

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
24 Mark
jährlich
exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Insertionspreis
40 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzelle,
bei Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Teil

und
Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 21.

1. November 1905.

25. Jahrgang.

Das metallurgische Laboratorium der Universität Sheffield.

Von Professor Dr. H. Wedding, Geh. Bergrat.

Bei den Verhandlungen des britischen Iron and Steel Institute in Sheffield im September d. J. hielt der Professor John Oliver Arnold einen Vortrag über das metallurgische Laboratorium an der Universität Sheffield, an welchen sich ein Rundgang durch dieses und die benachbarten Laboratorien für Chemie, Geologie, Mikroskopie usw. anschloß. Es wurden auch die übrigen Teile der Universität besucht. Indessen soll im folgenden besonders der metallurgische Teil berücksichtigt werden.

Es sei vorausbemerkt, daß die Universität Sheffield drei Abteilungen besitzt, nämlich diejenige für Maschinenbau (Engineering), die für Hüttenwesen (Metallurgy) mit besonderer Bevorzugung des Eisenhüttenwesens und für Bergbau (Mining). Jede dieser Abteilungen oder Fakultäten zerfällt in zwei Unterabteilungen, deren eine für die reinen, deren andere für die angewandten Wissenschaften bestimmt ist. Es wird vorausgesetzt, daß die eigenartigen, von den deutschen so sehr verschiedenen Verhältnisse der Universitäten Englands den Lesern bekannt sind; indessen herrschen in Sheffield doch einige ganz besondere Eigentümlichkeiten vor, welche dadurch begründet sind, daß diese Universität hauptsächlich für Sheffielder Verhältnisse geschaffen ist, und die Sheffielder Verhältnisse wieder sich stützen auf die uralte großartige Stahlindustrie daselbst.

Der Unterricht zerfällt in Unterricht für Studenten, die am Tage, und für Studenten, die

in der Nacht arbeiten und sich belehren lassen wollen. Beide Arten des Unterrichts gehen parallel miteinander. Der Unterricht für die Tagesstudenten wird folgendermaßen geregelt: Es sind drei Wiederholungen oder Kurse vorhanden. Der erste Kursus für das Unterrichtsjahr 1905/06 begann am 11. September und endet am 20. Dezember 1905, der zweite beginnt am 8. Januar und endet am 31. März 1906, und der dritte beginnt am 1. April und endet am 8. Juni 1906. Ähnlich ist die Einrichtung für die nachts Studierenden.

Diese Regelung des Unterrichts erscheint auf den ersten Augenblick ungemein merkwürdig und doch erklärt sie sich durch die Verhältnisse der Industrie in Sheffield. Diejenigen, die am Tage studieren, sind solche Jünglinge, welche der Regel nach noch nicht praktische Beschäftigung in den Werken haben, sondern unmittelbar von der Schule kommen. Diejenigen dagegen, die in der Nacht studieren, sind solche, die am Tage auf den Werken beschäftigt werden. Sie erhalten von den meisten Werksbesitzern die Erlaubnis, ihre praktische Tätigkeit am Tage erst nach der Frühstückspause beginnen zu dürfen, und sind daher nicht so angestrengt, daß sie nicht die Abend- und Nachtstunden noch zu ihrer Ausbildung benutzen könnten.

Wir kommen auf diese Dinge später noch einmal zurück und wenden uns zuvörderst zu der Abteilung für Hüttenwesen. Es ist am zweckmäßigsten, in dieser Beziehung dem Vortrage des Professors Arnold zu folgen, welcher

erzählt, daß sich zuerst 1891 die Erkenntnis Bahn gebrochen habe, daß sich eine Hüttenkunde und besonders Eisenhüttenkunde nicht allein an der Hand eines Probielaboratoriums, einer Tafel und der Zeichenkreide lehren lasse, daß aber erst nach 12 Jahren die Verwaltung der Stadt Sheffield sich entschlossen habe, eine der Neuzeit entsprechende Einrichtung zu treffen, wozu der nötige Raum, welcher ohne Belästigung der Nachbarschaft gewählt werden konnte, durch die freigebige Stiftung eines geeigneten Grundstückes seitens des Vorsitzenden der technischen Abteilung der Stadtverwaltung Sir Frederik Mappin gesichert worden sei. Arnold schilderte zuvörderst

1. Das chemische Probielaboratorium. Dieses hat Platz für 102 Studenten; da indessen, wie vorher erwähnt, Tag- und Nachtbetrieb stattfindet, so können die Plätze doppelt belegt werden. Neben dem Probielaboratorium für Anfänger ist ein Laboratorium für Fortgeschrittene mit 11 Plätzen vorhanden, welches weniger von Studierenden als vielmehr von den Leitern und den Chemikern der Fabriken zum Zweck der Ausführung von Sonderarbeiten benutzt wird. Meistens sind dies frühere Studierende der Universität.

2. Das mechanische Prüfungs-laboratorium. Dasselbe besitzt eine 50 t-Maschine für Zerreiß-, Zerdrück-, Torsionsfestigkeit usw., ferner eine Festigkeitsmaschine für Dauerversuche nach Wöhler, welche stündlich 30 bis 40 Versuche ausführen kann.

3. Kleingefügelaboratorium. Dieses befindet sich im Keller. Es umfaßt sechs durch einen Motor elektrisch angetriebene Schleif- und Polierbänke, elf Mikroskope und einen vorzüglichen Zeiß-Kleingefüge-Photographierapparat mit Nernstlampenbeleuchtung. In der Dunkelkammer können 12 Studenten zugleich arbeiten. Es möge hierbei bemerkt werden, wie unbedeutend dagegen der Umfang unserer deutschen Laboratorien für den gleichen Zweck erscheint. An der Königlichen Bergakademie in Berlin ist z. B. dieses Laboratorium, auf dessen Schöpfung ich schon stolz war, nur mit einer einzigen Reihe von drei Mikroskopen ausgerüstet, so daß nur je ein Student die gleichen Beobachtungen machen kann. Man sieht, daß die Engländer bemüht sind, das im theoretischen Unterricht lange Zeit zum Schaden der Industrie Versäumte nachzuholen, und wir Deutsche haben allen Grund, uns zu bemühen, daß wir, da wir jetzt vor England voraus sind, nicht wieder, wie im vorigen Jahrhundert, von ihm überflügelt werden.

4. Pyrometrisches Laboratorium. Es umfaßt eine Zentralstation mit dem Le Chatelierschen Pyrometer, welches mit allen anderen Laboratorien verbunden werden kann; ferner ein Uehlingsches selbstregistrierendes Pyrometer mit

Muffel zur Prüfung der Veränderung, welche die Metalle und ihre Legierungen bei der Wärmebehandlung erleiden, sodann eine große Zahl verschiedener Pyrometer optischer und anderer Art, in Luft und Vakuum, sowie selbsttätige Registratoren. Die Einrichtung ist bis auf die neuesten Erfindungen in dieser Richtung mit Apparaten aufs vollkommenste ausgestattet.

5. Laboratorium für Geologie und Mineralogie. Dies ist der unbedeutendste Raum, ein kleines Zimmer, welches nur mit einigen Schleifapparaten und Mikroskopen zur Beobachtung von Dünnschliffen ausgerüstet ist. Es scheint, daß dieser Zweig, wenigstens bisher, wenig Beachtung gefunden hat.

6. Das metallurgische Laboratorium für praktische Arbeiten. Dies ist das Laboratorium, bei welchem besonders verweilt werden soll. Es ist so eingerichtet, wie ich es vor nunmehr 30 Jahren für die Bergakademie in Berlin entworfen hatte, ohne daß trotz allen Strebens das Ziel, es eingerichtet zu sehen, erreicht werden konnte. Selbst der damalige Chef des Berg- und Hüttenwesens, der so verdienstvolle und weitblickende Krug von Nidda, konnte sich nicht dafür erwärmen, weil er fürchtete, daß die Kosten der Beschaffung vielfach wechselnder Apparate zu hoch werden würden. Schlimm, daß auch heutigentages noch der weiteren Ausbildung der Bergakademie in Berlin im hüttenmännischen Teil immerwährend finanzielle Bedenken entgegengesetzt werden. Das Sheffielder Laboratorium hat mehrere sehr gut ausgerüstete Räume. In dem einen derselben befindet sich eine Tiegelstahlschmelzerei mit vier für Koks-betrieb in der gewöhnlichen Art, wie sie in Sheffield üblich ist, eingerichteten Schachtöfen. Außerdem sind Glühöfen und ein Raum zur Herstellung der Tiegel samt Lagerraum für Ton, Graphit usw. vorhanden. Bei unserer Anwesenheit daselbst wurden Vergleichsversuche mit Güssen mit und ohne Aluminiumzusatz gemacht.

In dem zweiten Raume befinden sich die Apparate zur Erzeugung von Flußeisen in den drei verschiedenen Formen, im Tiegel, im Flammofen und in der Birne. Der Tiegelofen ist für Gasfeuerung eingerichtet. Er ist in Abbild. 1 dargestellt und für sechs Tiegel berechnet. Die Gasfeuerung ist nach Siemens. In den Tiegeln kann man gleichzeitig 180 kg Stahl schmelzen. Er dient hauptsächlich zum Vergleich der Eigenschaften des im Gasofen erschmolzenen Stahls gegenüber dem, der in der vorher erwähnten Abteilung mit Koks erzeugt ist. Ferner befindet sich dort ein Martinofen, welcher bis zu 2 $\frac{1}{2}$ t Stahl in einer Hitze erzeugen kann. Er hat eine eigentümliche Gestalt insofern, als er zu jenen Hufeisenöfen gehört, die von Friedrich Siemens erfunden und zuerst für die Glasfabrikation angegeben sind. Natürlich gehört dazu

ein Vergaser, und mit diesem ist eine Einrichtung zur vollständigen Verbrennung des Teers verbunden. Der Ofen ist mit Wärmespeichern ausgerüstet und hat auf der einen Seite die Arbeits-, auf der andern Seite die Abstichöffnungen. Eine fahrbare Gießpfanne gehört dazu. Es möge bei dieser Gelegenheit gleich bemerkt werden, daß sich hier die Schwierigkeit, sich für bestimmte Einrichtungen zu entscheiden, sehr bemerkbar macht. Man hat diese Ofenart gewählt, weil sie anscheinend eine recht vollkommene Bauart für kleine Mengen von Stahl darstellt. Ob aber diese Einrichtung nicht leicht durch andere überholt werden wird, ob es nicht richtiger wäre, einen Martinofen nach üblicher Art zu benutzen, ist mindestens fraglich, und ob man, wenn sich das herausstellt, sich leicht ent-

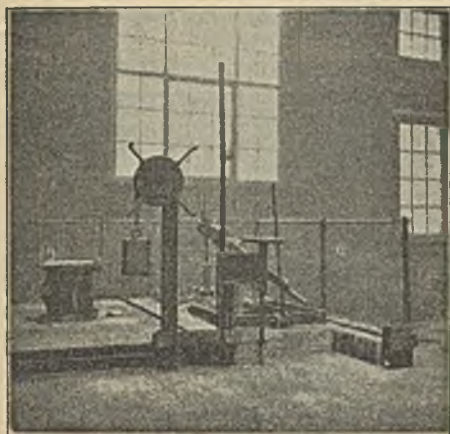


Abbildung 1.

schließen wird, einen Umbau vorzunehmen, ist mindestens zweifelhaft, und darin liegt naturgemäß überhaupt die Schwierigkeit derartiger Einrichtungen in Lehranstalten.

In demselben Raume befindet sich eine Bessemerbirne (Abbildung 2). Es ist ein kleines Gefäß für 1 t, aber so eingerichtet, daß man mit niedrigem Eisenbade arbeiten und dieses entweder mit Unterwind durch den Boden versorgen oder den Wind durch Seitendüsen einführen oder ihn nur auf die Oberfläche nach der Art von Tropenas blasen kann. Es befindet sich ein Behälter für die gepreßte Luft in Form eines Rohres von einem halben Meter Durchmesser und 20 m Länge unter dem Boden. Das Gebläse hat drei Zylinder von 0,71 m Durchmesser und 0,30 m Hub. Es saugt in der Minute 78 cbm atmosphärische Luft an und wandelt sie um in 57 cbm gepreßten Windes. Die Zylinder sind mit Wasser gekühlt und die Kolben wirken einseitig. Die Schmierung findet durch eine Ölpumpe statt. Das Gebläse wird von einem 115 P.S.-Zweiphasenmotor getrieben (Abbild. 3).

Ferner befindet sich in demselben Raume ein Kuppelofen (Abbildung 4), welcher sowohl dazu dient, die Birne mit flüssigem Roheisen zu versorgen, als auch gewöhnliche Eisengüsse auszuführen. Er hat einen doppelten Funkenfänger, ist ausgerüstet mit einem Losboden, und der Gebläsewind wird von einem Rootsgebläse geliefert, welches von einem 15 P.S.-Motor bewegt wird.

Es befinden sich im Zusammenhange damit hier noch einige andere Apparate, so z. B. eine Muffel, um darin mit Kohlenwasserstoffen Wärmebehandlung auszuführen. Die Muffel hat 1,4 qm Grundfläche, und die Temperaturen werden durch ein Uehlingpyrometer angezeigt. Sodann hat man einen Hammer zum Ausschmieden und zu Bruchversuchen. Das Gewicht des Fallblocks ist $2\frac{1}{4}$ t. Zu den allernötigsten Reparaturen dient

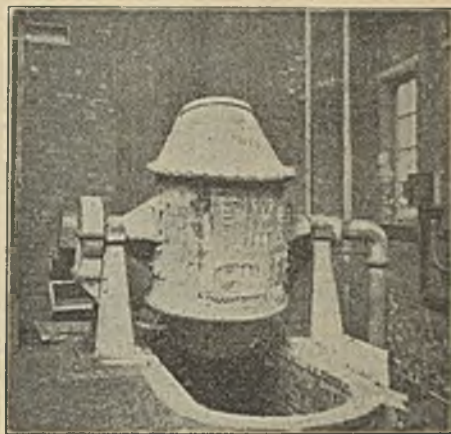


Abbildung 2.

eine kleine Schmiede, neben der gleichzeitig ein Raum eingerichtet ist, um schnelle Kohlenstoffbestimmungen nach der kolorimetrischen Probe auszuführen. Ferner befindet sich dort ein Trockenofen und ein elektrisch getriebener pneumatischer Hammer von 7 Zentner Fallgewicht, der gleichzeitig von dem Motor der Gebläsemaschine in Tätigkeit gesetzt werden kann. Er ist imstande, 100 Schläge i. d. Minute zu machen, und zur Wiedererhitzung steht neben ihm ein kleiner Schweißofen.

Die Kraft wird beinahe ausschließlich elektrisch geliefert, nur ein einziger mit Kohle geheizter Kessel ist vorhanden. Der elektrische Strom wird von der Stadtleitung entnommen. Der Gießraum ist überspannt durch einen 4 t-Kran mit Dreiphasenmotor, so daß in diesem hüttenmännischen Laboratorium zusammen 150 P.S. benutzt werden. Man hat in dem letzten Kursus, also in einem Drittel des Jahres, 40 t Blöcke und Gußwaren dargestellt.

Dieses Laboratorium hat nun, wie vorgeschickt, einen doppelten Zweck. Erstens

sollen junge Leute sich in demselben für die Praxis vorbereiten, und aus diesem Grunde sahen auch wir Studenten beschäftigt, die Öfen zu heizen und die nötigen Arbeiten auszuführen. Indessen gelingt das doch nicht, ohne daß praktische Arbeiter gleichzeitig dabei beschäftigt sind, und es macht eigentlich den Eindruck, als wenn genau genommen diese Arbeiter hauptsächlich die Arbeit leisteten, und die Studenten mehr zusähen und Notizen machten, als wirklich anfaßten. Bedenkt man nun ferner, daß bei diesen Arbeiten doch nur Ausführungen im beschränkten Maße stattfinden können, so ist es sehr zweifelhaft, ob ein junger Mann an diesen Apparaten wohl das lernen kann, was er für die Praxis braucht. Wenn er, nachdem er das Laboratorium durchgemacht hat, vor



Abbildung 3.

einen großen 25 t-Martinofen gestellt wird, oder an eine 10 t-Bessemerbirne, wenn er von der hier sauer ausgefütterten Bessemerbirne in ein Thomaswerk kommt und dergl. mehr, so wird es ihm schwer halten, auch nur den geringsten Anforderungen der Praxis zu genügen. Ich hatte daher bei Gelegenheit der sich an den Vortrag anschließenden Besprechung nicht umhin gekonnt zu erwähnen, daß ich glaubte, der bei uns eingeschlagene Weg sei wohl der bessere, nämlich die jungen Leute, ehe sie eine höhere Schule bezögen, zu zwingen, einen praktischen Kursus auf den Hüttenwerken durchzumachen von mindestens einem Jahr, besser zwei Jahren. Jedoch läßt sich nicht leugnen, daß dieser ja jetzt als Vorschrift für den Besuch der Berliner Bergakademie bestehenden Einrichtung mancherlei Hindernisse im Wege stehen, zu denen ganz besonders das gehört, daß es jungen Leuten, die keine Verbindung mit den Direktionen und Beamten eines Hüttenwerks haben, ungemein schwer fällt, überhaupt zur Praxis zugelassen zu werden, und daß daran

oft der beste Wille scheitert. Erst wenn unsere Hüttenwerke den Nutzen voll einsehen werden, welcher daraus erwächst, daß junge Leute in der Praxis gebildet werden müssen, ehe sie an das Studium gehen, und sich ohne Angst, daß ihnen zu viel abgesehen werden könnte, vereinigen, um eine bestimmte Zahl von jungen Leuten jährlich in ihre Werke aufzunehmen und nicht nur etwa einseitig zu beschäftigen, sondern ihnen Gelegenheit zu geben, auch die verschiedenen Zweige des Eisenhüttenwesens systematisch durchzumachen und genügend praktisch kennen zu lernen, erst dann wird unsere Einrichtung einen erheblich besseren Erfolg haben, als jene an der Universität Sheffield. Im übrigen aber konnte ich nicht unterlassen zu bemerken, daß die Einrichtung, die dort geschaffen ist, jedenfalls trotzdem



Abbildung 4.

an jeder höheren eisenhüttenmännischen Lehranstalt bestehen sollte, nicht etwa, damit an ihr die jungen Leute die Praxis lernen, sondern, damit sie nachdem sie die Praxis kennen gelernt haben, sich dort mit Untersuchungen beschäftigen, welche sie nachher brauchen können und anwenden sollen. Wenn z. B. mit der Bergakademie allein schon eine Tiegelschmelzerei in der hier vorhandenen Weise verbunden wäre, so würden sich sehr leicht darin die Untersuchungen über die Einflüsse verschiedener Elemente feststellen lassen.

Es wird die Leser interessieren, noch einige Einrichtungen der Sheffielder Universität näher kennen zu lernen: Der Kursus für diejenigen Studenten, die sich einem der drei Zweige, Maschinenbau, Hüttenwesen oder Bergbau, am Tage widmen wollen, beträgt 3 Jahre; wollen sie zwei Fächer gleichzeitig studieren, so pflegt man 5 Jahre zu verlangen. Anders ist es mit den Nachtstudenten, welche nicht so viel tägliche Zeit verwenden können. Sie werden veranlaßt, mindestens 5, der Regel nach 7 Jahre die An-

stalt zu besuchen. Ob diese Einrichtung sehr vorteilhaft ist, muß dahingestellt bleiben. Jedenfalls scheint es, daß sie sich für die Sheffielder Verhältnisse wohl bewährt habe.

Wir wollen uns zuerst mit den Tagesstudenten beschäftigen. Da ist es die Abteilung für Eisen und Stahl, welche im übrigen auch von der größten Zahl der Studierenden besucht wird. Hier werden im ersten Jahre folgende Fächer und Übungen gelehrt: Mathematik, Physik, Chemie, Eisen- und Stahlhüttenkunde, Maschinenzeichnen, metallurgisches Laboratorium, Gußstahlöfen und Probiermaschinen; im zweiten Jahre: Brennstoffe und feuerfeste Stoffe, wiederum Mathematik, Physik, Chemie, Maschinenzeichnen, metallurgisches Laboratorium, Eisengießerei, Martinofen, Bessemerbirne und Probiermaschine; im dritten Jahre: Geologie und Mineralogie,

sein, später jeden Montag und Donnerstag von 7 bis 9 Uhr. Sie müssen häusliche Arbeiten ausführen, welche sie vorzulegen haben. Im übrigen wird den Studenten empfohlen, auch wenn sie alle Tage auf Werken beschäftigt sind, die Schule an mehr als drei Abenden zu besuchen. Auch sie müssen mindestens 16 Jahre alt sein, brauchen aber keine Aufnahmeprüfung abzulegen. Für diejenigen, denen es an den erforderlichen Kenntnissen gebricht, um den Vorlesungen zu folgen, werden auch vorbereitende Lehrkurse abgehalten. Diejenigen, welche sich besonders dem Hüttenwesen widmen, müssen bei ihrer Aufnahme eine wenn auch kleine Kenntnis der unorganischen Chemie nachweisen, sonst müssen sie sich hiermit in den Vorbereitungskursen beschäftigen. Sie arbeiten praktisch ebenfalls in den vorbeschriebenen Laboratorien.

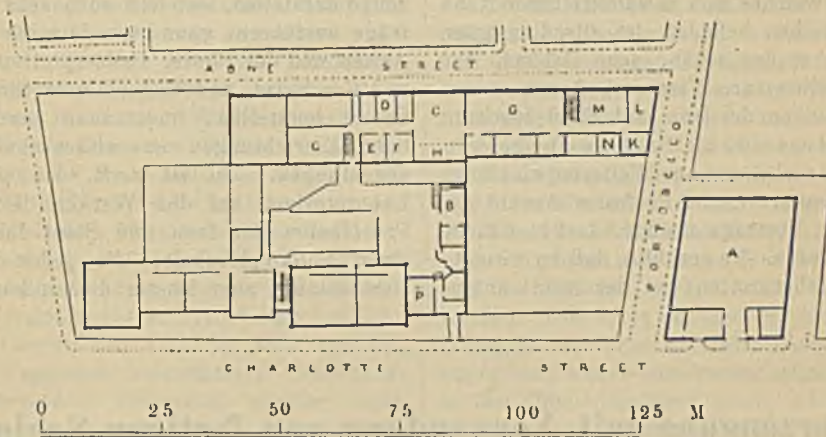


Abbildung 5.

Mathematik, angewandte Mechanik, Maschinenzeichnen, metallurgisches Laboratorium, Tiegel- und Martinofen, Bessemerbirne und Vergaser, praktische Pyrometrie und mikrographische Analysis. In einem Programm (University of Sheffield, prospectus for session 1905—6) sind die Gegenstände, welche gelehrt werden, ausführlich erläutert.

Bevor jemand aufgenommen wird, wird er darüber geprüft, ob er der englischen Sprache einschließlich der Grammatik kundig ist, Geographie kennt, Arithmetik, die Elemente der Algebra, die Elemente der Geometrie und, falls er zu der Hüttenabteilung treten will, auch die Elemente der Chemie innehat. Die Studenten müssen über 16 Jahre alt sein und nachweisen, daß sie eine öffentliche Schule besucht oder anderweitig die nötigen allgemeinen Kenntnisse erlangt haben.

Was nun die Nachtschüler anbetrifft, so gelten für diese nicht so scharfe Bestimmungen. In den ersten zwei Wochen des Lehrkurses haben sie nur von 6 $\frac{1}{2}$ bis 8 $\frac{1}{2}$ Uhr dort zu

Der Besuch der Universität scheint sich sehr günstig zu entwickeln, und es ist tatsächlich eine recht erhebliche Zahl der Studenten, auch besonders solcher, die sich gerade dem Eisenhüttenwesen widmen wollen, stets vorhanden, und zwar sind die Tag- und Nachtkurse ziemlich gleich stark besucht.

Der beifolgende Plan (Abbildung 5) zeigt die Einrichtung der für die Hüttenabteilung benutzten Räumlichkeiten; der beigefügte Maßstab ist nur ungefähr maßgebend. Der die hüttenmännischen großen Apparate (Martinofen, Bessemerbirne, Kuppelofen usw.) umschließende Raum A hat ungefähr eine Größe von 25 × 25 m.

A ist also der praktische Arbeitsraum für die meisten hüttenmännischen Prozesse, B der für Tiegel bei Koksfeuerung, C der Raum für Festigkeitsprüfungen, D der Pyrometerraum, E der Arbeitsraum des Professors Arnold, F der seines Assistenten, G das Probierlaboratorium, K die Dunkelkammer, L das Kleingefügelaboratorium, M das Laboratorium für Fortgeschrittene, N das

geologische Laboratorium und in P hält sich der Hauswart auf, das übrige sind Auditorien.

Das Maschinenlaboratorium nebst Zubehör befindet sich in einem benachbarten Gebäude.

Es möge bemerkt werden, daß auch die anderen Abteilungen, namentlich die Abteilung für Maschinenbau, sehr gut und vollständig ausgerüstet sind. Die Maschinenabteilung umfaßt eine große Zahl von allen Arten Motoren und Arbeitsmaschinen. Mit ihr sind verschiedene Werkstätten für Anfänger und Geübtere verbunden. Es findet sich später einmal Gelegenheit, auf diese Einrichtungen noch näher einzugehen. Im übrigen ist es auch für diejenigen, welche sich dem Hüttenwesen widmen wollen, namentlich wenn sie sich entschließen, ein fünfjähriges Studium zu betreiben, möglich, gerade diesen für ihre spätere Zukunft wichtigen Zweig des Maschinenbaues gründlich hier kennen zu lernen. Das Gebäude, welches sich in unmittelbarer Nähe des metallurgischen befindet, ist allerdings ganz ausgenutzt, aber das schöne neue Gebäude der Universität für die reinen Wissenschaften, in dessen Aula die Sitzungen des Iron and Steel Institute stattfanden und das etwa 20 Minuten weiter gelegen ist, bietet noch viel Raum zur Weiterentwicklung.

Eine Äußerung, welche Professor Arnold am Schlusse seines Vortrags machte, darf hier nicht übergangen werden. Er erzählte, daß im wesentlichen diese Laboratorien von der Stadt unter-

halten werden, daß aber ein Zuschuß des Staates beinahe unbedingt notwendig sei. Bei näherer Nachfrage zeigte sich, daß die Unterhaltung jährlich ungefähr für jede Abteilung 7000 Pfund Sterling erfordert, welche aufgebracht werden müssen. Man kann sich die ganze Einrichtung dieser eigentümlichen Universität nur dadurch erklären, daß gerade die Stadt Sheffield notwendigerweise einer solchen Anstalt bedarf, um ihre Stahlindustrie auf der Höhe der Zeit zu erhalten. Wenngleich die alten Stahlwerke, die fast alle innerhalb der eigentlichen Stadt liegen, noch ziemlich empirisch bei den Vorgängen zur Zementation und Schmelzung des Stahls arbeiten, so ist doch der Einfluß des Universitätsunterrichts nicht zu verkennen, und in den großen Werken, welche sich zum Teil jetzt außerhalb der Stadt angesiedelt haben und welche nicht nur Werkzeugstahl und Werkzeuge darstellen, sondern auch sehr große Aufträge ausführen, ganz besonders für Zwecke der Armee und der Flotte, Panzerplatten, Geschütze und Geschosse, und Gegenstände für Eisenbahnbedarf herstellen, findet man bereits vorzügliche Einrichtungen zu wissenschaftlichen Beobachtungen. So ist z. B. das physikalische Laboratorium auf den Werken Hadfields, des Präsidenten des Iron and Steel Institute, von einer Vollkommenheit, die jeder Lehranstalt Deutschlands zum Muster dienen kann.

Stahlerzeugung mit Verwendung von fertiger Schlacke.

Von Ingenieur Oskar Goldstein in Monterey, Mexiko.

(Nachdruck verboten.)

In den Stahlwerken der südlichen Staaten von Nordamerika, welche auch Hochöfen betreiben, herrschen ähnliche Verhältnisse wie in den Stahlwerken Oberschlesiens, Österreichs und Rußlands. Die Erze, aus denen das Roheisen erblasen wird, enthalten für das Bessemern zu viel und für den Thomasprozeß zu wenig Phosphor; es ist deshalb die Anwendung eines Konverterprozesses ausgeschlossen, und die Stahlwerke arbeiten ausnahmslos nach dem basischen Martinverfahren mit großen Erzzusätzen, da nur geringe Schrottquantitäten zur Verfügung stehen. Es wurden pro Ofen und Woche gewöhnlich nur 10 bis 12 Chargen erzeugt, und die Unannehmlichkeiten des Erzprozesses wurden noch dadurch vergrößert, daß man zum Zwecke der Entphosphorung und Entschwefelung viel Flußspat und Kalk dem Bade zusetzen mußte. Unter diesen Umständen waren die Erzeugungskosten sehr hohe, und man war darüber einig, daß, um über die erwähnten Schwierigkeiten hinwegzukommen,

ein anderes Verfahren zur Stahlerzeugung in Anwendung gebracht werden müsse. Für die hiesigen Verhältnisse kamen nur das Talbotverfahren, der Bertrand-Thiel- und der sogenannte Duplexprozeß in Betracht; die Erfahrungen in den Vereinigten Staaten haben gezeigt, daß ein Roheisen wie das im Süden erblasene wegen der vielen Verunreinigungen für den Talbotprozeß ungünstig ist, für den Bertrand-Thielprozeß fehlten die Vorbedingungen — verschiedene Hüttensohlen — und deshalb entschloß sich eines der größten südlichen Werke, den Duplexprozeß einzuführen.

Das Roheisen, welches etwa 1 % Phosphor enthielt, wurde in dem sauer zugestellten Konverter auf etwa 1 % C entkohlt, die Charge wurde dann in den basischen Martinofen gebracht und fertiggestellt; die Ergebnisse waren nicht ganz befriedigend, da es lange dauerte, bis sich eine wirksame basische Schlacke bildete, und die Chargendauer betrug deshalb fünf bis

sechs Stunden. Man versuchte deshalb nach dem sogenannten Knothschen Schlackenverfahren zu arbeiten, nämlich die Schlacke der fertigen Charge wieder für die nächste Charge zu verwenden; es wurde jetzt das Erzeugnis des Konverters in den Martinofen gebracht, in welchem die Schlacke der eben abgestochenen Charge zurückgelassen wurde (da die Öfen des betreffenden Werkes kippbar sind, konnte die Schlacke im Ofen bleiben). Die Ergebnisse dieser Arbeitsweise waren überraschend gute, die Chargendauer für etwa 50 tons Stahl betrug jetzt nur drei Stunden, und das Material war fast phosphorfrei. Ähnlich wie bei dem Monell-Erzprozeß, bei welchem zuerst Kalk und Erz eingeschmolzen und dann flüssiges Roheisen zugesetzt wird, trat sofort nach dem Einbringen des vorgefrischten Stahles eine starke Reaktion ein; die Zeit, welche nach der alten Arbeitsweise zur Bildung einer wirksamen basischen Schlacke benötigt wird, wurde gewonnen.

Angeregt durch obige Resultate, wurden im hiesigen Stahlwerke Versuche in größerem Maßstabe mit dem Knothschen Schlackenverfahren ausgeführt. Da ein Konverter nicht zur Verfügung stand, wurden 24 tons Roheisen (1,5 % Si, 0,4 % Mn, 0,06 % S, 0,2 % O) mit 6 tons Schrott im basischen Martinofen ohne jede Zugabe geschmolzen, auf etwa 1 % C entkohlt und dann in einen andern basischen Martinofen gebracht, in welchen vorher die flüssige Schlacke der letzten Charge und 1000 kg Kalk (um den durch das Umgießen verursachten Schlackenverlust zu ersetzen) eingesetzt wurden; nach Zusatz von etwas Flußspat fing die Charge sofort an zu arbeiten und war in 2 $\frac{1}{2}$ Stunden fertig; die Versuche wurden mit gleichem Ergebnis längere Zeit fortgesetzt. Nachstehend sind die Analysen des verwendeten vorgefrischten Roheisens, der Schlacke und des fertigen Stahles verzeichnet:

Analysen des vorgefrischten Materials.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Si	—	—	—
Mn	0,14 %	0,16 %	0,15 %
P	0,13 "	0,12 "	0,13 "
S	0,06 "	0,065 "	0,064 "
C	1,05 "	0,96 "	0,89 "

Analysen der Schlacke.

SiO ₂ . . .	12,96 %	12,77 %	11,76 %
Al ₂ O ₃ . . .	7,89 "	8,11 "	7,93 "
FeO	15,40 "	11,40 "	14,39 "
CaO	48,47 "	47,50 "	44,79 "
MgO	6,62 "	7,28 "	8,51 "
MnO	2,00 "	2,38 "	2,95 "
S	0,38 "	0,45 "	0,46 "
P ₂ O ₅ . . .	1,8 "	2,96 "	4,35 "

Analysen des fertigen Stahles.

Mn	0,38 %	0,32 %	0,45 %
P	0,006 "	0,006 "	0,012 "
Si	0,045 "	0,038 "	0,049 "
C	0,10 "	0,09 "	0,23 "

Es ist zweifellos, daß unter gewissen Umständen die beschriebene Arbeitsweise vorteilhaft ist; besonders in Stahlwerken, in welchen der Duplex- oder der Bertrand-Thielprozeß bereits eingeführt ist, würde bei Anwendung des „Schlackenprozesses“ die Erzeugung vergrößert, die Erzeugungskosten vermindert werden. Bei kippbaren Martinöfen kann, wie bereits erwähnt, die Schlacke im Ofen bleiben, bei feststehenden Öfen hingegen muß derselbe vollständig entleert und die Schlacke wieder in den Ofen eingeführt werden. Dies kann auf mehrere Arten geschehen, indem die Schlacke entweder nachdem der Stahl abgegossen wurde oder vorher mittels einer Rinne in den Ofen eingeführt wird; wo eine Einsetzmaschine zur Verfügung steht, ist es vielleicht vorteilhafter, die Schlacke in die Chargierkästen zu gießen und dieselbe dann mittels der Einsetzmaschine zu chargieren; letztere Arbeitsweise erwies sich als die vorteilhafteste und kam hier zur Anwendung.

Beiträge zur Geschichte des Eisens.

Tempora mutantur et nos mutamur in illis.

(Nachdruck verboten.)

In einem Bericht des Königl. Preussischen Kammerherrn und Oberbergrates in Schlesien, von Reden, über einen in Gesellschaft des Königl. Preussischen Staatsministers Chef des Bergdepartements von Heiniz (sic) dem Lauchhammer* im Jahre 1782 abgestatteten Besuch heißt es: „Das Eisen war von vorzüglicher Güte und wird kein Unterschied gemacht, es sey zu Gußwaaren oder für die Frischfeuer bestimmt. Wenn der Hochofen gut im Gange ist, so liefert

* Das Eisenwerk Lauchhammer wurde im Jahre 1724 zu erbauen angefangen und am 25. August 1725 ward der erste Hochofen angeblasen.

er 160 bis 260 Ctr. Roheisen wöchentlich,“ das sind 8- bis 13 000 Ztr. oder 400 bis 650 t jährlich; dem steht heute ein Bedarf der Aktiengesellschaft Lauchhammer von 25- bis 30 000 t jährlich allein an Roheisen gegenüber.

In jenem Bericht heißt es ferner, nachdem die Frischfeuer, in denen man damals das im Hochofen erblasene Roheisen zu Schmiedeeisen umwandelte, beschrieben sind: „Das Zaineisen wird sehr fein geschmiedet und kostet pp. 4 Thaler 8 Gr. per Cntner, überhaupt werden auf 4 $\frac{1}{2}$ Frischfeuer, welche sämtlich an Teichen liegen, des Jahres ohngefähr 9000 Waagen, die

Wage à 44 \bar{u} (Dresdner) angefertigt,“ oder an einer andern Stelle: „Die Frischfeuer sind sämtlich überschlächtig und das gehende Zeug gut vorgerichtet. Die Amboße breit, weil viele Pflugschaaren verlangt werden und die Hammerbahnen schmall, weil die Schienen und andere Eisensorten mit einem Falz geschmiedet werden; wöchentlich werden 24 bis 28 Ctr. angefertigt etc.“ das sind also jährlich etwa 1200 bis 1400 Ztr. oder 60 bis 70 t, während die Walzwerke der Aktiengesellschaft Lauchhammer heute täglich etwa 100 t Walzeisen erzeugen. Ein altes Aktenstück aus dieser Zeit enthält auch eine Notiz über Errichtung eines Blechhammers; damals wurde Blech also noch nicht durch Walzen, sondern durch Hämmern erzeugt; der Blechhammer scheint aber nicht zur Ausführung gekommen zu sein. Zu jener Zeit mußten mühsam gesammelte kleine Wasserläufe dazu dienen, die Gebläse, Maschinen und sonstigen Apparate, Hämmer usw. zu treiben, die damit erzeugte Kraft reichte aber schon nicht mehr aus und man dachte daran, sie zu erhöhen; die Dampfmaschine in ihrer heutigen Form und Vollkommenheit war damals noch nicht bekannt, man konnte mit Dampf nur eine geradlinig hin und her gehende Bewegung erzeugen und ihn auf diese Weise zum Wasserpumpen verwenden, dadurch kam man auf die heute ganz wunderbar klingende Idee: das Wasser, das erst auf dem Lauchhammer und dann ein zweites Mal auf dem etwas tiefer gelegenen Oberhammer, wo sich die Frischhämmer und Zainhämmer befanden, gearbeitet hatte, mit einer solchen Dampfmaschine oder, wie sie damals genannt wurde, „Feuermaschine“ wieder in die Höhe zu heben und ein zweites Mal auf den Wasserrädern des Lauch- und Oberhammer arbeiten zu lassen und auf diese heute kaum glaubliche Weise auch den Dampf in den Dienst des Hüttenwerkes zu ziehen. Nachdem bereits in den Akten des letzten Dozenniums des 18. Jahrhunderts die Idee einer solchen Anwendung des Dampfes auftritt, wurde derselben in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts energisch nähergetreten; ein im Jahre 1802 angelegtes Aktenstück gibt interessanten Aufschluß darüber. Es beginnt mit einem Brief des Bergrats Bückling in Rothenburg, datiert vom 6. Juni 1798, an den Grafen Einsiedel und lautet: „Ew. Excellenz gnädige Zuschrift vom 24. v. M. ist mir durch den Herrn Conducteur Hasse heute eingehändig worden und habe ich mir ein besonderes Vergnügen daraus gemacht, den von Ew. Excellenz entworfenen Feuermaschinen-Plan behufs des Lauch- und Burghammers mit Herrn Hasse durchzugehen. Nach Allem, was ich in Rücksicht der Lage und Betrieb der Werke erfahre, ist freilich die Feuermaschine das Einzige, dabei aber auch das sicherste Mittel, um diese

so nützlichen und trefflichen Werke noch weiter zu extendiren. Das Consumo an Feuermaterial, wozu der dortige Torf sehr wohl gebraucht werden kann, ist auch kein Object, zumal die Feuermaschine nur kurze Zeit im Jahre in Betrieb erhalten werden darf. Nach denen von Herrn Hassen erhaltenen datis, wonach 240 c' pro minute auf eine Höhe von 26 Ellen gehoben werden soll, wird eine Feuermaschine von 29 Zoll Rheintl. oder 32 $\frac{2}{9}$ zölligem Cylinder nach sächsischem Maaß bey 8füßigem Hub die verlangte Wirkung leisten, wobei bei vollem Gang 38 Scheffel Steinkohlen von mittlerer Güte in 24 Stunden erforderlich sein werden. Die Quantität an Torf werden Ew. Excellenz hieraus leicht berechnen können. In Absicht der Erbauung selbst, so haben Ew. Excellenz den großen Vortheil, daß die sämtlichen Gußwaaren zur Maschine auf dortigem Werke gefertiget werden können und werde ich, wenn zur Anlage geschritten werden soll, von jedem einzelnen Maschinentheile ausführliche Zeichnungen liefern und zur Zusammensetzung geübte Leute überschicken.“

Dann hat anscheinend die Sache geruht bis zum Jahre 1802; vom 20. Mai dieses Jahres finden wir wieder einen vom Bergrat Bückling an den Grafen gerichteten Brief, darin ist schon nicht mehr von der „Feuermaschine“ die Rede, sondern von einer „Dampfmaschine“. Der Brief lautet: „Ew. hochmögende gräf. Excellenz überreiche ich hierbey meine Gedanken über die Anlage einer Dampfmaschine zu höchstderen Prüfung. Als Wasserhebungsmaschine dürfte sie meines unvorgreiflichen gehorsamsten Dafürhaltens am meisten Nutzen gewähren, so wie ich auch eine ähnliche Anlage auf der Vilkincox-Kanonengießerei zu New Willey furnace gefunden habe, woselbst eine Dampfmaschine unterhalb des Werkes angelegt war, wodurch bei Mangel an Aufschlagwasser, der Zufluß aus dem Untergraben zur Betreibung der Cylindergebläse für 2 Hochöfen und einer Kanonenbohrmaschine — zurück — auf die Wasserräder gehoben wurde.“

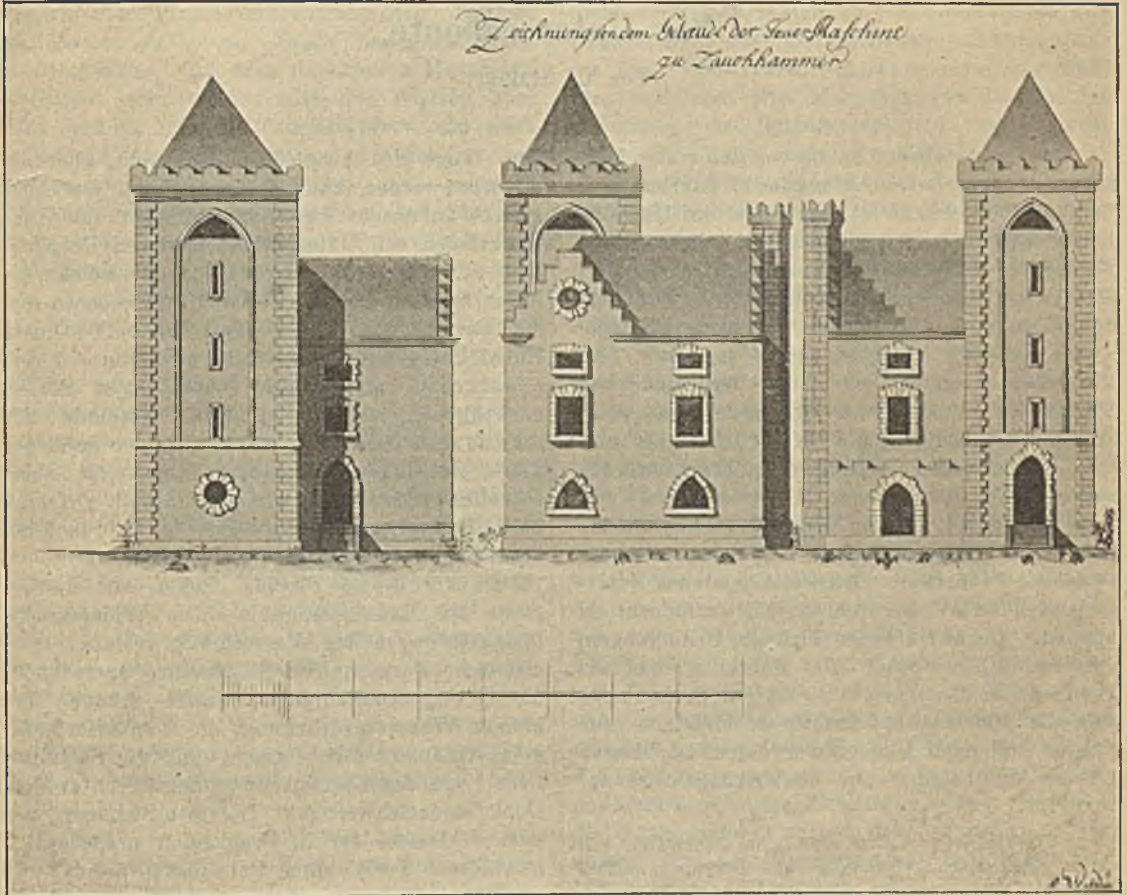
Diesem Brief ist eine interessante Erörterung beigegeben, die ich mir nicht versagen kann, trotz ihrer Ausführlichkeit wörtlich wiederzugeben; sie lautet:

„Bey dem von des H. geh. Konf. Min. Herrn Grafen v. Einsiedel Excellenz von Anlegung einer Dampfmaschine zum Betrieb eines Hohenofen-Cylinders-Gebläses und eines Saugwerks, wodurch bey Mangel von Quellen- und Regenfluß den Wasserrädern die nöthigen Aufschlagwasser aus einem unterhalb dem Werke belegenen See zugehoben werden sollen, kommt es zuvörderst auf die Erörterung der Frage an: ob es gerathen sei, die Dampfmaschine beim hohen Ofen zu erbauen und damit unmittelbar das Gebläse in Bewegung zu setzen, das Saugwerk aber durch ein an die Dampfmaschine anzuhängendes Gestänge betreiben

zu lassen, oder ob es nicht besser sei — die Dampfmaschine am See zu erbauen und durch selbige mittelst eines Saugwerks den Wasserrädern den erforderlichen Zuschuß von Aufschlagwasser zuheben zu lassen. Bey einer jeden Maschine wird die Kraft am vortheilhaftesten genutzt — wenn sie unmittelbar zur Bewegung wird, und es würde daher der Betrieb des Cilindergebläses durch den Balancier der Feuermaschine, dem Umtriebe durch das Wasserrad, welches zu diesem Zweck durch die Pumpe der Dampfmaschine versorgt werden muß, vor-

Wasserpumpe abgehängt worden — die Dampfmaschine bey der überflüssigen und also zu heftig wirkenden Kraft irregulair arbeiten, auch in eben dem Verhältnisse die überflüssige comprimirt Luft bey jedem Zug der Dampfmaschine aus dem regulator des Gebläses weggelassen werden müssen und ein unnöthiger Aufwand von Brennmaterial unter dem Keßel die Folge sein, dagegen

3. ist man, wenn die Dampfmaschine als Wasser-Behebungsmaschine erbaut wird, in Absicht der Größe bei der Anlage an nichts



zuziehen sein, wenn nicht folgende Gründe zur Wahl des letzteren Vorschlags hinlängliche Bestimmung abgeben:

1. Durch die Bewegung des leeren Gestänges* wird an sich schon diejenige Kraft wieder absorbiert, welche durch den unmittelbaren Umtrieb des Gebläses in dem andern Falle gewonnen wird.

2. Wenn das Gebläse mit der Wasserpumpe verbunden wird, so wird zu den Zeiten, wo die

* Ich erinnere mich aus meiner Kindheit, im Plauenschen Grunde solche Gestänge gesehen zu haben, die über Felder und Fahrstraßen durch Ortschaften kilometerweit geführt waren und unter welchen man mit dem Postwagen wegfuhr.

gebunden, man kann, ohne einen Kraft- und Feuerungsverlust zu haben, solche genau so stimmen, als es der jedesmalige Bedarf von Aufschlagwasser erfordert und zwar von 2 bis 12 Hüben pro Minute; ein Vortheil, der bey unmittelbarer Bewegung des Cilindergebläses nicht stattfinden kann, indem eine Pause zwischen den Hüben, ein irregulaireres Ausströmen von Luft verursachen würde. Dieserhalb

4. würde ich anrathen, eine 50zöllige zu erbauen, wodurch ein großer Wasserstrom zu den Zeiten da es erforderlich ist, dem Werke zugehoben werden kann. Man würde hierbey die Maschine ganz nach dem Betriebe stimmen,

letzteren aber immer nach Erforderniß vermehren oder vermindern, Einen Hohenofen allein, oder beyde zugleich, schwach oder stark betreiben und sonstige Anlagen mit Aufschlagwasser versehen können.

5. Reparaturen und damit verbundene Stillstände der Dampfmaschine würden bey diesem Plan auf das Gebläse keinen Einfluß haben indem während derselben die Wasser Räder durch das in Vorrath gehobene Wasser ungestört fort-

gehen können. Auch würde aus eben dem Grunde nur Ein Keßel nöthig sein.

6. Da auf dem Fleck, wo die Dampfmaschine stehet, ein beträchtlicher Raum zur Aufbewahrung des Brennmaterials und der Asche, die beim Torf- und Steinkohlenbrand erfolgt, erforderlich ist, so dürfte vielleicht beim See — dazu besser Gelegenheit vorhanden sein, als wenn die Feuermaschine beim Hohenofen erbaut wird.“ (Schluß folgt.)

Über Unterseeboote.

Von C. Stainer.

Die Unterseeboote haben von den ersten Versuchen mit denselben zu Anfang des 17. Jahrhunderts durch Drebell, den im letzten Viertel des 18. Jahrhunderts durch den Amerikaner Bushnell, sowie den Fultons um die Wende des 18. zum 19. Jahrhundert an bis zur Gegenwart mit vereinzelt Ausnahmen* dem Zweck der Zerstörung feindlicher Kriegsschiffe gedient. Früher suchte man mit dem Unterseeboot unter den Boden des feindlichen Schiffes zu gelangen, um eine Seemine an demselben zu befestigen, die auf der Rückfahrt mittels Zündleitung zur Explosion gebracht werden sollte. Mit den neueren Unterseebooten will man sich unter Wasser dem feindlichen Schiffe nähern, um einen Torpedo auf dasselbe abzuschießen. Innerhalb Sichtweite muß das Unterseeboot unter Wasser fahren, um unentdeckt zu bleiben. Daraus ergeben sich die Bedingungen, die das Unterseeboot als Fahrzeug und als Waffe zu erfüllen hat. Es ist jedoch bekannt, daß die gleichmäßige Erfüllung derselben sehr schwer und noch heute ein Problem ist, dessen Lösung anscheinend nur annäherungsweise auf

dem Wege des Ausgleichs angestrebt, aber nie erreicht werden kann. Dem Wesen des Ausgleichs entspricht die Mannigfaltigkeit der Konstruktionen von Unterseebooten, deren Entwicklung auf die Mittel angewiesen ist, welche die Erfahrung im Gebrauch der Unterseeboote und die Fortschritte der Technik bieten. Dieser Entwicklung auf ihren weitverzweigten und verschlungenen, nicht selten rückläufigen Pfaden nachzugehen, möchte ja wohl fesselnde Erscheinungen darbieten, würde aber den an dieser Stelle zu Gebote stehenden Raum weit überschreiten und müssen wir uns deshalb auf eine kurze Betrachtung gegenwärtig im Gebrauch befindlicher Unterseeboote beschränken.

Die äußere Form. Schon mit ihr beginnt die Mannigfaltigkeit. Die Widerstandsfähigkeit gegen den Wasserdruck verlangt symmetrische Form und kreisförmigen Querschnitt, die Fahrgeschwindigkeit große Länge bei kleiner Wasserverdrängung, die Manövrierfähigkeit schlanke Hinterformen, und die Stabilität tiefe Lage des Systemschwerpunktes unter dem Deplacementschwerpunkt. Letztere Bedingung hat zum Verlassen der in Frankreich ursprünglich gewählten Form eines Rotationsellipsoids und zur Annahme einer Form geführt, in welcher der unter der Längachse liegende Teil des Bootes bei kreisförmigem Querschnitt tiefer ist, als der obere. Die neueren Boote haben ein Verhältnis des größten Durchmessers zur Länge von 1:10 bis 11.

Das Baumaterial. Anfänglich wählte man in Rücksicht auf das Erhalten einer blanken Oberfläche und der Richtkraft des Kompasses mit Vorliebe Bronze (Gymnote, Gustave Zédé, Morse, Gonbet), bald jedoch in Rücksicht auf Gewichtersparnis und Festigkeit für größere Tauchungstiefe Stahl für Außenhaut und Spanten. Die neueren Boote gewähren bis 50 m Tauchung volle Sicherheit. Zur Abschwächung des ablenkenden Einflusses auf den Kompaß hat man

* Der Italiener Abbati machte im Jahre 1892 mit einem von ihm zu industriellen und Bergungszwecken erfundenen Unterseeboote „Audace“ Versuche zu Civitavecchia, die — Zeitungsnachrichten zufolge — vollkommen gelungen ausfielen. Dennoch hat man von dem Boote, das bis zu 16 m Tiefe tauchte, nichts wieder gehört. Im Jahre 1893 wurde eine Taucher- kugel (Balla nautica) vom Grafen Piatti dal Pazzi versucht und soll er eine Tauchungstiefe von 165 m erreicht haben. Er wollte demnächst bis zu 500 m Tiefe tauchen, zu welchem Zweck 1896 eine Taucher- kugel in Frankreich gebaut wurde. Weiteres ist jedoch nicht bekannt geworden. Der Amerikaner Lake, von dem noch die Rede sein wird, hat ein Boot mit zwei Rollrädern gebaut, mit dem er in 46 m Tiefe auf dem Meeresboden fuhr, um Bergungsarbeiten auszuführen, zu welchem Zweck Arbeiter im Taucheranzug das Boot verlassen konnten. — Die Hoffnung, die auf dem Meeresgrunde bei Salamis ruhenden Perserschiffe oder die Schiffe der Silberflotte im Hafen von Vigo mit Hilfe von Taucherbooten zu heben, scheint sich nicht so bald erfüllen zu wollen.

neuerdings den domartigen Kommandoturm, in dem der Kompaß steht, aus Bronze und möglichst hoch gebaut, um gleichzeitig bei ausgetauchter Fahrt den Horizont für den beobachtenden Bootskommandanten zu erweitern.

Das Tauchen. Da das untergetauchte Boot „mit Blindheit geschlagen“ und von der Außenluft abgeschlossen ist, so fährt man während der Annäherung ausgetaucht mit offenen Luken, sofern es der Seegang erlaubt, und taucht erst unter, wenn man sich der Sicht des Feindes entziehen muß. Zum Untertauchen kann man durch Eintretenlassen von Wasser oder Veringern der Wasserverdrängung den Auftrieb des Bootes aufheben. Beide Verfahren haben das Bedenken, daß zum Auftauchen Maschinen vorhanden sein müssen, die das Wasser über Bord schaffen oder die Tauchkörper wieder nach außen schieben. Versagen die Maschinen, so gibt es kein Mittel aufzusteigen, wenn nicht ein ablösbares Gewicht außen am Boot vorhanden ist, durch dessen Fallenlassen das Boot wieder Auftrieb gewinnt. Dieses Gewicht ist jedoch eine tote Last auf Kosten der Nutzlast. Man läßt deshalb heute den Booten immer so viel Auftrieb, daß der Kommandoturm über Wasser bleibt, und taucht, nachdem die früher angewendeten stehenden (Tauchungs-) Schrauben aufgegeben sind, weil sie die Stabilität stören, nur noch mit Hilfe schräg gestellter Horizontalruder, die in einem bis drei Paar hinten und bezw. in der Mitte und vorn an beiden Seiten des Bootes angebracht sind. Bei kleiner Geschwindigkeit von 6 Knoten und darunter pflegt ein Ruderpaar nicht zu genügen, weil der Wasserdruck gegen dasselbe nicht wirksam genug ist. Außerdem erreicht man durch zwei oder drei Ruderpaare das Tauchen in wackriger Lage des Bootes, aus der herauszukommen das Boot in Gefahr bringt, mit dem geeigneten Bootsende auf den Grund hinabzugleiten. Deshalb ist die

Erhaltung der Längsstabilität von größter Wichtigkeit, weil sie dem völlig untergetauchten Boot an sich aus physikalischen Gründen fehlt. Bei einer durch die Bootslänge bestimmten Fahrgeschwindigkeit läßt sich zwar die Längsstabilität durch die Horizontalruder regeln, aber diese Möglichkeit versagt, sobald sich die Geschwindigkeit vermindert, dann müssen künstliche Hilfsmittel zur Anwendung kommen. Hierzu dienen vorn und hinten im Boot angebrachte Trimm tanks für Wasserballast, deren Füllung oder Leerung in dem erforderlichen Maße behufs des Gewichtsausgleichs durch Pumpen, die entweder selbsttätig oder von Hand bedient werden, bewirkt wird. Die selbsttätigen Pumpen werden durch den Ausschlag eines Pendels zum Vermindern oder Auffüllen des Wasserballastes, e nach Erfordern, in Betrieb gesetzt. Weil sie

mit Nacheilung wirksam werden, so wird von Manchen die Handpumpe vorgezogen, die jedoch unausgesetzte Aufmerksamkeit der Bedienung verlangt. In England hat man auf Grund von Erfahrungen die selbsttätig wirkenden Vorrichtungen auch für Handbetrieb eingerichtet. Wenn auf diese Weise auch die Längsstabilität erhalten werden kann, so erfordert doch das Vermeiden von Tiefenschwankungen die angestrengteste Aufmerksamkeit des bestausgebildeten Personals und bleibt eine der schwierigsten Aufgaben für die Unterwasserfahrt, zumal die Ursachen jeder Störung des Gleichgewichts sich nicht vermeiden lassen, wie der Verbrauch von Brennstoffen, das Hinausschaffen von verbrauchter Luft, Abschießen von Torpedos usw., während das Hin- und Hergehen von Leuten der Besatzung sich mindestens sehr beschränken, wenn nicht ganz vermeiden läßt.

Die Querstabilität ist bei tiefer Lage des Systemschwerpunktes unter Wasser gut, über Wasser jedoch mangelhaft, weil die Spindelform des Bootes beim Schlingern keine Stütze bietet. Man hat deshalb Schlingerkiele, wie bei den schlanken Schnelldampfern und Kriegsschiffen, angewendet. Das von Lake (Nordamerika) konstruierte Unterseeboot „Protector“ hat bei 19,85 m Länge, 3,35 m größtem Durchmesser und untergetaucht 174 t Wasserverdrängung zwei seitliche Schlingerkiele von 14 m Länge und 423 mm Höhe.

Geschwindigkeit und Verwendungsstrecke. Es war bisher nicht gelungen, für die Unterwasserfahrt Wärmemaschinen irgendwelcher Art von befriedigender Leistung herzustellen. Es hat sich für eine mehrstündige Fahrt unter Wasser so wenig die erforderliche Verbrennungsluft für die Maschine bereitstellen lassen, als sich die Verbrennungsgase unschädlich über Bord schaffen und die durch den Verbrauch des Brennstoffs bedingten andauernden Störungen des Gleichgewichtsverhältnisses beseitigen ließen. Obgleich die Wärmotoren wirtschaftlicher und leistungsfähiger sind als Elektromotoren mit Akkumulatorenbetrieb, die für jede Pferdestärke Leistung das Boot mit einem Gewicht von etwa 180 kg belasten,* sind gegenwärtig für die Unterwasserfahrt doch nur diese allein im Gebrauch. Das 120 t große „Holland“-Boot (Nordamerika) be-

* In Brasseys „Naval Annual“ von 1904 wird angenommen, daß von 1 t der elektrischen Betriebseinrichtung auf Unterseebooten 2 bis 2½ P. S. unter günstigen Bedingungen geleistet werden.

Auf Lakes Unterseeboot „Protector“, auf dem zwei vierzylindrige Gasolinmaschinen und zwei Elektromotoren aufgestellt sind, verhält sich das Gewicht der ersteren zu dem der letzteren mit den Akkumulatoren von 60 Zellen wie 1:80. Die Gasolinmaschinen leisten 250 P. S., die Elektromotoren 15 P. S. während 4 Stunden und 30 Seemeilen Fahrt. Es sind 4 cbm Gasolin an Bord, die angeblich für 350 Sm Fahrt über Wasser ansreichen.

sitzt eine Akkumulatorenanlage von 25 t und kann mit derselben bei 70 P. S. Leistung in 4 Stunden 28 Sm zurücklegen. Wäre ein Boot nur mit einer solchen Maschine ausgerüstet, so müßte es nach einer Fahrt von 15 Sm zu seiner Kraftstation zum Laden des Sammlers zurückkehren. Diese beschränkte Leistung gab Veranlassung, zur Vergrößerung des Aktionsradius die Unterseeboote mit zwei Betriebsmaschinen auszurüsten, eine Wärmemaschine für die Fahrt über und einen Elektromotor für die Fahrt unter Wasser. Während der Überwasserfahrt können gleichzeitig durch den Betrieb einer Dynamo die Akkumulatoren geladen werden, so daß es nach ihrer Erschöpfung nur eines Auftauchens und Inbetriebsetzens der Dynamo bedarf. Das ist natürlich in der Nähe des Feindes nicht ausführbar und hört auf, wenn der Brennstoff verbraucht ist. Da außerdem zum Untertauchen der Betrieb der Wärmemaschinen abgestellt und dies bei der großen Schnelligkeit feindlicher Torpedoboote in kürzester Zeit ausführbar sein muß, so wählte man zur Abkürzung der Tauchzeit statt der früher gebräuchlichen Dampfmaschine, die 10 bis 15 Minuten und mehr Zeit zum Tauchbereitmachen fordert, den Explosionsmotor, und soll es angeblich gelungen sein, die Tauchzeit auf wenige Sekunden abzukürzen. Die Richtigkeit dieser Angabe erscheint jedoch nach den Ergebnissen, die bei den durch den Admiral Fournier im Frühjahr 1905 im Hafen von Cherbourg mit dem Unterseeboot „Z“ von 202 t und 41,35 m Länge und dem Tauchboot „Aigrette“ von 172 t und 35,85 m Länge veranstalteten Versuchen erzielt worden sind, zweifelhaft; denn „Z“ gebrauchte nach amtlicher Mitteilung $4\frac{1}{2}$ bis 10 Minuten und „Aigrette“ $3\frac{1}{2}$ bis 6 Minuten Zeit zum Untertauchen. Beide Boote sind neuester Bauart und erst 1904 vom Stapel gelaufen. Zum Betriebe der Maschine kommt Petroleum, Benzin oder Gasolin, je nach Wahl, zur Verwendung. Je höher die Entzündungstemperatur des Brennstoffs liegt, um so schwerer ist die Maschine in Gang zu setzen. Aus diesem Grunde hat man in Amerika und England das Gasolin gewählt, dessen Siedepunkt zwischen 50 und 70° und dessen Entflammungspunkt unter 20° liegt. Aber schon bei niedrigerer Temperatur entwickelt das Gasolin leicht entzündbare Dämpfe, deren Austritt aus den Vorratsbehältern in den Mannschaftsraum des Bootes sehr schwer ganz zu verhindern ist. Diese Dämpfe sind nicht nur gesundheitsschädlich, sondern sie rücken mit steigender Ansammlung die Explosionsgefahr näher. Sowohl in Amerika als England sind wiederholt Bootsbesatzungen durch Gasolindämpfe betäubt und Unglücksfälle durch Explosionen herbeigeführt worden. Am 12. Februar dieses Jahres wurden durch eine solche Explosion auf dem englischen Untersee-

boot A 5 vier Personen, darunter zwei Offiziere, getötet, elf Personen schwer und acht leicht verletzt. Am 7. Juni d. J. wurde das Schwesterschiff desselben, A 8, durch eine Explosion, die bei offenen Luken des über Wasser befindlichen Kommandoturmes erfolgte, nachdem das Boot bereits zweimal getaucht war, zum Sinken gebracht. Eine Stunde nach dem Untergang erfolgte eine zweite Explosion, nach welcher Trümmer des Bootes an die Oberfläche des Wassers stiegen. 14 Mann der Besatzung sind mit dem Boot untergegangen. A 5 und A 8 gehörten zu einer Klasse von zehn Booten, die nach dem Marineprogramm für 1903/04 in Barrow gebaut wurden, 45,72 m Länge, 400 t (?) Wasserverdrängung, Gasolinmaschinen von 600 P. S., einen Aktionsradius von 500 Seemeilen haben und an der Oberfläche 16 Knoten laufen sollten. Die Franzosen haben bei Versuchen rechtzeitig die mit dem Gebrauch des Gasolins verbundene Gefahr erkannt, sie verwenden deshalb jetzt Petroleum oder Benzin.

Es bedurfte aber noch mancher technischen Fortschritte, um die Tauchzeit auf ein wünschenswertes Maß zu verkürzen. Daraus ergab sich als das anzustrebende Ziel die Herstellung einer Maschine, welche den Wechsel des Motors beim Unter- und Austauchen entbehrlich macht. Eine solche „Einheitsmaschine“, deren Antrieb wahrscheinlich mit flüssiger Luft erfolgen sollte, wurde dem früheren französischen Marineminister Pelletan vom Ingenieur Pictet im Jahre 1902/03 vorgeschlagen, kam aber aus nicht bekannten Gründen nicht zur Ausführung.

Der Gedanke, flüssige Luft als Antriebskraft in Unterseebooten zu verwenden, war nicht neu; aber die Erwägungen dieses Problems führten zu keiner annehmbaren Lösung desselben. Vergast man flüssige Luft zum direkten Antrieb der Maschine, so sind für die Pferdestärkenstunde etwa $7\frac{1}{2}$ l flüssige Luft erforderlich, deren Auspuffgas zur Ergänzung der Atemluft in dem Schiffsraum dienen kann. Der zu mehrstündiger Fahrt über und unter Wasser erforderliche Luftvorrat würde sich in einer Temperatur von -140° in dem Boote gar nicht erhalten lassen und deshalb eine Lindsche Luftverflüssigungsmaschine an Bord erfordern. Es würde dann während der Überwasserfahrt ununterbrochen flüssige Luft hergestellt und nur unter Wasser der frische Vorrat verbraucht werden. — Nun würde sich aber der Bedarf an flüssiger Luft auf etwa $2\frac{1}{2}$ l f. d. P. S.-Stunde ermäßigen, wenn die vergaste Luft zur Verbrennung anderer Gase in einem Explosionsmotor verwendet und dieser f. d. P. S.-Stunde 200 bis 250 g Petroleum brauchen würde. Diese Berechnungen des Professor Linde führten zum Dieselmotor als Einheitsmaschine auf Unterseebooten. Zum Versuch wurde das in Rochefort nach den Plänen von

Maugas erbaute französische Unterseeboot „Z“ von 202 t Wasserverdrängung, 41,35 m Länge und 3 m größtem Durchmesser mit einem Dieselmotor von 190 P. S. ausgerüstet, dessen Abgase durch einen Exhaustor abgesogen werden. „Z“ ist 1904 vom Stapel gelaufen; anscheinend war der Versuch zufriedenstellend, denn 1904 wurden 6 Angriffs-Unterseeboote von 450 t Wasserverdrängung mit Dieselmotor in Bau genommen.

Die bisher mit Unterseebooten erreichten Geschwindigkeiten sind unter Wasser noch nirgend über 8 Sm, über Wasser nur ausnahmsweise über 12 Sm/Std. hinausgekommen. Bei dem oben erwähnten Parallelversuch mit dem Unterseeboot „Z“ und dem Tauchboot „Aigrette“ erreichte ersteres an der Oberfläche 8,3, unter Wasser 4 bis 5,8 Knoten, letzteres an der Oberfläche 8,72, unter Wasser 6,25 Knoten Geschwindigkeit. In der Regel muß man sich mit einer Geschwindigkeit unter Wasser von 6 bis 7 Knoten begnügen, ihre Steigerung wird eine der nächsten Aufgaben der Technik für die Entwicklung der Unterseeboote sein und von der Verbesserung der Motoren abhängen. Dabei wird auch die Verwendungsstrecke (der Aktionsradius) gewinnen, deren Erweiterung den militärischen Wert der Unterseeboote haben würde. Die größere Maschinenleistung an sich, soweit sie nicht das Ergebnis einer Verbesserung ist, fordert eine Vergrößerung der Wasserverdrängung, und so hat sich im Bau der Unterseeboote der Vorgang wiederholt, den die Entwicklung der Torpedoboote darbietet; wie diese von 25 und 30 t (von den anfänglichen ganz kleinen abgesehen) zu 400 bis 420 aufgestiegen sind, so hat auch Frankreich im vorigen Jahre 6 Tauch-(Offensiv-) Boote zu 450 t in Bau gegeben. Mit der Größe hat das Unterseeboot an Seefähigkeit, im Gebrauch der Torpedowaffe und an Bewohnbarkeit gewonnen. Letztere Aufgabe ist verhältnismäßig am besten gelöst. Der Mensch braucht zum Atmen in der Stunde etwa 4 cbm Luft, ein Bedarf, für den der Bootsraum nicht lange genug ausreicht. Man hat deshalb die verbrauchte Luft durch Pumpen abgesogen und durch Preßluft oder auch Sauerstoff ersetzt; letzterer ist den Lungen schädlich, und stark verdichtete Luft bindet bei ihrem Ausströmen viel Wärme, so daß sich der Bootsraum mit Nebel füllt und Feuchtigkeit niederschlägt. Man hat auch der verbrauchten Luft die Kohlensäure durch Chemikalien entzogen und durch alle diese Hilfsmittel einen mehrstündigen Aufenthalt im untergetauchten Boot ermöglicht; 12 Stunden soll das Höchste sein, was bisher erreicht wurde. Die Möglichkeit, durch die offenen Luken des ausgetauchten Bootes frische Luft in den Bootsraum einzuführen, hört schon bei mäßigem Seegange für kleine Boote auf, während die größeren diesen Vorteil sich entsprechend länger zunutzen machen können.

Damit die Bootsbesatzung bei ausgetauchtem Boot und ruhiger See frische Luft schöpfen kann, hat man die Boote mit einem Deckaufbau versehen, auf dem sich die Leute aufhalten können.

Unter den militärischen Anforderungen an die Unterseeboote ist das Sehvermögen für die Navigierung die wichtigste, weil von ihr der erfolgreiche Gebrauch der Torpedowaffe abhängt, für den das Unterseeboot da ist. Das direkte Sehvermögen unter Wasser ist bekanntlich sehr gering* und gänzlich unzureichend für die Orientierung. Es sind zwar eine ganze Reihe Sehapparate (Spiegel und Prismenapparate), deren Rohre zum Absuchen des Horizontes aus dem Boote über die Wasseroberfläche hinaufragen, erfunden worden, aber alle sind nur schwache Notbehelfe und dazu weder in bewegter See und beim Regen, noch in der Nähe des Feindes verwendbar. Die längsten Seerrohre gestatten eine Tauchtiefe von höchstens 5 m. Je länger aber die Rohre sind, um so leichter vibrieren sie und machen das in das Boot zur Beobachtung geworfene Bild undeutlich, zumal das schwer zu beseitigende Beschlagen der Gläser schon zur Verundeutlichung beiträgt. Der Kompaß ist nur gegen vor Anker liegende Schiffe und feste Ziele anwendbar und durch das Gyroskop auch nur auf kurze Strecken ersetzbar. Behufs Orientierung muß deshalb das Boot in der Nähe des Feindes von Zeit zu Zeit einen Moment austauschen und sofort wieder verschwinden. Das Fahren unter Wasser ist, wie hieraus hervorgeht, Übungssache und erfordert die größte Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit. Es ist daher nicht zu verwundern, daß schon eine erhebliche Anzahl Unfälle durch mangelndes Sehvermögen herbeigeführt worden sind, von denen der Unfall des englischen Bootes A 1 am 18. März 1904 besonders folgenschwer war, weil durch den Zusammenstoß mit dem bei ziemlich ruhiger See und klarem Wetter mit neun Knoten Geschwindigkeit laufenden Dampfer „Berwick Castel“ der Untergang des Bootes mit seiner Besatzung, zwei Offiziere, neun Mann, ohne die Möglichkeit einer Rettung, eintrat.

Das Torpedoschießen ist die eigentliche Aufgabe des Unterseebootes, die es dadurch erfüllt, daß es in solche Nähe des feindlichen Schiffes zu kommen sucht, die ein Treffen desselben durch den Torpedo erwarten läßt. Die neuesten englischen und amerikanischen Unterseeboote haben nur ein in das Boot eingebautes

* Bei Versuchen im Hafen von Cherbourg im Frühjahr 1901 waren in einer Wassertiefe von 3 bis 4 m Gegenstände auf 10 bis 15 m Entfernung nur noch ganz undeutlich zu sehen. Bei 10 m Tauchung war jeder Ausblick verschwunden. Keins der bekannten Beleuchtungsmittel, auch der elektrische Scheinwerfer nicht, reicht auf eine Entfernung unter Wasser, welche für die militärische Verwendung der Unterseeboote von Belang sein könnte.

Bugrohr, der „Protector“ hat zwei Bug- und ein Heckrohr eingebaut. Ältere Boote haben außenbords in einem Winkel, oder querab zur Längsschiffsrichtung oder auch in der letzteren am Boot angebrachte Abgangsrohre, die der Torpedo mit eigener Maschinenkraft verläßt, sobald er vom Innern des Bootes aus mittels eines Abzugsgestänges ausgelöst wird. Die fünf französischen Boote des Narval-Typs haben vier Abgangsrohre, die sechs neueren 1894 vom Stapel gelassenen des Z- und Aigrette-Typs haben vier Torpedorohre, die 20 Boote des Najade-Typs haben zwei Rohre. Dem Vernehmen nach sollen es zum Teil eingebaute Bugrohre sein, weil die Boote des Narval-Typs schlecht schießen. Näheres über die Torpedorohre der neuesten französischen Boote ist uns nicht bekannt. Da die schußbereiten Torpedos annähernd das spezifische Gewicht = 1 haben, so erleiden die Boote mit außenbords liegenden Torpedos durch ihren Abgang keine Störung des Gleichgewichts. Dagegen erfordert das Ausstoßen aus dem Bugrohr den Gewichtsausgleich; aber diese Torpedos befinden sich bis zum Ausstoßen unter Kontrolle, während erstere schon beim Beginn der Fahrt schußfertig geladen sein müssen und dann unzugänglich bleiben. Wie schwer es bei dem überaus beschränkten Sehvermögen des Unterseebootes ist, in die Nähe des Feindes und in die Schußrichtung zu kommen, zumal das Auftauchen zum Orientieren innerhalb einer halben Seemeile vom Feinde kaum ungestraft möglich ist, geht aus dem bereits Gesagten hervor. Die Berichte über Treffergebnisse bei Versuchen lauten sehr verschieden. Während die Engländer beim angriffsweisen Vorgehen gegen eine Scheibe angeblich gut getroffen haben, haben die Amerikaner auf 23 m die Scheibe gefehlt.

Verwendung und Typen der Unterseeboote. Im Jahre 1836, ein volles Jahrzehnt früher als irgendwoanders, hat man in Frankreich die Versuche mit Unterseebooten begonnen und durch Beharrlichkeit in der Erprobung, der technischen Entwicklung und der militärischen Verwendung derselben Erfahrungen erlangt, die ihm unbestritten einen weiten Vorsprung vor allen anderen Seemächten verschafft haben und auf absehbare Zeit sichern werden. Denn unermüdlich arbeitet die französische Marine mit überaus reichen, ihr für diesen Zweck zur Verfügung gestellten Mitteln auf Grund ihres großen Schatzes von Erfahrungen an der Weiterentwicklung der Unterseeboote, überwacht aber, wie es begreiflich ist und in allen anderen Marinen auch geschieht, mit Strenge die Geheimhaltung aller technischen und militärischen Versuchsergebnisse. Der häufige Wechsel der Marineminister, die ihre persönlichen, von ihren Amtsvorgängern nicht selten abweichenden Ansichten in den Kammerverhandlungen zur Geltung

zu bringen suchen, hat manches in die Öffentlichkeit gebracht.

Trotz der auf die technische Entwicklung der Unterseeboote in Frankreich verwendeten vielen Arbeit und großen Geldsummen ist der wirkliche Erfolg in der Leistung des Problems hinter den Erwartungen zurückgeblieben. Diese Erkenntnis hat den Admiral Fournier zu den oben erwähnten Vergleichsversuchen zwischen „Z“ und „Aigrette“ veranlaßt, um durch sie Anhalte für die Aufstellung bestimmter Konstruktionsgrundsätze zu gewinnen. Sir Williams H. White spricht sich in „The Times Engineering Supplement“ dahin aus: „In Frankreich blieb der Erfolg aus, weil die Versuche, ehe sie beendet waren, durch neue Zeichnungen and Entwürfe ersetzt wurden. Kein abgeschlossener Versuch ist bis jetzt in Frankreich ausgeführt worden, aller Wahrscheinlichkeit nach, weil dort keine Ausdauer im Versuch und in der allmählichen Entwicklung irgend einer Klasse stattgefunden hat.“ Diese Ansicht findet darin ihre Bestätigung, daß die 48 Unterseeboote, die Frankreich gegenwärtig besitzt, 10 verschiedenen Modellen angehören, deren Displacement zwischen 30 (Gymnote) und 430 (Emerande) t liegt. In den vorhandenen 11 Tauchbooten sind 5 Typs von 117 (Narval) bis 350 (Nouveaux) t vertreten.

Ihrer Verwendungsart nach unterscheidet man in Frankreich Unterseeboote für die Verteidigung und für den Angriff. Erstere sollen zur Verteidigung der Häfen, Hafeneinfahrten und Küsten dienen und sind die eigentlichen Unterseeboote, insofern sie, wegen der Nähe des Feindes, zumeist untergetaucht operieren, nur zur Orientierung austauchen und während der Hinfahrt in ihr eigentliches Operationsfeld, bis dahin, wo sie vom Feinde gesichtet werden können, über Wasser fahren. Der Elektromotor ist ihre Hauptmaschine, deshalb ist ihr Aktionsradius klein. Die Angriffsboote sollen den Feind in der See aufsuchen, müssen deshalb befähigt sein, weite Strecken ausgetaucht zu fahren und dementsprechende Seeausdauer und einen erheblich größeren Aktionsradius besitzen. Erst wenn sie zum Angriff übergehen, tauchen sie unter, welchem Umstände sie wohl die Bezeichnung „Tauchboote“ zu danken haben. Der Anforderung an Seeausdauer und weiten Aktionsradius entsprechend, sollen die neuesten Tauchboote in Frankreich 450 t Wasserverdrängung erhalten, eine Größe, die auch der Bewohnbarkeit zugute kommt. In England ist man mit dem Versuchsboot A 5 auf 400 t gestiegen, während die ersten fünf Versuchsboote nur 120 t groß waren; derselbe Typ stieg dann auf 160 und 200 und dann auf 400 t. Seit 1903 ist der Bau von 20 Booten beschlossen, aber deren Größe nicht bekannt.

Welche Leistungen mit diesen großen Unterseebooten, die in Frankreich mit einem Diesel-

motor als Einheitsmaschine ausgerüstet sind, erzielt werden, bleibt abzuwarten. Ob es möglich sein wird, mit Unterseebooten Seeminensperren in Hafeneinfahrten für eine angreifende Flotte aufzuräumen oder unschädlich zu machen, wozu man sie für besonders geeignet hielt, scheint in Anbetracht ihres geringen Seevermögens fraglich, wenn es sich um Stoßminen handelt, weil sie dabei selbst leicht zu Schaden kommen können; dagegen werden sie die Leitungsdrähte von Beobachtungsminen aufsuchen und durchschneiden können. Bei ihrer geringen Geschwindigkeit ist es ausgeschlossen, daß Unterseeboote gegen ein Schiff in schneller Fahrt, namentlich wenn es in der Erwartung eines Angriffes von Unterseebooten seinen Kurs öfters ändert, zum Angriff kommen, oder ihm einen Angriff aufzwingen können. Bei seinem geringen Sehvermögen ist das Unterseeboot ganz außerstande, solange es unter Wasser bleibt, ein Schiff aufzusuchen; es muß wissen, wo dieses sich befindet. Es muß sich durch Austauchen überzeugen, wo das feindliche Schiff vor Anker liegt, sonst kann es einen Erfolg kaum anders als durch Zufall erwarten.

Schlußbetrachtungen. Innerhalb des eng begrenzten Verwendungsbereiches, wie er aus den vorstehenden Schilderungen sich ergibt, wird den Unterseebooten eine Möglichkeit des Erfolges nicht abzusprechen sein. Die Aussicht darauf verringert sich, je aufmerksamer der Feind ist, der beständig in wechselnder Fahrt bleibt, und je unruhiger die See ist. Ein Angriff in der Dunkelheit ist ganz aussichtslos. Die Unterseeboote können nur bei Tage einen Angriff unternehmen und ergänzen damit die Torpedoboote, die bei nächtlichen Angriffen am ehesten Erfolg zu erwarten haben.

Bevor es nicht gelingt, das Sehvermögen zu verbessern, die Geschwindigkeit zu steigern und den Aktionsradius zu vergrößern, werden die Unterseeboote kaum eine Veränderung in der Seekriegführung anzubahnen imstande sein. Ob diese Verbesserungen in wesentlichem Maße gelingen werden, läßt sich noch nicht voraussehen.

Es darf hierbei jedoch nicht übersehen werden, daß durch die Geschicklichkeit, die Übung und Gewöhnung der Besatzung an den Aufenthalt in Unterseebooten* die den letzteren noch anhaftenden Mängel abgeschwächt werden können, wodurch ihr Wert als Kriegswaffe entsprechend steigt. Frankreich beweist dies. Damit rechtfertigt sich auch das Verhalten derjenigen See-

mächte, die sich der Unterseebootfrage gegenüber lange abwartend verhielten und nunmehr doch in Versuche mit denselben eingetreten sind. In Frankreich ist der Bestand an Unterseebooten seit 1886 bis 1904 auf 40 gestiegen, im Etatsjahre 1904/5 sind 6 in Bau genommen und bis 1907 sollen weitere 28 gebaut werden, so daß dann Frankreich über 74 Unterseeboote recht verschiedener Größe und Konstruktion verfügen wird. Italien begann seine Versuche mit dem Delfino 1896/97, nahm 1902 ein zweites Boot in Bau und hat den Bau von noch 4 Booten beschlossen. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben im Jahre 1897 ihre Versuche mit einem Holland-Boot von 64 bzw. 74 t (aus- und untergetaucht) begonnen und ein Jahr später ein Boot von 168 t desselben Typs von der Holland Co. beschafft, von der dieser Bootstyp ohne Beteiligung der Marine entwickelt worden ist. Das eigenartige Verhältnis der Privatindustrie zum Kriegswesen in den Vereinigten Staaten, in dem das Parteiwesen eine große Rolle spielt, erklärt es, daß dann im Jahre 1901 noch 7 Holland-Boote beschafft wurden. Der Ingenieur Holland beschäftigt sich schon seit dem Jahre 1871 mit dem Bau von Unterseebooten; er gründete später die Holland Company, der es durch geschickte Reklame gelang, die Marineverwaltung der Vereinigten Staaten 1897 zur Bestellung eines Bootes, „Holland V“, später „Plunger“ genannt, zu veranlassen. Nach wechselvollem Geschick, manchen Mißerfolgen und trotz ablehnenden Verhaltens des Marine-Konstruktionsbureaus vermochte die Holland Co. es doch dahin zu bringen,* daß 1901 vom Parlament 7 Boote in Bau gegeben wurden. Diese Boote sind 19,3 m lang, haben 3,6 m Durchmesser, ausgetaucht 103, untergetaucht 120 t Wasserverdrängung, eine Gasolinmaschine von 160 P. S. und einen Elektromotor von 70 P. S. Erstere soll bei 9 Knoten Höchstgeschwindigkeit eine Fahrstrecke von 400 Sm, letzterer bei 7 Knoten Unterwasserfahrt 28 Sm leisten. Die Boote haben eine Schraube; die Gasolinmaschine treibt eine Dynamo zum Laden des Akkumulators. Diesen Booten gleicht, nach „Engineering“ vom 21. März 1901, das von Vickers für die englische Marine gelieferte erste Unterseeboot.

* Jemand, der in einem Holland-Boot eine Fahrt mitmachte, schreibt hierüber nach der Schilderung des Untertauchens: „Die Luft atmet sich bald dumpf und schwer, das Geräusch der Maschine verhindert jedes Gespräch, die Bugwelle, durch die Resonanz des Hohlkörpers verstärkt, rauscht vernehmlich. Das Ganze ist in heftiger Vibration, stampft und rollt unaufhörlich, so daß starke Nerven und große Geschicklichkeit nötig sind, um die Leitung in der Hand zu behalten.“

* Im Herbst 1900 brachte die Holland Co. die Nachricht in die Presse, daß eins ihrer Unterseeboote in 16 Tagen mit eigener Maschinenkraft die Reise von Amerika nach Lissabon über den Ozean machen und dann verschiedene europäische Häfen besuchen würde, — um Bauaufträge einzuholen. Das Boot sollte von Norfolk nach Bermuda (676 Sm), von dort nach Fayal (1880 Sm) und dann nach Lissabon (940 Sm) fahren und den ganzen Weg ausgetaucht mit 9,5 Knoten Geschwindigkeit in Begleitung eines Dampfers zurücklegen, der auch die Ablösung für die aus 7 Köpfen bestehende Bootsbesatzung an Bord haben sollte. Zur Ausführung dieses Planes ist es nicht gekommen.

Inzwischen ist die Lake Co. mit ihrem von Lake konstruierten Unterseeboot „Protector“ als Konkurrent aufgetreten, mit dem die Marine im Herbst 1903 Vergleichsversuche vorgenommen hat, die jedoch anscheinend nicht befriedigend ausgefallen sind. Die Ausführung der von der Lake Co. zugesagten Verbesserungen verzögerte sich, so daß weitere Versuche ausblieben. Ob die rührige Gesellschaft etwas erreichen wird, läßt sich bei den amerikanischen Verhältnissen gar nicht voraussehen, zumal die Firma Clarence & Burger mit einem vom Ingenieur Burger konstruierten Boot, das von einem mit gepanzertem Deck versehenen Schwimmer an der Wasseroberfläche getragen wird, als neuer Konkurrent aufgetreten ist, die angeblich mit Hilfe des Senats eine Bestellung auf 5 oder 6 Boote erhalten haben soll. England begann 1900 mit einem von Vickers Sons and Maxim nach dem von Holland übernommenen und unter dessen Mitwir-

kung verbesserten Typ bei Barrow gebauten Boote seine Versuche, hatte bis 1903 weitere 8 Boote und beabsichtigt den Bau von noch 20 Booten; A 1 und A 8 sind inzwischen untergegangen. Rußland, das in früheren Jahren sich viel mit Unterseebooten beschäftigte, dann die Versuche lange Zeit ruhen ließ, hat dieselben 1901 mit einem von Kuteinikoff und Kalbassjef konstruierten Boot wieder aufgenommen; ein Boot von Bubnoff kam 1903 dazu. Durch den Krieg mit Japan veranlaßt soll Rußland angeblich 14 Unterseeboote gebaut oder in Bau gegeben haben. Auch Japan soll es gelungen sein, sich während des Krieges mit Rußland eine Anzahl Unterseeboote zu beschaffen; doch fehlt es an zuverlässigen Angaben darüber. Deutschland beabsichtigt nunmehr auch Versuche mit Unterseebooten zu beginnen und hat dazu eine Summe im Etat für 1905/06 gefordert.

Neue elektrisch betriebene Blockscheren.

Von A. Schwarze in Dortmund.

(Schluß von Seite 1184.)

Bei stehender Anordnung der Schere wird die Kraft vom Motor auf den Messerschlitten bzw. das Schneiden genau so bewirkt, wie bei der vorigen liegenden Anordnung, nur das Niederdrücken des Messerschlittens bis auf den Block vor Beginn des Schnittes erfolgt in anderer Weise. Abbild. 6 zeigt die vertikale Schere, Abbild. 7 den zugehörigen elektrisch-hydraulischen Treibapparat. Das Niederdrücken des Messerschlittens bis auf den Block erfolgt indirekt, indem der Motor nach dem Anlassen mittels des Getriebes des Treibapparates und Plunger A Druck im Zylinder B erzeugt, der dann durch die Rohrleitung C auf den Plunger D im Zylinder E, oberhalb der Schere, übertragen wird. Plunger D drückt dann mit Hilfe von Traverse F den Messerschlitten bis auf den Block, dabei den Druck des unter ständigem Drucke stehenden Scherenschlitten-Rückzugplungers G überwindend. Plunger D steht unter Federbelastung H, die denselben sowie den Plunger A nach vollführtem Niederdrücken des Schlittens bis auf den Block in ihre Anfangsstellungen zurückbewegen. In Rohrleitung C wird an höchster Stelle ein kleines Rückschlagventil von etwa 10 mm Durchmesser eingeschaltet und mit dem Reservoir verbunden. Der Ventilkegel öffnet sich nach dem Innern der Rohrleitung C und besitzt einen Hub von 2 bis 3 mm, so daß er sich leicht bei

eintretendem Drucke schließen kann, sonst aber geöffnet ist, um die beiden Zylinder B und E und Rohrleitung C beständig zu entlüften und die Räume mit Wasser angefüllt zu erhalten. Sobald der Messerschlitten J den Block bzw. Kurbel K den Anfangstotenpunkt erreicht, schließt sich Füllventil L, und das Schneiden beginnt. Der weitere Hergang ist genau so wie bei der horizontalen Blockschere.

Bei stehenden Scheren mit beweglichem Ober- und Untermesser, die durch je einen hydraulischen Zylinder betätigt werden, von denen der obere den Zweck des Niederdrückens des Obermessers bis auf den Block hat und das Obermesser in dieser Lage festhält unterdessen das Untermesser bzw. dessen Zylinder den Schnitt besorgt, stehen die Plunger dieser beiden Zylinder unter ständigem Rückzugsdruck. Die Überwindung des Rückzugdruckes des Obermessers sowie dessen Herabsenken bis auf den Block geschieht durch den Zylinder B des elektrisch-hydraulischen Treibapparates, während die hydraulischen Antriebszylinder H H₁ genannten Apparats den Arbeitszylinder für das Untermesser betätigen.

Eine andere Anordnung des elektrischen Treibapparates der Blockschere, die in bezug auf Raumbedarf, geschützte Lage, Einfachheit und Billigkeit gegenüber der horizontalen Konstruktion Abbild. 3 und 4 den Vorzug verdient, bringen die Ab-

bildungen 8 und 9 zur Darstellung. Die Kurbelachse ist hier oberhalb der Schere, die beiden hydraulischen Antriebszylinder seitlich davon zu beiden Seiten am Scherenrahmen und vertikal angeordnet. Die Verschiebung des Messerschlittens bis an den Block erfolgt wie bei der vertikalen Schere. Im übrigen ist die Konstruktion aus dem Vorangegangenen und aus den Abbildungen genügend ersichtlich, so daß sich eine weitere Beschreibung wohl erübrigt.

Zur Beurteilung der Beanspruchung der Zahnradvorgelege und des Kraftbedarfs bei der vorstehend beschriebenen neuen elektrisch-hydraulischen Blockschere im Vergleich zu den Block-

Der kubische Inhalt des wirksamen Arbeitshubes der beiden Antriebszylinder des Treibapparates ist mit Rücksicht auf Messerüberlappung bei Schnittende und Wasserverlust größer genommen. Es beträgt: der Durchmesser des kleinen Plungers 135 mm, der Hub des kleinen Plungers 800 mm, davon sind wirksam 665 mm, Inhalt = $143,1 \cdot 66,5 = 9516$ ccm. Der große Plunger hat 190 mm Durchmesser bei 800 mm Hub, der Inhalt beträgt 22680 ccm und der Gesamtverdrängungsinhalt der beiden Plunger = $9516 + 22680 = 32196$ ccm, so daß die beiden Antriebszylinder einen um $32196 - 29700 = 2496$ ccm größeren wirksameren

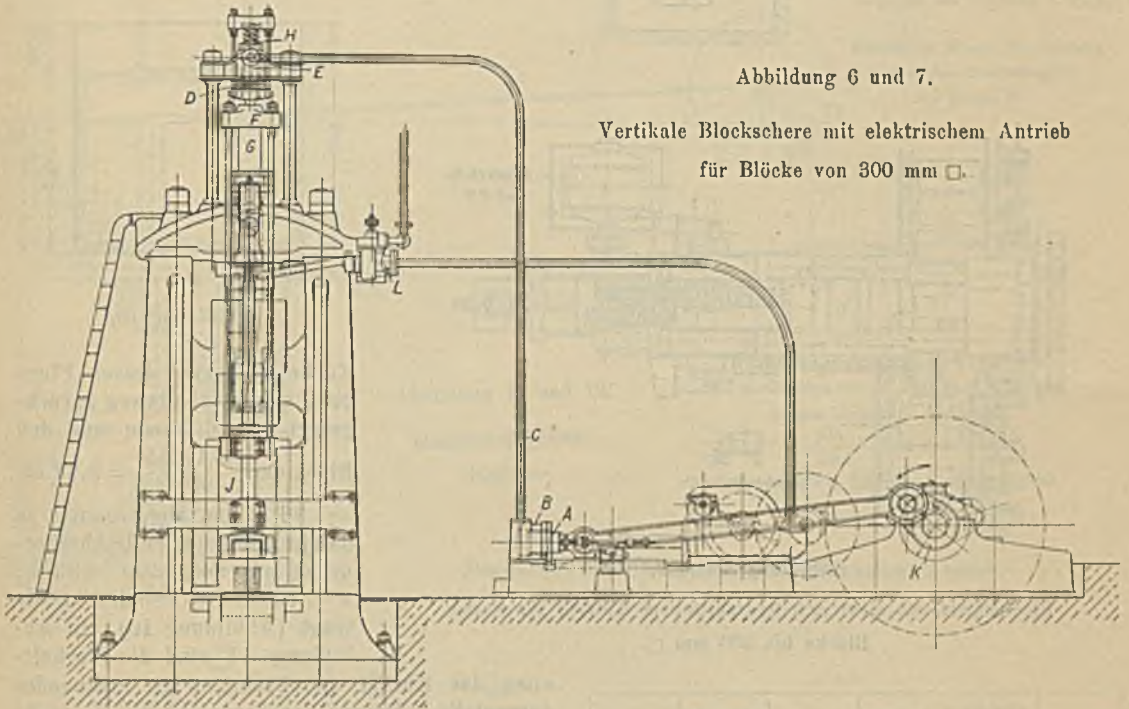


Abbildung 6 und 7.

Vertikale Blockschere mit elektrischem Antrieb
für Blöcke von 300 mm □.

scheren der beiden zuerst genannten Antriebsarten mit fester Verbindung zwischen Antrieb und Messerschlitten während des Schnittes sei hier, gleich dort ein Block von 300×300 qmm herangezogen. Die Abscherfestigkeit zu 4 kg gesetzt pro qmm Schnitt ergibt einen Abscherdruck von $300 \cdot 300 \cdot 4 = 360\,000$ kg. Für Verschieben des abgeschnittenen Blockes, Reibung und Überwindung des Schlittenrückzugdruckes wiederum 10% gerechnet = 36000 kg zuzüglich 360000, macht 396000 kg. Bei 400 Atm. Spannung muß der Arbeitszylinder A der Schere (bezw. jeder Arbeitsraum) einen wirksamen Querschnitt von je $\frac{396\,000}{400} = 990$ qcm (355 mm Durchmesser) erhalten. Der Arbeitshub des Arbeitszylinders beträgt 300 mm theor. (+ Leerhub), mithin der kubische Inhalt des Arbeitshubes dieses Zylinders: $990 \cdot 30 = 29\,700$ ccm.

Inhalt haben und je nach der Menge des Verlustes an Druckwasser (durch Komprimierung und Undichtigkeiten) während eines Schnittes die Messer etwa bis 25 mm übereinander hinweggehen können. In Wirklichkeit werden die Messer dann etwa 5 bis 10 mm Überlappung nach Schnittende haben. Da die Rückbewegung des Messerschlittens ganz unabhängig vom Treibapparat erfolgt, kann die Geschwindigkeit größer als diejenige des Schnittes sein. Die Schnittzahl bei den zuvor behandelten Scheren betrug 6 i. d. Minute oder 10 Sekunden für 1 Schnitt einschl. Rückzug des Messerschlittens, wovon je 5 Sek. auf den Schnitt und den Rückzug des Messerschlittens entfallen. Statt 5 Sekunden für den Rückzug, kann bei dieser Schere eine Rückzugsgeschwindigkeit gleich der doppelten der vorigen Scheren gewählt werden oder $2\frac{1}{2}$ Sekunde für den Rückzug, was

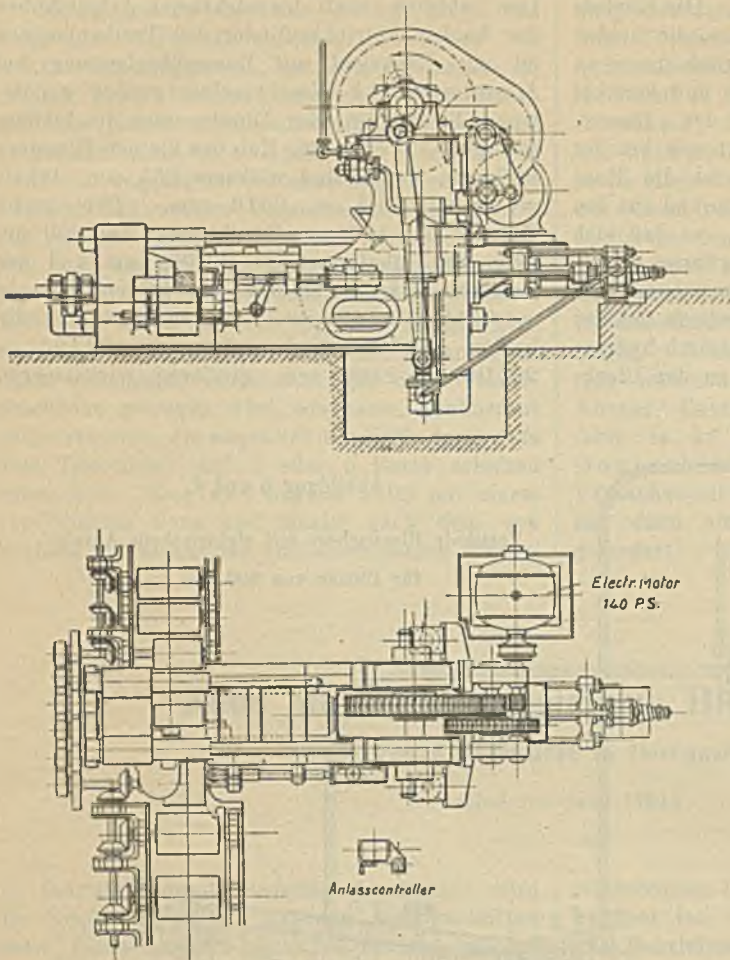


Abbildung 8 und 9.

Blockschere mit elektrisch hydraulischem Antrieb für warme Blöcke bis 300 mm □.

noch ganz gut möglich ist. Alsdann bleiben für den Schnitt 7 1/2 Sekunden übrig. Nach vollendetem Schnitt gelangt der Treibapparat sofort zur Ruhe, so daß acht Schnitte bei dieser Schere in der Minute in Rücksicht gezogen werden müssen. Bei Beginn der Arbeitstätigkeit der Kurbel II hat

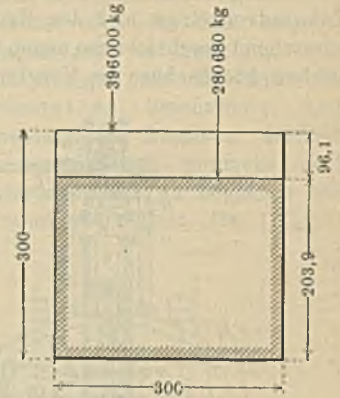


Abbildung 10.

Kurbel I bzw. dessen Plunger J einen Arbeitsweg zurückgelegt von 665 mm und den Block um $\frac{143,1 \cdot 66,5}{990} = 9,61 \text{ cm} = 96,1 \text{ mm}$ abgetrennt, so daß jetzt der maximale Abscherdruck nur noch $300 \cdot 203,9 \cdot 4 + 36\,000 = 280\,680 \text{ kg}$ beträgt (Abbildung 10). In Abbildung 11 sind die Verhältnisse der Kurbel und Plungerwege zueinander dargestellt. Daraus ergeben sich die, in nachstehender Tabelle zusammengestellten Daten für Blockdicke, Abnahme, maximalen Druck und Atmosphärenzahl während des Blockdurchschnittes. Aus nachstehender Tabelle ist ersichtlich, daß kurz vor Kurbelstellung 7 (Kurbel II) der Block durchgeschnitten ist. Nach Beginn der Arbeitstätigkeit der Kurbel II wird Kurbel I zwischen

	Stellung der Kurbel	Blockdicke	Abnahme	Maximaler Druck	Atm.
Kurbel I	0	300	—	396 000	400
	1	298,1	2,9	393 720	398
	2	287,7	12,3	381 240	385
	3	274	26	364 800	368
	4	257,4	42,6	344 880	348
	5	233,3	60,4	323 160	326
	6	222	78,8	302 400	305
	7	206	94	283 200	286
	X	203,9	96,1	280 680	283
8	194,5	105,5	269 400	272	
Kurbel II	1	198	102	273 600	276
	2	180	120	252 000	254
	3	152,4	147,6	218 880	221
	4	120	180	180 000	182
	5	83,5	226,5	136 200	137
	6	47,8	252,2	93 360	94
	7		305	20 000	21
	8			20 000	21
	9			20 000	21
	10			20 000	21

Kurbel I

Stellung der Kurbel	Blockdicke	Abnahme	Maximaler Druck	Atm.
9	187,2	112,7	260 640	263
10	184,4	115,6	257 280	260

Überwindung des Messerschlitten-Rückzugdruckes.

Stellung 7 und 8, ungefähr in Stellung 1 der Kurbel II, arbeitslos. Ferner ergibt sich aus diesen Werten und den zeichnerisch ermittelten mittleren Plungergeschwindigkeiten (siehe Diagramm Abbildung 12) das Kraftdiagramm Ab-

Das Rädervorgelege hat in diesem Falle im Maximum 353 P.S. zu übertragen, gegenüber 820 P.S. bei den Blockscheren mit fester Verbindung zwischen Antrieb und Scherenschlitten. Aus dem Diagramm Abbildung 12 erhält man

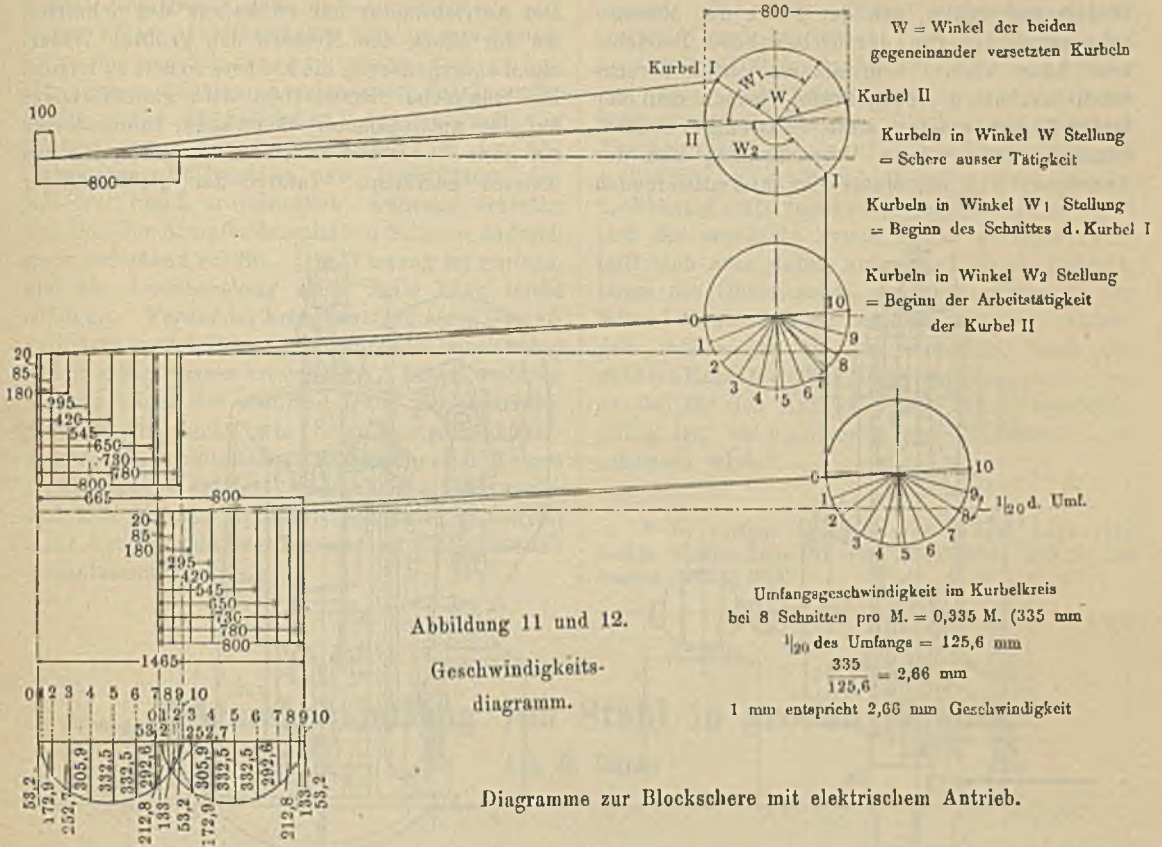


Diagramme zur Blockschere mit elektrischem Antrieb.

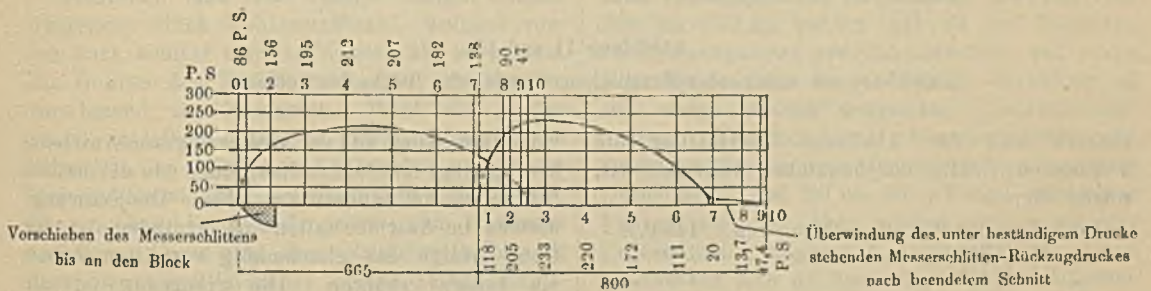


Abbildung 13. Die eingetragenen Pferdestärken sind erhalten aus den jeweiligen:

Plungerdrücken \times Plungergeschwindigkeiten (für die entsprechenden Wegetelle).

Als größte Anzugskraft ergibt sich daraus = 223 P.S. theor. Bei einem Wirkungsgrad von 0,66 (3 Vorgelege à 0,92 und für den übrigen Teil 0,85 eingesetzt. — Pumpen haben 0,8 bis 0,93 Wirkungsgrad) erhöht sich diese theor. Anzugskraft maximal auf $\frac{233}{0,66} = \sim 353$ P.S. eff. I.

als mittlere Kraft während eines Schnittes 158 P.S. theor. = 240 P.S. eff. II.

Sollen auf der vertikalen Schere (Abbild. 6) breite Brammen mit einem Querschnitt gleich dem des Blockes von 300 \square geschnitten werden, so erhöht sich unter Annahme der ungünstigsten Anfangsschnittstellung der Kurbel I, d. h. wenn diese die größte Geschwindigkeit hat, die Größe der Anzugskraft auf maximal 475 P.S. eff. III gegenüber 900 bis 950 P.S. bei den ersten beiden direkten Antriebsarten. Die Plunger

des Treibapparates erhalten in diesem Falle einen Durchmesser von 150 bzw. 180 mm. Bei geringeren Blockdicken als die maximale ist das Vorschieben des beweglichen Messers bis an den Block nicht erforderlich, weil sich die Kraftabgabe des Motors nach dem vorhandenen Widerstand richtet, den der Block den Messern entgegensetzt. Die durchschnittliche Betriebskraft kann kleiner sein als die vorhin berechneten maximalen Anzugskräfte, jedoch muß der Motor imstande sein, diese zeitweilig zu überwinden. Unter dieser Voraussetzung und der Annahme, daß ein Motor für intermittierenden

~ 380 P. S. mit $2\frac{1}{2}$ facher Überlastung gegenüber einem solchen von 700 bis 800 P. S. bei den vorigen Konstruktionen.

Die Vorteile der vorliegenden neuen elektrisch-hydraulischen Blockschere den bekannten anderen elektrisch betriebenen gegenüber sind folgende: Der Antriebsmotor hat zu Anfang des Schnittes, wo der Block den Messern den größten Widerstand entgegensetzt, die kleinste Arbeit zu leisten. Die ungleiche Schnittarbeit wird gleichförmiger auf den Antriebsmotor übertragen, infolgedessen ein ganz bedeutend schwächerer Motor für den Antrieb ausreicht. Infolge der gleichmäßiger

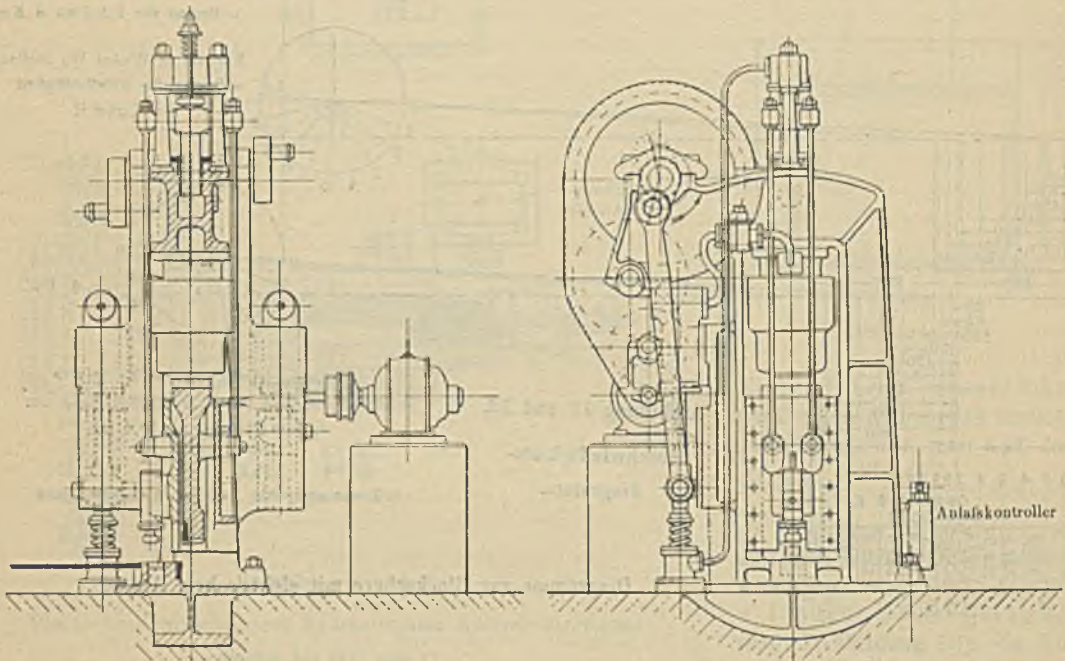


Abbildung 14 und 15.

Kaltschere mit elektrisch-hydraulischem Antrieb für Blöcke bis 160 mm □.

Betrieb und für $2\frac{1}{2}$ fache Überlastung die $2\frac{1}{2}$ fachen Kräfte durchzuziehen imstande ist, würde für:

Größe I	für 353 P. S. eff.	ein Motor von	~ 140 P. S.
„ II	„ 240 „ „ „	„ „	~ 100 „
„ III	„ 475 „ „ „	„ „	~ 190 „

ausreichen. Für Verluste durch Komprimierung der Flüssigkeit und kleine Undichtheiten sind die Werte I und II um 10 % höher zu veranschlagen, während für Größe III bereits die am meisten Kraft beanspruchende ungünstigste Kurbelstellung in Rechnung gezogen wurde. Noch mehr zur Geltung kommt diese neue Antriebsart für größere Blockquerschnitte. Ein Block von 400 mm □ beansprucht im ungünstigsten Falle, wenn die größte Geschwindigkeit des kleinen Plungers, d. h. die ungünstigste Kurbelstellung zu Schnittanfang eingesetzt wird, max. 900 bis 950 P. S. eff. und einen Motor von

verteilten Arbeit und der viel geringeren Antriebskraft genügt ein Zahnradvorgelege von der halben Stärke wie bei anderen Antrieben. Die Schwungmassen im Antriebe fallen fort, trotzdem ist der Gang infolge der gleichmäßig verteilten Arbeit ein äußerst ruhiger. Die Steuerung ist die denkbar einfachste, einfacher als bei allen anderen Scheren. Da die einzige Manipulation in der einmaligen Umlegung des Anlaufkontroller-Hebels besteht, kann ein Junge den Schnitt bewirken. Brüche von Teilen der Schere, wie solche bei anderen elektrisch betriebenen Scheren beim Schneiden nicht mehr genügend warmer Blöcke vorkommen, sind bei der vorliegenden ausgeschlossen. Bei Überschreitung des zulässigen Wasserdruckes wird der Motor sofort ausgeschaltet. Fernere Vorteile sind der schnellere Rückgang des Messerschlittens nach vollführtem Schnitt und der Umstand, daß keine elektro-

motorische Bremse zum Stillsetzen des Motors erforderlich ist. Den dampfhydraulischen Blockscheren gegenüber besitzt diese neue Schere Vorteile, die wesentlich in der Kraftersparnis, besseren Auswechslung der einzelnen Teile und in der Wartung liegen. Der Kraftverbrauch richtet sich genau nach dem Blockschnitt. Es treten keine Arbeitsverluste wie bei den dampfhydraulischen Scheren ein infolge von großen schädlichen Räumen, Kondensation des Dampfes durch große Abkühlflächen, Ausstrahlung von Wärme usw. Kleine Undichtheiten in den Abdichtungen, Füllventilen usw. beeinflussen den Kraftverbrauch unwesentlich, während derselbe sich bei den dampfhydraulischen Scheren dadurch ganz bedeutend erhöht. Die Wartung ist einfach, und die Auswechslung aller Teile kann leicht erfolgen. Ferner ist kein Anheizen eines Dampfzylinders nach Stillständen und keine Beseitigung von Kondenswasser erforderlich. Einen weiteren Vorzug bildet der stoßfreie Gang der Antriebsplunger, da nicht wie beim Dampfdruckübersetzer ein plötzliches Emporschnellen eines Dampfkolbens erfolgt, wodurch die Dichtungen und alle anderen hydraulischen Teile bedeutend mehr beansprucht werden und zu Undichtheiten Veranlassung geben.

In den Abbildungen 14 und 15 ist eine Kaltschere mit elektrischem Antrieb zum Zerteilen von Blöcken bis 160 qmm mit derselben Einrichtung der Warmblockschere dargestellt. Der Zahndruck am Hauptzahnrad ergibt sich zu max. 30 000 kg bei 2200 mm Raddurchmesser. Bei einer direkt wirkenden Schere (vertikal) nach Antriebsart 1 beträgt derselbe bei gleichfalls 2200 mm Raddurchmesser $\sim 73\,000$ kg und kann sich beim Schneiden von geringer starken, jedoch breiteren Blöcken mit gleichem Abscherquerschnitt des 160 mm □-Blockes auf $\sim 90\,000$ kg erhöhen. Werden diese Blöcke hochkantig statt flachkantig geschnitten, so stellt sich der maximale Druck etwas geringer, verteilt sich aber dafür auf eine kleinere Schnittlänge des Obermessers, wodurch dieses in der Mitte bedeutend höher beansprucht wird. Außerdem müßte für die Exzenterchere noch der größere Exzenterhub in Rücksicht gezogen werden, so daß für den Antrieb dieser Schere es gleichgültig ist, ob hochkantig oder flachkantig geschnitten wird.*

* In voriger Nummer muß es auf Seite 1181 rechte Spalte Zeile 31 von oben statt 260×250 heißen: 260×350 .

Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen.

Von O. Bauer.

Schreckt man ein kleines einige Gramm wiegendes Stück Kohlenstoffstahl, welches vorher hoch erhitzt war, in Wasser ab, so besteht das Gefüge des Stahls nach dem Abschrecken vorwiegend aus Martensit. Wird ein großer Block desselben Stahls in der gleichen Weise behandelt, so wird das Endergebnis trotz der gleichen Behandlung ein wesentlich anderes sein. Der äußere Rand kann auch hier Martensit enthalten, dieser geht aber allmählich in Troostit über; nach der Blockmitte ist das Gefüge sorbitähnlich und der Kern kann, wenn die Abmessungen des Blockes genügend groß waren, trotz der Abschreckung wohlausgebildeten Perlit enthalten. Festigkeitsversuche mit beiden Probestücken werden, entsprechend ihrem verschiedenen Gefüge, sehr verschiedene Werte ergeben.

Es treten bei dem Versuch im großen zwei Faktoren in den Vordergrund, die bei der kleinen Versuchsprobe weniger ausgeprägt sind: die Masse, und als Funktion der Masse die Zeit.*

* Vergleiche auch: Fr. Reiser, Das Härten des Stahls in Theorie und Praxis. Leipzig 1896.

Eine Eisenbahnachse im Gewicht von ungefähr 200 bis 250 kg gehört mit zu den kleinsten Fertigerzeugnissen der Stahlindustrie, und schon diese Masse steht in gar keinem Verhältnis zu den einige Gramm wiegenden Laboratoriumsproben. Zwischen einer Eisenbahnachse und einer Schiffswelle von 500 bis 600 mm äußerem Durchmesser und 20 bis 30 m Länge oder einer Panzerplatte ist aber wieder ein gewaltiger Unterschied. Abgesehen davon, daß es schon an und für sich zu den schwierigsten Aufgaben der Stahlgießereitechnik gehört, so große Stücke gleichmäßig im Guß, frei von Seigerungen und Hohlräumen, darzustellen, bietet die nachfolgende Wärmebehandlung ebenfalls um so größere Schwierigkeiten, je größer die Masse und je höher der Kohlenstoffgehalt des Stahls ist. Als Beispiel mag Kohlenstoffstahl mit 0,6% Kohlenstoffgehalt dienen. Beim Versuch, aus diesem Stahl, beispielsweise aus einem 40 t-Block, eine Welle zu schmieden, können durch den Wechsel der Temperatur während des Schmiedens im Innern der Welle Spannungen entstehen, welche die Veranlassung zu inneren Brüchen sind.

Tabelle I. Radreifen.

Analyse					Wärme- behand- lung	Festigkeitswerte			Be- mer- kungen
C	Mn	P	S	Si		σ_B Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	Quer- schnitts- verringere- rung %	
0,56	0,78	0,029	0,030	0,18	An der Luft abgekühlt	79,2	16	21,9	Alle Proben haben die Fallprobe aus- gehalten
0,57	0,76	0,026	0,029	0,19		80,8	20	27,4	
0,60	0,74	0,027	0,031	0,21		84,5	14,5	16,3	
0,60	0,73	0,028	0,031	0,20		83,8	16	21,8	
0,52	0,71	0,026	0,027	0,21		75,2	17	23,0	
0,58	0,79	0,031	0,028	0,20		78,6	15,7	19,4	
0,60	0,80	0,028	0,031	0,19		82,9	14	17,9	
0,62	0,83	0,028	0,032	0,20		85,7	14	17,9	
0,61	0,75	0,029	0,032	0,19		84,5	14	18,1	

Die Streckgrenze σ_S ist nicht angegeben.

Tabelle II. Achsen.

Analyse					Wärme- behand- lung	Festigkeitswerte					Be- mer- kungen
C	Mn	P	S	Si		σ_S Streck- grenze kg/qmm	σ_B Bruch- grenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	Quer- schnitts- verringere- rung %	$\frac{\sigma_S}{\sigma_B} \cdot 100$	
0,32	0,54	0,028	0,027	0,10	In Öl gehärtet bei un- gefähr 900° C.	31,8	58,0	29,0	46,4	55	Alle Proben haben die Schlag- probe aus- gehalten.
0,28	0,49	0,028	0,027	0,10		29,9	55,2	31,0	46,8	54	
0,31	0,51	0,029	0,031	0,11		35,8	59,6	28,5	36,4	60	
0,29	0,49	0,028	0,029	0,10		28,4	55,2	30,0	45,0	51	
0,30	0,49	0,032	0,028	0,12		33,4	56,1	33,0	53,0	59	
0,28	0,51	0,027	0,029	0,09		33,1	53,0	36,0	55,0	62	
0,28	0,49	0,030	0,028	0,11		32,7	54,3	35,0	52,0	60	

Letztere schwächen den nutzbaren Querschnitt der Welle und können den Bruch im Betriebe zur Folge haben. Ähnlich ist es mit kohlenstoffärmerem Stahl, obwohl die Gefahr des Bruches hierbei geringer ist. Erheblich größere Schwierigkeiten als Kohlenstoffstähle bieten noch die Spezialstähle bei ihrer Bearbeitung. In jedem Fall aber bleibt die Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen, etwa von 40 t an aufwärts, eine der schwierigsten Aufgaben für den Hüttenmann. Jede beabsichtigte oder unbeabsichtigte Beschleunigung der Erhitzung oder Abkühlung hat zur Folge, daß sich der äußere Rand schneller ausdehnt oder zusammenzieht als der Kern, wodurch die bereits erwähnten Spannungen hervorgebracht werden. Die Wärme gebraucht eine gewisse Zeit, um von außen nach innen zu dringen oder sich von innen nach außen fortzupflanzen. Die Zeit tritt hier als Funktion der Masse auf. Ein kleines, einige Gramm wiegendes Versuchsstück wird zur Abkühlung von der Temperatur t auf t_0 einige Minuten brauchen, ebenso viele Tage können aber vergehen, bis bei einem großen Block das gleiche Ergebnis erreicht ist. Auf das hierdurch bedingte verschiedene Gefüge und die verschiedenen

Festigkeitseigenschaften beider Versuchsstücke ist schon eingangs hingewiesen.

Es wäre aber falsch, hieraus schließen zu wollen, daß Versuche im kleinen zwecklos sind, weil die Ergebnisse so beträchtlich von den Ergebnissen im großen abweichen. Es mag nur daran erinnert werden, daß wir lediglich der Arbeit im kleinen, und zwar in erster Linie der mikroskopischen Untersuchung, unsere jetzige Kenntnis der Eisenkohlenstofflegierungen verdanken. Es ist eine bekannte Tatsache, daß eine Gleichung um so schwieriger zu lösen ist, je mehr Unbekannte dieselbe enthält. Dadurch, daß bei kleinen Laboratoriumsversuchen die beiden in ihrer Wirkung als Unbekannte aufzufassenden Faktoren Masse und Zeit wenigstens bis zu einem gewissen Grade ausgeschaltet werden konnten, ist es der metallographischen Forschung vielleicht erst möglich gewesen, sicherlich aber wesentlich erleichtert worden, die Rätsel, die die Wärmebehandlung von Kohlenstoffeisen noch vor einigen Jahrzehnten dem Hüttenmann bot, zu lösen. Um Kosten und Zeit zu sparen, wird es daher stets notwendig sein, bevor man an Versuche im großen geht, erst mit kleinen Proben unter geeigneter Berücksichtigung von Masse und

Tabelle III. Schiffswelle.

Proben- entnahme	Analyse					Wärme- behandlung	Festigkeitswerte				
	C	Mn	P	S	Si		σ_s Streck- grenze kg/qmm	σ_B Bruch- grenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	Quer- schnitts- verringere- rung %	$\frac{\sigma_s}{\sigma_B} \cdot 100$
Kopf Fuß	0,30 0,29	0,66 0,69	0,028 0,027	0,026 0,026	0,09 0,11	Aus- geschmiedet	24,6 24,6	48,0 48,9	30 31	40 44	51 50
Kopf Fuß	— —	— —	— —	— —	— —		Auf 540° erhitzt und langsam ab- gekühlt	25,8 24,9	47,1 48,0	35 35	52 53

Tabelle IV. Verschiedene Wellen.

Analyse					Wärmebehandlung	Festigkeitswerte				
C	Mn	P	S	Si		σ_s Streck- grenze kg/qmm	σ_B Bruch- grenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	Quer- schnitts- verringere- rung %	$\frac{\sigma_s}{\sigma_B} \cdot 100$
0,30	0,79	0,029	0,031	0,13	bei 540° C. ausgeglüht desgl.	25,4	52,4	36,0	57,0	48
0,30	0,74	0,029	0,031	0,15		25,6	51,1	36,0	56,0	50
0,31	0,76	0,028	0,027	0,10	bei 590° C. ausgeglüht desgl.	27,4	50,8	35,0	50,7	54
0,32	0,79	0,030	0,029	0,14		25,0	49,3	33,0	40,9	51
0,31	0,74	0,028	0,032	0,08	ausgeschmiedet	29,0	50,3	35,0	50,7	57
0,32	0,81	0,029	0,031	0,14		29,9	55,2	30,0	43,4	54

Tabelle V. Material für Geschütze.

	Analyse					Wärme- behand- lung	Probe- ent- nahme*	Festigkeitswerte			
	C	Mn	P	S	Si			σ_s Streck- grenze kg/qmm	σ_B Bruch- grenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	$\frac{\sigma_s}{\sigma_B} \cdot 100$
15,24 cm - Geschütze	0,29	0,47	0,029	0,031	0,12	In Öl gehärtet bei 898,5° C. Angelassen auf 482° C.	K	38,2	63,6	19,0	60
							F	36,5	62,2	20,0	59
	0,29	0,49	0,031	0,031	0,12		K	35,1	60,8	20,0	58
							F	37,9	62,8	20,0	60
	0,30	0,48	0,029	0,027	0,10		K	38,1	58,6	19,8	56
							F	34,9	59,4	22,0	59
	0,29	0,47	0,026	0,019	0,11		K	36,3	62,8	20,0	58
							F	33,4	57,7	23,0	58
0,27	0,47	0,029	0,032	0,11	K	37,7	63,6	19,0	59		
					F	34,9	59,2	23,0	58		
0,31	0,47	0,027	0,022	0,12	K	36,3	62,2	22,0	58		
					F	37,7	62,8	22,0	60		
30,5 cm - Geschütze	0,31	0,83	0,032	0,031	0,13	K	39,7	67,0	18,0	59	
						F	36,3	60,0	20,0	60	
	0,32	0,79	0,031	0,029	0,12	K	41,9	70,6	20,0	59	
						F	37,7	66,3	21,5	57	
	0,32	0,81	0,028	0,031	0,14	K	41,2	74,1	23,0	55	
						F	39,1	72,0	18,0	54	
	0,28	0,76	0,031	0,033	0,13	K	41,2	69,2	22,0	60	
						F	36,3	59,4	23,0	61	
0,29	0,74	0,027	0,025	0,09	K	40,5	67,8	21,0	60		
					F	34,9	59,4	26,0	59		
0,30	0,82	0,029	0,026	0,12	K	41,3	67,7	22,0	61		
					F	36,0	63,7	23,0	57		

* K = Kopfende. F = Fußende.

Tabelle VI. Achsen.
Alle Proben bei 898,5° C. in Öl abgeschreckt.

Analysen					Wärmebehandlung nach der Abhärtung	Festigkeitswerte					Probenentnahme
C	Mn	P	S	Si		σ_s Streckgrenze kg/qmm	σ_B Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	Querschnittsverringernng %	$\frac{\sigma_s}{\sigma_B} \cdot 100$	
0,28	0,81	0,029	0,031	0,12	auf 482° C. angelassen	27,4	50,7	30,0	43,0	54	Kopf Fuß
0,28	0,82	0,028	0,030	0,10		24,3	46,9	36,0	51,6	52	
0,30	0,78	0,023	0,029	0,13	auf 593° C. angelassen	25,8	52,3	35	54,2	49	Kopf Fuß
0,30	0,81	0,028	0,029	0,12		24,9	51,1	36	53,8	49	
0,30	0,78	0,030	0,028	0,13		26,9	54,2	30,0	40,4	55	
						30,8	52,4	31,4	57,5	58	

Zeit die für eine Bearbeitung des betreffenden Materials vorteilhaftesten Bedingungen festzustellen. Die Metallographie bietet hierbei eine kaum zu entbehrende Hilfe und Stütze, deren Wert allmählich auch in Deutschland mehr erkannt und gewürdigt wird.

In einem Vortrag* „Notes on the production and thermal treatment of steel in large masses“ weist Cosmo Johns-Sheffield auf die oben erwähnte Notwendigkeit hin, den Großbetrieb durch Versuche im kleinen zu unterstützen und zu kontrollieren; zugleich bringt er interessante Daten über Erzeugung, Wärmebehandlung und Festigkeitseigenschaften der auf den River Don-Werken in Sheffield (Messrs. Vickers, Sons & Maxim Ltd.) hergestellten Fertigerzeugnisse. Die Erzeugnisse der genannten Werke sind sehr vielseitig; sie umfassen so ziemlich den gesamten Bedarf für Eisenbahnbau, Maschinen- und Schiffbau, Armee und Marine. Das Schmelzen des Stahls erfolgt in Martinöfen mit saurem Herdfutter, nur kleine Mengen werden als Tiegelstahl erschmolzen. In erster Linie wird reiner Kohlenstoffstahl hergestellt, dessen Schwefelgehalt und Phosphorgehalt 0,035% nicht übersteigen darf. Die zum Guß benutzten Kokillen haben verschiedene Form und Größe, je nach der später beabsichtigten Verwendung des Blockes. In allen Fällen sind die Kokillen in ihrem oberen Teil mit einer die Wärme schlecht leitenden Masse umgeben. Dort bleibt infolgedessen das Metall länger flüssig als in den übrigen Teilen des Blockes und verhindert durch Nachfließen in die beim Erstarren durch Schwindung gebildeten Hohlräume das Undichtwerden des Blockes. Ein künstlicher Druck auf das noch flüssige Metall wird nicht angewendet. Derselbe ist, wie auch Cosmo Johns bemerkt, wertlos. Die Ränder des Blockes erstarrten zuerst und nehmen den ganzen Druck auf; der später erstarrende Kern vermag

alsdann bei seinem Festwerden, trotz des auf den Rändern lastenden Drucks, ruhig zu schwinden und Hohlräume zu bilden. Das Walzen und Schmieden bietet nichts Bemerkenswertes, es mag nur erwähnt werden, daß die für die Bearbeitung und Wärmebehandlung der verschiedenen Materialien günstigsten Temperaturen vorher im kleinen genau ausprobiert und festgestellt werden. Im großen werden sie durch das Pyrometer kontrolliert. Ein gut eingerichtetes chemisches und metallographisches Laboratorium steht zur Verfügung, desgleichen Maschinen zur Prüfung der Festigkeitseigenschaften.

Eines der Sondererzeugnisse der erwähnten Werke sind Radreifen. Nachdem die Radreifen die Walze verlassen haben, werden sie bis zu ihrer endgültigen Verwendung keiner weiteren Wärmebehandlung unterworfen; sie kühlen langsam an der Luft ab. Die Festigkeit des Materials ist sehr hoch. Als Norm kann angenommen werden, daß das Material bei einer Bruchgrenze von 75 kg auf 1 qmm 15% und bei 85 kg 11% Dehnung auf 2" engl. aufweist. Ferner werden die Reifen der Fallprobe unterworfen. Der Bär im Gewicht von 1016 kg (2240 lbs.) fällt frei aus 3 m Höhe und höher auf den auf einer Metallunterlage gelagerten Radreifen. Die Stauchung wird bis zu $\frac{1}{6}$ des inneren Durchmessers getrieben, bei Radreifen von weniger als 91,4 cm (36" engl.) bis auf $\frac{1}{8}$. Der Radreifen darf bei dieser Probe nicht brechen. Die Tabellen I bis VIII enthalten einige Werte über Festigkeit mit dazugehörigen Analysen.

Wellen. Die Wellen werden nach dem Ausschmieden ausgeglüht, um die beim Schmieden entstandenen Spannungen wieder aufzuheben. Tabelle III gibt die Festigkeitswerte einer Schiffswelle von 26,2 m Länge und 68 cm Durchmesser, dieselbe war aus einem 95 t-Block geschmiedet. Die Probestäbe wurden dem Kopf- und Fußende der Welle entnommen und gaben vollkommen übereinstimmende Festigkeitswerte,

* „Iron and Steel Institute“, Mai 1904.

Tabelle VII. Kleine Schmiedestücke.

Analyse					Wärme- behandlung	Festigkeitswerte				Probe- ent- nahme
C	Mn	P	S	Si		σ_s	σ_B	Dehnung	$\frac{\sigma_s}{\sigma_B} \cdot 100$	
						Streckgrenze	Bruchgrenze	auf 2° engl.		
					kg/qmm	kg/qmm	%			
0,38	0,86	0,027	0,031	0,14	Über den kritischen Punkt erhitzt und dann an der Luft abgekühlt	29,9	58,6	28,0	51	Kopf Fuß
						29,3	59,6	29,0	49	
0,40	0,84	0,028	0,033	0,15		30,2	60,2	30,0	50	Kopf Fuß
						30,5	60,5	30,0	51	
0,40	0,83	0,028	0,029	0,15		29,6	60,8	30,0	49	Kopf Fuß
						29,6	58,6	30,0	51	
0,41	0,79	0,028	0,031	0,16		34,1	58,3	28,0	58	Kopf Fuß
						33,1	58,6	30,0	57	

Tabelle VIII. Schmiedestücke aus Nickelstahl.

Analyse						Entnahme der Probe aus dem Block	Festigkeitswerte				
C	Mn	P	S	Si	Ni		σ_s	σ_B	Dehnung	Quer- schnitts- verring.	$\frac{\sigma_s}{\sigma_B} \cdot 100$
							Streck- grenze	Bruch- grenze	auf 2° engl.	%	
						kg/qmm	kg/qmm	%	%		
0,35	0,65	0,029	0,030	0,11	3,4	Kopf	56,1	79,1	16,5	34,6	71
						Fuß	62,9	83,1	16,5	36,7	76
0,36	0,66	0,026	0,027	0,10	3,5	Kopf	67,0	78,5	19,5	44,5	86
						Fuß	64,2	85,3	16,5	36,4	75
0,36	0,64	0,028	0,029	0,09	3,5	Kopf	60,8	82,5	20,0	49,0	74
						Fuß	60,0	80,1	17,0	37,9	75

ein Zeichen für die große Gleichmäßigkeit des Materials.

Ein Vergleich der Werte aus Tabelle IV mit den Werten in Tabelle V zeigt den Einfluß des Härtens in Öl. In beiden Fällen ist der Kohlenstoffgehalt derselbe. Die Streckgrenze in Tabelle V liegt aber bedeutend höher als in Tabelle IV, eine Folge der Ölhärtung.

Tabelle VI gibt Festigkeitswerte von Achsen, welche sämtlich bei 898,5° C. in Öl abgeschreckt waren.

Tabelle VII gibt einige Werte von kleineren Schmiedestücken, die einen etwas höheren Kohlenstoffgehalt haben. Die Wärmebehandlung bestand nur in einer Erhitzung über den kritischen Punkt und schneller Abkühlung an der Luft.

Bemerkenswert sind noch folgende Angaben über Nickelstahl mit 3,5% Ni. Über die Wärmebehandlung des Stahls macht Cosmo Johns keine Angaben.

Hiernach scheint ein Nickelgehalt von 3,5% die Streckgrenze zu erhöhen.

Das Härten in Öl hat sich in allen den Fällen gut bewährt, wo es gilt, einem kohlenstoffarmen Stahl eine verhältnismäßig hohe Streckgrenze bei gleichzeitig hoher Dehnung zu verleihen; also insonderheit bei Geschützmaterial.

Über die Ausführung der Ölhärtung sagt Cosmo Johns: „Die Schmiedestücke werden bis ~ 900° C. erhitzt und im Ölbad abgeschreckt. Alsdann werden sie auf 600° C. wiedererwärmt und an der Luft langsam abgekühlt. Man könnte die gleiche Wirkung erzielen, wenn man das auf 900° C. erhitzte Schmiedestück in Öl abgeschreckt, bis es die Temperatur 600° erreicht hat, und von da ab langsam abkühlt. In der Praxis hat sich aber das erstere Verfahren besser bewährt.“ Hat sich das Schmiedestück bei der Ölhärtung geworfen oder gekrümmt, so muß es geradegerichtet werden und kommt dann erst zur Bearbeitung in die Werkstatt.

Röhrenstauchmaschine.

Von Carl Wadas, Zivilingenieur in Mähr.-Ostrau.

In vielen europäischen Röhrenwerken, vor allem in solchen, deren Besitzer bezw. Leiter Neuerungen nicht zugänglich sind, werden Arbeiten, die unsere Konkurrenten jenseits des Ozeans schon lange maschinell auszuführen gewohnt sind, noch von Hand aus vorgenommen, was naturgemäß, abgesehen von der ungleichmäßigeren Arbeit, eine Verteuerung des Fabrikats zur Folge hat. Ich nenne nur die in der Röhrenfabrikation am häufigsten vorkommenden

durch horizontale Verbindungsstangen verbunden, deren Verlängerungen zum Festhalten des zu bearbeitenden Rohres dienen. Der Plunger des größeren der beiden horizontalen Zylinder (250 mm) ist zum Stauchen bezw. Bearbeiten der Rohrenden bestimmt und trägt zu diesem Zwecke an seinem vorderen Ende den Stauchdorn, während der kleinere Zylinder (120 mm Durchm.) zum Zurückziehen oder Herausziehen des Dornes nach beendeter Arbeit dient. Die beiden vertikalen

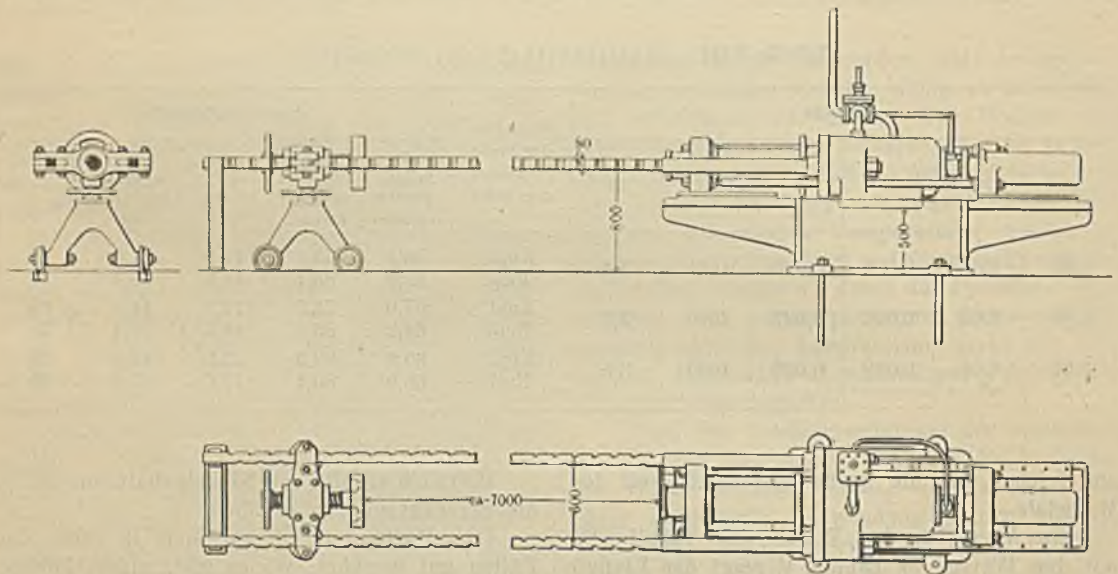


Abbildung 1.

Arbeiten, als: das Aufweiten und Beihalten von Rohrenden, das Verdicken der Rohrwand um ein bestimmtes Maß und eine gewisse Länge, derart, daß die Zunahme der Rohrwandstärke entweder nach außen oder nach innen eintritt (kurz nach innen oder nach außen Stauchen genannt), ferner das Aufschweißen oder das Aufstauchen von Bunden, das einfache oder das doppelte Bördeln und andere Arbeiten mehr. Zur Vornahme dieser Arbeiten eignet sich hervorragend die Röhrenstauchmaschine (Abbildung 1 und 2), deren Wirkungsweise im nachstehenden beschrieben werden soll:

Die Maschine besteht im wesentlichen aus zwei Pressen, von welchen die eine horizontal auf einem Unterteile mit seitlichen Führungen für das Plungerquerhaupt bezw. den Rückzugzylinder angeordnet ist, während die andere, vertikale Presse auf dem Gesenkunterteil durch Säulen gehalten wird (Abbild. 2). Beide Pressen sind

Zylinder arbeiten ähnlich; der größere dient zum Zusammenhalten des zweiteiligen Gesenkes, während der kleinere (65 mm Durchm.) als Rückzugzylinder das Öffnen desselben besorgt. Sämtliche Plunger haben Stopfbüchsdichtung, da Manschettendichtung zu Reparaturen bezw. schwer zu kontrollierenden Undichtheiten und infolgedessen zu häufigen Betriebsstörungen Veranlassung gegeben hat. Ursprünglich mit Manschettendichtung versehene Zylinder mußten nachträglich Stopfbüchsdichtung erhalten, welche letztere zwar die Ausführung der Maschine verteuert, aber den Vorteil bietet, daß etwa eintretende Undichtheiten sofort bemerkt und beseitigt werden können. Bei der horizontalen Presse ist der Rückzugzylinder mit dem Querhaupt in bekannter Weise durch Stangen verbunden, was bei der vertikalen Presse in ähnlicher Weise zwischen dem das Gesenkoberteil tragenden Querhaupt, welches sich längs der

Säulen führt, und der Traverse des Rückzugzylinders der Fall ist. Die zweiteilige, mit vier Klinken versehene Traverse ist auf zwei mit Einkerbungen versehenen Verbindungsstangen von quadratischem Querschnitt verschiebbar angeordnet und für jede Rohrlänge leicht einstellbar (Abbild. 1). Durch die vier Klinken ist die Traverse sowohl gegen Druck als auch gegen Zug festgehalten und des raschen Einstellens wegen auf einem fahrbaren Gestell angeordnet. Um dem zu bearbeitenden Rohre eine genaue horizontale Lage zu geben bezw. die Aufweitung

Anwärmen in den Ofen kommt. Sobald das zu bearbeitende Ende die entsprechende Temperatur hat — zum Aufweiten, Beihalten und Bördeln rotwarm, zum Stauchen und Bundeaufschweißen schweißwarm —, wird das Rohr, genau wie im kalten Zustande, zwischen die Verbindungsstangen gebracht und hierauf durch Schließen des zweiteiligen Gesenkes und gleichzeitiges Vorstoßen des Dornes bearbeitet. Die letztere Manipulation, nämlich das Einlegen des angewärmten Endes in das Gesenk, das Schließen des letzteren und das Vorstoßen des Stauchdornes muß

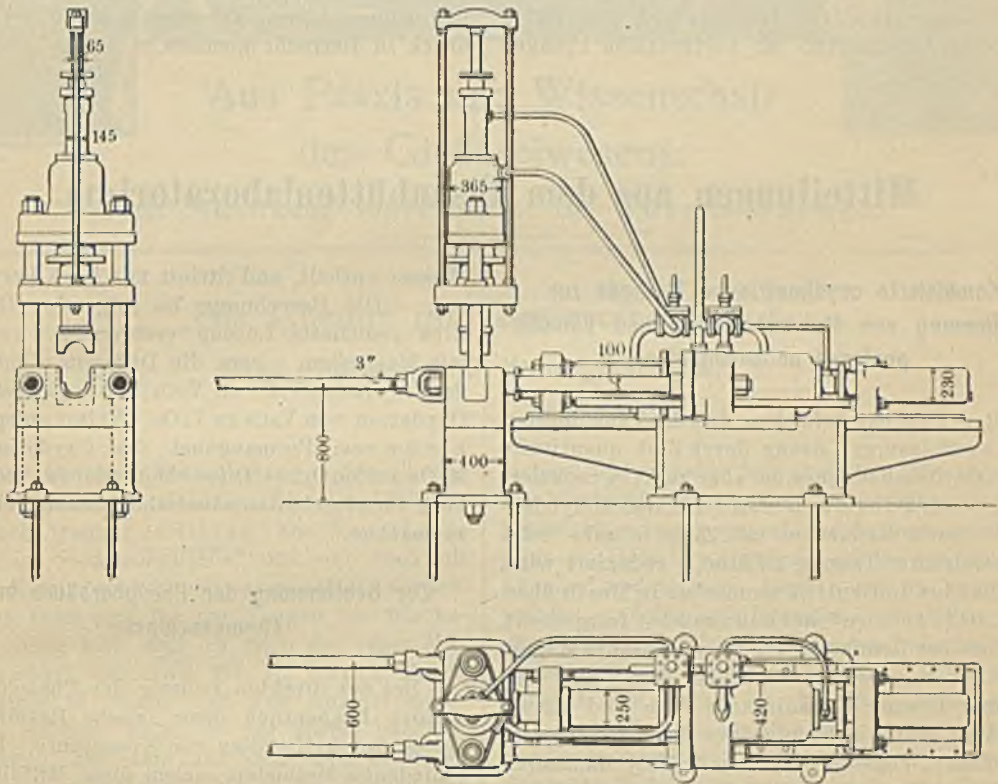


Abbildung 2.

oder Beihaltung genau zentrisch zu gestalten, geschieht das Heben und Senken der Traverse innerhalb enger Grenzen durch Drehen des horizontalen Handrades. Die horizontale Druckspindel, welche den vollen Plungerdruck aufzunehmen hat, gestattet das genaue Einstellen für jede vorkommende Rohrlänge.

Der Arbeitsvorgang beim Stauchen eines Rohres ist kurz folgender: In unmittelbarer Nähe der Stauchmaschine ist der Ofen aufgestellt, in welchem die zu bearbeitenden Rohrenden rotwarm bezw. schweißwarm gemacht werden. Das Rohr wird im kalten Zustande derart zwischen die Verbindungsstangen gebracht, daß das eine Ende den Traversenkopf berührt und das andere mit dem Gesenk abschneidet, worauf es zum

ungemein rasch vor sich gehen. Zur Bedienung der Presse samt Ofen sind zwei Mann und ein Junge erforderlich. Es gibt zwei Ausführungen der Stauchpresse, nämlich eine 50 t-Presse für Rohre bis 6\" größten äußeren Durchmesser (152 mm) und eine 100 t-Presse für Rohre von 6\" bis 12\" äußerem Durchmesser (152 bis 305 mm). Ein wichtiger Bestandteil der Presse sind die Werkzeuge. Sämtliche zur Verwendung kommenden Dorne für Rohre von 50 bis 130 mm Durchm. sind aus möglichst hartem und zähem Material aus einem Stück zu schmieden, da weiches Material die scharfen Kanten nicht behält. Die größeren Dorne von 130 mm aufwärts sind aus Stahlguß herzustellen und erhalten dann, um nicht zu schwer zu werden,

entsprechende Aussparungen, so daß die geringste Materialstärke etwa 30 mm beträgt. Der Dorn ist mittels eines Keiles in dem Querhaupt befestigt. Vor jedem Stoß ist das Gesenk sorgfältig von Glühspan zu reinigen und der Dorn mit Tropföl oder altem, mit Graphit gemischtem Fett zu bestreichen. Die kleinsten Gesenke sind gleichfalls aus möglichst hartem Stahl zu schmieden, während die größeren aus Stahlguß hergestellt werden.

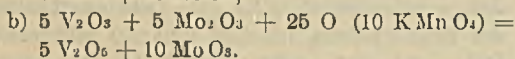
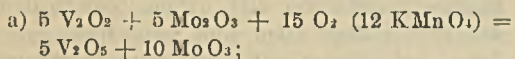
Die Presse ist für einen Wasserdruck von 100 Atm. konstruiert; der Hub ist durch Anschläge für jede Rohrabmessung einstellbar. Im allgemeinen ist für das Aufschweißen von Bündeln der kleinste Hub, für das Stauchen von Rohr-enden der größte Hub der horizontalen Plunger

erforderlich. Bei einer ausgeführten Anlage hat der Akkumulatorplunger 180 mm Durchm. und 4000 mm Hub bei einem Drucke von 100 Atm. Die Leistung der Preßpumpe beträgt etwa 100 l i. d. Minute. Dieselbe hat einen Plungerdurchmesser von 95 mm, 240 mm Hub und macht 32 Umdrehungen i. d. Minute. Der Antrieb der Pumpe erfolgt durch eine Zwillingdampfmaschine mit vom Regulator beeinflusster Expansions-schiebersteuerung. Die Stauchmaschine kann auch mit einem Worthington-Dampfakkumulator direkt in Verbindung gebracht werden, falls es sich nur um den Betrieb der Presse handelt und keine anderen Nebenmaschinen für Wasserdruck in Betracht kommen.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Kombinierte oxydimetrische Methode zur Bestimmung von Molybdäntrioxyd und Vanadin-pentoxyd nebeneinander.

Roscoe hat gefunden, daß die Vanadinsäure in schwefelsaurer Lösung durch Zink quantitativ zu V_2O_3 , durch Magnesium aber zu V_2O_5 reduziert wird. v. d. Pfordten ermittelte, daß Molybdänsäure durch Reduktion mit Zink in salz- oder schwefelsaurer Lösung zu Mo_2O_3 reduziert wird, welches bei Luftzutritt momentan in Mo_2O_5 übergeht. Glasmann* hat nun zunächst festgestellt, daß bei der Reduktion der Molybdänsäure Magnesium genau so wirkt wie Zink. Wenn man also in einer Lösung Vanadinsäure V_2O_5 und Molybdänsäure MoO_3 nebeneinander hat, so entsteht mit Zink: Vanadindioxyd und Molybdänsesquioxyd; mit Magnesium: Vanadintrioxyd und Molybdänsesquioxyd. Durch Titration mit Permanganat kann man beide Substanzen nebeneinander bestimmen:



Die 10 Mo_2O_3 brauchen in beiden Fällen 6 $KMnO_4$, das Vanadindioxyd zur Oxydation 6 $KMnO_4$, das Trioxyd 4 $KMnO_4$.

Man reduziert mit Zink bzw. Magnesium und Salzsäure auf dem Sandbade im Bunsenkölbchen, bringt den reduzierten Inhalt (1 bis 1½ Stunden) in eine Porzellanschale, welche 10 g Mangansulfat und 300 ccm luftfreies siedendheißes

Wasser enthält, und titriert mit $\frac{1}{20}$ N-Permanganat. — Die Berechnung ist folgende: Die mit Zink reduzierte Lösung verbraucht x ccm, die mit Magnesium y ccm, die Differenz z entspricht der Oxydation V_2O_3 zu V_2O_5 ; 3z entsprechen der Oxydation von V_2O_3 zu V_2O_5 . Weiter entsprechen x — 3z ccm Permanganat der Oxydation von Mo_2O_3 zu MoO_3 . — Diese Methode ist jedenfalls auch für eisenhüttenmännische Zwecke brauchbar zu machen.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure in der Thomasschlacke.

Bei der direkten Fällung der Phosphorsäure werden bekanntlich öfter falsche Resultate erhalten durch Mitfällen von Kieselsäure. Die verschiedenen Methoden suchen diese Mitfällung zu verhindern. Westhauser* hat nun fünf Proben Thomasmehl mit solcher löslicher Kieselsäure nach den verschiedenen Vorschriften untersucht, und zwar a) nach der Verbandsmethode, b) der Methode Kellner-Böttcher, c) Methode Wagner, e) Kellner-Böttcher mit Hallenser Lösung (1000 g Zitronensäure, 3200 ccm 25 % Ammoniak auf 10 l). Die Abweichungen der verschiedenen Methoden untereinander betragen im allgemeinen 0,1 %, im Maximum 0,36 %; wurde dagegen direkt die Phosphorsäure bestimmt, so steigt das Resultat durch mitausgefällte Kieselsäure um 1,8 bis 4,2 %. An einem sogenannten Wolterphosphat (mit 16 % P_2O_5) zeigte er, daß auch hier diese Methoden brauchbar sind, während die direkte Fällung 32 % ergab.

* Ber. der Deutsch. Chem. Ges. 1905, 38, 600.

* „Zeitschr. f. anal. Chem.“ 1905, 44, 187.



Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die Chemie im Giessereibetriebe.*

Von Oberingenieur C. Henning-Mannheim.

(Nachdruck verboten.)

Meine Herren! Mein Vortrag, „Die Chemie im Gießereibetriebe“, sollte eigentlich die Überschrift tragen: „Beitrag“ zum Kapitel „Die Chemie im Gießereibetriebe“ und war auch mit diesem Kennwort von mir angemeldet worden. Denn es kann sich für uns Jungen — ich bemerke gleich hier, daß ich mich der regen Mitarbeiterschaft des Hrn. Dr. H. Fürth-Berlin namentlich in bezug auf das Analysenmaterial zu erfreuen hatte — nur darum handeln, beizutragen, um Stein auf Stein dem kräftigen Fundament aufzufügen, welches die Vorkämpfer in dem Aufbau unserer Gießereiwissenschaft gelegt haben, deren vornehmstes Endziel es ist, die Erkenntnis des so komplizierten und in so mannigfach wechselnder Gestaltung vorkommenden Stoffes „Gußeisen“ zu vervollkommen. Es ist von diesen, ich nenne nur Geheimen Bergrat Jüngst, O. Leyde, Direktor Reusch und Professor Dr. Wüst und andere, in Wort und Schrift immer wieder darauf hingewiesen worden, wie notwendig es ist, zu diesem Ziel als vornehmste Hilfswissenschaft die Chemie heranzu-

ziehen, und dieselbe zur täglichen Mitarbeiterin der Werkstätte zu machen. Wenn ich auch nicht beabsichtige, noch einmal eine Zusammenstellung aller der Gründe zu geben, welche von den Genannten und anderen hierfür bereits angeführt wurden, und die Zufälligkeiten aufzuzählen, welchen eine Gießerei ohne Hilfe des Laboratoriums ausgesetzt sein kann, so halte ich es doch für nützlich und notwendig, bei jeder Gelegenheit, wie die heutige wieder eine ist, von neuem Propaganda zu machen für die in diesem Sinne angestrebte Reform in dem Betriebe und der Verwaltung unserer deutschen Gießereien.

Ich glaube das nicht besser tun zu können, als daß ich Ihnen erzähle, welchen Nutzen ich selbst aus dem ständigen Gebrauch eines gut eingerichteten Laboratoriums für die Überwachung einer Gießerei ziehen konnte.

Im Beginn des Jahres 1903, zu einer Zeit, wo ein großer Teil der heute erschienenen Veröffentlichungen der eingangs genannten Herren und anderer Autoren über eine der akuten Gießereifragen, nämlich den Zusammenhang der chemischen Konstitution des Gußeisens mit seinen physikalischen Eigenschaften, speziell seiner Zug-, Biege- und Schlagfestigkeit, noch nicht vorlag, und von einem planmäßigen synthetischen Arbeiten zur Erzielung hochwertigen Gußeisens im Kupolofen auf Grund der chemischen Zusammensetzung seiner Gattierungsarten noch nicht allgemein die Rede sein konnte bzw. nur

* Obiger Vortrag wurde auf der Versammlung des Vereins deutscher Eisengießereien am 18. September 1905 in Eisenach gehalten. Derselbe hat allseitiges Interesse erregt, jedoch nicht überall Zustimmung gefunden. Ein Meinungs-austausch konnte wegen der Kürze der Zeit nicht stattfinden.

von ganz wenigen Gießereien ausgeführt wurde, war es mir vergönnt, zur Überwachung des mir damals unterstellten Schmelzbetriebes der Gießereien einer großen Maschinenfabrik ein chemisches Laboratorium einzurichten, wozu von der vorausschauenden Fabrikleitung in dankenswerter Weise reichliche Mittel zur Verfügung gestellt wurden.

Es galt zunächst festzustellen, welche chemische Zusammensetzung die Gußstücke besaßen, deren Festigkeitseigenschaften sich als hochwertig erwiesen hatten, um durch systematische Beobachtung zu ergründen, wodurch diese guten Eigenschaften bedingt wurden, und um dahin zu gelangen, mit Sicherheit Gußstücke von gleich guten Festigkeitseigenschaften und Dichte des Kornes wenn möglich unabhängig von der wechselnden Zusammensetzung des Roheisens immer wieder zu erzielen, und die Zufälligkeiten zu vermeiden, denen man in dieser Beziehung bisher naturgemäß ausgesetzt war. Die chemische Untersuchung erstreckte sich im Anfang nur auf den Silizium-, Schwefel-, Mangan- und Phosphorgehalt des Gußeisens, in der Annahme, daß der Kohlenstoffgehalt desselben in dem Kohlenstoffspeicher Kupolofen sich der Beeinflussung entziehe, und das Schmelzen des Eisens entsprechend der Temperatur des Ofens sowie seines Gehaltes sich mit Kohlenstoff sättigen werde.

Wie in den Gießereien vieler deutscher Maschinenfabriken, so wurden auch hier zur Gattierung der Gußstücke hoher Festigkeit in ausgedehntem Maße englische Spezialmarken, sogenannte Zylinderroheisen, verwendet, deren Zusätze sich bis zu 60 % beliefen. Die damit erzeugten Gußstücke zeigen feines Korn, welches z. B. der Bohrung eines Dampfmaschinenzylinders eine glänzende spiegelglatte Oberfläche verleiht, und die an den Gußstücken angegossenen Probe­stäbe besaßen hohe Zugfestigkeit, welche sich unschwer auf 20 bis 23 kg f. d. Quadratmillimeter steigern ließ, manchmal höher war. Eine Probe auf Biegungsfestigkeit wurde verhältnismäßig selten vorgenommen, da für die Festigkeitsprüfungen die Vorschriften der preußischen Eisenbahnbehörde zugrunde gelegt wurden, welche, wie O. Leyde in seiner Arbeit „Festigkeit und Struktur des Gußeisens“* eingehend ausführt, noch heute allein für die meisten Staatsbehörden maßgebend sind. Tabelle I gibt die chemische Zusammensetzung einiger der bekanntesten englischen Spezialmarken an. Man ersieht daraus, daß der Siliziumgehalt im Durchschnitt in der für Zylinderguß geeigneten Höhe von 1 bis 1,4 % sich bewegt, der Mangangehalt ist hoch und bewegt sich zwischen 1 bis 1,4 %, ebenso ist der Phosphorgehalt und auch der Schwefelgehalt sehr hoch, ersterer (P.) bewegt sich

Tabelle I.

Marke F. C. S. Kittel & Co.

Nr.	Si	S	Mn	P
1	1,45	0,076	1,28	1,33
2	1,10	0,085		
3	1,24	0,084		
4	1,10	0,075		
5	1,28	0,081	1,47	1,38
6	1,68	0,080		
7	1,24	0,080		
8	1,42	0,081		
9	1,70	0,083	1,29	1,35
10	1,31	0,086		
11	0,89	0,079		
12	1,95	0,055		

Marke Fredair Kittel & Co.

1	1,33	0,089	1,06	1,35
2	1,43	0,094		
3	1,67	0,100		
4	1,37	0,120		
5	1,42	0,083	1,13	0,98
6	2,15	0,077	1,23	1,59
7	1,61	0,096	1,08	1,44
8	1,27	0,130	1,23	1,39

Hämatite.

Beardcliffe	1,11	0,155	0,38	0,05
Marke	1,54	0,120	0,71	0,04
S. C. W.	1,25	0,161	0,43	0,10
Marke	1,68	0,12	0,68	0,07*
E. L. L. A.	1,40	0,14	0,68	0,06*

* Ad. Hamm & Co., Hamburg.

zwischen 1 bis 1,65 %, ist im Durchschnitt 1,35 %, letzterer (S.) zwischen 0,075 und 0,161 %.

Der Preis der englischen Marken schwankte zwischen 95 und 160 \mathcal{M} frei Ufer Berlin. Es lag das Bestreben vor, sich von der Verarbeitung dieser teureren englischen Spezialmarken frei zu machen. In der Erwägung, daß die Festigkeit des Gußeisens mit der Feinkörnigkeit seiner Graphitausscheidungen sowie mit dem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff steigt, und unter Beachtung der Wechselwirkung zwischen Silizium- und Kohlenstoff wurde diese Steigerung des gebundenen Kohlenstoffes durch Herabsetzung des Siliziumgehaltes der Gattierung angestrebt. Aber es bot nicht geringe Schwierigkeiten, deutsche Roheisensorten mit den erforderlichen niedrigen Gehalten an Silizium, entsprechendem Mangangehalt und genügender Reinheit an Schwefel zu erlangen, da solche Roheisensorten von unseren deutschen Hochofenwerken nicht regelmäßig erblasen werden. Tabelle II zeigt je fünf Analysen von deutschen Hämatiten und Gießerei­roheisen, welche zur Gattierung des Qualitätsgusses verwendet werden konnten.

Es zeigte sich jedoch bald, daß mit den verwendeten Koksroheisensorten aus dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet kein genügend dichtes Korn und hohe Festigkeit im Guß erzielt werden konnte, obwohl die chemische Zusammen-

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 2 S. 94.

Tabelle II.

A. Hämatite für Zylinderguß.

Nr.	Si	S	Mn	P	Nr.	Si	S	Mn	P
Marke: Aplerbecker-Hütte.					Carl Später, Koblenz.				
1	1,22	0,030	1,08	0,07	1	1,42	0,066	0,88	0,08
2	1,17	0,028			2	1,19	0,058		
3	1,13	0,039			3	1,31	0,055		
4	1,10	0,039			4	1,15	0,062		
5	1,05	0,055			5	1,22	0,046		
Concordia-Hütte.					Niederrheinische Hütte.				
1	0,77	0,077	0,63	0,075	1	1,34	0,100	1,02	0,08
2	1,13	0,150			2	1,45	0,053	1,32	
3	0,72	0,130			3	1,40	0,115	0,84	
4	1,20	0,157			4	1,13	0,035	0,77	
5	1,18	0,072			5	1,19	0,038	0,856	
Duisburger Kupferhütte (ohne Mangan).					Duisburger Kupferhütte (mit Mangan).				
1	0,95	0,144	0,29	0,04	1	0,86	0,032	1,50	0,05
2	0,91	0,126			2	0,81	0,028	1,48	
3	0,87	0,122			3	0,71	0,033	1,35	
4	0,96	0,101			4	0,60	0,039	1,50	
5	0,80	0,112			5	0,78	0,030	1,78	
B. Gießereiroheisen für Zylinderguß.									
Kreuztaler Hütte.					Lothringer V.				
1	1,66	0,059	0,22	0,45	1	0,96	0,073	0,52	1,75
2	1,71	0,070	0,22	0,45	2	1,22	0,063	0,56	
3	1,64	0,059	0,22	0,40	3	0,90	0,064	0,51	
—	—	—	—	—	4	1,21	0,032	0,63	
—	—	—	—	—	5	0,94	0,057	0,50	
Niederrheinische Hütte.					Niederrheinische Hütte.				
1	1,27	0,065	0,75	0,65	7	0,84	0,063	0,90	0,61
2	1,16	0,036	1,13	0,35	8	0,94	0,095	0,90	0,60
3	1,62	0,041	0,92	0,61	9	0,90	0,051	0,90	0,60
4	1,48	0,035	1,10	0,58	10	1,08	0,057	0,97	0,65
5	0,91	0,047	0,90	0,64	11	0,86	0,151	0,59	0,60
6	1,07	0,169	0,59	0,60	12	0,91	0,067	0,90	0,65
Concordia-Hütte.					Schalker Gruben- und Hüttenverein.				
1	1,3	0,070	0,78	0,81	1	1,66	0,024	0,69	0,68
2	1,3	0,050	0,69	0,80	2	1,97	0,011		
3	1,2	0,065	0,76	0,81	3	1,79	0,013		
4	1,3	0,066	0,68	0,85	4	1,78	0,013		
5	1,3	0,060	0,60	0,60	5	1,75	0,019		

Tabelle III.

Frodair von Kittel & Co.

Nr.	Si	S	Mn	P	Ges. C	Graphit	Geb. C
1	0,88	0,066	1,19	1,32	3,13	2,43	0,70
2	1,15	0,060			3,06	2,13	0,93
3	0,93	0,061			3,14	2,26	0,88
4	0,31	0,092			2,81	2,14	0,70
Engl. Spezial von Possehl & Co., Lübeck.							
1	1,65	0,093	1,39	1,41	2,89	—	—
2	1,53	0,088	1,47	1,45	2,90	—	—
Cold Blast Lydkar Kittel & Co.							
1	0,75	0,05	0,59	0,35	3,20	2,12	1,08
The Lillesholm & Co. Ltd., London.							
Durchschnittsanalysen.							
4e	1,30	0,08	0,70	0,55	3,12	3,00	0,42
4c	1,10	0,09	0,65	0,54	3,31	2,83	0,48
6 Hartguß	0,99	0,076	—	—	3,24	—	—
Spezial desgleichen	0,88	0,124	—	—	3,15	2,60	0,557
H. B.	1,60	0,07	0,60	0,65	3,07	2,50	0,575
Koldair.							
	1,2 bis 1,5	0,075	1,40	1,20	3,10	2,20	0,90
Kittel.							
	1,25	0,070	1,27	1,27	3,15	—	—
Reichman & Co., Glasgow.							
Schottischer Zylindereisen - Scitton.							
Kohlenstoff					3,30	3,	
Silizium					1,5—1,75	1,0—1,25	
Schwefel					0,06	0,08	
Mangan					1,25	1,08	
Phosphor					0,9	0,748	
Graphit					2,9	2,7	
Gebund. Kohlenstoff					0,4	0,5	

Festigkeit und feines Korn verleiht. Ich delinte daher auch die Untersuchung der englischen Roheisensorten auf den Kohlenstoffgehalt aus und gelangte zu der Erkenntnis, daß alle diese englischen Spezialsorten, wie sehr sie auch sonst voneinander verschieden sind, stets einen ungewöhnlich niedrigen Gesamt-Kohlenstoffgehalt aufweisen und einen hohen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff, wie aus Tabelle III hervorgeht.

Über die Herstellung dieser Roheisenmarken habe ich nichts Bestimmtes erfahren können, aber soweit dieselben von den Engländern selbst nicht als Cold-Blast bezeichnet werden, also mit kaltem Wind erblasen wurden, dürften dieselben in Hochöfen von kleinen Abmessungen mit mäßig erwärmtem Wind und vielleicht unter Verwendung von Anthrazit als Brennstoff erblasen werden. An diesem Punkte setzte ich nun ein, und versuchte, durch Zusatz von Stahl zu unseren deutschen Roheisensorten von der in Tabelle II mitgeteilten Zusammensetzung den Kohlenstoffgehalt herunterzudrücken und so durch geeignete


setzung des fertigen Stückes im Silizium-, Mangan-, Phosphor- und Schwefelgehalt ganz dem früher mit englischen Eisensorten hergestellten Gußstücken entsprach. Mit einem zu weitgehenden Sinken des Siliziumgehaltes trat aber die Gefahr auf, Gußstücke mit weißen Ecken und Kanten zu erhalten, welche sich nicht mehr mit den gewöhnlichen Mitteln bearbeiten lassen. Diese wenig befriedigenden Ergebnisse ließen darauf schließen, daß den englischen Spezialisen doch noch eine besondere, von den deutschen Sorten sonst gleicher Zusammensetzung abweichende Eigenschaft innewohnen mußte, welche den damit hergestellten Gußstücken eine besonders hohe

Tabelle IV.

Gußeisenproben von Lokomotivzylindern für die Preußische Staatsbahnverwaltung. Geforderte Festigkeit 18 bis 24 kg Zugfestigkeit.

Probestab			Erreicht kg pro qmm	Probestab			Erreicht kg pro qmm		
Nr.	Durch- messer in mm	Bruch- be- lastung in kg		Nr.	Durch- messer in mm	Bruch- be- lastung in kg			
G.	1	19,9	7800	25,10	S.	1	20,4	7200	22,0
"	2	19,8	7100	22,9	"	2	20,0	6600	21,0
"	3	20,2	6900	21,5	"	3	19,6	5750	19,1
"	4	20,2	7900	25,2	"	4	19,95	5850	18,8
"	5	20,0	6700	21,3	"	5	20,0	6000	19,1
"	6	20,0	6850	21,8	"	6	19,95	5800	18,7
"	7	20,0	6700	21,3	"	7	17,85	5200	20,8
"	8	19,7	6350	20,9	"	8	19,55	5750	19,1
"	9	20,0	6400	20,4	"	9	20,2	5800	18,1
"	10	19,95	7000	22,4	"	10	19,9	5800	18,6
"	11	19,9	6200	19,9	"	11	20,15	6900	21,7
"	12	20,0	6300	20,1	"	12	20,15	7250	22,8
"	13	20,1	7700	24,3	"	13	20,0	7100	22,6
"	14	19,95	7100	22,7	"	14	20,15	6900	21,6
"	15	20,0	6700	21,3	"	15	20,1	6800	21,4
"	16	20,15	7300	23,1	"	16	19,95	6800	21,7
"	17	19,65	7600	25,1	"	17	19,9	7300	23,4
"	18	19,9	7600	23,2	"	18	19,9	7200	23,0
"	19	19,9	7100	22,8	"	19	20,0	6200	19,75
"	20	19,05	5300	18,6	"	20	20,1	5750	18,15
"	21	20,0	7500	23,9	—	—	—	—	—
"	22	20,25	7400	23,0	—	—	—	—	—
"	23	20,05	8000	25,35	—	—	—	—	—
"	24	20,0	6850	21,85	—	—	—	—	—

Portugiesische Staatsbahnlokomotiven. Geforderte Zugfestigkeit 18 bis 24 kg/qmm-kz. Biegefestigkeit 25 kg/qmm-kb.

Nr.	Zugbelastung			Biegebelastung			
	Durchm. d. Probestab. in mm	Bruch- belast. in kg	kz. kg pro qmm		Bruch- belast. in kg	kb. kg pro qmm	
N.	1	20,0	7200	22,9	41 ²	8400	36,0
"	2	20,0	7300	23,5	41 ²	9500	41,6
"	3	20,0	7300	23,5	41 ²	8100	35,5
"	4	20,0	7500	23,0	41 ²	8700	38,1
"	5	19,8	7300	23,7	41 ²	10000	43,8
"	6	19,9	7700	24,8	41 ²	9200	40,3
H.	1	20,0	Probest. ungenz	41 ²	8000	35,0	
"	3	19,8	7000	22,7	41 ²	8600	37,7
"	4	19,7	Probest. ungenz	41 ²	8800	38,5	
"	5	19,8	7500	24,4	41 ²	8000	35,0
"	6	20,0	6800	21,7	41 ²	7800	34,2
"	7	20,0	7600	24,2	41 ²	10000	43,8
"	8	19,9	7000	22,5	41 ²	8700	38,1
"	9	20,6	7500	22,5	42 ²	9700	39,5
"	10	20,4	7400	22,4	42 ²	9000	36,7
"	11	20,2	6800	21,2	42 ²	9200	39,4
"	12	20,2	7500	23,4	42 ²	9400	40,2

Mischung dasselbe Fertigprodukt zu erhalten, wie man es durch Verwendung englischer Spezial-eisen erhält.

Es war von vornherein durchaus nicht sicher, ob das auch wirklich gelingen werde; nicht als ob das Verschmelzen von Stahl im Kupolofen

Tabelle V.

	Si	S	Mn	P	C
5 % Stahl von etwa	0,34	0,044	0,65	0,10	0,26
20 " Zylinderbruch	1,00	0,130	0,40	0,50	3,34
25 " Maschineneisen- reste	1,70	0,120	0,40	0,90	—
30 " Hämatit (Concor- diahütte)	1,15	0,066	0,80	0,05	—
20 " Luxemburger V	1,07	0,042	0,40	1,80	—

etwas Neues gewesen wäre, aber einmal waren früher recht schlechte Erfahrungen damit gemacht worden, und andererseits lagen meines Wissens keine chemischen Untersuchungen über diese Frage vor und es war zum mindesten zweifelhaft, ob beim Niederschmelzen im Kupolofen die Kohlenstoffaufnahme des Stahles nicht so stark sein werde, daß ein ebenso kohlenstoffreiches Material zu erwarten war, wie ohne Stahl. Besonders lag diese Befürchtung bei Kupolöfen ohne Vorherd der Abteilung G unserer Gießerei nahe, wo das geschmolzene Eisen länger mit dem Koks in Berührung bleibt, als das in Vorherdöfen der Fall ist. Tatsächlich zeigte sich auch, wie ich hier vorweg erwähnen will, daß in den Kupolöfen ohne Vorherd stets etwa 2 1/2 % Stahl mehr gesetzt werden mußte, als in denen mit Vorherd, um bei sonst gleicher Zusammensetzung dieselbe Festigkeitsziffer zu erreichen. Die Resultate waren nun nach Überwindung einiger Schwierigkeiten durchaus befriedigende, ja sogar hervorragend gute, die verlangten Festigkeitsziffern wurden erreicht, und diese sowie die Bohrung der Lokomotiv- und Dampfmaschinenzylinder stand in nichts den Gußstücken nach, welche früher mit englischen Spezialsorten hergestellt wurden. Zum Nachweis dessen lasse ich in Tabelle IV die Festigkeitsziffern der Probestäbe einer vollständigen Serie von Lokomotivzylindern folgen, deren Resultate unter der Aufsicht eines behördlichen Abnahmebeamten erhalten wurden. Die Stäbe sind 30 mm stark an den Zylindern angegossen und mit der Form erkaltet, also unter den gleichen Bedingungen wie die Zylinder. Dieselben sind auf 20 mm abgedreht und wurden auf einer Zerreißmaschine von Grafenstaden auf Zugfestigkeit geprüft. Der größte Teil der in Tabelle IV genannten Zylinder ist mit der in Tabelle V angegebenen Gattierung gegossen worden.

Ich lasse hier in Nr. 1 bis 8 der Tabelle VI Analysen von Lokomotivzylindern und in 9 und 10 zwei anderer Gußstücke folgen, welche sich durch hohe Zugfestigkeit und feines Korn auszeichnen. Der hohe Schwefelgehalt rührt größtenteils von dem durch Betriebsrücksichten bedingten Setzen dieses Eisenquantums an den Beginn des Schmelzens und zeigt derselbe sehr deutlich seinen Einfluß auf Bindung von Kohlenstoff. Die Tabelle zeigt, daß bei ziemlich gleich-

Tabelle VI.

Nr.	Si	S	Mn	P	Ges. C	Geb. C	Geb. C in % von Ges. C	kg qmm
1	1,25	0,165	0,60	0,97	3,43	1,00	29,1	24,0
2	1,05	0,147	0,65	0,82	3,36	0,91	27,0	24,5
3	1,09	0,134	0,94	0,78	3,43	0,99	28,9	24,3
4	1,00	0,102	0,88	0,71	3,34	0,78	23,4	24,1
5	1,17	0,103	0,66	0,83	3,57	0,79	22,1	24,0
6	1,07	0,116	0,69	0,82	3,36	0,71	24,1	23,7
7	1,39	0,156	0,64	0,79	3,25	—	—	24,2
8	1,31	0,146	0,62	0,82	3,28	—	—	25,1
9	0,58	0,104	0,58	0,57	3,13	Plunger f. eine hydr. Presse		
Hydr. Pressentisch für Gummituche, 40—50 mm Wandstärke.								
10	0,60	0,141	0,62	0,60	3,19	—	—	27,3

bleibendem Siliziumgehalt der Gehalt an Gesamtkohlenstoff niedrig ist. Der gebundene Kohlenstoff beträgt 22,1 bis 29,1 % des Gesamtkohlenstoffs und steigt mit dem zunehmenden Schwefelgehalt. Ich bedaure, den hohen Zugfestigkeiten nicht auch die Zahlen für Biegezugfestigkeiten anfügen zu können, weil diese Versuche, für welche auch eine Biegemaschine fehlte, nicht gefordert und daher auch nicht ausgeführt wurden. Es ist aber anzunehmen, daß dieselben nicht außergewöhnlich hoch ausgefallen sein würden, da der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff und der hohe Schwefel- sowie Phosphorgehalt dem entgegenwirken. Ich möchte nochmals darauf hinweisen, daß es sich darum handelte, hohe Zugfestigkeiten und außerordentlich feines Korn im Interesse der Glätte und Härte der Zylinderbohrung zu erzielen. Die Gattierungen für die Gußstücke Nr. 9 und 10 der Tabelle VI zielten noch mehr dahin, da für erstere, ein hydraulischer Pressentisch für Gummituche, eine absolut spiegelblanke Oberfläche ohne Graphitnarben verlangt wurde, was trotz der 40 bis 50 mm starken Wandstärken vollkommen gelang; für letztere, einen Plunger zu einer hydraulischen Presse mit 175 mm Wandstärke, galten dieselben Bedingungen und wurden vollkommen erfüllt. Bei beiden fällt der sehr niedrige Kohlenstoffgehalt in die Augen.

Während der Zeit, in der ich mit diesen Versuchen beschäftigt war, erschien in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ vom 1. Oktober 1903 eine Abhandlung von Professor Wüst und P. Goerens über die Festigkeit von Dampfzylinderfuß. Aus dem reichen Analysenmaterial, welches diese Arbeit bringt, wird u. a. der Schluß gezogen, daß ein niedriger Silizium- und ein niedriger Kohlenstoffgehalt dem Gußeisen vorzügliche Festigkeitseigenschaften verleihen müsse. M. H., diese vermutende Schlußfolgerung wird durch meine Betriebsresultate vollauf bestätigt. Eine weitere Bestätigung dessen bringt Geh. Bergrat Jüngst in seiner Veröffentlichung:

Tabelle VII.

Nr.	Si	S	Mn	P	Ges. C	Geb. C	Geb. C in % von Ges. C	kz.	kb.
1	1,93	0,071	0,60	0,76	3,31	0,50	15,1	15,9	36,8
2	1,55	0,081	0,62	0,66	3,36	0,67	20,0	19,3	42,2
3	1,27	0,071	1,17	0,114	3,23	0,81	25,0	22,4	49,7

„Eine Phase aus dem Kapitel Gußeisenprüfung“.* Die dort angeführten drei Sulzerschen Mischungen, welche hohe Festigkeitszahlen besitzen, deren Zusammensetzung ich in Tabelle VII wiedergegeben habe, zeigen einen niedrigen Gesamtkohlenstoffgehalt und einen mit der Zug- und Biegefestigkeit steigenden Gehalt an gebundenem Kohlenstoff bei fallendem Siliziumgehalt. Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff beträgt bei Mischung 1 15 %, bei Mischung 2 20 % und bei Mischung 3 25 % vom gesamten Kohlenstoffgehalt.

Die Angaben über zehn Probestäbe mit den höchsten Biegezugfestigkeiten, welche ich aus den Tabellen über Dampfzylinderfuß von Professor Wüst und P. Goerens in Tabelle VIII zusammengestellt, zeigt diese Verhältnisse ebenfalls klar. Mit fallendem Siliziumgehalt und fallendem Kohlenstoffgehalt steigt die absolute Festigkeit, während die relative Festigkeit damit nur langsam nachgibt. Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff ist 19,4 bis 25,4 % des Gesamtkohlenstoffgehalts.

Verfolgt ein Gießereileiter bei seiner Gattierung weniger den Zweck, hohe Zugfestigkeit verbunden mit großer Feinkörnigkeit der Struktur und Härte zu erhalten, sondern wünscht derselbe ein Gußeisen von hoher Biegezugfestigkeit, so müßte er hiernach den Siliziumgehalt zwischen 1,1 und 1,75 im Mittel bei 1,3 bis 1,4 % halten. Der Gesamt-Kohlenstoffgehalt müßte unter 3,4 %, am besten auf etwa 3 % gehalten werden und der Schwefel- und Phosphorgehalt möglichst niedrig bleiben. Ausnahmsweise gün-

Tabelle VIII.

Nr.	Si	S	Mn	P	Ges. C	Geb. C	Geb. C in % von Ges. C	kz.	kb.
1	1,90	0,096	0,56	0,74	3,45	0,67	19,4	20,15	49,74
2	1,63	0,088	0,81	0,69	3,37	0,66	19,6	21,55	49,32
3	1,36	0,100	0,89	0,42	3,42	0,68	19,8	20,31	49,04
4	1,54	0,112	1,27	0,54	3,46	0,77	22,3	22,00	48,19
5	1,74	0,089	0,85	0,69	3,45	0,87	25,2	23,24	47,53
6	1,64	0,074	0,81	0,72	3,46	0,88	25,4	22,71	47,01
7	1,91	0,115	0,84	0,83	3,31	0,67	20,2	21,35	46,30
8	1,70	0,118	0,79	0,76	3,58	0,87	24,3	22,31	46,06
9	1,09	0,120	0,95	1,12	3,20	0,78	24,4	24,47	45,17
10	1,45	0,085	0,93	0,23	3,62	0,80	22,1	23,12	45,07

* „Stahl und Eisen“, 1. April 1905.

stige Verhältnisse zeigt die Nr. 9 der Tabelle VIII, welche mit 1,09 % Silizium und 3,2 % Gesamt-Kohlenstoff eine Zugfestigkeit von 24,5 kg und eine Biegefestigkeit von über 45 kg ergibt. Verfolgt man dagegen den oben genannten Zweck, hohe Zugfestigkeiten bei sehr blanker Oberfläche z. B. in Zylinderbohrungen zu erzielen, so ist ein gewisser Schwefelgehalt, bis 0,14 %, sehr wohlthätig, und möchte ich in dieser Beziehung die schlechte Beurteilung, welche ein hoher Schwefelgehalt im Gußeisen allgemein erfährt, ein wenig einschränken; denn gerade weil der Schwefelgehalt in stärkeren Querschnitten, die am längsten flüssig bleiben, sich anreichert, wie das nach den Untersuchungen von Messerschmidt* in seiner Arbeit „Über die Schwefelverteilung in Gußstücken und deren Einfluß auf den Werkzeugmaschinenfuß“ nachgewiesen ist, und auf Bindung von Kohlen-

stoff hinwirkt, dürfte man annehmen, daß er dort der Bildung allzu großblättriger Graphitausscheidungen entgegenarbeitet. Allerdings darf man nicht außer acht lassen, daß stark schwefelhaltiges Eisen eine größere Schwindung hat und daher bei allzu starker Anreicherung durch Ausseigern leicht Lunker entstehen. Ich habe einigemal das Material, welches aus der Wandung solcher Ihnen, m. H., gewiß allen unliebsam bekannten Lunker entnommen wurde, auf Schwefel untersucht und stets eine starke Anreicherung an Schwefel gegen das übrige Material des Stückes gefunden, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

Nr. 1. Gesundes Gußstück: Schwefel 0,129 %, Lunkerstelle 0,194 %, Zunahme $0,065\% = 50\%$ des im Gußstück vorhandenen Schwefels.

Nr. 2. Gesundes Gußstück: Schwefel 0,140 %, Lunkerstelle 0,187 %, Zunahme $0,047\% = 33\frac{1}{3}\%$.

* „Stahl und Eisen“, 1. August 1905.

(Schluß folgt.)

Amerikanische Vorschriften für die Lieferung von Gusseisen.*

Zur Festsetzung einheitlicher Normen für die Abnahme von Gußeisen auf moderner Grundlage wurde von der Vereinigung amerikanischer Gießereifachleute, im Anschluß an die Anregungen des Internationalen Kongresses für Materialprüfung zu Budapest 1902, im Jahre 1903 zu Philadelphia eine Kommission gewählt. Unter den 67 Mitgliedern derselben waren Käufer, Fabrikanten und Ingenieure vertreten. Für jeden Spezialzweig der Gießerei wurden Unterausschüsse gebildet, die sich mit den Abnahmebedingungen für Röhren, Zylinder, Waggonräder, gewöhnliche Gußstücke und schmiedbaren Guß zu beschäftigen hatten. Bereits auf dem Atlantic City Meeting im Februar 1904 konnten die Ergebnisse der verschiedenen Ausschüsse nach Ausführung sehr umfangreicher Versuche vorgelegt werden. Diese Vorschriften oder „Standard Specifications for Pig Iron and Iron Products“ stellen zum Teil derartig scharfe und weitgehende Anforderungen, daß sie, wie ein Komiteemitglied selbst ausführt, nicht als ideal von jedermanns Standpunkt aus bezeichnet werden können. Das Hauptbestreben geht dahin, dem Käufer möglichst gleichmäßige und reelle Ware zu verschaffen, und mußte so auf der ganzen Linie die Theorie den Erfahrungstatsachen der Praxis weichen.

Die Bestimmungen erstrecken sich auch auf den Betrieb der Eisengießereien und die Dar-

* Nach „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ Vol. XXXV 1905. Vergleiche auch „Stahl und Eisen“ 1904 S. 585.

stellung der Gußwaren, indem sie dem Abnehmer nicht allein das Recht der Überwachung bei den Untersuchungen der Gußwaren gewähren, sondern ihm auch einen „Inspektor“ zugestehen, dem jederzeit der Eintritt in jeden Betrieb sowie eine bis ins Kleinste gehende Besichtigung sämtlicher Anlagen gestattet werden muß. Ausdrücklich ist bemerkt, daß bei den Materialprüfungen dem Abnahmebeamten — Ingenieur oder Inspektor — von seiten des Fabrikanten alle rechtmäßigen Erleichterungen zugestanden werden sollen, damit sich derselbe überzeugen kann, ob das abzunehmende Material den Vorschriften entspricht. Die Prüfung ist möglichst am Herstellungsort vor dem Versand vorzunehmen und muß der Fabrikant alle dazu nötigen Werkzeuge, Prüfungsmaschinen, sonstige Materialien und Leute zur Verfügung stellen. Sollte je der Käufer keinen Vertreter zur Abnahme gesandt haben, so muß der Fabrikant auf Verlangen schriftlich an Eides Statt bescheinigen, daß sämtliche erwähnten Prüfungen stattgefunden haben, wobei die Resultate der Prüfung der Probestäbe anzugeben sind.

Während die übrigen Kommissionen sich für den runden Probestab entschieden, nahm der Ausschuß für gußeiserne Röhren infolge der guten Resultate, die er mit dem Probestab von $50,8 \times 25,4$ mm Seitenlänge bezüglich der Durchbiegung langer Stäbe erhielt, den vierkantigen an. Bedauerlich ist allerdings, daß bei dieser Kommission Fabrikanten und Wasserbauingenieure nicht über einen Punkt, den Guß der engeren

Röhren mit Spitze unten, einig werden konnten. Bei den Vorschriften für Lokomotivzylinder waren vor allem maßgebend die Bestimmungen der American Locomotive Company, der Baldwin shops und der Pennsylvania Railroad Company. Was noch die Abnahme der Waggonräder (Griffnräder) betrifft, so werden als Gründe für die Schwankungen in der Größe der Räder, d. h. dem Schwindmaß, angegeben einmal Verschiedenheit der Gießtemperatur, indem bei höherer Temperatur gegossene Räder stärker schwinden, sodann unterschiedliche chemische Zusammensetzung und vor allem die Art des Ausglühens der Räder. Räder, die im Glühtopf oben oder unten zu liegen kommen, zeigen nicht dieselben Unterschiede, wie solche aus der Mitte. Experimentell wurde nachgewiesen, daß Räder, die zweimal, und zwar stets mit neuen Rädern zusammen geglüht wurden, an Umfang zunahm. Für gewöhnlich soll das Glühen vier Tage dauern. Im folgenden sind die wesentlichen Resultate der Einzelkommissionen zusammengefaßt:

Lieferungsvorschriften für Roheisen und Gußeisen.*

Käufe sollen möglichst auf Grund von Analysen abgeschlossen werden. Für Roheisen gelte als Einheit die Waggonladung oder deren Äquivalent. Von je zwei Tonnen soll mindestens eine Massel, wie sie der Zufall gibt, für die Durchschnittsprobe verwendet werden. Die Bohrproben werden dem allgemeinen Aussehen entsprechend gleichmäßig der Bruchfläche der Masseln entnommen. Die für die Analyse bestimmte Gesamtprobe soll aus gleichviel Bohrungen jeder Probemassel bestehen und gut gemischt sein.

Wenn keine besonderen Verträge in Kraft treten, so soll enthalten:

Roheisen Nr. I	2,75 % Si	0,035 % S
" " II	2,25 " "	0,045 " "
" " III	1,75 " "	0,055 " "
" " IV	1,25 " "	0,065 " "

Hierbei sei gestattet ein Spielraum für Silizium von 10 % nach beiden Seiten und für Schwefel von 0,01 % nach oben.

Bei Überschreiten dieser Grenze von 10 bis 20 % Silizium sowie bei einer weiteren Zunahme des Schwefelgehalts um noch weitere 0,01 % über den zulässigen Gehalt soll der Preis um 1 % für jedes in Betracht kommende Element ermäßigt werden.

Anmerkung: Die Anforderungen, die die Philadelphia and Reading Railway Co. bezüglich der chemischen Zusammensetzung von Eisenbahnmaterial aus Gußeisen stellt, lauten folgendermaßen:

Klasse I für Zylinder und Zubehör, Schornsteine und dergleichen: feinkörniges zähes Eisen. Zusammensetzung:

Si . . . 1,4 bis 2,0 %	Mn nicht über 0,7 %
S nicht über 0,085 "	P " " 0,6 "

Klasse II. Kleine Gußwaren für gewöhnlichen Wagen- und Straßenbahnbedarf: weiches Eisen. Zusammensetzung:

Si . . . 2,0 bis 2,8 %	Mn nicht über 0,7 %
S nicht über 0,085 "	P " " 0,6 "

* Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1904 S. 881; 1905 S. 417.

Klasse III. Hartes zähes Eisen für Bremschuhe und andere der Reibung unterworfenen Waren. Zusammensetzung:

Si . . . 2,0 bis 2,5 %	Mn nicht über 0,7 %
S nicht über 0,15 "	P " " 0,7 "

Gewöhnlicher Grauguß.

Soweit kein anderes Herstellungsverfahren vereinbart ist, soll Grauguß im Kupolofen erschmolzen werden. Die Gußstücke sollen vollständig dem Modell entsprechen und frei von Rissen, Sprüngen und auffallenden Schwindungerscheinungen sein. Die Einteilung der Gußwaren geschieht nach folgender Regel:

- Klasse A: „Leichter Guß“ unter 12,7 mm Wandstärke. Schwefelgehalt nicht über 0,08 %.
- Klasse B: „Mittlerer Guß“ zwischen 12,8 bis 50,7 mm Wandstärke. Schwefelgehalt nicht über 0,10 %.
- Klasse C: „Schwerer Guß“ über 50,8 mm Wandstärke. Schwefelgehalt nicht über 0,12 %.

Für die Prüfungen dient ein Probestab von 381 mm Gußlänge und 31,75 mm Durchmesser. Der Stab verjüngt sich nach seinem unteren Ende um 1,59 mm, wie aus Abbildung 1 ersichtlich. Bei der Herstellung der Probestäbe ist zu beachten: Der Formkasten ist mit gewöhnlichem Formsand unter Anwendung eines üblichen kleinen Stampfers eben und nicht zu fest oder zu lose aufzustampfen. Der Sand soll gut gemischt und durch Sieb Nr. 12 geworfen sein. Das Modell darf vor dem Ausheben nicht geklopft werden. Die Form muß vor dem Guß vollständig trocken sein und darf nicht angewärmt werden. Der Probestab soll so weit in der Sandform erkalten, daß er mit der bloßen Hand angefaßt werden kann. Von jedem Abstich oder Charge unter 20 t sind zwei Paar Stäbe zu gießen, eines vom Anfangseisen und ein Paar vom letzten zur Verwendung kommenden Metall. Ist die Schmelze über 20 t, so sollen außerdem für je 20 t oder einen Bruchteil über diesen Betrag ein Paar Stäbe gegossen werden. Ändert sich das Eisen während des Abstichs, so ist je ein Paar Stäbe für jedes abweichende Eisen zu gießen. Jedes Stäbepaar muß in einen besonderen Formkasten gegossen werden. Vor der Prüfung dürfen die Stäbe, außer dem Abbürsten, keiner Behandlung unterworfen werden.



Abbildung 1.

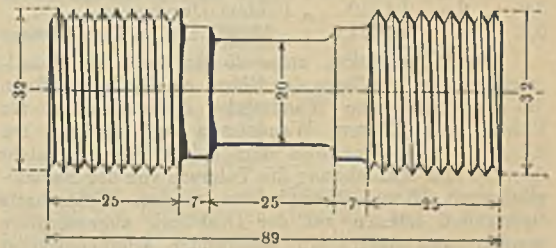


Abbildung 2.

Die Prüfung der Probestäbe erstreckt sich für gewöhnlich nur auf die Biegefestigkeit, verbunden mit Durchbiegung. Die Zugprobe soll auf besonderen Wunsch, und zwar auf Kosten des Käufers stattfinden. Verwendet werden können zu derselben Bruchteile, von der Biegeprobe stammend, die der Abbildung 2

entsprechend zugerichtet sind, mit einem Durchmesser = 20,32 mm. Die Biegefestigkeitsprüfung ist mit allen Stäben anzustellen, wobei die Auflageschneiden 305 mm voneinander entfernt sind und die Belastung in der Mitte erfolgt. Die Zeitdauer der Belastung soll 30 Sekunden, die Durchbiegung 2,5 mm betragen. Ein Stab von jedem Paar muß die für die Abnahme vorgeschriebenen Bedingungen erfüllen. Es soll sein:

	Biegefestigkeit		Zugfestigkeit
	Probestab 31,75 mm Durchmesser; 304,8 mm Meßlänge		Probestab 20,32 mm Durchm.
	Bruchbelastung	Durchbiegung nicht unter	Bruchbelastung
Leichter Guß	1130 kg	2,5 mm	8160 kg
Mittlerer "	1315 "	2,5 "	9520 "
schwerer "	1496 "	2,5 "	10880 "

Zur Schwefelbestimmung, dem einzigen Fremdkörper, der ermittelt werden muß, sollen Bohrproben von den Bruchteilen der Probestäbe verwendet werden, und ist für jedes Stäbepaar eine Bestimmung vorgeschrieben. In Streitfällen gelten die Regeln der American Foundrymens Association.

Gußeiserne Röhren und Formstücke.

Die gußeisernen Röhren sind mit Muffe und Spitze zu versehen und haben den Normalien der Tabelle I und II zu entsprechen. Sie sollen gerade, im äußeren und inneren Durchmesser kreisrund sein, also gleichbleibende Wandstärken besitzen und den vorgeschriebenen äußeren Durchmesser haben. Die Baulänge (ohne Muffe) beträgt mindestens 3,65 m. Alle Röhren von demselben äußeren Durchmesser sollen an beiden Enden die gleiche lichte Weite haben. Bei den leichteren Röhren nimmt die Wandstärke nach den Enden auf eine Länge von 150 mm gleichmäßig ab. Röhren, deren Normalwandstärke und Gewicht zwischen die Klassen der Tabelle II zu liegen kommt, sind mit demselben äußeren Durchmesser anzufertigen wie die nächst schwerere Klasse, während solche Röhren, deren Wandstärke und Gewicht geringer ist als die der Tabelle II, die äußeren Durchmesser der Röhren der Klasse A erhalten sollen; bei Überschreitung der Tabelle II dagegen die äußeren Durchmesser der Klasse D. Muffen und Spitzenden müssen auf ihre Rundung untersucht werden, und müssen diese Teile vollkommen fehlerfrei sein. Die innere Muffenweite und der äußere Durchmesser der Spitzenden dürfen von den Vorschriften nicht mehr abweichen als um

1,5 mm	für Röhren von	{	406,4 mm l. Durchmesser und darunter
2,0 "			457,2 " , 508,0 mm, 609,6 mm l. Dehm.
2,5 "			762,0 " , 914,4 " , 1066,8 " " "
3,0 "			1219 " , lichtigem Durchmesser
3,8 "			1371,6 " , 1524,0 mm l. Durchmesser

Für Wandstärken unter 25 mm soll die Metallstärke in der Baulänge der Röhre um höchstens 2 mm die vorgeschriebene Wandstärke unterschreiten, für Röhren von 25 mm Wandstärke und darüber um 2,5 mm. Ausnahmsweise darf bei Stellen von nicht über 20 mm Ausdehnung die Toleranz von der Normalstärke um 0,5 mm überschritten werden. Fehlerhafte Spitzenden können auf der Drehbank abgeschnitten werden und dafür ein halbrunder schmiedeiserner Schrumpfring an dem Rohrende aufgesetzt werden, doch dürfen zur Abnahme nicht mehr als 12% der Gesamtzahl der Röhren jeder Größe beigeliefert werden. Auch soll keine Röhre unter 3,35 m Baulänge derart behandelt werden. Falls die Länge einer Röhre nicht 3,65 m beträgt, soll als Anhalt für das Gewicht die Tabelle II gelten.

Für gußeiserne Formstücke sind die Normalien der Tabellen maßgebend. Die innere Muffenweite und

der äußere Durchmesser der Spitzenden dürfen von den vorgeschriebenen Maßen nicht mehr abweichen als um

3,0 mm	bei 406,4 mm l. Durchm. und darunter
3,8 "	" " 457,2 " , 508,0 mm, 609,6 mm l. Drehm.
5,1 "	" " 762,0 " , 914,4 " , 1066,8 " " "
6,1 "	" " 1219,2 " , 1371,6 " , 1524,0 " " "

Diese Abweichungen beziehen sich nur auf Formstücke nach den üblichen Mustern. Ferner tritt für vorschriftsmäßige Formstücke eine Erhöhung um 50% der zulässigen Abweichungen von der Wandstärke bei geraden Röhren ein. Die Flanschen an allen Mannlöchern und Mannlochdeckeln sollen richtig angebracht und ausgebohrt sein zur Aufnahme von Bolzen von der vorgeschriebenen Größe. Die Fabrikanten haben alle nötigen Bolzen mitzuliefern, aus bestem, weichem Stahl, mit sechseckigen Köpfen, Muttern und gesundem, gut ausgerichtetem Schaft.

Auf jedem Rohr und jedem Formstück soll auf der Außenwand die Fabrikmarke des Werkes deutlich aufgegossen sein. Nach besonderen Angaben gegossene Stücke über 100 mm lang müssen außerdem noch das Gußjahr sowie die Journalnummer des Auftrags tragen. Die Jahreszahl ist dabei oben, und darunter die Nummer zu setzen, z. B.

1901	1901	1901
1	2	3

Ferner kommen noch auf Wunsch des Käufers etwaige Anfangsbuchstaben — höchstens vier — hinzu. Buchstaben und Zahlen sollen bei Röhren von 203,2 mm lichtigem Durchmesser und darüber mindestens 50 mm lang und 3 mm hoch sein, bei kleineren Röhren 25 mm lang. Auf der Innenseite der Stücke ist, nachdem der Anstrich hart geworden, das Gewicht und die Klasse in weißer Farbe leicht erkenntlich anzubringen.

Keine Röhre braucht abgenommen zu werden, deren Gewicht die Vorschriften unterschreitet um mehr als 5% bei Röhren von 406,4 mm lichtigem Durchmesser und darunter, von 4% bei solchen über diese Weite. Bei Formstücken gelten 10% für lichte Weiten von 304,8 mm und weniger, und 8% bei größeren Stücken. Ausgenommen sind Krümmer, C Stücke (= Y Stücke) und Abzweigröhren, die 12% Toleranz haben. Bei Überschreitung der zulässigen Abweichungen von den Normalgewichten d. h. für zu schwere Röhren und Formstücke braucht kein Übergewicht bezahlt zu werden. Es soll das Gesamtgewicht jeder Größe und Röhrenklasse, für das bezahlt werden muß, um nicht mehr als 2% über den Gesamtbetrag der vorgeschriebenen Gewichte derselben Anzahl Stücke von der gegebenen Größe und Klasse hinausgehen. Obige Bestimmungen beziehen sich nur auf Gußstücke nach feststehenden Modellen. Was die Qualität des verwendeten Roheisens betrifft, so sind sämtliche Stücke aus gutem Material herzustellen. Das Eisen soll fest, zäh, feinkörnig und dabei so weich sein, daß es sich mit Meißel und Feile bearbeiten läßt. Es soll ohne Zusatz von minderwertigem Material erblasen sein und im Kupol- oder Flammofen umgeschmolzen werden.

Die geraden Röhren sind in getrockneten Sandformen stehend zu gießen und einer langsamen Abkühlung zu unterwerfen. Röhren von 406,4 mm lichtigem Durchmesser und darunter können nach Belieben oder nach Wunsch mit dem Muffenende oben oder unten gegossen werden, während bei solchen von 457,2 mm lichtigem Durchmesser und darüber die Muffe stets unten sein muß. Das Eisen der fertigen Röhren und Formstücke soll weich, frei von Schülpen, Ansätzen, Blasen, Sandlöchern und sonstigen Fehlern sein, wie sie ein Gußstück für seine Verwendung untauglich machen. Auch ist weder ein Ausschmieren noch Ausfüllen etwaiger Löcher gestattet. Nachdem die Gußstücke geputzt sind, sollen sie sorg-

Tabelle I. Normalien für gußeiserne Muffenröhren.

Lichter Rohrdurchmesser mm	Klasse	Äußerer Rohrdurchmesser mm	Muffendurchmesser		Muffentiefe		A	B	C
			Röhren mm	Formstücke mm	Röhren mm	Formstücke mm			
101,6	A—B	121,9	142,2	144,8	88,9	101,6	38,1	33,0	16,5
101,6	C—D	127,0	147,3	144,8	88,9	101,6	38,1	33,0	16,5
152,4	A—B	175,3	195,6	198,1	88,9	101,6	38,1	35,6	17,8
152,4	C—D	180,3	200,7	198,1	88,9	101,6	38,1	35,6	17,8
203,2	A—B	229,9	250,2	254,0	101,6	101,6	38,1	38,1	19,0
203,2	C—D	236,2	256,5	254,0	101,6	101,6	38,1	38,1	19,0
254,0	A—B	281,9	302,2	307,3	101,6	101,6	38,1	38,1	19,0
254,0	C—D	289,6	309,9	307,3	101,6	101,6	38,1	40,6	20,3
304,8	A—B	335,2	355,6	360,6	101,6	101,6	38,1	40,6	20,3
304,8	C—D	342,9	363,2	360,6	101,6	101,6	38,1	43,2	21,6
355,6	A—B	388,6	408,9	408,9	101,6	101,6	38,1	43,2	21,6
355,6	C—D	397,5	417,8	417,8	101,6	101,6	38,1	45,7	22,9
406,4	A—B	441,9	467,3	467,3	101,6	101,6	44,4	45,7	22,9
406,4	C—D	452,1	477,5	477,5	101,6	101,6	44,4	48,3	25,4
457,2	A—B	495,3	520,7	520,7	101,6	101,6	44,4	48,3	24,1
457,2	C—D	506,0	535,8	535,8	101,6	101,6	44,4	53,3	26,7
508,0	A—B	548,6	574,0	574,0	101,6	101,6	44,4	50,8	25,4
508,0	C—D	560,3	586,7	586,7	101,6	101,6	44,4	58,4	29,2
609,6	A—B	655,3	680,7	680,7	101,6	101,6	50,8	53,3	26,7
609,6	C—D	668,5	693,9	693,9	101,6	101,6	50,8	63,5	31,7
762,0	A	806,2	831,5	831,5	114,3	114,3	50,8	58,4	29,2
762,0	B	812,8	838,2	838,2	114,3	114,3	50,8	58,4	29,2
762,0	C	822,9	848,3	848,3	114,3	114,3	50,8	66,0	33,5
762,0	D	831,5	857,0	857,0	114,3	114,3	50,8	76,2	38,1
914,4	A	964,2	989,6	989,6	114,3	114,3	50,8	63,4	31,7
914,4	B	972,8	998,2	998,2	114,3	114,3	50,8	71,1	35,6
914,4	C	982,9	1008,3	1008,3	114,3	114,3	50,8	78,7	40,6
914,4	D	994,6	1020,0	1020,0	114,3	114,3	50,8	86,4	45,7
1066,8	A	1122,7	1148,1	1148,1	127,0	127,0	50,8	71,1	35,6
1066,8	B	1130,3	1155,7	1155,7	127,0	127,0	50,8	76,2	38,1
1066,8	C	1145,5	1170,9	1170,9	127,0	127,0	50,8	86,4	44,4
1066,8	D	1157,7	1183,1	1183,1	127,0	127,0	50,8	96,5	49,5
1219,2	A	1282,7	1308,1	1308,1	127,0	127,0	50,8	76,2	38,1
1219,2	B	1290,3	1315,7	1315,7	127,0	127,0	50,8	83,8	41,9
1219,2	C	1305,6	1331,0	1331,0	127,0	127,0	50,8	96,5	49,5
1219,2	D	1320,3	1345,7	1345,7	127,0	127,0	50,8	106,7	55,9
1371,6	A	1439,2	1464,6	1464,6	139,7	139,7	57,1	81,3	40,6
1371,6	B	1450,3	1475,7	1475,7	139,7	139,7	57,1	91,4	45,7
1371,6	C	1468,1	1493,5	1493,5	139,7	139,7	57,1	101,6	54,6
1371,6	D	1483,4	1508,8	1508,8	139,7	139,7	57,1	111,8	62,2
1524,0	A	1595,1	1620,5	1620,5	139,7	139,7	57,1	86,4	43,2
1524,0	B	1610,4	1635,8	1635,8	139,7	139,7	57,1	94,0	48,3
1524,0	C	1630,7	1656,1	1656,1	139,7	139,7	57,1	106,7	57,1
1524,0	D	1646,4	1671,8	1671,8	139,7	139,7	57,1	119,4	66,0

fältig mit dem Hammer abgeklopft werden. Kein Stück darf geteert werden, das nicht vollständig geputzt und rostfrei ist, was der Abnahmebeamte festzustellen hat. Die auf etwa 150° C. angewärmten Röhren sollen innen und außen mit Steinkohlenteerlack, der ebenfalls auf 150° C. oder auf besondere Anordnung des Abnahme-Ingenieurs auf eine niedrigere Temperatur erhitzt ist, gleichmäßig überzogen werden. Die Wärmöfen für die Röhren sind derart anzuordnen, daß alle Teile gleichmäßig warm werden. Die Zeitdauer des Bades soll mindestens fünf Minuten betragen. Zu dem Teer ist so viel Öl zuzusetzen, um einen feinen, nach dem Erkalten zähen und fest anhaftenden Lack zu bekommen. Um das Bad in richtigem Zustand zu erhalten, muß eine stete Zugabe von frischem Teer und Öl erfolgen. Auf Wunsch des Abnahmebeamten muß auch der ganze Inhalt des Behälters ausgeleert und frisch aufgefüllt werden. Soll ein Stück zum zweitenmal geteert werden, so muß es zuvor sorgfältig abgeschabt und geputzt sein.

Sobald der Anstrich erhärtet ist, sollen die geraden Röhren einer Wasserdruckprobe unterworfen werden, wobei sie auf Verlangen gleichzeitig mit dem Hammer

abgeklopft werden. Der Druck, bis zu dem die verschiedenen Größen und Klassen abgepreßt werden sollen, ist für Röhren von:

	508,0 mm l. Durchm. und darüber	unter 50,8 mm l. Durchm.
Klasse A . . .	10,5 kg/qcm	21,0 kg/qcm
" B . . .	14,0 "	21,0 "
" C . . .	17,5 "	21,0 "
" D . . .	21,0 "	21,0 "

Zwecks Prüfung des Materials sind Probestäbe von 660 mm Gußlänge und 50,8/25,4 mm Stärke herzustellen und zwar mindestens einer von jeder Charge oder Abstich; auf besonderes Verlangen des Abnahmebeamten wird die Anzahl beliebig erhöht. Die Stäbe sollen bei 609,58 mm Meßlänge, in der Mitte belastet, ergeben an:

Bruchbelastung } Durchbiegung }	für Röhren von 304,8 mm l. D. und darunter	{ { { { 860 kg nicht unter 7,62 mm
	für Röhren über 304,8 mm l. Durchm.	{ { { { 900 kg nicht unter 8,12 mm

Tabelle II. Normal-Wandstärken und -Gewichte für gußeiserne Röhren von 3,658 m Länge, einschließlich Muffe.

Lichter Rohr- durch- messer mm	Klasse A			Klasse B			Klasse C			Klasse D			Lichter Rohr- durch- messer mm
	Wand- stärke mm	Gewichte in kg		Wand- stärke mm	Gewichte in kg		Wand- stärke mm	Gewichte in kg		Wand- stärke mm	Gewichte in kg		
		von 1 lfd. m	Gesamt- länge		von 1 lfd. m	Gesamt- länge		von 1 lfd. m	Gesamt- länge		von 1 lfd. m	Gesamt- länge	
101,6	10,2	29,76	108,8	10,3	32,35	117,9	12,2	34,67	127,0	13,2	37,20	136,1	101,6
152,4	11,2	45,84	167,8	12,2	49,55	181,4	13,0	53,27	195,0	14,0	56,99	208,6	152,4
203,2	11,7	63,84	233,6	13,0	70,69	258,5	14,2	77,54	283,5	15,2	83,04	303,9	203,2
254,0	12,7	84,97	311,7	14,5	94,95	350,0	15,7	105,3	385,5	17,3	114,1	417,3	254,0
304,8	13,7	107,9	394,6	15,7	122,2	447,8	17,3	136,5	498,9	19,0	148,8	544,3	304,8
355,6	14,5	133,3	487,6	16,8	152,5	557,9	18,8	173,7	635,0	20,8	192,3	703,0	355,6
406,4	15,2	161,2	589,6	17,8	186,0	680,3	20,3	214,0	782,4	22,6	235,6	861,8	406,4
457,2	16,3	192,3	703,0	19,1	223,2	816,4	22,1	260,4	952,5	24,4	285,3	1043,2	457,2
508,0	17,0	223,2	816,4	20,3	260,4	952,5	23,4	310,0	1133,9	26,2	341,1	1247,3	508,0
609,6	19,3	303,9	1111,2	22,6	347,2	1270,0	26,4	415,5	1519,4	29,5	456,4	1669,1	609,6
762,0	22,4	433,2	1587,5	26,2	495,9	1814,3	30,5	595,3	2177,1	34,8	669,7	2449,1	762,0
914,4	25,1	581,9	2131,7	29,2	676,0	2471,9	34,5	812,3	2970,8	40,1	930,1	3401,7	914,4
1066,8	27,9	762,6	2789,4	32,5	880,6	3220,3	39,1	1066,6	3900,7	45,2	1227,8	4490,3	1066,8
1219,2	31,8	992,2	3628,5	36,1	1116,1	4082,1	43,4	1351,7	4943,8	49,8	1562,6	5715,5	1219,2
1371,6	34,3	1190,6	4354,2	39,4	1388,3	5079,9	48,3	1699,1	6213,8	56,6	1996,7	7302,3	1371,6
1524,0	35,4	1363,3	4989,2	42,4	1643,4	5909,7	50,8	1996,7	7302,3	60,5	2356,3	8617,7	1524,0

Der Fabrikant hat das Recht, von jeder Schmelze drei Stäbe herstellen zu lassen, auf deren durchschnittlichem Verhalten bei der Biegeprobe die Beurteilung des Materials zu beruhen hat. Differieren die Abmessungen der Stäbe von den oben angegebenen, so ist dies bei den Prüfungsergebnissen besonders zu bemerken. Nach dem Teeren bzw. auf Wunsch erst nach der Abnahme hat die endgültige Gewichtsfeststellung durch einen amtlich beglaubigten Wiegemeister zu erfolgen. Beim Transport ist allgemein größte Vorsicht geboten und sollen keinerlei Gegenstände in dem Rohrrinnen untergebracht werden. Der Lieferant bleibt zum Ersatz für alle Röhren und Formstücke verpflichtet, bei denen Fehler entdeckt werden, auch wenn der Abnahmebeamte dieselben hat passieren lassen, bis zur endgültigen Regelung des Kaufvertrags, mit der Einschränkung jedoch, daß er für Röhren, die erst nach der Übergabe an dem verabredeten Ort schadhafte wurden, nicht haftbar gemacht werden kann.

Lokomotivzylinder.

Der Guß der Lokomotivzylinder hat in getrockneten Sandformen zu erfolgen. Verwendet werden darf dazu nur erstklassiges, feinkörniges Graueisen. Die Gußstücke selbst sollen weich, frei von Höhlungen, Sprüngen und anderen Fehlern, sowie gut geputzt sein und müssen in blauer Farbe die Größe zeigen. Ferner hat jeder Zylinder auf beiden Seiten das Fabrikzeichen aufgegossen zu tragen, dazu eine fortlaufende Nummer, die Jahreszahl und die Journalnummer des Auftrags. Zur Prüfung ist auf jeden Zylinder ein Probestab von etwa 355 mm Gußlänge und 31,75 mm Durchmesser stehend in trockenem Sand zu gießen. Die Bruchbelastung der Stäbe soll bei 305 mm Meßlänge in der Mitte belastet nicht unter 1225 kg betragen, die Durchbiegung mindestens 2,03 mm. Von den Probestäben sollen die Bohrproben für die Analyse genommen werden, doch kann im Falle der Abnahmeverweigerung der Fabrikant Bohrproben von dem Zylinder untersuchen lassen, auf Grund welcher Analyse alsdann die Abnahme oder Nichtabnahme zu erfolgen hat. Die chemische Zusammensetzung hat sich innerhalb folgender Grenzen zu halten:

- Si 1,25 bis 1,75 %
- P nicht über 0,9 "
- S " " 0,10 "

Hartgußlaufräder.

Die Räder müssen aus bestem Material und nach den besten Gießmethoden hergestellt werden. Nachstehende Analyse ist annähernd festzuhalten:

- Gesamt-Kohlenstoff . . . 3,50 %
- Graphit und Temperkohle 2,90 "
- Gebundener Kohlenstoff 0,60 "
- Silizium 0,70 "
- Mangan 0,40 "
- Phosphor 0,50 "
- Schwefel 0,08 "

Alle Räder haben mit den Zeichnungen übereinzustimmen und bedarf jede Abweichung der besonderen schriftlichen Genehmigung; der Fabrikant hat in diesem Fall dem Besteller ein doppeltes Exemplar der Zeichnung mit der zu genehmigenden Abänderung vorzulegen. Bezüglich der Gewichte und der mit den mannigfachen Zwecken dienenden Rädern vorzunehmenden Prüfungen gilt folgende Tabelle:

Räder von:	893,18 mm Durchm. für Güter- und Personenwagen			914,38 mm Durchmesser	
	27 200 kg Trag- fähig- keit und darunter	31 700 kg Trag- fähig- keit	45 400 kg Trag- fähig- keit	Per- sonen- wagen	Loko- motiven, Tender
Art der Verwendung:	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5
Maximalgew. kg	267,6	294,8	326,6	319,8	344,7
Minimalgew. "	254,0	276,7	303,9	308,4	326,6
bei der Schlagprobe	Fall- höhe m	3,66	3,66	3,66	3,66
	Anzahl der Schläge	10	12	15	15

An der Außenseite eines jeden Rades muß der Name und Wohnort des Fabrikanten aufgegossen sein, desgleichen auf der Innenseite das Datum des Gusses und eine fortlaufende Gießnummer. Ferner muß auf Verlangen auch eine Garantiemarke angebracht werden. Kein Rad, das eine doppelte oder eine kleinere, schon überschrittene Nummer trägt, soll zur Abnahme kommen. Nummern von einmal zurückgewiesenen Rädern bleiben

unbesetzt. Ebenso ist kein Rad zuzulassen, das eine undeutliche Nummer oder Datum trägt, oder auch eine offenbar abgeänderte oder verdorbene Nummer. Vor der Besichtigung müssen alle Räder mit einem Bandmaß gemessen werden, und ist die Schwindungszahl in deutlichen Ziffern auf der Innenseite des Rades aufzumalen. Als Vorbild diene das im Jahre 1900 von der American Master Car Builders Association aufgestellte Wheel Circumference Measure. Es genügt, wenn die Einteilung des Bandes 3 mm weit ist. Erfahrungsgemäß dehnen sich die üblichen Bandmaße im Gebrauch und ist es daher wesentlich, daß dieselben häufig verglichen werden. Entsprechend den Schwindungszahlen sind für die Besichtigung die Räder in Reihen aufzulegen, wobei sämtliche Räder mit demselben Datum je eine Gruppe bilden.

Räder, deren Datum um mehr als 30 Tage zurückweist, werden nur mit besonderer Erlaubnis zur Prüfung zugelassen. Für jede einzelne Besichtigung und Prüfung sollen nur Räder, welche drei aufeinanderfolgende Schwindungszahlen haben, in Betracht kommen. Es steht im Belieben des Fabrikanten, welche drei Schwindungszahlen er in einer gegebenen Anzahl von 103 aufgelegten Rädern vorschlagen will; auch brauchen es nicht jederzeit dieselben drei Zahlen zu sein. Die Räder müssen ein gutes Äußere besitzen. Lauffläche und Nabe müssen glatt sein und ohne Vertiefungen und unregelmäßige Runzeln, Schlacke, anhaftenden Sand, Risse infolge des Abschreckens, Blasen und Hohlräume, auch dürfen sie nicht geschweißt sein. Im Bruch sollen sie weiches, schönes, graues Eisen erkennen lassen, ohne Fehler wie Hohlräume mit Schlacke und dergl. größer als 6,3 mm nach jeder Richtung; weiterhin Blasen oder weißes Eisen in der Nabe. Die Tiefe der Härtung darf an der Kehlung nicht über 22,2 mm, in der Mitte der Lauffläche nicht über 25,4 mm, an beiden Stellen nicht unter 9,5 mm betragen. Der Übergang des weißen in das graue Eisen soll ohne scharfe Grenzlinie ganz allmählich vor sich gehen und darf an keiner Stelle des Rades grelles Eisen weiter als 41,3 mm von der Nabe oder der Lauffläche entfernt vorkommen.

Die Tiefe des abgeschreckten Materials ist an den drei in weiter unten beschriebener Weise geprüften Rädern festzustellen und müssen daher nötigenfalls alle Proberäder für diesen Zweck zerschlagen werden. Wenn nur eines der drei Proberäder die Abschreckgrenzen nicht einhält, soll die Annahme sämtlicher für die Prüfung bereitstehender Räder mit derselben Schwindungszahl verweigert werden, und ist die Prüfung als abgeschlossen anzusehen, soweit die fraglichen 103 Räder in Betracht kommen. Der Fabrikant kann indessen die Räder mit den anderen zwei Schwindungszahlen, vorausgesetzt daß die Räder sonst annehmbar sind, als Ergänzung für weitere 103 Räder offerieren. Ebenso kann er bei zwei fehlerhaften Rädern die dritte Nummer für denselben Zweck verwenden, während bei drei das ganze Hundert zurückzuweisen ist.

Vor dem Versand von über 100 Rädern hat der Fabrikant dies bekanntzugeben und muß er die Ankunft des Abnahmebeamten abwarten. Für die Verladung hat er einen oder mehrere Wagen bereit zu halten, außerdem muß er für alles zur Prüfung Nötige sorgen. Die Räder dürfen für die Besichtigung nicht mit irgend einer Masse bedeckt werden, um etwaige Fehler zu verdecken. Bei 100 oder mehr zu prüfenden Rädern hat der Abnahmebeamte eine Liste der Rädernummern anzufertigen, jedes Rad zu untersuchen und bei einem Fehler auszuscheiden. Für ein solches Rad soll ein anderes mit derselben Schwindungszahl eintreten, um die Zahl voll zu erhalten. Der Beamte muß mindestens 10% der Räder nachmessen; findet er eine falsche Markierung, so hat er die ganze Menge zu messen und zu verlangen, daß nötigenfalls die alten Zahlen gelöscht und die Räder neu gezeichnet werden. Ebenso

hat er bei der Kontrollprüfung des Gewichts der Räder zu verfahren. Die Erfahrung lehrt, daß Räder mit höherer Schwindungszahl leichter bei Warmprüfungen zu Fehl gehen, leichter bei Fallversuchen entzweibrechbar und leichter das Maximum der Einstrahlung überschreiten, während bei Rädern mit niedrigerer Schwindungszahl der Übergang von der weißen in die graue Schicht zu rasch vor sich geht.

Aus einem Satz von 103 Rädern, die dem Aussehen nach abgenommen werden können, soll der Beamte drei Stück, je eines von den drei verschiedenen Schwindungszahlen, auswählen. Von diesen ist eines für die Schlagprobe bestimmt, die in folgender Weise auszuführen ist: Das Rad wird mit dem Flansche nach unten auf einen Amboß von mindestens 770 kg gelegt, wobei es an drei verschiedenen Stellen des Flansches durch Unterlagen von höchstens 127 mm Breite getragen wird; der Amboß ruht auf einem 60 cm starken Mauerwerk. Alsdann läßt man ein 63,5 kg schweres Gewicht aus 3,6 m Höhe mitten auf die Nabe fallen. Das Unterteil des Fallbären muß flach sein und soll der Bär, falls er im Gebrauch eine runde oder konische Form annimmt, ausgewechselt werden. Das Rad muß die oben angegebene Anzahl Schläge aushalten (vergleiche Tabelle), ohne Bruch zu erleiden, andernfalls werden sämtliche 100 zu dem Satz gehörigen Räder zurückgewiesen. Die beiden anderen Räder sind folgendermaßen zu prüfen: Das Rad wird flach mit dem Flansche nach unten auf eine Sandschicht gelegt und mit gewöhnlichem Formsand eine Ringform von 38 mm Breite und 100 mm Tiefe darum hergestellt, deren Boden und innere Begrenzung durch den Flansch und die Lauffläche des Rades gebildet wird, während die äußere Begrenzung aus Formsand besteht. Die ganze Rinne wird nun mit flüssigem Gußeisen gefüllt, welches so warm sein muß, daß der entstehende Kranz nach dem Erkalten frei von Kaltgußstellen und Fehlstücken ist. Um ein Kochen während des Gießens zu vermeiden, soll die Lauffläche und die Innenseite des Flansches mit einem Überzug von Schellack versehen werden. Nasse Räder oder solche, die dem Schnee und Frost ausgesetzt waren, sind zuvor etwas zu erwärmen, um sie zu trocknen, doch dürfen sie sich unter keinen Umständen vor dem Einlegen warm anfühlen. Man notiert die Zeit, wenn das Gießen beendet ist, und nimmt zwei Minuten später eine Untersuchung des Rades vor. Soll das Rad die Probe bestehen, so darf es nicht springen und eventuell entstandene Risse dürfen sich nicht durch die Lauffläche ausdehnen, widrigenfalls, wenn beide Räder springen, das ganze Hundert verworfen wird. Genügt ein Rad der Prüfung nicht, so sind alle Räder mit derselben Schwindungszahl zurückzuweisen und ist die Prüfung, soweit sie diese Räder betrifft, als abgeschlossen zu betrachten. Der Fabrikant kann indes die Räder mit den beiden anderen Schwindungszahlen als Ergänzung von anderen 103 Rädern für eine weitere Prüfung offerieren.

Sämtliche Räder, die die Besichtigung und Prüfung passiert haben, sind als abgenommen zu betrachten und können sofort verladen oder zum späteren Versand aufbewahrt werden. Versände sollen möglichst in Posten von je 100 Rädern vor sich gehen. In allen Fällen muß der Abnahmebeamte Zeuge des Verladens sein und dabei in seinem Bericht die Nummern aller besichtigten Räder anführen, sowie die mit denselben angestellten Versuche. Es haben einzelne Räder die Prüfung nicht bestanden und sind deshalb auch fernerhin von der Abnahme ausgeschlossen, wenn sie

1. den Vorschriften bezüglich der Abmessungen nicht entsprechen;
2. Unter- oder Übergewicht haben;
3. wenn ihr Äußeres nicht den Anforderungen genügt.

Ein Satz von 103 Rädern, die zur Prüfung zugelassen sind, soll ebenfalls ausscheiden, wenn

1. das Bruchaussehen der Proberäder nicht das richtige ist, namentlich betreffs des Überganges des weißen in das graue Eisen;
2. eines der Proberäder die Fallprobe nicht besteht;
3. beide Proberäder bei der Prüfung mit flüssigem Eisen springen.

Schmiedbarer Guß.

Die Darstellung des schmiedbaren Eisengusses kann im Tiegel-, Martin- oder Kupolofen erfolgen, doch ist für besonders schwierige Stücke Kupolofenguß nicht zu empfehlen. Gußstücke, welche Festigkeitsprüfungen zu unterwerfen sind, sollen nicht über 0,06 % Schwefel, noch über 0,225 % Phosphor enthalten. Die Probestäbe müssen 355,6 mm lang und 25,4 mm stark sein, sie sind ohne Abschrecken und mit vollständig freien Enden stehend zu gießen. In einen Kasten kommen je drei Stäbe, und ist durch einen großen Eingußtrichter für dichten Guß zu sorgen. Wo eine ganze Schmelze für Gußwaren bestimmt ist, die geprüft werden müssen, soll ein Kasten zwei Minuten nach dem Abstechen und ein zweiter von dem letzten Eisen vergossen werden. Wird nur ein Teil davon verwendet, so ist je ein Kasten von dem ersten und dem letzten Eisen zu vergießen. Die

Formen sind wie gewöhnlich zu stampfen und sind die Probestäbe mit den Gußwaren zusammen zu glühen. Von den drei Probestäben eines jeden Kastens muß einer auf Zugfestigkeit und Dehnung, ein zweiter auf Bruchfestigkeit und Durchbiegung untersucht werden. Der dritte Stab dient als Reserve, falls ein Versuchsmißlingen sollte. Auch können Bruchstücke der von der Bruchprobe stammenden Stäbe für Zugfestigkeitsprüfungen dienen. Werden die vorgeschriebenen Grenzen für Zugfestigkeit und Dehnung sowie für Durchbiegung und Bruchfestigkeit nicht von wenigstens einem Stück erreicht, so ist die ganze Schmelze zurückzuweisen. Die Zugfestigkeit eines Probestabes soll nicht unter 2950 kg/qcm, die Dehnung, auf 50,8 mm Länge bemessen, nicht weniger als 2 1/2 % betragen. Die Bruchfestigkeit eines Probestabes, der auf zwei 305 mm voneinander entfernten Schneiden aufliegt, muß bei Belastung in der Stabmitte mindestens 1360 kg sein, die Durchbiegung nicht unter 12,7 mm. Das Glühen hat weder zu stark noch zu schwach zu erfolgen; die volle Hitze soll mindestens 60 Stunden anhalten. Auch dürfen die Glühtöpfe nicht eher entleert werden, als bis der Inhalt höchstens „schwarzwarm“ ist. Die Gußwaren sollen ein treues Abbild der Modelle sein, frei von Fehlern, Schülpen oder Schwindrissen. Ein Unterschied von 1/200 ist erlaubt. Der Fabrikant ist nicht verantwortlich für Fehler infolge von unregelmäßigem Querschnitt oder ungleicher Materialverteilung.

Geiger.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

25. September 1905. Kl. 24f, G 19710. Rost mit einem ihn umgebenden, gegen den Feuerraum abgeschlossenen, die Luft in den Aschenraum leitenden Kanal. Charles Groll, Roubaix, Frankr.; Vertr.: E. Franke u. G. Hirschfeld, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 50c, B 39460. Universalgelenk für Einpendelmühlen, bei welchem zwei seitliche Zapfen einer Kugel in Kulissen eines zwangsläufig angetriebenen Gehäuses gleiten. Hermann Behr, Magdeburg-Sudenburg, Leipzigerstr. 51a.

28. September 1905. Kl. 1a, K 29353. Klassier- und Förderrost mit auf den rotierenden Stäben in gleichen Abständen sitzenden Scheiben, welche so gestellt sind, daß sie dem Gut seitliche Bewegungen erteilen; Zus. z. Anm. K 27052. Rudolf Kubuschok, Siemianowitz b. Laurahütte O.-S.

Kl. 1b, M 25273. Magnetischer Erzscheider, bei welchem eine unmagnetische Trommel sich um feststehende Magnete dreht und das Gut um letztere herumführt. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk bei Köln a. Rh.

Kl. 7a, K 29597. Seilbefestigung an Seilschleppern für Walzwerke und dergl. Fried. Krupp, Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 7c, G 17823. Hydraulische Strangpresse. Gesellschaft für Huber-Pressung G. m. b. H., Berlin.

Kl. 10a, G 19972. Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Ammoniak- und Cyanverbindungen in Koksöfen, anderen Entgasungsöfen und in Vergasungsöfen. Josef Giersberg, Berlin, Elßholzstraße 8.

Kl. 49b, O 4654. Stanze zur Herstellung viereckiger oder runder Löcher in Rund-, Vierkant- oder Flachrohren, deren Durchmesser oder Lochweite kleiner ist als die Materialstärke. Franz Georg Oldenburg, Altona, Eimsbüttelerstr. 12/12a.

Kl. 49f, B 33554. Verfahren zur Herstellung von dem Härteprozeß zu unterwerfenden Stahlwaren. Gottlieb Hammesfahr, Solingen-Foche.

Kl. 80b, T 9817. Verfahren zum Abkühlen flüssiger Schlacke oder ähnlicher Schmelzen unter Überführung in stückiges Gut. Friedrich C. W. Timm, Hamburg, Elisenstr. 15.

2. Oktober 1905. Kl. 1a, D 15166. Setzmaschine mit selbsttätig geregelter Austragung mittels in der Schwebe gehaltenen Setzsiebes. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen-Saar.

Kl. 18b, G 20160. Elektrisch betriebene Blockeinschiebevorrichtung für Vorstoßöfen. Gesellschaft für elektrische Industrie, Karlsruhe, Baden.

Kl. 24c, D 14707. Gaserzeugungsofen. Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft u. Dr. Julius Bueb, Dessau.

Kl. 31b, B 37078. Verfahren, die Form für den Guß von großen, dünnwandigen, offenen Gefäßen, z. B. Badewannen oder dergl., zusammenzustellen. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vormals G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach.

5. Oktober 1905. Kl. 1a, W 19662. Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen oder dergl., welche in fein zerkleinertem Zustande von einem Luft- oder Gasstrom aufgenommen sind. Franz Windhausen jun., Berlin, Corneliusstr. 1.

Kl. 1a, W 21723. Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen oder dergl., welche in fein zerkleinertem Zustande von einem Luft- oder Gasstrom aufgenommen sind; Zus. z. Anm. W 19662. Franz Windhausen jun., Berlin, Corneliusstr. 1.

Kl. 1a, W 21724. Verfahren zur Aufbereitung von Erzen oder dergl., welche in fein zerkleinertem Zustande von einem Luft- oder Gasstrom aufgenommen und mit diesem in Drehung versetzt sind; Zus. z. Anm. W 19662. Franz Windhausen jun., Berlin, Corneliusstr. 1.

Kl. 48, U 2587. Verfahren, Rohrleitungen usw. gegen die Einwirkung von Seewasser und dergl. zu schützen; Zus. z. Pat. 157585. Friedr. Uthemann, Danzig-Langfuhr.

Kl. 80b, T 9818. Verfahren zur Lösung fester Zuschläge in flüssiger Schlacke. Friedrich C. W. Timm, Hamburg, Elisenstr. 15.

9. Oktober 1905. Kl. 7a, K 25691. Rohrwalzwerk mit seitlich vor den Kalibern verschiebbaren Dornstangenlagern. Paul Kuchler, Laurahütte O.-S.

Kl. 7d, M 26261. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von stab- oder bandförmigen Metallgegenständen, insbesondere von Metalldraht, unter Verwendung eines aus Sand, Schmirgel oder einer anderen feinkörnigen Masse bestehenden Strahles. Jeremiah Eugene Mathewson, Breadheath, Grfsch. Chester, Engl.; Vertr.: M. Löser, Pat.-Anw., Dresden 9.

Kl. 24c, K 27028. Einrichtung zum Hinaufdrängen des bei Siemens-Regenerativöfen vor dem Umschalten in der einen Regeneratorkammer stehenden brennbaren Gases durch Rauchgas in den Ofen. Adalbert Kurzwernhart, Wien; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 24c, P 16837. Vorrichtung zur ununterbrochenen Beheizung kipparter Martinöfen, Roheisenmischer und dergl. Edmund Pirsch, Königshütte O.-S.

Kl. 24e, H 31796. Gaserzeuger, bei welchem der Brennstoff auf schrägen, über der Brennzzone liegenden Einsätzen entgast wird. Ernest Hovine u. Henri Breuillé, Paris; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 31b, W 22713. Zahnradformmaschine; Zus. z. Pat. 89684. Joseph Wierich, Düsseldorf, Münsterstraße 194.

Kl. 31c, B 39349. In einem Flüssigkeitsbehälter arbeitende Naßputztrommel. Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.

Kl. 31c, L 19195. Endlose Gießformenkette mit Vorrichtung zum Kühlen der Gußform. Linotype and Machinery Limited u. Frederick Eden Peacock, Weybridge, Grfsch. Surrey, Engl.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 31c, M 23833. Basische Formmasse für Stahlguß. Ladislaus Markus, Krompach, Ung.; Vertr.: G. Fude u. F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Gebrauchsmustereintragungen.

25. September 1905. Kl. 7a, Nr. 259893. Vorrichtung zum Drehen des Werkstückes bei Walzwerken mit hin und her gehenden Walzen, Schmiedepressen oder dergl. Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 7b, Nr. 259913. Schweißzange mit einem an den Ziehbankwagen anzuhängenden röhrenförmigen Halter, durch den eine die in der Längsrichtung verschiebbaren Zangenschenkel beeinflussende Zugstange hindurchgeführt ist. Albert Twer, Köndringen.

Kl. 7c, Nr. 259899. Teleskopartiger Arbeitskolben für hydraulische Ziehpressen mit separaten vom Preßwasser betätigten Rückzugsflächen sowie als Scheibenkolben ausgebildetem Ziehkolben. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Friedrich Mönkemöller & Cie., Bonn.

Kl. 24e, Nr. 259993. Generatorgasanlage, bei welcher die Auspuffgase des Motors die Vorratskammern des Generators umspülen und die Gase des Generators durch ein Rohr innerhalb des Vorratsraumes abgeführt werden. Fritz Reichenbach, Charlottenburg, Bismarckstraße 14.

Kl. 24f, Nr. 260187. Polygonroststab mit im oberen Teile senkrecht verlaufenden Polygonbegrenzungsflächen. Hans Müller, Berlin, Mittelstr. 23.

Kl. 24f, Nr. 260286. Schrägrost mit seitlicher Oberluftzuführung. Franz Hochmuth, Dresden, Papiermühlengasse 9.

Kl. 31b, Nr. 259811. Verriegelungsvorrichtung für Formmaschinen zum Befestigen der Modellplatte an der Preßplatte aus mittels Hebel auf der Preßplatte verschiebbare Riegelstangen mit unter die Köpfe der Modellplattenstifte greifenden Gabel- und Schlitzenden. Ludw. Loewe & Co., Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 31b, Nr. 260250. Abklappbare Siebvorrichtung für Formmaschinen. Eisengießerei-Akt.-Ges. vorm. Keyling & Thomas, Berlin.

Kl. 31b, Nr. 260251. Zwangläufig geführte, mit Abstreichscharen versehene Siebvorrichtung für Formmaschinen. Eisengießerei-Akt.-Ges. vorm. Keyling & Thomas, Berlin.

Kl. 31c, Nr. 260225. Distanzstück bzw. Kernstütze (für Gießereiformzwecke) zweiteilig aus Blechstücken mit Hilfe von ausgestanzten und abgebogenen Distanzlappen derselben zusammengesetzt. Carl Unger, Crimmitschau i. S.

2. Oktober 1905. Kl. 1b, Nr. 259655. Vorrichtung zum Ausscheiden von Eisenspänen aus Schüttmaterial, mit dreifachem Elektromagnet, dessen Pole bedeckend dem nichtmagnetischem Blech, auf diesem über den Polen sitzenden in den Schüttgang hineinragenden magnetischen Rechen und starker Ankerplatte gegenüber den Polen. A. Zellweger, Fabrik elektrischer Maschinen und Apparate, Uster; Vertr.: A. Ohnimus, Pat.-Anw., Mannheim.

Kl. 24f, Nr. 260338. Träger für Rostbalken mit Stellschrauben. Francis L. F. Koch, Dresden-Blasewitz, Berggartenstr. 9.

Kl. 24f, Nr. 260376. Roststab mit verlängerten Kopfverstärkungen. Heinrich Coesters sen., Essen a. Ruhr, Johannisstr. 16.

Kl. 31b, Nr. 260060. Kernformmaschine mit Stellstück zur Bestimmung der Kernlängen. Großenhainer Webstuhl- und Maschinenfabrik Akt.-Ges., Großenhain i. S.

Kl. 49b, Nr. 260321. Blechschere mit gegen die Scherengriffe gekröpften Schneiden. Hermann Kruyt, Altona, Körnerstr. 2.

Kl. 49f, Nr. 260575. Schmiedefeuer mit am Rauchfang drehbar befestigten Hängeblechen, zur Verwendung als Glühofen. Robert Rübel, Berlin, Köpenickerstraße 109a.

Kl. 50c, Nr. 260531. Brechbacke für Steinbrecher, bei welcher zwischen den Brechzähnen Zwischenräume angeordnet sind. Herrmann Hennig, Gera, Reuß.

9. Oktober 1905. Kl. 10a, Nr. 260828. Kühlapparat für Koks an Schwefelöfen, mit innerhalb liegendem Kühlkörper. Albert Baumbach, Halle a. S., Röserstr. 4.

Kl. 10a, Nr. 261011. Vorrichtung zur Gasentnahme bei Koksöfen mit an das Steigerrohr angeschlossenem Ventilgehäuse, das auf der Vorlage in einer Tauchung abgedichtet ist, die genügend hoch ist, um bei den Wärmedehnungen eine dauernde Dichtung zu gewährleisten. Heinrich Koppers, Essen a. Ruhr, Wittringstraße 81.

Kl. 19a, Nr. 260853. Schienennagel mit wellenartigen Vorsprüngen. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 21h, Nr. 260961. Tiegel für elektrische Schmelzöfen, mit über Boden und Seitenflächen gleichmäßig verteilten Windungen. Alfred Körbitz, Berlin, Joachimsdalerstr. 25.

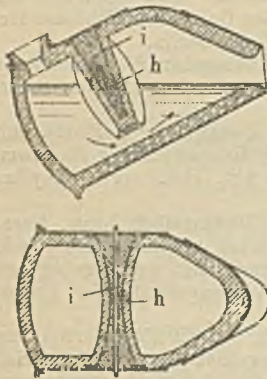
Kl. 24e, Nr. 260965. Generator für lokomobile Sauggasanlagen mit federnd in die Feuerung eingesetztem Schamotteinsatz. Deutsche Sauggas-Lokomobil-Werke G. m. b. H., Hannover.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 b, Nr. 160 619, vom 15. November 1903. Karl Gruber in Kladno bei Prag. *Roheisenmischer mit Querwand.*

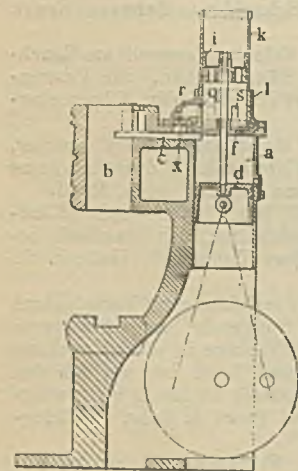
Die Querwand *h* des Roheisenmischers ist mit einer Leitung *i* für ein Kühl- oder Heizmittel versehen. Durch Erhitzen oder Abkühlen der Querwand sollen die jeweils mit ihr in Berührung befindlichen Eisenteilchen des Mischerinhalts in ihrer Temperatur und dadurch in ihrem spezifischen Gewicht beeinflusst werden, so daß sie in dem Eisenbade ein Fließen des Metalls hervorruft. Hierdurch soll sowohl die Entschwefelung als auch die Durchmischung des Eisens befördert werden.

Die Zwischenwand wird zweckmäßig beiderseits gewölbt, um ihr eine größere Festigkeit und möglichst große Berührungsflächen für das Eisenbad zu geben.



Kl. 49e, Nr. 160 458, vom 8. September 1903. William Graham in London. *Lufthammer.*

Oberhalb des Saug- und Druckzylinders *a*, welcher durch den Kanal *c* mit dem Bärzylinder *b* verbunden ist, und in dem durch den Kolben *d* abwechselnd Saug- und Druckluft für den Betrieb des Hammerbärkolbens erzeugt wird, ist eine Luftpumpe angeordnet, in deren Zylinder *k* sich ein Kolben *i* bewegt. Durch Kanal *r* ist der Zylinder *k* mit den Zylindern *a* und *b* verbunden, wobei ein Rückschlagventil *x* den Zutritt von Luft in letztere verhindert. Der Zylinder *k* ist drehbar in einer Hülse *l* und besitzt verschiedene Aussparungen *q* und *s*, durch welche der Zylinder durch Drehen entweder mit dem Kanal *r* oder mit der Außenluft verbunden werden kann.

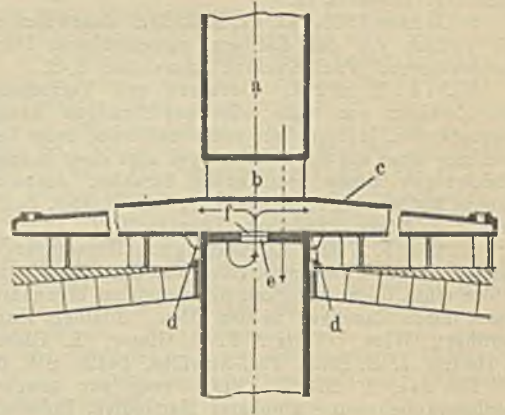


Der Arbeitszylinder *a* wirkt in üblicher Weise; soll jedoch der Stoß des Hammerbärs abgeschwächt werden, so wird der Zylinder *k*, der bislang so gestellt war, daß die Öffnung *q* verschlossen war, hingegen die Außenluft unter den Kolben *i* gelangen konnte, entsprechend gedreht, wodurch die Öffnung *q* mehr oder weniger weit mit dem Rohr *r* verbunden, der Zylinder *k* hingegen in gleichem Maße gegen die Außenluft abgeschlossen wird. Es wirkt somit jetzt der Kolben *i* saugend und nimmt beim Hochgehen einen entsprechenden Teil der Druckluft aus den Zylindern *a* und *b* fort. Soll der Hammerbär in seiner obersten Lage festgehalten werden, so wird *q* völlig geöffnet und der Zutritt der Außenluft in den Zylinder *k* vollständig abgeschlossen. Dann wirkt der

Kolben *i* so stark saugend, daß in den Zylindern *a* und *b* ein Vakuum entsteht, welches den Hammerbär sicher in seiner obersten Stellung hält.

Kl. 40 a, Nr. 161 200, vom 17. Februar 1903. E. Wilhelm Kauffmann in Kalk b. Köln. *Rührwerk für Röstöfen, Glühöfen und dergleichen mit hohler, von einem Kühlmittel durchflossener Rührwelle.*

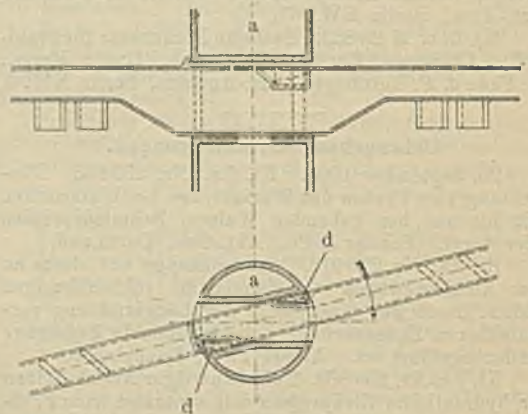
Die hohle von einem Kühlmittel durchflossene Rührwelle *a* besitzt eine schlitzartige Durchbohrung *b*, durch welche der aus einem einheitlichen Hohl-



körper bestehende Rührarm *c* hindurchgesteckt wird, wobei er durch Ansätze *d* in Lage gehalten wird. Im Boden des Schlitzes *b* befindet sich eine Öffnung *e*, welche mit einer entsprechenden Öffnung *f* des Rührarmes bündig ist, und durch welche das Kühlmittel auch in den Rührarm eintreten kann.

Kl. 40 a, Nr. 161 624, vom 1. März 1904; Zusatz zu Nr. 161 200. E. Wilhelm Kauffmann in Kalk b. Köln. *Rührwerk für Röstöfen, Glühöfen und dergleichen mit hohler, von einem Kühlmittel durchflossener Rührwelle.*

Der aus einem einheitlichen Hohlkörper bestehende Rührarm ist in seinem mittleren Teile nach unten hin



mindestens um die Höhe der Rührschaufeln verstärkt. Ferner divergieren die Seitenwände der schlitzartigen Durchbohrung der Rührwelle *a* von der Mitte nach dem Umfang hin und sind mit je einer gegenüber der andern um 180° versetzten Keilnase *d* versehen, die bei der Arbeitsstellung des Rührarmes in eine Vertiefung desselben eingreifen zur Hinderung von Längsverschiebungen. Hierdurch wird das Auswechseln der Rührarme wesentlich erleichtert.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im September 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Be- richts- Monat	Erzeugung			Erzeugung		
			Im Aug. 1905	Im Sept. 1905	Vom 1. Jan. b. 30. Sept. 1905	Im Sept. 1904	Vom 1. Jan. b. 30. Sept. 1904	
			Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	
Guss- Roheisen und Guss- waren i. Schmelz- werk	Rheinland-Westfalen	12	82060	74643	626910	78386	645986	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	13431	16510	127791	13554	135125	
	Schlesien	7	7499	8685	66903	7602	54278	
	Pommern	1	12920	13020	114875	11990	100554	
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—	
	Hannover und Braunschweig	2	5478	5825	37947	3323	30615	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2389	2306	20690	2658	23786	
	Saarbezirk	10	6496	7072	62149	6829	59531	
	Lothringen und Luxemburg		38482	40780	321735	38960	309470	
		Gießerei-Roheisen Sa.	—	168755	168841	1379000	163302	1359345
Bessemer-Ro- heisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	35764	21429	194358	11145	189295	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3112	2648	28268	2958	24483	
	Schlesien	2	5771	4217	36338	3552	44608	
	Hannover und Braunschweig	1	7270	6340	56650	5520	52404	
		Bessemer-Roheisen Sa.	—	51917	34634	315614	23175	310790
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	260072	256007	2053746	210967	1855762	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	3	7	4238	
	Schlesien	2	20648	24882	185863	19990	183092	
	Hannover und Braunschweig	1	20077	19750	177178	18406	176703	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	11710	12120	97980	8210	85673	
	Saarbezirk	20	66567	63819	535921	56214	515366	
	Lothringen und Luxemburg		255534	241894	2119836	209218	1956894	
		Thomas-Roheisen Sa.	—	634608	618472	5170527	523012	4777728
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferronickel (Ferronickel usw.))	Rheinland-Westfalen	6	16890	33561	228739	30299	248668	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	24319	23397	200581	11925	137326	
	Schlesien	5	9803	8227	70555	9138	62373	
	Pommern	—	—	—	—	—	6325	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	1130	2050	4842	
		Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	51012	65185	501005	53412	459534
			—	—	—	—	—	—
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	1336	3063	141368	5265	46268	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18861	19721	9280	13323	128033	
	Schlesien	8	28588	27824	272498	30577	269004	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1570	1120	154218	950	8380	
	Lothringen und Luxemburg	8	11676	14920	20086	20562	171887	
		Puddel-Roheisen Sa.	—	62031	66648	597450	70677	623572
Gesamt- Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	396122	388703	3123839	336062	2985979	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	59723	62276	510861	41767	429205	
	Schlesien	—	72309	73835	632157	70859	613355	
	Pommern	—	12920	13020	114875	11990	106879	
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—	
	Hannover und Braunschweig	—	32825	31915	271775	27249	259722	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15669	15546	129080	13868	122681	
	Saarbezirk	—	78063	70891	598070	63043	574897	
	Lothringen und Luxemburg	—	305692	297594	2582939	268740	2438251	
		Gesamt-Erzeugung Sa.	—	968323	953780	7963596	833578	7530969
Gesamt- Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	168755	168841	1379000	163302	1359345	
	Bessemer-Roheisen	—	51917	34634	315614	23175	310790	
	Thomas-Roheisen	—	634608	618472	5170527	523012	4777728	
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	51012	65185	501005	53412	459534	
	Puddel-Roheisen	—	62031	66648	597450	70677	623572	
		Gesamt-Erzeugung Sa.	—	968323	953780	7963596	833578	7530969

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik.

In der am 16. Oktober in Dresden stattgehabten Hauptversammlung waren etwa 40 Mitglieder anwesend. Aus dem vom Vorsitzenden, Geheimrat Martens, erstatteten Geschäftsbericht ging hervor, daß der Verein zurzeit 323 Mitglieder zählt und daß die Einnahme des Vereins sich auf 2066 *M* aus Mitgliederbeiträgen belief; da ein Kassenbestand von 860 *M* vorhanden war und die Ausgaben 1544 *M* betragen, so verblieb ein Kassenbestand von 1383 *M*, der mit 7000 *M* Obligationen das Vermögen des Vereins bildet.

Aus den Berichten der Obmänner ist zu erwähnen, daß für die Aufgabe 1b, betreffend die Verwitterungsfrage natürlicher Bausteine, 10 000 *M* aus dem Fonds der Jubiläumstiftung bewilligt worden sind; über die Lösung der Aufgabe 1c, Grundsätze für einheitliche Prüfung von Gußeisen (nicht zu verwechseln mit Lieferungsvorschriften!), berichtet der Obmann Geheimrat Jüngst, diese sowie die Zusammenstellung von Lieferungsvorschriften von Eisen und Stahl (Obmann Baurat Dr.-Ing. Rieppel) nehmen guten Fortgang, so daß demnächst Vorlagen zu erwarten seien. Baudirektor von Bach beantragt die Einsetzung einer neuen Kommission, welche sich mit der Frage einer andern Abmessung der bei der Prüfung von Eisen zur Verwendung gelangenden Probestücke zu Druckversuchen beschäftigen soll, da sich bei den jetzigen Abmessungen eine unnütze Materialverschwendung herausgestellt hat.

Dann hielt Professor Dr. Holde einen Vortrag über die Arbeiten und Ziele des Ausschusses IX, der sich mit den Grundsätzen für die Prüfung von Mineral-schmierölen beschäftigt. Die bisherigen umfangreichen Arbeiten bedeuten einen guten Fortschritt auf diesem heute noch sehr ungeklärten Gebiete; sie ruhen wesentlich auf chemischer und physikalischer Grundlage. Aus der Versammlung wurde angeregt, noch weitere Grundsätze auch für die mechanische Prüfung aufzustellen.

Ein zweiter Vortrag von Professor Heyn betraf einige Fragen aus der metallographischen Praxis, über welche wir zu berichten hier unterlassen, da der Vortragende gütigst ausführliche Mitteilungen in dieser Zeitschrift zugesagt hat.

Zum Schluß fanden noch die Vorstandswahlen statt. Es wurden gewählt: Geheimrat Martens

als Vorsitzender, Baurat Dr.-Ing. Peters, Dr.-Ing. von Bach, Oberingenieur Boecking, Dr. Albrecht, Geheimrat Scheit, Dr.-Ing. Schrödter, Geheimrat Berndt, Freytag, Fabrikdirektor Ehrensberger, Geheimrat Jüngst, Direktor Müller-Brebach.

Als Ort für die nächste Hauptversammlung wurde Nürnberg bestimmt.

Verein der Industriellen des Regierungsbezirks Köln.

Der Verein der Industriellen des Regierungsbezirks Köln veranstaltet am Samstag den 18. November, abends 7 Uhr, im Isabellensaal des Gürzenichs eine Versammlung, in der der Professor der Nationalökonomie, Dr. Ehrenberg aus Rostock, einen Vortrag über „Wirtschaftswissenschaft und Wirtschaftsleben“ halten wird.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

Die siebente ordentliche Hauptversammlung findet in Berlin am 23., 24. und 25. November statt. Am ersten Tage werden vormittags Professor Kübler-Dresden über die „vermeintlichen Gefahren elektrischer Anlagen“ und Schiffsmaschinen-Ingenieur Dr. Wagner-Stettin über „Versuche mit Schiffsschrauben“, ferner Professor Lorenz-Danzig über „Theorie der Schiffspropeller“ sprechen, während für den Nachmittag Vorträge von Professor Walter Laas-Berlin über die „Messung der Meereswellen und ihre Bedeutung für den Schiffbau“ und Professor Dr. von Halle-Berlin über den „Zusammenhang der technischen Fortschritte im Schiffbau für die Entwicklung des Welthandels“ in Aussicht genommen sind. Am zweiten Tage stehen zur Tagesordnung folgende Vorträge: Direktor Krell-Berlin: „Die Erprobung von Ventilatoren und Versuche über den Luftwiderstand von Panzergrätings; Marine-Oberbaurat Schwarz-Wilhelmshaven: „Das Bekohlen der Kriegsschiffe“; Ingenieur G. Leue-Berlin: „Der Leue-Apparat zum Bekohlen von Kriegsschiffen in Fahrt“; Generalsekretär Ragozy-Berlin: „Binnenschiffahrt und Seeschiffahrt“. Ferner ist noch eine Besichtigung der Fürstenwalder Werke der Firma Julius Pintsch vorgesehen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Auslande.

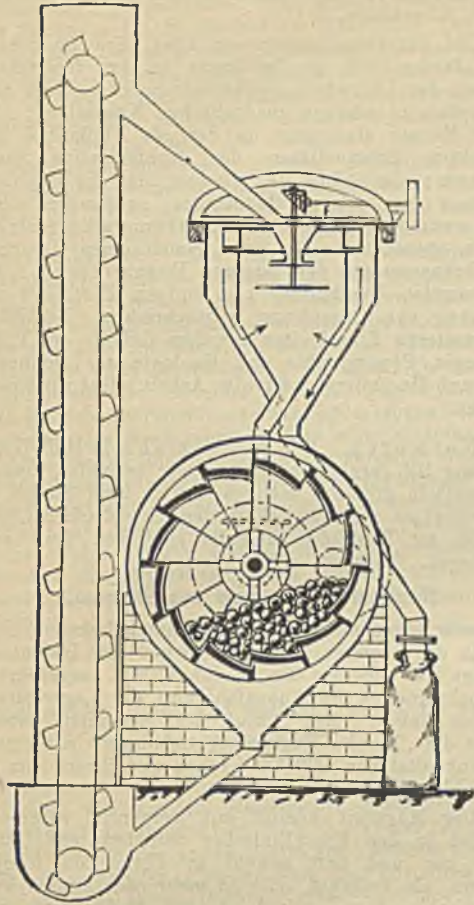
Deutschland. Eine Neuerung auf dem Gebiete der Hartzerkleinerung bringt die Maschinenfabrik Gebr. Pfeiffer, Kaiserslautern, auf den Markt; es ist dies eine

sieblose Kugelmühle mit Windseparator.

Nachstehende Skizze stellt die Anordnung schematisch dar. Die Kugelmühle hat massive, undurchbrochene Mahlplatten aus je einem Stück, die Stufenüberhöhungen bilden Spalten, deren Breite von

außen durch angebrachte Schieber und dergl. verstellt werden können; auf diese einfache Weise wird die Mahlung reguliert. Das Produkt der Mühle, ein Gemisch von Mehl und Gries, geht durch das Becherwerk in den oberhalb der Mühle angebrachten Windseparator, der das Material mittels zirkulierenden Luftstromes trennt. Das Feine kann direkt abgepackt werden, das Grobe geht auf die Mühle zur weiteren Vermahlung zurück. Die Vorteile gegenüber den Siebkugelmühlen und anderen Mahlapparaten besteht nach Angabe der Firma in der großen Leistung, dem Fortfall aller Siebe, der Einfachheit und Dauerhaftigkeit;

auch wird die Mahlwirkung durch mäßigen Feuchtigkeitsgehalt nicht beeinträchtigt. Die Mühle ist vorzugsweise geeignet und bereits in Anwendung für



Zementkalk (Sackkalk), Portlandzement (Rohmaterial, Schachtofen- und Drehofenklinker), Gips, Knochenmehl, Thomasschlacke und Phosphate.

Ungarn. Dr. Hugo Böckh in Schemnitz hat im 3. Heft der „Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt“ eine größere Arbeit über die geologischen Verhältnisse des Vashegy, des Hradek und ihrer Umgebung veröffentlicht, der wir die folgenden Angaben über

die Spateisensteinlagerstätten des Szepes-Gömörer Erzgebirges

entnehmen. Die Erze sind an einen aus metamorphen Gesteinen bestehenden Gesteinskomplex gebunden, den Uhlig „Erzführende Serie“ nannte. Im Sommer des verflossenen Jahres hatte Dr. Böckh, einer Aufforderung der Rimamurány-Salgó-Tarjányer Eisenwerks-Aktiengesellschaft folgend, Gelegenheit, jenen Teil der erzführenden Serie, der die Eisenerzvorkommen von Vashegy und Rákos sowie die Eisenerzgruben des Hradek enthält, einem genauen Studium zu unterwerfen.

Der Vashegy (Zelesnik = Eiserner Berg) gehört der Berggruppe von Ratkó an, welche ihrerseits die südlichste Gruppe des Szepes-Gömörer Erzgebirges bildet, während der Hradek zur Gruppe von Rőeze gehört. Der Hradek (Burgberg) bekam seinen Namen von der kleineren Burg Jlsva, die an seinem Fuße stand. An beiden Orten wurde schon sehr früh Bergbau getrieben, dessen Spuren man auch Schritt für Schritt verfolgen kann. Gegenwärtig wird der Abbau

der Eisenerzlagerstätten von Vashegy und Rákos durch die eingangs genannte Aktiengesellschaft* betrieben, ferner durch das Kgl. Ungarische Arar, durch den Fürsten von Koburg-Gotha und durch die Heintzmannschen Eisenwerke, während der Bergbau am Hradek sich im Besitze der Konkordia befindet.

Die Erzgänge der genannten Gebiete lassen sich in mehrere Gruppen einteilen: Zunächst die eigentlichen Gänge vom Vashegy; etwa 750 bis 800 m von ihnen entfernt ist der Gang von Rákos. Dazwischen befinden sich die Tölgyeser, Babomer, Vereskovaer, Jasvinaer und Kralov-Dvorer Gänge, die in Werfner Schiefen, Quarzsandsteinen und Breccien eingelagert sind. Östlich davon liegen die Nandráser Gänge.

Das Erz besteht in den höheren Horizonten aus Brauneisenstein, während darunter Eisenspat vorherrscht. Ersterer ist ein Umwandlungsprodukt des Siderits. Das im Spateisenstein vorhandene Mangan gab Anlaß zur Bildung von Pyrolusit, Manganit und Waad. Außer Limonit kommt auch Göthit vor. Die dem Erze eingelagerten graphitischen Schiefer enthalten stellenweise viel Schwefelkies, und an solchen Stellen steigt die Temperatur der Gruben infolge der Zersetzung der Kiese bis auf 30° C. Der Brauneisenstein enthält durchschnittlich 46% Eisen und etwa 4% Mangan, während im Spateisenstein durchschnittlich 38% Eisen, 8% Mangan und 10% in Säure unlösliche Bestandteile enthalten sind.

Der Gang von Rákos, der sich im Werfner Schiefer befindet, kann in eine liegende und hangende Kluff getrennt werden. Die Mächtigkeit des hangenden Teils beträgt durchschnittlich 14 m, jedoch kommen auch 38 bis 42 m mächtige Partien vor. Der Liegendteil ist 1 bis 2 m dick. Beide Gangteile werden durch einen 20 bis 22 m mächtigen limonitischen Schiefer getrennt. Das Erz ist in den oberen Partien kiesel säurehaltiger Limonit mit etwa 38% Eisen. Gegen die Tiefe zu geht der Limonit auch hier in Siderit über. Interessant sind einzelne im Spateisenstein vorkommende Höhlungen, die mit Kohlensäure erfüllt sind. Der hier gleichfalls auftretende Eisenglimmer bildet Gänge im Braun- und Spateisenstein. Göthit, Manganit, Pyrolusit und Waad kommen hier in viel schöneren Exemplaren vor als in den Vashegyer Gängen. Manchmal werden die Gänge von Quarzadern durchsetzt.

Der Gangzug von Tölgyes besteht aus Hämatit, der von Quarzadern durchsetzt und von Pyrit begleitet wird. Die Babomer und Jasvinaer Gänge führen Rot- und Brauneisenstein, zu denen sich in dem Jasvinaer Teil auch Pyrit gesellt. Die Gesteine, welche am Aufbau des Hradek und seiner Umgebung teilnehmen, sind dieselben wie am Vashegy, doch ist die Reihenfolge durch starke Verwerfungen gestört. Das Erz ist hauptsächlich Braun- und Spateisenstein; Hämatit kommt nur äußerst selten vor.

* Die Kimamurány-Salgó-Tarjányer Eisenwerks-Aktiengesellschaft wurde im Jahre 1881 durch die Vereinigung des Rimamuránythaler Eisenwerksvereins und der Salgó-Tarjányer Eisenraffinerie-Aktiengesellschaft gegründet. Der Rimamuránythaler Verein seinerseits kam 1852 durch die Vereinigung der Murányer Union, der Rimaer Koalition und des Gömörer Eisenbauenden Vereins zustande. Die Murányer Union entstand im Jahre 1808 durch die Vereinigung kleinerer Eisen- und Hammerwerks-Besitzer. Die Rimaer Koalition entstand im Jahre 1811, während der Gömörer Eisenbauende Verein erst 1875 zu Ozd gegründet wurde. Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf eine ältere Arbeit von J. Volny, sowie auf Mitteilungen von G. Liszkay verwiesen, die beide in ungarischer Sprache erschienen sind.

Schweiz. In seiner Antrittsvorlesung am Polytechnikum zu Zürich sprach Louis Rollier über **das Bohnerz und seine Entstehungsweise.***

Bohnerz, d. h. erbsen-, bohnen- bis faustgroße Brauneisenstein-Konkretionen kennt man schon seit keltischen und Römerzeiten in Europa, da es das Material war, woraus man zuerst durch die alte katalonische Methode in Frankreich, im Schweizer Jura und an der schwäbischen Alb Schmiedeeisen herstellte. Spuren von alten Alchmizöfen mit den charakteristischen, noch ziemlich eisenreichen Schlacken und daneben keltischen Münzen sind auch in der Schweiz bekannt geworden. Durch das ganze Mittelalter hindurch und bis spät im vorigen Jahrhundert, also bis zur Einfuhr von belgischem und englischem Eisen, hat man in der Schweiz fast nur das vorzügliche einheimische Bohnerzeisen gekannt. Zurzeit steht in Choindex bei Delsberg ein Hochofen in Betrieb, der sein Erz aus dem Delsbergertal bezieht, und dort werden nach einer Mitteilung des v. Röllschen Eisenwerkes jährlich rund 5000 t gewaschenes Bohnerz aus drei Schächten gewonnen. In den 50er und 60er Jahren standen dort über 300 kleine Schächte in Betrieb. Bis vor 50 Jahren waren im Jura, im Rheintal und in Schwaben mehrere Öfen in Tätigkeit. Viele Gruben sind jetzt erschöpft, doch sind auch noch größere Strecken vorhanden, wo die Ausbeutung mit modernen Einrichtungen das Erz in tieferen Stellen vorteilhaft nachsucht. Endlich sind neuerdings in der Bohnerzformation auch neue Aufschlüsse gemacht worden. Die horizontale Erstreckung der Bohnerzformation ist viel größer, als man allgemein annimmt, sie umfaßt einen sehr großen Teil des Schweizer Jura, besonders zwischen Biel und Basel, wo es in keiner Mulde fehlt und auf den verschiedensten Stufen des oberen Jura auftritt, dann am Südfuß des Neuenburger und Waadtländer Jura. Im Aargau, auf der schwäbischen Alb, sowie im badischen Oberlande und im Elsaß ruhen die Bohnerzzone auf Jurakalk. Im Unterelsaß bei Dauendorf und Miesheim bis Weißenburg und weiter abwärts im Mainzer Becken zunächst auf Dogger, dann bis auf dem Paläozoicum, in der Gegend von Kassel, bildet das Bohnerz die Unterlage der pyritischen Süßwassergebilde mit Braunkohle und geht in dieselben über. In Frankreich hat das Gebilde seine größte Verbreitung, und das französische Eisen verdankt dem Bohnerz zum großen Teil seine Vorzüglichkeit. Es findet sich in den Departements der Meuse und der Mosel und reicht bis Saarbrücken. In den Departements der Haute-Saône, des Doubs und des Jura wurde es früher vielfach ausgebeutet. Im Süden in der Guyenne, im Berry, im Languedoc und in der Provence, im Tarn et Garonne bis gegen Nizza und Villafranca und im südlichen Jura. In den Savoyer und Waadtländer Alpen bis in die Region des Oldenhorns kommt es sporadisch vor. In den östlichen Alpen sind die Bohnerzgebilde auf dem Dachsteinkalk bekannt. Häufig treten sie in Oberkrain, südlich der Drau und in Steiermark, wie am Karst in Jlyrien und Dalmatien auf. In der Krim, in Kleinasien und in Persien sind sie gleichfalls bekannt.

Das Bohnerz der schwäbischen Alb ergab bei der chemischen Analyse 50 bis 70 % Eisenoxydul, 2 bis 3 % Manganoxyd, 10 bis 30 % Ton und Sand, 2 bis 4 % Kalkcarbonat und 10 % Wasser. Außerdem wurden im Bohnerz von Miesheim (Unter-Elsaß) 0,4 % Schwefel, bis 2 % Phosphorsäure und Spuren von Arsen gefunden.

Im Bohnerz von Delsberg wurden folgende Substanzen in geringen Mengen nachgewiesen: Manganoxydul, Bleioxyd, Zinkoxyd, Chromoxyd, Vanadin-

säure, Schwefelsäure und Phosphorsäure. Die zinkischen Ofenbrüche von Choindex enthielten 94 bis 98 % Zinkoxyd, bis 3 % Bleioxyd, 1,5 % Eisenoxyd, 0,7 % Eisenoxydul, 0,7 % Kohlenstoff, 0,02 % Schwefel und 0,9 % Kieselsäure.

Bei der Demolierung von alten Öfen im Berner Jura fanden sich als Sublimate in den feuerfesten Steinen der Ofenwände silberhaltiges Blei, Zink und Titansäure in schönen quadratischen Kristallen. Alle diese Körper sind auch in den als Flußmittel gebrauchten Eisenoolithen der Juraformation nachgewiesen; sie liefern den Beweis, daß die Bohnerzsubstanz aus anderen Sedimenten entstanden sind; doch wenn sie sich in den Bohnerzkörnern konzentriert finden, sprechen sie für einen gemeinsamen Ursprung des Bohnerzes mit den marinen Eisenoolithen. Letztere werden bekanntlich von einigen Forschern der Wirkung von Organismen zugeschrieben. Bezüglich der weiteren Einzelheiten aus dem Gebiete der Paläontologie, Stratigraphie und Geologie der Bohnerze muß auf die äußerst wertvolle Arbeit selbst verwiesen werden.

Norwegen. Wie E. Daumann in Heft 5 des „Bihang till Jernkontorets Annaler“ berichtet, kommt Magnesit in größeren Mengen nur an zwei Stellen in Skandinavien vor, nämlich in den schwedischen Lappmarken zu Tarekaise und im südlichen Teile von Norwegen. Hier ist es besonders das

Magnesitvorkommen von Snarum,

das zwar schon seit einigen Jahrzehnten bekannt, aber erst in der letzteren Zeit zu einer gewissen Bedeutung gelangt ist, nachdem die im Jahre 1904 ausgeführten Versuchsarbeiten die Abbaufähigkeit der Lagerstätten ergeben haben. Am Schluß des genannten Jahres wurde die „Norska Magnesit-Aktiebolaget“ mit einem Aktienkapital von 200000 Kronen und ihrem Sitz in Helsingborg gegründet.

Der Magnesit kommt mit Serpentin vergesellschaftet in den kristallinen Schiefen und Quarziten vor und tritt sowohl in Form von Rhomboedern, als Talkspat, oder in mehr oder minder kristallinischer Form auf; in beiden Fällen ist seine Farbe reinweiß. Im folgenden sollen die beiden größten Magnesitvorkommen von Snarum kurz beschrieben werden.

Das Dybingdalsfeld liegt ungefähr 5 km nördlich von der Station Snarum und 1 km östlich von der Eisenbahnlinie im sogenannten Ulenskogen. Das Magnesitvorkommen umfaßt hier eine Fläche von etwa 1200 qm und besitzt eine Mächtigkeit, die im Mittel 4 m beträgt. Das Liegende der Lagerstätte wird von dunklem Quarzit, das Hangende von Serpentinesteinen gebildet. Der Abbau erfolgt tagbaumäßig. Das zweite Vorkommen ist jenes von Langerund; es liegt etwa 2 km westlich von der Station Snarum und der Magnesit tritt hier an zwei Stellen zutage mit zusammen etwa 1000 qm Fläche. Nachstehend folgt die in der Materialprüfungsanstalt der Königlichen Technischen Hochschule zu Stockholm ausgeführte Analyse eines Magnesitziegels:

Magnesia	83,6
Kalk	0,0
Eisenoxyd	4,6
Tonerde	2,0
Manganoxydul	0,05
Kieselsäure	9,3
Phosphorsäure	0,046
Schwefel	0,003
Glühverlust	0,50

100,099

* Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1905 Nr. 1 u. 2 S. 150—162.

Im Vergleich mit den Analysen von Magnesitziegeln anderer Herkunft zeigt obige Analyse einen größeren Gehalt an Tonerde und Kieselsäure, dagegen einen geringeren Gehalt an Kalk, Eisenoxyd, Mangan-oxydul und Phosphorsäure. Das Material wurde auch von Professor Dr. C. Bischof in Wiesbaden und im Chemischen Laboratorium für Tonindustrie zu Berlin untersucht. Erstgenannter Gutachter schloß seinen Bericht mit folgenden Worten: „Der norwegische Magnesit ist also entschieden schwerer schmelzbar als der Veitscher.“ Auch das Gutachten des Berliner Laboratoriums lautete sehr günstig. Bezüglich der aus dem Magnesit hergestellten feuerfesten Steine hier es u. a.: „Sie erhielten eine gute Festigkeit und besaßen einen hellen Klang. Ein Verkrümmen im Feuer wurde nicht beobachtet.“ Das letztere ist besonders bemerkenswert, weil die Ansicht, daß sich die Magnesitziegel stets verziehen, ganz allgemein verbreitet ist.

Zum Zweck der Magnesitverarbeitung ist an der Bahnlinie und 4 km nördlich von der Station Snarum eine Fabrik mit einer Jahresleistung von 2500 t gebrannten Magnesitprodukten errichtet worden. Von Dybingdal wird das Rohmaterial mittels einer 1800 m langen Schmalspurbahn zum Werk gebracht, hier in Schachtöfen, die mit Gasfeuerung und Windzuführung versehen sind, bei leichter Weißglut gebrannt, und entweder in Stücken oder nach Korngrößen sortiert bezw. in Form von Magnesitziegeln auf den Markt gebracht. Das Pressen der Steine erfolgt bei 200 t Druck mittels hydraulischer Pressen; die gepreßten Steine werden alsdann in einem Rekuperatorofen bei den höchsten Temperaturen gebrannt.

Otto Vogel.

Frankreichs Eisen- und Stahlerzeugung im ersten Halbjahr 1905.

Nach den vorläufigen amtlichen Erhebungen belief sich, wie wir den Statistischen Mitteilungen des Comité des Forges entnehmen, die Roheisenerzeugung Frankreichs in der ersten Hälfte auf 1 499 802 t gegen 1 480 637 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und 1 365 421 t im ersten Halbjahr 1903.

Nach Sorten verteilte sich die Erzeugung wie folgt:

	Erstes Halbjahr	
	1905	1904
Gießereirohisen und Gußwaren 1. Schmelzung	355 588	287 423
Puddelrohisen	317 860	1 193 214
Bessmerrohisen	80 000	
Thomasrohisen	731 043	
Spezialrohisen	15 311	
	1 499 802	1 480 637

Die Schweißeisenerzeugung betrug:

	Handels- und Formeln		Bleche	Zusammen
	t	t		
Gepuddelt	122 544	17 628	140 172	
Gefrischt	1 586	132	1 718	
Aus Altmaterial	203 312	21 480	224 792	
Zusammen erste Hälfte 1905	327 442	39 240	366 682	
Erste Hälfte 1904	261 910	17 354	279 264	

Die Flußeisenerzeugung belief sich

	Im ersten Halbjahr	
	1905	1904
Bessemerblöcke	13 473	668 882
Thomasblöcke	639 180	
Siemens-Martinblöcke	370 502	
	1 073 155	1 042 673

Zollfreie Schiffbaumaterialien.

Materialien, die zum Bau, zur Ausbesserung oder zur Ausrüstung von Seeschiffen verwendet werden, sind nach dem Zolltarifgesetz von 1879 vom Eingangszoll befreit. Vom Kaiserl. Statistischen Amt werden seit dem Jahre 1898 besondere Nachweisungen über diese zollfrei eingeführten Schiffbaumaterialien geführt, aus denen wir nachstehend nach dem diesjährigen zweiten Vierteljahrsheft zur Statistik des Deutschen Reiches eine Übersicht der die Eisenindustrie betreffenden Positionen geben:

	Zollfreie Einfuhr von Schiffbaumaterial				
	1900	1901	1902	1903	1904
Brucheisen und Eisenabfälle	54	54	83	125	136
Roheisen	5263	5493	5376	5879	4824
Eck- und Winkeleisen	7698	6158	1638	1208	1442
Stabeisen	2997	2722	785	748	450
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen	19789	17867	4376	3294	3400
Ganz grobe Eisengußwaren	428	233	108	332	263
Ambosse, Brecheisen, Hacken, Nägel usw.	6	10	8	13	6
Anker, Ketten	1767	1787	1611	2034	1750
Drahtseile	12	6	8	20	48
Eisen zu groben Maschinenteilen, roh vorge-schmied.; Schiffssteven	579	447	199	160	269
Kanonenrohre	179	24	120	112	—
Röhren, gewalzte und gezogene aus schmiedbarem Eisen; roh	252	74	14	63	192
Grobe Eisenwaren, nicht abgeschliffen, usw.	1512	1576	255	277	157
Schrauben, Schraubbolzen	10	21	4	2	1
Grobe Eisenwaren, abgeschliffen, usw.	136	78	101	178	101
Feine Eisengußwaren	171	19	27	55	33
Feine Waren a. schmiedbarem Eisen	48	21	55	19	4
Elektrische Maschinen	12	5	54	10	8
Werkzeugmaschinen	—	—	2	1	—
Transmissionen	—	—	1	—	—
Pumpen	351	166	228	227	155
Ventilatoren	—	27	4	20	11
Gebläsemaschinen	7	—	—	—	—
Hebemaschinen	392	550	415	565	365
Andere Maschinen zu Schiffszwecken	164	178	108	72	38

Der aus obiger Zusammenstellung ersichtliche Rückgang der Schiffbaueisen-Einfuhr in den letzten Jahren ist durch die vermehrte Deckung des Bedarfs der deutschen Werften mit deutschem Schiffbaueisen bedingt. Dieses, insbesondere rohe Schiffsbleche, verdrängt mehr und mehr das fremde, namentlich das englische Schiffbaueisen, was um so erklärlicher ist, als die englischen Werften in den letzten Jahren selbst ganz erhebliche Mengen von Schiffsblechen aus dem deutschen Zollgebiet mehr aufnahmen als früher. Der Gesamtwert aller zollfrei eingeführten Schiffbaumaterialien betrug:

1900	14 710 000 M	1903	6 850 000 M
1901	10 272 000 „	1904	4 880 000 „
1902	6 040 000 „		

An der letztjährigen Einfuhr ist Großbritannien mit 2,7 Millionen Mark = 56 % beteiligt, auf die Niederlande entfallen 12 % und auf die Vereinigten Staaten 7 %.

Großbritanniens Stahlerzeugung im ersten Halbjahr 1905.

Die Erzeugung an Bessemerstahlblöcken in Großbritannien betrug nach der Statistik der British Iron Trade Association

	im ersten Halbjahr		
	1903	1904	1905
sauer . . .	569 601	561 920	710 017
basisch . .	356 653	317 614	326 188
Insgesamt	926 254	879 534	1 036 205

An Bessemerstahlschienen wurden hergestellt:

im ersten Halbjahr	1903	491 707 t
" "	" 1904	532 151 t
" "	" 1905	548 958 t

Die Erzeugung an Siemens-Martin-Stahlblöcken war

	im ersten Halbjahr		
	1903	1904	1905
sauer . . .	1 390 485	1 348 112	1 653 741
basisch . .	274 982	348 739	358 035
Insgesamt	1 665 467	1 696 851	2 011 776

Entwässerung der Bahntunnel unter dem Harlem-Fluß.

Eine bemerkenswerte Neuerung in Tunnelanlagen wurde beim Bau der New Yorker Untergrundbahn eingeführt durch die Untertunnelung des Harlem-Flusses. Die beiden Tunnel oder Rohre wurden oberirdisch aus Beton hergestellt und dann auf den Grund des Flusses herabgelassen, anstatt sie durch den Schlamm unter dem Grund zu treiben, wie bisher gebräuchlich. Diese Zwillingrohr haben eine Länge von 1953 m und einen Durchmesser von 4,375 m. Der höchste Punkt liegt 6 m unter dem niedrigsten Wasserstand. Zu ihrer Entwässerung (Fortschaffung des durch die Tunnelwände oder auch infolge eines etwaigen Rohrbruches plötzlich eingedrungenen Wassers) ist das im folgenden kurz beschriebene Pumpensystem an-

gewendet. Es sind vier Pumpen (zu diesem Zweck besonders entworfen und ausgeführt von den „A. S. Cameron Steam Pump Works“) vom Simplex-Einzylinder-Typus von $300 \times 300 \times 455$ mm für Preßluft angeordnet. Jede Pumpe hat ihre besondere Luftleitung zu der etwa 1,2 km entfernt gelegenen oberirdischen Kompressoren-Anlage, und ihre besondere Schwimmer-Vorrichtung. Jede Pumpe hat einen Luftkessel von 405 mm Durchmesser und 1100 mm Länge. Die Pumpzylinder sind wegen des beschränkten Raumes von sehr zusammengedrängter Form, besitzen aber reichliche Ventilfläche. Die Rohranschlüsse sind so angeordnet, daß die Rohrleitungen sehr schnell entfernt werden können. Jede Pumpe hat eine Leistungsfähigkeit von 2700 l i. d. Minute — bei normaler Geschwindigkeit — mit einem Eintrittsdruck von 5 Atm. und einer Gesamt-Druckhöhe von etwa 21 m. Die Leistungsfähigkeit kann im Notfall bis auf 4500 l i. d. Minute gebracht werden. Die Ventilgehäuse sind leicht zugänglich; die Kolben und Ventile von Komposition, die Pumpzylinder mit abnehmbaren Buchsen aus Metallkomposition versehen (in Anbetracht des schmutzigen und sandhaltigen Wassers). Die Saugrohre sind mit Seherkasten versehen; die Saugkasten stets mit Wasser gefüllt, so daß die Pumpe jederzeit (durch die Schwimmer eingeschaltet) angehen kann. Sämtliche Pumpen setzen sich in Betrieb, sobald das Wasser das Schwimmerniveau erreicht. Die Pumpen haben sich bereits bewährt, als sie während des Baues in aller Eile — mit provisorischen Leitungen und Anschlüssen versehen — in Betrieb gesetzt werden mußten, um eingedrungenes Wasser wegzuschaffen.

Intze-Stiftung.

Da die Sammlung für die in der Ausgabe vom 15. Juli S. 857 erwähnte „Intze-Stiftung“ demnächst geschlossen wird, so machen wir die zahlreichen Freunde Intzes nochmals darauf aufmerksam, daß Beiträge dafür an die Bergisch-Märkische Bank in Aachen unter der Bezeichnung „Intze-Stiftung“ erbeten werden und etwaige Mitteilungen in der Angelegenheit an Hrn. Prof. Obergethmann in Aachen, Technische Hochschule, zu richten sind.

Bücherschau.

Aus der amerikanischen Werkstattpraxis. Bericht über eine Studienreise in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Paul Möller, Dipl.-Ingenieur. Mit 365 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1904, Julius Springer. Geb. 8 M.

Bei dem großen Wettbewerb, in welchem wir mit der amerikanischen Industrie stehen und immer mehr und mehr stehen werden, wird jedem Ingenieur ein ausführlicher, auf Grund eingehender Studien gearbeiteter Bericht über amerikanische Industrieverhältnisse willkommen sein. Wenn es auch die Verschiedenartigkeit der Grundbedingungen deutscher und amerikanischer Industrie nicht zuläßt, amerikanische Arbeitsmethoden oder Lohnsysteme ohne weiteres auf Deutschland zu übertragen, so sind die Vorteile, die in der Kenntnis amerikanischer Einrichtungen liegen, um Anregung für die eigenen Betriebe zu erhalten

und um den Gegner im technischen und wirtschaftlichen Kampfe richtig abschätzen und beurteilen zu können, nicht von der Hand zu weisen. Der vorliegende Bericht, der im ganzen 14 sehr wichtige Kapitel und sehr viele deutlich sprechende Abbildungen und Skizzen enthält, zeugt von erster und gründlicher Arbeit. Der Bericht wird durch eine Betrachtung über die amerikanische Maschinenindustrie und die Ursachen ihrer Erfolge eingeleitet; dann werden in besonderen Abschnitten das Messen und Prüfen, Einspannen, Schneiden, Schleifen usw. behandelt. Des weiteren sind die höchst wichtigen Kapitel „Der elektrische Antrieb von Werkzeugmaschinen“, „Verwendung von Druckluft in der Werkstatt“, „Anlage und Einrichtung von Werkstätten“ und „Die Organisation von Maschinenfabriken“ zu erwähnen. Der Bericht schließt mit einer Besprechung amerikanischer Löhne und Lohnsysteme. Das in Großquart erschiene und vornehm ausgestattete Werk darf bestens empfohlen werden.

E. W.

Technisch-Chemisches Jahrbuch 1903. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann. Mit 36 in den Text gedruckten Abbildungen. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. Geb. 15 *M.*

Das bekannte Jahrbuch erscheint mit dem vorliegenden Bande zum sechsundzwanzigsten Male; es berichtet in gewohnter Weise über die Fortschritte der chemischen Technologie im Jahre 1903. Bei der Größe des behandelten Gebietes kann naturgemäß jedem einzelnen Kapitel nur ein verhältnismäßig geringer Raum zugemessen werden: immerhin bietet aber das Werk infolge seiner knappen Fassung einen guten allgemeinen Überblick über die Entwicklung der verschiedenen Zweige der gesamten technischen Chemie im Berichtsjahr, zumal ihm außer 16 Seiten Bücherschau zahlreiche Statistiken und Patentverzeichnisse sowie ausführliche Namen- und Sachregister beigegeben sind.

Album Général des aciers et fers profilés français.

Aciers et fers marchands, tôles et larges plats, barèmes. Von Ingenieur J. Hulet. Paris, 1905. Zu beziehen durch M. Grunberg, 11, Boul. Barbès. 15 fr.

In dem 524 Seiten starken Bande gibt der Verfasser Dimensionen, Gewichts- und Widerstandstabellen über die von den französischen Walzwerken hergestellten Formeisen aller Art, Bandagen, Schienen, Schwellen, Flach- und Rundeisen sowie Bleche; außerdem enthält das Buch ein Verzeichnis der Walzwerke dieses Landes sowie eine Übersicht über die von jedem Walzwerk hergestellten Profile, zu der die etwa 50 Kataloge der genannten französischen Walzwerke das Material geliefert haben. Der Preis eines Exemplars, das ein jedes die eigenhändige Unterschrift des Verfassers trägt, ist angesichts der Mühen und Kosten, die auf das Buch verwendet werden mußten, einerseits und des kleinen Kreises der Abnehmer andererseits im Verhältnis nicht zu hoch bemessen. Für die Interessenten ist das Buch von unbestreitbarem Werte.

Compaß. Finanzielles Jahrbuch für Österreich-Ungarn. Neununddreißigster Jahrgang, 1906. Herausgegeben von Rudolf Hanel. Wien 1905, Alfred Hölder. 2 Bände. Geb. 21 *M.*

Die vorliegende Ausgabe des bekannten Werkes, das durch seinen statistischen Teil längst ein außerordentlich wertvolles Orientierungsmittel über die Lage der Industrie in den wichtigsten Kulturländern geworden ist, hat durch ein alphabetisches Verzeichnis der Direktoren und Verwaltungsräte aller Aktiengesellschaften und Sparkassen Österreich-Ungarns wiederum eine schätzbare Bereicherung erfahren. Besonders anzuerkennen ist das Bestreben der Redaktion, die zahlenmäßigen Angaben schon bis Ende 1904 fortzuführen und trotzdem das Erscheinen des Buches gegenüber dem Vorjahre noch zu beschleunigen.

Sir Henry Bessemer. An Autobiography. London W. C. 1905, 35 & 36 Bedford Street, Strand. Offices of „Engineering“. Geb. 16/— sh.

Zu den interessantesten Werken, die sich auf geschichtlicher oder kulturgeschichtlicher Grundlage aufbauen, pflegen die Memoiren großer Männer zu gehören, schon deshalb, weil kaum einer anderen Art der Dar-

stellung derartiger Stoffe die Quellen in gleicher Fülle und Frische zufließen. Meistens stammen solche Aufzeichnungen von Politikern, Gelehrten und Schriftstellern, seltener von Männern, die durch epochemachende Erfindungen sich um die Mit- und Nachwelt Verdienste erworben haben. Um so mehr dürfen die vorliegenden Blätter, in denen einer der ersten Geister auf diesem Gebiete, ein Techniker von bahnbrechender Bedeutung, Sir Henry Bessemer, den jüngeren Geschlechtern ein literarisches Vermächtnis hinterlassen hat, Anspruch darauf erheben, wenigstens von seinen Fachgenossen gebührend gewürdigt zu werden. Das Werk, ein stattlicher, mit verschiedenen Porträts des Verfassers und vielen, insbesondere technischen Abbildungen geschmückter Quartband, ist von seinem Verleger schon äußerlich durch vorzügliches Papier, guten Druck und geschmackvollen Einband als etwas Außergewöhnliches gekennzeichnet. Bessemer schildert darin in klarem, anschaulichem, stellenweise humoristisch gefärbtem Stile seine Bestrebungen, Kämpfe, Enttäuschungen und Erfolge. Wenngleich naturgemäß der Bessemerprozeß in der Darstellung den breitesten Raum einnimmt, so kommt doch Bs. vielseitige erfinderische Tätigkeit auch auf anderen Gebieten nicht zu kurz. Auf Einzelheiten des Inhalts, der in 20 Kapitel aus Bs. eigener Feder und ein mit Hilfe von Bs. ältestem Sohne bearbeitetes ergänzendes Nachwort des Herausgebers zerfällt, hoffen wir später an anderer Stelle ausführlich eingehen zu können. Heute möchten wir unsere Leser zunächst auf das Lebensbild des hervorragenden Mannes hinweisen und ihnen die Lektüre des Buches warm empfehlen.

Neumanns Orts- und Verkehrs-Lexikon des Deutschen Reiches. Herausgegeben von Dr. Max Broesike und Direktor Wilhelm Keil. Vierte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit einer politischen Übersichtskarte, einer Verkehrskarte und 40 Städteplänen. Zwei Bände in Leinen gebunden zu je 9,50 *M.*, oder ein Band in Halbleder gebunden 18,50 *M.* Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.

Etwas länger, als es den Verhältnissen nach nötig schien, hat diesmal die Neuauflage des vielverbreiteten Neumannschen Ortslexikons auf sich warten lassen. Aber, das sei gleich hier gesagt, die längere Vorbereitungszeit hat dem Werke nicht geschadet. Im Gegenteil. Nicht nur ist der Umfang wiederum erweitert worden — er ist etwa um ein Fünftel gewachsen —, sondern auch innerhalb der Artikel sind bemerkenswerte Änderungen zu konstatieren. An erster Stelle sei hier die Angabe der nächsten Eisenbahnstation für Orte genannt, die selbst keine solche haben. Erhielten auch nicht alle Orte diesen wertvollen Zusatz, so finden wir ihn doch bei den meisten. selbst bei kleineren Orten, für die man ihn kaum erwartete. Die hinzugefügte Entfernung in Kilometern gibt dem Zusatz erst seinen vollen Wert. Als weitere Neuerung begrüßt der Benutzer des Werkes die Hinzufügung der Provinz in den preußischen Artikeln. Dieser Zusatz erhöht die Benutzbarkeit des Werkes wesentlich. Wir glauben auch, mancher preußische Untertan wird nicht undankbar für die hier besprochene Neuerung sein. Was die Zuverlässigkeit des Werkes anlangt, so haben einzelne Stichproben ergeben, daß der Prospekt nicht zu viel versprochen hat. So ist z. B. der neugeschaffene ostpreussische Regierungsbezirk Allenstein prompt berücksichtigt. Einen weiteren Prüfstein für Genauigkeit bilden die Postangaben. Die Bearbeiter müssen gutes Material gehabt und sich bis

in die neueste Zeit auf dem laufenden erhalten haben; denn wir finden Veränderungen neuesten Datums benutzt.

Das Prinzip der Entscheidung über die Aufnahme der Orte kann man nur billigen; denn es bestimmt zur Aufnahme alle Städte, alle Pfarrdörfer, alle Orte mit eigener Post, eigener Eisenbahnstation, sowie alle die Orte, die sonst etwas Bemerkenswertes, wie ein Schloß, eine Mineralquelle, eine besondere Industrie usw., aufweisen. Im übrigen die Einwohnerzahl von 300 für Dörfer, 100 für Güter festzusetzen, scheint berechtigt, wenn das Werk handlich bleiben soll. Eine prächtige Beigabe bilden 40 klare schöne Städtepläne, die meisten mit Namenregister. Außerdem ist dem ganzen Werk noch eine große Verkehrs-karte beigefügt. So ausgerüstet kann das Neumannsche Orts- und Verkehrs-Lexikon getrost von neuem seinen Weg in die Öffentlichkeit antreten; es wird viele neue Freunde zu den alten erwerben.

Handwörterbuch der ungarischen und deutschen Sprache mit besonderer Rücksicht auf die Phraseologie. Redigiert von Adalbert Kelemen, Realschulprofessor. I. Deutsch-ungarischer Teil. II. Ungarisch-deutscher Teil. Budapest, Aktienges. Athenaeum. 2 Bände in Halbfranz geb. 16 Kr.

Ungarisches und deutsches technisches Wörterbuch. Redigiert von Eugen Acsády, Kgl. Oberingenieur. I. Deutsch-ungarischer Teil. II. Ungarisch-deutscher Teil. Budapest, Aktienges. Athenaeum. 2 Bände in Leinen geb. 20 Kr.

Wir hatten Gelegenheit, diese Wörterbücher bei der Lektüre ungarischer berg- und hüttenmännischer Zeitschriften zu benutzen, und haben hierbei die Beobachtung gemacht, daß das Handwörterbuch lückenlose Auskunft erteilt. Bei dem Technischen Wörterbuche hat sich gezeigt, daß manche hüttenmännischen Fachausdrücke fehlen, namentlich haben wir häufig vorkommende zusammengesetzte Wörter, wie Bessemerbirne, Martinofen, Walzdraht u. a. im deutsch-ungarischen Teile vermißt. Immerhin leistet auch dieses Werk schätzenswerte Dienste. Es ist eben, wie die Erfahrung gelehrt hat, außerordentlich schwierig, in einem allgemeinen technologischen Wörterbuche sämtlichen Ansprüchen gerecht zu werden, die der Spezialfachmann zu stellen geneigt ist.

Beiden oben aufgeführten Werken gemeinsam sind die gute Ausstattung, der klare Druck und die übersichtliche Anordnung des Stoffes, Vorzüge, die wir nicht unerwähnt lassen möchten.

Sauer, Dr. A., Professor an der Kgl. Techn. Hochschule in Stuttgart: *Mineralkunde als Einführung in die Lehre vom Stoff der Erdrinde.* Abteilung I und II. Stuttgart, Verlag des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Geschäftsstelle Franckhsche Verlagshandlung). Jede Abt. 1,85 M.

Mit der vorliegenden Veröffentlichung, die in 6 Lieferungen erscheinen soll, wird der Versuch gemacht, die Mineralkunde weiteren Kreisen von Naturfreunden durch Wort und Bild näher zu bringen. Das Werk wird in 2 Teile zerfallen, von denen der erste Form und Eigenschaften der Mineralien im allgemeinen, der zweite die einzelnen Mineralien selbst sowohl nach ihrer gesteinskundlichen als auch nach ihrer technischen

und wirtschaftlichen Bedeutung behandeln soll. Als besonderes Mittel, die Anschauung zu fördern, werden der Darstellung außer mehreren hundert Zeichnungen im Text noch 26 Tafeln mit farbigen Reproduktionen der Mineralien beigefügt werden; die ersten beiden Lieferungen enthalten 9 solcher Tafeln mit zusammen 124 Abbildungen. Wengleich ihre künstlerische Ausführung der Leistungsfähigkeit der Firma Eckstein & Stähle das beste Zeugnis ausstellt, so kann doch nicht alles als gleich gut gelungen bezeichnet werden, ein Umstand, der in der Schwierigkeit, Mineralien überhaupt in Buntdruck wiederzugeben, begründet ist. Als Beispiel sei der Bleiglanz auf Tafel 4 angeführt. Der Text des ersten Heftes bringt als Einleitung Erklärungen der Begriffe „Mineral“ und „Mineralkunde“ sowie einen kurzen Abriss der Geschichte der Mineralogie, und geht dann zur Lehre von der Form der Mineralien über. Im zweiten Hefte wird dieses Thema zu Ende geführt und der Abschnitt „Mineralphysik“ begonnen. Obwohl die beiden Lieferungen ein abschließendes Urteil noch nicht zulassen, so darf man doch schon sagen, daß das Werk vermöge seiner klaren Schreibweise und reichen Ausstattung Anerkennung verdient; zudem ist der Preis sehr mäßig.

Venator, Max, Bergwerksdirektor, *Deutsch-Spanisch-Französisch-Englisches Wörterbuch der Berg- und Hüttenkunde sowie deren Hilfswissenschaften.* Band I. Zweite Auflage. Leipzig 1905, A. Tzietmeyer, geb. 5,60 M.

Wer Abhandlungen aus dem Gebiete des Bergbaues ins Spanische, Französische oder Englische zu übertragen hat, wird in dem nur 116 Seiten umfassenden Wörterbuche manchen Fachausdruck findenden er selbst in umfangreichen technologischen Wörterbüchern vergeblich suchen würde; etwas Vollständiges bietet aber das mit vielem Fleiße zusammengestellte Werk auf dem beregten Gebiete leider nicht. Daß es den Hüttenmann häufig im Stich lassen wird, kann kaum überraschen, weil der Verfasser, nach dem Titelaufdrucke zu urteilen, dem Hüttenwesen weniger nahesteht.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Eisenbahn-Frachten-Tarif für Eisen und Stahl des Spezialtarifs II in Wagenladungen von mindestens 10 000 kg auf einem Wagen im Verkehr mit deutschen und luxemburgischen Stationen. Herausgegeben vom Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft, in Düsseldorf. 1905. Selbstverlag des Herausgebers. Geb. 20 M (für das erste, 15 M für jedes weitere Exemplar desselben Bestellers).

Generalarif für Kohlenfrachten. 31. Jahrgang. Band II. Heft A. Anfang Juli 1905. Elberfeld, A. Martini & Grüttesien, G. m. b. H. Preis für Heft A bis C brosch. 15 M, geb. 16 M.

Stein, Paul, Ingenieur, *Verfahren und Einrichtungen zum Tiefbohren.* Kurze Übersicht über das Gebiet der Tiefbohrtechnik. (Erweiterter Sonderdruck aus der Zeitschrift „Glückauf“, 41. Jahrgang 1905). Mit 20 Textfiguren und 1 Tafel. Berlin, Julius Springer. 1 M.

Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 (mit Ausschluß des Seerechts), erläutert von Samuel Goldmann, Justizrat, Rechtsanwalt am Landgericht I in Berlin und Notar. Zwölfte Lieferung. Preis 4 M. II. Band, 8. Lief., §§ 238 bis 342. (Schluß des II. Bandes. Band II komplett broschiert 18 M, gebunden 20,50 M.) Berlin 1905, Verlag von Franz Vahlen.

Kohlmoorgen, O., Zivilingenieur Regierungsbaumeister, *Instrumente und Apparate zum praktischen Gebrauch des Ingenieurs*. Berlin W. 15, 1905, Verlag „Der Wasser und Wegebau.“ 1,20 M.

Sachs, D. R. A., Privatdozent der Mineralogie an der Universität Breslau, *Die Erze, ihre Lagerstätten und hüttentechnische Verwertung*. Mit 25 Abbildungen. Leipzig und Wien 1905, Franz Deuticke. 2 M.

Statistics of the American and Foreign Iron Trades for 1904. Annual statistical report of the American Iron and Steel Association. Philadelphia 1905, The American Iron and Steel Association. 5 g

Comité des Forges de France: *Documents Statistiques* concernant la production et le commerce extérieur des principaux produits de l'Industrie

Sidérurgique (fonte, acier brut, rails, produits marchands et spéciaux, etc. . . .) de 1870 à 1903, en France, en Allemagne, en Belgique, en Grande-Bretagne et aux États-Unis d'Amérique d'après les documents statistiques officiels de ces différents pays. Paris 1905. En vente au Comité des Forges de France, 63 Boulevard Haussmann. 10 Fr.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 25: Häußler, Dr.-Ing. F., Untersuchungen über explosible Leuchtgas-Luftgemische. — Föttinger, Hermann, Effektive Maschinenleistung und effektives Drehmoment und deren experimentelle Bestimmung (mit besonderer Berücksichtigung großer Schiffsmaschinen. Berlin 1905, Julius Springer (in Kommission). 1 M.

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im September insgesamt 450 762 t (Rohstahlgewicht), übertrifft also den Augustversand (434 167 t) um 16 595 t und den Septemberversand des Vorjahres (352 412 t) um 98 350 t oder 27,91 %. Der Versand im September übersteigt die erhöhte Beteiligungsziffer für einen Monat um 10,74 %.

An Halbzeug wurden im September versandt 170 815 t gegen 170 035 t im August d. J. und 144 953 t im September 1904, an Eisenbahnmateriale 133 868 t gegen 121 134 t im August d. J. und 85 504 t im September v. J. und an Formeisen 146 079 t gegen 142 998 t im August d. J. und 121 955 t im September v. J. Der Septemberversand von Halbzeug übersteigt demnach den Vormonats um 780 t, der von Eisenbahnmateriale um 12 734 t und der von Formeisen um 3081 t. Im September wurden gegenüber dem gleichen Monat des Vorjahres mehr versandt an Halbzeug 25 862 t oder 17,84 %, an Eisenbahnmateriale 48 364 t oder 56,56 % und an Formeisen 24 124 t oder 19,78 %.

Der Gesamtversand in Produkten A vom 1. April bis 30. September betrug 2 663 739 t, übersteigt also die erhöhte Beteiligungsziffer für sechs Monate um 8,77 %. Von dem Gesamtversand April bis September entfallen auf Halbzeug 966 060 t, auf Eisenbahnmateriale 794 047 t und auf Formeisen 903 632 t.

Auf die einzelnen Monate und Produkte verteilt sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug	Eisenbahn- Materiale	Formeisen
1905 April . . .	157 758	120 803	150 622
„ Mai	169 539	152 159	171 952
„ Juni	151 789	145 291	144 709
„ Juli	146 124	120 792	147 271
„ August	170 035	121 134	142 998
„ September . . .	170 815	133 868	146 079

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

Am 21. Oktober d. J. fand eine Zechenbesitzer-versammlung statt. Aus dem umfangreichen Bericht des Vorstandes heben wir folgendes hervor:

Die Förderung stellte sich insgesamt im September 1905 auf 6 062 255 t oder arbeitstäglich auf 233 164 t, gegen August d. J. mehr 3348 t = 1,46 % und gegen September v. J. mehr 17 344 t = 8,04 %, im dritten Vierteljahr 1905 auf 18 338 233 t oder

arbeitstäglich 232 130 t, gegen das zweite Vierteljahr d. J. weniger 6524 t = 2,78 % und gegen das dritte Vierteljahr v. J. mehr 19 165 t = 9 %, und in der Zeit von Januar bis einschließlich September 1905 auf 47 748 873 t oder arbeitstäglich 211 278 t, gegen die Zeit von Januar bis September 1904 weniger 9234 t = 4,19 %. Die Ausfälle im Jahre 1905 sind auf den Bergarbeiterausstand im Januar und Februar d. J. zurückzuführen. Die in der letzten Zechenbesitzerversammlung vom 14. September ausgesprochene Ansicht über eine fortschreitende günstige Entwicklung unseres Absatzes findet ihre volle Bestätigung. Die zahlreichen Zukäufe und die erhöhten Abrufe, insbesondere seitens der Eisenindustrie, lassen eine Besserung im einheimischen Erwerbsleben erkennen, die auf den Absatz unserer Erzeugnisse von förderndem Einfluß gewesen ist. Der arbeitstäglich Kohlenabsatz hat im September d. J. 233 469 t betragen und damit den Absatz des Vormonats um 5597 t = 2,46 % und den des Monats September 1904 um 20 798 t = 9,78 % überschritten. Der rechnermäßige Kohlenabsatz hat sich im September gegen denselben Monat des vergangenen Jahres um 443 373 t = 9,44 % erhöht und 78,21 % der Beteiligung erreicht. Er stellte sich in den ersten neun Monaten d. J. auf 40 728 157 t und des verflossenen Jahres auf 42 062 613 t, so daß sich für das laufende Jahr ein Ausfall von 1 334 456 t ergibt; bis auf diese Menge ist demnach der durch den Ausstand der Bergarbeiter im Januar und Februar d. J. verursachte Ausfall von 3 607 973 t wieder eingebracht worden. Der Syndikats-Koksversand bezifferte sich im September d. J. auf 781 205 t = 82,25 % der Beteiligung. Der erzielte Mehrabsatz von rund 140 000 t erscheint uns so bedeutsamer, als der Versand nach dem ostfranzösischen Hochofenbezirk infolge des dort ausgebrochenen und auch gegenwärtig noch andauernden Ausstandes der Hüttenarbeiter einen nicht unbeträchtlichen Ausfall erlitten hat, der nur durch die erhöhten Bezüge der inländischen Hochofenwerke ausgeglichen worden ist. In den ersten neun Monaten d. J. hat unser Koksabsatz 6 534 570 t betragen, was gegenüber dem Absatz in der entsprechenden Zeit des Vorjahres eine Steigerung von 640 000 t ergibt. Der Absatz von Gießereikoks hielt sich im September auf der Höhe des Vormonats; dagegen war der Absatz in Brech- und Siebkoks außerordentlich lebhaft, so daß die Anforderungen in diesen Sorten zum Teil nicht befriedigt werden konnten. Ebenso hat die schon im Vormonat bemerklich gewordene Knappheit an Kokskohlen angehalten. Der arbeitstäglich Bri-

kettversand weist gegenüber dem Vormonat eine geringe Zunahme auf. Der Wasserumschlag in den Häfen Duisburg, Hochfeld und Ruhrort hat sich auch im September d. J. günstig gestaltet. Es hat betragen die Eisenbahnzufuhr nach den Häfen im September 1905 943 974 t, d. i. gegen September 1904 ein Mehr von 16 575 t. Die Schiffsabfuhr aus den Häfen betrug im September 1905 1 013 626 t, d. i. gegen 1904 ein Mehr von 130 202 t. Was die für den Monat Oktober bestehenden Aussichten betrifft, so sind alle Faktoren für eine weitere gedeihliche Entwicklung des Absatzes vorhanden, und wir würden deshalb mit voller Bestimmtheit eine weitere erhebliche Steigerung erzielen können, wenn der im Ruhrbezirk herrschende, lang andauernde, heftige und in solcher Höhe noch niemals zuvor dagewesene Wagenmangel nicht hindernd im Wege stände und die Möglichkeit benähme, den heran tretenden Anforderungen der Kundschaft zu genügen.

Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis.

Die Einführung von Drahtseilbahnen, besonders im Anlande, hat in der letzten Zeit ganz außerordentliche Fortschritte gemacht. In dem letzten Jahr sind von der Firma etwa 80 Anlagen mit einer Gesamtlänge von weit über 150 km in Betrieb gesetzt bzw. in Bau genommen, die sich auf die verschiedenen Staaten wie folgt verteilen: Japan 4, Australien 2, Neuseeland 1, Neu-Kaledonien 5, Argentinien 2, Chile 2, Holländisch-Indien 5, Afrika 3, Spanien 3, Frankreich 8, Belgien 11, Norwegen 1, Rußland 4, Italien 2, Schweiz 3, Österreich 10, Serbien 2, Türkei 1, Griechenland 1, Holland 1, England 5.

Eisenindustrie zu Lenden und Schwerte.

Nach dem Bericht des Vorstandes über das Betriebsjahr 1904/05 haben die Schwierigkeiten, die sich dem Zustandekommen der gegen Ende des Vorjahrs vorbereiteten Vereinigungen im Drahtgewerbe entgegen gestellt haben, sowie das Scheitern des Stabeisensyndikats das Ergebnis ungünstig beeinflusst. Daneben hat der Bergarbeiterstreik große Unkosten in Höhe von 100 000 bis 120 000 *M* verursacht und auf die Produktion nachteilig gewirkt. Wenn trotzdem der Abschluß etwas günstiger als im vorhergehenden Geschäftsjahr lautet, so beruht dies auf der Vervollkommnung der maschinellen Einrichtungen. Hergestellt wurden an Luppen und Stahlblöcken 55 693 t, an Stab- und Bandisen, Walzdraht, bearbeiteten Drähten und Drahtstiften 72 042 t. Die Summe der Fakturen betrug 6 911 876 *M*. Verarbeitet wurden 80 844 t Kohlen und Koks, 63 810 t Roheisen und Altmaterial, 56 763 t Stahlblöcke, Knüppel und Luppen. Beschäftigt waren auf allen Werken 1361 Arbeiter, die 1 585 794 *M* Lohn erhielten. Das Gewinn- und Verlustkonto schließt nach 128 892 *M* Abschreibungen mit einem Reingewinn von 129 194 *M*, aus dem 3000 *M* für Wohltätigkeitszwecke bestimmt und 2% Dividende ausgeschüttet werden sollen, während der Rest auf neue Rechnung vorzutragen wäre.

Eschweller Bergwerks-Verein in Eschweller-Pumpe.

Im Betriebsjahre 1904/05 betrug die Kohlenförderung 970 373 t gegen 981 595 t im Vorjahre, war also um 11 222 t = 1,14% niedriger. Die Ursache dieses Rückganges, dem eine Vermehrung der Arbeiterzahl um 56 Mann gegenüberstand, ist hauptsächlich in der Beunruhigung der Belegschaften durch den Bergarbeiterausstand im Ruhrbezirk zu suchen. Der Kohlenverkauf war um 4495 t = 0,54% geringer. Die Koksproduktion belief sich auf 306 372 t gegen 282 447 t. Die Konkordiahütte produzierte an Roh-

eisen 44 700 t gegen 56 560 t und verkaufte 47 670 gegen 52 535 t oder 4865 t weniger als im Vorjahre. Das Ergebnis der Kohlengruben-Betriebe beziffert sich auf 3 420 813,37 *M* gegen 3 085 713,82 *M*, dasjenige der Konkordiahütte einschließlich Eisensteingruben auf 296 532,37 *M* gegen 375 187,22 *M* im Vorjahre. Unter Hinzurechnung der Ertragnisse aus den Nebenbetrieben in Höhe von 135 220,23 *M* stellt sich der Brutto-Überschuß nach Abgang der auf Gewinn- und Verlustkonto verausgabten Zinsen im Betrage von 19 372,32 *M* (darunter 2500 *M* als Gewinn auf verkaufte Effekten) auf 3 833 193,65 *M*. Nach Einrechnung von 184 217,58 *M* als Gewinnanteil beim Verkauf der Minettegrube Tettingen und von 57 460,84 *M* Vortrag aus voriger Rechnung beträgt der Gesamt-Überschuß 4 074 872,07 *M* gegen 4 046 020,97 *M* im Vorjahre. Hiervon sind 1 600 000 *M* zu Abschreibungen verwendet. Es wird beantragt, 50 000 *M* dem Arbeiter-Unterstützungs- und Beamten-Pensionsfonds zu überweisen. Der alsdann nach Abzug der sätzungs- und vertragsmäßigen Gewinnanteile verbleibende Betrag von 2 179 068,67 *M* gestattet, 14% Dividende zu verteilen und 79 068,67 *M* auf neue Rechnung vorzutragen.

Der Bericht des Aufsichtsrates erwähnt noch die von der außerordentlichen Generalversammlung am 14. März 1905 beschlossene Erhöhung des Aktienkapitals um 3 000 000 *M*, die zu 200% von einem Konsortium übernommen wurden und zu einer ganzen Reihe von Neuanlagen bzw. einer rationelleren Gestaltung der Betriebsmittel sowie für Arbeiterkolonien dienen sollten.

Gasmotoren-Fabrik Deutz, A.-G., Köln-Deutz.

Das Betriebsergebnis für 1904/5 ist trotz gleichen Umsatzes ungünstiger als im Vorjahre, da die Preise im allgemeinen niedriger, die Generalunkosten höher waren. Die Versuche, demgegenüber die Konstruktion der kleinen und mittleren Motoren zu vereinfachen, um deren Fabrikation billiger zu gestalten, erforderten zu nächst vermehrte Unkosten. Im Bau von Großgasmotoren waren zwar wesentliche Erfolge zu verzeichnen, doch trugen die den Gestehungskosten nicht entsprechenden Preise zu dem geringeren Resultat des Betriebes bei. Auch die Einführung von Braunkohlenbrikett-Generatoren erhöhte die Ausgaben, man prophezeit indes diesen Kraftanlagen eine günstige Zukunft. Der Export nach Mittel- und Südamerika hat sich gehoben, die Ausfuhr nach Rußland infolge des Krieges aber abgenommen. Die Bilanz schließt bei einem Vortrag von 288 825,40 *M* aus dem Vorjahre nach reichlichen Abschreibungen mit einem Reingewinn von 1 414 335,88 *M* (gegen 2 001 674,40 *M* in 1903/04) ab. Es wird vorgeschlagen, von dieser Summe 25 000 *M* der Hilfskasse zu überweisen und 1 048 320 *M* als Dividende (= 6%) zu verteilen, so daß nach Auszahlung der Tantiemen noch 146 693,88 *M* auf neue Rechnung vorzutragen bleiben.

Görlitzer Maschinenbauanstalt und Eisengießerei A.-G. in Görlitz.

Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt nach 81 780,92 *M* Abschreibungen und einigen anderen Abzügen einen Überschuß von 138 225,60 *M*, aus welchem eine Dividende von 5% auf ein Kapital von 2 400 000 *M* mit 120 000 *M* zur Verteilung gelangt.

Huldschinskysche Hüttenwerke A.-G. in Gleiwitz.

Bekanntlich ist infolge übereinstimmender Beschlüsse der am 25. Januar 1905 tagenden Generalversammlungen der Aktionäre der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Aktiengesellschaft, Friedenshütte

O.-S., und der Huldshinskyschen Hüttenwerke ein Fusionsvertrag zustande gekommen. Am 1. November 1904 trat letztere Gesellschaft für ihre A-Produkte dem deutschen Stahlwerks-Verband bei. Da inzwischen die Aufnahme der Gesellschaft in den deutschen Stahlwerksverband auch bezüglich der Produkte B stattgefunden hat, so gehört dieselbe ebenso wie die Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-Aktiengesellschaft dieser Organisation mit ihrer gesamten Rohstahlproduktion an. Die diesjährige Gewinn- und Verlustrechnung ergibt per ultimo Juni nach Abzug der Handlungsunkosten einen Bruttogewinn von 2434 559 *M.* Hier von werden zu Abschreibungen 900 000 *M.* verwendet, während eine Dividende von 7% auf ein Kapital von 20 000 000 *M.* mit 1 400 000 *M.* ausgeschüttet wird. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 3969,70 *M.*

Langscheder Walzwerk und Verzinkereien Akt.-Ges., Langschede a. d. Ruhr.

Die ersten sechs Monate des abgelaufenen Geschäftsjahres litten bei der Langscheder Abteilung unter geringer Beschäftigung bei unhöheren Preisen; den Grund dafür sucht der Bericht in der ungünstigen Wirkung des Feinblechverbandes. Ferner entstanden beiden Abteilungen erhebliche außergewöhnliche Ausgaben durch den Bergarbeiterausstand, der zum Bezuge teurer ausländischer Kohlen zwang. Durch die in der zweiten Hälfte des Jahres eingetretene Gesundung des Marktes, die volle Beschäftigung bei verbesserten Preisen brachte, wurde es möglich, einen Jahresüberschuß von 85 660,01 *M.* zu erzielen, den der Vorstand vorschlägt, wie folgt zu verwenden: 59 845,07 *M.* Abschreibungen, 2584,50 *M.* Zuweisung zum Reservefonds, 23 233,44 *M.* Vortrag auf neue Rechnung.

Die im vorigen Jahr beschlossene Sanierung der Gesellschaft ist durch Zusammenlegung der Aktien im Verhältnis von 4:3 und Zuzahlung von je 400 *M.* auf 880 Stammaktien gegen Abstenpelung derselben zu Vorzugsaktien und Gewährung von Gewinnanteilscheinen zu je 250 *M.* durchgeführt. Aus dem sich hieraus ergebenden Überschuß von 677 000 *M.* ist die bisherige Unterbilanz von 225 168,22 *M.* gedeckt, ferner sind 450 448,78 *M.* zu außerordentlichen Abschreibungen und Rückstellungen benutzt, während der Rest von 1383 *M.* auf die entstandenen Sanierungskosten entfiel. Das Aktienkapital besteht nunmehr aus 95 Stammaktien und 880 Vorzugsaktien zu je 1000 *M.*, den letzteren sind Gewinnanteilscheine zu je 250 *M.* beigegeben.

Der Vorstand hofft, durch Verbesserungen und Neueinrichtungen in den Betrieben, namentlich durch größere Ausnutzung der Wasserkraft noch weitere Ersparnisse in den Betriebskosten zu erzielen, und glaubt für das laufende Geschäftsjahr ein befriedigendes Ergebnis in Aussicht stellen zu dürfen.

Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen.

Das Geschäftsjahr 1904/05 hat sich günstiger gestaltet als das Vorjahr, einmal, weil der Stahlwerksverband die niedrigen Preise beim Ausfuhrgeschäft getragen hat, sodann aber auch, weil Verbesserungen in den Betriebseinrichtungen und größere Stetigkeit in den Arbeitsverhältnissen die Selbstkosten verringert haben. Über die Gruben- und Hüttenwerke, einschließlich der seit Juli 1904 angegliederten Anlagen der Fentscher Hütten-A.-G. ist folgendes zu berichten: Die Förderung der Eisenerzgrube Aumetz betrug 480 178 t (gegen 456 070 t in 1903/04, die der Grube Friede 159 716 t (gegen 144 015 t). Auf der Eisenerzgrube Havingen, die das Erz für die beiden Hochöfen der Fentscher Hütte liefert, wurden 326 538 t

gefördert. Der Betrieb des Kohlenbergwerks General konnte infolge des Schachtunfalles, der schon im letzten Bericht erwähnt wurde, nur in beschränktem Umfange aufrecht erhalten werden. Der neue, ganz ausgemauerte Schacht erreichte bis 30. Juni 290 m und sollte im Oktober bis zur gegenwärtig untersten Sohle in 345 m Teufe fertiggestellt werden. Die Förderung dürfte im November/Dezember d. J. die alte Höhe, d. h. etwa 10 000 t monatlich, wieder erreichen. Über Tage wurde eine neue Koksofenbatterie nebst Anlage zur Gewinnung von Nebenprodukten fertiggestellt und im September dem Betriebe übergeben. Es wurden 72 635 t Kohlen (64 463 t) gefördert und 74 368 t (70 952 t) Koks erzeugt. Von den Hochofenwerken wurden insgesamt 288 129 t Thomasroheisen hergestellt, und zwar auf Hütte Friede mit den drei alten Hochöfen, von denen jeder das ganze Jahr, und dem neuen vierten Ofen, der seit dem 29. April in Betrieb war, 144 732 t (135 271 t), auf Hütte Feutsch mit zwei Öfen, die ebenfalls ununterbrochen arbeiteten, 143 397 t. Die Gießerei lieferte, hauptsächlich für den eigenen Bedarf, 4670 t (6147 t) Gußwaren. Die Erzeugung des Stahl- und Walzwerkes belief sich auf 254 120 t (258 369 t) Rohstahl, der vollständig in den eigenen Walzwerken verarbeitet wurde. An Walzwerksfabrikaten wurden 232 428 t (228 302 t) hergestellt, die sich wie folgt verteilen: 27,99% Blooms für den Verkauf, 31,05% Knüppel und Platinen für den Verkauf, 40,96% Profil- und Stabeisen sowie Eisenbahnmaterial. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt an Betriebsüberschüssen 4 438 275,29 *M.*, denen 1 561 119,22 *M.* Ausgaben (erhöht durch die Übernahme der Betriebe der Fentscher Hütten-A.-G.) gegenüberstehen. Es verbleibt somit ein Rohgewinn von 2 877 156,07 *M.* und nach Abzug der ordentlichen Abschreibungen in Höhe von 1 386 785,03 *M.* ein Reingewinn von 1 490 371,04 *M.* Von diesem sollen nach dem Vorschlage verwendet werden: für Zuweisung zum Reservefonds (5%) 74 518,55 *M.*, für außerordentliche Abschreibungen 821 400 *M.* und für besondere Rückstellungen 275 000 *M.*, so daß ein Restbetrag von 319 452,49 *M.* für Vortrag auf neue Rechnung verbleibt.

Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe in Karlsruhe.

Die Produktion der Werke betrug 1 591 482,01 *M.*, der Überschuß 163 073,05 *M.* Hiervon verbleibt nach Abzug der Abschreibungen in Höhe von 51 467,66 *M.* sowie einiger anderer Ausgaben ein Überschuß von 94 044,36 *M.*, der sich durch den Saldo Vortrag aus dem Vorjahr auf 178 307,07 *M.* erhöht. Zur Ausschüttung gelangt eine Dividende von 8% im Betrage von 140 000 *M.*

Société Métallurgique de Sambre-et-Moselle, Montigny-sur-Sambre.

Die Gesellschaft hat im Geschäftsjahre 1904/05 einen Betriebsgewinn von 1 280 627,23 Fr. (einschließlich eines Vortrages von 77 969,36 Fr.) erzielt. Hier von sind verwendet für Obligations- und sonstige Zinsen 398 261,17 Fr., für Einlösung von Obligationen und Kosten der Ausgabe von 12 000 neuen Aktien (im Nennwerte von je 500 Fr.) 265 315,77 Fr., für die Unterstützungskasse 5000 Fr., für Tantièmes usw. 69 500 Fr. und für Amortisation auf Immobilien 500 000 Fr., so daß ein Saldo von 42 550,29 Fr. verbleibt, der auf neue Rechnung vorgetragen ist. Aus dem Verwaltungsbericht ist neben der schon erwähnten Begebung neuer Aktien hervorzuheben, daß die Gesellschaft bei der Abteilung Maizières im April den dritten Hochofen in Betrieb genommen hat, um für die vermehrte Produktion der Stahl- und Walzwerksbetriebe das nötige Material zu beschaffen.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll

über die Vorstandssitzung vom 21. Oktober 1905 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 14. Oktober eingeladen.

Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Festsetzung der Beiträge für etwa neu eintretende Mitglieder.
3. Schwedische Aktiengesetzgebung und Grubenerwerb durch Ausländer.
4. Vorberaterung der Tagesordnung für die am 4. November l. J. in Berlin stattfindende Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, auf der u. a. stehen: Jahresbericht des Geschäftsführers; Abänderung der Satzungen; Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken, in denen mit ununterbrochenem Feuer Stahl und Eisen verarbeitet wird; Eisenstatistik; Einladung des American Institute of Mining Engineers.

Anwesend sind die HH.: Geheimrat Servaes, Kommerzienrat Brauns, Generalsekretär Bueck, Finanzrat Klüpfel, Geheimrat H. Lueg, Regierungs- und Baurat Generaldirektor Matthies, die Kommerzienräte Wiethaus, Ziegler, und E. v. d. Zypen, Dr.-Ing. Schrödter als Gast, Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstandes.

Entschuldigt haben sich die HH.: Baurat Beukenberg, E. Boecking, die Kommerzienräte E. Goecke, E. Guillaume, Geh. Finanzrat Jencke, Kommerzienrat Generaldirektor Kamp, L. Mannstaedt, J. Massenez, E. Poensgen, Landrat a. D. Roetger, Kommerzienrat Weyland.

Der Vorsitzende, Hr. Geheimrat Servaes, eröffnet die Verhandlungen um 11³/₄ Uhr.

Zu 1 der Tagesordnung wird zunächst Hr. Generaldirektor Springorum, Vorsitzender des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dem Vorstand zugewählt.

Hr. Dr. Beumer bespricht alsdann den im nieder-rheinisch-westfälischen Gebiet bestehenden Wagenmangel und weist auf die großen Schäden hin, die dadurch der vaterländischen Gütererzeugung und nicht minder den Arbeitern erwachsen. Es wird beschlossen, an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten eine Eingabe zu richten und um schleunige Abhilfe der Wagennot zu bitten.

Sodann wird mitgeteilt, daß der Königliche Regierungsbaumeister a. D. Jonas zum Technischen Sachverständigen des Reichs bei dem Kaiserlichen Generalkonsulat in Yokohama ernannt ist und dort seine Tätigkeit am 1. Januar 1906 beginnen wird. Etwaige auf die Ausfuhr nach Japan bezügliche Wünsche sind an den Genannten nach Yokohama zu richten.

Zu 2 der Tagesordnung wird beschlossen, daß die Beiträge neu-eintretender Mitglieder nach Arbeitereinheiten festzusetzen sind.

Zu 3 der Tagesordnung wird festgestellt, daß die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie an einer Abänderung des Schwedischen Aktiengesetzes vom 1. Januar 1897 und des Schwedischen Grubengesetzes vom 16. Mai 1884 keinerlei Interesse habe. Das letztere lautet im § 68:

„Ein Ausländer darf im Reich nicht Erzvorkommen einmühen, auch hat er nicht das Recht, falls nicht der König seine Einwilligung dazu gibt, ein eingemutetes Erzvorkommen zu erwerben oder zu bearbeiten, oder Grubenbetrieb aufzunehmen; es soll deshalb die Versuchs- oder Grubenarbeit, die ein Ausländer ohne derartige Genehmigung vornimmt oder vornehmen läßt, ohne Anspruch auf den Schutz seines oder eines andern Rechtes nach dieser Richtung hin sein, jedoch soll das, was hier festgesetzt ist, keine Anwendung finden bei Grubenbesitz oder Vorkommen, die auf Grund älteren, ordnungsgemäß erworbenen Rechtes ein Ausländer im Besitz hat.“

Die §§ 9 und 40 des Schwedischen Aktiengesetzes vom 1. Januar 1897 lauten:

§ 9: „Die Gründer müssen hier im Reiche ansässig und mindestens fünf Personen sein.“

§ 40: „Mitglied der Direktion soll ein in Schweden wohnhafter schwedischer oder norwegischer Untertan sein, falls nicht im besonderen Falle der König gestattet, daß die Direktion zu einem gewissen Teil, jedoch höchstens einem Drittel der ganzen Anzahl, aus fremden Untertanen besteht, oder aus an auswärtigen Orten wohnhaften schwedischen oder norwegischen Untertanen.“

Zu 4 der Tagesordnung wird die Tagesordnung für die am 4. November d. J. stattfindende Hauptversammlung des „Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ vorberaten und u. a. beschlossen, den Verein zu ersuchen, daß er betreffs der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken, in denen mit ununterbrochenem Feuer Eisen und Stahl verarbeitet wird, zustehenden Orts auf eine solche Abänderung der Preussischen Ministerialbekanntmachung vom 11. Juni 1902 hinwirke, daß eine mißverständliche Anwendung der Verfügung des Bundesrats vom 27. Mai 1902 ausgeschlossen erscheine.

Die Einladung des American Institute of Mining Engineers wird einstimmig gutgeheißen.

Schließlich macht Hr. Generalsekretär Bueck vertrauliche Mitteilungen über unser handelspolitisches Verhältnis zu den Vereinigten Staaten von Amerika.

Schluß der Sitzung 1³/₄ Uhr.

Der Vorsitzende: Das geschäftl. Mitgl. d. Vorstandes:

gez. A. Servaes, Dr. W. Beumer,

Kgl. Geheimer Kommerzienrat. M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H.:

1. Elektrisch betriebene Fördermaschinen System Jlgner-Siemens-Schuckert.
2. Die Schachanlage Zollern II der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft. Von Bergassessor Randebrock. (Sonderabdruck aus „Glückauf“ 1905 Nr. 25.)

Petrén, Jakob: Om Bestämning af Svafvel uti Järn (Sonderabdruck aus „Jernkontorets Annaler“ 1905..)

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baldauff, P., Ingenieur der Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath i. d. Eifel.

Bonte, Fr., Regierungs-Bauführer, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Lutherstr. 1.

Freytag, E., Generaldirektor a. D., Cainsdorf i. S.
Geilenkirchen, Th., Dr.-Ing., Hörde i. W., Langestr. 32.
Geller, F. O., Ingenieur, Luxemburg, Hotel Schintgen,
 Avenue Monterey.

Hollander, Albert, Hochofenbetriebsleiter der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Zawiercie, Russ.-Polen.

Klapproth, C., Direktor, Berlin W. 30.

Klehe, B., Diplomingenieur, Dortmund, Neuer Graben 64¹.

Macco, Albr., Bergassessor, Staßfurt.

Ohler, Gg., Betriebsdirektor des Diemlacher Werkes der Akt.-Ges. Felten & Guillaume, Bruck a. d. Mur, Steiermark.

Otto, F., Dr., Essen a. d. Ruhr, Richard Wagnerstr. 21.

Prickarts, W., Hamburg 25, Claus Groth-Str. 4¹.

Reckling, Wilh., Betriebsleiter der Saarbrücker Gußstahlwerke, Malstatt-Burbach, Jacobsstr. 35.

Sahlin, Axel, in Firma Julian Kennedy, Sahlin & Co., Ltd., 52 Rue du Congrès, Bruxelles, Belgique.

Sattmann, A., Oberingenieur und Prokurist der Königin-Marienhütte, Cainsdorf i. S.

Schlüter, Aug., Ingenieur, Nordhausen, Riemannstr., Villa Hanna.

Schmidt, Eduard, Sauheid bei Chênée, Belgique.

Schuchart, Adolf, Betriebschef des Martinwerks der Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vorm. Munscheid & Co., Gelsenkirchen, Markgrafenstr. 8.

Schumann, Richard, Oberingenieur und Prokurist des Gußstahlwerks Witten, Witten a. d. Ruhr.

Schüpphaus, H., Hütteningenieur und Chemiker, Vorsteher des chemischen Laboratoriums der Hütte „Phönix“, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Laar bei Ruhrort.

Seigle, J., Directeur des Usines d'Imphy, Imphy, Dep. de la Nièvre, France.

Siebenfreud, Ferdinand, Ingenieur, Lokomotivfabrik, Wien, Wiener Neustadt.

Simonet, Alexander, Ingenieur, Westfälische Stahlwerke, Bochum.

Soderstrom, K. A., c/o. Midvale Steel Co., Philadelphia Pa., U. S. A.

Trapp, W., Ingenieur, Benrath.

Tunik, D., Ingenieur, St. Petersburg, Mochowaja 27 Wohnung 55.

Vögler, Oberingenieur der Union, Dortmund.

Weiß, Felix, Diplomingenieur, Betriebsdirektor und Prokurist bei Balcke, Telling & Co., Akt.-Ges., Benrath.

Wiebach, Wilh., Görlitz, Jakobstr. 5.

Neue Mitglieder.

Arnou, Gabriel, Ingenieur des Technischen Bureaus von P. Dujardin, Düsseldorf, Breitestraße 71.

Junius, Adolf, Dr., Weidenau a. d. Sieg, Wilhelmstraße 58.

Verstorben.

Hermann, M., Direktor der Jekaterinoslawer Maschinenbau-Akt.-Ges., Jekaterinoslaw, Rußl.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am Sonntag, den 19. November 1905, nachmittags 1 Uhr, im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. „Technische Fortschritte im Hochofenwesen“. Vortrag von Direktor O. Simmersbach-Düsseldorf.
4. „Schwebetransporte für hütten- und bergmännische Zwecke“. Vortrag von Ingenieur Dieterich Leipzig-Gohlis.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am Sonntag, den 12. November 1905, vormittags 11¹/₂ Uhr, im Zivil-Casino zu Saarbrücken.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen und Neuwahl des Vorstandes.
 2. Dr. Alexander Tille: Gedächtnisrede für Hrn. Dr.-Ing. L. Ehrhardt.
 3. Direktor Ortman-Völklingen: „Über neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern“.
 4. Direktor Meyjes-Zweibrücken: „Über den gegenwärtigen Stand der Hochofengasreinigung“.
- Um 2 Uhr nachmittags findet ein gemeinsames Essen statt zum Preise von 3,50 *M* für ein Gedeck einschließlich einer halben Flasche Wein.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 3. Dezember d. J., nachmittags 12^{1/2} Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Transport der Rohprodukte zum Hüttenplatz.
 - a) Die Personentarifreform und ihre Beziehungen zu den Gütertarifen. Berichterstatter Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf.
 - b) Die Gütertarife der Eisenindustrie. Berichterstatter Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf.
4. Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel. Vortrag von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding, Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, das ist am Samstag, den 2. Dezember d. J., nachmittags 5 Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Die Bedeutung der Kleinbessemerei für die Eisenhüttenindustrie und den Maschinenbau. Vortrag von Direktor Hans von Gendt, Magdeburg-Buckau.
2. Betrachtungen über den amerikanischen Gießereibetrieb unter Zugrundelegung persönlicher Eindrücke. Vortrag von Professor B. Osann, Clausthal.

Nach der Versammlung gemütliches Beisammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

