

Uebersicht über die seitherigen Bestrebungen und Mittel zur Verhütung des Schienenwanderns.

Von Regierungs- und Baurat a. D. Wilhelm Klutmann in Cöln.

Als der Verfasser vor nunmehr zehn Jahren eine kleine Schrift veröffentlichte, betitelt: „Ueber Schienenwandern und ein neues Mittel gegen dasselbe (Dorpmüllers selbsttätige Gleisklemme)“, stand man vielfach in Fachkreisen den Vorschlägen entweder ablehnend oder doch interessellos gegenüber, obwohl jedes Mittel, dem überaus schädlichen Einfluß des Schienenwanderns auf das Eisenbahngleis und die Betriebssicherheit entgegenwirken zu können, sehr willkommen hätte sein müssen, um so mehr, als die

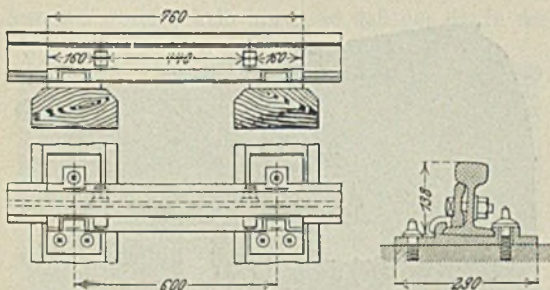


Abbildung 1. Stemmlasche.

zerstörenden Wirkungen dieses großen Uebels in der Schrift durch Naturaufnahmen aufs klarste dargestellt waren.

Nur langsam brach sich die Einsicht Bahn, daß bei richtiger Verwendung des Mittels nach Anzahl und Verteilung in Gleisen und Weichen doch wohl eine hervorragend brauchbare Einrichtung gefunden sei, um die Lebensdauer auch äußerst stark befahrener Gleise fast zu verdoppeln, ältere, bereits für die Auswechslung vorgesehene Gleise, noch einige Jahre betriebstüchtig zu erhalten. Auf die ungeheuren wirtschaftlichen Vorteile dieser Tatsache war in der Schrift besonders aufmerksam gemacht.

Die vor der Erfindung der Dorpmüllerschen Klemme angewandten Vorkehrungen gegen das Schienenwandern, wie Stemmlaschen (s. Abb. 1), oder die mit Schrauben fest an der Schiene befestigten Wanderstützen (s. Abb. 2), die Verbindung der Schwellen durch Flach- oder Winkeleisen über Kreuz

oder an den Köpfen (s. Abb. 3), Eingraben von Hindernissen gegen die Weiterbewegung des Gestänges, wie Schwellen, Schienenstücke u. a. m., konnten ihren Zweck nur notdürftig erfüllen.

Der geringe Erfolg lag in erster Linie daran, daß diese und ähnliche Einrichtungen einestheils unbeweglich an Schiene und Schwellen hängen, andernteils ihnen die Möglichkeit fehlt, selbsttätig zu wirken,

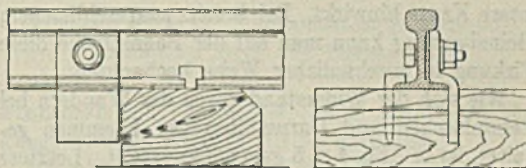


Abbildung 2. Wanderstütze.

d. h. die Schiene um so kräftiger festzuhalten, je stärker die Wanderung auftritt.

Die s. Zt. als ein bedeutsamer Fortschritt bezeichnete Stemmlasche hat vielfach versagt, weil sie den gewaltigen, nicht überall gleich großen Wanderschub wegen ihrer geringen Zahl auf einer Schienenlänge nicht genügend auf die Bettung übertragen kann, auch an einer Stelle des Gleises angebracht wird,



Abbildung 3. Winkel- und Flacheisen gegen das Wandern.

welche dem Schienenstoße zu nahe liegt, und deshalb die Schwellen keinen ausreichenden Widerstand finden, weil die in der Nähe des Stoßes meist aufgerüttelte Bettung der Schwelle selbst keinen festen Halt bietet. Stemmlaschen aber in größerer Zahl auf eine Schienenlänge anzubringen, verbietet sich schon, abgesehen von der mehrmaligen Durchlochung und Schwächung der Schiene, mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit, da das Gewicht der Laschen zu groß ist, zumal andere Vorrichtungen mit ganz erheblich geringerem Gewicht und mit bedeutend besserer Wirkung zur

Verfügung stehen. In der Praxis macht sich auch der Umstand bei Verwendung der Stemmlasche recht unliebsam und schädigend für die ganze Gleislage bemerkbar, daß die schweren Stemmlaschen die Schiene an einzelnen Punkten gegenüber den Stellen bei den Mittelschwellen zu stark versteifen, so daß eine ganz unerwünschte ungleichmäßige Durchbiegung der Schiene unter dem Raddruck entsteht, die, will man nicht die Schwellenzahl vergrößern, zu einer Ueberlastung der Mittelschwellen und damit zu einer un-

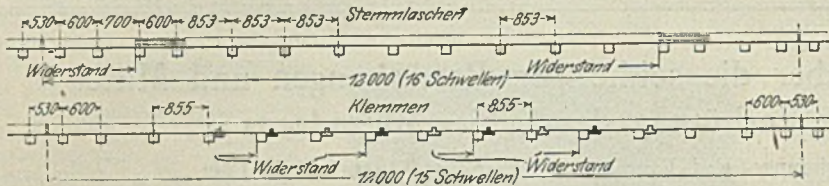


Abbildung 4 und 5. Verteilung von Stemmlaschen und Gleisklemmen auf einer Schienenlänge, erhöhter Widerstand der letzteren gegen die Wanderkräfte.

regelmäßigen Gleislage durch Buckelbildung führt. Ein Nachteil ist bei der Stemmlasche auch darin zu finden, daß der Wanderschub nicht unmittelbar auf die Schwelle übertragen wird. Es entsteht dadurch ein senkrechtes Kippmoment, das auf ein Kanten der Schwelle um deren in der Fahrriichtung vordere untere Kante hinwirkt. Bei bereits ausgeschlissnem Kleineisenzeug kann man auf der Bahnstrecke diese Wirkung in anschaulicher Weise beobachten.

Wie sich der Widerstand gegen das Wandern bei Stemmlaschen und Dorpmüllerschen Klemmen gestaltet, ist in Abb. 4 u. 5 gegenübergestellt. Letztere

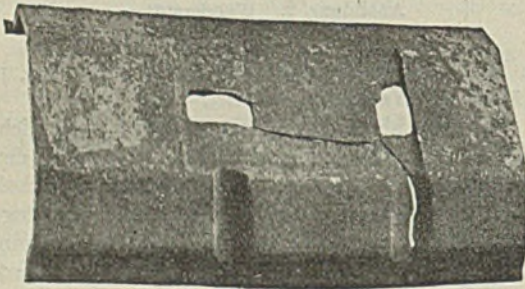


Abbildung 6. Zerstörende Wirkung des Wanderns auf Schwellendecke und Lochung. Durchschneiden der Eisenschwellen durch die unteren Laschenflügel.

Abbildung deutet auch an, wie der Widerstand durch weitere Einschaltung von Klemmen bedeutend verstärkt werden kann, sobald die Größe des Verkehrs und eine stärkere Beanspruchung des Gleises durch Bremswirkung u. a. m. solches erfordert. In manchen Fällen, insbesondere bei leichterem Verkehr und bei Anwendung eines schweren Oberbauprofils, kann der Stemmlasche jedoch eine gewisse Wirkung zur Abschwächung des Schienenwanderns nicht abgesprochen werden, wenigstens nicht in den ersten Jahren nach der Neuverlegung des Gleises.

Die in den Abb. 1 bis 3 skizzierten Vorkehrungen haben in der Praxis den Nachteil gezeigt, daß bei

einer notwendigen Vermehrung infolge Verkehrszunahme u. a. die gleichmäßige Belastung aller Hemmungsmittel nicht zu erzielen ist. Auch hat die Uebertragung der Wanderkraft durch das Kleineisenzeug auf die Schwelle und Bettung, wie bei der Stemmlasche, den baldigen Eintritt der in den folgenden Abb. 6 u. 7 dargestellten ungünstigen Inanspruchnahme des Gestänges zur Folge. Zweifellos haben aber auch die Stemmlaschen infolge ihrer Abstützung zur Seite der Schiene gegen die Hakenplatte bei dem

eisernen Oberbau viel zum Aufreißen der Schwellen beigetragen. Hierzu kommt, daß die Gleisunterhaltung, besonders das Ausrichten und Stopfen, durch diese Mittel gegen das Wandern erheblich erschwert und verteuert wird.

Die eingangs bereits erwähnte Dorpmüllersche Gleisklemme brachte einen neuen Gedanken zur praktischen Anwendung, nämlich den großen in der Fahrriichtung wirksamen Wanderdruck der Gleise selbst zur festeren Anspannung der Festhaltevorrichtung zu benutzen.

Die Größe der Wanderkraft erkennt man wohl am besten aus dem zerstörten und verbogenen Klein-

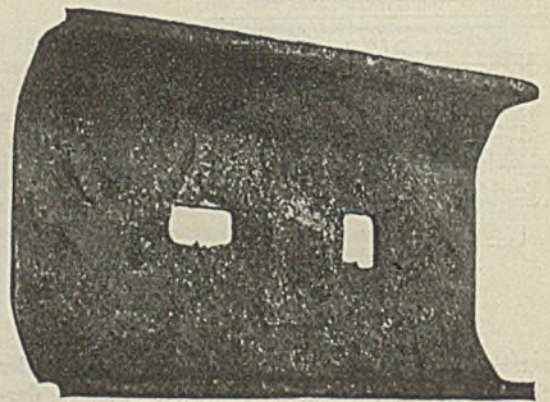


Abbildung 7. Einfressen der Bettung aus Hartgestein in die Eisenschwellen an der Unterseite.

eisenzeug in den Schrotthaufen der Bahnmeistereien (s. Abb. 8). Aus dem Studium dieser Stücke ergibt sich auch, weshalb es nicht gelingen wollte, ein wanderndes Gleis festzuhalten. Welche Kraft erfordert es, die starken Laschenbolzen, wie dargestellt, in den Schienen- und Laschenlochungen krummzubiegen! Dabei wird das Gewinde plattgedrückt, und das Anziehen bzw. Nachziehen der Bolzenmutter, die nur einseitig am Rande aufliegt, ist trotz aller Kraftanstrengung unausführbar. Neu eingewechselte Bolzen büßen bei dem fast immer angewandten gewaltsamen Eintreiben in die verschobenen Lochungen sofort die Windungen ganz oder zum Teil ein, es wird

also keine Abhilfe erzielt. Können die Laschenbolzen aber nicht mehr fest angezogen werden, so daß die Laschen fest eingekleimt in der Laschenkammer sitzen, so bildet sich eine gelenkartige Beweglichkeit des Stoßes heraus, die nach und nach alle Schwellen und das ganze Kleiseisenzeug in Mitleidenschaft zieht. Auch der Zustand der ausgewechselten Schienen und Schwellen bietet reiches Studienmaterial.

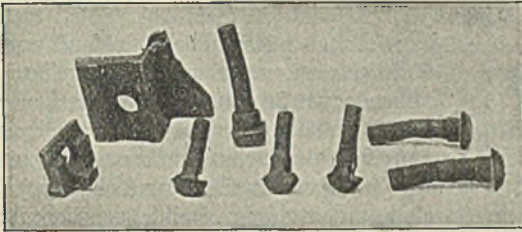


Abbildung 8. Infolge der Wanderung zerstörtes Kleiseisenzeug, durchgedrückte Laschenbolzen, eingefressene Klemmplatten und Hakenschrauben.

Abb. 9 zeigt, wie schon oben bemerkt, den auf ein ungestopftes Lager verschobenen Stoß und das Kanten der Schwellen. Es muß besonders auf die nachteiligen Folgen des Schwellenkippens für den Bestand des Gestänges hingewiesen werden. Durch die Schrägstellung gleitet die Schwelle von ihrer festen Unterlage halb hinab, so daß nur die in der

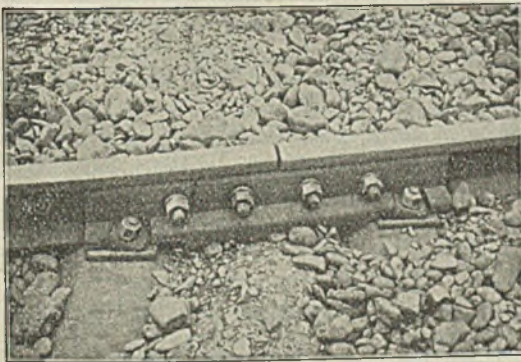


Abbildung 9. Einfressen und Drehen der Klemmplatten, Abwürgen der Hakenschrauben infolge der Wanderung.

Fahrriichtung hintere Schwellenkante fest aufliegt. Die Folge davon ist eine ganz außerordentliche Beanspruchung von Schwellen und Kleiseisenzeug, weil die Schwelle unter jedem Rade nach vorne und hinten schwingt, also Klemmplatten, Bolzen und Schwellendecke Kräfte aufzunehmen haben, denen ihre Abmessungen nicht angepaßt sind. Dadurch wird das Aufreißen des Schwellenrückens und das Einfressen und Zerreißen der Bolzen erklärlich. Bei der Stemmlasche hat Verfasser die gleiche Wirkung beobachtet, selbst bei Gleisen in starken Steigungen, woselbst die Wanderung bergauf sich mit unwiderstehlicher Gewalt äußerte.

Während bei allen früher erfundenen und bei den meisten der späteren Festhaltevorrichtungen gegen das Gleiswandern die Kraft des Wanderschubes ungenutzt blieb, und meist nur der von der Wanderkraft unbeeinflusste Druck einer Schraube das alleinige Haltemittel bietet, hat die Dormmüllersche Klemme den Vorteil der praktischen Ausnutzung des Gleisdruckes mit den einfachsten Mitteln und zwar ohne jede Schraubenverwendung.

Die ersten im Jahre 1902 auf europäischen Bahnen verlegten Klemmen waren die Keilverschluß-

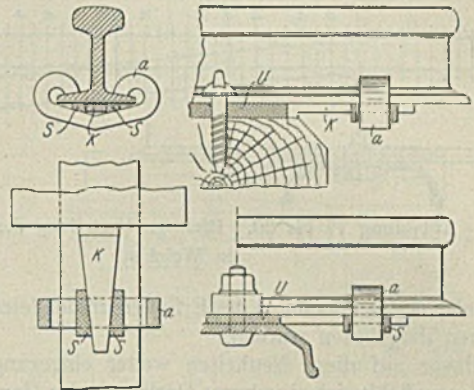


Abbildung 10 bis 13. Dormmüllersche Keilverschlußklemme für Holz- und Eisenschwelle.

klemmen von Dormmüller, deren Form und Wirkungsweise die Abb. 10 bis 23 darstellen.

In Abb. 10 bedeutet K den Keil zwischen den Schlußstücken S; a ist der Bügel, der das Anpressen von Keil und Schlußstücken bewirkt, wenn der Druck der Wanderung sich einstellt. Der Keil K wird sich dabei immer fester gegen die Schwellen anlegen und

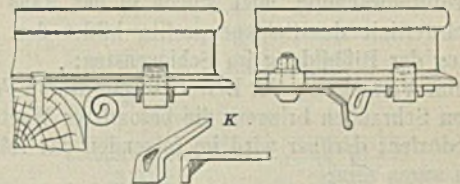


Abbildung 14 bis 16. Dormmüllersche Klemme mit dem an der Schwelle anliegenden Stützkeil K verschiedener Form.

so den Wanderdruck des Gleises unmittelbar durch die Schwelle auf die Bettung übertragen. Die Abb. 11, 12 u. 13 sollen nur die allgemeine Wirkungsweise der Klemme veranschaulichen. Die Anlage des Keiles K gegen die Unterlagsplatte U hat sich nicht bewährt, weil das bei der Stemmlasche bereits als schädlich bezeichnete Kippmoment bei dieser Anordnung auftritt und der Druck erst durch Schraubennagel und Bolzen auf die Schwelle und dann erst auf die Bettung übertragen wird. Für die feste Lage des Gestänges ist die unmittelbare Uebertragung des Wanderdruckes auf die Schwelle aber notwendig. Die Aenderungen in Abb. 14 bis 16 kommen dieser Forderung nach.

Die vorgeschriebene Klemme bietet dadurch, daß die Schiene für deren Anbringung gelöst und umgelegt werden muß, bei der Gleisverlegung Schwierigkeiten. In Abb. 19 ist nun eine Form des Bügels dargestellt, welche es ermöglicht, diesen von der Seite der fertig verlegten Schiene her anzubringen; dadurch wird die vorerwähnte Schwierigkeit vermieden. Die vorskizzierte Form der Klemme dürfte wohl die beste und billigste Anordnung darstellen, trotz der vielen neuen Lösungen, die als Ersatz für den geradezu

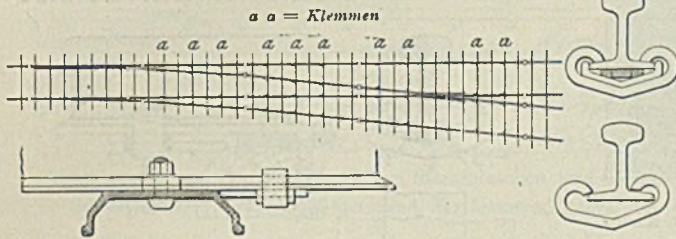


Abbildung 17 bis 20. Richtige Verteilung der Klemmen in Weichen.

genialen ersten Gedanken des Erfinders in den letzten Jahren dargeboten wurden.

Bevor auf diese Neuheiten weiter eingegangen wird, empfiehlt sich eine kurze Darlegung der Hauptgrundsätze, denen eine Konstruktion gegen das Schienenwandern meines Erachtens genügen muß.

Die Vorrichtung darf:

1. nicht am Stoße der Schienen angreifen; denn hier ist die schwächste Stelle des Gleises und der Halt der Schwelle gegen das Wandern in der meist aufgerüttelten Bettung am kleinsten;
2. keine Schwächung der Schienen oder Schwellen durch Lochung oder Einkerbung veranlassen. Jede durch Ausstanzen gewaltsam herbeigeführte Profilschwächung, auch solche in der Nähe der Schwerlinie des Schienenprofils, bildet den Anfang der Ribbildung im Schienensteg;
3. keine Vermehrung der Befestigungsmittel in Form von Schrauben bringen, die besonderer Wartung bedürfen; darüber wird im folgenden das Nötige zu sagen sein;
4. nur kleines Gewicht haben und geringe Kosten verursachen; diese Forderung ist wohl selbstverständlich;
5. in der Anbringung und Unterhaltung keine Schwierigkeiten bieten; hinderlich bei der Gleisunterhaltung ist ein unnütz tiefes Hinabgreifen des Stemmstückes, wie es in den später zu beschreibenden Konstruktionen vielfach vorkommt, denn beim Stopfen wird ein solches Stemmstück leicht von der Stopfhacke getroffen und lose geschlagen sowie die feste Unterstopfung neben und unter der Schwelle sehr erschwert;
6. nur von einfacher Konstruktion sein, die so beschaffen ist, daß sie die Wanderkraft des Gleises ohne weiteres durch die Schwelle auf die Bettung überträgt und daselbst aufhebt, ferner bei ausreichender Zahl bei jedem Druck das Gleis in

seiner Lage unverrückbar festhält. Diese Forderung dürfte ohne weiteres klar sein;

7. in den Schienenmittellinien wirksam sein, um die Bildung von Drehbewegungen um die Schwerlinie des Gestänges auszuschließen, weil die bei unsymmetrischer Lage der Klemmvorrichtungen entstehenden Drehmomente ganz besonders ungünstig auf die Einsteck- und Anlagestellen des Kleineisenzeuges in Laschen und Schwellen einwirken.

Es treten nämlich beim Schienenwandern bohrende, verdrehende und keilartig wirkende Kräfte auf, die auf die Dauer eine Ausrundung der Lochungen und ein Aufreißen des Schwellenrückens, besonders bei Eisenschwellen, zur Folge haben, wie aus den obigen Abbildungen deutlich zu erkennen ist.

Auf weitere Forderungen wird später eingegangen werden.

Die Forderung 7 erscheint auf den ersten Blick zu weitgehend. Es hat die Erfahrung aber gezeigt, daß, wenn die Wanderkraft nicht genau auf beide Schienen sich verteilt, die Schwellen aus der zur Gleisachse senkrechten Lage allmählich sich herausbewegen, der Schienenstrang, der den größeren Druck erhält, dem anderen vorausseilt, und dadurch die vorerwähnten schädlichen Kräfte ausgelöst werden. Die anfänglich kleinen, sich aber stetig verstärkenden Wirkungen führen nach und nach zu einer erheblichen

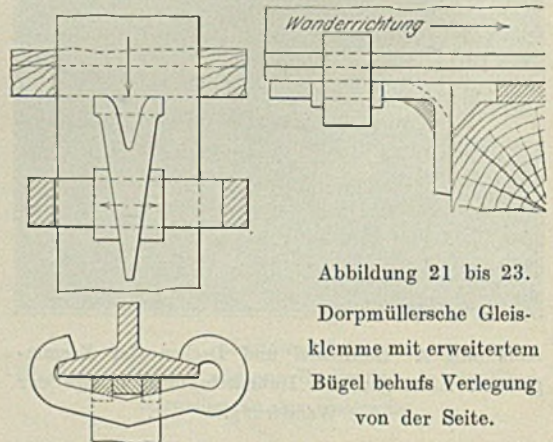


Abbildung 21 bis 23. Dorpmüllersche Gleisklemme mit erweitertem Bügel behufs Verlegung von der Seite.

Verschlechterung der gesamten Gleislage und vorzeitigem Verschleiß des Materials. Dies gilt namentlich für Gleisstrecken in Krümmungen, wo besondere Sorgfalt erforderlich ist, und u. U. die Einlegung von weiteren Klemmen je nach der größeren Wanderwirkung im Innen- oder Außenschienenstrang erforderlich wird. Wie stark solche Wirkungen sich auf den Bestand des Schienenstoßes äußern, zeigt recht lehrreich die Abb. 9.

Es muß als ein besonderer Vorzug der Dorpmüllerschen Klemme angesehen werden, daß sie bei geringem Gewicht und geschickter Materialverteilung außerordentlich stark gebaut ist und genau in der

Schienenmittellinie wirkt, nicht tiefer als unbedingt nötig in die Bettung hinabgreift und doch die Schwelle genügend faßt und der sachgemäßen Unterstopfung der letzteren kein Hindernis bereitet, im Gegensatz zu so manchen der nachbeschriebenen Anordnungen.

Es bietet nun einen eigenen Reiz, an Hand nachstehender Abbildungen zu verfolgen, wie versucht wurde, den ursprünglichen Gedanken Dormüllers in „verbesserten“ Anordnungen zu verwicklichen, oder wie infolge unklarer und falscher Auffassung über die Ursachen des Wanderns und ihres Einflusses sich Konstruktionen ergaben, deren z. T. sehr geringe Wirkung nicht überraschen kann.

Die Abbildungen werden den Leser in den Stand setzen, sich ein Urteil über den Wert oder Unwert der einzelnen Vorrichtungen selbst zu bilden. Die Zeichnungen einiger der nach und nach erschienenen Klemmenanordnungen scheinen im einzelnen nur wenig voneinander abzuweichen, und doch sind die Unterschiede das Ergebnis oft längerer Studien und Versuche sowie des Bestrebens, etwas Besseres zu erzielen. Es soll versucht werden, die verschiedenen Formen tunlichst nach der Zeitfolge ihres Erscheinens zu behandeln.

A. Keilklemmen.

Die vom Erfinder zuerst ausgeführte Klemme (s. Abb. 10), die nach meiner Ansicht die beste Konstruktion darstellt, hat, wie schon oben gesagt, einen in der Längsrichtung der Schiene wirkenden Keil, der zwei keilförmige Zulagen treibt, so daß Keil auf Keil wirkt, wodurch eine besonders starke Anpressung entsteht, welche von keiner anderen Klemme bis jetzt erreicht worden ist. Wird nämlich der Hauptkeil mit einer Schmiede 1:10 z. B. 50 nun eingetrieben, so schieben sich die keilförmigen Zulagen 5 mm seitwärts, infolgedessen wird das Klemmband unter der Schiene, welches 1:5 geneigt ist, 1 mm durchgedrückt. Der Arbeitsweg von 50 mm wird also auf 1 mm herabgemindert, es erhöht sich demnach die Kraft der Anspannung auf das 50fache, abgesehen von der Reibung. Die Klemme spannt sich also in hohem Maße selbst an. Das Gewicht beträgt nur 2 kg, auch ist die Herstellung am billigsten, weil sie nicht für jeden Schienenfuß besonders gefertigt zu werden braucht, indem sie Spielraum zur Seite des Schienenfußes hat und die geringen Unterschiede in der Dicke desselben durch die Keilung ausgeglichen werden. Der Bügel hatte allerdings zuerst das Unbequeme, daß er nur unter Lösen der Schienen und Aufschieben vom Schienenende her anzubringen war.

Dieser Unbequemlichkeit hilft aber die Form Abb. 23 mit einer seitlichen Erweiterung des Bügels ab, da es so möglich ist, das Klemmband von unten unmittelbar um den Schienenfuß zu legen. Diese Anordnung hat sich bewährt.

Die Kritik bemängelt nun, daß sich die Keilvorrichtung bald lockere und sie, weil unsichtbar, der Kontrolle entzogen sei. Diese Einwürfe sind nicht

begründet. Die Dormüllersche Klemme wird nicht lose, wenn sie von vornherein richtig und in einer dem Wanderschube entsprechenden Zahl angebracht war. Das ist jahrelang auf stark beanspruchten Versuchsstrecken beobachtet worden. Gegen beide Forderungen wird aber häufig genug gefehlt. Werden die Arbeiter auch nur einigermaßen über die Anbringung

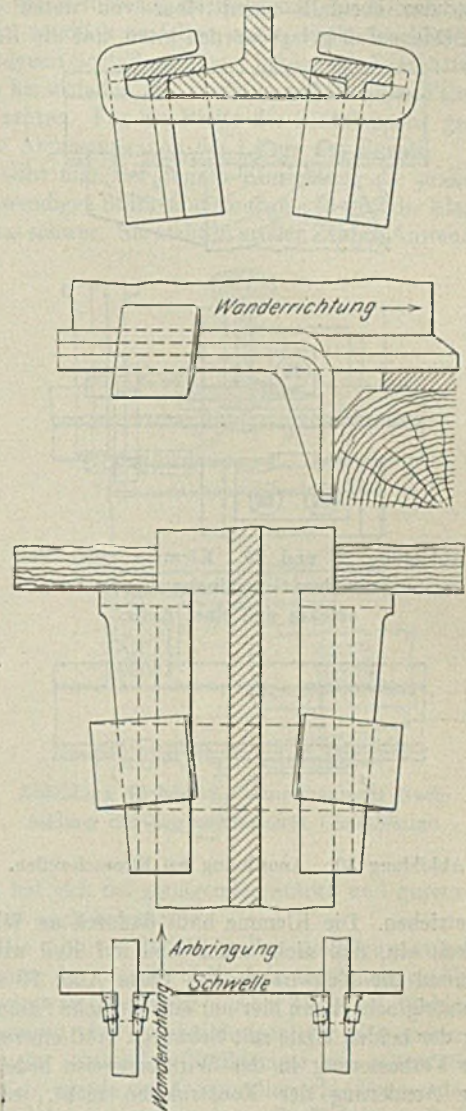


Abbildung 24 bis 27. Gleisklemme mit doppelten, auf den Schienenfuß verlegten Stemmstücken.

aufgeklärt, was meines Erachtens nur sehr geringe Mühe macht, so sind Fehler, wie beispielsweise das verkehrte Einlegen der Zulagen zum Keil, gänzlich ausgeschlossen. Hierbei möchte ich aber außerdem noch bemerken, daß, wenn wegen solcher Fehler Bewegungen des Gleises entstehen, bei aufmerksamer Beobachtung des Gleises, wie sie vom Bahnmeister verlangt werden muß, lose Klemmen oder solche, die etwa nicht mehr anliegen, ihm nicht entgehen können. Auch macht der Zustand der Bettung immer auf etwaige Mängel in der Klemmenwirkung aufmerksam.

Die Klemmenanordnung wurde nun weiterhin unter Festhaltung der selbsttätigen Wirkungsweise, um den erwähnten Einwürfen zu begegnen, in der Weise abgeändert, wie in den Abb. 24 bis 27 dargestellt ist. Es werden zwei T-förmige Keile zur Seite mit einem Flansch oben auf den Fuß der Schiene gelegt, und ein nach zwei Seiten erweitertes Klemmband, das ebenfalls unmittelbar von unten um den Schienenfuß gelegt werden kann, auf die Keile

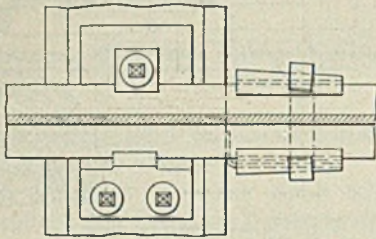
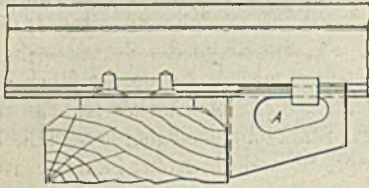


Abbildung 28 und 29. Klemme unter Verwendung nur eines tiefer hinabgreifenden Stemmstückes und eines Keils.

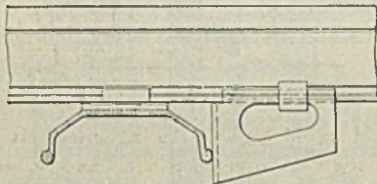


Abbildung 30. Anordnung bei Eisenschwellen.

aufgetrieben. Die Klemme büßt dadurch an Wirksamkeit ein, daß nicht mehr Keil auf Keil wirkt. Während die Keilwirkung bei Form Abb. 10 sich verfünffzigfach, kann hier nur eine einfache Summierung der beiden Keile mit Schmiege 1:10 eintreten. Eine Verbesserung in der Wirkungsweise bedeutet diese Aenderung der Konstruktion nicht, jedoch bietet sie den Vorteil, daß die Keile sichtbar gelagert sind und überwacht werden können. Die Bügel müssen demgegenüber aber für verschiedene Schienenformen hergestellt werden. Das Gewicht der ganzen Vorrichtung beträgt 2,85 kg. Der Erfinder glaubt einen besonderen Vorzug in der tief hinab reichenden Form des Stemmstückes zu finden, um die Schwelle besser zu fassen. Die in Abb. 14 bis 16 dargestellten Formen des Keiles bieten indes die gleiche Wirkung.

Bei nicht ganz genauer Anlage der Klemmstücke treten die obenerwähnten nachteiligen Drehkräfte im Gleise auf. Uebrigens genügt ein Stemmstück unter jeder Schiene, es könnte also am Gewicht gespart werden (vgl. Abb. 28). Durchaus notwendig ist dabei

allerdings eine genaue symmetrische Lage zur Gleisachse.

Auch bei den Schweizer Bahnen hat sich diese Einrichtung nach dem Zeugnis der Direktion der Gotthardbahn selbst bei höchster Beanspruchung auf den Gebirgsstrecken, in starken Kurven und Gefällen durchaus bewährt.

Trotz der durchaus genügenden Abmessung des Stemmstückes verlangt die Kritik ein noch tieferes Hinabgreifen der Keilköpfe, als in Abb. 25 dargestellt ist, und so entstand die m. E.

etwas sonderbare Konstruktion nach Abb. 28 bis 30 gemäß Anordnung der Königlichen Eisenbahndirektion Essen. Es wird nur ein Keil abgestützt, und zwar der linke, der andere dient nur zur Anspannung. Dadurch werden zwei Arten von Klemmen und Keilen, je für die linke und rechte Schiene, nötig, d. h. die eine Hälfte wird nach dem Spiegelbilde der Zeichnung hergestellt, wenn man das Stemmstück links und rechts außerhalb der Schienen legen will, was zur Vermeidung von schädlichen Drehkräften aber erforderlich ist.

Die Klemme hat ein ziemlich großes Gewicht (2,85 kg). Sie steht in sehr großer Zahl in Anwendung

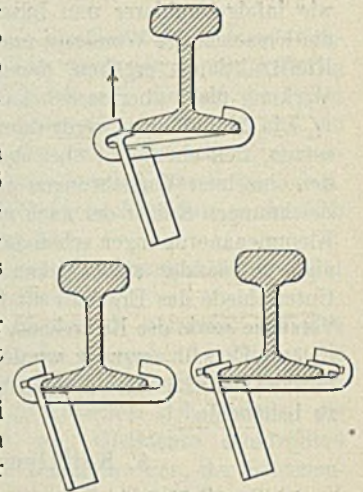


Abbildung 31 bis 33. Reihenfolge der Anbringung des Stemmstückes und des Keils.

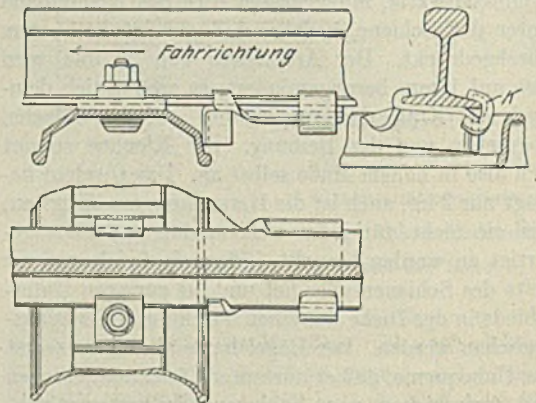
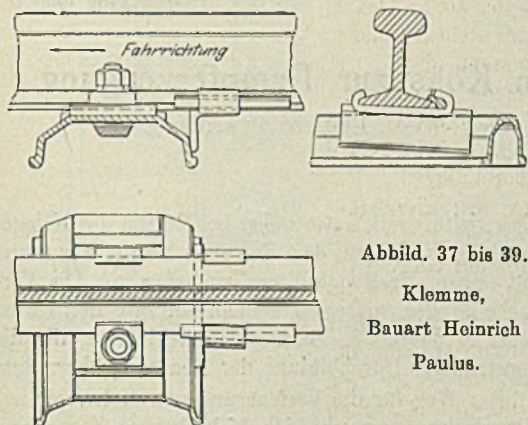


Abbildung 34 bis 36. Gleisklemme, Bauart Osnabrück (Stemmschuhklemme).

und hat auch gute Ergebnisse geliefert, sogar auf stark geneigten Strecken. Die Befürchtung, daß das Stemmstück beim Stopfen hinderlich sei, wird nicht geteilt, jedoch müssen die Klemmbügel für die verschiedenen Schienenfußbreiten getrennt angefertigt werden.

Wie die Klemme angebracht wird, ist aus den Abb. 31 bis 33 ersichtlich. Man wendet auch Klemmen mit weniger tief greifender, vereinfachter Abstützung an, um sie billiger zu machen, weil das Stemmstück A in Abb. 28 sehr teuer ist. Diese Klemme eckt leicht und muß links und rechts gearbeitet sein. Es haften ihr daher die gleichen Mängel an, wie der in Abb. 28 und 32 dargestellten.

Die Abb. 34 bis 36 zeigen die Klemme Bauart Stahlwerk Osnabrück, auch Stemmshuhklemme



Abbild. 37 bis 39.
Klemme,
Bauart Heinrich
Paulus.

genannt. Das Gewicht der Klemme mit der Klammer beträgt immer noch 2,48 kg. Daß sie eine selbstspannende Keilklemme ist, zeigen deutlich die Abb. 34 bis 36, also einen in der Längsrichtung der Schiene arbeitenden Keil. Sie hat den Uebelstand, daß der Klemmbügel nicht den ganzen Schienenfuß umfaßt, sondern nur an einer Seite angeklemt ist; auch bricht die Klammer sehr leicht beim Auftreiben an der unten scharf gekrümmten Ecke. Die Klemme hält keine hohe Spannung aus, dazu ist sie zu schwach

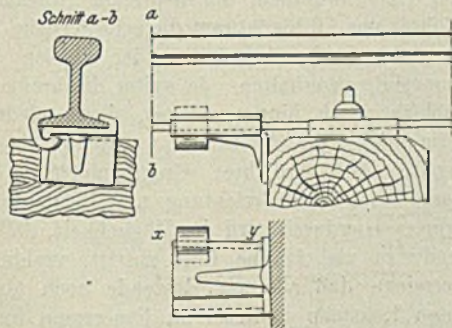


Abbildung 40 bis 42. Neumannsche Klemme.

und auch sonst unzweckmäßig angeordnet; ich verweise nur auf die leicht lösbare Verbindung des Keils durch den Bügel K in Abb. 36. An der Klemmstelle muß die Reibung allein den ganzen Wanderdruck aufnehmen.

Bei der Klemme Bauart Heinrich Paulus in Aachen (Abb. 37 bis 39) hat sich das Klemmband von 9 mm Stärke als zu schwach erwiesen. Es ist als Hohlkeil ausgebildet und wird durch den Keilantrieb seitlich zur Schiene stark auf Abbiegen in Anspruch ge-

nommen, wobei es leicht aufgetrieben werden kann, so daß eine zu schwache Klemme sich leicht lockert. Man hat daher die Stärke von 9 mm für die Folge bedeutend erhöht. Unter 16 mm sollte man solche wichtige, durch Keilwirkung hoch beanspruchte Konstruktionsteile nicht bemessen. Bei der Massenerzeugung muß darauf geachtet werden, daß die Keilflächen im Hohlraum des Klemmbandes nicht rundlich ausfallen, sonst erhält der Keil nicht genügend Schluß und kann infolge der Erschütterungen herausfallen. Es ist daher auf ein gutes Fabrikat zu achten. Für die Breite des Stützklappens genügt eine Abmessung von der Länge des Bügels.

Gibt man der ganzen Einrichtung die praktisch notwendigen Stärkeabmessungen, so wird die Klemme etwas schwer. Sie steht in großer Zahl in Anwendung

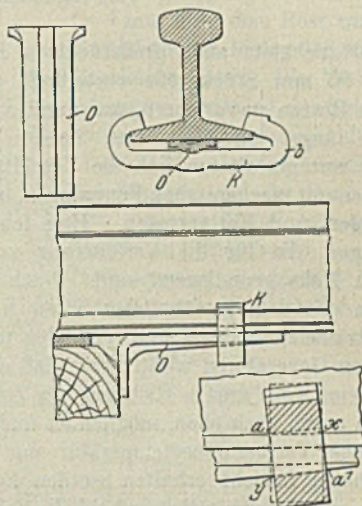


Abbildung 43 bis 46. Amerikanische Nachbildung der Dorpmüllerschen Gleisklemme.

und hat sich bei genügender Stärke und gutem Fabrikat auch bewährt.

Die Abb. 40 bis 42 stellen die Neumannsche Klemme dar. Sie ist vielfach in Gebrauch, sie ähnelt sehr der von Osnabrück (s. Abb. 34 bis 36). Beide Anordnungen sind Nachbildungen der sich gegen die Schwelle stützenden Keilklemme mit selbsttätigem Antrieb, wie sie von Dorpmüller erfunden wurde. In der Zeichnung erkennt man die Keillinie mit ihrer sehr schwachen Steigung (s. x bis y). Neumann hat aber gegenüber der Osnabrücker Klemme die beiden durch Keilwirkung ineinandergreifenden Teile bedeutend stärker bemessen, so daß die Klemme 3 bis 3½ kg schwer ist. Der kräftige Klemmhaken bricht nicht und biegt sich beim Antreiben nicht auf, er hat aber dieselbe ungeeignete Hakenform, wie bei der Bauart Osnabrück.

Schließlich mag noch eine Nachbildung der Dorpmüllerschen Keilklemme in Amerika Erwähnung finden (s. Abb. 43 bis 46). Sie ist zweiteilig. Der Keil O hat eine eingepreßte Vertikalschmiege. Er soll sich etwas drehen können, um Ungleichheiten in der Er-

zeugung auszugleichen. Das dürfte aber Täuschung sein. Abgesehen davon, daß derartige eingeklemmte Stücke sich schon beim Keilantrieb nicht mehr bewegen können, müssen, wenn auch nur eine geringe Drehung erfolgen soll, Keillager und die runde Keilschmiege im Querschnitt genau kreisrund, also nach einer Kegelfläche gestaltet sein. Die geringste Abweichung von dieser Form macht die Drehung unmöglich. In übrigen hat die Prüfung ergeben, daß das Klemmband K, wie in Abb. 46 dargestellt, beim Eintreiben des Keiles vornüber kippt. Es hebt sich

bei x und y ab, und findet nur eine Reibung an den Kanten a, a¹ statt, so daß Flächenreibung überhaupt nicht auftritt, also ein fester Schluß auf die Dauer bei der Selbstspannung nicht zu erwarten ist. Eine Verbesserung ist mithin in dieser neuen Form nicht zu finden, es sei denn, daß nur zwei Teile, die aber auch bei den vorbeschriebenen Keilklemmen von Neumann und Stahlwerk Osnabrück vorkommen, Verwendung finden. Uebrigens bricht der Klemmbügel leicht in der scharfen Umbiegung bei b (s. Abb. 43).

(Fortsetzung folgt.)

Die Verwendung von gestücktem Koks zur Dampferzeugung.

Versuchsfeuerung im Kraftwerk Essen des Rhein.-Westf. Elektrizitätswerkes Essen.

Von Ingenieur Alfred Stober in Essen-Ruhr.

Die Möglichkeit, auch großstückigen Koks bis zu 90 mm Stückgröße vorteilhaft auf feststehenden Rosten zu verfeuern, war durch vielseitige Versuche längst ermittelt und daher bekannt. Schwierig erst gestalteten sich die Verhältnisse für die Anlagen mit mechanischen Feuerungen, besonders mit Wander- und Kettenrosten. Hier fehlten alle Bedingungen, die für die Verfeuerung von großstückigem Koks grundlegend sind. Nach den Erfahrungen mit dem gewöhnlichen alten Kokskorb, dem Zentralheizungskessel und auch den mit Koks betriebenen Generatoren wußte man, daß eine Entzündung von Koks nur in Richtung des Zuges, also meist von unten nach oben, möglich ist und daß die erforderliche Verbrennungstemperatur nur bei genügend hoher Schicht erhalten werden kann; ein Kokskorb erlischt von selbst, sobald die Schicht ein bestimmtes Maß unterschritten hat. Bei den üblichen Wanderrostanlagen wird Kohle in der Größe von Nuß 4 bis 3 in einer Schicht von 10 bis 15 cm aufgebracht, wobei die dauernde Entzündung des nachrückenden kalten Brennstoffs durch Vermittlung eines flachen Entzündungsgewölbes, Vergasung und Entzündung der flüchtigen Bestandteile der Kohle gewährleistet ist. Da aber für die Verfeuerung von großstückigem Koks von 70 bis 90 mm im allgemeinen bei Nußkohlenfeuerung weder der Raum für eine genügende Schichthöhe zur Verfügung steht, noch dazu infolge Fehlens genügender flüchtiger Bestandteile eine Entzündung durch den Entzündungsbogen eingeleitet werden kann, mußten dem Charakter des Brennstoffs entsprechend erst neue Konstruktionen geschaffen werden.

Obchon mehrfach Anregungen für Feuerungen für schwer entzündliche Brennstoffe gegeben und in Patentschriften zum Ausdruck gekommen waren, ist die Frage der Verfeuerung von schwer entzündbarem Koks auf Wanderrosten doch erst durch den Krieg zur praktischen Durchführung gelangt. Schon einmal ist an dieser Stelle über Koksfeuerungen berichtet worden¹⁾. Das Rheinisch-Westfälische

Elektrizitätswerk hatte sofort bei Beginn des Krieges beschlossen, sich mit dem Bau einer Versuchsfeuerung auf seinem Kraftwerk Essen zu befassen. Die Versuche fanden späterhin gemeinsam mit der Firma Siller & Jamart in Barmen-Hatzfeld statt, die die konstruktive Durchbildung der Feuerung übernahm.

Der Weg für die Verfeuerung von Koks war auf Grund der vorangehenden Ueberlegungen gegeben. Es sollte über dem Wanderrost, vor dessen Eintritt in den Verbrennungsraum, ein großer Schacht angeordnet werden, in dessen unterstem Teil auf einem kleinen Schrägrost dauernd ein Teil des glühenden Kokses festgehalten wird, um als Feuerherd und Kontaktfeuer für die darüber lagernden kalten Koks-massen zu dienen. Infolgedessen wird ein großer Teil des Schachthaltendes hoch erhitzt und gelangt schon im Glühzustand in einer Schicht von 500 bis 550 mm in den Verbrennungsraum. Diese hohe Schicht ist erforderlich, um bei einer Stückgröße des Kokses von 70 bis 90 mm die erforderliche Verbrennungstemperatur gegenüber der kühlen Verbrennungsluft zu erhalten. Je weiter die brennende Koksschicht nach hinten gelangt, desto niedriger wird sie infolge des Abbrandes. Obschon sie sich gleichzeitig dabei verdichtet, wird dennoch die Verwendung einer Stauvorrichtung am Rostende erforderlich. Hierdurch wird die Möglichkeit, daß am Rostende zu viel falsche Luft Zutritt, verhindert und erreicht, daß alle am Rostende noch unverbrannten Koksteile so lange im Feuerraum festgehalten werden, bis sie restlos verbrannt sind.

Die Ausführung geht aus Abb. 1 hervor. Bei diesen Vorversuchen hat man sich von dem Gedanken leiten lassen, zunächst lediglich die Verbrennungsmöglichkeit von reinem Hüttenbrechkoks auf Wanderrosten zu studieren und erst dann an Hand der gesammelten Erfahrungen eine geeignete Feuerung zu bauen, die in zweiter Linie auch eine wirtschaftliche Verbrennung unter einem Dampfkessel verspricht.

Die Feuerung wurde daher zunächst auf einem freien Platze in einem gemauerten Schacht A ein-

¹⁾ St. u. E. 1915, 19. Aug., S. 847/52.

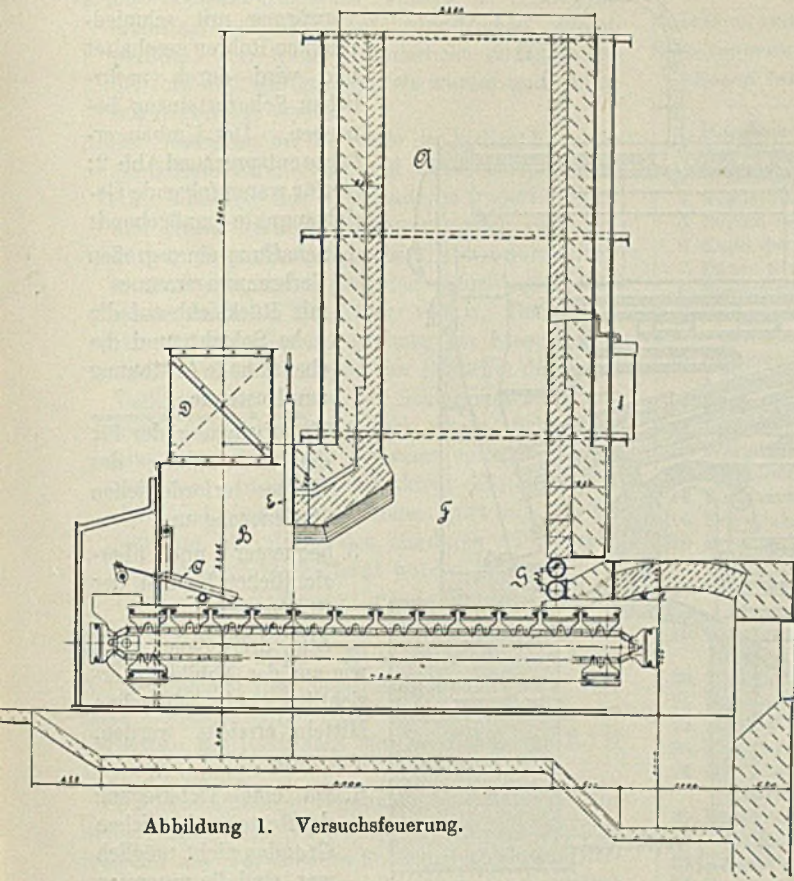


Abbildung 1. Versuchsfeuerung.

gebaut, B ist der Entzündungsschacht mit dem im unteren Teil angeordneten Schrägrost C und dem darüber befindlichen Beschickungstrichter D. Unter einem wassergekühlten Schichtregler E hindurch gelangt die Brennstoffschicht in den Verbrennungsraum F, wo sie durch den am Rostende angeordneten Stauer G festgehalten wird. Der Stauer besteht aus zwei gußeisernen, wassergekühlten Rohren von 150 mm lichtigem Durchmesser, die ~ 30 mm über dem Rost verlagert sind und zwischen sich einen Spalt von 20 mm für den Eintritt von Sekundärluft freilassen.

Umfangreiche Versuche boten Gelegenheit, die Arbeitsweise des Rostes, dessen Antriebes, des Schrägrostes und der Stauvorrichtung zu beobachten. Die

darauffolgenden quantitativen Verbrennungsversuche haben erst ergeben, daß eine Verfeuerung von Hüttenbrechkoks bis zu einer Stückgröße von 70 bis 90 mm an sich möglich ist, wobei unter Ausschaltung eines Entzündungsgewölbes der gasarme Brennstoff in einem Vorschacht in hoher Schicht auf Verbrennungstemperatur gebracht und in einer Schicht von 500 bis 550 mm in den Verbrennungsraum gefahren, dort angestaut wird und mit gutem Wirkungsgrad verbrennt. Bei einer Zugwirkung von im Mittel ~ 4 mm über dem Rost wurden Rostleistungen bis zu 155 kg/qm Rostfläche erzielt. Die Verbrennungsgase verließen den Schacht mit einem Kohlensäuregehalt von 12 bis 14%. Infolge Anordnung des Stauers war der Ausbrand sehr gut, im Mittel betrug der Anteil an Brennbarem in den Herdrückständen 8 bis 10%. Die Beobachtung des Verbrennungs-

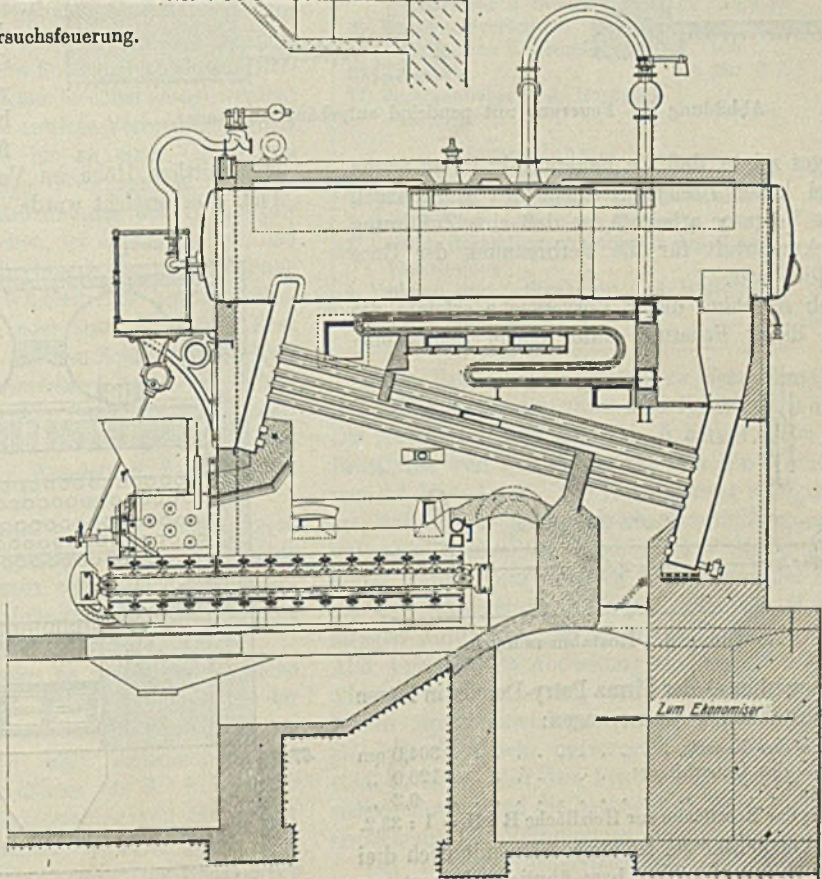


Abbildung 2. Kesselfeuerung nach dem Umbau.

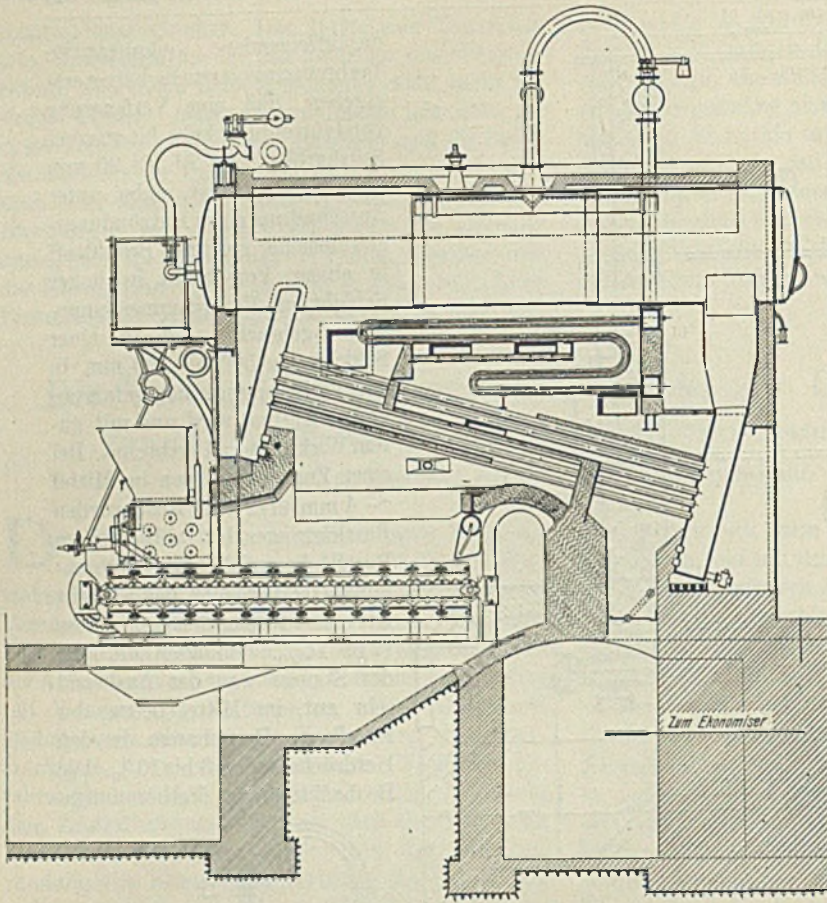


Abbildung 3. Feuerung mit pendelnd aufgehängtem Stauer.

vorganges zeigte, daß die Feuerung in ihrem ersten Teil bei hoher Brennstoffschicht mit Luftangel, also als Vergaser arbeitete, so daß eine Zuführung von Sekundärluft für die Verbrennung der Gase unerlässlich war.

Nach Abschluß dieser Vorversuche erfolgte der Einbau dieser Feuerung unter einem Schrägröhr-

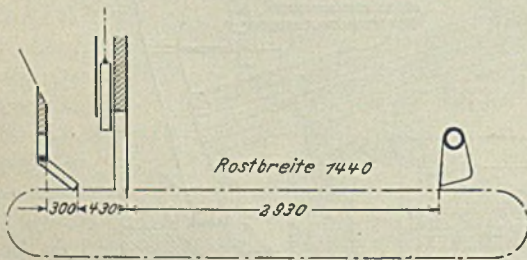


Abbildung 4. Rostabmessungen.

Zweikammerkessel der Firma Petry-Dereux in Düren von nachstehenden Abmessungen:

| | |
|--|-----------|
| Heizfläche des Kessels | 304,0 qm |
| „ des Ueberhitzers | 120,0 „ |
| Rostfläche | 9,2 „ |
| Verhältnis der Rostfläche zur Heizfläche R : H = | 1 : 33,2. |

Der Versuchskessel ist gemeinsam mit noch drei anderen Kesseln gleicher bzw. ähnlicher Bauart vor

einen Gruppen-Rauchgas-vorwärmer mit schmiedeisernen Rohren geschaltet und wird durch natürlichen Schornsteinzug betrieben. Der Umbau erfolgte entsprechend Abb. 2; hierfür waren folgende Gesichtspunkte maßgebend:

1. Schaffung eines großen Verbrennungsraumes mit Rücksicht auf die hohe Schicht und die ebenso hohe Anstauung am Rostende,
2. Unterbringung der für die Entzündung des Kokses erforderlichen Vorfeuerung und
3. bequemer und übersichtlicher Einbau der Stauvorrichtung.

Alle drei Ziele sind, wie aus der Abbildung ersichtlich, mit einfachen Mitteln erreicht worden, und zwar:

1. Da eine Tieferlegung der Roste aus baulichen Gründen nicht möglich war, sind die untersten beiden Rohrreihen entfernt worden, wodurch

eine mittlere Höhe im Verbrennungsraum von 1400 mm erreicht wurde.

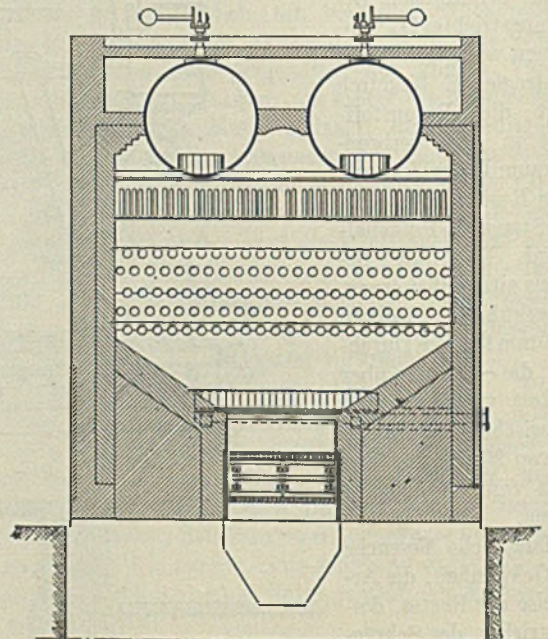


Abbildung 5. Rostanordnung.

2. Die Schachtvorfeuerung konnte an Stelle der ursprünglichen Kohlenzuführungstrichter gesetzt werden. Das früher erforderliche Zündgewölbe fiel fort und wurde durch ein kurzes und steiles Schutzgewölbe ersetzt.

3. Der Stauer nimmt die Stelle der bislang üblichen Schlackenabstreifer ein und wurde entsprechend Abb. 2 anfangs aus einem unteren trapezförmigen und einem darüber gelegenen runden Rohr gebildet, später aber entsprechend Abb. 3 durch einen in zwei Tragzapfen pendelnd aufgehängten und wassergekühlten Hohlkörper ersetzt. Der Grund für eine derartige Formgebung des Stauers liegt darin, daß sich während des Betriebes durch ein Verkitten der zähflüssigen Schlackenteilchen mit noch unverbranntem Koks große Schlackenklumpen bilden, die zeitweise entfernt werden müssen. In ausgeschwenktem Zustande gibt der Pendelstauer einen Querschnitt von 300 bis 350 mm frei, durch den hierdurch selbst große Schlackengebilde entfernt werden können.

Die durch vorstehende Umänderung am Versuchskessel sich ergebenden Abmessungen sind folgende: Kesselheizfläche 304,0 — 59 = 245,0 qm. Die Rostfläche errechnet sich gemäß Abb. 4 zu: $R = 2 \cdot 1,44 (2,98 + 0,43 + 0,3) = 10,65$ qm, woraus sich ein Verhältnis der Rostfläche zur Heizfläche von $R : H = 1 : 23$ ergibt.

Die zahlenmäßigen Ergebnisse der ersten Versuche können mit Rücksicht darauf, daß es sich zunächst lediglich um Vorversuche handelt, fortgelassen werden. Zusammenfassend kann hierüber gesagt werden:

Die Entzündung und restlose Verbrennung großstückigen Hüttenkokses bis zu einer Größe von 90 mm war mit gutem Wirkungsgrad möglich. Um eine genügende Entzündung des Brennstoffs auf die Dauer zu erreichen, ist es erforderlich, daß der Schrägrost im Vorschacht eine bestimmte Neigung zur Horizontalen des Wanderrostes besitzt. Versuche mit senkrechtem oder stark geneigtem Rost haben ergeben, daß der auf dem Schrägrost zur Entzündung der kalten Koksmassen festgehaltene Feuerherd von der fortschreitenden Bewegung des Wanderrostes mitgenommen wird, demzufolge die Entzündungsgrenze bis auf den Wanderrost sinkt und die Zündfeuerung ganz erlischt.

Die Verwendung des pendelnd aufgehängten Staukörpers hat sich bewährt, die Entschlackung ging anstandslos vonstatten, selbst große Zusammenklumpungen konnten während des Betriebes entfernt werden.

Wärmetechnisch mußte an Hand der Versuche festgestellt werden, daß durch Verringerung der Heizfläche und Vergrößerung der Rostfläche sich unerwünscht hohe Dampf- und Abgastemperaturen ergaben. Durch das Verhältnis von $R : H = 1 : 23$ ergab sich bei einer Rostbelastung von 140 kg/qm Rostfläche eine Dampfleistung bis zu 40 kg/qm Heizfläche und Stunde, ein Wert, der im Dauerbetrieb bei Kammerkesseln älterer Bauart nicht ratsam erschien.

Zahlentafel 1.

Zusammenstellung der am 3. April 1916 an der Koksfeuerung des Kessels Nr. 31 der Zentrale Essen festgestellten Beobachtungswerte.

| | |
|--|---------------------------|
| 1. Heizfläche des Versuchskessels | 245,0 qm |
| 2. Rostfläche | 5,2 „ |
| 3. Brennstoff | Hüttenbrechkoks |
| 4. Korngröße | 70 bis 90 mm |
| 5. Beginn der Untersuchung | 10 ¹⁵ Uhr |
| 6. Ende der Untersuchung | 4 ¹⁵ „ |
| 7. Dauer der Untersuchung | 6 st |
| 8. Speisewasser, gemessen | 23 990 l |
| 9. Speisewasser, auf Gewicht umgerechnet $\gamma = 0,97161$ kg | 23 309 |
| 10. Speisewassertemperatur am Kessleintritt | 80,3 ° |
| 11. Dampfspannung | 10,81 at Ueb. |
| 12. Dampftemperatur | 367,7 ° |
| 13. Wärmehalt des Dampfes (Mollier) | 765,1 WE/kg |
| 14. Wärmehalt des Speisewassers | 80,3 „ |
| 15. Erzeugungswärme des Dampfes | 684,8 „ |
| 16. Brennstoff insgesamt | 3 475 kg |
| 17. Herdrückstände | 435 „ |
| 18. Herdrückstände in % der Brennstoffmenge | 12,5 % |
| 19. Rauchgastemperatur am Schieber | 305 ° |
| 20. Kesselhaustemperatur | 25 ° |
| 21. Kohlensäuregehalt d. Rauchgase | 12,5 % |
| 22. Zugstärke am Schieber | 15,66 mm H ₂ O |
| 23. Dampferzeugung je kg Koks. | 6,7fach |
| 24. Dampferzeugung je qm Heizfläche u. Stunde | 15,9 kg |
| 25. Brennstoffverbrauch je qm Rostfläche u. Stunde | 109 „ |
| 26. Heizwert | 6 280 WE |
| 27. Verbrennliches i. d. Herdrückständen | 7,7 % |
| Wärmebilanz. | |
| 1. Ausnutzung im Kessel und Ueberhitzer | 73,0 % |
| 2. Schornsteinverluste nach Siegert | 14,5 % |
| 3. Verluste durch Unverbranntes in den Herdrückständen | 0,8 % |
| 4. Verluste durch Strahlung und Restglied | 11,7 % |
| | 100,0 % |

Diese Erfahrungen führten zu dem Entschluß, nur eine Rostbahn unter dem Kessel einzubauen. Die Anordnung geht aus Abb. 5 hervor. Bei einer Rostfläche von 5,3 qm ergab sich ein Verhältnis von $R : H = 1 : 46$. Die Einmauerung erfolgte derart, daß eine möglichst gleiche Beaufschlagung der untersten Rohrreihen durch direkte Strahlung erreicht wurde. Zur besseren Ausnutzung der durch die Rostverkleinerung bedingten kleineren Heizgas-mengen wurde über der untersten Rohrreihe die in Abb. 4 gezeichnete Abdeckung angebracht, wodurch alle aus der Vorfeuerung und dem ersten Teil des Rostes entstammenden Generatorgase über die glühende Rostfläche gezwungen wurden, sich dort stark erhitzen, über dem Feuerherd vor dem Stauer sich entzünden und die beobachtete lange Flammenerscheinung der Verbrennung hervorrufen.

Der Wirtschaftlichkeitsnachweis des Kessels in Verbindung mit der Koksfeuerung ist am 3. April

im Beisein des Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins erbracht worden. Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Die durch die amtlichen Abnahmeversuche desselben Kessels früher festgestellten Werte bei Verwendung einer Steinkohle von 7600 WE betragen für:
 die Verdampfungsziffer 7,5 kg
 den Wirkungsgrad von Kessel einschl. Ueberhitzer 71,0 %

Die Wirtschaftlichkeit der Anlage bei Verfeuerung großstückigen Hüttenbrechkokes ist mithin die gleiche, wie bei Verbrennung einer guten Steinkohle. Die finanzielle Wirtschaftlichkeit wird in allen Fällen

gedrückt wird, was man am einfachsten dadurch erreichen kann, indem man entweder die aktive Heizfläche des Kessels und damit die Wärmeaufnahme-möglichkeit vergrößert oder bei vorhandener Heizfläche diese in ihrer am meisten aktiven Zone in größerem Umfange der direkten Strahlung der Rostfläche aussetzt. Ersteres ist aus baulichen Gründen, namentlich bei vorhandenen Steinkohlenfeuerungen, nicht immer möglich, dagegen kann man die zweite Möglichkeit oft recht einfach durch geeignete Zugführung erreichen, indem man, nicht wie bei dem Versuchskessel, nur die unterste Rohrreihe, sondern

möglichst mehrere Rohrreihen der direkten Strahlung der Rostfläche aussetzt. Hierdurch wird der Wärmedurchgang in diesen Rohren größer und die Verbrennungstemperatur im Feuerraum geringer. Die Folge hiervon ist ein Sinken der Ueberhitzer- und Abgastemperaturen.

Auf Grund vorstehender Betrachtungen könnte die Annahme berechtigt erscheinen, daß man alsdann am vorteilhaftesten auf eine Gasführung im ersten und zweiten Zug ganz verzichtet und die Abdeckung einfach fortläßt. Diesem Vorhaben stehen folgende Gründe entgegen:

Die Koksfeuerung ist eine ausgesprochene Halb-gasfeuerung, bei der in der schachtartigen Vorfeuerung der größte Teil des Brennstoffs vergast wird. Die Gase verbrennen mit ziemlich langer Flamme. Diese Generatorwirkung setzt sich auch noch bis in das erste Drittel des Wanderrostes fort. Die teil-

weise vergasten und hochehitzen Koksstücke werden auf dem hinteren Teile des Wanderrostes vor dem Stauer verbrannt. Die aus dem ersten Teil stammenden Generatorgase müssen durch eine geeignete Zugführung über die glühende Rostfläche zwangsweise geführt werden, damit sie sich entzünden und nicht teilweise unverbrannt den Kessel verlassen. Aus vorstehenden Gründen wird man auf eine Abdeckung einiger Rohrreihen als Zugführung für die Generatorgase nicht verzichten können.

Es sollen noch Versuche angestellt werden, ob man dieselbe Wirkung nicht erreichen kann durch Einbringung eines möglichst langen Zündbogens

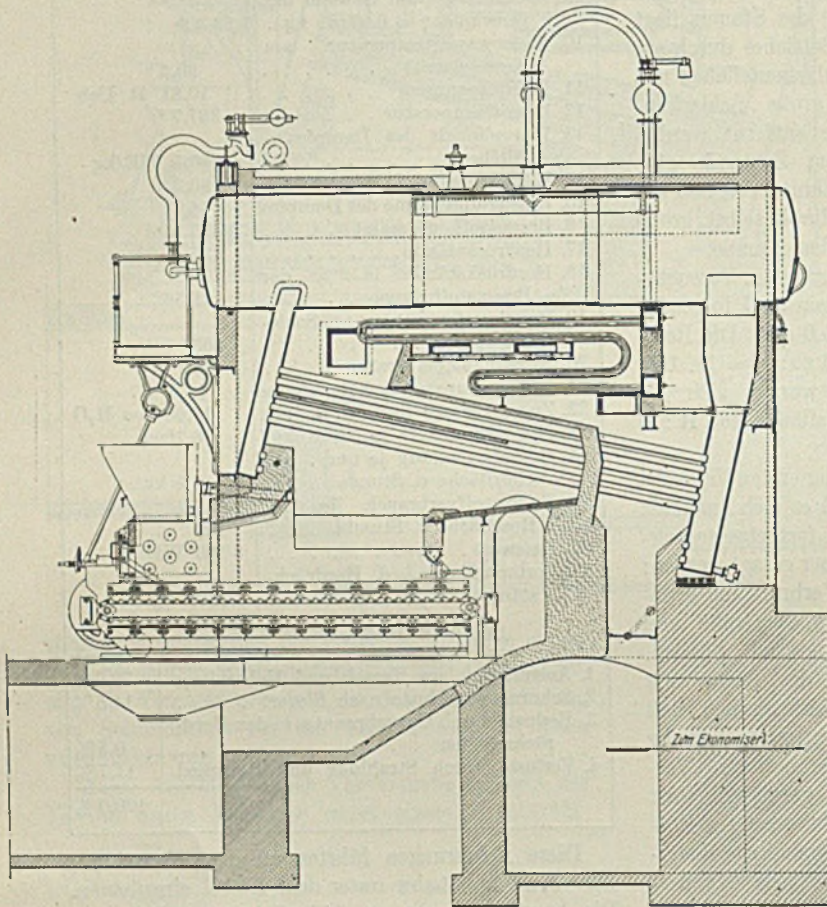


Abbildung 6. Feuerung mit Staubrücke von $\frac{1}{2}$ L. u. C. Steinmüller und mit abgeänderter Zugführung.

von dem Kokspreis im Verhältnis zum Kohlenpreis abhängen; verhalten sich im vorliegenden Falle die Preise von Koks zu Kohle entsprechend den ermittelten Verdampfungsziffern etwa wie 6,5 : 7,5, so arbeiten beide Anlagen gleich wirtschaftlich auch in bezug auf die Dampfkosten.

Die Versuchsergebnisse sowie die ständige Beobachtung der Feuerung haben ergeben, daß noch Änderungen am Kessel und im Größenverhältnis von Rostfläche zu Heizfläche notwendig sind.

Aus Wirtschaftlichkeitsgründen wird man immer eine nicht zu hohe Abgastemperatur anstreben; es ist also nötig, daß die Temperatur der Abgase herab-

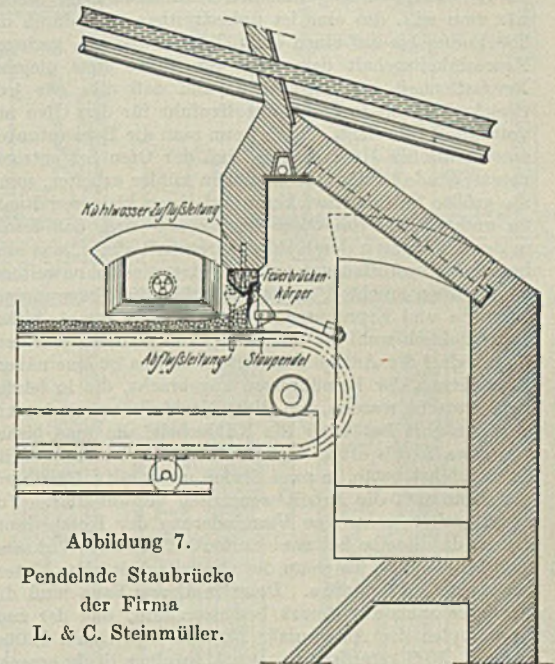
über dem ersten Teil des Rostes. Auf diese Weise ließen sich statt Koks jederzeit auch gewisse Kohlenarten, namentlich gasreichere, ohne Aenderung auf dem Koksrost wirtschaftlich verbrennen. Zurzeit werden auf Grund der bisherigen Erfahrungen im Essener Kraftwerk des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes acht Kessel umgebaut; die Ausführung ist aus Abb. 6 ersichtlich. Als gutes Absperrorgan am Rostende, das gleichzeitig als Stauvorrichtung dient, wurde zurzeit eine pendelnde Staubrücke der Firma L. & C. Steinmüller, Gummersbach (s. Abb. 7), bereits in vielen Fällen mit gutem Erfolg bei Steinkohlenfeuerungen angewandt. Diese Staubrücke soll nunmehr auch an den neuen Koksfeuerungen versucht werden. Infolge der rostartigen Unterteilung der einzelnen Pendel wird bei der Steinmüllerschen Feuerbrücke für ausreichenden Zutritt von Verbrennungsluft am Rostende gesorgt, so daß eine möglichst restlose Verbrennung des hoch angestauten Brennguts ermöglicht wird und nicht wie bei dem bislang vom Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk verwendeten geschlossenen Stauer das Rostende als ein zweiter Gaserzeuger in Erscheinung tritt. Außerdem steht zu erwarten, daß die teilweise unter dem Einfluß der Kühlwirkung des wassergekühlten Staukörpers der Abbildung 4 stark begünstigte Bildung einer zähen Schlacke und davon in Abhängigkeit großer Schlackenklumpen aufhören wird, weil infolge Vorhandenseins genügender Verbrennungsluft die Verbrennungstemperatur höher sein muß, als bei der Ausführung Abb. 4.

Ueber die Ergebnisse an den Kesseln der zuletzt beschriebenen Bauart wird an dieser Stelle zu einem späteren Zeitpunkt noch hingewiesen werden.

Die vorangehend geschilderten Beobachtungen und die bis heute mit der Vorfeuerung in Verbindung mit einer Stauvorrichtung gemachten Erfahrungen beziehen sich zunächst auf eine alte Bauart von Schrägröhrkammerkesseln. Je nach der Art des Kessels werden sich nötigenfalls Aenderungen einzelner Ausführungsteile als notwendig ergeben. Auch bei Steilrohrkesseln dürfte die Unterbringung der Vorfeuerung kaum größere Schwierigkeiten machen als bei Kammerkesseln. Dagegen wird man voraussichtlich lange Zündungsgewölbe über dem vorderen Rostteil nicht entbehren können, um die Generatorgase zu entzünden. Die Anordnung des Brennstoffstauers wird sich in den meisten Fällen viel einfacher gestalten, weil infolge Fehlens der hin-

teren Wasserkammer die meisten Steilrohrkessel hinter dem Rost leichter zugänglich sind. Als wesentlicher Vorteil kommt bei allen neuen Kesseln, namentlich bei Steilrohrkesseln, der Koksverbrennung der in fast allen Fällen vorhandene große Verbrennungsraum zugute, so daß sich Aenderungen in der Höhenlage des Rostes oder an der Berohrung des Kessels erübrigen.

Das Gesagte läßt erkennen, daß nach den vorliegenden Betriebserfahrungen und den angestellten Untersuchungen mit den beschriebenen Einrichtungen



eine wirtschaftliche Verbrennung von großstückigem Koks wohl möglich ist, daß Koks jedoch nur dann mit der Steinkohle in Wettbewerb treten kann, wenn er zu angemessenen Preisen an die Verbraucher abgegeben wird.

Obschon die bisherigen Ausführungsarten der Koksfeuerung aus dem Zustand der Versuchsfeuerungen bislang kaum herausgekommen sind, erscheint doch die Einführung im großen gesichert. Manche neuen Gesichtspunkte werden dabei noch zutage treten und hoffentlich zu einer weiteren Vereinfachung der Feuerung führen, so daß sie auch für andere Brennstoffe ohne wesentliche Abänderungen verwendbar wird.

Umschau.

Die Verwendung getrockneten Gebläsewindes bei der Rohelsen- und Stahlerzeugung.

Bekanntlich hat die Verwendung getrockneten Gebläsewindes in Eisenhüttenbetrieben in Amerika einige Verbreitung gefunden, in Europa sich dagegen kaum einbürgern können. In England¹⁾ sollen im ganzen fünf Werke danach arbeiten, ohne dabei auf ihre Kosten zu kommen,

¹⁾ Engineering 1916, 11. Febr., S. 125/8; 18. Febr., S. 152/3.

während in Deutschland nur eine Windtrocknungsanlage nach Gayley seinerzeit errichtet und nach zwölfmonatigen Mißerfolgen stillgelegt wurde. Die hohen Erwartungen, die man dem Verfahren bei seiner Veröffentlichung vor elf Jahren entgegenbrachte, haben sich für deutsche Verhältnisse bislang nicht erfüllt. Vor weiteren Einführungsversuchen und Erprobungen schreckten vor allem die hohen Baukosten und der Platzbedarf der Anlage ab, bei der völligen Ungewißheit, ob eine derartige Einrichtung sich bezahlt machen würde. Die amerikanischen

Hüttenwerke geben allerdings Ersparnisse bis 20 % an Brennstoff und eine Erzeugungsvermehrung bis zur gleichen Höhe an; aber auch hier sind die Ergebnisse, im einzelnen betrachtet, recht verschieden. Es spielen hierbei die klimatischen Verhältnisse und die Betriebsweise, z. B. Pressung des Gebläsewindes, eine große Rolle, die man vielleicht nicht immer hinlänglich in Rechnung zieht.

Die theoretischen Grundlagen des Verfahrens und die von Gayley gefundenen Ergebnisse, die in dem oben genannten englischen Aufsatz nochmals beleuchtet werden, sowie deren Kritik dürften aus früheren Veröffentlichungen¹⁾ in dieser Sache bekannt und an dieser Stelle nicht nochmals zu wiederholen sein. Aber mag man sich zu der Frage des getrockneten Gebläsewindes stellen wie man will, das eine ist unbestreitbar, daß durch die Trocknung bis auf einen stets gleichbleibenden, geringen Feuchtigkeitsgehalt dem Ofen ein Wind stets gleicher Beschaffenheit zugeführt wird, und daß dies wie jede Gleichmäßigkeit in der Rohstoffzufuhr für den Ofen nur vorteilhaft sein kann. Auch wenn man die Behauptungen amerikanischer Hüttenwerke, daß der Ofen bei getrocknetem Winde in den oberen Zonen kühler arbeitet, somit die größte Wärmewicklung auf einen kleineren Raum im unteren Teil des Ofens beschränkt wird, daß ferner in den Gichtgasen der Kohlensäuregehalt steigt, was eine bessere Brennstoffausnutzung bedeutet, nicht ohne weiteres als erwiesen erachtet, so ist immerhin die Frage einiger Versuche und Erprobungen wert, die, wie gesagt, bisher hauptsächlich wohl an den hohen Anlagekosten und dem Platzbedarf der Anlage scheiterten, und es ist eine nähere Betrachtung der Bemühungen angebracht, die in letzter Zeit gemacht wurden, um diese Nachteile zu verringern.

Zunächst hat man die Kühlarbeit, die man bisher von etwa 25 bis etwa 10° in einem Betriebsabschnitt durchgeführt hatte, in zwei Stufen unterteilt. Hierdurch gestaltete sich die Arbeit wesentlich vorteilhafter. Vor allem erzielte man eine Verminderung der Kompressorarbeit, da dieselbe bei zwei Stufen bei gleicher Wirksamkeit geringer ist, als wenn die Gesamtarbeit ohne Unterteilung zu leisten wäre. Denn in diesem Falle muß die Kompressorleistung derart bemessen sein, daß der zum Verdampfen des Ammoniaks für den niedrigsten Kältegrad (-10°) erforderliche Druck in einer Stufe erzeugt wird. Dies bedeutet aber ein recht unwirtschaftliches Arbeiten, da mit der Höhe des Druckes die Dichtigkeit und latente Wärme des Ammoniaks steigt. Durch die Unterteilung wird der hohe Druck in einem Betriebsabschnitt vermieden. In Zahlentafel 1 sind einige Tagesdurchschnittszahlen der Soletemperatur, der Drucke der Ammoniakkompressoren, der Feuchtigkeitsgehalte und Temperaturen der Luft von einer Anlage mit zweistufiger Kühlung gegeben. Bei der ersten Kühlstufe ist die Temperatur noch so hoch, daß ein Ansetzen von Eis an den Kühlrohren nicht eintritt und sich somit ein Auftauen der Rohre erübrigt, wodurch die sonst für diese Zwecke vorzusehende Austausch- und Reserverohr-Batterie in Fortfall kommt und nur noch für die zweite Stufe nötig wird. Dieser Umstand bedingt eine Verringerung des Platzbedarfs für die ganze Anlage. Die Leistungsfähigkeit der Anlage, der die Zahlen entnommen sind, beträgt 1700 cbm getrockneter Luft in der Minute. Die Kosten betragen ungefähr 20 Pf. je t Eisen.

Eine weitere Verbesserung in der Ausführung der Kühler besteht darin, daß man die zu kühlende Luft unmittelbar mit der Kühlflüssigkeit in Berührung bringt. Zu diesem Zweck leitet man sie durch geeignete Rohre, in denen über Wellblechstufen die kalte Sole tropft. Durch letztere Anordnung hat man die Kühlfläche und damit

Zahlentafel 1.
Durchschnittliche Betriebsergebnisse.

| | Eintritt | Austritt |
|--|----------|----------|
| Lufttemperatur in $^{\circ}\text{C}$ | 26,2 | — 8,9 |
| Luftfeuchtigkeit in g/cbm | 18,4 | 1,7 |
| Soletemperatur in $^{\circ}\text{C}$ | | |
| I. Stufe | — 0,6 | + 3,4 |
| II. Stufe | — 17,1 | — 13,1 |
| Kompressordruck in kg/qcm | | |
| I. Stufe | | 2,9 |
| II. Stufe | | 0,9 |

die Wirksamkeit der Anlage bedeutend vergrößert, ohne den Platzbedarf zu steigern. Die als Eis aus der Luft ausgeschiedene Feuchtigkeit wird von der Sole fortgespült, wodurch sich eine besondere Auftauvorrichtung erübrigt. Hierdurch werden die Anlagekosten und der Raumbedarf wesentlich vermindert. Die Sole wird allerdings durch das Eiswasser verdünnt, kann aber durch Eindampfen oder Salzzusatz leicht wieder auf den erforderlichen Gehalt gebracht werden. Um an Betriebskosten zu sparen, verwendet man für die erste Kühlstufe auch Wasser, das sich als ausreichend erwiesen hat.

An Stelle der bisherigen Röhrenkühlerbauart ist auch mit Erfolg eine neue, wesentlich davon abweichende Bauart, der Heenan-Kühler, zur Anwendung gekommen, ein Apparat, der bereits früher zur Herstellung von Kühlluft in anderen Industrien verwendet wurde. Auch hier gelangt die zu kühlende Luft unmittelbar mit den Kühlflüssigkeiten, Wasser und Sole, in Berührung. Wasser und Sole werden in der bisher üblichen Art auf die erforderlichen Grade abgekühlt. Der Kühler besteht aus einem oben gewölbten und unten trogförmig ausgebildeten Gehäuse. In diesem ist in der Längsrichtung eine drehbar gelagerte Trommel angeordnet, die aus einer Anzahl zylinderförmiger Abteilungen gebildet wird. Jede dieser Abteilungen besteht aus einem spiralförmig auf einen auf der Achse sitzenden Gußkern gewundenen Blechstreifen. Zwischen den einzelnen Windungen der Streifen bleibt ein kleiner Zwischenraum. Der Trog ist in zwei, den beiden Kühlstufen entsprechende Kammern geteilt; in der ersten befindet sich kaltes Wasser, in der zweiten kalte Sole. Die zu kühlende Luft wird durch einen Ventilator in das Gehäuse eingeblasen und streicht über die Trommel und zwischen den Windungen der Blechstreifen hindurch. Am Austrittsende befindet sich ein kleiner Ventilator zum Absaugen der gekühlten Luft. Bei der Drehung der Trommel werden die Kühlflüssigkeiten durch die Blechspiralen hochgeschöpft und laufen bei der weiteren Drehung der Trommel in dünnen Streifen an dem Blech entlang, wo sie mit der durchstreichenden Luft in Berührung kommen und diese abkühlen. Gegenüber der erstgenannten Vorrichtung, bei der die Kühlflüssigkeiten über Wellblechstufen tropfen, hat diese Bauart den Vorzug, daß die Flüssigkeiten nicht in einzelne Tropfen zerspringen werden, sondern zusammenhängende Flüssigkeitsstreifen bilden; hierdurch wird verhindert, daß kleine Flüssigkeitsteilchen mit dem Winde fortgerissen werden, was bei dem ersten Verfahren nicht immer vermieden werden kann.

Ueber den Raumbedarf einer Anlage mit einer minutlichen Leistung von 1130 cbm getrockneter Luft gibt Abb. 1 Aufschluß. Er ist wesentlich geringer als der einer Anlage nach alter Bauart.

Während bei den bisherigen Verfahren die Luft vor dem Ansaugen durch die Gebläsemaschinen gekühlt und getrocknet wurde, findet bei der folgenden Anlage dieser Vorgang nach Austritt der Luft aus den Gebläsen statt.

Bei ersterem Verfahren hat man den Vorteil, daß wegen des geringeren Rauminhalts der gekühlten Luft die Arbeit der Gebläsemaschinen verringert wird. Auch ist es nicht erforderlich, daß die vom Winde durchstrichenen Teile winddicht gebaut werden. Bei Vornahme der

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1904, 15. Nov., S. 1289/96; 1. Dez., S. 1272/73; 1905, 1. Jan., S. 3/14; 15. Jan., S. 73/81; 1. März, S. 266/72; 1. Juni, S. 645/51; 1909, 24. Febr., S. 283/92; 15. Sept., S. 1430/5; S. 1602/8; 10. Nov., S. 1781/3; 1910, 5. Okt., S. 1715/22.

Trocknung des Windes nach Verlassen der Gebläse braucht die Kühlung und Trocknung bei gleichem Ergebnis nicht bis zu einem derart hohen Grade durchgeführt zu werden, wie bei ungepfeßtem Wind. Da in diesem Falle als Kühlflüssigkeit lediglich Wasser genügt, das bei Anwendung von zwei Kühlstufen für die erste Stufe überhaupt nicht und bei der zweiten Stufe meist nur im Sommer künstlich gekühlt zu werden braucht, so ist es möglich, die Anlage wesentlich einfacher als die erstgenannten zu gestalten.

In der von dem Amerikaner Miles entworfenen Anlage¹⁾ geht die Kühlung der Luft in zwei Stufen in zwei Kühltürmen durch einfaches Einspritzen von Wasser vor sich. Bei einer Außentemperatur der Luft von 32° mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 21 g/cbm wird der Wind auf einen Feuchtigkeitsgehalt getrocknet, der $3,5 \text{ g/cbm}$ der freien Atmosphäre entspricht. Im Winter ist bei kalter Witterung und kaltem zur Verfügung stehenden Wasser eine weitere Trocknung möglich. Die Anlage ist an die Gebläsewindleitung angeschlossen. Der gepfeßte Wind tritt mit ungefähr 100° zunächst in eine an dem ersten Kühlturm befindliche Wärmeaustauschvorrichtung, die von dem Wind der zweiten Stufe gekühlt wird. Er gelangt alsdann in den Kühler der ersten Stufe, wo er in Berührung mit Kühlwasser von ungefähr 24° kommt und auf ungefähr 27° abgekühlt wird. Hierauf strömt der Wind in eine zweite Wärmeaustauschvorrichtung, die ebenfalls von dem gekühlten Wind der zweiten Stufe gekühlt wird, und von dort in den Kühler der zweiten Stufe. Hier findet die endgültige Kühlung und Trocknung statt. Die Temperatur des Kühlwassers beträgt hier etwa 3° , der Wind wird hierdurch auf etwa 6° abgekühlt. Bei einer Pressung von 1 at besitzt der Wind in diesem Zustand einen Feuchtigkeitsgehalt, der, wie oben gesagt, einem Gehalt von $3,5 \text{ g Wasser je cbm}$ der freien Atmosphäre entspricht. Der gekühlte trockene Wind wird hierauf durch die Wärmeaustauschvorrichtungen geführt und strömt alsdann mit einer Temperatur von ungefähr 72° wieder in die Gebläseleitung zurück. Die gesamte Anlage erfordert verhältnismäßig wenig Platz.

Die von Miles gebaute Anlage, die eine minutliche Leistung von 1130 cbm getrockneter Luft besitzt, benötigt eine Gebäudegrundfläche von etwa $13,5 \times 17,0 \text{ m}$. Die Gesamtbaukosten betragen $300\,000 \text{ M}$. Soll eine höhere Leistung erzielt werden, z. B. eine Trocknung auf 2 g/cbm , so werden sich die Anlagekosten um $18\,000 \text{ M}$ erhöhen. Eine Erniedrigung von ungefähr $30\,000 \text{ M}$ der Anlagekosten tritt ein, wenn zur Kühlung ein Kühlwasser von 16°

anstatt von 24° zur Verfügung steht. Die Ersparnisse bei den Selbstkosten des erzeugten Eisens werden bei Anwendung des getrockneten Windes auf $3,1 \text{ M}$ für die Tonne gerechnet.

Bisher ist immer die Verwendung getrockneten Gebläsewindes für den Hochofenbetrieb in Betracht gezogen und weniger an seine Anwendung bei der Stahlerzeugung gedacht worden. Wohl ist auf den Süd-Chicago

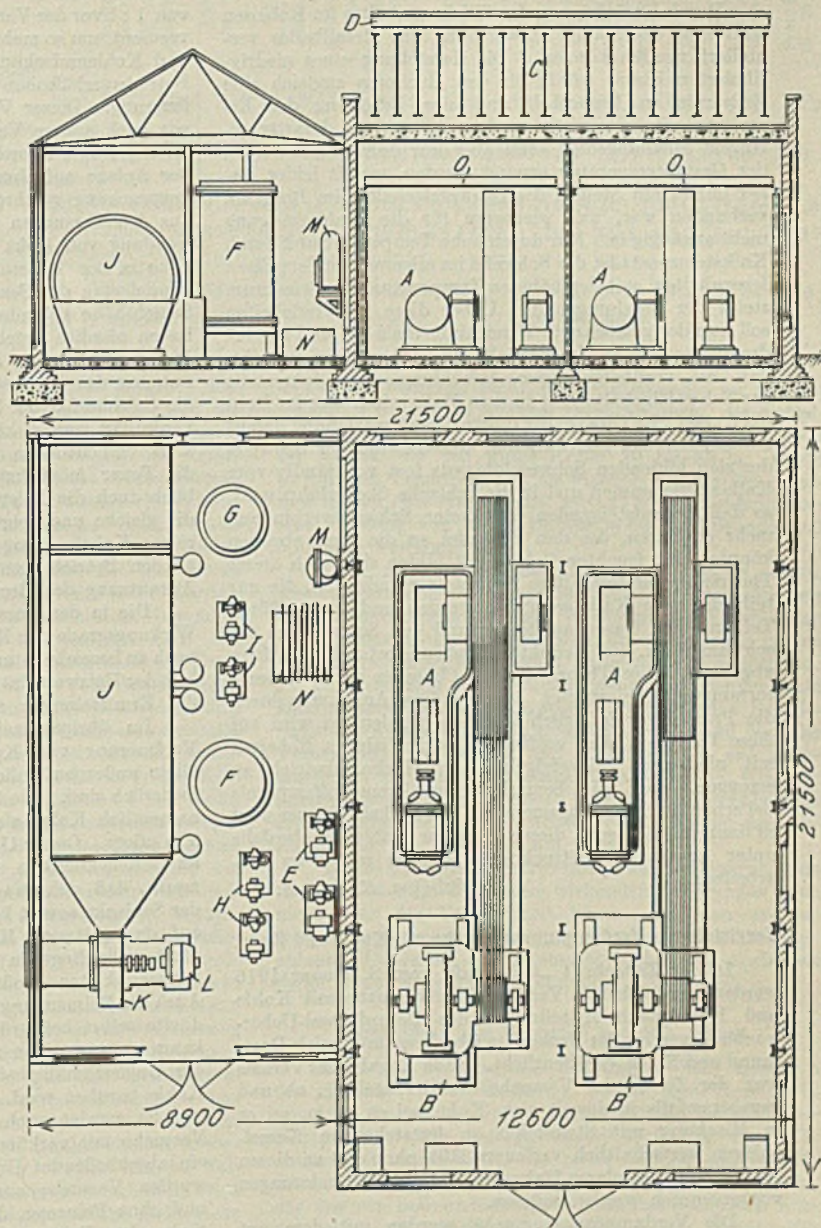


Abbildung 1. Anlage mit einer minutlichen Leistung von 1130 cbm getrockneter Luft.

Werken einmal der Versuch gemacht worden, den Konverter mit getrocknetem Gebläsewind zu betreiben, aber es ist lediglich bei diesem einen Versuch geblieben, obwohl die Beschaffenheit des erzeugten Stahls hervorragend gewesen sein soll. Die Blöcke sollen nur ganz geringe Blasenbildung am Kopfe gezeigt haben, und die aus den Blöcken gewalzten Schienen sollen die besten gewesen sein, die je das Werk verließen. Ferner war die Regelung des Siliziumgehaltes äußerst leicht. Während einer Reihe von Tagen arbeitete der Konverter dauernd mit einem Silizium-

¹⁾ The Iron Age 1916, 20. Jan., S. 198/9.

gehalt von 0,60 %, der bis auf die für amerikanische Schienen vorgeschriebene Grenze von 0,20 % vermindert wurde. Trotzdem wurde das Verfahren aufgegeben, da die Tageserzeugung wesentlich sank. Der Konverter arbeitete bei dem getrockneten Wind derart heiß, daß er fortdauernd stillgesetzt werden mußte, um das Metallbad durch Schrottzusatz abzukühlen. Hierdurch entstanden derart beträchtliche Betriebsverzögerungen, daß man von einer weiteren Verfolgung des Verfahrens Abstand nahm.

Durch Erniedrigung des Siliziumgehaltes im Roheisen wird eine übermäßige Erwärmung des Metallbades verhindert werden können. Die Herstellung eines niedrigsilizierten Eisens würde für den Hochofen zugleich eine Ersparnis an Brennstoff und eine Erhöhung der Erzeugungsmenge möglich machen. Eisen von derartig geringem Siliziumgehalt kann aber nur durch Herabsetzen der Gestelltemperatur erzeugt werden, womit leider bisher immer ein Steigen des Schwefelgehaltes im Roheisen verbunden war, was wiederum für die Stahlerzeugung nicht zugänglich ist. Nur durch hohe Temperatur und durch Kalksteinzusatz ist der Schwefel im allgemeinen dem Eisen fernzuhalten, mit der höheren Temperatur aber wiederum steigt der Siliziumgehalt. Ueber diese Schwierigkeiten soll nun der getrocknete Wind hinforthelfen. Man hat bei dessen Verwendung in Betrieben die Beobachtung gemacht, daß bei vorübergehender Abkühlung des Ofengestells der Schwefelgehalt nicht in dem Maße wie früher im Roheisen stieg. Le Chatelier führte diese Erscheinung darauf zurück, daß bei getrocknetem Gebläsewind der Schwefel des sich bildenden Schwefeldioxyds fast vollständig vom Kalk aufgenommen und in die Schlacke übergeführt wird, so daß die aufsteigenden Gase keine Schwefelverbindung mehr enthalten, die den Schwefel an die Erze abgeben könnte. Bei feuchter Gebläseluft bilden sich nach dieser Theorie wasserstoffhaltige Schwefelverbindungen, die nur teilweise vom Kalk gebunden werden und zum größten Teil mit den Gasen aufsteigen und den Schwefel an die schwammigen, im Reduktionszustand befindlichen Erze abgeben. Diese Theorie hat Le Chatelier durch Laboratoriumsversuche erhärtet. Können diese Annahmen durch die Praxis unwiderleglich bewiesen werden, so wird auf diese Weise ein Weg eröffnet, niedrigsiliziertes Roheisen mit niedrigem Schwefelgehalt im Hochofenbetrieb zu erzeugen, was, wie bemerkt, eine Brennstoffersparnis bei erhöhter Erzeugungsmenge zur Folge hat. Ferner wird es dann möglich sein, dieses Eisen im Stahlwerk ebenfalls unter Anwendung getrockneten Windes weiter zu verarbeiten.

Dipl.-Ing. E. Jantzen.

Vergleichende Verdampfungsversuche mit Kohle und Koks.

In der Zeitschrift „Glückauf“ vom 8. Januar 1916 werden vergleichende Verdampfungsversuche mit Kohle und Koks nach Mitteilungen des Dampfessel-Ueberwachungsvereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und Essen veröffentlicht. Nach Angabe des Vereins war der Zweck der Versuche die Ermittlung, ob und gegebenenfalls inwieweit sich Koks, sei es allein, sei es in Mischung mit Steinkohle, in feststehenden Kesselanlagen wirtschaftlich verfeuern läßt, ohne daß an diesen größere mit besonderen Unkosten verknüpfte Änderungen vorgenommen werden müssen.

Die Verdampfungsversuche wurden mit dem auf Zechenkokerien hergestellten Koks und zwar mit dem aus Gaskohle gewonnenen Gaskohlenkoks und dem aus Fettkohle erzeugten Fettkohlenkoks ausgeführt. Für die Versuche standen zwei Flammrohrkessel mit Planrostinnenfeuerung zur Verfügung und zwar für die Versuchsreihe 1 und 3 ohne, für die Versuchsreihe 2 mit Ueberhitzer. An den zugehörigen Schornsteinen lagen noch weitere Kessel, die gleichfalls in Betriebe waren, sodaß die Zugverhältnisse gute waren. Die Heizfläche der Versuchskessel betrug zwischen 90 und 110 qm, dementsprechend die Rostfläche 2,8 bis 3,3 qm.

In der Zahlentafel 1 sind von den 30 Versuchen die besonders charakteristischen zusammengestellt, wobei der besseren Uebersicht wegen nur die den Verbraucher hauptsächlich interessierenden Daten aufgenommen wurden.

Die Ergebnisse zeigen, daß unter den angegebenen Verhältnissen die Verfeuerung eines Koks- und Kohlegemisches auf von Hand bedienten Planrosten mit guter Ausnutzung des Brennmaterials möglich ist und daß die Mischung von Koks und Kohle besonders im Verhältnis von 1 : 1 vor der Verwendung von Koks allein den Vorzug verdient, um so mehr, als sich bei Verwendung einer Koks- und Kohlenmischung eine fast gleiche Anpassung an die Betriebsverhältnisse erzielen läßt, wie bei reiner Kohlenfeuerung. Dieser Vorteil fällt bei reiner Koksfeuerung, wie auch andere Versuche ergeben haben, fort. Nur mit Koks geheizte Kessel müssen vielmehr die Grundbelastung der Anlage aufnehmen und mit möglichst gleicher Beanspruchung gefahren werden. Hierzu sei bemerkt, daß aus den Versuchen nicht ersichtlich ist, ob bei der Verwendung von Koks allein die größte erreichbare Schichthöhe in der Feuerung angewandt wurde, bzw. ob die Einrichtung der Feuerung die Erreichung der günstigsten Schichthöhe behinderte. Anderweit angestellte Versuche haben nämlich ergeben, daß bei von Hand bedienten Planrostfeuerungen auch eine verhältnismäßig gute Ausnutzung des Brennstoffes erzielt werden kann, sofern nur die Schichthöhe der Stückgröße des Kokes entsprechend vergrößert werden kann. Bei Koks von 0,70 mm wurden z. B. Schichthöhen von rund 50 cm angewandt, wobei die Feuerung möglichst unberührt blieben. Infolgedessen blieb auch die Leistung des Kessels nahezu unverändert die gleiche und zeigten auch diese Versuche, daß bei reiner Koksfeuerung eine Anpassung der Kesselleistung an den Betrieb nicht möglich ist, sofern auf günstige Ausnutzung des Brennmaterials Wert gelegt wird.

Die in den vorstehenden Versuchsreihen ermittelten Wirkungsgrade der Kessel sind für solche Größen als sehr hoch zu bezeichnen und es wird vermutet, daß in Wirklichkeit der Heizwert des Brennmaterials etwas höher war, als die Ermittlungen aus dem Versuchsmaterial ergaben.

Im übrigen zeigten die Versuche, daß für die Verfeuerung von Koks- und Kohlegemisch oder Koks allein außergewöhnlich günstige Zugverhältnisse nicht erforderlich sind. Die Schlacke zeigte mehr Unverbranntes, namentlich Koks, als bei Kohlenfeuerungen der Fall zu sein pflegt. Dieser Umstand wird auf Mangel des Heizers an Geschicklichkeit und Uebung zurückgeführt und bemerkt, daß sich das Unverbrannte mit Leichtigkeit aus der Schlacke soweit herausnehmen lasse, daß die Verluste auf das zulässige Maß beschränkt bleiben. Letzteres dürfte allerdings in den meisten Betrieben auf große Schwierigkeiten stoßen und kaum durchführbar sein. Auch die Beimengung von Unverbranntem in der Schlacke dürfte selbst bei größerer Geschicklichkeit des Heizers kaum zu vermeiden sein, da sie zum größten Teil auf der Ungleichmäßigkeit der Verbrennung von Koks und Kohle beruhen wird.

Es wurden auch bei Verfeuerung von Koks allein Versuche mit verkürztem Rost vorgenommen, die aber ein abschließendes Urteil noch nicht zulassen. Ferner wurden Versuche angestellt mit Koks gebrochen mit und ohne Feinzeug, die, wie zu vermuten war, für den Koks ohne Feinzeug bessere Ergebnisse lieferten. Bei Mischung mit Kohle verbrannte das Feinzeug besser mit, als bei Koks allein. Es sei bemerkt, daß der Gaskohlenkoks an Ort und Stelle auf passende Größe zerschlagen wurde, sofern nicht fertig gebrochener Koks verfeuert wurde, daß dagegen das Zerschlagen des Fettkohlenstückkokes wegen seiner Härte erhebliche Schwierigkeiten machte. Es wird daher empfohlen, diesen Koks in gebrochenem Zustande zu beziehen. Leider dürfte dies gerade in der heutigen Zeit auf Schwierigkeiten stoßen, da unseres Wissens die Zechen für größere Abnehmer den Koks nur ungebrochen, wie er fällt, liefern wollen.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

| Art des Kessels. | Versuche mit Gaskohlenkoks und Gasflammkohle | | | | Versuche mit Fettkohlenkoks und Fettkohle | | | Versuche mit Fettkohlenkoks und Fettkohle | | | | | | |
|---|--|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------|------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------|
| | Zweiflammrohrkessel ohne Ueberhitzer | | | | Zweiflammrohrkessel mit Ueberhitzer | | | Zweiflammrohrkessel ohne Ueberhitzer | | | | | | |
| Art des Brennstoffs. | Gasflam- m- förder- kohle | Kohle und Koks 1 : 1 | Kohle und Koks 1 : 3 | Koks 0-70 mm gebrochen | Fettför- der- kohle | Kohle und Koks 3 : 1 | Koks 20-30 mm | Fettför- der- kohle | Kohle und Koks 0-70 mm 1:1 | Kohle und Koks 0-70 mm 1:3 | Brech- kohls 0-70 mm | Koks vom Lager 0-70 mm | Brech- kohls 10-70 mm | |
| Leistung von 1 kg Brennstoff an Dampf von 637 WE . . . kg | 7,47 | 7,8 | 7,17 | 6,78 | 6,47 | 6,73 | 6,44 | 7,91 | 7,67 | 7,32 | 6,83 | 6,62 | 7,12 | |
| Leistung von 1 qm Heizfläche an Dampf von 637 WE . . . kg | 23,85 | 23,49 | 22,3 | 20,76 | 20,0 | 20,47 | 20,46 | 24,95 | 24,4 | 23,5 | 21,98 | 21,06 | 22,9 | |
| Brennstoff auf das qm Rostfläche in der Stunde kg | 100,5 | 94,7 | 97,9 | 96,3 | 101,8 | 100,3 | 104,8 | 99,3 | 100,4 | 101,3 | 101,3 | 100,0 | 101,3 | |
| Wirkungsgrad | 72,56 | 71,01 | 65,27 | 64,14 | 69,92 | 70,01 | 68,14 | 75,0 | 72,0 | 69,8 | 66,5 | 64,4 | 66,9 | |
| In 1 kg Brennstoff enthaltene WE | Kohle . . Koks . . Gemisch . | 6569 | 7208 | 7279 | 6740 | 6370 | 6537 | 6701 | 7100 | 6913 | 6531 | 6534 | 6768 | |
| | | Mittel | 6790 | 6896 | | 6833 | 6457 | | 6410 | 6610 | | 6531 | 6534 | 6768 |
| | | 2 Ver- such. | 6999 | 6992 | | 6633 | 6750 | | 6686 | | | | | |

So dankenswert und interessant diese Versuche sind, so haben sie doch nur gezeigt, was immerhin nicht unbekannt war, daß bei kleinen Kesselgrößen mit Planrosten und Handbeschickung, sorgfältige Mischung des Brennstoffes und gute Bedienung der Feuer vorausgesetzt, der Mitverbrennung von Koks nur unwesentliche Schwierigkeiten entgegenstehen. Leider treffen diese Voraussetzungen bei den weitaus meisten größeren Betrieben heute nicht mehr zu. Kesselgrößen über 250 qm, wie sie in größeren Werken wohl durchweg verwendet werden, sind von Hand kaum mehr zu beschicken, besonders nicht bei dem Arbeitermangel der jetzigen Zeit. Sie besitzen auch wohl durchweg selbsttätig wirkende Feuerungen, in der Hauptsache Ketten- oder Wanderroste. Hierbei ist die Verwendung von Koks eine wesentlich schwierigere. Nach neueren Versuchen lassen sich derartige Roste mit einer Mischung von guter Fettkohle mit Brechkoks, möglichst gleichmäßiger und nicht zu großer Körnung im Verhältnis von 3 Teilen Kohle und 1 Teil Koks, noch gut betreiben. Insbesondere brennt Gasperlkoks wegen seines poröseren Gefüges, durch das er leichter anbrennt, in obiger Mischung mit Kohle mindestens so gut, wie Hüttenkoks. Es ließ sich hierbei das Mischungsverhältnis auch auf 2 Teile Kohle und 1 Teil Koks steigern. Hauptbedingung ist eine gründliche und möglichst gleichmäßige Durchmischung des Kokes und der Kohle. Diese wurde im vorliegenden Falle mit Hand bewirkt, wozu bemerkt sei, daß für einen Kessel von 600 qm Heizfläche sechs Mann erforderlich waren. Es entsteht nämlich bei Verfeuerung solcher Gemische in Kesselhäusern mit Kohlenbunkern die Schwierigkeit, daß auch bei gut durchgemischtem Brennmaterial Koks und Kohle beim Herabgleiten aus dem Bunker sich wieder trennen, insbesondere dadurch, daß die Stücke auf dem an den Bunkerwänden mehrhaftenden Feinzeug herunterrollen. Sobald nun der Fall eintritt, daß die Roste zu viel reinen Koks erhalten, wird die Brennschicht unter dem Zündungsgewölbe nicht mehr entzündet und „das Feuer läuft weg“.

Ganz gewaltig vermehren sich aber die Schwierigkeiten, wenn für die Mischung mit Koks nur Magerkohlen zur Verfügung stehen. Es war bei den gemachten Versuchen nicht möglich, auch bei einem Mischungsverhältnis von 3 Teilen Kohle und 1 Teil Koks den Kessel längere Zeit mit Normalbelastung zu betreiben, da die Roste in wenigen Stunden so angegriffen waren, daß der Versuch abgebrochen werden mußte. Es entstand eine derart fließende Schlacke, daß sie von den Roststäben mit Hammer und Meißel abgeschlagen werden mußte, ja, sie war zum Teil so zwischen die Roststäbe gelaufen,

daß diese überhaupt nicht mehr auseinander zu bringen waren. Es bleibt in solchem Falle nur übrig, die Kesselleistung entsprechend herunterzusetzen. Versuche ergaben für Kessel, die bei guter Kohle 30 bis 35 kg Dampf je qm und Stunde und 8 bis 9facher Verdampfung normal leisten, bei Magerkohle mit 25 % Hüttenkoks nur eine Leistung von 21 kg Dampf je qm und Stunde und 6,5facher Verdampfung.

Diese Andeutungen mögen genügen, um zu zeigen, welche Schwierigkeiten bei der heutigen Einschränkung der Kohlenlieferung für große Werke mit der Verwendung des Koksersatzes verbunden sind, um so mehr als gerade Fettkohlen im freien Verkauf kaum noch zu haben sind. Es wäre dankbar zu begrüßen, wenn der obengenannte Dampfessel-Ueberwachungsverein vorstehenden Klarheit schaffen könnte, insbesondere über die hierfür unbedingt erforderlichen Stau- und Abstreifvorrichtungen und die Zuführung von Frischluft am Rostende.

Leider sind die Konstruktionen zur Verfeuerung von reinem Koks auf selbsttätig wirkenden Feuerungen noch nicht über die Versuchszeit hinausgekommen und erfordern auch ganz erhebliche Aenderungen der Feuerungsanlage. Ueber die bevorstehende Kohlennot werden sie daher kaum hinweghelfen können.

O. Rösing.

Beschaffung von Granaten vor 100 Jahren.

Kurz vor Weihnachten des Jahres 1813 richteten die „Herren J. W. Buderus Söhne und Herr Joh. Gottfr. Hasenelever in Frankfurt“ an verschiedene Hüttenwerke eine Anfrage wegen Lieferung von gußeisernen Granaten usw., die recht bezeichnend für die damalige Zeit ist. Wir lassen daher eines dieser Schreiben, das uns von befreundeter Seite leihweise überlassen worden ist, — es betrifft die Marienborner Hütte im Fürstentum Siegen — nebst dem dazugehörenden Antwortschreiben nachstehend seinem Wortlaut nach folgen:

Fragen:

1. Wann kann auf der Marienborner Hütte die Munitionsgießerei anfangen?
2. Wie viel Tage vorher muß die Anzeige, daß gegossen werden soll, gemacht werden?
3. Wie viele tausend Pfd. kalibermäßige Munition können wöchentlich gegossen werden?
4. Wie viele Wochen kann die Hütte im Gang bleiben?

5. Wie viel wird für 1000 Pfd. ffruter¹⁾ Gewicht verlangt und zwar franco geliefert

nach Wetzlar
 „ Gießen
 „ Aßlar
 „ Limburg
 „ Francfurt oder Höchst?
 oder in Loco übernommen?

Zur Einhaltung vorstehender Offerten auf vier Wochen nach dato gegen die Herren J. W. Buderus Söhne und Herrn Joh. Gottfr. Hasenclever in Francfurt, welche das erwähnte Geschäft gemeinschaftlich übernommen haben, macht sich die ehrsame Marienborner Hüttengewerkschaft durch ihre Unterschrift verbindlich.

Siegen, den 21. December 1813.

J. W. Buderus Söhne
 Joh. Gottfr. Hasenclever.

Antworten:

- ad 1) Wenn die Hütte wegen Frost nicht in ihrem Gang aufgehalten wird, kann die Gießerei Anfangs bis medio Febr. anfangen.
 ad 2) Die Anzeige, daß und was gegossen werden soll, muß 3 bis 4 Wochen vor obigem in 1) bestimmten Zeitraum geschehen, um die nötigen Anstalten treffen zu können. Die erste Ablieferung kann alsdann nach Verlauf dieser 3—4 Wochen geschehen.
 ad 3) Wöchentlich können vierunddreißigtausend Pfund gegossen werden.
 ad 4) Von dem bei 1) bestimmten Zeitpunkt an kann die Hütte eif Wochen im Gang bleiben. Sollte die Gießerei bis in den Mai dauern, so können noch mehrere bis zu acht Wochen zugesetzt werden.
 ad 5) Auf freie Lieferung an einen der genannten Orte kann sich die Gewerkschaft nicht einlassen. Franco in Loco übernommen verlangt man für tausend Pfund ffruter Gewicht in franz Krthlr. zu 118 stb. oder Brab. Kthr. a 116 stb.
 6—12 Zige Kugeln zu fünf und fünfzig Rthr.
 14 und 27 Zige Granaten zu sechzig Rthr.

¹⁾ Frankfurter.

6 und 12 löthige Kartätschen zu achtzig Rthr. bey einer Quantität von 34 000 Z kann gemacht werden

| | |
|-----------------------------------|----------|
| von Kartätschen | 800 Z |
| und von den restierenden 33 200 Z | |
| an 14 Z wiegenden Granaten | 3 300 „ |
| 27 „ detti | 8 300 „ |
| 6 „ ige Kugeln | 13 300 „ |
| 12 detti | 8 300 „ |
| | 33 200 Z |

Die Zahlung geschieht baar und in oben bestimmten klingenden Münzsorten in Francfurt vierzehn Tage nach Empfang des hier über die Munition ausgestellten Empfangsschein.

Die Ablieferungen geschehen von Woche zu Woche gleich nach dem Abguß.

Vorstehende Konditionen bleiben in ihrer Kraft, solange keine Aufkündigung erfolgt. Ferner ist verabredet worden, daß die Herren Buderus und Hasenclever keinen Akkord auf obige Konditionen anders als auf sechstägige Ratification sollen abschließen können, innerhalb welcher Zeit sie sich zu versichern haben, ob wir noch keinen anderen Munitions-Lieferungs-Akkord abgeschlossen haben, in welchem Falle wir natürlich ihnen Nichts liefern können.

Dagegen versprechen wir auf die desfalls an uns ergehende Anfrage mit der innerhalb der nächsten 24 Stunden abgehenden Post unfehlbar zu antworten.

Marienborn, den 22. Dec. 1813.

Die Hüttengewerkschaft daselbst
 Engelb. Achenbach, Schulz.

in vorstehendem Accord soll noch bemerkt werden:

- 1 tens daß die Feuerwerker nicht auf gewerkschaftliche Kosten verpflegt und belohnt werden sollen,
 2 tens daß der Gewerkschaft die Modelle und Kaliber unentgeltlich zugestellt werden
 3 tens daß die Zahlung nach ad 5) nicht in Frankfurt, sondern an die Gewerkschaft selbst, oder in Siegen, und zwaren von 8 zu 8 Tagen, sobald die Waare, durch Bescheinigung des Feuerwerkers in Loco-Revirdit angenommen worden ist, geschehen soll.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

14. August 1916.

Kl. 24 e, Gr. 10, H 67 265. Winderhitzer, insbesondere für Generatoren mit flüssigem Schlackenabstich. Gebr. Hinselmann, Essen-Ruhr.

17. August 1916.

Kl. 21 h, Gr. 6, E 21 364. Heiz- und Rührwerkzeug für metallurgische elektrische Oefen. Elektrochemische Werke G. m. b. H., Berlin.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

14. August 1916.

Kl. 1 b, Nr. 650 871. Elektromagnetischer Ringscheider mit einem mehrpoligen Magnetsystem mit gerader Polzahl zur nassen Scheidung von Erzen. Elektromagnetische Ges. m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 12 h, Nr. 650 838. Kohleelektrode. Siemens & Halske Akt.-Ges., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 19 a, Nr. 650 779. Schienenklemme. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges., Osnabrück.

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

Kl. 19 a, Nr. 650 789. Klemme gegen Schienenwandern. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges., Osnabrück.

Kl. 31 c, Nr. 650 550. Kernstütze. Johann Caye, Lüdenscheid, Königstr. 27.

Kl. 31 c, Nr. 650 857. Doppelkernstütze. Joh. Caye, Lüdenscheid, Königstr. 27.

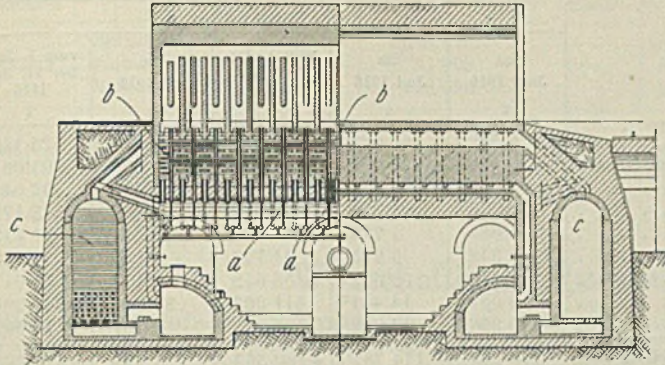
Kl. 48 d, Nr. 650 884. Rohrabschneide-Apparat mittels des autogenen Schneidverfahrens. Georg Müller, Cöln-Sülz, Sülzburgstr. 207.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 b, Nr. 290 309, vom 30. März 1913. Heinrich König in Düsseldorf. Verfahren zum Desoxydieren von Flußeisen, Stahl oder Kupfer durch Behandlung im flüssigen Zustande mit Gleichstrom.

Das im Konverter, Martin- oder Elektrooefen befindliche überoxydierte Eisen oder Kupfer wird der Wirkung von Gleichstrom in der Weise ausgesetzt, daß die aus Kohle bestehende Anode unmittelbar in das flüssige zu desoxydierende Metall eintaucht, während die ebenfalls mit dem Metallbade in Berührung stehende Kathode aus einem dem Eisen- oder Kupferbade gegenüber indifferenten Stoffe besteht. Infolge der Wanderung der Ionen soll der im Bade enthaltene Sauerstoff zu der aus Kohle bestehenden Anode bewegt werden und hier mit dem Kohlenstoff verbrennen.

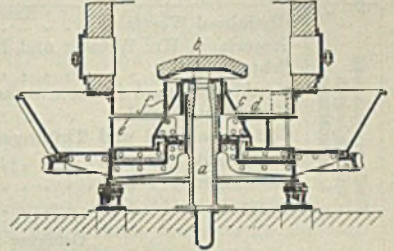
Kl. 10 a, Nr. 289 082, vom 29. November 1913. Gebr. Hinselmann in Esson, Ruhr. *Unterbrenner-Koksofen für wahlweise Beheizung durch Reichgas und Schwachgas.*
Zur Ermöglichung der Beheizung mit Schwachgas sind unter jeder Heizwand zwischen den zur Zuführung



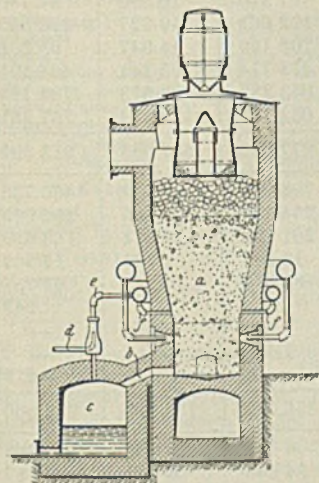
des Reichgases dienenden üblichen Düsensteinen a Wärmespeicher b eingebaut, denen das Schwachgas durch vom Meistergang in bekannter Weise zu regelnde Leitungen zuströmt. Die Luft wird in bekannter Weise in seitlich der Ofenbatterie liegenden Wärmespeichern c vorgewärmt. Die Düsen d sind um eine senkrechte Achse schwenkbar, um wahlweise für Reich- oder Schwachgas zu dienen.

Kl. 24 e, Nr. 287 836, vom 2. August 1914. Gas-generator und Braunkohlenverwertung G. m. b. H. in Leipzig. *Gaserzeuger mit durchbrochener Entschlackungsscheibe und einer den zentralen Luftzuführungskanal überdeckenden feststehenden Haube.*

Bei Gaserzeugern mit zentralem Luftzuführungskanal a und einer ihn überdeckenden feststehenden Haube b kommt es häufig vor, daß sich unterhalb dieser Haube eine feste Schlacke bildet, die den Luftaustritt aus dem



Kanal a hindert. Zur Behebung dieses Uebelstandes ist um den Kanal a ein Mantel c drehbar angeordnet, der mit der den Schacht unten bestreichenden Entschlackungsscheibe d verbunden ist und über deren Durchtrittsöffnung e einen Schlackenabstreicher f besitzt. Hierdurch wird jegliche sich unter der Haube b bildende Schlacke sofort entfernt.

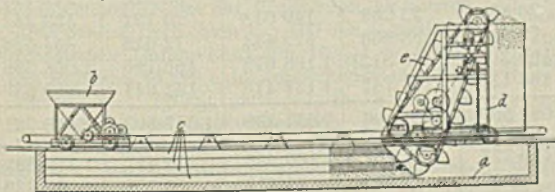


Kl. 24 e, Nr. 289 590, vom 31. Juli 1913. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Verfahren zum Betriebe von Gaserzeugern mit flüssigem Schlackenabstich, bei welchem ein Teil des erzeugten Gases unmittelbar über dem Boden des Herdes abgeführt wird, und Einrichtung zur Ausführung des Verfahrens.*

Ein Teil des im Gaserzeuger a entwickelten Gases wird durch den Schlackenabstich b in die Vorkammer c geleitet und hier zum Flüssighalten der

Schlacke verbrannt, um eine Verstopfung des Schlackenloches b zu verhüten. Aus c werden die verbrannten Gase durch den Dampfstrahlsauger d abgesaugt und durch Leitungen e f in den Gaserzeuger zurückgeführt, woselbst ihre Kohlensäure zu Kohlenoxydgas reduziert wird.

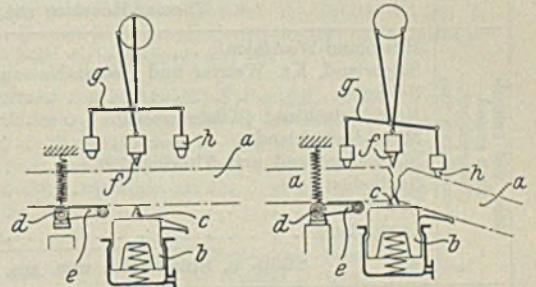
Kl. 40 a, Nr. 288 376, vom 23. Nov. 1913. „Tellus“, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenindustrie in Frankfurt a. M. *Maschinelle Mischeinrichtung für Erze und sonstiges Gut.*



Über einer Mischgrube a ist einerseits ein Wagen b, welcher das zu mischende Gut im erforderlichen Verhältnis in wagerechten Schichten c verteilt, und andererseits ein Wagen d verfahrbar, der mittels eines Schöpfwerkes e die Schichten c im Winkel zu ihren Schnittflächen abzuheben vormag.

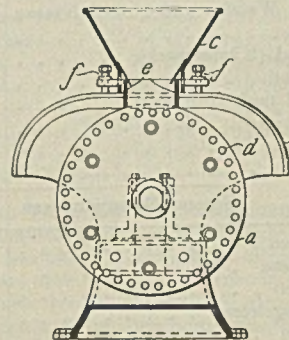
Kl. 49 b, Nr. 289 677, vom 9. Dezember 1913. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf-Rath. *Presse zum Bearbeiten von Blöcken.*

Der zu brechende Block a ruht auf dem von einem hydraulischen Plunger b getragenen Korbmesser c und



der um d schwingenden Führungsplatte e, die ihrerseits abgedefert ist, auf. Auf ihn wirken von oben zunächst das voreilende Korbmesser f ein und danach die an einer Schwinge g sitzenden beiden Druckstücke h, die den Block durchbrechen.

Kl. 31 c, Nr. 288 505, vom 25. April 1913. Toussaint Ketin in Lüttich, Belgien. *Vorrichtung zum Mischen von Formmassen mit regelbarer Zuführung des Mischgutes zur Stiftscheiben-Mischtrommel.*



Der nach Art eines Schlagrades gebaute Mischtrommel a, die unter einem Kasten b rotiert, wird das Mischgut aus dem Trichter c so zugeführt, daß es auf die Außenseite der Schlagstifte d gelangt, von diesen mit fortgerissen und gegen die Innenwand des Kastens b geschleudert wird.

In dem Trichter c ist beweglich ein zweiter Trichter e eingebaut, dessen Entfernung von den Schlagstiften d durch die Stellschrauben f eingestellt werden kann.

Statistisches.

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs im Juli 1916¹⁾.

| | Bezirke | Erzeugung | | | | |
|--|---|-----------------------|-----------------------|--|----------------------|--|
| | | im Juni 1916 t | im Juli 1916 t | vom 1. Jan. bis 31. Juli 1916 t | im Juli 1915 t | vom 1. Jan. bis 31. Juli 1915 t |
| Gießerei-Roheisen und Gußwaren L. Schmelzung | Rheinland-Westfalen | 71 559 | 65 628 | 469 834 | 82 027 | 525 148 |
| | Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau | 26 536 | 29 081 | 191 447 | 32 635 | 203 061 |
| | Schlesien | 8 936 | 9 096 | 67 303 | 16 680 | 93 042 |
| | Norddeutschland (Küstenwerke) | 19 773 | 21 388 | 128 685 | 18 280 | 113 172 |
| | Mitteldeutschland | 1 682 | 1 723 | 14 005 | 3 284 | 27 413 |
| | Süddeutschland und Thüringen | 5 378 | 5 985 | 41 177 | 5 185 | 34 044 |
| | Saargebiet | 7 800 | 8 513 | 55 612 | 7 477 | 49 617 |
| | Lothringen | 18 581 | 14 461 ²⁾ | 111 207 | 31 822 | 221 295 |
| | Luxemburg | 15 977 | 18 907 | 81 283 | 19 087 | 112 907 |
| | Gießerei-Roheisen zus. | 176 222 | 174 782 | 1 160 553 | 216 477 | 1 379 699 |
| Bessemer-Roheisen | Rheinland-Westfalen | 10 781 | 11 049 | 72 010 | 14 658 | 82 678 |
| | Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau | 2 042 | 210 | 7 239 | 1 318 | 7 020 |
| | Schlesien | 1 827 | 1 353 | 12 570 | 796 | 8 631 |
| | Bessemer-Roheisen zus. | 14 650 | 12 612 | 91 819 | 16 772 | 98 329 |
| Thomas-Roheisen | Rheinland-Westfalen | 277 158 ³⁾ | 281 510 | 1 969 870 | 269 991 | 1 747 325 |
| | Schlesien | 12 990 | 13 280 | 97 370 | 10 850 | 87 780 |
| | Mitteldeutschland | 17 116 | 19 503 | 122 601 | 19 227 | 123 558 |
| | Süddeutschland und Thüringen | 15 480 | 17 223 | 108 159 | 14 947 | 98 354 |
| | Saargebiet | 71 889 | 80 147 | 473 774 | 65 141 | 404 891 |
| | Lothringen | 150 438 ²⁾ | 163 405 ²⁾ | 1 053 382 | 133 373 | 784 111 |
| | Luxemburg | 147 069 | 148 686 | 1 052 717 | 123 554 | 767 281 |
| Thomas-Roheisen zus. | 692 140 ³⁾ | 723 754 | 4 877 873 | 637 083 | 4 013 300 | |
| Stahl- und Spiegel- eisen einsch. Ferromangan, Ferrosilizium usw. | Rheinland-Westfalen | 104 166 ³⁾ | 125 131 | 798 672 | 87 452 | 466 738 |
| | Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau | 38 047 | 38 046 | 264 150 | 33 406 | 202 953 |
| | Schlesien | 26 535 | 30 836 | 201 164 | 24 814 | 163 639 |
| | Norddeutschland (Küstenwerke) | 257 | — | 13 244 | 1 439 | 17 267 |
| | Mitteldeutschland | 12 240 | 12 170 | 86 610 | 10 918 | 61 751 |
| | Süddeutschland und Thüringen | — | — | 352 | — | 943 |
| | Saargebiet | — | — | 58 | — | — |
| | Lothringen | — | — | 1 403 | — | — |
| | Luxemburg | — | — | — | — | 275 |
| | Stahl- u. Spiegeleisen usw. zus. | 181 245 ³⁾ | 206 183 | 1 365 653 | 158 029 | 913 566 |
| Puddel-Roheisen (ohne Spiegel- eisen) | Rheinland-Westfalen | 215 | 31 | 6 186 | 2 387 | 32 708 |
| | Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau | 3 931 | 4 634 | 34 555 | 6 094 | 37 987 |
| | Schlesien | 12 712 | 11 715 | 89 595 | 10 661 | 99 576 |
| | Lothringen | 287 | 447 | 2 686 | — | 2 980 |
| | Luxemburg | 105 | 148 | 2 418 | — | 76 |
| | Puddel-Roheisen zus. | 17 250 | 16 975 | 135 440 | 19 142 | 173 327 |
| Gesamt-Erzeugung nach Bezirken | Rheinland-Westfalen | 463 879 | 483 349 | 3 310 572 | 456 515 | 2 854 597 |
| | Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau | 70 556 | 71 971 | 497 391 | 73 453 | 451 021 |
| | Schlesien | 63 000 | 66 280 | 468 002 | 63 801 | 452 668 |
| | Norddeutschland (Küstenwerke) | 20 030 | 21 388 | 141 929 | 19 719 | 130 439 |
| | Mitteldeutschland | 31 038 | 33 396 | 223 216 | 33 429 | 212 722 |
| | Süddeutschland und Thüringen | 20 858 | 23 208 | 149 688 | 20 132 | 133 341 |
| | Saargebiet | 79 689 | 88 660 | 529 444 | 72 618 | 454 508 |
| | Lothringen | 169 306 ²⁾ | 178 313 ²⁾ | 1 168 678 | 165 195 | 1 008 386 |
| | Luxemburg | 163 151 | 167 741 | 1 136 418 | 142 641 | 880 539 |
| Gesamt-Erzeugung zus. | 1 081 507 | 1 134 306 | 7 631 338 | 1 047 503 | 5 578 221 | |
| Gesamt-Erzeugung nach Sorten | Gießerei-Roheisen | 176 222 | 174 782 | 1 160 553 | 216 477 | 1 379 699 |
| | Bessemer-Roheisen | 14 650 | 12 612 | 91 819 | 16 772 | 98 329 |
| | Thomas-Roheisen | 692 140 ³⁾ | 723 754 ²⁾ | 4 877 873 | 637 083 | 4 013 300 |
| | Stahl- und Spiegeleisen | 181 245 ³⁾ | 206 183 | 1 365 653 | 158 029 | 913 566 |
| | Puddel-Roheisen | 17 250 | 16 975 | 135 440 | 19 142 | 173 327 |
| | Gesamt-Erzeugung zus. | 1 081 507 | 1 134 306 | 7 631 338 | 1 047 503 | 5 578 221 |

¹⁾ Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ 1 Werk geschätzt. ³⁾ Berichtigt.

Belgiens Kohlenbergbau¹⁾.

Die Steinkohlenförderung Belgiens und die Erzeugung von Koks und Briketts in den beiden Vierteljahren 1916 stellte sich wie folgt:

| Bergbau-bezirk | | I. Vierteljahr t | II. Vierteljahr t | Bergbau-bezirk | | I. Vierteljahr t | II. Vierteljahr t |
|----------------|-------------|---------------------|----------------------|----------------|-------------|---------------------|----------------------|
| Lüttich | Steinkohlen | 1 083 608 | 1 068 620 | Mons | Steinkohlen | 1 283 445 | 1 209 629 |
| | Koks . . . | 33 443 | 34 903 | | Koks . . . | 106 035 | 103 691 |
| | Briketts . | 122 965 | 122 596 | | Briketts . | 17 479 | 13 330 |
| Charleroi | Steinkohlen | 1 916 493 | 1 916 937 | Belgien | Steinkohlen | 4 283 546 | 4 195 486 |
| | Koks . . . | 64 422 | 66 318 | | Koks . . . | 203 900 | 204 912 |
| | Briketts . | 421 053 | 380 312 | | Briketts . | 561 497 | 516 238 |

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 17. Febr., S. 176.

Wirtschaftliche Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat zu Essen.
— Nach dem Bericht des Vorstandes gestalteten sich Förderung und Absatz im Monat Juli d. J., verglichen mit dem Vormonat und dem Monat Juli 1915, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt:

| | Juli 1916 | Juni 1916 | Juli 1915 |
|------------------------------------|--------------|-------------------|--------------|
| a) Kohlen. | | | |
| Gesamtförderung | 8162 | 7347 | 6567 |
| Gesamtabsatz | 8342 | 7590 | 6740 |
| Beteiligung | 9398 | 8089 | 7932 |
| Rechnungsmäßiger Absatz | 6503 | 5853 | 5327 |
| Derselbe in % der Beteiligung | 69,10 | 72,36 | 67,16 |
| Zahl der Arbeitstage | 26 | 22 ^{3/8} | 27 |
| Arbeitstgl. Förderung | 313913 | 328378 | 243228 |
| „ Gesamtabsatz | 320857 | 339201 | 249627 |
| „ rechnungsm. Absatz | 250107 | 261578 | 197295 |
| b) Koks. | | | |
| Gesamtversand | 2356213 | 2249839 | 1569410 |
| Arbeitstäglicher Versand | 76007 | 74995 | 50026 |
| c) Briketts. | | | |
| Gesamtversand | 323334 | 294357 | 355907 |
| Arbeitstäglicher Versand | 12436 | 13156 | 13182 |

abgesetzt wurden dagegen an Kohlen einschließlich der für abgesetzte Kokse und Briketts sowie der für Betriebszwecke der Zechen verbrauchten Kohlen rechnermäßig 8 342 287 t, tatsächlich 8 328 164 t; die über die Förderung hinaus mehr abgesetzte und verbrauchte Kohlenmenge von 166 438 t entfällt auf den Versand aus den Lagerbeständen der Zechen. Die Kokerzeugung betrug 2 331 145 t, was gegen den Vormonat eine Steigerung von insgesamt 94 499 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt von 643 t = 0,86 % ergibt. Im Eisenbahnversand machten sich mehrfach, insbesondere im letzten Monatsdrittel, Schwierigkeiten in der Deckung des Wagenbedarfs bemerkbar. Der Umschlagsverkehr in den Rheinhäfen verlief ohne Störungen. Der Versand in den Rhein-Weser- und Dortmund-Ems-Kanal behielt seine steigende Entwicklung bei; er betrug im Berichtsmonat in der Richtung nach Ruhrort 312 595 t, Emden 85 345 t, Minden-Bremen 37 312 t, Minden-Hannover 645 t, Datteln-Hamm 1498 t, zusammen 437 395 t.

Versand des Stahlwerks-Verbandes. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes betrug im Juli 1916 insgesamt 282 875 t (Rohstahlgewicht) gegen 288 753 t im Juni d. J. und 258 092 t im Juli 1915. Der Versand ist also 15 878 t niedriger als im Juni d. J. und 24 783 t höher als im Juli 1915.

| 1915 | Halbzeug t | Eisenbahn- material t | Form- eisen t | Insgesamt t |
|---------------------|---------------|-----------------------------|---------------------|----------------|
| Juli | 61 768 | 118 737 | 77 587 | 258 092 |
| August | 59 303 | 120 057 | 70 720 | 250 080 |
| September | 67 220 | 117 426 | 62 194 | 246 840 |
| Oktober | 68 344 | 130 981 | 57 953 | 257 278 |
| November | 69 099 | 118 942 | 53 709 | 241 750 |
| Dezember | 75 089 | 135 820 | 54 061 | 264 970 |
| 1916 | | | | |
| Januar | 75 045 | 157 345 | 53 394 | 285 784 |
| Februar | 74 491 | 141 076 | 66 702 | 282 269 |
| März | 82 787 | 153 994 | 74 868 | 311 649 |
| April | 83 132 | 119 936 | 68 688 | 271 756 |
| Mai | 80 765 | 142 327 | 88 528 | 311 620 |
| Juni | 77 483 | 134 584 | 86 686 | 298 753 |
| Juli | 69 386 | 130 465 | 83 024 | 282 875 |

Zur Frage der Frachtberechnung für Rundstahl zur Granatenherstellung hat die Eisenbahnverwaltung neuerdings besondere Vorschriften erlassen, aus denen wir folgendes als besonders bemerkenswert wiedergeben:

Unter der Bezeichnung „Walzrohlinge“ oder auch unter den irreführenden Benennungen „Billets“, „Luppenstäbe“, „Knüppel“, „Zaggeln“ werden vielfach kurze Enden Rundstahl in der Länge von Granaten aufgeliefert, um am Empfangsort ausgebohrt zu werden. Das Gut, das tarifmäßig als „Rundstahl“ zu bezeichnen ist,

Die Entwicklung der Absatzverhältnisse des Berichtsmonats hat sich bei unverändert lebhafter Nachfrage im Rahmen des Vormonats gehalten. Die Gesamtmengen des Absatzes sind entsprechend der höheren Zahl der Arbeitstage (im Berichtsmonat 26 gegen 22^{3/8} im Vormonat) durchweg gestiegen, während das arbeitstägliche Durchschnittsergebnis in Kohlen und Briketts das vormonatige nicht erreicht hat. Der rechnermäßige Absatz in Kohlen ist um 649 964 t gestiegen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 11 471 t = 4,39 % gefallen; der Gesamtabsatz in Kohlen ist um 552 130 t gestiegen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 2072 t = 1,71 % gefallen; in Koks um 106 374 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 1012 t = 1,35 % gestiegen; in Briketts um 28 977 t gestiegen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 720 t = 5,47 % gefallen. Der Absatz für Rechnung des Syndikats einschließlich des auf Vorverkäufe zu verrechnenden Absatzes ist in Kohlen um 507 318 t gestiegen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 1305 t = 0,87 % gefallen; in Koks um 80 890 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 853 t = 1,57 % gestiegen; in Briketts um 25 615 t gestiegen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 675 t = 5,67 % gefallen. Der starke Rückgang des arbeitstäglichen Durchschnittsergebnisses des rechnermäßigen Absatzes ist darauf zurückzuführen, daß sich die darin enthaltenen Mengen Kohlen für die Erzeugung des abgesetzten Kokses im Berichtsmonat auf 26, im Vormonat aber nur auf 22^{3/8} Arbeitstage verteilten. Die Förderung belief sich auf 8 161 726 t und ist gegen den Vormonat insgesamt um 814 262 t gestiegen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 14 465 t = 4,40 % gefallen;

fällt nicht unter den Spezialtarif III („grob vorgeschmiedetes oder grob vorgewalztes Halbzeug“), sondern als Enderzeugnis des Walzverfahrens unter den Spezialtarif II („Formstahl“). Nach erfolgter Bohrung ist es als Artilleriegeschosshülse (-hülse) zu bezeichnen und tarifiert nach dem Spezialtarif I (Eisen- und Stahlwaren).

Daneben ist zu beachten, daß es auch gegossene, gezogene oder gestanzte Geschosshüllen (-hülsen) gibt.

Stahlwerk Becker, Aktiengesellschaft zu Willich bei Crefeld. — Das Geschäftsjahr 1915/16 ergab einen Ueberschuß von 8 322 324,02 *M.*, der Gewinnvortrag aus 1914/15 betrug 1 560 424,33 *M.* Die Generalunkosten erforderten 777 806,83 *M.*, es bleibt also ein Gewinn von 9 104 941,52 *M.* Hiervon sind zur Rücklage für Kriegsgewinnsteuer usw. 2 561 656,20 *M.* zu verwenden, die Abschreibungen erfordern 1 506 646,36 *M.*, so daß ein Reingewinn von 5 036 638,96 *M.* zur Verfügung der Generalversammlung bleibt, der wie folgt verwendet werden soll: zu Gewinnanteilen 250 998,30 *M.*, zur Rücklage für Talonsteuer 13 000 *M.*, zur Unterstützungskasse für Beamte und Arbeiter 300 000 *M.*, für vaterländische Zwecke 400 000 *M.*, zur Verteilung einer Dividende von 30 % 2 400 000 *M.*, der verbleibende Rest von 1 672 640,66 *M.* soll auf neue Rechnung vorgetragen werden. Der Umsatz betrug im Berichtsjahre 49 257 420,88 *M.* Durch Beschluß der Generalversammlung vom 30. Juni d. J. ist das Aktien-

Diese fallen im Einzelgewicht von unter 100 kg unter den Spezialtarif I. Im Einzelgewicht von 100 kg und mehr sind sie, vorausgesetzt, daß sie nicht zusammengesetzt, nur roh oder zum Zwecke der Materialprüfung roh verarbeitet und nicht oder nur teilweise verpackt, als Formstücke zum Spezialtarif II abzufertigen, sofern alle diese Merkmale im Frachtbrief angegeben sind, andernfalls fallen sie ebenfalls unter den Spezialtarif I.

kapital um 8 Millionen *M.* auf 16 Millionen *M.* erhöht worden. Ein Konsortium, dem unter Führung der Deutschen Bank die Berliner Handelsgesellschaft, der Barmer Bankverein, die Essener Creditanstalt und das Bankhaus J. Frank & Co., Crefeld, angehören, hat sämtliche Aktien zum Kurse von 150 % zuzüglich 5 % Stückzinsen vom 1. Juli 1916 ab übernommen und sie den alten Aktionären unter den gleichen Bedingungen zum Bezuge angeboten. Das Agio von 4 Millionen *M.* wird unverkürzt dem Reservefonds zugeführt werden. Die Erhöhung ist durchgeführt und dadurch die Möglichkeit gegeben, die schon lange in Aussicht genommene und durch fertige Projekte vorbereitete durchgreifende Neuordnung des Gesamtbetriebes durch Angliederung der Roheisenerzeugung in der technisch vollkommensten und wirtschaftlich vorteilhaftesten Form und durch zeitgemäßen Ausbau neuer Verfeinerungsanlagen und Hinzunahme wichtiger neuer Herstellungszweige zur Ausführung zu bringen.

Bücherschau.

Hinrichsen†, Dr. F. W., Prof., und Dipl.-Ing.

S. Taczak: Die Chemie der Kohle. 3. Aufl. von Muck „Die Chemie der Steinkohle“. Mit 11 Textfig. Leipzig: Wilhelm Engelmann 1916. (X, 523 S.) 8°. 15 *M.*, geb. 16,50 *M.*

Wer sich mit der wissenschaftlichen Chemie der Steinkohle beschäftigt und nur die Kenntnis der chemischen Natur der Stoffe, aus denen sich die Kohle zusammensetzt, im Auge hat, muß sich eigentlich wundern, wie Muck schon in den achtziger Jahren über „Die Chemie der Steinkohle“ ein Buch von fast 200 Seiten schreiben konnte. Auch heute noch ist es nicht recht verständlich, wie ein Werk, das laut Titel nur die „Chemie der Kohle“ behandelt, über 500 Seiten umfaßt. Denn die tatsächlichen chemischen Kenntnisse über die Kohle sind so gering, daß sie sich bequem wohl auf einigen 50 Druckseiten niederlegen ließen. Dies entspricht auch dem Umfange, den die Kohlenchemie in den meisten, größeren Werken, die sich unter irgendeinem Titel mit der Kohle befassen (z. B. Ferd. Fischers „Chem. Techn. d. Brennstoffe“) tatsächlich einnimmt. Schon Muck hielt sich nicht allzu streng an eine solche engere Auffassung und bezog alles, was vom wissenschaftlichen Standpunkte nur irgendwie noch mittelbar mit dem Gegenstande Zusammenhang, in sein Werk ein. Hinrichsen und Taczak folgen in dieser Beziehung ganz der früheren Auflage. Man findet in ihrem Buche neben den Abschnitten über Unterscheidung, Selbstentzündlichkeit, Schmelzbarkeit, chemische Prüfung der Kohle usw., die alle sinngemäß noch mit der Chemie der Kohle in Zusammenhang zu bringen sind, ein Kapitel über die wirtschaftliche Bedeutung der Kohle, Angaben über die Lieferungsverträge für Kohlen usw. — also Dinge, die zwar sehr wichtig sind, aber mit der eigentlichen Chemie der Kohle nur noch bei etwas gutem Willen verquickt werden können. Weiß man von vornherein, daß die heute greifbaren wissenschaftlichen Ergebnisse der Kohlenchemie keinen 500 Seiten starken Band füllen können, so wird man über diese Beigaben nicht enttäuscht sein; im Gegenteil, sie machen das Buch geeignet, dem Leser ein ziemlich vollständiges Bild der Kohle an sich zu geben. Dadurch, daß auch die chemisch-technischen Verfahren, nach denen man sich im Laboratorium einigermaßen über die erfahrungsmäßige Zusammen-

setzung der jeweils vorliegenden Kohle und ihren Wert klar zu werden versucht, in dem Buche besprochen werden, wird dessen wahrer Wert für den in der Technik stehenden Chemiker erst geschaffen. Ueber die zwei großen Gebiete „Gas“ und „Teer“ und ihre Technologie wird man Einzelheiten in dem Hinrichsenschen Buch schon a priori nicht suchen. Das Kapitel, das sich mit dem eigentlichen Thema des Buches, mit der Chemie der Kohle, soweit die bisherigen Anläufe zur Aufklärung der chemischen Natur der Kohle gemeint sind, befaßt, ist entsprechend den geringen vorliegenden Ergebnissen nicht sehr umfangreich, aber gut. Ueber die vorhandenen Arbeiten ist recht vollständig berichtet, und ebenso ist ihre Literatur verzeichnet. Auch sind, soweit meine eigene Erfahrung geht, die nachgewiesenen Belegstellen durchweg zuverlässig. Die wichtigsten neuen Arbeiten im Gebiet der eigentlichen Kohlenchemie (Wheeler und Pietet) sind gleichfalls recht gut wiedergegeben, so daß für jemand, der sich über den Stand der Kohlenchemie unterrichten will, dies Buch wohl zurzeit das geeignetste ist. Allerdings hat man den Eindruck, daß die Verfasser zwar in dem Gebiete selber gut bewandert sind, aber nicht „über“ ihm stehen, wie man dies z. B. sofort herausfühlt, wenn man das Kapitel über Kohlenchemie, das Lewes in seiner „Carbonisation of Coal“ bringt, mit dem von Hinrichsen und Taczak vergleicht, insofern als Lewes an Hand seiner überaus reichen Erfahrungen dem Leser gleich die nötigen kritischen Richtlinien mit an die Hand gibt. Dafür steht dieser Teil des Lewes'schen Buches dem von Hinrichsen und Taczak aber dadurch bedeutend nach, daß er keinerlei Literatur anführt, sondern schon recht gute Literaturkenntnis voraussetzt. Es mag sein, daß das frühzeitige Hinscheiden des einen der beiden Neugestalter des Werkes die Schuld an einigen Unvollkommenheiten trägt, die ich als Schönheitsfehler bezeichnen möchte, z. B. eine nicht überall genügende Vollständigkeit des Sachverzeichnisses und die Nichterwähnung der Arbeiten Richard Meyers im Anschluß an die Besprechung der Bildung von aromatischen Substanzen bei der trockenen Destillation der Kohle. Wesentliches aber dürfte man gegen den Inhalt des Buches kaum einzuwenden haben. Es ist für Chemiker bestimmt, die sich über die verschiedenen Fragen, die mit der Kohle zusammenhängen, auch so, wie sie sich aus

der Praxis ergeben, und über die Kohlenchemie im besonderen unterrichten wollen. Beides ist meiner Ansicht nach an Hand des vorliegenden Werkes durchaus möglich; denn bei dem, was nur noch locker mit der Kohlenchemie zusammenhängt, verweist es auf die Quellen- und Fachliteratur, während es über die Kohlenchemie selbst sich eingehend ausläßt und die bisherigen Laboratoriumserfahrungen und Arbeiten recht vollständig zusammenträgt. Die kritische Sichtung mag dann der Leser allerdings meist erst selber vornehmen. Vielleicht hätte die Chemie der Braunkohle und der Cannelkohle etwas genauer behandelt werden können. Muck war in dieser Beziehung vorsichtiger und nannte das Buch einfach: „Chemie der Steinkohle“, während es heute „Chemie der Kohle“ heißt. Auch die Laboratoriumserfahrungen über Destillation der Kohle bei niedriger Temperatur (Arbeit von Börnstein), unter Zusatz von Wasserdampf, inerten Gasen, festen Stoffen usw. hätten sich vielleicht einreihen lassen, da hierüber schon allerhand Arbeiten vorliegen, wenngleich die dadurch gewonnene rein wissenschaftliche Erkenntnis noch recht gering ist.

Es ist jedenfalls sehr zu begrüßen, daß das so beliebte Mucksche Buch in dieser Form wieder zu neuem Leben erwacht ist, und jedem Chemiker, der sich mit der Steinkohle, sei es in Wissenschaft oder Technik, zu befassen hat, kann nur aufs wärmste empfohlen werden, es seiner Laboratoriums- oder häuslichen Fachbücherei hinzuzufügen. Ein besseres Werk gleichen Umfangs, das bei den so vielseitigen Fragen, die mit der Kohle zusammenhängen, so gute Auskunft gibt, ist meines Wissens zurzeit nicht auf dem Markte; und wenn eingangs erwähnt wurde, daß neben der eigentlichen Chemie der Steinkohle auch noch manches andere in dem Buche zu finden ist, so spricht dieses nur für seine Nützlichkeit. Dr. W. Glud.

Krause, Rudolf, Ingenieur: Messungen an elektrischen Maschinen. Apparate, Instrumente, Methoden, Schaltungen. 3., verb. u. verm. Aufl. Mit 207 Textfig. Berlin: Julius Springer 1916. (X, 209 S.) 8°. Geb. 5,40 M.

In den jetzt in der dritten Auflage vorliegenden „Messungen an elektrischen Maschinen“ bietet der Verfasser einen Leitfaden, welcher den im Laboratorium arbeitenden Studierenden und jüngeren Ingenieuren in Prüffeldern gut zur Hand gehen wird.

Die ersten Abschnitte geben, durch viele Abbildungen und schematische Darstellungen unterstützt, eine Uebersicht über die elektrischen Meßwerkzeuge, wobei deren Schaltung und die verschiedenen Verfahren zur Vornahme derselben Messung eingehend und leicht verständlich erörtert werden. Die folgenden Abschnitte bringen die Verfahren zur Bestimmung von Widerständen, den Leitfähigkeiten, Wechsel und Wellenzahlen, der Umlaufzahlen und Schlüpfung an den elektrischen Maschinen selbst. Auch die Bestimmung des Wirkungsgrades und der Belastungsfähigkeit sowie die Trennung der Verluste durch verschiedene Leerlaufversuche werden ausführlich und leicht faßlich behandelt.

Bei einer Neubearbeitung des Werkes würde die Einfügung eines Abschnittes über die schreibenden Werkzeuge und über die Zähler wohl allgemein begrüßt werden. Ebenso dürfte ein Abschnitt über Messungen an Transformatoren zur Vervollständigung des Buches beitragen.

Rdr.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Adler, Curt, Dipl.-Ing., Leipzig: *Wie baut man fürs halbe Geld in Ost und West neu auf?* Volkstümliche Bauweise für Stadt und Land mit ungeübten Arbeitern und eigenem Baumaterial von jedermann in etwa acht Wochen bezugsfertig auszuführen. Mit zahlr. Abb. (u. Taf.). Auf Anregung der Gesellschaft für Heimkultur, E. V., bearb. 5. Aufl. Wiesbaden: Heimkultur-Verlagsgesellschaft m. b. H. [1916]. (50 S.) 8°. 1 M.

Die kleine Schrift behandelt die Ausführung von Bauwerken in der (patentamtlich geschützten) Lehmrahtbauweise und sucht darzulegen, daß und wie diese Bauweise insbesondere für den Wiederaufbau der durch den Krieg zerstörten Ortschaften im Osten, Südosten und Westen, für Notbauten und selbst für Unterkunfts- und sonstige Baulichkeiten unserer Krieger angewendet werden könne. †

Besitzsteuergesetz vom 3. Juli 1913. Mit Einl., Erl., einem Anh. u. Sachregister hrsg. von Dr. Heinrich Rhein-
strom, Rechtsanwalt in München. München: C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung (Oskar Beck) 1916. (XVI, 280 S.) 8° (16°). Geb. 4 M.

Kriegssteuergesetz nebst Besitzsteuergesetz vom 3. VII. 1913 und Gesetz über vorbereitende Maßnahmen zur Besteuerung der Kriegsgewinne v. 24. XII. 1915, für den praktischen Gebrauch erl. von Dr. jur. Fritz Koppe, Rechtsan-
walt und Syndikus, Berlin, und Dr. rer. pol. Paul Varnhagen, Berlin. Mit Beispielen, Tabellen und ausführlichem Sachregister. Berlin: Industrieverlag Spaeth & Linde 1916. (XVI, 243 S.) 8°. Geb. 1,50 M.
Kriegssteuergesetz. Hrsg. von Dr. jur. et rer. pol. Heinrich Rhein-
strom. München: C. H. Beck'sche Verlags-
buchhandlung (Oskar Beck). 8° (16°).

[Bd.] 2. *Kriegssteuergesetz vom 21. Juni 1916.* Mit Einl., Erl. u. Sachreg., bearb. von Dr. H. Rhein-
strom und Dr. L. Blum in München. 1916. (XXIX,
137 S.) Geb. 2,80 M.

Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen.
Kattowitz, O.-S.: Gebrüder Böhm. 8°.

H. 158. Kaufmann, Johannes: *Die Blei- und Kupfererzgruben „Dorothea“ und „Gesellen“ in den Bleibergen bei Janowitz (Riesengebirge) und die Arsen-
grube „Gesellenglück“ am Ostabhange der Bleiberge bei Rudelstadt (Kr. Bolkenhain).* (Aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau.“) [1916.] (2 Bl., 82 S.) 3 M.

Schöndorf, Dr. Fr., Privatdozent der Geologie und Mineralogie an der Kgl. Preuß. Technischen Hochschule in Hannover: *Wie sind geologische Karten und Profile zu verstehen und praktisch zu verwerten?* Mit 61 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1916. (3 Bl., 81 S.) 8°. Geb. 3 M.

Tornquist, Dr. Alexander, K. k. o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Graz: *Die Bedeutung der Mineral-Lagerstätten der Balkanhalbinsel und der Türkei für Mitteleuropa.* Graz: „Leykam“, Verlag, 1916. (32 S.) 8°. 1,20 M.

Walb, Ernst, Professor der Privatwirtschaftslehre an der Handels-Hochschule, Köln: *Kriegssteuern und Bilanzen.* (Mit den Gesetzestexten und Ausführungsbestimmungen.) 2., neubearb. Aufl. Bonn: Alexander Schmidt 1916. (IV, 90 S.) 8°. 2,80 M.

Wietz, H., und C. Erfurth: *Hilfsbuch für Elektrotechniker.* Neu bearb. von C. Erfurth und B. Königsmann, Festungsbau-Hauptmann in der elektrotechnischen Abteilung des Königlichen Ingenieur-Komitees. 16., verm. u. verb. Aufl. T. 1/2. Leipzig: Hachmeister & Thal. 8° (16°). Zus. geb. 4,50 M.

T. 1. Mit 298 Textfig. 1916. (VIII, 309 S.)

T. 2. Mit 280 Fig. u. 1 Eisenbahnkarte. 1915. (VIII, 310 u. 76 S.)

Wilda, Hermann, Professor, Ingenieur, Inhaber der Medaille des Vereins zur Beförderung des Gewerbfließes in Preußen: *Die Hebezeuge.* Einführung in die Berechnung und Konstruktion. 2. Aufl. Mit 399 Abb. (Sammlung Götschen. 414.) Berlin u. Leipzig: G. J. Götschen'sche Verlagshandlung, G. m. b. H., 1916. (168 S.) 8° (16°). Geb. 0,90 M.

Zeitfragen, Finanzwirtschaftliche. Hrsg. von Reichsrat Professor Dr. Georg von Schanz in Würzburg und Geh. Regierungsrat Professor Dr. Julius Wolf in Berlin. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8°.

H. 24. Steinmann-Bucher, Arnold: *Deutschlands Volksvermögen im Krieg.* 1916. (93 S.) 3 M.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * bezeichnet.)

Abhandlungen aus dem Institut für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 4^o. Bd. 1. Legierungen.

H. 1. Borchers, Dr.-Ing. Rolf: Säurebeständige Legierungen. — Rumschöttel †, Oskar, Dipl.-Ing.: Beiträge zur Löslichkeit von Wolfram in Kupfer. — Irmann, R., Dipl.-Ing.: Ueber den Einfluß des Wolframs auf Nickel. — Egeberg, Dr.-Ing. Birger: Studien über Kobalt-Legierungen. 1915. (2 Bl., 58 S.)

H. 2. Kremer, Dr.-Ing. Dionys: Beiträge zur Kenntnis des Wolframs. — Laue, Dr.-Ing. Oskar: Ueber den Einfluß des Titans auf Nickel. — Irmann, Dr.-Ing. Roland: Arbeiten über schwefelsäurebeständige Legierungen durch Verbesserung der Säurebeständigkeit des Nickels. 1916. (1 Bl., 52 S.)

Bd. 2. Neue Verfahren zur Verhüttung von Erzen.

H. 1. Menzel, Dr.-Ing. Wilhelm: Studien zur Frage der Verhüttung der sogenannten melierten Erze, Kupfer, Blei und führender sulfidischer Erze. 1915. (1 Bl., 53 S.)

Apt, Dr. Max, Professor: Außenhandelsamt. Ein Zentralamt zur Förderung des deutschen Außenhandels. Leipzig: Quelle & Meyer 1916. (70 S.) 8^o.

Aufstieg, Der, der Begabten. Vorfagen. Im Auftrag [des] Deutsche[n] Ausschuss[es] für Erziehung und Unterricht hrsg. u. eingel. von Peter Petersen. Leipzig: B. G. Teubner 1916. (VI, 208 S.) 8^o.

Bericht [des] Verein[s]* zur Schiffbarmachung der Ruhr, E. V., über die Hauptversammlung des Vereins am 27. November 1915 (zugleich: Jahresbericht für 1914—15). (O. O. u. J.) (3 S.) 4^o.

Berichte des Central-Verbandes* der Preußischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine über das Geschäftsjahr 1915/16. Frankfurt a. O. 1916: Franz Köhlers Buchdruckerei. (37 S.) 4^o.

Campe, Dr. v., (Hildesheim), M. d. A.: Heiliger Haß! Essen: G. D. Baedeker 1916. (58 S.) 8^o.

(Kriegshefte aus dem Industriebezirk. H. 17.)

Führer der Sonderausstellung von Ersatzgliedern und Arbeitshilfen für Kriegsbeschädigte, Unfallverletzte und Krüppel. Hrsg. von der Leitung der Ständige(n) Ausstellung* für Arbeiterwohlfahrt, Reichsanstalt, Charlottenburg. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1916. (68 S.) 8^o.

Geschäfts-Bericht [der] Gesellschaft* zur Ueberwachung von Dampfkesseln zu M.-Gladbach für die Zeit vom 1. April 1915 bis 31. März 1916. M.-Gladbach (1916): W. Hütter, G. m. b. H. (44 S.) 8^o.

Guerrero, J. C.: La Guerra Europea, descrita por un sud-americano crónica politico-militar. T. 2. (Cuadernos 5—8). Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt [1916]. (Getr. Pag.) 8^o.

(Publicación del Instituto Sudamericano-Alemán.)

Handausgabe des Gesetz- und Verordnungsblattes für die okkupierten Gebiete Belgiens (1. September 1914 bis 31. Dezember 1915) mit Verweisungen und Abdruck der angezogenen Gesetze und Verordnungen nebst e. Anh. Hrsg. von der Politischen Abteilung bei dem Generalgouverneur in Belgien, bearb. von Gerichts-assessor Otto Spengler. Bd. 1. Brüssel: Staatsdruckerei 1916. (400, 110 S.) 8^o.

Harms, Otto: Hat Deutschlands Handel und Schifffahrt sich auf Kosten Englands ausgedehnt? Eine Beleuchtung der Art des Vergleichens nach Prozenten. Hamburg: Schröder & Jeve 1916. (1 Bl., 18 S.) 8^o. [Deutsch-Australische Dampfschiffs-Gesellschaft*, Hamburg.] Angeb.: Englische Uebersetzung.

Jahrbuch der Technik. Unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. P. Béjeuhr† [u. a.] hrsg. von Hanns Günther. Mit zahlr. Abb. Jg. 2. Stuttgart: Franckhsche Verlags-handlung 1916. (VIII, 383 S.) 4^o (8^o).

Jahres-Bericht, Zehnter, des Oberschlesischen Ueberwachungs-Vereins* zu Kattowitz, O.-S., über das Geschäftsjahr vom 1. April 1915 bis 31. März 1916. Kattowitz (1916): Gebr. Böhm. (30 S.) 4^o.

Klob, Theodor: Selbstanmeldung von Patenten und Schutzmarken im In- und Auslande. Mit 16 Textfig., 14 Mustertaf. u. 1 Tab. 2. Aufl. Leipzig: Oskar Leiner 1915. (VIII, 204 S.) 8^o.

Mollat*, Dr. jur. Georg, Syndikus der Handelskammer und Geschäftsführer des Berg- und Hüttenmännischen Vereins zu Siegen: Einführung in das Gesetz über vorbereitende Maßnahmen zur Besteuerung der Kriegsgewinne vom 24. Dezember 1915. Siegen: Koglersche Buchhandlung, G. Müller, i. Komm. 1916. (2 Bl., 44 S.) 8^o.

Müller-Breslau: Die deutsche Technik im Weltkriege. Mit 67 Abb. Leipzig: Verlag „Naturwissenschaften“, G. m. b. H., 1916. (2 Bl., 70 S.) 8^o.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bechmann, Heinrich, Betriebsingenieur d. Fa. Phoenix, A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Abt. Düsseld. Röhren- u. Eisenind., Düsseldorf, Hüttenstr. 108.

Beck, Dr.-Ing. Erich A., c/o. Goldschmidt Thermit Co., New York, City, U. S. A., Equitable Building, 120 Broadway.

Bengtsson, Anton F., Ing., Bürochef d. Fa. Balcke, Telling & Co., A.-G., Benrath.

Biró, Rudolf von, Direktor, Budapest, Ungarn, Koronaherceg utca 16.

Büllmann, Josef, Walzwerkschef der Geisweider Eisenw., A.-G., Geisweid.

Dahlhaus, A., Obergeringenieur, Wiesbaden, Emserstr. 20. Eckardt, Hermann, Betriebsingenieur der Gelsenk. Gußstahl- u. Eisenw., Abt. Hagener Gußstahlw., A.-G., Hagen i. W., Arndtstr. 41.

Galli, Johannes, Geh. Bergrat, Professor für Eisenhüttenkunde u. Technologie an der Kgl. Sächs. Bergakademie, Freiberg i. Sa.

Gehrckens, C. Otto, Fabrikant, Wandsbek, Litzowstr. 29-32. Heike, W., o. Professor, Freiberg i. Sa.

Klockenberg, Johann, Stahlwerkschef der Concordiahütte, A.-G., Engers a. Rhein.

Mayer, Dr.-Ing. Fritz, Professor, München 2, Briennersstraße 29.

Saller, Alexander, Ing.-Technologe, i. H. Kabelfabrik u. Drahtindustrie, A.-G., Oderberg, Oesterr.-Schl.

Schott, Ernst A., Hüttening., Direktor, Köponick, Bahnhofstr. 28.

Turk, Desiderius, Hüttendirektor a. D., Blockhaus, Post Reinsfeld, Bez. Trier.

Veit, Paul, Betriebsingenieur des Eisenw. Nürnberg vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg.

Neue Mitglieder.

Handorff, Dr.-Ing. Franz von, Direktor d. Fa. Polte, Patronenfabrik, Magdeburg-Sudenburg.

Knipping, Hermann Arnold, Direktor d. Fa. Gebr. Knipping, G. m. b. H., Altena i. W., Bismarckstr. 2.

Morawe, Friedrich Wilhelm, Dipl.-Ing., Betriebsing. d. Fa. Albert Hahn, Röhrenwalz., Abt. Hochofen u. Kupferhütte, Oderberg, Oesterr.-Schl.

Stohn, Georg, Dipl.-Ing., Obering. der Rheinisch-Nassauischen Bergw.- u. Hütten-A.-G., Stolberg i. Rheinl.

Gestorben.

Lingenbrink, Ernst, Viersen. 6. 8. 1916.

Miehe, Otto, G., Hamburg. 9. 8. 1916.

Weyland, Gustav, Hüttendirektor. Dortmund. 28. 7. 1916.