind ungefähr nur zwei Fünftel des vorhandenen Gitterwerkes. Es besteht daher keineswegs eine Unmöglichkeit, bei nur teilweiser Ausnutzung des Gitterwerkes auch hohe Windtemperaturen zu erreichen.

Bei dem bisherigen Winderhitzerbetriebe mit Kaminzug versagt auch die im weiteren angeführte Theorie, wonach der innere Auftrieb in den Gitterwerkskanälen für die gleichmäßige Gasverteilung über das Gitter als Regulator wirken soll. Zunächst läßt sich diese Ansicht kaum mit der an anderer Stelle aufgestellten vereinigen, daß alle Gase mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit durch die Gitterwerkskanäle gehen. Doch davon abgesehen: sollen die Gase gleichmäßig verteilt durch die 455 Züge eines Erhitzers von 6,5 mm ϕ gehen, so müßten die Widerstände darin in jedem die gleichen sein und sich der Kaminzug auf alle Züge gleichmäßig verteilen, d. h. ein gleicher Zug auf alle wirken. Nun sind bei der großen Zahl der Züge weder die Widerstände, noch die Wege zum Kaminabzug die gleichen und der Kaminzug stärker als alle Widerstände zusammen. Die Folge davon ist, daß die Gase dem Kaminzug in einer von diesem bestimmten Zone und Richtung folgen und damit eine anderweitige Regelung der Gasbewegung durch den verschiedenen Auftrieb hinfällig wird.

¹⁾ Patentschrift des D. R. P. Nr. 250 206. Winderhitzer für Hochofen ohne seitlichen Verbrennungsschacht. Zeile 38 bis 45.

¹⁾ Pfoser: St. u. E. 1917, 13. Jan., S. 54/7.

Cowper¹⁾ hat schon frühzeitig, 1879, die Theorie von dem Gitterwerk als Regler aufgestellt, und zwar in erster Linie für die Zeit der Winderhitzung. Um während der Gaszeit eine gleichmäßige Verteilung der Gase in den Zügen zu erreichen, legte er aber Lochsteine mit einem solchen freien Querschnitt auf die einzelnen Züge, daß hiermit, wie er meint, eine gleichmäßige Verteilung gesichert wäre. Cowper hat damit schon ein Mißtrauen in die Tätigkeit des inneren Auftriebes als selbsttätigen Regler bei der Gaszeit gehabt, und zwar mit Recht, wenn man nicht die späteren Erfahrungen in dieser Richtung im Winderhitzerbetriebe einfach beiseiteschieben will. Alle diese Erfahrungen gehen dahin, daß bei der Zugheizung die Gasverteilung über das Gitter praktisch eine ungleichmäßige und ungünstige ist²⁾. Wenn trotzdem hierbei hohe Windtemperaturen erreicht werden, so ist das den bei der Art dieser Heizung reichlich vorhandenen Heizflächen und Steingewichten sowie der Zugkraft der großen Kamine zuzuschreiben, allerdings unter Preisgabe der gleichmäßigen und vollständigen Ausnutzung der Heizflächen.

Die bisher überall als Tatsache angesehene, ungleichmäßige und unvollständige Ausnutzung des Gitterwerkes bei Zugheizung wird schließlich mit dem Hinweis bestritten, daß dann niemals die gesamte Windmenge auf die hohe Windtemperatur der Praxis gebracht werden könnte. Als Beleg dafür wird eine kurze Rechnung aufgestellt. Danach würde die Heißwindtemperatur von 580° in dem Beispiel durch Mischung zweier verschieden heißer Windströme von 1000° und 300° in der Kuppel zustande kommen. Das würde denkbar sein, wenn der Raum über dem Gitter unter wesentlich niedrigerer Spannung stände, als sie in der Kaltwindleitung herrscht. Da aber bei dem während der Windzeit überall im Winderhitzer bestehenden gleichen Druck auch auf allen Zügen ein gleichmäßiger Druck ruht, so kann sich in diesen nur insoweit ein ungleicher Widerstand bei dem Durchströmen des Windes bemerkbar machen, soweit in ihnen durch verschiedene Erwärmung ein verschiedener Auftrieb entstanden ist. Dieser kann sich jetzt als Regler für die gleichmäßige Erhitzung betätigen. Der Wind steigt in allen Zügen zugleich in die Höhe, in den heißesten aber, die nach dem Rechnungsbeispiel etwa zwei Fünftel des ganzen Gitterwerkes ausmachen, am schnellsten, und nimmt dort die Höchsttemperatur, in diesem Falle 950°, an. Nachdem sich die heißesten Züge auf die Temperatur der folgenden kälteren Züge abgekühlt haben, tritt der Wind auch aus diesen, in denen er bisher mit geringerer Geschwindigkeit aufgestiegen ist, in die Kuppel, und so fortlaufend immer mehr von den kälteren Zügen mitnehmend und seine Geschwindigkeit verringern, bis seine Temperatur auf

580° oder auf eine andere niedrige Temperatur gesunken ist, je nach der Dauer der Blasezeit. Dadurch wird keine Mischung von kälterem und wärmerem Wind in dem Kuppelraum erforderlich, der Wind gelangt vielmehr schon mit einer gleichmäßigen Temperatur dorthin, die immer während der Blasezeit einen allmählichen Abfall erleidet, gleichgültig, wie sich vorher die Heizung des Gitters vollzogen hat. Diese nach der Theorie von Cowper gut erklärliche Art der Winderhitzung, die, wie gezeigt, für die Gaszeit nicht zutrifft, führt zu dem Ergebnis, daß die Rechnung $\frac{2 \cdot 1000}{5} + \frac{3 \cdot 300}{5} = 400 + 180 = 580^\circ$ nicht für den vorliegenden Fall stimmt und daher auch nicht mittelbar als Beweis für die gleichmäßige Verteilung der Gase in dem bisherigen Winderhitzerbetriebe angesehen werden kann, wie es der Schlußsatz der Zusammenfassung behauptet.

Die Erfolge der Druckheizung bei den Winderhitzern nochmals auf die großen Gasgeschwindigkeiten in den Gitterzügen auf Grund der Nusselt'schen Versuchsergebnisse zurückführen zu wollen, erscheint nicht mehr angängig, nachdem man sich darüber klar geworden ist, daß die Grundlagen dieser Versuche doch zu sehr von den Vorgängen im Winderhitzer abweichen. R. Durrer³⁾ nimmt bei den relativ hohen im Cowper herrschenden Temperaturen als wahrscheinlich an, daß der Wert für die kritische Geschwindigkeit infolge der starken Bewegung der Moleküle bei der Zug- und Druckheizung beträchtlich unter 2 m/sec liegt, weil in beiden Fällen die Gase sich bereits im Zustande der Wirbelung befinden. Um aber den Wärmeübergang unter dieser Voraussetzung bei beiden Heizarten vergleichen zu können, müßte die Wärmeübergangszahl α bei den hohen Temperaturen bekannt sein. Doch wäre auch diese bekannt, so bliebe noch ein grundsätzlicher Unterschied zwischen den Versuchen von Nusselt und der Heizung der Winderhitzer bestehen, da bei den ersteren die den durch das Messingrohr strömenden Gasen zugeführte Wärme mit diesen gleich wieder fortgeführt wurde, das Wärmegefälle zwischen Rohr und Gasen also immer dasselbe blieb. Bei der Heizung der Winderhitzer wird aber das Wärmegefälle stets geringer, weil eine Wärmeaufspeicherung, ein Wärmestau stattfindet. Solange dieser Einfluß auf die Wärmeübergangszahl nicht bestimmt ist, so lange bleiben die Versuchsergebnisse von Nusselt für die Heizung der Winderhitzer nicht anwendbar und lassen sich auch nicht durch eine willkürliche Erhöhung des Exponenten 0,7856 auf 1,0 in der Formel $\alpha = C \cdot w^{0,7856}$ anwendbar machen.

Die Anführungen ferner, der Blechmantel eines ungleichmäßig erhitzten Winderhitzers müßte sich gewissermaßen kalt anfühlen und die seitlichen Gitterzüge müßten gewissermaßen staubfrei sein, berücksichtigen nicht den Zustand im Betriebe, wie er sich allmählich einstellt. In diesem werden natürlich

¹⁾ Cowper: Hot-Blast stoves. Engineering 1879, S. 213/4.

²⁾ Simmersbach: Neue amerikanische Winderhitzer, St. u. E. 1914, 24. Dez., S. 1876 und 1881.

³⁾ R. Durrer: Ueber Cowperbeheizung. St. u. E. 1918, 6. Juni, S. 518.

auch die seitlichen Teile des Winderhitzers mit der Zeit durch Wärmeleitung auf eine höhere Temperatur gebracht und erhalten; sie bleiben auch nicht staubfrei, sondern verstauben sogar am meisten, weil sich der Staub gerade dort ablagert, wo am wenigsten Bewegung ist.

Die ausgerechneten Gasersparnisse wegen geringerer Strahlungsverluste müssen erst im längeren Betriebe auch an anderer Stelle nachgewiesen werden, um als ein wirklicher Vorteil der Druckheizung empfunden zu werden. Längere Betriebszeiten ändern manche Anfangserfolge, wie es z. B. bei den Temperaturen der Abgase der Fall zu sein scheint. Diese wurden zuerst bei den letzt erbauten großen Winderhitzern in Neunkirchen mit 90 bis 120°¹⁾ angegeben, während sie sich nach der letzten Veröffentlichung schon auf 150 bis 200° belaufen. Die aufgestellten Wärmebilanzen können daher wohl nur ein vorläufiges Bild über die Leistungen der Druckheizung in dieser Richtung geben.

Mit der Einführung der an anderen Stellen schon bekannten Druckheizung im bisherigen Winderhitzerbetriebe ist ein Schritt im Betrieb dieser Apparate vorwärts getan. Um einen solchen auch im Bau der Winderhitzer zu machen, dafür ist eine richtige Erklärung der Betriebserfolge erforderlich, und eine solche zu erlangen, ist der ganze Zweck und Wert der geschehenen Auseinandersetzungen. Ist die Größe der Gasgeschwindigkeit maßgebend, dann ist die Verringerung des freien Gitterquerschnittes im Gitterwerk nötig neben einer Vergrößerung des Querschnittes des Brennschachtes; ist aber die vollkommene Ausnutzung der Heizflächen die Ursache des Erfolges, dann ist die größtmögliche Entwicklung dieser gegeben, wobei der freie Querschnitt im Gitter mehr oder weniger eine Verminderung von selbst erfährt. Und da zeigt sich, daß in Neunkirchen bei den neu zugestellten Winderhitzern²⁾ die Heizflächen verdoppelt sind, während der freie Querschnitt des Gitterwerkes sich durch die angewandte Form der Gittersteine nur um ein geringes vermindert hat; die Heizflächen des einzelnen Erhitzers sind um 100% größer, der Durchgang im Gitter um 14 bis 15% gegen die vorherigen geringer. Die Vergrößerung der mit einem kleineren freien Gitterquerschnitt zu erzielende größere Gasgeschwindigkeit tritt damit ganz in den Hintergrund; die Größe der Heizflächen ist das Kennzeichen der neuen Bauart. Dadurch wird meine früher gegebene Erklärung über die Ursache des Erfolges der Druckheizung bei den Winderhitzern nur voll bestätigt.

Inzwischen ist nach Abschluß der vorhergehenden Ausführungen von Professor Osann ein weiterer Beitrag zum gleichen Gegenstand erschienen: „Zur Frage der beschleunigten Cowperbeheizung (P.S.S.-Verfahren)³⁾“, worauf ich noch kurz eingehen möchte.

²⁾ Ein neues Verfahren über Cowperbeheizung. St. u. E. 1914, 10. Dez., S. 1829; 1918, 20. Juni, S. 566; 1. Aug., S. 702.

¹⁾ St. u. E. 1914, S. 1829; 1918, S. 566 und 702.

³⁾ St. u. E., 1918, 3. Okt., S. 910/11.

Die Erfolge der Druckheizung werden in dieser Veröffentlichung entweder in der Erzeugung einer höheren Temperatur, entstanden durch die Verbrennung größerer Gasmengen in der Zeiteinheit, oder in der größeren Gasgeschwindigkeit erblickt. Die erstere Annahme wird wenigstens für die Heizung der Winderhitzer durch die Versuche von Pfofer widerlegt, der die Rauchgastemperatur bei der Druck- und Zugheizung in der Kuppel am Ende der Brennperiode in beiden Fällen gleichfand, nämlich 1090° bei der Druck- und 1100° bei der Zugheizung. Obgleich also bei der Druckheizung die doppelte Gasmenge zur Verbrennung kam, fand keine Temperatursteigerung statt, ein Beweis dafür, daß bei erhöhter Wärmezufuhr zur Heizung der Winderhitzer die Verluste durch Wärmeausstrahlung nicht relativ geringer sein können, wie es angenommen wird. Für die Erfolge der Druckheizung, die möglicherweise durch eine Erhöhung der Gasgeschwindigkeit zu erzielen sind, wird Bezug genommen auf die Berechnung und den Vergleich von Cowpern auf etwa 25 Hochofenwerken¹⁾, die angestellt wurden, um die für die Winderhitzung vorteilhafteste Gas- und Windgeschwindigkeit zu finden. Dazu ist zu bemerken: Nur sehr umfassende Versuche, etwa nach dem Vorbild der Pfoferschen, können annähernd genaue Zahlen für die den Erhitzer durchströmenden Gas- und Windmengen und deren Temperatur ergeben. Das ist nicht von Durchschnittszahlen, die im täglichen Betriebe auf den Hochofenwerken gewonnen werden und bei den Berechnungen zugrunde gelegt wurden, zu erwarten. Es wurde dabei nicht Rücksicht genommen auf den Grad der Gasreinigung, auf bestehende Windverluste in den Leitungen und Schiebern, auf die Reinheit und den baulichen Zustand des Gitterwerkes, und nicht inwieweit der zeichnerische freie Querschnitt im Gitterwerk mit dem des Betriebes übereinstimmte. Alle diese Dinge sind auf den Werken häufig recht verschieden, besonders das Verhältnis zwischen dem rechnerischen und dem wirklichen im Betrieb befindlichen freien Querschnitt des Gitterwerkes. Pfofer gibt hierzu z. B. an, daß die Gitterwerksfläche des zu seinen Versuchen benutzten Erhitzers etwa zu einem Drittel wegen Verstopfung außer Betrieb war. Aus diesem Grunde haben die angezogenen Berechnungen und Vergleiche nur einen sehr bedingten Wert. Aus diesen Schlüssen über den Einfluß von Gas- und Windgeschwindigkeit für die vorliegende Frage ziehen zu wollen, ist nicht möglich. Die gemachten Angaben darüber kommen wegen der sehr ungleichen Grundlagen, auf denen sie aufgebaut sind, nicht in Betracht.

Bezüglich der gleichmäßigen Verteilung der Heizgase über das Gitterwerk wird die Druckheizung dafür nicht als Ursache angesehen, sondern dazu eine bisher alleinstehende Ansicht ausgesprochen, wonach in einem Raum mit strahlend heißen Flächen, wie er unter der Kuppel besteht, die Gase selbst-

¹⁾ B. Osann: Die Berechnung von Winderhitzern auf Grundlage der Wind- und Gasgeschwindigkeit. St. u. E. 1914, 8. Okt., S. 1569/75.

tätig gleichmäßig über das Gitter verteilt werden. Eine Wärmeübertragung durch Wärmestrahlung ist naturgemäß in der Kuppel vorhanden, diese macht sich aber durch den Kuppelraum hindurch nur auf die festen Körperflächen in diesem Raum geltend, ohne das, was die Kuppel erfüllt, also die Heizgase oder den Wind besonders zu erwärmen oder sonst zu beeinflussen. Daß aber durch die Wärmestrahlen den Gasen sogar ein besonderes Expansionsbestreben erteilt wird, um sich über das Gitter gleichmäßig zu verteilen, und zwar ohne Rücksicht auf die anderen dort auf sie einwirkenden Kräfte, ist nicht gerade glaublich, wenigstens eine Annahme, die ohne Begründung dasteht.

Die ganzen Ausführungen scheinen ferner davon auszugehen, daß die Einrichtungen auf den Stummschen Werken zur Zuführung der Gase ungefähr gleichzusetzen sind mit einem verstärkten Essenzug. Schon im Anfang wird gesagt, die in den Cowper eingeführte Gasmenge wird künstlich durch Anwendung von Saugzug vergrößert, und später an anderer Stelle wird hervorgehoben, daß bei dem dortigen Verfahren wegen der sekundlich großen Abgasmenge an Essenquerschnitt und Höhe nicht

gespart werden dürfte. Die Einrichtung bei Stumm ist jedoch ein Luftstrahlgebläse, das wie jedes andere Gebläse die angesaugte Luft oder das Gas unter Druck weiter fördert. Das Wesentliche der Einrichtung beruht darauf, daß Gas und Luft zusammen in den Winderhitzer gedrückt werden und sich die ganze Fortbewegung der Gase unter Druck im Erhitzer vollzieht. Man hat es hier mit einer reinen Druckheizung zu tun, bei der der Kaminzug keine bestimmende Einwirkung mehr ausüben kann. Die Abgase standen bei den Versuchen von Pfoser während der Druckheizung noch unter einem Druck von 8,9 mm WS im Durchschnitt. Bei einem solchen Ueberdruck der Abgase kommen alle die Vorteile zur Geltung, welche nach meiner Ansicht die dadurch herbeigeführte gleichmäßige Verteilung der Gase über das Gitter für die Heizung der steinernen Winderhitzer mit sich bringt. Dem Kamin fällt dann nur die Aufgabe zu, die Gase ohne Belästigung der Umgebung abzuführen. Bei Neubauten wird man daher an Kosten für die Kamine sparen können.

Auch die Arbeit von Osann gibt mir keinen Anlaß, meine Ansicht über die Ursachen für die Erfolge der Druckheizung zu ändern.

Der gegenwärtige Stand der Pyrometrie.

Von Dr. A. Mahlke in Charlottenburg.

(Fortsetzung von Seite 1038.)

Größere Schwierigkeiten entstanden aber bei den Edelmetall-Elementen. In wissenschaftlichen Laboratorien pflegt man die kalte Lötstelle in schmelzendes Eis einzubetten. In technischen Betrieben läßt sich diese Maßregel jedoch nicht gut durchführen. Dagegen kann eine hinreichend gleichmäßige Temperatur an der kalten Lötstelle dadurch erhalten werden, daß man sie mit Leitungswasser kühlt, indem man durch die Klemmen selbst Wasser hindurchleitet oder sie mit einem Kühlgefäß umgibt, durch das man ständig Wasser fließen läßt. Dasselbe kann man gelegentlich auch dadurch erreichen, daß man die Anschlußstellen zwischen den Elementen und den Verbindungsdrähten in die Erde eingräbt und sich so die dort herrschende gleichmäßige Temperatur zunutze macht.

Alle solche Hilfsmittel sind aber ungleichmäßig. Ein wichtiger Fortschritt war es daher, als es gelang, auch bei Platinrhodium-Elementen die kalte Lötstelle beliebig weit fort von der heißen zu verlegen, ohne die kostbaren Drähte bis zu jener hin verlängern zu müssen. Dies wurde ermöglicht durch die von Peake im Jahre 1909 angegebenen Kompensationsleitungen. Diese aus zwei verschiedenen Drähten gebildeten Leitungen sind aus Kupfer bzw. einer Kupferlegierung gefertigt und sind so gewählt, daß die beiden Drähte innerhalb des erforderlichen Temperaturgebietes mit großer Annäherung noch bei 150 und 200° dieselbe Thermokraft besitzen wie die Drähte des Platin-Platinrhodium-Elementes. Die

letzteren braucht man also nur noch so lang zu machen, daß sie bis zu einer Stelle reichen, die noch verhältnismäßig heiß sein kann und nur so kühl zu sein braucht, daß die Kompensationsleitungen durch die dort herrschende Temperatur keinen Schaden leiden. Die Thermolemente aus den edlen Metallen können also entsprechend erheblich verkürzt werden. Die Kompensationsleitungen werden dann bis zu einem Orte geführt, an dem die für die kalte Lötstelle erforderlichen Temperaturverhältnisse vorherrschen, und werden dort an die Verbindungsleitungen zu dem Anzeiginstrument oder unmittelbar an dieses selbst angeschlossen. Diese Anschlußstelle bildet nunmehr wiederum die kalte Lötstelle, deren Temperaturdifferenz gegen die heiße Lötstelle für die elektromotorische Kraft des Thermolementes maßgebend ist.

Selbst kleine Temperaturschwankungen der kalten Lötstelle machen sich fühlbar, wenn es sich um Messungen niedriger Temperaturen, also im Bereiche von 100 bis 200°, handelt. Eine einfache Lösung, auch in diesem Falle die erforderliche Genauigkeit der Messungen zu erzielen, ist von der Firma Keiser & Schmidt gegeben worden. Diese verlegt die kalte Lötstelle unmittelbar an das Anzeiginstrument und richtet dieses Instrument so ein, daß seine Angaben von der umgebenden Temperatur unmittelbar geregelt und die Änderungen der Temperatur der kalten Lötstelle dabei berücksichtigt werden. Eine solche Einrichtung zeigt nebenstehende

Abb. 6.¹⁾ Bei dieser Ausführung sind zwei Thermoelemente verwendet worden, um eine größere E M K zur Verfügung zu haben, da bei niedrigen Temperaturen die von einem einzigen Thermolemente gelieferte Kraft nicht ausreicht, um den Mechanismus des Instrumentes zu betätigen. Die Elemente, in der Abbildung mit e bezeichnet, sind hintereinandergeschaltet und durch die Kompensationsdrähte l mit dem Anzeiginstrument verbunden. In dem Instrument ist eine aus zwei aufeinander gelöteten Metallbändern gebildete Spirale mit ihrem freien Ende an dem beweglichen System befestigt. Bei Temperaturzunahme dreht sich die Spirale auf und erteilt dem beweglichen System des Instrumentes sowie dem damit verbundenen Zeiger eine Drehung im Sinne des Uhrzeigers, also im Sinne der ansteigenden Werte der Skala. Eine Abnahme der Temperatur hat eine

Drehung im entgegengesetzten Sinne zur Folge. Mit Hilfe dieser Einrichtung zeigt das Instrument bei abgeschaltetem Thermolement stets die Temperatur der Umgebung an. Da die kalte Lötstelle sich auf gleicher Temperatur befindet, so bleiben die Angaben des Temperaturzeigers von den Temperaturänderungen der kalten Lötstelle ganz unbeeinflusst und entsprechen demnach stets der Temperatur der heißen Lötstelle.

Die Verbindungsdrähte zwischen Anzeiginstrument und der kalten Lötstelle sowie die Kompensationsleitungen müssen gut isoliert voneinander verlegt werden, also mit Gummiaderumhüllung oder nach Art der Hackethaldrähte, da mangelhafte Isolation Meßfehler verursacht. Die Art der Verlegung soll den Starkstromanlagen und nicht den Klingelleitungen entsprechen. Sie müssen daher an Porzellanrollen befestigt oder in Isolier- oder Stahlrohre eingeschlossen werden. In der Nähe der Ofenanlagen ist an Stellen, wo die Hitze sehr groß ist, die Isolierung durch Asbest zu bewirken.

Schwieriger noch ist die Isolierung der Elementdrähte selbst. Der hohen Temperaturen wegen können hierbei nur feuerfeste Stoffe verwendet werden, also Asbest, Quarz, Porzellan u. dgl. Durch die Umkleidung sollen aber nicht nur die beiden Drähte voneinander isoliert werden, sondern es muß durch sie auch das Element geschützt werden. Der Schutz hat sich hierbei auf zweierlei möglicherweise schädigende Einwirkungen zu erstrecken. Zunächst auf

solche, wie sie von den Heizgasen in der Feuerung oder von den geschmolzenen Metallen u. dgl. ausgehen können, sodann aber auch gegen mechanische Schädigungen, denen die Thermolemente bei der Anwendung in technischen Betrieben ausgesetzt zu sein pflegen. Für höhere Temperaturen, denen der Asbest nicht widersteht, wird über den einen Draht ein dünnes Rohr aus Quarz oder aus Marquardt'scher Porzellanmasse gezogen und dann das ganze Element in ein zweites am Ende geschlossenes Rohr aus den gleichen Stoffen hineingeschoben. Das Innere der beiden Rohre dient zur Isolierung der Drähte voneinander, das Äußere zum Schutze gegen die Heizgase. Da diese die Metalle der Thermolemente angreifen könnten, so muß das äußere Schutzrohr auch bei der höchsten vorkommenden Temperatur gasdicht sein. Die Rohre aus geschmolzenem Quarz sind dies schon an und für sich, die aus der Marquardt'schen Masse werden es dadurch, daß man sie mit einer schwerschmelzbaren Glasur versieht. Die Quarzrohre dürfen Temperaturen über 1100° nicht dauernd ausgesetzt werden. Man kann sie jedoch für kurze Zeit in Temperaturen bis 1500° bringen und daher auch bis zu dieser Temperatur benutzen. Sie lassen sich deshalb in Kesselfeuerungen zum Schutze der Thermolemente bei Temperaturmessungen von kurzer Dauer ohne Schaden verwenden. Ganz besonders vorteilhaft zeichnen sich die Quarzrohre durch gänzliche Unempfindlichkeit gegen selbst schroffste Temperaturschwankungen aus. Dadurch werden sie befähigt, bei einiger Vorsicht ohne Gefahr in Metallschmelzen eingetaucht zu werden, so daß man sie also als Schutz der Thermolemente bei Temperaturmessungen in flüssigen Metallen verwenden kann. Sollen die Thermolemente aber dauernd Temperaturen über 1100° ausgesetzt werden, so müssen an die Stelle der Quarzrohre Rohre aus Marquardt'scher Masse treten. Diese sind in der ganzen Welt verbreitet und haben sich durch ihre ungewöhnliche Widerstandsfähigkeit gegen die langdauernde Einwirkung hoher Temperaturen bestens bewährt. Allerdings halten sie schroffe Temperaturwechsel nicht aus.

Gegen Dämpfe von Metallen und Metallsalzen können auch Eisenrohre als Schutzrohre verwendet werden, z. B. für Metallsalzbäder in Temperaturen bis zu 1250°; allerdings müssen sie zu dem Zwecke durch Vernickelung gasdicht gemacht worden sein. Der Nickelüberzug wird vor dem Angriff der Metallschmelze und Schlacke durch ein zweites Eisenrohr geschützt. Da letzteres besonders durch die Schlacke schnell zerfressen wird, bringt man auf dem äußeren Eisenrohr eine eiserne Verstärkungsmuffe da an, wo das Schutzrohr mit der Schlacke in Berührung kommt. Sie wird von Zeit zu Zeit mit dem Außenrohr erneuert. Derartige zum Eintauchen in Metallschmelzen bestimmte Thermolemente pflegen mit ihren Schutzrohren nach Art der Abb. 7 knieförmig ausgebildet zu werden. Dadurch wird ihre Handhabung bequemer, die freien Enden des Elementes



Abbildung 6.

Schema des Fernthermometers mit Kompensationslitze.

Schwieriger noch ist die Isolierung der Elementdrähte selbst. Der hohen Temperaturen wegen können hierbei nur feuerfeste Stoffe verwendet werden, also Asbest, Quarz, Porzellan u. dgl. Durch die Umkleidung sollen aber nicht nur die beiden Drähte voneinander isoliert werden, sondern es muß durch sie auch das Element geschützt werden. Der Schutz hat sich hierbei auf zweierlei möglicherweise schädigende Einwirkungen zu erstrecken. Zunächst auf

¹⁾ Aus Alfred Schwartz, Elektrische Temperaturmessung und Fernabmessung unter besonderer Berücksichtigung des thermoelastischen Verfahrens. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. 1912, 10. Febr., S. 223/9; 17. Febr., S. 259/64.

können aus dem Bereiche der von dem Metallbade aufsteigenden Hitze entrückt und so ihre Anschlußstellen in verhältnismäßig niedrige Temperaturen gebracht werden.

Die Armatur des Thermoelements muß eine Möglichkeit vorsehen, die Enden des Elementes mit den Zuleitungen sicher zu verbinden. Diesem Zwecke dient der Pyrometeranschlußkopf. Abb. 8a zeigt ein Thermoelement mit metallernem Anschlußkopf an einem Eisenschutzrohr von Siemens & Halske. Die Anschlußklemmen, welche zum Verbinden der Enden des Thermoelements mit den durch eine Kabelbuchse eingeführten Kompensationsleitungen dienen, sind leicht zugänglich, wenn man die obere Hälfte des Kopfes aufklappt, wie es Abb. 8b zeigt. Durch den Verschluss des Schutzrohrkopfes werden die

zu Rate, die langjährige Erfahrungen über den Einbau von Thermoelementen besitzen. Auf alle Fälle ist zu beachten, daß die Schutzverkleidungen selbst bei ordnungsmäßigem Gebrauche, zumal in Hochtemperaturen, mehr oder weniger der Abnutzung unterworfen sind. In besonderem Maße tritt dies ein, wenn sie angreifenden Gasen oder Flüssigkeiten ausgesetzt sind. Sie müssen daher öfters nachgesehen und ausgebessert oder erneuert werden, wenn die darin befindlichen Elemente nicht Schaden leiden sollen.

Auswechselbare, die Quarz- oder Marquardtprobe umschließende Eisenrohre kann man nur da anwenden, wo solche Rohre weder durch Oxydation

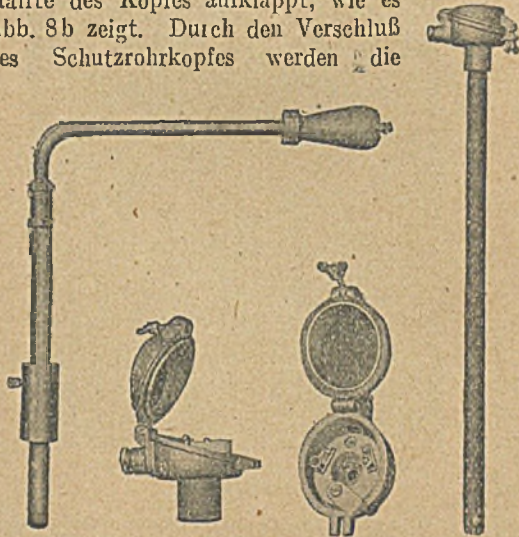


Abbildung 7.
Knieförmiges
Thermo-
element-Schutz-
rohr.

Abbildung 8b.
Anschlußkopf.

Abbild. 8a.
Thermo-
element in ge-
schlossenem
Eisenrohr.

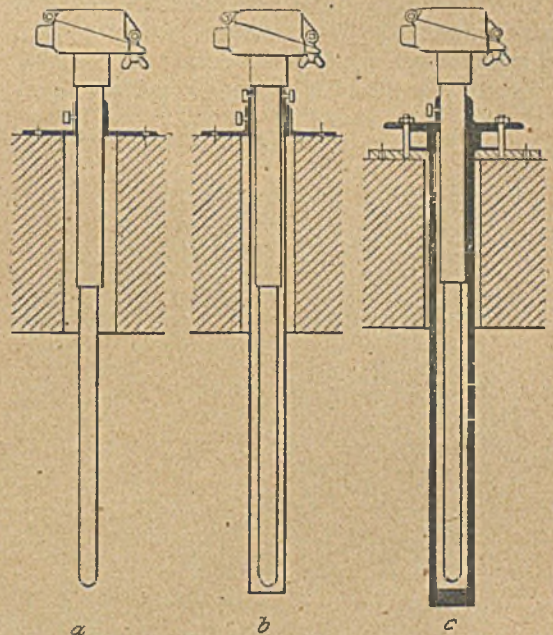


Abbildung 9. Einbau armierter Thermoelemente.

Klemmen gegen Schmutz und Staub und besonders vor den Einflüssen der Witterung geschützt. Das ist namentlich z. B. bei den Thermoelementen, die an den Heißwindleitungen der Hochöfen angebracht werden, vorteilhaft. Solche geschlossenen Anschlußköpfe verdienen also gegenüber den vielfach noch in Benutzung befindlichen Köpfen mit freiliegenden Klemmen den Vorzug.

In der bisher beschriebenen Ausführung ist das Thermoelement aber noch nicht ohne weiteres imstande, den Einflüssen der Witterung geschützt zu werden. Zu diesem Zwecke werden weitere Schutzverkleidungen, wie Stahl- oder Eisenrohre, Rohre aus Reinnickel, Schamotte, Silit oder Graphit, angewendet. Welcher dieser Stoffe in den einzelnen Fällen zur Benutzung vorzuziehen ist, hängt von den jeweiligen Umständen ab. Für die Entscheidung über die Auswahl zieht man am besten eine der Firmen

noch durch stark reduzierende Gase einem schnellen Verschleiß unterliegen, z. B. in Gasfeuerungen mit guter Verbrennung. Vorteilhafter ist meistens ein weites, dickwandiges Gasrohr, das solchen zerstörenden Einflüssen gegenüber erheblich länger standhält und ohne große Kosten leicht erneuert werden kann. In dieses wird das eigentliche Schutzrohr mit kurzem Eisenrohr am Anschlußkopf für die Befestigung und mit im übrigen nackten Marquardt- oder Quarzrohren eingesetzt (Abb. 9b). Nickelrohre bieten gegenüber Eisenrohren meistens keine Vorteile. Sie brechen leicht in der Hitze und sind empfindlich gegen die Einwirkung von Kohlenstoff. Dazu kommt ihr sehr hoher Anschaffungspreis. Marquardtrohre, die gegen Temperaturschwankungen sehr empfindlich sind, müssen gegen Stichflammen, kalten Luftzug beim Öffnen von Ofentüren und ähnlichen gefährdenden Einflüssen besonders geschützt werden. Eisenrohre sind dafür bei den in Frage kommenden hohen Temperaturen und chemischen Einflüssen im allgemeinen ungeeignet. Man bewirkt den Schutz

zweckmäßig durch Rohre aus Schamotte (Abb. 9c), auch werden dafür Rohre aus Silicium wegen ihrer großen Hitzebeständigkeit und ihrer mechanischen Festigkeit vorteilhaft verwendet. In den Heißwindleitungen der Hochöfen, wo es sich darum handelt, das Thermoelement gegen das Innere der Heißwindleitung abzudichten, und zwar derart, daß auch bei unter Druck stehender Windleitung das Thermoelement jederzeit zur Kontrolle oder Erneuerung herausgenommen und wieder eingesetzt werden kann, haben sich die Siliciumrohre insbesondere wegen ihrer harten Oberfläche, die der staubgesättigten Luftströmung der Windleitung besser als die weichere Schamotte widersteht, sehr gut bewährt. Stets ist es zu empfehlen, soweit die örtlichen Umstände es irgend zulassen, das Thermoelement senkrecht in die Ofen einzubauen und nicht in horizontaler Stellung, in der sich die glühenden Rohre infolge ihres Eigen-

mehreren Stellen solche Messungen auszuführen haben. Es ist dann zu empfehlen, an jeder Meßstelle ein Pyrometer einzubauen und es dort dauernd zu lassen. Selbst wenn es nicht nötig ist, die Messungen fortlaufend auszuführen, wird dies zweckmäßig sein, da das Herausnehmen des Pyrometers aus einer Ofenstelle und das Wiedereinsetzen in

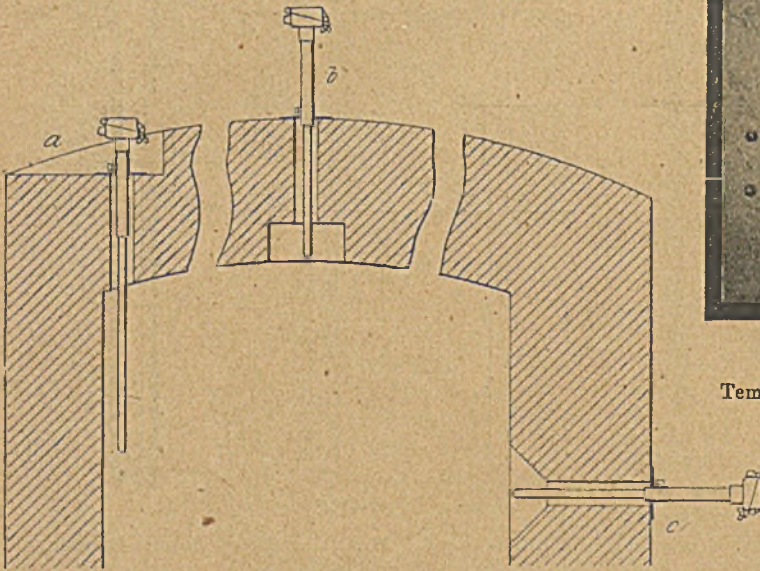


Abbildung 10. Geschützter Einbau der Thermoelemente.

gewichtes durchbiegen können. Bei der letzteren Art der Anwendung sind die Schutzverkleidungen besonders sorgfältig daraufhin zu überwachen, ob eine Auswechslung erforderlich ist, damit nicht unerwarteterweise ein Bruch eintritt, der die übrige Armatur des Elementes und dieses selbst zerstören könnte.

Da, wo die vorerwähnten Schutzmaßnahmen nicht anwendbar sind oder gegenüber der Gefahr der mechanischen Beschädigung durch Stöße beim Beschicken und sonstigen Bedienen der Ofen nicht ausreichen, muß man dem durch den Einbau der Thermoelemente vorbeugen. Man bringt sie (wie in der Abb. 10) hinter einem schützenden Pfeiler an oder sieht eine Aussparung in der Mauerwand für sie vor, die das Herausstreifen des Rohrendes über die Wandfläche vermeiden läßt.

In den meisten Betrieben, wo Messungen höherer Temperaturen vorzunehmen sind, wird man an



Abbildung 11.

Temperaturzeiger mit Tastenumschalter.

eine andere sie unnötig gefährdet und jedenfalls viele vermeidbare Verluste herbeiführt. Es ist nicht nötig, jedes einzelne Thermoelement mit einem eigenen Temperaturzeiger zu verbinden. Man benutzt viel-

mehr ein einziges solches Ableseinstrument für eine größere Anzahl von Thermoelementen, indem man eine Schaltvorrichtung anbringt, die es ermöglicht, nach Belieben eines der Thermoelemente mit dem Temperaturzeiger zu verbinden, so daß dieser dann die von dem Thermoelement gemessene Temperatur anzeigt. Die Schaltvorrichtung ist gewöhnlich so ausgeführt, daß auf einer Tafel, welche auch den Temperaturzeiger trägt, eine Anzahl Knöpfe angebracht werden, die den einzelnen Meßstellen entsprechend bezeichnet sind (Abb. 11). Wird einer dieser Knöpfe niedergedrückt, so stellt sich das Ableseinstrument auf die Temperatur der neben diesem Knopf angegebenen Meßstelle ein. Man kann also durch aufeinanderfolgendes Niederdrücken der Knöpfe rasch nacheinander die Temperaturen aller Meßstellen, welche an die Schaltvorrichtung angeschlossen sind, ablesen. Bei einer anderen Ausführung von Paul Braun & Co. (Abb. 12) wird

eine Kurbel über eine im Kreise angeordnete Reihe von Knöpfen bewegt, von denen jeder einem der anzuschließenden Pyrometer entspricht.

Wenn in einem Betriebe der Verlauf der Fabrikation durch Temperaturmessungen dauernd überwacht werden soll, so ist es zu empfehlen, das Millivoltmeter mit einer Registriervorrichtung auszurüsten oder besser noch, einen solchen Temperaturschreiber außer dem Ablesinstrument zu benutzen. In letzterem Falle wird man den Temperaturschreiber zweckmäßig im Zimmer des Betriebsleiters aufstellen, während die Ablesinstrumente dem Personal zur Ueberwachung der Ofentemperatur dienen. Der

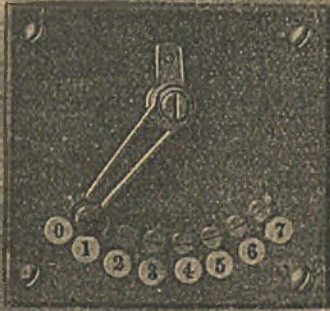


Abbildung 12. Kurbelumschalter.

Temperaturschreiber, der die an der Meßstelle herrschende Temperatur fortlaufend aufzeichnet, bietet vor dem Ablesinstrument den Vorteil, daß er die Kenntnis von allen Temperaturen, die zu irgend einer Zeit an der Meßstelle herrschen oder geherrscht haben, vermitteln kann. Mit seiner Hilfe kann man wertvollen Rat für die Verbesserung und Vervollkommnung des Arbeitsverfahrens gewinnen. Er gibt an, welche Temperaturen in den Ofenanlagen geherrscht haben, als die günstigsten Betriebsergebnisse gewonnen wurden. So lassen sich dann Maßnahmen treffen, um diese dauernd aufrechtzuerhalten, indem man das Personal anweist, stets auf die Innehaltung der als günstig erprobten Temperaturverhältnisse zu achten. Die Schaulinien des Temperaturschreibers geben ferner die Möglichkeit, zu ersehen, ob in den technischen Anlagen stets die vorgeschriebenen Temperaturen geherrscht haben oder ob Fehler in ihrer Handhabung vorgekommen sind. Mit Hilfe des Temperaturschreibers läßt sich also die Tätigkeit des Personals beaufsichtigen, so daß vorkommende Fehler abgestellt werden können. Ein einziger Blick auf die Schaulinien genügt, um erkennen zu lassen, wie der Betrieb in einem bestimmten Zeitraum verlaufen ist. Bei etwaigen Beschwerden

von Kunden über angebliche Mängel der gelieferten Produkte dient die Schaulinie als Nachweis, ob die Beschwerden auf Fabrikationsfehler zurückzuführen sind.

Die gebräuchlichen Temperaturschreiber zeichnen ihre Schaulinien entweder auf einen Papierzylinder auf, der auf eine von einem Uhrwerk betriebene und in einem bestimmten Zeitabschnitt sich einmal umdrehende Trommel aufgezogen ist, oder auf einen langen Papierstreifen, der von einer Rolle im Meßgerät mit gleichmäßiger Geschwindigkeit abgewickelt wird (Abb. 13). Je nachdem die Temperaturschreiber für mehr oder minder raschen Vor-schub ihres Papiers eingerichtet werden, zeichnen sie die Schwankungen der Temperaturen mit größerer oder geringerer Genauigkeit auf. Die Trommelapparate führen ihre Umdrehung in einer Woche, in einem Tage, in zwölf oder noch weniger Stunden aus. Die Temperaturschreiber mit fortlaufendem Papierstreifen können das Papier zum Auf-

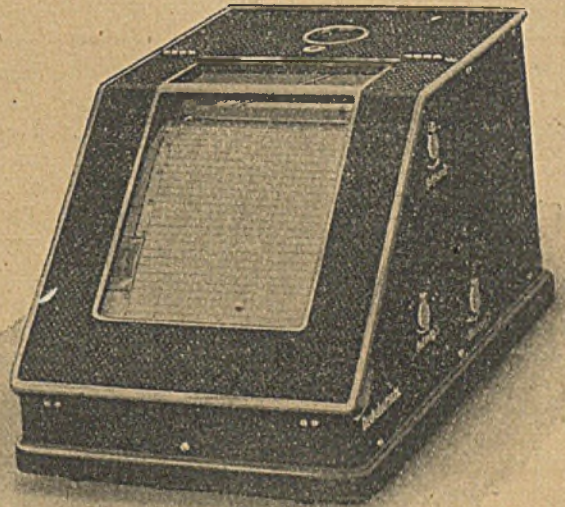


Abbildung 13. Temperaturschreiber mit ablaufendem Papierstreifen.

schreiben ihrer Schaulinien um 20, 60, 120 oder 240 mm i. d. st vorschieben. Die Aufzeichnung der Schaulinien erfolgt in der Weise, daß in bestimmten Zeiträumen, mindestens nach etwa je $\frac{1}{2}$ min, der Temperaturschreiber auf das sich fortbewegende Papier Zeichen aufdrückt und daß die Reihenfolge dieser Zeichen die Schaulinie bildet. Dabei sind manche Temperaturschreiber so eingerichtet, daß sie die Temperaturen von mehreren Meßstellen auf demselben Papier aufzeichnen können. Das hat den großen Vorteil, daß der Betriebsleiter die verschiedenen Temperaturen, die zu ein und derselben Ofenanlage gehören, unmittelbar nebeneinander auf einem Blatt Papier übersehen kann. Auch ist es auf diese Weise möglich, die Leistungen verschiedener Ofenanlagen gleicher Art auf derselben Blatte bequem zu vergleichen. Es werden Apparate

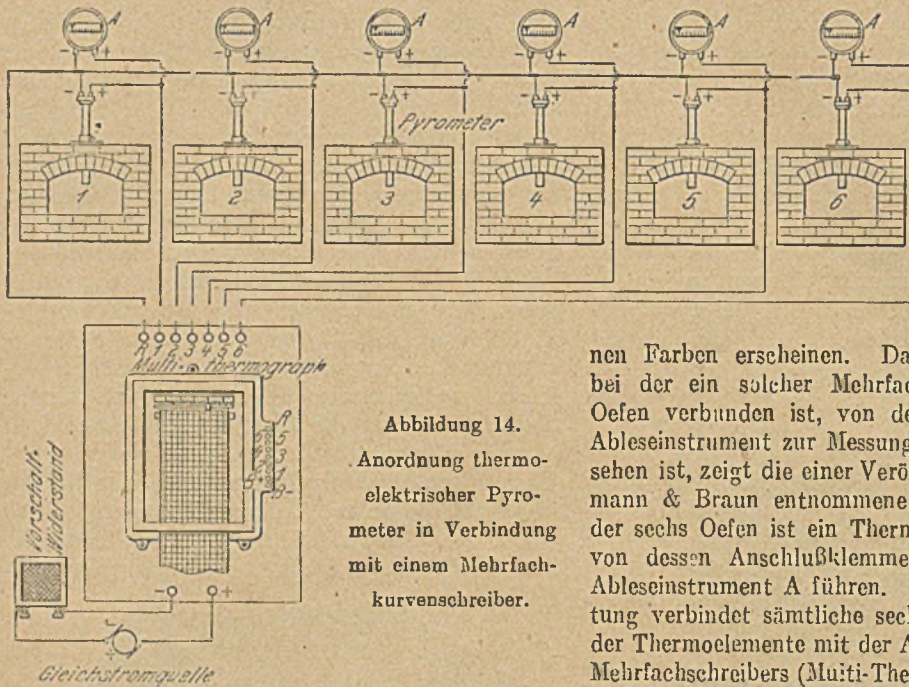


Abbildung 14.
Anordnung thermo-
elektrischer Pyro-
meter in Verbindung
mit einem Mehrfach-
kurvenschreiber.

hergestellt, die bis zu sechs Schaulinien auf einem Papier vereinigen. Dabei werden die Zeichen für jede der Schaulinien verschieden ausgeführt, damit sie nicht miteinander verwechselt werden können, wenn sie auf dem Papier einander nahekommen. Diese Unterscheidung erfolgt bei den Temperaturschreibern von Siemens & Halske dadurch, daß die

gleichfarbigen Zeichen für jede der Schaulinien eine andere Gestalt haben, während bei den Apparaten von Hartmann & Braun, von Keiser & Schmidt und von Paul Braun & Co. die einzelnen Zeichen in verschiedenen Farben erscheinen. Das Bild einer Anlage, bei der ein solcher Mehrfachschreiber mit sechs Öfen verbunden ist, von denen jeder mit einem Ableseinstrument zur Messung der Temperatur versehen ist, zeigt die einer Veröffentlichung von Hartmann & Braun entnommene Abb. 14.¹⁾ In jedem der sechs Öfen ist ein Thermoelement angebracht, von dessen Anschlußklemmen Leitungen zu dem Ableseinstrument A führen. Eine gemeinsame Leitung verbindet sämtliche sechs negative Leitungen der Thermoelemente mit der Anschlußklemme R des Mehrfachschreibers (Multi-Thermographen), während die sechs positiven Leitungen mit den Anschlußklemmen 1 bis 6 des Schreibapparates verbunden sind, der die Schaulinien für sämtliche in den sechs Öfen herrschenden Temperaturen auf demselben Papierstreifen aufzeichnet. (Schluß folgt.)

¹⁾ Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1916, 1. Juli, S. 551.

Ersatz für Fliegenschäden.

Von Dr. W. Lohmann in Düsseldorf.

Vor kurzem hatten wir¹⁾ eine halbamtliche Mitteilung der „Norddeutschen Allgemeinen Zeitung“ wiedergegeben, aus der hervorging, daß die Reichsregierung nicht beabsichtigt, neben dem Kriegsgesetze vom 3. Juli 1916 über die Feststellung von Kriegsschäden im Reichsgebiete noch ein weiteres Gesetz über den Ersatz von Kriegssachschäden zu erlassen. Ein solches Gesetz wurde und wird auch noch heute von vielen für notwendig gehalten, da das angeführte Gesetz vom 3. Juli 1916 nur Anweisung gibt über die Feststellung der Schäden und die einzelstaatlichen Regierungen nur ermächtigt, den Geschädigten Vorschüsse und Vorentscheidungen zu zahlen, ohne jedoch dem Geschädigten einen Rechtsanspruch auf Schadenersatz zu gewähren. Tatsächlich fehlt dieser Rechtsanspruch auch heute noch. Es kann aber nach der Stellung, die die Reichsregierung zu dieser Frage zurzeit einnimmt, keinem Zweifel mehr unterliegen, daß die Einzelstaaten auch nach der heutigen Rechtslage verpflichtet sein sollen, Kriegssachschäden voll zu vergüten. Die preussische Regierung hat sich dieser Auffassung jeden-

falls angeschlossen, auch wenn der subjektive Rechtsanspruch fehlt. In einer neuerlichen halbamtlichen Mitteilung äußert sich die „Norddeutsche Allgemeine Zeitung“²⁾ darüber wie folgt:

„Was nun den Rechtsanspruch des Geschädigten anbetrifft, so fehlt er allerdings. Darum ist aber die Aussicht auf Ersatz keineswegs weniger sicher. Denn im § 16 des Gesetzes vom 3. Juli 1916 ist ausdrücklich bestimmt, daß das Reich den Bundesstaaten und Elsaß-Lothringen alle Zahlungen vergütet, die sie den Betroffenen im angemessenen Rahmen entrichtet. Sichert das Reich also den Bundesstaaten und Elsaß-Lothringen im Ergebnisse Schadloshaltung zu, so kommt das einer Aufforderung an sie zur Zahlung an die Geschädigten gleich, der sich die Bundesstaaten und Elsaß-Lothringen ohne Verletzung ihrer eigenen wirtschaftlichen und politischen Interessen gar nicht entziehen können. Daß sie sich auch tatsächlich vom Interesse des Geschädigten, das gleichzeitig ihr eigenes Interesse ist, leiten lassen, beweisen die großzügige Wieder-

¹⁾ St. u. E. 1918, 18. Juli, S. 667/8.

²⁾ 1918, 25. Sept., Beiblatt zur Morgenausgabe Nr. 490.

herstellungsaktion Preußens in Ostpreußen und das Vorgehen Badens und des Statthalters in Elsaß-Lothringen. Das Reich ist dabei seiner Verpflichtung gegenüber den Bundesstaaten und Elsaß-Lothringen in völlig loyaler Weise nachgekommen; wiederholte Zahlungen an Baden und Elsaß-Lothringen bezeugen das. Der Mangel des Rechtsanspruches ist also kein Nachteil für den Geschädigten, er kommt ihm im Gegenteil zugute. Denn er bedingt es, daß das Wiederherstellungswerk des Betroffenen nicht durch vorzeitige Zwangsvollstreckungsmaßnahmen seiner Privatgläubiger gefährdet wird.⁴

Die preußische Ausführungsanweisung vom 24. Oktober 1916 zum Reichsgesetze bestimmt nun, daß „die Vorentscheidungen sich in den Grenzen des wirtschaftlich Gebotenen zu halten haben“. Hierüber war man bisher nicht einheitlicher Auffassung. Diese Zweifelsfrage ist aber jedenfalls als dahin geklärt anzusehen, daß bei der Frage nach dem „wirtschaftlich Gebotenen“ die Vermögensverhältnisse der Geschädigten unberücksichtigt bleiben und nur zu prüfen ist, in welcher Höhe der Schadenersatz zur Wiederherstellung, z. B. des gewerblichen Betriebes, erforderlich ist. Nach der Praxis der preußischen Behörden wird aber voller Schadenersatz gewährt. Einnahmeausfälle, die sich besonders aus Betriebsstillständen und -störungen ergeben, fallen darunter allerdings nicht, da sie keine Sachschäden darstellen.

Als Kriegsschäden gelten alle Beschädigungen, die unmittelbar durch kriegerische Unternehmungen eigener und feindlicher Streitkräfte hervorgerufen und überhaupt im unmittelbaren Zusammenhange mit dem Kriege entstanden sind. Dazu gehören natürlich auch Fliegenschäden.

Festgestellt und somit vergütet wird die Wertminderung auf der Grundlage des Wertes, den die beschädigte Sache vor dem Kriege hatte. War jedoch nachweislich vor dem Schadensfalle infolge Veränderung des Zustandes der Sache eine Wertveränderung eingetreten, so ist der veränderte Wert maßgebend. Bei Erweiterungen, die nach Kriegsausbruch mit höheren Kosten stattgefunden haben, müssen diese in angemessener Höhe berücksichtigt werden. Aus Gründen der Billigkeit kann ein angemessener Zuschlag zu dem Friedenswerte festgesetzt

werden, insbesondere soll dies dann geschehen, wenn die erforderliche Ersatzbeschaffung höhere Kosten verursacht. Hierbei geht man von dem Grundsatz aus, daß der Geschädigte in die Lage versetzt werden soll, die zerstörte oder beschädigte Sache trotz der Kriegsteuerung und der Steigerung aller Lohn- und Materialkosten wiederherzustellen.

Die Wiederherstellung ist Voraussetzung der Schadenvergütung. Die preußische Ausführungsanweisung setzt deshalb einen Verwendungszwang fest und bestimmt, daß die Feststellung und Auszahlung nur dann und insoweit erfolgen soll, als feststeht, daß die bewilligten Mittel zur Neubeschaffung oder Wiederherstellung zerstörter, abhandengekommener oder beschädigter Sachen benutzt werden.

Das Reichsgesetz über die Feststellung von Kriegsschäden bestimmt, daß die dem Geschädigten aus einem Versicherungsverhältnisse zustehenden Ersatzleistungen auf die Entschädigung aus öffentlichen Mitteln anzurechnen sind. Nach einer neuerlichen Entschliebung ist die Reichsregierung bereit, je nach Umfang des festgestellten Schadens für die von dem Geschädigten an die Versicherungsgesellschaft entrichteten Versicherungsprämien und Schätzungsgebühren verhältnismäßigen Ersatz zu leisten. Es ergibt sich nun aus den vorstehenden Ausführungen die Frage, ob es noch überhaupt erforderlich ist, eine Privatversicherung einzugehen. Gewiß können sich bei der Schätzung, die übrigens nach genau umrissenen Grundsätzen des Bundesrates erfolgt, Zweifelsfragen, insbesondere über die aus Anlaß der Kriegsteuerung festzusetzenden Zuschläge zum Friedenswert, ergeben. Auch sind Verzögerungen durch das umständliche Feststellungsverfahren möglich, die aber m. E. entscheidende Bedeutung nicht haben. Die Frage, ob eine Privatversicherung auf Grund der heutigen tatsächlichen und Rechtslage noch geboten erscheint, kann aber nur mit Zurückhaltung beantwortet werden, da das Fehlen des Rechtsanspruches den Geschädigten von der geldlichen Lage von Staat und Reich abhängig macht. Das gegenwärtige Verhalten der Behörden gewährleistet ihm jedoch zurzeit vollen Schadenersatz.

Umschau.

1 Die Tata-Eisen- und Stahlwerke in Indien.¹

In der Royal Society of Arts wurde am 17. Januar von H. W. Surtees Tuockwell ein ausführlicher Vortrag über die Entstehung und Entwicklung der Tata-Eisen- und Stahlwerke gehalten¹). Im Anschluß an die bereits über diese Anlagen veröffentlichten Berichte²) enthalten die Ausführungen noch folgende ergänzende Mitteilungen:

¹) Iron and Coal Trades Review 1918, 25. Jan., S. 97.

²) Vgl. auch St. u. E. 1909, 28. Juli, S. 1155, 22. Sept., S. 1496; 1911, 14. Dez., S. 2083; 1913, 6. Febr., S. 261, 13. Febr., S. 265/73; 2. Okt., S. 1670; 1914, 15. Jan., S. 125, 24. Sept., S. 1534.

In den ersten wechsellvollen Anfängen des Betriebes konnte eine normale Stahlausbeute nicht erreicht werden, und nur durch vorübergehende Uebernahme deutscher Arbeitskräfte konnten die Anstrengungen der Betriebsleitung ausgeglichen werden. Durch Ausdauer und guten Mut war es möglich, allmählich den Prozentsatz der europäischen und amerikanischen Arbeiter zu verringern und durch indische zu ersetzen, die in mancher Beziehung eine außerordentliche Geschicklichkeit und Fertigkeit gezeigt haben sollen. Heute werden z. B. im Stabeisenwalzwerk drei achtstündige Schichten, zu denen vorher 27 Europäer erforderlich waren, von einer Rotte von 25 Indiern abgeleistet mit nur 2 europäischen Aufsichtsbeamten. Statt 5 europäischer Chemiker werden

heute 1 Chefchemiker, 1 Assistent und 21 indische Lauranten beschäftigt. Zu dem Werkslaboratorium wurde ein behördliches Laboratorium unter Leitung von Dr. Mao William von der Universität Sheffield und ein physikalisches mit einer 100 t-Buckton-Zerreißmaschine und den entsprechenden anderen Apparaten errichtet. Die bei Kriegsausbruch entstandenen Schwierigkeiten bedingten eine Ablösung der internierten deutschen Bedienungsmannschaft für die Martinöfen durch eine englische.

C. P. Perin, ein bekannter Hütteningenieur aus Newyork, ließ es sich angelegen sein, die Erzeugungskosten herabzumindern, und ersetzte 1914 die sich als ungenügend erwiesenen 180 Coppée-Koksöfen durch 50 Koppersöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Der Betrieb dieser Neuanlage konnte 1916 aufgenommen werden zusammen mit der auf eine Wochenleistung von 40 t berechneten Schwefelsäurefabrik. Der Absatz des erzeugten Ammonsulfats und Teeres ermöglichte eine Verringerung der Herstellungskosten des Kokses und des Roheisens.

Die von den Hochofen erreichte Tagesleistung von 175 t wurde auf 280 t erhöht, die Gebläse durch neue und stärkere ersetzt, wodurch der Koksverbrauch bequem unter 1 t je t Roheisen heruntergedrückt werden konnte. Weitere Versuche sollen mit einem auf Veranlassung der Regierung gebauten Holzkohlenhochofen angestellt werden; zwecks Herstellung eines hochwertigen Holzkohleneisens sollte das aus den Wäldern von Kadur und Shi noga stammende Holz in Benkipur zu Holzkohle gebrannt und die Eisenerze in einer Entfernung von 40 km gefördert werden. Man glaubt dabei die üblichen Nebenerzeugnisse: essigsäuren Kalk, Alkohol u. a. und überdies Kalziumkarbid aus der Kohlenlöse oder den im Hochofen nicht verwendbaren Teilen der Holzkohle herstellen zu können.

Zur Behebung des 1916 entstandenen Mangels an Ferromangan wurde ein Hochofen auf die Herstellung dieses Materials umgestellt und eine Erzeugung von 3000 t mit etwas geringerem Mangangehalt erzielt; 1000 t davon wurden nach Amerika verkauft. Eine besondere Gießerei wurde gebaut zur Fabrikation gußeiserner Topfschwellen (pot sleepers). Im übrigen ist man bestrebt, durch Verwendung indischer Rohstoffe usw. sich vollkommen vom Auslande unabhängig zu machen. Die gesamte Stahlausbeute wurde im zweiten Kriegsjahre der Regierung zur Verfügung gestellt, Granatstahl an die indischen Munitionsfabriken und Schienen nach Mesopotamien geliefert. Die sich andauernd steigende Nachfrage nach Stahl machte bedeutende Vergrößerungen des Werkes notwendig. Das Ausbringen an Gußeisen und Stahl entspricht annähernd dem der Skinningroyo oder Fringham Iron and Steel Company Indiens. Zur Durchführung der Neubauten in Sakchi wurde eine besondere Werkzeugmaschinenwerkstätte errichtet. Es sollen zwei neue Hochofen neuester amerikanischer Bauart mit 600 t Tagesleistung gebaut werden; zur Gewinnung von Ferromangan wurde ein weiterer Hochofen angekauft; außerdem werden infolge des gesteigerten Koksverbrauches 200 Wilputte-Koksöfen von je 13 t Leistung bei 18stündiger Verkokungsdauer errichtet, so daß sich der jährliche Gesamtkohlenverbrauch auf $1\frac{1}{4}$ Millionen t belaufen würde. Neuerwerbungen in Eisenerzfeldern, Gas-, Koks- und Kesselkohlengruben, Dolomit- und Kalksteinbrüchen sind getätigt worden und es wird vermutet, daß die Gründung der „Industrial Bank“ und der Plan einer Schiffswerft als für die Lebensfähigkeit und Ausbreitung von industriellen Faktoren damit in Zusammenhang gebracht werden müssen.

Außer den bisherigen Erzeugnissen, Rohoisen, Stahl-, Schienen bis zu 50 kg/m, Träger, Winkel-, U-, Vierkant- und Rundeisen, sollen neuerdings noch Schiffs- und Kesselbleche, Schwarz- und Weißbleche, Wellbleche, für die Indien ein außerordentlich günstiges Absatzgebiet sein soll, gußeiserne Röhren bis zu 60 cm Durchmesser, Draht,

Preßstahlschwellen, Brücken- und Baueisen, Eisenbahnwagen usw. hergestellt werden. Ferner sollen in Interessengemeinschaft eine Anzahl Firmen zur Lieferung von stumpf- und überlappfgeschweißten Stahlröhren und Emailleisenwaren, zur Gewinnung von Zink und Chemikalien, Errichtung einer Maschinen- und Kesselbauwerkstätte, einer Schiffswerft, einer elektrischen Reparatur- und Konstruktionswerkstätte verpflichtet werden, ebenso ist die Angliederung von Textilindustrie bei sich bietender Gelegenheit ins Auge gefaßt worden. Als Gegenleistung bietet die Gesellschaft den Werken billiges Baugelände, elektrische Kraft und Beleuchtung, Kohle, Koks, Gas, Transporterleichterungen, Rat und Unterstützung in der Bauart und Ausführung ihrer Werke, Wohngelegenheit für die Arbeiter und Angestellten usw. Für die erhebliche Vergrößerung der Werkstätten, namentlich der Walzwerke, sind weitgehende Aufträge, insbesondere auf verschiedenartigste Walzenstraßen nach Amerika, erfolgt. Die bestehenden vier Martinöfen sind von 40 auf 50 t umgebaut und 1917 zwei neue 50-t-Oefen hinzugefügt worden, um eine Leistung von 18 000 im Monat zu erzielen. Weiterhin soll mit Hilfe eines Duplexverfahrens zur Stahlerzeugung die Umwandlungszeit sehr erheblich verkürzt werden. Flüssiges Roheisen würde dabei aus Pfannen in einen 3000-t-Mischer gesammelt, von wo aus 20 t zu gegebener Zeit in eine Bessemerbirne eingesetzt und 20 min lang zur Abscheidung des Siliziums durchgeblasen werden würden. Dieses durchgeblasene Metall soll zu einem Kippofen geführt und etwa innerhalb 3 st in Stahl von gewünschter Beschaffenheit umgewandelt werden, der dann abgestochen und in Blockformen von verbesserter Einrichtung gegossen wird. Die Blockformen würden dann in eine im Freien liegende Grube gebracht und dort abgezogen, wodurch die ausstrahlende Wärme bequem ohne Belästigung der Arbeiter abgeführt werden könnte.

Mit Hilfe von zwei 6-t-Elektroöfen sollen Feder- und Werkzeugstahl oder, falls erforderlich, Eisenlegierungen hergestellt werden.

Es sollen Blöcke von 60 zu 60 cm gegossen werden, ausgenommen für die Blechwalzen, für die besondere Brammen gegossen werden müssen, um auf diese Weise die vorbereitende Blockwalzarbeit zu vermindern. Die Blöcke sollen in einer großen Reihe von Wärmegruben zur Erzielung einer gleichmäßigen Hitzeverteilung über den ganzen Block untergebracht werden, bevor sie in die Vorstraße eintreten. Von da würden sie zu einer elektrischen Kippplatte übergeführt, die sie auf die Walztische bringt, von wo sie durch die Vorwalze gehen.

Zur Durchführung dieses Betriebes wurde eine erhebliche Vergrößerung der Kraftanlage erforderlich. 20 mit Hochofengas beheizte 500-PS-Wickes-Kessel, je ein 5000- und 3000-KW-Hochdruck-Turbogenerator und ein mit dem Abdampf der drei vorhandenen Walzmaschinen größtenteils gespeister Hoch- und Niederdruckgenerator sind bestellt worden. Der Antrieb für die übrigen Walzenstraßen würde durch Elektromotore erfolgen. Die erzeugte Spannung von 10 000 V soll durch zwei Transformatoranlagen entsprechend reduziert werden. Ferner sind etwa 25 Pfannen- und Werkstattkrane von 10 bis 120 t Tragkraft bestellt worden. Zu den fünf vorhandenen Lokomotiven sind fünf weitere und eine Anzahl Wagen für Kohle, Erz usw. zur Bewältigung des Eisenbahnbetriebes von insgesamt 253 Millionen Tonnenmeilen angeschafft worden. Außerdem ist der Bau eines neuen Verwaltungsgebäudes für 53 000 £ geplant.

Was die Arbeit, von der die Weiterentwicklung dieses Ausdehnungsprogrammes wesentlich abhängt, angeht, so wird gesagt, daß der ungelernete indische Arbeiter weit hinter dem europäischen zurücksteht, während in mancher Beziehung der indische Arbeiter sich außerordentlich schnell Geschicklichkeit aneignet; außerdem ist er beständig, aber seine häuslichen Gewohnheiten, Umgebung, Glaubensrichtung, Gesellschaftsvorurteile bilden eine ernste Schranke für die Ausbildung westlicher

Arbeitsmethoden. Der Frage der Geistesbildung und Erziehung der Arbeiter und ihrer Familien muß mit großer Vorsicht entgegengetreten werden. Bestmögliche Bedingungen für die Einstellung sind den Arbeitern gewährt worden: gesunde Wohnungen und Arbeitsstätten, geübte ärztliche Behandlung bei Unfällen oder Krankheit, Überwachung der Unmündigen und Kinder, Erholungsmöglichkeiten, angemessene Löhne, gute Ernährung zu vernünftigen Preisen. Unter den ersten Neubauten in Sakehi befand sich ein neuzeitlich eingerichtetes Krankenhaus unter Leitung eines indischen Arztes. Die Bevölkerung wird voraussichtlich 100 000 bis 150 000 Köpfe zählen, wenn das Werk vollkommen ausgebaut sein wird; es soll dann noch ein Krankenhaus für 40 000 £ gebaut werden. 1915 wurde noch ein Unterkunftshaus für die auf den Koksöfen beschäftigten Frauen vorgesehen.

Bemerkenswert ist zum Schlusse noch eine Mitteilung aus anderer Quelle, daß unter Mitwirkung der Werftbesitzer und Eisenbahnwagenfabrikanten Burn & Co. Howrah, die Indian Iron and Steel Co. mit 1 Million Kapital gegründet wurde, die mit den Tata-Werken in Wettbewerb treten soll. Dipl.-Ing. C. Sutor.

Die wirtschaftlichen Grundlagen der Kohlenvergasung mit besonderer Berücksichtigung der Energieerzeugung.

Bereits Ende 1917 ist in dem Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch¹⁾ ein Aufsatz von Dr. M. Dolch über obige Frage erschienen, der bei der Bedeutung des Gegenstandes eine eingehendere Würdigung verdient. Zwar beziehen sich die Ausführungen auf österreichische Verhältnisse, sowohl was die Preisbewertung als auch die zur Vergasung bestimmten Kohlenorten anbelangt. Ferner wird den Einzel- und Endergebnissen wohl nicht von allen Seiten beigepflichtet werden, da bekanntlich die Anschauungen über dieses Gebiet sehr verschieden sind und es fraglich erscheint, ob es überhaupt in heutiger Zeit möglich ist, die Einflüsse der vielen in Betracht kommenden Faktoren so zu schätzen und so in den vielgestaltigen Rahmen der praktischen Bedingungen einzuordnen, daß das Ergebnis einer Wirtschaftlichkeitsberechnung die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Lösung der Aufgabe bietet. Immerhin aber ist jeder Versuch, die auftretenden Fragen im Zusammenhang kritisch zu behandeln, sehr dankenswert, einmal als Anregung, dann aber auch, weil jeder Versuch auf diesem Gebiete zeigt, wie vielfach und schwerwiegend die einzelnen Einflüsse sind. Staatswirtschaftliche Rücksichten, Gesetze der Privatwirtschaft, die zukünftige Entwicklung der Landwirtschaft, die Entwicklung der Energieerzeugung und des Energiebedarfes, Ergebnisse noch nicht abgeschlossener Forschungen, die Gestaltung der chemischen Großindustrie, Anlage und Betriebskosten für noch niemals ausgeführte Großunternehmungen spielen hier eine Rolle, und das alles unter den wechselnden Zahlen des Krieges, aus denen sich kein Rückschluß auf die zukünftige Friedenswirtschaft ziehen läßt. Unter diesen Schwierigkeiten sei in folgendem auch weniger auf die Rechnungsergebnisse Dolchs Bezug genommen, wenngleich anerkannt werden muß, daß er das ganze Thema mit großem Weitblick behandelt hat. Es sei nur erwähnt, daß er für Braunkohle allgemein den Uebergang zur Kohlenvergasung für günstig hält, bei Steinkohle nur unter günstigen Bedingungen. Entscheidend ist nach Dolch eine möglichst hohe Ausbeute an Teer und — selbstverständlich — der Erlös aus dem Teer und den sonstigen Nebenprodukten. Die Energiegewinnung erscheint ihm entgegenüber von geringerer Bedeutung. Die für die Verwendung von Braunkohle errechneten Energiepreise zeigen eine bedeutende Verbilligung gegenüber der unmittelbaren Verfeuerung,

doch darf hierbei nicht unerwähnt bleiben, daß mit ganz ungewöhnlich hohen Belastungsfaktoren der elektrischen Kraftwerke gerechnet ist.

Wichtiger als diese immerhin zum Teil etwas problematischen Ergebnisse erscheint der Hinweis Dolchs darauf, daß er das Heil der Zukunft in der getrennten Führung der Generatorgase erblickt. Er geht hierbei von den neueren Gaserzeugungungsverfahren im Generator aus, die in verschiedenen Bauarten ihre Verwirklichung gefunden haben und darauf beruhen, daß die einzelnen entstehenden Gasarten getrennt aufgefangen werden. Diese Gasarten sind.

1. das Luftgas beim Wärmlasen des Generators mit Luft und einem Heizwert von etwa 700 WE pro cbm;
2. das Wassergas beim Blasen mit Wasserdampf;
3. das Destillationsgas, das während beider Prozesse dadurch entsteht, daß frische Koble gegen die Feuerzone nachsinkt und dort einer trockenen Destillation unterworfen wird.

Wassergas und Destillationsgas sollen gemischt werden und ergeben dann ein Gas von etwa 3300 WE/cbm. Dieses letztere gemischte Gas wird Doppelgas genannt. Die Vorzüge dieses Verfahrens sieht Dolch darin, daß man ein hochwertiges Gas erhält, welches für alle Zwecke der Ofentechnik, insbesondere auch für Martinöfen, allen Anforderungen genügt. Man kann dieses Gas nach Belieben mit dem Luftgas mischen oder auch mit anderen Gasen, z. B. Hochofengas, und so jeden gewünschten Heizwert herstellen. Ein erheblicher Vorteil liegt nach Dolch beim Doppelgas darin, daß bei hohen Temperaturen das Verhältnis von Wärmeausnutzung zu Wärmeverlust günstiger ist als beim Generatorgas. Er weist ferner nach, daß die Teerausbeute, d. h. die Menge des gewonnenen (Tiefemperatur-) Teeres zu dem in der Kohle enthaltenen Teer eine erheblich höhere ist als bei Generatorgas, da nur das Doppelgas, nicht aber das Luftgas mit Teerdämpfen gesättigt ist, während das Generatorgas in seiner gesamten Menge mit Teerdämpfen gesättigt ist. Die der Tension des Teerdampfes entsprechende Teermenge kann nicht als Generatorsteer gewonnen werden.

So wertvoll die Dolch'schen Untersuchungen für diese Fragen auch sein mögen, so ist doch nicht zu verkennen, daß durch die Verwendung getrennter Gase noch eine neue Veränderliche in die Wirtschaftlichkeitsrechnung hineingetragen wird. Einer der schwierigsten Punkte bei dem ganzen Problem ist ja ohnehin schon der, daß man nicht ermesen kann, wie sich das Verhältnis von Energieerzeugung und Energiebedarf bei großen Zentralen, die ausschließlich mit Generatorbetrieb arbeiten, stellen wird. Wenn diese Frage schon unter der Voraussetzung Schwierigkeiten macht, daß die Gaszeuger nur eine einzige Gasart in gleichbleibender Qualität und einer dem Bedarf entsprechend wechselnden Menge erzeugen, so werden die auftretenden Verhältnisse noch unübersichtlicher, wenn man mit zwei verschiedenen Gasarten rechnen muß, die noch je nach Verwendungszweck zum Teil, und zwar in verschiedenen Verhältnissen und bei gleichfalls schwankenden Bedarfszahlen, miteinander gemischt werden. Will man diese Fragen im großen praktisch lösen, d. h. also an ausgeführten Anlagen studieren, so wird wohl nichts übrigbleiben, als noch eine weitere Umständlichkeit hinzuzufügen, d. h. irgendeinen Energieausgleicher recht bedeutender Umfanges zwischen Energieerzeugung und Energieverbrauch. Als solcher Energiepuffer wird wahrscheinlich nur eine große Kesselbatterie mit Hilfskohle- oder Hilfsöl-Feuerung in Betracht kommen können. Durch diese Maßnahme wird die ganze Gestaltung der Zentrale und die Frage, ob Gasmachine oder Dampfturbine das günstigste Stromerzeugungsmittel sei, noch weiter verschoben und erschwert. Aber gerade diese Fragen erscheinen viel wichtiger als das Rechnen um die Zehntel- und Hundertstel-Pfennige bei dem Preis der KWSt, denn sie lassen sich nicht mit Zahlen in die Rechnung einführen, beeinflussen sie aber sehr stark.

¹⁾ Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch, geleitet von Ing. Dr. mont. h. c. Hans Höfer Edler v. Heimhalt. Verlag für Fachliteratur. Ges. m. b. H., Wien I, Eschenbachgasse 9. 1917, Heft 4, S. 215/305.

Biegeprüfmaschine für Eisenbahnschienen in Amerika.

Im Jahre 1900 führte die Pennsylvania-Eisenbahn die Fallprobe als Abnahmeprüfung für Eisenbahnschienen

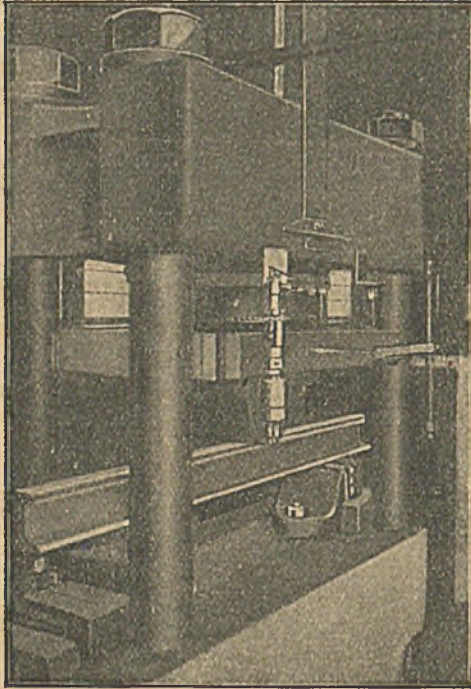


Abbildung 1. Prüfvorrichtung.

ein, die zu der damaligen Zeit ausschließlich aus Bessemerstahl hergestellt wurden und dementsprechend auch einen relativ beträchtlichen Phosphorgehalt aufwiesen¹⁾. Seit 1908 fanden die aus basischem Martinmaterial hergestellten

¹⁾ The Iron Trade Review 1917, 29. Nov., S. 1164/5; The Engineer 1918, 21. Juni, S. 542/3.

Schienen bei der Pennsylvania-Eisenbahn immer weiteren Eingang, und heute haben sie die Bessemerstahl fast ganz verdrängt. Mit der Einführung der aus basischem Martinstahl erzeugten Schienen sank der Phosphorgehalt und somit auch die Sprödigkeit, für welche Eigenschaft die Fallprobe ein sehr guter Indikator ist, während sie über die übrigen Eigenschaften nur geringere Aufklärung gibt. Um über die physikalischen Eigenschaften besseren Aufschluß zu erhalten, wurde ein Biegeprüfverfahren ausgearbeitet, das seit November 1916 neben der Fallprobe durchgeführt wird.

Die zur Durchführung der Prüfung dienende Maschine ist in einen Eisenbahnwagen von 450 t Tragvermögen

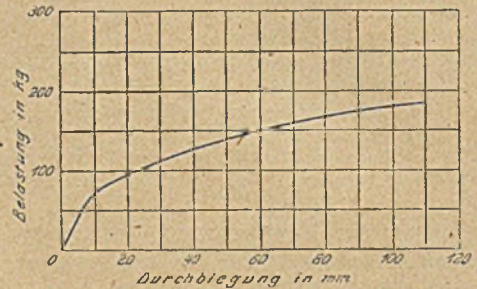


Abbildung 2. Durchbiegungs-Spannungs-Schaubild.

eingebaut. Die Wirkungsweise des Prüfapparates geht aus Abb. 1 hervor. Die durch vier Säulen geführte hydraulische Presse belastet das horizontal aufgelegte, an beiden Enden frei gelagerte Schienenstück in der Mitte. Die Belastung wird bis zum Bruch gesteigert und das Durchbiegungs-Spannungsdiagramm selbsttätig aufgezeichnet. Die auf die Querschnittseinheit (1 qmm) wirkende Kraft kann bis 265 kg gesteigert werden. Die Maschine wird beim Bruch der Schiene nur auf 60% der Gesamtlastungsfähigkeit beansprucht. Die Zeitdauer zwischen Belastungsbeginn und Bruch beträgt im Mittel etwa sieben Sekunden.

Abb. 2 gibt ein mit dieser Maschine erhaltenes Durchbiegungs-Spannungs-Schaubild wieder. Als Prüfergebnis werden die Durchbiegung und die Belastung bei der Streckgrenze und die Bruchbelastung vermerkt.

R. Durrer.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 1046.)

Andrew Mc. William¹⁾ sprach über die Anlagen der Schwerindustrie Indiens.

Im Jahre 1875 begann die Barakar Iron Works Company zu Barakar, etwa 143 Meilen (230 km) nordwestlich von Kalkutta, im Kohlenbezirk Iherria, die Herstellung von Roheisen. Die Gesellschaft wurde jedoch im Jahre 1879 wieder aufgelöst. Die Regierung übernahm die Werke und führte sie weiter bis 1889, wo sie von der Bengal Iron and Steel Company übernommen wurden. Letztere Gesellschaft befand sich in glänzenden Verhältnissen und erzielte großen Nutzen aus der Erzeugung von Roheisen und Eisenguß. Im Jahre 1903 errichtete sie auf ihren Werken zu Kulty Stahlwerksanlagen mit einem Aufwand von über 100 000 £. Im Jahre 1905 kamen die neuen Anlagen in Betrieb, wurden jedoch nach einem Jahre wieder stillgesetzt. Einen völligen Erfolg hatte erst die Tata Iron and Steel Company zu verzeichnen, die mit einem Anlagekapital von rd. 2 Millionen £ zu Sakehi, Singhbhum, in einer Entfernung von drei Meilen von der Station Kalinati der Eisenbahn Bengal-Nagpur, große Hüttenanlagen mit Hochöfen, Stahl- und Walzwerken sowie Eisengießereien errichtete.

¹⁾ Iron and Coal Trades Review 1918, 3. Mai, S. 483/4.

Die erforderlichen Erze kommen von Gurumaishini, einem Berge im Staate Mourbhan¹⁾, etwa 64 km südlich der Werke. Sie enthalten im Mittel 63% Fe, 0,8% Mn, 0,01% S, 0,09% P und 2 bis 3% SiO₂. Als Zuschlag dient Dolomit mit 2 bis 3% SiO₂, 1% Fe₂O₃, 0,7% Al₂O₃, 30% CaO und 21% MgO. Die zur Verwendung gelangende Kohle hat geringen Schwefelgehalt, doch höheren Aschengehalt und einen derartigen Phosphorgehalt, daß die Herstellung von Roheisen für den sauren Stahlprozeß ausgeschlossen ist. Im Mittel beträgt der Gehalt des Kokes 0,6% S, 0,22% P, ferner 20% Asche; das erzeugte Roheisen hat einen Durchschnittsgehalt von 0,4% P, weniger als 0,05% S sowie weniger als 1% Si und eignet sich daher sehr gut für den basischen Martinprozeß. Der Mangangehalt beträgt über 1%, die entstehende Schlacke ist arm an Phosphorsäure.

In den Stahlwerken wurden zuerst 4 feststehende 40-t-Oefen und neuerdings sechs 50- bis 60-t-Oefen basischer Zustellung in Verbindung mit einem kippbaren Mischer von 300 t Fassung aufgestellt. Zur Verwendung gelangte das basische Roheisen eigener Erzeugung und ferner das reiche Chanda-Erz, das sich sehr gut für den Roheisenerzprozeß eignet. Es enthält 68% Eisen und ist arm an Schwefel und Phosphor, dagegen ist es schwer, einen Kalkstein mit weniger als 4% SiO₂ zu erhalten. Mit Hilfe eines gut ausgestatteten Laboratoriums ist man in der Lage, eine regelmäßige Untersuchung des Kohlerstoff-

und Phosphorgehalt während des Schmelzprozesses vornehmen zu können. Versuche, die der Verfasser unternahm, ergaben bei dem niedrigen Phosphorgehalt des Einsatzes als beste Schmelzmethode das Abfangen des Bades bei dem gewünschten Kohlenstoffgehalt. Weitere Versuche wurden angestellt zur Klarstellung der Frage, ob es besser sei, das Mangan im Ofen oder in der Pfanne zuzusetzen. Das Zusetzen des Ferronmangans im Ofen bedingt zwar einen Mehrverbrauch daran von etwa 20 %, wurde jedoch schließlich vorgezogen, da die Versuche ergaben, daß in diesem Falle die Eigenschaften des erzeugten Stahles weit besser waren, als wenn das Mangan erst in der Pfanne zugesetzt wurde. Auch vertrug das Material, insbesondere der Granatstahl, höhere Temperaturen beim Auswalzen ohne ungünstige Beeinflussung der physikalischen Eigenschaften. Schließlich wurde beim Zusatz des Mangans im Ofen eine bessere Endschlacke erzielt.

Nach Ansicht des Verfassers herrscht ein gewisses Vorurteil gegen höhere Mangangehalte im Stahl, d. h. gegen solche über 1 %. Man bezeichnet diese stellenweise sogar als notwendiges Uebel, und eine Reihe von Patenten bzw. Zusammensetzungsvorschriften schreibt einen Höchstgehalt von 0,7 % Mn vor, während es doch seiner Ansicht nach in Hinsicht auf den guten Einfluß des Mangans auf den Stahl richtiger ist, einen Mindestgehalt von 0,7 % Mn vorzuschreiben. Mangan sei ein ausgezeichnetes Reinigungsmittel für überoxydierten Stahl und wirke gut auf die Perlitbildung ein, auf die man neuerdings bei dem Eisenbahnschienenmaterial besonderes Gewicht legt.

Während man von einigen Seiten behauptete, daß Schienen mit höherem Mangangehalt bei den Schlagversuchen keine Haltbarkeit bewiesen, hätten nach seinen sechsjährigen Erfahrungen bei den indischen Werken, deren Prüfungsbestimmungen sehr streng gehandhabt würden, gerade die Schienen mit den höheren Mangangehalten bei den Schlagversuchen die besten Ergebnisse gezeigt.

Schwierigkeiten bei der Stahlherstellung durch zu hohen Phosphor- und Schwefelgehalt, deren Mittelwerte nicht über 0,03 % betragen, hat der Verfasser nicht zu verzeichnen gehabt.

Das Gefüge des ausgewalzten Stahles ist ausgezeichnet. Nur eine ganz geringe Zahl von Eisenbahnschienen mußte wegen unrichtiger chemischer Zusammensetzung zurückgewiesen werden, und ebenso versagten nur wenige Schienen bei der Schlagprobe.

Die indische Eisenbahnverwaltung schreibt bei der Abnahme der Schienen vor, daß die Schienen einen Schlag aushalten müssen, und zwar wird bei den 40 kg schweren Schienen der Schlag in der Weise ausgeführt, daß man ein Gewicht von 1 t aus einer Höhe von 8 m auf ein 1,5 m langes Schienenstück fallen läßt, das mit dem Kopf nach oben auf zwei 1 m voneinander entfernte Unterstützungspunkte gelegt ist. Bei den Versuchen des Verfassers mit den Probestücken wurden bei den 40-kg-Schienen bis herunter zu den 13,6-kg-Schienen jedesmal zwei Schläge gegeben, wobei der zweite Schlag nur zur eingehenderen Beobachtung der Haltbarkeit der Schienen diente. Außerdem wurde die jedesmal entstehende Durchbiegung gemessen. Bei den 27-kg-Schienen kamen wiederholt Brüche vor, was der Verfasser den allzustrengen Prüfungsvorschriften für diese Schienenart zuschreibt. Ihnen gegenüber erwähnt er die entsprechenden Bedingungen der Amerikaner, die bei den 40-kg-Schienen einen Schlag von einer short-ton (907 kg) aus einer Höhe von 4,57 m vorschreiben. Diese Vorschrift ist etwa halb so hoch wie die englische, die einen Schlag von einer long-ton (1016 kg) aus einer Höhe von 7,3 m vorsieht.

Die Art und Weise der Prüfung der Schienen durch die Abnahmebeamten sagt dem Verfasser in keiner Weise zu. Er hält die Vornahme der Prüfung für viel zu engherzig und ist seinerseits der Ansicht, daß eine Reihe von Schienen, die wegen nicht bedingungsgemäßer che-

mischer Zusammensetzung zurückgewiesen wurden, dennoch ihren Zweck ebensogut erfüllen würden wie die für gut befundenen. Bei einer vorgeschriebenen Zusammensetzung von 0,6 bis 0,7 % C und 0,5 bis 0,8 % Mn wurde eine Schiene von 0,6 % C und 0,5 % Mn angenommen, während eine solche mit 0,57 % C und 0,9 % Mn zurückgewiesen wurde, obgleich jedermann überzeugt war, daß letztere mindestens so gut wäre wie erstere. Eine vom Verfasser untersuchte Schiene der Bagdadeisenbahn deutscher Herkunft enthielt 0,45 % C, 0,02 % Si, 0,9 % Mn, 0,05 % S und 0,086 % P. Nach Ansicht des Verfassers ist eine richtige Prüfung bzw. Wertung der Schienen nur nach einer längeren Beobachtung während des Gebrauches möglich. Er schlägt deshalb vor, eine Anzahl indischer Schienen neben solchen aus England auf einer stark befahrenen Strecke der Bengal-Nagpur-Eisenbahn einzubauen und nach ein bis zwei Jahren Vergleiche über die Haltbarkeit der beiden in Frage kommenden Schienensorten vorzunehmen.

Es gibt in England eine Reihe von behördlich vorgeschriebenen Zusammensetzungen für die einzelnen Schienensorten, jedoch bisher keine für Schienen aus basischem Siemens-Martin-Stahl, der nach Ansicht des Verfassers in Zukunft als Ausgangsmaterial für die Schienenfabrikation in erster Linie in Frage kommt. Er schlägt vor, hierzu einen Stahl zu wählen mit 0,5 bis 0,6 % C, bei Schienen von 24,8 kg/m abwärts etwa 0,03 % C weniger, ferner mit 1 bis 0,7 % Mn, 0,05 % S, 0,05 % P und einem möglichst geringen Siliziumgehalt. Die zur Prüfung vorgenommenen Schlagversuche sollen bei allen späteren in gleicher Weise, jedoch unter Berücksichtigung des Querschnittes der Schiene, vorgenommen werden, wobei die 27-kg-Schiene als Normalschiene anzusehen ist. Bei Messen der Durchbiegung soll eine Höchstgrenze, dagegen keine Mindestgrenze vorgeschrieben werden; ebenso bei den Zerreißproben nur eine Mindestfestigkeit bei einer niedrigsten Dehnungsgrenze. Bei den Laschen soll die bei der indischen Staatsbahn übliche Form mit runden Löchern eingeführt werden, wobei ein Drehen des zugehörigen Bolzens durch Eingreifen seines Vierkantkopfes in eine entsprechende, viereckig eingewalzte, Vertiefung der Lasche vermieden wird.

Versuche mit Aufsätzen aus feuerfestem Material auf die Gußformen zu verlorenen Köpfen beim Gießen der Stahlblöcke wurden trotz wiederholter Empfehlung seitens des Verfassers bisher noch nicht angestellt. Er ist überzeugt, daß es hierdurch möglich ist, Lunker- und Gasanschlüsse im Schienenmaterial völlig zu vermeiden. Hierbei ist auch wieder der hohe Mangangehalt insofern von Nutzen, als er das flüssige Metall beruhigt, was bei der Verwendung von verlorenen Köpfen unbedingt erforderlich ist.

Über die Zukunft der indischen Werke drückt sich der Verfasser zuvörderst aus. Bisher ist die Herstellung von Eisenbahn- und Kriegsmaterial von Erfolg begleitet gewesen. Die von ihm angegebenen und eingeführten Herstellungsverfahren haben sich als zweckmäßig bewährt. Sie sind infolge höheren Ferromanganverbrauches und wegen größerer Betriebskosten teuer, jedoch spielen bei den sonstigen günstigen Arbeitsbedingungen bei den Tata-Werken diese Mehrkosten keine große Rolle.

Der Verfasser führt dann noch einige Ergebnisse an, die er bei drei nach seinem Verfahren hergestellten Schmelzungen erzielte. Zu diesen wurde ein Hämatitroheisen mit ganz geringem Schwefelgehalt und 0,06 bis 0,07 % P und andererseits ein reiches Chandaerz verwendet. Aus dem Bade und aus dem fertigen Stahl wurden vollständige Analysen angefertigt, deren Ergebnisse in Zahlentafel 1 zusammengestellt sind.

Der Verfasser ist der Ansicht, daß es auf Grund dieser Analysen ein Leichtes sei, bei Verwendung von phosphorarmem Schrott Schmelzungen mit weniger als 0,01 % P herzustellen und aus diesen durch Zusammenschmelzen mit der gleichen Menge Roheisen von 0,07 % P

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

		Schöpfprobe	Fertiger Stahl
Schmelze 1.	C	0,91	0,65
	Mn	über 0,2	0,62
	P	0,01	0,015
	S	0,037	0,038
Schmelze 2.	C	1,13	0,26
	Mn	0,2	0,66
	P	0,026	0,019
	S	—	0,032
Schmelze 3.	C	1,77	0,22
	Mn	0,17	0,68
	P	0,011	0,030
	S	0,028	0,028

im sauren Ofen einen Stahl von höchstens 0,04 % P fertigzustellen.

Ein anderes Verfahren des Verfassers besteht darin, ein Ausgangsmaterial der Art, wie bei Schmelze 3 angegeben, in einen sauren Ofen überzuführen und mit einer entsprechenden Schlacke zu überdecken, worauf man das Material zu den besten sauren Stahlqualitäten herunterarbeiten kann.

Dr. Ing. Liedgens.

Es genügt, auf den nun folgenden Vortrag von N. Belaiew¹⁾ über

Damaszenerstahl

kurz hinzuweisen, da sich der Inhalt zum größten Teil mit den früheren Ausführungen des Redners deckt, auf die wir unsere Leser hingewiesen haben²⁾.

Der Damaszenerstahl, der nach Rußland über Persien und den Kaukasus und nach Westeuropa über

¹⁾ The Iron and Coal Trades Review, 1918, 3. Mai, S. 499.

²⁾ Metallurgie 1911, 8. Aug., S. 449; 22. Nov., S. 699 (vgl. St. u. E. 1912, 18. Jar., S. 114).

³⁾ Die Perser stellten durch Einschmelzen von Schmiedeeisen mit Holzkohle im Gebläseschachtofen einen Kuppelofenstahl her. Der Ofen hatte unmittelbar unter den Winddüsen einen steinernen Rost, um eine weitergehende Kohlung des erschmolzenen Eisens durch längere Berührung mit der Kohle zu vermeiden. Das Eisen wurde aus dem Sammelraum abgestochen und in Formen vergossen. (Nach The Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts, Bd. VIII, S. 160, in Karstens Archiv IX, Berlin 1825, S. 314. — Vgl. L. Beck: Die Geschichte des Eisens, I. Bd., II. Aufl., Braunschweig 1891, S. 258.) Das Alter dieser Technik ist leider unbekannt.

Syrien und Palästina kam, wurde schon vor Christus in Indien und später auch in Teilen des Iran hergestellt. Das älteste, indische Verfahren bestand in der Reduktion reiner Erze mit Kohle im Tiegel. Die Perser schmolzen weiches Eisen mit Graphit (? d. Ref.) zusammen³⁾. Ein drittes Verfahren bestand nach Anossoff im anhaltenden Erhitzen von Stahl bei Luftabschluß.

In allen Fällen ist eine langsame Erstarrung und Abkühlung unerlässlich.

Tavernier beschrieb die Wootzstahlkuchen zuerst und Dr. Scott brachte sie nach England. Dadurch wurden Stodart und Faraday zu ihren bekannten Legierungsversuchen und Bréant und Anossoff zu Forschungen über die Theorie des Kohlenstoffstahles angeregt. — Man darf diesen Ausführungen Belaiw's wohl hinzusetzen, daß der indische Stahl in der älteren Geschichte des Eisens eine noch größere Rolle gespielt hat als in der neueren, denn seine Schmelzbarkeit hat dem Abendland den Weg zur Eisengußtechnik gezeigt.

Der Redner erörtert dann Anossoff's bekannte Einteilung des Damasts nach seinen Zeichnungen und gibt eine Theorie der Entstehung desselben auf Grund der Bildung makrokristallinischer Kristallendriten bei der Erstarrung¹⁾. Die Zementitausscheidung folgt den Achsen der Dendriten. Diese Struktur tritt um so deutlicher hervor, je höher der Kohlenstoffgehalt ist.

Damaszenorklingen enthalten 1,1 bis 1,8 % Kohlenstoff. Ein typischer Wootzstahlkuchen von 1,5 % C zeigt im Bruch das makrokristallinische Gefüge der Dendriten, deren gerade Stamm- und Astlinien beim Schmieden dann die Wellenform annehmen, deren Gestaltung die Art der Bearbeitung im fertigen Stück anzeigt²⁾.

Die ausgezeichnete Schmiedbarkeit des Damaszenerstahls ist nur teilweise auf die Art des Schmelzens und der Abkühlung zurückzuführen. Die Hauptrolle spielt das Kleingefüge des fertigen Stückes. Der Zementit befindet sich nicht wie bei den anderen übereutektischen Stählen in Nadelform in der Masse, worauf sonst die Brüchigkeit derselben zurückzuführen ist, sondern in Gestalt kleiner runder Inseln.

Belaiew rät den Werkzeugstahlfabrikanten, sich die ausgezeichneten Eigenschaften des Damaszenerstahls nutzbar zu machen.

Vom Redner begonnene Untersuchungen der Damaszenerklingen in der Eremitage in St. Petersburg wurden leider durch den Krieg unterbrochen.

Otto Johannsen.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1912, 13. Juni, S. 998.

²⁾ Vgl. jedoch P. Oberhoffer: Ueber das Gefüge des Damaszenerstahls. St. u. E. 1915, 4. Febr., S. 140.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

4. November 1918.

Kl. 7 a, Gr. 9, Sbh 52 926. Walzenstraße zum Glätten von Feinblechen. Max Schneider, Hayingen, Lothr.

Kl. 10 a, Gr. 22, S 48 276. Verfahren zur Herstellung von festem Koks aus gasreicher Kohle. Fritz Saefel, Charlottenburg, Kaiserdamm 89.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

4. November 1918.

Kl. 10 a, Nr. 690 530. Schmiedeeiserne Koksofen für mit auswechselbaren Brandleisten. Friedr. Köpper, G. m. b. H., Oberhausen, Rhld.

¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 10 a, Nr. 690 548. Koksofen für mit abhebbarer Verschluß für die Einebnungsöffnung. Friedr. Köpper, G. m. b. H., Oberhausen, Rhld.

Kl. 18 e, Nr. 690 266. Vorsehstein für Glüh- und Härteöfen. Albert Blankertz, Rheydt.

Kl. 18 e, Nr. 690 267. Ofen zum Härten, Anlassen und Glühen. Albert Blankertz, Rheydt.

Kl. 18 e, Nr. 690 269. Muffelglühofen. Aug. Schalenbach, Lüdenscheid.

Kl. 24 e, Nr. 690 398. Ofen mit angebautelem Gas-generator, ohne Wechsel der Flammenrichtung mit Sekundärluftvorwärmung. Deutscher Industrie-Ofenbau, G. m. b. H., und Emil Skuballa, Berlin, Potsdamer Str. 8.

Kl. 24 e, Nr. 690 403. Gaserzeuger mit in den Vergasungsschacht hineinragenden Schmelzrohren. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Act.-Ges., Berlin.

Kl. 24 e, Nr. 690 404. Gaserzeuger mit in den Vergasungsschacht hineinragenden Retorten. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Act.-Ges., Berlin.

Kl. 31 c, Nr. 690 736. Apparat zur Herstellung von Proßguß. Alfred Nöbel, Berlin, Elsässerstr. 58.

Statistisches.

Großbritanniens Außenhandel¹⁾.

Minerale bzw. Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis September			
	1918	1917	1918	1917
	tons zu 1016 kg			
Eisenerze, einschl. manganhaltiger	2)	2)	140	597
Steinkohlen	3)	3)	26 200 984	29 438 835
Steinkohlenkoks				
Steinkohlenbriketts				
Altisen	2)	2)	7 937	14 625
Roheisen	85 282	93 765	392 379	621 137
Eisenguß	—	66	367	320
Stahlguß	171	83	128	80
Schmiedestücke	60	16	52	29
Stahlschmiedestücke	376	127	93	48
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	13 862	4) 20 734	33 539	5) 52 788
Stahlstäbe, -Winkel und -Profile	18 695	48 175	121 346	333 933
Gegenstände aus Gußeisen, nicht besond. genannt	—	—	11 263	17 279
Gegenstände aus Schmiedeseisen, nicht besond. genannt	—	—	4 680	8 704
Rohstahlblöcke	1 313	4 281	46	2 234
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen	17 864	55 247	61 961	128 350
Brammen und Weißblechbrammen	—	985	1 575	1 281
Träger	—	449	4 078	2 398
Schienen	278	219	22 466	31 894
Schienenstühle und Schwellen	—	—	6 083	4 785
Radsätze	—	—	7 196	3 592
Radreifen, Achsen	368	1	13 890	14 913
Sonstiges Eisenbahnzeug, nicht besond. genannt	—	—	12 779	12 640
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	5 716	3 042	69 599	77 771
Desgl. unter 1/8 Zoll	558	9 899	83 827	123 289
Verzinkte usw. Bleche	—	—	6 236	17 475
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	3 103	11 452
Weißbleche	—	—	169 199	140 733
Panzerplatten	—	—	451	253
Draht (einschließl. Telegraphen- u. Telephondraht)	13 632	13 337	4 113	23 709
Drahterzeugnisse	—	—	9 543	18 426
Walzdraht	13 122	42 385	—	—
Drahtstifte	20 207	31 249	—	—
Nägeln, Holzschrauben, Niete	382	2 565	7 526	6) 12 089
Schrauben und Muttern	817	3 413	4 171	7) 8 817
Bandeisen und Röhrenstreifen	913	8 563	32 619	36 542
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	1 285	14 331	38 851	50 564
Desgl. aus Gußeisen	385	544	44 833	51 212
Ketten, Anker, Kabel	—	—	16 730	11 562
Bettstellen und Teile davon	—	—	2 093	2 831
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	3 344	6 365	51 029	60 450
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	198 630	359 841	1 245 781	8) 1 897 634
Im Werte von £	6 388 579	7 583 894	27 846 739	35 842 396

¹⁾ The Iron and Coal Trades Review 1918, 18. Okt., S. 443, 451. — Vgl. St. u. E. 1918, 5. Sept., S. 833.

²⁾ Ueber die Mengen der Eisenerz- und Schrotteinfuhr gibt die amtliche Statistik keine Zahlen mehr.

³⁾ Angaben fehlen in der Quelle; eine Einfuhr von Steinkohlen, Koks und Briketts dürfte auch nach Lage der Dinge kaum in Frage kommen.

⁴⁾ In der diesmaligen Statistik, wahrscheinlich irrtümlich, 20 684 t.

⁵⁾ In der diesmaligen Statistik 52 603 t.

⁶⁾ „ „ „ „ 12 098 t.

⁷⁾ „ „ „ „ 8 187 t.

⁸⁾ Der Endbetrag stimmt nicht. Der Fehler ist jedoch auch in der Quelle enthalten und daher nicht aufzuklären.

Wirtschaftliche Rundschau.

Zuschläge zu den Güterfrachten und den Personalfahrtpreisen in Preußen. — Nach einer vom Minister der öffentlichen Arbeiten dem preußischen Landesbahnrat übersandten Vorlage soll, um die Einnahmen der Staatseisenbahnen auf die zur Deckung der Betriebsausgaben, der Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals und der Zuschläge bei den einmaligen Ausgaben erforderliche Höhe zu bringen, demnächst ein gleichmäßiger

Zuschlag von 25 % zu den jetzt bestehenden, seit dem 1. April 1918 um 15 % erhöhten Frachtsätzen erhoben werden, gleichgültig, ob es sich um Sätze des Normaltarifes oder um solche von Ausnahmetarifen handelt. Das würde, unter Berücksichtigung der Verkehrssteuer von 7 % der Fracht, eine Erhöhung der Frachtsätze um 53,8 % bedeuten. Die Eisenbahnverwaltung bezeichnet zwar selbst die Einführung eines derartigen Zuschlages

in Bausch und Bogen als eine rohe Art der Tarifgestaltung, aber als die unter den jetzigen Verhältnissen einzig mögliche. Bei Einholung der erforderlichen gesetzlichen Ermächtigung soll die Genehmigung eines Zuschlages bis zu 25 % der bestehenden Frachtsätze erbeten werden, damit die Möglichkeit gegeben ist, ausnahmsweise unter dem Satze von 25 % zu bleiben, wenn zwingende Gründe wirtschaftlicher Art dies nötig machen sollten. Die geplante Tarifmaßnahme sei, so wird in der Vorlage weiter ausgeführt, auch aus dem Grunde unbedenklich, weil sie nur für eine vorübergehende Zeit in Aussicht genommen sei. Denn der neue Zuschlag soll — ebenso wie der am 1. April 1918 eingeführte — außer Kraft treten mit Ablauf des zweiten Wirtschaftsjahres, das dem Abschlusse des Friedens mit der letzten mit Deutschland im Kriege stehenden europäischen Großmacht folgt. Wie der als Kriegszuschlag bezeichnete Frachtzuschlag abzubauen oder wohlgefugt in das Tarifsystern einzuarbeiten ist, wird erst später geprüft werden. Nach den bisherigen Verhandlungen ist anzunehmen, daß einer solchen Frachterhöhung in Form eines anteiligen Zuschlages von allen deutschen Staatsbahnen zugestimmt werden wird. Die Mehreinnahmen aus dem 25prozentigen Zuschlage werden für das Rechnungsjahr 1919 bei den preußischen Staatsbahnen auf 475 Millionen M geschätzt. Die Einführung wird voraussichtlich nicht vor dem 1. März 1919 erfolgen.

Neben diesem Frachtenzuschlag ist auch ein anteils-gleicher Zuschlag zu den Personalfahrpreisen in Aussicht genommen. Einzelheiten sind darüber noch nicht bekanntgegeben; nur wird mitgeteilt, daß bei dieser Tarifierhöhung, die eine Mehreinnahme von 145 Millionen M im Jahre bringen soll, auf die im Schnellzug-, Gepäck- und Expressgutverkehr zurzeit schon bestehenden Zuschläge Rücksicht genommen werden soll.

Eisenbahntarife im Verkehr mit der Prinz-Heinrich-Bahn. — Vom 1. Januar 1919 ab werden die Frachten für den Güterverkehr mit der Prinz-Heinrich-Bahn (um weitere 50 % erhöht, so daß dann unter Berücksichtigung der am 1. Februar und 1. Juni 1918 eingetretenen Erhöhungen die vor Kriegsbeginn gültigen Bahnfrachten eine Erhöhung um 125 % erfahren haben werden.

Zur Lage der Eisengießereien. — Nach dem „Reichs-Arbeitsblatt“ kennzeichnen die Eisengießereien West- und Nordwestdeutschlands die Lage im September 1918 als unverändert gut. Auch gegenüber dem Vorjahre trat keine Verschiebung in den Beschäftigungsverhältnissen hervor. Für das Königreich Sachsen gestaltete sich die Tätigkeit ebenso zufriedenstellend wie im selben Monate des Vorjahres. Desgleichen hielt sich in Schlesien und Süddeutschland der Geschäftsgang auf derselben Höhe wie im Vormonate und im Vorjahre. Aus Schlesien wird außerdem berichtet, daß die Löhne steigen.

Benzol-Verband, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Bochum. — Wie die Deutsche Benzol-Vereinigung, Gesellschaft mit beschränkter Haftung zu Bochum, mitteilt, ist (nach längeren Verhandlungen, die eine neue Vereinigung auf veränderter Grundlage zum Ziele hatten) der Benzol-Verband, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, mit dem Sitze in Bochum, zustande gekommen. Dem neuen Verbände haben sich fast alle Benzolversteller Deutschlands und Oesterreichs angeschlossen; er wird ab 1. Januar 1919 die Benzole verkaufen, die von den Verbandswerken hergestellt werden.

Achtstündiger Arbeitstag bei der United States Steel Corporation. — Nach Mitteilungen aus Neuyork¹⁾, die sich wiederum auf eine Ankündigung des Präsidenten der United States Steel Corporation, des Richters Gary, berufen, hatte sich die Leitung des Stahltrustes entschlossen, vom 1. Oktober 1918 ab auf sämtlichen Werken des Trustes, unter Einschluß der Gruben, Hochofenanlagen, Walz-

werke usw., den achtstündigen Arbeitstag einzuführen, nachdem bis dahin diese Anlagen im allgemeinen auf der Grundlage von neun bis zwölf Stunden täglicher Arbeitszeit betrieben worden waren. Nach der erwähnten Mitteilung nahm man gleichzeitig an, daß mit der Einführung des Achtstundentages die Ueberstunden mit dem anderthalbfachen, die Sonntags- und Feiertagsarbeiten mit dem doppelten Schichtlohne bezahlt werden sollen. Der Entschluß des Stahltrustes würde für die Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten den Uebergang zu einem dreimaligen täglichen Schichtwechsel mit einer entsprechenden Zunahme der Arbeiterzahl bedeuten und damit die Frage nahelegen, ob nicht auch dort, besonders unter dem Kriege, der ohnehin schon der Industrie zugunsten des Heeres viele Arbeitskräfte entzogen hat, ein empfindlicher Arbeitermangel eintreten wird.

Aktien-Gesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. zu Düsseldorf-Oberbilk. — Nach dem Berichte des Vorstandes wurden im Geschäftsjahre 1917/18 in der Hauptsache nur die übernommenen umfangreichen Lieferungsverpflichtungen gegenüber den preußischen Staatsbahnen erfüllt, deren Aufträge einen wenig befriedigenden Nutzen ließen. Jedoch gelang es, nebenbei einen Teil Privat- und Kriegslieferungen zu erledigen und dadurch das Gesamtergebnis zu verbessern. Die folgende vergleichende Zahlentafel zeigt das Jahresergebnis:

in M	1914/15	1915/16	1916/17	1917/18
Aktienkapital . . .	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000
Vortrag	145 298	167 200	174 042	169 003
Zinsen, Miet-einnahmen usw. . . .	69 002	90 813	43 439	118 022
Betriebsgewinn . . .	1 158 075	1 165 668	1 158 580	1 590 907
Unkosten	441 195	414 106	487 832	507 977
Zinsen	—	—	—	42 121
Abschreibungen . . .	111 547	164 771	189 766	186 913
Reingewinn	674 335	677 612	544 401	872 918
Reingewinn einsch. Vortrag . . .	819 633	844 802	718 443	1 041 921
Wohlfahrtsspenden	—	—	—	700 000
Beamten- u. Arbeiter-Unterstützungsschatz	50 000	70 000	50 000	—
Arbeiter-Rube-gelattungsschatz	20 000	20 000	20 000	20 000
Kriegsrücklage	50 000	50 000	50 000	1160 000
Gewinnanteile	37 434	35 760	24 440	87 928
Gewinnansteil	495 000	495 000	405 000	585 000
„ %	11	11	9	13
Vortrag	167 200	174 042	169 003	168 995

Rheinische Stahlwerke, Duisburg-Melderieh. — Die am 7. November 1918 abgehaltene Hauptversammlung genehmigte u. a. die verabredete Interessengemeinschaft der Gesellschaft mit den Firmen Th. Wuppermann, G. m. b. H. in Schlebusch-Manfort, und Felser & Co. in Kalk bei Cöln²⁾.

Thyssen & Co., Offene Handelsgesellschaft — Maschinenfabrik Thyssen & Co., Aktiengesellschaft. — Ein von beiden vorgenannten Firmen gemeinsam versandtes Rundschreiben gibt bekannt, daß die bisher von der Offenen Handelsgesellschaft Thyssen & Co. in Mülheim-Ruhr betriebenen Stahl- und Walzwerke in den Besitz der A.-G. Maschinenfabrik Thyssen & Co. übergegangen sind und die Aktiengesellschaft aus diesem Grunde ihre Firma geändert hat in „Thyssen & Co., Aktiengesellschaft“. Die Aktien-Gesellschaft behält auch unter der neuen Firma ihren Sitz in Mülheim-Ruhr.

¹⁾ Nur Miete.

²⁾ Darunter 30 000 M für die Nationalstiftung, 20 000 M für die Ludendorffspende und 10 000 M für das Rote Kreuz.

³⁾ Einschließlich Kriegsgewinnsteuerrücklage.

⁴⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 24. Okt., S. 997.

¹⁾ 1918, 25. Okt., S. 687.

²⁾ Vgl. The Iron Trade Review 1918, 26. Sept., S. 709.

Capito & Klein, Aktiengesellschaft zu Benrath am Rhein. — Wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, stand das am 30. Juni 1918 abgelaufene Geschäftsjahr gleich seinen Vorgängern vollständig unter dem Einfluß des Weltkrieges. Die Anforderungen in Feinblechen bester Beschaffenheit für Heereszwecke waren nach wie vor äußerst dringend und nahmen die gesamte Erzeugung des Unternehmens in Anspruch. Es gelang nicht nur, einen Rückgang in der Gesamterstellung zu vermeiden, sondern sogar den im Vorjahre eingetretenen Erzeugungsausfall wieder einzuholen. Die Erlösrechnung zeigt einer-

seits neben 21 579,11 \mathcal{M} Vortrag und 81 824,21 \mathcal{M} Zinsen einen Betriebsgewinn von 2 033 829 \mathcal{M} , während andererseits 384 164,12 \mathcal{M} allgemeine Unkosten, 193 896,19 \mathcal{M} Steuern, 289 999 \mathcal{M} Abschreibungen und 725 000 \mathcal{M} Kriegsschäden-Rücklage verbucht sind, so daß 544 173,01 \mathcal{M} Reingewinn verbleiben, die wie folgt verwendet werden sollen: 5000 \mathcal{M} für Zinsbogensteuer-Rücklage, 100 000 \mathcal{M} für die besondere Rücklage, 27 826,09 \mathcal{M} als Vergütung an den Aufsichtsrat, 400 000 \mathcal{M} (20 %) als Gewinnausteil und 11 346,92 \mathcal{M} zum Vortrag auf neue Rechnung.

Bücherschau.

Böker, H. E.: Die Kohlenvorräte des Deutschen Reiches. T. 1. Das niederschlesische Steinkohlenbecken. Mit 4 Taf. u. 9 Textfig. Hrsg. von der Königl. Preußischen Geologischen Landesanstalt. Berlin (N. 4, Invalidenstraße 44): Vertriebsstelle der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt 1915. (XII, 168 S.) 4°. 15 \mathcal{M} .

(Archiv für Lagerstättenforschung. H. 15.)

Das vorliegende Werk stellt den Beginn einer Reihe von Veröffentlichungen dar, die die Kgl. Geologische Landesanstalt in Berlin als Ergebnis der Bestandsaufnahme der Steinkohlenvorräte herauszugeben beabsichtigt. Mit Rücksicht auf die verschiedenen Veröffentlichungen über die Steinkohlenvorräte Deutschlands, bei denen der Name Böker mit an erster Stelle steht, möge im folgenden kurz auf den Entstehungsgang des vorliegenden Werkes sowie auf seinen Zusammenhang mit den übrigen Veröffentlichungen über die Kohlenbestandsaufnahmen eingegangen werden, was für die Benutzung der Schriften von Wert sein dürfte.

Die Anregung zu dieser Bestandsaufnahme geht letzten Endes zurück auf die Aufnahme des Bestandes der Eisenerzvorräte der Welt, die im Jahre 1910 für den 11. Internationalen Geologenkongress in Stockholm von den beteiligten Ländern ausgeführt worden ist¹⁾. Als einer der ersten vertrat der Verfasser des vorliegenden Werkes, der mit der Vorarbeit für die seitens der Kgl. Geologischen Landesanstalt früher geplante, später aber nicht durchgeführte Ueberprüfung jener Eisenerzbestandsaufnahme des 11. Geologen-Kongresses betraut war, die Ansicht, daß eine befriedigende Lösung der Eisenerzvorratsfrage nur möglich sei, wenn nicht nur die geologische, sondern auch die technische und wirtschaftliche Seite gebührend berücksichtigt und gleichzeitig auch die Frage der Kohlenvorräte mit behandelt würde. Die Kgl. Geologische Landesanstalt in Berlin entschloß sich alsbald, in Zusammenarbeit mit den übrigen deutschen geologischen Landesanstalten und der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum eine eingehende Aufnahme der deutschen Steinkohlenvorräte auszuführen, wobei Böker mit der Ausarbeitung eines Programms beauftragt wurde. In dem Werke Bökers über die niederschlesischen Steinkohlenvorräte liegt der infolge des Krieges leider verspätet fertiggestellte erste Band dieser Arbeiten vor.

Inzwischen hatte der vorbereitende Ausschuß des 12. Internationalen Geologen-Kongresses in Kanada (1913) ebenfalls die Ermittlung der Kohlenvorräte, und zwar, entsprechend seinem weiteren Wirkungskreise, der Vorräte der ganzen Welt, zur Aufgabe neuer Bearbeitungen gemacht. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in dem bekannten Werke „The Coal Resources of the World“²⁾ niedergelegt worden.

Infolgedessen bestehen über die Steinkohlenvorräte im wesentlichen zwei Urveröffentlichungen, nämlich

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1911, 22. Juni, S. 1026.

²⁾ Toronto (Canada): Morang & Co., Ltd., 1913.

einerseits die von der Kgl. Geologischen Landesanstalt in Berlin begonnene Reihe von Schriften und andererseits das erwähnte Werk des 12. Internationalen Geologen-Kongresses in Toronto. Während jene lediglich die deutschen Vorkommen zum Gegenstande haben, sind in diesem sämtliche Kulturländer vertreten, und zwar Deutschland im dritten Bande auf den Seiten 821 bis 961. Dasselbst haben, die einzelnen Bearbeiter der deutschen Kohlenvorraterhebung zusammengefaßte, hauptsächlich geologische Darstellungen der von ihnen bearbeiteten Bezirke gegeben. Auch hier ist Böker der Verfasser des größten Teiles. Da ihm ferner die Schriftleitung der übrigen deutschen Berichte obgelegen hat, so waren seine weiteren Veröffentlichungen in dieser Zeitschrift¹⁾ und im „Glückauf“²⁾, die der Vollständigkeit halber hier noch zu erwähnen sind, insofern von besonderem Werte, als er hier die wichtigsten zahlenmäßigen Ergebnisse der deutschen Berechnungen zusammengestellt und eingehend statistisch verarbeitet hat. Die beiden Aufsätze bilden infolgedessen eine willkommene Ergänzung zu den geplanten Schritten der Kgl. Geologischen Landesanstalt³⁾.

Das vorliegende Werk über Niederschlesien erfüllt die gestellte Aufgabe in durchaus mustergültiger Weise. Es ist besonders beachtenswert, daß hier im Gegensatze zu Berechnungen ähnlicher Art, wie man sie häufig findet, in eingehendster Weise sämtliche Umstände der Bauwürdigkeit gewertet werden. Die Darstellung beginnt mit einer Uebersicht über die Verbreitung der Kohlenführung sowie mit einer kurzen Schilderung der bisherigen Entwicklung des niederschlesischen Kohlenbezirkes, um den Leser in das Verständnis der Entwicklungsrichtung und der Einwertung des Endergebnisses einzuführen.

Die Berechnungen erstrecken sich nur auf die voraussichtlich bauwürdigen Kohlenvorräte, wie dies auch allein zweckmäßig erscheint. Im Gegensatze hierzu ist hervorzuheben, daß, wie das oben erwähnte Werk des Geologen-Kongresses in Toronto zeigt, bei der Berechnung mancher anderen Länder keinerlei Unterschied zwischen bauwürdigen und nichtbauwürdigen Vorräten gemacht worden ist, oder daß bei der Berücksichtigung des bauwürdigen Teiles der Gesamtvorräte und der Einschätzung der Bauwürdigkeit begründenden Verhältnisse meistens allzu sehr in Bausch und Bogen und auch der Volksveranlagung entsprechend häufig allzu hoffnungsseelig verfahren worden ist. Demgegenüber unterzieht Böker die technischen und wirtschaftlichen Seiten der Bauwürdigkeit neben den geologischen der eingehendsten Würdigung. Die geo-

¹⁾ (Die Stein- und Braunkohlenvorräte des Deutschen Reiches.) St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1133/9; 17. Juli, S. 1189/96.

²⁾ 1913, 5. Juli, S. 1045/58; 12. Juli, S. 1085/1101.

³⁾ Ferner wird demnächst in dieser Zeitschrift der von Dr.-Ing. H. E. Böker auf der diesjährigen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gehaltenen Vortrag, in dem er eine eingehende vergleichende statistische Würdigung der Kohlenvorräte der einzelnen Länder der Welt gegeben hat, auszugsweise erscheinen. Die Schriftleitung.

logischen Verhältnisse sind nur insoweit berücksichtigt, als sie für die technischen und wirtschaftlichen Verhältnisse grundlegend sind. Behandelt wird bei Darstellung der Geologie des Vorkommens vorzugsweise die Bedeutung der durch die Entstehung bedingten Lagerungsformen der Flöze, ferner der Einfluß der Eruptivgesteine auf die Größe des abbauwürdigen Kohlenvorrates und auf die technischen Eigenschaften der Kohlen. Dem Verfasser ist sein Bestreben, „in allen Punkten nach Möglichkeit den Zusammenhang zwischen der Entstehungsart der Kohlenflöze einschließlich ihres Nebengesteins und den wirtschaftlichen Folgewirkungen klarzulegen, und die einzelnen örterten Besprechungen in Zahlenwerten zu erfassen, oder, wo dies wegen der Kompliziertheit der Verhältnisse nicht möglich, wenigstens die Entwicklungstendenzen anzudeuten“, vollauf gelungen. Es ist sehr beachtenswert, wolo eine Fülle von Umständen für die Beurteilung der Abbauwürdigkeit und demgemäß für die Errechnung des Kohlenvorrates für den Verfasser maßgebend waren. So sind u. a. berücksichtigt worden die Bedeutung des Deokgebirges, der Lagerungsverhältnisse, der Bergschäden, des Spülvorsatzes, die Beschaffenheit des Nebengesteins (Gebirgsdruck, Holzkosten), die Beschaffenheit der Kohle (Gasgehalt, Verkokungsfähigkeit, Härte, Sortenfall, Lagerungsfähigkeit, Aschengehalt und Zusammensetzung der Asche, Rauchentwicklung, Feinkohlenfall in seiner Bedeutung für die Aufbereitung, Verkokung, Brikettierfähigkeit u. dgl.), ferner das Bestehen von Schutzbezirken für Heilquellen und Wasserversorgungsanlagen, oder die Möglichkeit der gleichzeitigen Mitgewinnung anderer Mineralien, welche die wirtschaftliche Abbauwürdigkeit der Kohle vermehren können. Auch die Arbeiterfrage (Arbeiterbeschaffung und Leistung), sowie Absatzfragen (Eisenbahntariff Fragen, Wasserversand, Oderregulierung) sind nicht vergessen worden.

Wie bei allen Werken ähnlicher Art ist die Hauptmenge der Arbeiten in wenigen Zahlen zusammengefaßt (vgl. die Hauptvorrats-Zahlentafel S. 134). Wer je mit Aufgaben ähnlicher Art betraut gewesen ist, wird den

Aufwand von Zeit und Mühe, der sich in solchen verhältnismäßig wenigen Zahlen verbirgt, zu würdigen wissen.

Ueber die eigentliche Entwicklung der Kohlenvorräte hinaus stellt Böker auch noch besondere Berechnungen für den Anteil der backenden Kohlen (Kokskohlen) und der zur Verkokung nicht verwendbaren am Gesamtvorrats fest. Auch sonst sind die vielseitigen vergleichenden Berechnungen, die Böker an diese Hauptvorrats-Zahlentafel anknüpft, sehr beachtenswert. Besonderen Wert geben der Abhandlung auch noch die vergleichenden Tafeln, auf denen der Verfasser an Hand von Schaubildern seine Ergebnisse sowie die Entwicklung des niederschlesischen Bezirkes mit den Ergebnissen der übrigen deutschen Steinkohlenbezirke vergleicht.

Sehr zweckmäßig war es, auf einem Uebersichtskärtchen genau festzulegen, welche Gebiete bei der Vorratsberechnung berücksichtigt oder ausgeschaltet worden sind. Diese Darstellung ermöglicht es, die Berechnung im einzelnen zu verfolgen und mit anderen zu vergleichen. Endlich wird im Schlußabschnitte auch das Verfahren bei der deutschen Kohlenvorraterhebung im allgemeinen näher mitgeteilt.

Die Schrift dürfte mit dem Höchstmaße der Genauigkeit und Umsicht zusammengestellt sein, das sich bei derartigen Arbeiten überhaupt erreichen läßt. Sie zeichnet sich, wie allgemein deutsches Schaffen, in dieser Hinsicht sehr vorteilhaft vor denen fast sämtlicher übrigen Länder aus. Sollten sich ihr die noch fehlenden Hefte für die übrigen deutschen Steinkohlenvorkommen in gleich vorzüglicher Form anschließen, so würden wir in einer solchen Darstellung ein geologisch-wirtschaftliches Sammelwerk von höchster Bedeutung für den gesamten deutschen Steinkohlenbergbau und den so wichtigen Haushalt mit den deutschen Steinkohlenvorräten besitzen. Im Hinblick auf die Gier der Feinde möchte man jedoch fast befürchten, daß derartige Werke zu hohen Werten bergen, als daß sie einer allgemeinen Veröffentlichung preisgegeben werden dürften.

Dr. M. Tornow.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Zur Geschichte des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Der im Jahre 1860 begründete Technische Verein für Eisenhüttenwesen gab „Mitteilungen des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen“ heraus. Von diesen besitzt unsere Bücherei nur Heft 2 vom Jahre 1861. Auch andere alte Vereinsdrucksachen, wie Satzun-

gen, Mitgliederlisten, Referate usw., besonders aus den ersten 20 Jahren, fehlen uns. Daher ergeht an alle Mitglieder, die etwa noch solche Druckschriften besitzen, die Bitte, diese für die Geschichte des Vereines wichtigen Unterlagen unserer Bücherei zu überweisen oder wenigstens leihweise für kurze Zeit zur Abschrift zu überlassen.

Die Geschäftsstelle.

Zahlung des Mitgliedsbeitrages 1919.

Wir machen unsere Mitglieder darauf aufmerksam, daß nach einem Vorstandsbeschluß der Beitrag für 1919 vor dem 1. Dezember d. J. zu zahlen ist.

Die bis zum 1. Dezember d. J. nicht eingegangenen Beiträge werden auf Kosten der betreffenden Mitglieder durch Nachnahme erhoben.

Zur Förderung eines glatten Geschäftsganges und damit uns in dieser Zeit die große Mehrarbeit der Versendung der Nachnahmen erspart bleibt, bitten wir dringend um recht baldige Einsendung der noch rückständigen Beiträge.

Die Geschäftsführung.