STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 29. 17. Juli 1924. 44. Jahrgang.

Der Frisch- und Raffinierstahlprozeß in der Mark.

Von Friedrich Springorum in Dortmund.

Wer vor 60 Jahren durch die Wiesen- und Waldtäler wanderte, in denen Volme, Ennepe, Heilenbecke und andere kleine Bergwässer der Ruhr zueilen, der begegnete dort auf Schritt und Tritt den Zeichen emsiger Tätigkeit des Eisenhüttenmannes. Malerisch lagen die „Hämmer" mit ihren moosbewachsenen Wasserrädern im Grünen, weithin sichtbar durch ihre weißgetünchten Giebel, und das muntere Klopfen der raschlaufenden Reckhämmer, untermischt mit den taktmäßigen dumpfen Schlägen der Rohstahlhämmer, dem Rauschen der Wehre und dem Geschmetter der zahlreichen gefiederten Bewohner, ergänzte das anmutige Bild zu einem fesselnden Gesamteindruck. Aber trotz des überall sichtbaren Lebens lag über dem Ganzen der Hauch behaglicher Ruhe. Gemessenen Schrittes bewegten sich die Karrenzüge, mit denen Roheisen, Schrott und Holzkohlen angefahren oder fertige Erzeugnisse abgeholt wurden, über die Landstraßen; Eisenbahnen und andere neuzeitliche Beförderungsmittel mit ihrem Ruß, Staub und Lärm gab es dort noch nicht. Die Zahl der eingehenden Briefe war klein, und kein Telephonruf störte die Stille in der Geschäftsstube des von seinen Schmieden so genannten „Hären". Und doch wurde fleißig geschafft, Dienstherr und Schmiede hielten auf ihr Handwerk und gingen darin auf wie der Bauer in seinem Kotten.

Schon zu Beginn des 11. Jahrhunderts waren in der Gegend — es ist das Land, „wo der Märker Eisen reckt" — Eisenhüttenleute an der Arbeit, wahrscheinlich Mönche, die in Rade a. d. Volme im Jahre 1003 Eisen schmolzen[1]). Es wird sich um Verarbeitung leichtschmelziger Brauneisensteine gehandelt haben, die in den Bachtälern zutage traten und mühelos zu gewinnen waren. Später scheint dann die Kunst durch wandernde Eisenhüttenleute ausgeübt zu sein, die nach Art unserer heutigen Scherenschleifer mit ihrem einfachen Gerät umherzogen, das von den Bauern gelegentlich gewonnene Erz verschmolzen und mit Handhämmern zu Werkzeugen ausschmiedeten. Es ist wahrscheinlich eine Art von Rennfeuerbetrieb gewesen, wie er heute noch bei Völkern, die fern der Kultur leben, im Gebrauch ist, wodurch kleine Posten von Erz unter Benutzung von natürlichem Zug oder von Handgebläsen mit Holzkohle direkt zu schmiedbarem Eisen reduziert wurden. Im Laufe der Jahre wurden die Kleinbetriebe dann an die Wasserläufe verlegt, um diese zum Antrieb der Gebläse und Hämmer zu benutzen. Noch jetzt findet man in den entlegenen Tälern alte Schlackenhalden aus dieser Zeit[2]), allerdings so stark mit Rasen, Sträuchern und Bäumen bewachsen, daß sie leicht übersehen werden. Der geringe Gehalt an Eisengranalien einiger dieser Schlacken und der Bruch lassen darauf schließen, daß sie dünnflüssig waren und bei einer Ofenarbeit gefallen sind, die schon den Uebergang zum Hochofen darstellt. Als im 15. Jahrhundert die ersten Hochöfen im Siegerland erschienen, war das Eisenhüttenwesen geschäftsmäßig schon so ausgebildet, daß gildenartige Gemeinschaften zur Wahrung der Berufsinteressen bestanden. Es müssen auch beträchtliche Gewinne erzielt sein, denn von den Betriebsunternehmern, Raidemeister genannt, ist uns der alte Spruch überliefert: „En Raidemester singet in dä Kiärke nit selver, häi hiät dotau sine Lüe." Auch von schwerem und hartnäckigem Streit über die Staugerechtsame, das Brennen der Holzkohle usw. wird uns berichtet. Die Eisenerzeugung hatte also schon damals begonnen, eine bedeutsame volkswirtschaftliche Rolle zu spielen.

Auch in unseren Tälern hatte sich inzwischen vieles geändert. Von der direkten Eisen- und Stahlerzeugung war man zum Frischereibetrieb übergegangen, hatte Frischhütten (Rohstahlhämmer) an den Bachläufen, in denen Ausgleichsweiher (Hammerteiche) unter Errichtung von Wehren (Schlachten) angelegt waren, erbaut und betrieb sie mit Holzkohlen, die durch regelrechten Meilerbetrieb in den anliegenden Wäldern gewonnen wurden. Von den nachstehenden Textbildern zeigen Abb. 1 die äußere, Abb. 2 und 3 die innere Ansicht eines Rohstahlhammers. Man ersieht daraus, daß Gebäude und Betriebsvorrichtungen soweit wie möglich aus Holz hergestellt waren, so die Wasserräder für den Hammer und für das Gebläse, die Welle, der Hammerstiel (Helf), der Amboßstock usw. Der Rohstahlhammer enthielt in der Regel einen Aufwerfhammer von etwa 150 kg Bärgewicht, der in schweren Holzpfosten gelagert war. Das Frischfeuer — in jedem Hammer zwei — war seitlich begrenzt von schweren Gußplatten („Zacken") und hatte eine Länge von etwa 100 cm bei einer Breite von 80 cm. Der „Boden"

[1]) Ausführlich berichtet darüber und über die Folgezeit Dr. Voye in seinem gründlich und anziehend geschriebenen Werk: Geschichte der Industrie im märkischen Sauerland.

[2]) Vgl. Dütschke: Beitrag zur Heimatkunde des Kreises Schwelm.

bestand aus weichem Ruhrsandstein. Seitlich wurde der Wind eingeführt durch eine kupferne Form mit halbkreisförmiger Oeffnung von etwa 30 × 15 mm l. W. Die Formspitze ragte etwa 80 mm in den Schmelzraum und lag etwa 30 cm über dem Boden. In alten Zeiten benutzte man lederne Zwillingsbälge, später auch wohl Zylindergebläse mit Windkesseln.

Die Belegschaft bestand aus dem Meister und zwei Gehilfen. Ab und zu wurden die Feuer von zwei Besitzern mit getrennten Belegschaften betrieben, während der Hammer beiden diente. Die Unterhaltung der Blasebälge, zwei für jedes Feuer, war einem Fachmann anvertraut, dem Bälgemacher, der, wenn es an der Zeit war, mit Leder und viel Schmiere bewaffnet anrückte. Die Stelle des Ober-

Koksroheisen. Die Gesamtschmelzung bestand aus sieben Teilschmelzungen, von denen jede etwa eine Stunde Zeit beanspruchte. Ob sie beendet, der Stahl also „gar" war, wurde mittels eines „Spießes" festgestellt. Klebte das Schmelzgut in hellster Weißglut am Spieß (Spießvogel), so war die Schmelzung gar, und das nächste Eisen wurde vorgezogen. Zur dritten, fünften und siebten Teilschmelze wurde besonders gutes, hochmanganhaltiges Spiegeleisen verwandt. Das gesamte Schmelzgut sammelte sich auf dem Boden des Feuers zu einer kuchenartigen Stahl-Luppe, „Schrey" genannt, von 15 bis 20 cm Dicke, 80 bis 90 cm ⌀ an, die, nachdem vorher die Schlacke abgestochen war, am Schluß des Verfahrens mit Eisenstangen, Hebebäumen und einem Dreh-

Abbildung 1. ↑ Reckhammer der Fa. I. G. Schmidt, Milspe i. W. ↑ Rohstahlhammer in Milspe. Besitzer F. u. M. Springorum, Schwelm i. W.

ingenieurs vertrat der Hammerzimmermann, eine wichtige Persönlichkeit, die den Hammerherrn dauernd beriet und ihn z. B. auch begleitete, wenn er zum Holzeinkauf in die Wälder reiste. Ohne ihn wurde keine bauliche Veränderung vorgenommen, und da er in der Regel eine größere Anzahl von Hämmern bearbeitete, so verfügte er über reiche Erfahrung und war besonders angesehen.

Mit dem Betrieb wurde morgens um 3 Uhr begonnen. Der erste Gehilfe (Knecht) füllte den Herd mit Holzkohle auf und ließ das Gebläse an. Wenn das Feuer genügend durchgebrannt war, zog man das auf der hinteren Herdplatte vorgewärmte Roheisen ins Feuer und ließ es vor dem Winde schmelzen. Der Gesamteinsatz bestand aus etwa 50 bis 75 kg Graueisen, 150 kg Spiegeleisen und 50 bis 150 kg Schrott, dessen Menge sich nach dem Verlauf des Prozesses richtete und bei Rohgang (langsamer Garung) entsprechend höher war. Solange noch Holzkohleneisen zu erhalten war, wurde ausschließlich dieses verschmolzen; später benutzte man auch

kranen aus dem Herd gehoben und unter den Hammer gebracht wurde. Dort wurde das Schrey durch Hammerschläge soweit wie möglich von Schlacke befreit und in sieben gleich große Kreisausschnitte zerhauen, die am nächsten Tage während der neuen Schmelzung auf 40 bis 45 mm □ ausgeschmiedet, behufs Härtung in den mit fließendem Wasser gespeisten Löschtrog geworfen und nach dem Bruch sortiert zum Raffinierhammer gebracht wurden. Der Verbrauch des Frischfeuers an Holzkohle betrug an 200 % je Gewichtseinheit Rohstahl, der Abbrand bei Lederbälgen 25 % des Einsatzes, bei Zylindergebläse 30 bis 35 %. Die Gesamtjahreserzeugung eines Feuers belief sich auf 50 bis 80 t. Da der Frischprozeß sich für den Frischer unsichtbar unter der Holzkohlendecke abspielte, so daß also nur die Spießprobe als Anhalt dienen konnte, und da ferner das Gelingen von der Roheisenbeschaffenheit, der Windstärke, dem Düsenwinkel und der Beschaffenheit des Schrotts und von manchen anderen Umständen abhing, auch die Rohstoffe nur nach dem Aussehen

beurteilt werden konnten, so liegt auf der Hand, daß dem Frischer gründliche Erfahrung zur Seite stehen mußte, wenn er guten Stahl liefern wollte; die Führung des Prozesses war zum größten Teil Gefühlssache. Das Gefühl ist aber in allen Lebenslagen ein recht unzureichender Ersatz exakter physikalischer und chemischer Beobachtung und Messung, und so ließ es auch unseren Frischer mitunter derartig im Stich, daß er Ausschuß auf Ausschuß häufte und schließlich an seiner Kunst irre wurde. „Hä es vam Schlage aff", hieß es dann, worauf ein Kollege, möglichst aus einem anderen Tale, verschrieben wurde, während der vom Unglück Betroffene keine Hand mehr rührte, bis der Ersatzmann das Uebel gebannt hatte, was meistens recht bald der Fall war. Daß dabei auch Kobolde und andere unsaubere Geister, denen das düstere Gemäuer und rußige Gebälk einen prächtigen Unterschlupf bot, ihre Rolle spielten, versteht sich von selbst.

Der Raffinier- oder Reckhammer (Abb. 4), in dem der Rohstahl weiterverarbeitet wurde, war ähnlich dem Rohstahlhammer in Holzkonstruktion ausgeführt. Der Hauptunterschied bestand darin, daß im Reckhammer zwei mit Steinkohle gespeiste Wärmherde vorhanden waren und statt des Aufwerfhammers zwei rasch laufende Schwanzhämmer von 25 bis 40 kg Hammergewicht. Die schwere eichene Hammerwelle stellte ein kleines Vermögen dar und hielt in der Regel viele Jahre aus, während die aus Buchenholz gefertigten Hammerstiele, auch hier Helf genannt, mitunter schon nach eintägiger Benutzung brachen und längstens einige Monate hielten. Ihre Auswahl, die besondere Erfahrung erforderte, erfolgte in der Regel an Ort und Stelle im Walde. Auch der tief im Boden steckende Amboßstock, der im Reckhammer besonders stark durch die zahllosen Schläge beansprucht wurde, mußte sorgfältig ausgewählt werden. Die Verarbeitung der vom Rohstahlhammer gelieferten und nach Härtegrad sortierten Stangen begann damit, daß sie hellrot warm gemacht und unter dem Hammer „geplättet", d. h. zu 75 mm breiten und 7 bis 10 mm dicken „Rippen" ausgeschmiedet wurden. Nochmals in fließendem Wasser gehärtet und dann gebrochen, wurden sie wiederum nach dem Bruche sortiert und nach bestimmten Grundsätzen zur „hohen Zange" geschichtet. Eine „Zange" enthielt 12 bis 18 Rippen von 70 bis 75 cm Länge und wog 25 bis 30 kg. Mit schweren Maulzangen gepackt, wurden die Pakete jeweils bis zur Hälfte auf Schweißglut erhitzt und alsdann unter dem Hammer möglichst rasch geschweißt. War das ganze Paket gut geschweißt und abgereckt, so wurde die entstandene Stange in der Mitte durchgehauen, zusammengebogen und nochmals geschweißt usf. Stahl, an den besonders hohe Anforderungen gestellt wurden, plättete man zum zweiten Male, setzte nochmals eine hohe Zange auf usw. Erst dann gab man ihm durch Ausschmieden die Form, in der er zur Weiterverarbeitung bestellt war. Verwendung fand der Raffinierstahl zur Herstellung von Flintenläufen (insbesondere der Lütticher Damastlauffabrikation), Sensen, Sicheln, Messern, Beilen, Scheren, Steinbohrern, Hacken, Hämmern, Federn usw. Die Güte war ganz hervorragend und ist bis heute für manche Verwendungszwecke noch nicht wieder erreicht, auch nicht mit dem besten Spezialstahl. Der Abbrand stellte sich im Raffinierverfahren auf 20 bis 25 % je nach dem Grade der Verfeinerung, der Verbrauch an Steinkohlen auf 50 % des Fertiggewichts.

Abbildung 2. Rohstahlhammer in Milspe, im Besitz der Firma F. & M. Springorum, Schwelm i. W.

Ein Meister stellte mit zwei Gehilfen 100 bis 120 t im Jahre her. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde auch vorgewalzter Puddelstahl in den Reckhämmern verarbeitet.

In den persönlichen Verhältnissen der Hammerschmiede hat sich die alte, durch Jahrhunderte entwickelte Eigenart lange erhalten. Wenn die Belegschaft eines Hammers sich nicht aus der eigenen Familie des Meisters zusammensetzte, was — auch ein Anklang an alte Zeiten, in denen sorgsam über Geheimhaltung der „Kunst" gewacht wurde — nicht selten der Fall war, so wohnte in der Regel nur der Meister in einem dem Hammerherrn gehörenden Hause unweit der Arbeitsstätte. Gegen geringe Pacht stand ihm außer der Wohnung freie Streu, Holzung und Benutzung von Garten, Feld und Wiese zu. Lohn erhielt er ausnahmslos in Form von Gedinge, bezogen auf die Erzeugung. Gehörten die Gehilfen nicht zur Familie, so hatten sie in dem damals schwach besiedelten Lande oft einen Anmarsch von mehreren Stunden und besuchten daher in der Regel nur Sonntags ihre Familie. Montags in aller Frühe traten sie wieder an, beladen mit dem „Twiesack", einem mit einem Längsschnitt versehenen geräumigen auf der Schulter getragenen Sack, in dem sie Speck, Brot und andere Gegenstände des täglichen Gebrauchs verstaut hatten. Unterkunft fanden sie in einer im Dachgebälk des Hammers liegenden Stube, „Büonne" genannt; Bettwäsche hatte der Hammerherr zu stellen, was viel Seife und mitunter einen stundenweiten Hin- und Hertransport erforderte. Gelöhnt wurden die Gehilfen durch die Hand und für Rechnung ihres Meisters. Der Verkehr mit dem Hammerherrn war durchaus persönlicher Natur, die Geschäftssprache selbstverständlich plattdeutsch, mitunter recht drastisch und weithin vernehmbar, weil das Gehör der Hammerschmiede alter Jahrgänge fast immer durch das Dröhnen der Hämmer litt. Familienereignisse wurden beiderseits gebührend beachtet, Patenschaften waren nicht selten, und die Kinder der Geschäftsherren wuchsen mit denen der Meister- und Arbeiterfamilien in ungehemmter Freiheit auf. Wechsel der Stellung fand nicht oft statt; dem Verfasser ist eine Feier der Belegschaft eines Hammers erinnerlich, bei welcher der Vater 50, der älteste Sohn über 30 und der jüngste über 15 Dienstjahre aufweisen konnte — zusammen haben die drei schließlich 129 Dienstjahre erreicht —, während die Tochter, nebenbei bemerkt, die Mutter eines unserer ersten heute lebenden Fabrikdirektoren, mit dem Meister eines benachbarten Hammers verheiratet war. Da darf man wohl von Bodenständigkeit sprechen. Am ersten Samstag des Maimonats, dem „Maidag", versammelten sich alle Meister und Knechte sowie die übrigen mit dem Hammerbetrieb in Verbindung stehenden Angestellten des Geschäftsherrn in dessen Wohnung. Es galt, zunächst den Meistern die Jahresabrechnung vorzulegen und die ihnen noch zustehende Restzahlung zu leisten, — an sich ein für alle Empfänger erfreulicher Vorgang, den der „Här" benutzte, um seine Meister und Arbeiter zu bewirten. Gegen 10 Uhr vormittags erschienen sie, vom ehrenfesten, weißhaarigen, ältesten Meister bis zum Lehrjungen, durchweg kräftige, gesetzte, bisweilen riesige Gestalten, angetan mit dem schwarzen Kirchenrock, aber darüber den faltigen, blauen Leinenkittel, der mit weißer Stickerei auf den Schultern verziert war. Auf dem Kopfe die schwarzseidene Mütze, in der Hand den derben, selbstgeschnittenen Stock mit Lederriemen, der auch zu anderen Dingen als zur Stütze gut war. Während

Abbildung 3. Rohstahlhammer in Milspe, im Besitz der Firma F. & M. Springorum, Schwelm i. W.

die Meister zur Abrechnung in den Geschäftsräumen verschwanden, ließen sich die übrigen zum Frühschoppen nieder, bei dem Alter Korn, Bier und Zigarren verabreicht, ein Kartenspielchen gemacht und Abenteuer, mit Vorliebe aus der Soldatenzeit, erzählt und von den jüngeren mit Begeisterung und dem stillen Vorsatz, später auch einmal solche Helden zu werden, angehört wurden. Punkt 1 Uhr wurde gegessen. Eine lange Tafel war festlich gedeckt, an der außer den Gästen der Hammerherr, sonst etwa vorhandene Geschäftsangehörige und die männlichen Hausgenossen, namentlich auch die Söhne bis zu den kleinsten, die eben auf den Tisch sehen konnten, herunter teilnahmen. Nach altem unverletzbarem Herkommen gab es kräftige Fleischbrühe mit dicker Fettschicht, an der man sich, auch wenn sie nicht allzu heiß war, der Sitte gemäß den Mund zu verbrennen hatte; dann folgte Rindfleisch mit möglichst scharfen Beilagen, hierauf ein mächtiger gekochter Schinken mit Sauerkraut und weißen Bohnen und endlich dicker Milchreis mit Zucker und Zimt. Als Getränk ein Faß Bier. Reden wurden nicht gehalten, dazu war bei der eifrigen Tätigkeit, der sich alles hingab, auch keine Zeit; dagegen fand eine durchaus ungezwungene lebhafte Unterhaltung statt. Nach Aufhebung der Tafel machten die Gäste einen Spaziergang durch Garten und Felder und fanden sich um 4 Uhr nochmals zusammen, um aus großen Zinnkannen mit Zapfhähnen altertümliche Kaffeetassen ohne Henkel füllen zu lassen, wobei Kandiszucker und „Klenneroggen", ein damals beliebtes, mit Korinthen gefülltes Graubrot, und viel Butter nicht fehlen durften. Dann verabschiedete man sich, sah bei dieser Gelegenheit auch die Frau des Hauses und zog fröhlich wieder den heimischen Gründen zu.

Daß bei dem zwischen Arbeitgeber und -nehmer üblichen unbefangenen Verkehr ernstliche Streitigkeiten fast nie vorkamen, liegt auf der Hand. Nicht als ob immer stiller Friede geherrscht hätte: im Gegenteil, es gab genug Reibungspunkte, aber die Meinungsverschiedenheiten wurden stehenden Fußes im Hammer oder Geschäftszimmer ohne Vermittlung eines Dritten und ohne Schriftsätze ausgetragen, nicht selten so nachdrücklich, daß Uneingeweihte, die zufällig in der Nähe waren, erschreckt zusammenfuhren. Jedenfalls aber sind dem Verfasser Kämpfe, wie sie heute an der Tagesordnung sind, nicht bekannt geworden. Sogar ein Streik, in den die Leute, um „doch auch mal so etwas mitzumachen", eintreten wollten, wurde in gemeinsamer Beratung mit dem Geschäftsinhaber in den Teil des Sommers gelegt, wo kein Wasser im Bach war, und anderseits die Kartoffeln geerntet werden konnten.

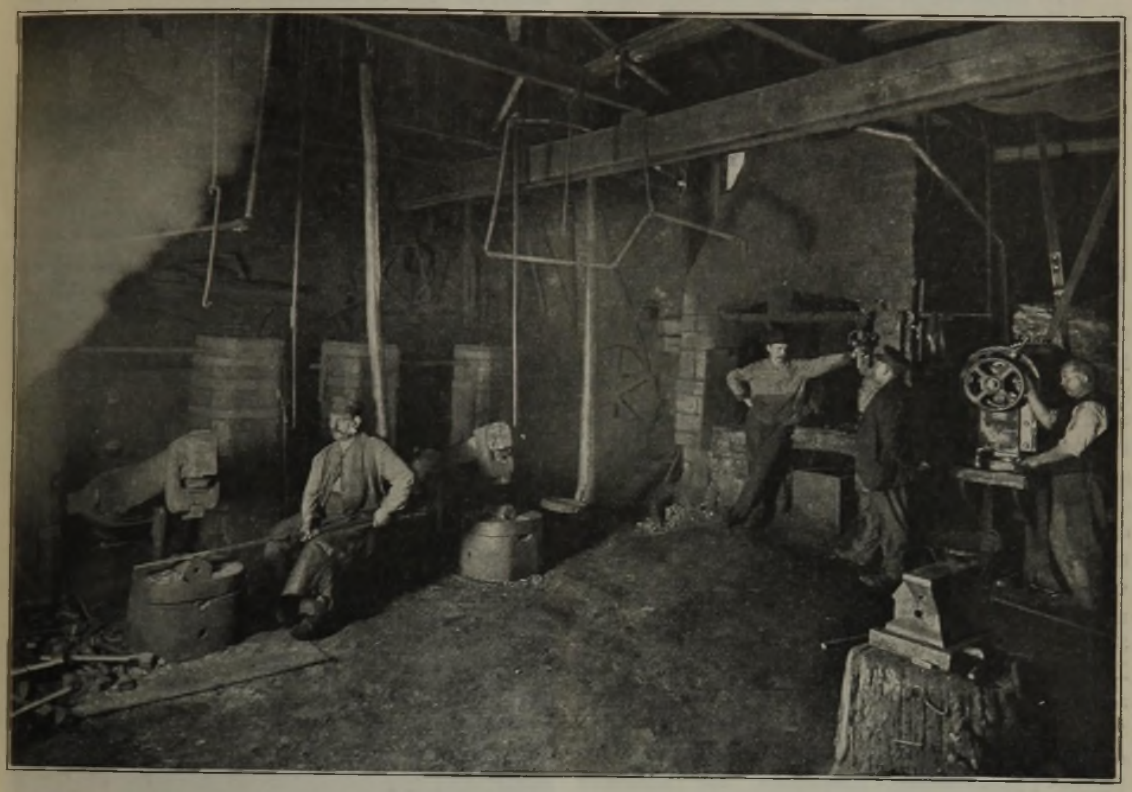


Abbildung 4. Reckhammer der Firma J. G. Schmidt, Milspe i. W.

Das alles hat sich, wie bekannt, gründlich geändert. Im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts hatte der Raffinierstahl einen immer schwieriger werdenden Kampf gegen den Flußstahl in seinen mannigfachen Formen zu bestehen, und daß er hierin unterliegen mußte, ist für jeden, der die obenerwähnten Abbrandzahlen und sonstigen Einzelheiten der Herstellungskosten zu beurteilen versteht, selbstverständlich. Mit Rücksicht auf die zum Teil einer anderen Arbeit nicht mehr fähigen älteren Leute zog man das Ende der Rohstahlfrischerei noch einige Jahre hinaus, bis im Jahre 1907 das letzte Rohstahl-

feuer des Enneper Tales (und auch wohl der Mark) zu Milspe[3]) gelöscht wurde. Die Wasserkräfte der Täler werden, verbessert durch Talsperren und neuzeitliche vorteilhaftere Ausnutzung, zu Fabrikbetrieben der verschiedensten Art verwendet; die ehemaligen Reckhämmer sind zum Teil noch erhalten, dienen aber nur noch der Formgebung (Breithämmer usw.) und verarbeiten Halbzeug der großen Stahlwerke.

Und die Hammerschmiede? Sie sind, wenigstens in dem unteren Teil der Täler, von dem großen Strom der eingewanderten Fabrikarbeiter aufgenommen. Zwar findet man, wenn man genauer zusieht, das ihnen eigentümliche, oft bis zur Steifnackigkeit gesteigerte Selbstbewußtsein, das Streben nach Ellbogenfreiheit, aber auch die Berufstreue, das Verwachsen mit der übernommenen Arbeit auch heute noch bei manchen ihrer Nachkommen; und diese Eigenschaften werden hoffentlich auf lange Zeit hinaus ein wertvolles Erbe für die gewerbtätige Bevölkerung des eisenverarbeitenden Teiles der Mark bilden. Aber der selbständig arbeitende, mit vielerlei Pflichten belastete Hammerschmied der Roh- und Raffinierstahlzeit, der auf sein Gewerbe stolz war und es als Kunst betrieb, ist für immer dahin. Mögen die vorstehenden Aufzeichnungen zu einem bescheidenen Erinnerungsblatt für ihn werden!

[3]) Im Besitz der Fa. F. & M. Springorum zu Schwelm, deren Mitinhaber, Herr Ernst Springorum, die obengenannten Betriebszahlen und eine Reihe von anderen Angaben zur Verfügung stellte.

Ueber die Betriebsergebnisse mit Semmelsteinen auf der Sophienhütte der Buderusschen Eisenwerke in Wetzlar a. d. Lahn.

Von Dr.-Ing. K. Harnickell in Wetzlar.

(Mitteilung aus dem Hochofenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute[1]).)

Der Hochofenbetrieb und die davon abhängige Gaswirtschaft bei den Buderusschen Eisenwerken ließ bei dem eingeschränkten Betrieb des letzten Halbjahres mit nur einem Ofen keine großen Versuche zu. Da die in den Winderhitzern zur Verbrennung kommenden Gasmengen in der gemeinsamen Cowperleitung jedes Ofens gemessen werden, mußte der Versuchsapparat bei den Versuchen stets allein auf Gas stehen. Hierdurch erkalteten die anderen Apparate leicht, was aus Betriebsrücksichten vermieden werden mußte. Cowperversuche von längerer Dauer ließen sich daher noch nicht anstellen, wohl aber größere Versuche von 8 bis 12 st, und zwar an Sonntagen, wenn in der Zwischenzeit genügend Gas vorhanden war, um die anderen Apparate aufzuheizen. Die Messungen wurden mit den vorhandenen Betriebsinstrumenten durchgeführt. Die hohen Temperaturen wurden mit Platin - Platinrhodium - Elementen, die mittleren mit Nickel - Nickelchrom und Eisen-Eisen-Konstantan ermittelt, zum größten Teil von Selbstschreibern aufgetragen, auch regelmäßig abgelesen. Die Gasmengen und Kaltwindmengen wurden mittels Stauscheibe und Schwimmerapparat bzw. Debro-Dampfmesser ermittelt. Von den Gasen, Frischgasen sowohl als auch Rauchgasen, wurden größere Sammelproben entnommen, die dann im Orsatapparat untersucht wurden. Außerdem wurden Abgase mit dem Eckardt-Rauchgasprüfer ständig auf Kohlensäure geprüft und in Abständen mittels Orsatapparats auf Wasserstoff und Sauerstoff untersucht. Um bei selbstschreibenden Instrumenten die Schaubilder mit größerer Genauigkeit auswerten zu können, wurden schnellaufende Uhrwerke eingebaut. Außerdem wurden Stauscheiben und Uebersetzungsverhältnisse der Mengenmeßapparate so gewählt, daß die ganze Breite des Schaubildes möglichst von einer kleinen Druckdifferenz ausgefüllt wurde. Bei allen Versuchen wurde möglichst große Genauigkeit angestrebt. Trotzdem zeigten sich aber große Fehlerquellen, die nicht auszuschalten waren und auch immer wieder auftreten werden, wenn derartige Versuche nicht unabhängig vom Betrieb durchgeführt werden können. Immerhin sind recht brauchbare Vergleichswerte, auf die es letzten Endes doch ankommt, ermittelt worden.

Abb. 1 zeigt das Innere eines $^3/_4$ Jahre ununterbrochen im Betrieb gewesenen Winderhitzers mit einer Semmelsteinschüttung von 5,5 m Höhe. Die Steine haben während der Betriebszeit nicht gelitten, sie sind nicht verschlackt, obwohl die Gas-

Abbildung 1. Inneres eines Winderhitzers mit Semmelsteinschüttung.

verhältnisse nicht immer die besten waren. Da infolge Betriebseinschränkung nur unsere alte Theisenreinigungsanlage im Betrieb war, ließ der Reinheitsgrad öfters zu wünschen übrig, der Staubgehalt war wohl meistens 0,07 g/m³, stieg aber öfters über 0,1 g/m³. Zuweilen bekamen die Apparate auch teilweise Rohgas, allerdings nur vorübergehend. Die Festigkeit der Steine nach der $^3/_4$jährigen Betriebsperiode war ebenfalls noch gut.

Auf Zahlentafel 1 sind die Abmessungen, Raumgewichte und Heizflächen des 120er- und 180er-Semmelsteins enthalten, ferner zum Vergleich die

[1]) Bericht Nr. 66 des genannten Ausschusses. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

Zahlen des in den Versuchscowpern enthaltenen Gitterwerks. Auffallend ist die große Heizfläche je m³ und 1000 kg geschütteter Semmelsteine, ferner das geringe Raumgewicht der Schüttung.

Zahlentafel 1.

Abmessungen, Raumgewichte und Heizflächen von Semmelsteinen.

		Gewicht kg	Raum m³	Oberfläche m²	Steinquerschnitt %	Freier Querschnitt %	Stückzahl je m³	Gewicht des Steines kg
Semmelstein 120/120	1 m³	800	1	35	44	56	435	1,8
	1000 kg	1000	1,25	43,8				
Semmelstein 180/180	1 m³	840	1	28	44	56	140	6
	1000 kg	1000	1,19	33,4				
Gitterwerk 155×155 / 114×155	1 m³	1100	1	12,6	56	44		
	1000 kg	1000	0,91	11,5				

Zahlentafel 2. Abmessungen und Heizfläche der Versuchsapparate.

	Gitterwerk			Semmelsteine			Uebrige Heizfl.		Gesamt-Heizfläche m²
	h	Gew. in t	m²	h	Gew. in t	m²	Brennschacht m²	Kuppel m²	
ohne Semmelsteine . .	19,4	292	3356	—	—	—	117	42	3515
mit 2 m „ . .	17,4	262	3000	2	21,5	960	117	42	4119
mit 2 m 6 m Ausbruch . .	13,4	202	2315	2	21,5	960	117	42	3433
mit 4 m 6 m Ausbruch . .	13,4	202	2315	4	43	1920	117	42	4394
mit 5,5 m 6 m Ausbruch . .	13,4	202	2315	5,5	60	2620	117	42	5094

Höhe der Apparate . . . = 25 m Brennschacht-Querschnitt = 2,56 m²
Durchmesser der Apparate = 6,0 „ Gitterwerks-Querschnitt = 13,7 „

Zu den Versuchen wurden die Winderhitzer 1, 2 und 3 des Ofens I bestimmt (s. Zahlentafel 2). Die Apparate haben alle dieselben Abmessungen und Gitterausmauerungen. Sie sind 25 m hoch und haben 6,0 m im Durchmesser. Die ersten Versuche wurden im August 1922 ausgeführt, und zwar wurden bei Cowper 1[1]) 2 m Gitterwerk ausgebrochen und dann die Semmelsteine lose aufgefüllt. Damit die Semmelsteine nicht in die weiten Züge — 155 × 155 mm — fallen, wurde eine weitere Lage Gitterplatten ausgebrochen und an deren Stelle ein engerer Rost aus Gitterplatten gesetzt. Die ersten Semmelsteine wurden planmäßig darauf verlegt und erst die nächsten wahllos, aber vorsichtig geschüttet. Es ist möglichst darauf zu achten, daß nicht mehrere Steine mit der geraden Fläche aneinander zu liegen kommen. Mit dem Einbau der ersten Semmelsteine wurde hauptsächlich eine Vergrößerung der Heizfläche bezweckt. Die Winderhitzer waren bei dem nach und nach verstärkten Ofenbetrieb etwas zu klein. Man rechnete auch mit einer besseren Wärmeübertragung. Was wohl zu erwarten war, womit aber in diesem Ausmaße nicht gerechnet wurde, war das Sinken der Abgastemperaturen. Diese sind von etwa 300° im Mittel auf durchschnittlich 200° gesunken. Hierdurch erniedrigten sich die Kaminverluste von etwa 20 % der gesamten zugeführten Wärme auf 10 bis 12 %; entsprechend stieg der thermische Wirkungsgrad des Apparates um 8 %. Der Widerstand im Cowper vergrößerte sich nicht bedeutend, die Aufnahmefähigkeit des Apparates für große Gasmengen war nicht verringert worden. Die Windtemperaturen, besonders im Anfang, stiegen beträchtlich. Mit Leichtigkeit waren Temperaturen von 950°, selbst bis 1000°, zu erreichen. Die ersten Versuchsergebnisse waren also befriedigend und ermutigten zu einem größeren Versuch. Zu diesem Zweck wurden aus C 2 6 steigende Meter Gitterwerk ausgebrochen. Um die Wirkungsweise der Semmelsteine beurteilen zu können, hauptsächlich ihren Einfluß auf Wind- und Abgastemperaturen in Abhängigkeit von der Schütthöhe, sollten die Semmelsteine nach und nach eingebaut und dabei jedesmal durch Temperaturmessungen an der Grenze zwischen Gitterwerk und Semmelsteinen die Aufnahmefähigkeit derselben ermittelt werden. Hierzu wurden 5 Thermoelemente, starke Nickel-Nickelchrom-Drähte, nach einem wohl überlegten Verteilungsplan über den Cowperquerschnitt verlegt, und danach die ersten 2 m Semmelsteine aufgetragen: der Versuch scheiterte vollständig. Schon beim Anheizen versagten die Elemente nacheinander, die höchste gemessene Temperatur betrug 750°. Beim Aufräumen der Semmelsteine zeigte sich, daß die Elemente durch Kohlung sehr brüchig geworden waren und in lauter kleine Stücke zerbrochen umherlagen.

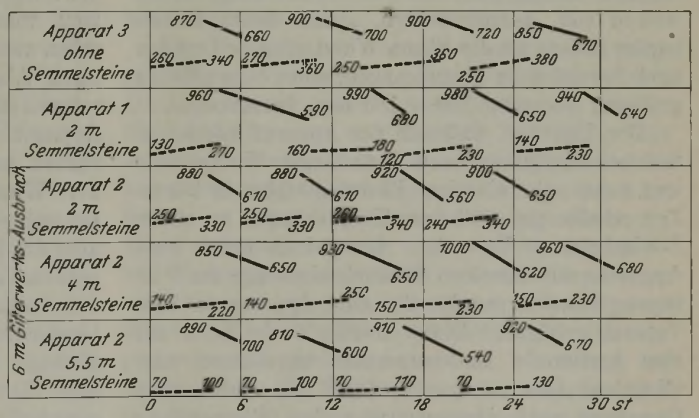


Abbildung 2. Abgas- und Heißwind-Temperaturen.

Beim zweiten Versuch wurden neue Elemente säuberlich in die oberste Lage Gitterplatten verlegt, so daß sie diesmal vor den schädlichen Einflüssen der Gase geschützt bleiben mußten. Nach außen waren die Drähte durch leicht angezogene Stopfbüchsen

[1]) Im folgenden kurz mit C 1 bzw. C 2 und C 3 bezeichnet.

durch das Mantelblech geführt. Auch diesmal versagten die Elemente einige Stunden nach dem Anheizen, und zwar sämtliche auf einmal. Wahrscheinlich sind sie durch das ruckweise und ungleichmäßige Wachsen des Gitterwerks und Mantelmauerwerks abgeschert worden.

Abb. 2 zeigt den Verlauf der Abgas- und Windtemperaturen, und zwar die erste Reihe von C 3 ohne Semmelsteine, die nächste C 1 mit 2 m, sodann C 2 nach 6 m Gitterausbruch mit 2 m, 4 m und 5,5 m Semmelsteinen. Der Verlauf der Kurven ist linear eingezeichnet, indem einfach die höchst gemessenen Anfangstemperaturen und Endtemperaturen verbunden wurden. In Wirklichkeit ist der Verlauf nicht linear, weicht aber nicht stark von der Geraden ab. Besonders sei hingewiesen auf das Abfallen der Rauchgastemperaturen und die Neigung der verschiedenen Heißwindtemperaturen und endlich die schnelle Aufheizbarkeit der Semmelstein-Cowper. Wenn es auch nicht gerade das Ideal eines Hochöfners ist, mit Windtemperaturen zu arbeiten, die anfangs sehr hoch sind — 950° und mehr —, aber bald steil abfallen, so ist trotzdem eine hohe Anfangstemperatur an sich kein Fehler. Durch Zusatz von Kaltwind läßt sich eine gute Mitteltemperatur erreichen; die aufgespeicherte Wärme wird in derselben Zeit, z. B. 2 st, weniger in Anspruch genommen, infolgedessen wird auch die Endtemperatur wesentlich höher liegen als beim Betrieb ohne Kaltwindzusatz. Die hohe Anfangstemperatur und das schnelle Abfallen der Temperatur läßt sich wohl so erklären: Durch das Aufprallen der heißen Verbrennungsgase findet ein sehr guter unmittelbarer Wärmeübergang gerade auf die obersten Semmelsteinschichten statt. Diese sättigen sich gewissermaßen mit der beinahe höchstmöglichen Wärme. Der Temperaturabfall der Verbrennungsgase innerhalb der Semmelsteinschichten ist sehr stark, was durch einen späteren Versuch noch dargelegt wird. Dagegen ist wohl das Steingewicht im Verhältnis zur Oberfläche zu gering, es ist nicht möglich, eine Reserve an Wärme, die ausgleichend wirken soll, aufzuspeichern. Aus dieser Ueberlegung heraus ist die Firma Wunderlich in Dresden auch bereits dazu übergegangen, einen Semmelstein größeren Formats, 180 × 180 mm, herzustellen.

Der Umstand, daß sich der Apparat mit 5,5 m Semmelsteinfüllung auch nach langer Windperiode und dabei sehr niedriger Endtemperatur in kurzer Zeit wieder gut aufheizen ließ, drängte zu einem 2-Winderhitzer-Versuch. Da jedoch keine zwei Apparate mit derselben Semmelsteinmenge zur Verfügung standen, mußte der eine Apparat zu dem Versuch genügen. Dieser wurde, nachdem er auf eine bestimmte Endtemperatur abgeblasen war, allein auf Gas genommen, damit die verbrauchte Gasmenge auch gemessen und eine Wärmebilanz aufgestellt werden konnte. Während der Apparat dann auf Wind ging, wurden die anderen Apparate nach Möglichkeit wieder aufgeheizt. Die Ergebnisse waren bei einem stündlichen Brutto-Windverbrauch, gemessen in der Kaltwindleitung, von etwa 18 000 m³ gut. Die mittlere Windtemperatur betrug 777°. Allerdings war dem Apparat das Maximum an Gas gegeben worden, was er bei guter Verbrennung aufnehmen konnte. Dies waren ~ 5000 m³/st (0,760 mm). Der Wirkungsgrad betrug ~ 78 %. Mehr als 5000 m³ nahm der Apparat nicht an, die Verbrennung wurde unvollkommen, auch schlug die Flamme stoßweise aus den Luftlöchern heraus. Der natürliche Kaminzug, der durch die niedrigen Abgastemperaturen, die bis zu 40° heruntergingen, noch verschlechtert wurde, reichte nicht aus. Es war also nicht die Möglichkeit gegeben, den Winderhitzer in 1 st für eine größere Windmenge aufzuheizen. In diesen engen Grenzen war also praktisch ein 2-Cowper-Betrieb nicht gut durchführbar; es muß gerade beim 2-Cowper-Betrieb, wo weiter keine Reserven vorhanden sind, die Möglichkeit gegeben werden, die Winderhitzer zu treiben, sei es, daß der Ofen abgefallen ist, oder nach Stillständen ein stärkeres Aufheizen erforderlich ist. Daher blieb weiter kein Mittel übrig, als den natürlichen Kaminzug durch einen Ventilator zu verstärken oder gar zu ersetzen, wollte man von der kostspieligen und auch nur beschränkt möglichen Erhöhung des Kamins absehen.

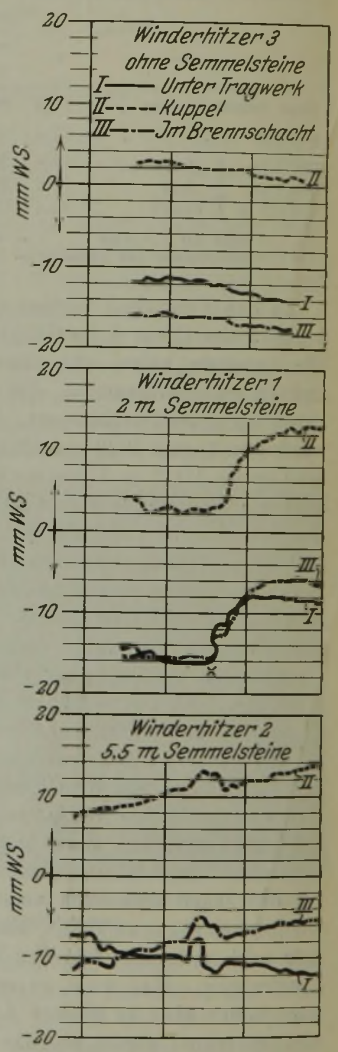


Abbildung 3—5. Zugverhältnisse in den Winderhitzern.

Die bisherigen Ergebnisse unserer Versuche waren also: Bereits mit 2 m Semmelsteinhöhe war ein wesentlich besserer Wirkungsgrad erzielt worden, was schon aus den niedrigen Abgastemperaturen erhellt. Der Apparat ließ sich schnell und zu hoher Windtemperatur aufheizen, hielt aber die hohe Temperatur nicht lange; dabei war die Endtemperatur nicht niedriger als bei den alten Gitterwerkscowpern (etwa 680 bis 700°). Dasselbe Bild zeigte sich in verstärktem Maße bei C 2 mit 5,5 m Semmelsteinfüllung. Was erstrebt war, eine größere Heizfläche bei gutem Wirkungsgrad, war erreicht worden; allerdings war der Aufnahmefähigkeit für größere Gasmengen, ohne die eine vergrößerte Heiz-

fläche doch wenig Zweck hat, bald eine Grenze gesteckt.

Bei den Versuchen mit künstlichem Zug blieb bezüglich des Ventilators keine große Wahl. Ein alter Ventilator einfachster Bauart mit 1 m Flügelraddurchmesser mußte nach den Tafeln der „Hütte" genügen, da die zu fördernden Abgasmengen leicht zu errechnen waren. Der Ventilator wurde mit einer Blechhutte an ein seitliches Einsteigeloch, unter dem Tragrost des Gitterwerkes, angeschlossen. Ein 500er-Wasserschieber wurde dazwischen geschaltet. Zur Abführung der Gase diente ein 10 m langes Blechrohr, das einfach auf die Austrittsöffnung des Ventilators gesetzt war. Um die Abgasmengen auch messen zu können, wurde eine Stauscheibe in das Blechrohr, das zufällig aus zwei Teilen bestand, eingeschaltet, und die Differenzdrucke wurden durch einen Oelapparat graphisch aufgetragen. Es zeigte sich stets eine gute Uebereinstimmung zwischen der errechneten und der gemessenen Abgasmenge. Außerdem wurde ein dreifach schreibender Zug- und Druckmesser an Brennschacht, Kuppel und Raum unter dem Gitterwerk angeschlossen, damit auch über die Zugverhältnisse im Winderhitzer etwas Klarheit geschaffen wurde. Zugmessungen, die vorher mit U-Rohr vorgenommen wurden, gaben wechselnde und wenig klare Zahlen, aus denen man sich kein Bild machen konnte. Die gewonnenen Kurven sind sehr beachtenswert, so daß zwecks Vergleichsmessungen auch an C 3 — ohne Semmelsteine — und C 1 — mit 2 m Semmelsteinen — der Zugmesser angeschlossen wurde.

Abb. 3 zeigt die Zugverhältnisse bei C 3, dem Apparat ohne Semmelsteine, also mit 19,4 m Gitterwerk; I bedeutet Zug unter dem Gitterwerk, II in der Kuppel, III im Brennschacht. Die Differenz zwischen drei Meßpunkten bleibt konstant, die Linien bleiben parallel, neigen sich allerdings gegen Ende der Periode, wahrscheinlich weil der Kamin durch die hohen Abgastemperaturen bessere Zugwirkung bekommt.

Abb. 4 stellt die Zugverhältnisse in C 1 mit 2 m Semmelsteinfüllung dar. Die Kurven haben nicht alle das Streben, parallel zu bleiben, der Widerstand im Apparat wächst, der Zug unter dem Gitterwerk nimmt langsam zu. An der mit × bezeichneten Stelle machen die Kurven einen Ruck nach oben, wahrscheinlich weil C 3 mit hoher Abgastemperatur nicht mehr auf den Kamin wirkt und daher dessen Zugwirkung nachläßt. Merkwürdig sehen die Zugkurven von C 2 aus (s. Abb. 5). Die Kurven I und III überschneiden sich nach kurzer Zeit. Während der Abstand II und III, also das Druckgefälle zwischen Kuppel und unterem Brennschacht, der gleiche bleibt, der Widerstand im Apparat aber mit zunehmender Erwärmung wächst, nimmt der Zug am Abgasstutzen ständig zu. Um den wirklichen Widerstand im Cowper zu messen, müßte er kalt an die Esse angeschlossen werden; dies war jedoch aus Betriebsrücksichten nicht möglich. Immerhin geben die obenstehenden Kurven auch einen gewissen Aufschluß über den durch Semmelsteine erhöhten Widerstand. Es beträgt z. B. bei C 1 die Differenz zwischen Kuppel und Abgasstutzen durchschnittlich 20 mm Wassersäule gegen 15 mm bei C 3 ohne Semmelsteine, normale Betriebsverhältnisse, das heißt in unserem Falle 4500 m³ Gas/st, vorausgesetzt. Bei C 2 mit 5,5 steigenden Meter Semmelsteinen beträgt der erhöhte Widerstand sogar 13 mm Wassersäule. Wenn es angängig ist, an Hand dieser 2 Punkte unter Hinzunahme des Nullpunktes als 3. Punkt (Apparat ohne Semmelsteine) eine Gesetzmäßigkeit zu konstruieren, so erhalten wir die in Abb. 6 dargestellte Linie, die als Gerade durch die beiden ermittelten Punkte gelegt, ziemlich nahe dem Nullpunkt, dem Koordinatenschnittpunkt, endet. Im allgemeinen geht man wohl nicht fehl, wenn man den durch einen steigenden Meter Semmelsteine bei normalem Betrieb erhöhten Widerstand mit 2,5 mm annimmt. Unter normalem Betrieb möchte ich hier einen stündlichen Gasverbrauch von 4500 m³ in einem Winderhitzer von 6,0 m Durchmesser, als für die

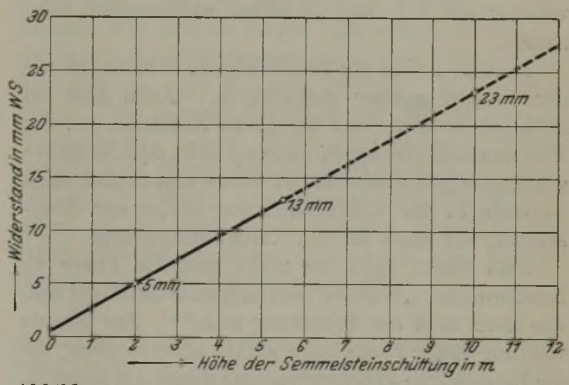


Abbildung 6. Zunahme des Widerstandes im Winderhitzer mit der Höhe der Semmelsteinschüttung. Verbrannte Gasmenge gleichbleibend 4500 m³/st.

Verhältnisse der Sophienhütte zurzeit normal, bezeichnen. Wird die Gasmenge/st erhöht, wächst bekanntlich der Widerstand mit dem Quadrat der Gasmenge, was ebenfalls durch Messungen einwandfrei festgestellt wurde.

Die Versuche mit Ventilator entsprachen allen gehegten Erwartungen. Der Ventilator, dessen Umdrehungszahl durch Auswechseln der Motorriemenscheibe nach und nach bis auf 650 erhöht wurde, nahm schließlich 8500 m³ Frischgas/st auf. Es war damit möglich, den Cowper in weniger als einer Stunde so aufzuheizen, daß die Blasperiode bis zu 1¼ st ausgedehnt werden konnte bei einer Anfangs- und Endtemperatur von 900 bzw. 700° und einer stündlich in der Kaltwindleitung gemessenen Brutto-Windmenge von 24 000 m³ (0°/760 mm). Die Abgastemperatur erhöhte sich etwas, sie betrug im Mittel 110°. Die Verbrennung war ausgezeichnet. Die Rauchgase hatten durchweg einen Kohlensäuregehalt von über 23 %, was durch Eckardt-Rauchgasprüfer und Orsatapparat ständig festgestellt wurde. Durch die verkürzte Heizperiode und gute Verbrennung war es möglich, den Wirkungsgrad des Cowpers über 82 % zu steigern. Der Kraftbedarf des Motors ist gegenüber der ersparten Gasmenge ver-

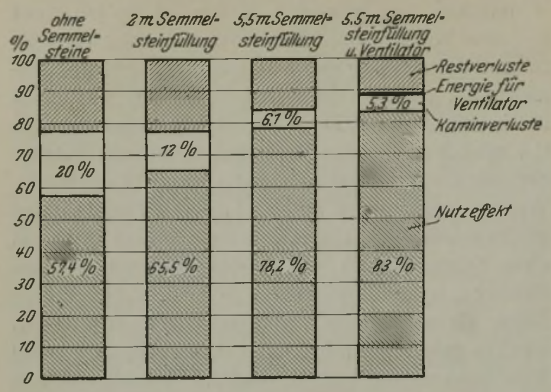


Abbildung 7. Winderhitzer-Wirkungsgrade mit und ohne Semmelsteine.

schwindend. Bei einer Umdrehungszahl des Ventilators von n = 650 beträgt der Stromverbrauch 13,5 kWst oder bei einem Gasverbrauch einer Gasdynamo von 5 m³/kWst 13,5 × 5 = 70 m³/st, d. h. weniger als 1 % der stündlich verbrannten Gasmenge.

In Abb. 7 sind die verschiedenen Wirkungsgrade der Versuchscowper aufgetragen. Auch hier sei nochmals betont, daß bei diesen Aufstellungen des Wärmehaushaltes angenommen wurde, daß der ganze gemessene Kaltwind erwärmt wurde, also auch etwaige Verluste in der Kaltwindleitung hinter der Stauscheibe, vor allem an den Kaltwindschiebern.

Nun bleibt noch die meist gestellte Frage zu beantworten: „Wieviel Semmelsteine benötige ich, wie hoch muß die Schüttung sein?“ Zur Beantwortung dieser Frage blieb nichts anderes übrig, als die tatsächliche Wärmeaufnahme durch die Semmelsteine festzustellen, d. h. die früher zweimal mißglückten Versuche nochmals aufzugreifen. Zu diesem Zweck wurden 4 Thermoelemente in den Cowper eingebaut, und zwar das erste, in den folgenden Schaubildern mit II bezeichnet — I ist das Element im Abgasstutzen —, an die Grenze zwischen Gitterwerk und Semmelsteinen etwa 25 bis 30 cm über dem Gitterwerk, III 1,5 m höher, ferner IV 3,5 m über II und endlich V in die Kuppel möglichst dicht an die Semmelsteine heran; die Elemente ragten etwa 1 m in die Semmelsteinschicht hinein. Der Einbau der Elemente mußte während des Betriebes erfolgen, ging jedoch verhältnismäßig gut vonstatten. Bei den nun folgenden Versuchen versagte meistens ein Element; durch das Arbeiten des Gitterwerks und der Semmelsteine infolge der Temperaturschwankungen wurden die rotglühenden eisernen Schutzrohre sehr leicht umgebogen. Abb. 8 zeigt die Temperaturverhältnisse in dem Semmelsteincowper, und zwar während zweier aufeinander folgenden Gas- und Windperioden. Die angezeigten Temperaturen entsprechen wohl ziemlich den Steintemperaturen, die ihrerseits, in den unteren Regionen wenigstens, sicherlich nicht stark von den Gastemperaturen abweichen. Bei der zweiten Gasperiode reicht am Ende die Skala des Millivoltmeters von IV nicht mehr aus, die Kurve wurde entsprechend dem vermutlichen Verlauf ergänzt. Im unteren Teil der Abbildung sind Windmenge, Abgasmenge und Frischgasmenge eingetragen, außerdem oben noch die Heißwindtemperaturen.

In Abb. 9 sind dieselben Werte, allerdings nur von der zweiten Gasperiode, so eingetragen, daß die einzelnen Kurven die Temperaturen anzeigen, die zu derselben Zeit an den verschiedenen Meßstellen ermittelt waren, und zwar beträgt der Abstand der einzelnen Kurven 10 min, nur die erste und letzte Kurve haben einen kürzeren Zeitabstand von der nächsten. Jede Kurve hat einen anderen Verlauf. Die Abnahme der Temperaturen im Gitterwerk ist, weil Zwischenpunkte fehlen, linear dargestellt. Angenommen, die Gastemperatur weiche kaum von den gemessenen unteren Temperaturen ab, so beträgt dieselbe am Ende der Semmelsteinschüttung, wenn die Kurven über die Ordinate II verlängert und die Werte extrapoliert werden, max. 285 °, im Mittel 220 °. Dieser Umstand läßt den nicht zu bestreitenden Schluß zu, daß die 5,5 steigenden Meter bzw. 60 t Semmelsteine bereits dieselbe, sogar bessere

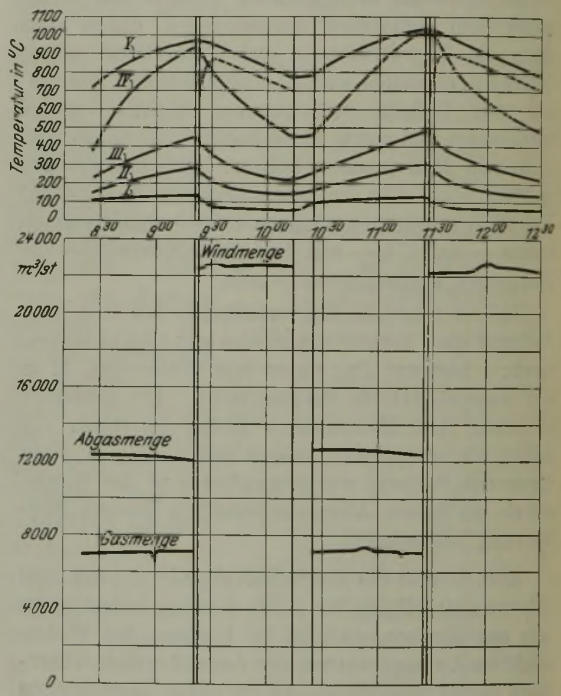


Abbildung 8. Temperaturen in den Semmelsteinen.

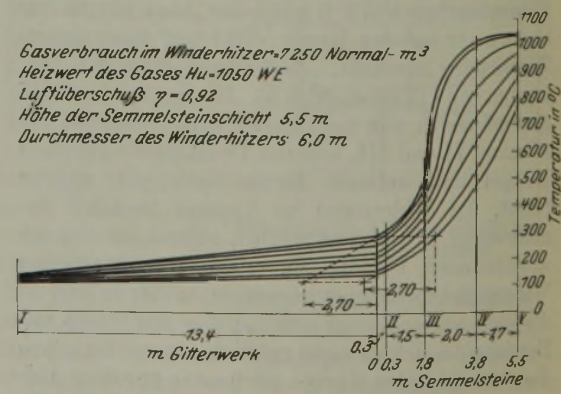


Abbildung 9. Temperaturgefälle in den Semmelsteinen.

Wirkung haben als die 19,4 m bzw. 292 t Gitterwerk in C 3, bei dem die Abgastemperatur im Mittel 300° beträgt. In der Semmelsteinschicht einschließlich oberem Brennschacht und vor allem der Kuppel werden bereits > 92 % der wieder abgegebenen Wärme aufgespeichert. Dies entspricht einer Heizflächenbeanspruchung von $\frac{5\,650\,000}{2800} = \sim 2000$ WE/m². Es liegt auf der Hand, daß durch weitere Erhöhung der Semmelsteinschüttung das Gitterwerk ganz überflüssig wird. Denkt man sich die oberste Temperaturkurve verlängert bis auf die Horizontale 120°, so schneiden sich diese auf der Ordinate 10,7, d. h. die Semmelsteinschicht müßte auf 18,9 — 10,7 = 8,2 m oder um 8,2 — 5,5 = 2,7 m erhöht werden, um auf eine höchste Abgastemperatur von 120° zu kommen.

Oder nimmt man die spezifische Wärme der feuerfesten Steine mit 0,3 an, ferner daß bei einem Temperaturgefälle von z. B. 200° während der Windperiode an Wärme 6 150 000 WE an den Wind abgegeben werden, so beträgt die von den Semmelsteinen abgegebene Wärme 5 840 000 WE. Der Rest 6 150 000 — 5 840 000 = 310 000 WE kommt auf das Konto der Kuppel und des Brennschachtes. Letztere Kontrollrechnung ist nur unter der Voraussetzung zulässig, daß die ganze Masse der Semmelsteine und nicht nur eine mehr oder weniger tiefe Zone an der Oberfläche an dem Wärmeaustausch teilnimmt. Diese Voraussetzung trifft bei dem 120er-Semmelstein wohl ohne weiteres zu.

Für einen 2-Winderhitzer-Betrieb und einen Apparatedurchmesser von 6 m genügt also bei einem stündlichen Kaltwindverbrauch von 22 000 bis 23 000 Normal-m³ = 18 000 m³ im Ofen und einem stündlichen Gasverbrauch von 7250 m³ eine Semmelsteinschüttung von 8½ m Höhe, um ohne Gitterwerk auszukommen. Bei einer größeren Beanspruchung wird zweckmäßig der Durchmesser der Cowper größer gewählt. So könnte z. B. ein Winderhitzer von 7 m ⌀ mit derselben Höhe der Semmelsteinschüttung bereits eine stündliche Windmenge von ~ 30 000 m³ bzw. 23 500 m³ am Ofen auf eine mittlere Windtemperatur von 800° erwärmen.

Zusammenfassung.

Die bisherigen Versuche erstreckten sich auf den 120er-Semmelstein; sie brachten befriedigende Ergebnisse. Es zeigte sich, daß bereits geringe Mengen Semmelsteine die Heizfläche und den Wirkungsgrad eines Cowpers beträchtlich erhöhen. Die Semmelstein-Cowper lassen sich schnell aufheizen, ergeben hohe Windtemperaturen und eignen sich infolgedessen zum 2-Cowper-Betrieb. Bei großen Schütthöhen wächst natürlich der Widerstand im Winderhitzer. Durch Wahl eines größeren Steinformats wird dieser Nachteil verringert; gleichzeitig wird das Verhältnis Steingewicht : Heizfläche günstiger, so daß mit einem längeren Anhalten der hohen Windtemperaturen zu rechnen ist. Dahingehende Versuche werden angestellt.

* * *

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an:

Direktor Heskamp (Duisburg-Ruhrort): Bei unseren Versuchen mit Semmelsteinen mit einer Schüttung von 4 m haben wir im großen und ganzen dieselben Ergebnisse erzielt wie der Vortragende. Die Heizflächen waren bei uns vor dem Einbau der Steine 6420 m², Gitterwerk 160 × 160 mm, nach dem Einbau 8680 m², also eine Vermehrung der Oberfläche um 35 %. Die Erniedrigung der Abgastemperatur betrug etwa 70° bei 12 000 bis 13 000 m³ Gas je Stunde, damit errechnet sich eine Gasersparnis von 3 bis 4 %. Wir haben diese Gasmenge dadurch durchbekommen, daß wir gleichzeitig einen anderen Cowper, der bereits heiß war, an den Kamin hängten und den Zug vermehrten.

Zunächst ist die Anfangstemperatur etwa 100° höher als bei dem Cowper ohne Semmelsteine. Diese Tatsache läßt sich durch die bessere Wärmeübertragung infolge größerer Oberflächen erklären. Die Endtemperatur des Windes nach zwei Stunden beträgt 100° weniger als im Apparat ohne Semmelsteine. Das bedeutet je Stunde einen Temperaturabfall von 200°, während er im gewöhnlichen Winderhitzer nur 100° betragen würde. Der Versuch, bei einem stündlichen Wechsel zu einem günstigeren Ergebnis zu kommen, war ohne Erfolg. Die Zugverluste wurden ständig gemessen; sie stiegen im Verlauf der Heizperiode an, und zwar bei Verbrennung größerer Gasmengen sehr schnell. Durch die Steigerung der Zugverluste ließ der Auftrieb ständig nach, so daß nach anderthalb Stunden der eigene Auftrieb im Kamin nicht mehr genügte, um die nötigen Luftmengen anzusaugen. Es bleibt dann nichts anderes übrig, als zu künstlichem Zug überzugehen oder Druckbeheizung anzuwenden. Wir wollen jetzt Versuche mit Semmelsteinen von 180 × 180 mm machen, mit einem Apparat, der ungefähr zu einem Drittel neu zugestellt ist mit 100 × 100 mm Gitterwerk, die Schüttung der Semmelsteine langsam erhöhen und sehen, wie weit wir mit dem natürlichen Zug dabei kommen. Ich glaube, daß wir bei Verwendung des größeren Semmelsteinformats zum Zwei-Cowper-System übergehen können. Der Staubgehalt ist 0,2 bis 0,3 g/m³. Ich möchte noch hinzufügen, daß die mechanische Beschaffenheit der Semmelsteine gut war und nach zweimonatigem Betriebe keine Veränderung mit Ausnahme der Färbung stattgefunden hatte. Die von den Gasen nicht berührten Stellen machen ungefähr 10 % der Oberfläche aus.

Dr.-Ing. Harnickell: Wenn ein Semmelstein-Cowper mit anderen Cowpern gleichzeitig an der gemeinsamen Gasleitung hängt, so kommt er immer zu kurz. Die anderen Apparate, die weniger Widerstand haben, nehmen den Semmelstein-Cowpern die ganzen Gasmengen weg.

Hochofenchef Tilmann (Dortmund): Wir haben auf der Dortmunder Union ebenfalls einen Versuch mit Semmelsteinen gemacht, und zwar bei einem Ofen, der nach dem Zwei-Cowper-System mit natürlichem Zug betrieben wird. Von den beiden Cowpern ging einer mit 1½ m Schichthöhe Semmelsteinen, der andere nur mit Gittermauerwerk. An jedem Apparat wurde die Gasmenge mit Geschwindigkeitsmessern festgestellt. Die Heizfläche beträgt 7000 m² je Apparat. Zu erwärmen sind stündlich etwa 40 000 m³ Wind auf 600°.

Bei der Inbetriebnahme zeigte sich, daß die Abgastemperatur in dem mit Semmelsteinen zugestellten Cowper niedriger war als in dem anderen. Sie betrug im Mittel 185° gegen 220°. Auch ließ sich der Apparat in der 1½stündigen Gasperiode besser aufheizen. Wir erreichten mit Leichtigkeit 750° gegen 700° bei dem anderen. Allerdings fiel die Temperatur in der Windperiode auch schneller als in dem anderen: bei Semmelstein von 750 auf 560°, ohne Semmelstein von 700° auf 610°. Bedenklich war bei der Anspannung, mit der die Cowper betrieben wurden, daß schon gleich zu Anfang der Widerstand in dem mit Semmelsteinen zugestellten Cowper größer war. Wir erreichten nur 10 m Gasgeschwindigkeit gegen 11 m bei dem anderen. Im

Laufe der Zeit wurde sie immer geringer und betrug nach viermonatiger Betriebsdauer nur noch 6 m, so daß wir einen dritten in Reserve stehenden Apparat zu Hilfe nehmen mußten. Bei der Außerbetriebsetzung des Apparates zeigte sich, daß die Semmelsteine zum Teil zerfallen waren, nicht etwa geschmolzen, sondern zerbröckelt. Die noch guten Steine waren größtenteils so mürbe, daß man sie mit der Hand zerbrechen konnte.

Direktor Schmalenbach (Oslebshausen-Bremen): Der größte Teil der Herren, die hier anwesend sind, wird mit mir nach dem, was die drei Vorredner über die Semmelsteine ausführten, den Eindruck gewonnen haben, daß die Versuche, die mit diesen Steinen gemacht wurden, genügen, um sich zu sagen: sie sind für die Industrie erledigt. Wer den Vortrag von Direktor Wefelscheid[1]) nachliest und die Veröffentlichungen des leider zu früh verstorbenen Professors Simmersbach über die Schiffer-Strack-Steine, die Achtkantrohrsteine, und die Ergebnisse, die damit auf verschiedenen Werken erzielt worden sind, wird beobachten, daß die Schwierigkeiten, die die verschiedenen Firmen mit den Semmelsteinen gehabt haben, die Werke nicht hatten, welche die S.-S.-Steine verwendet haben. Die engmaschigen S.-S.-Steine bieten in der Heizperiode den Heizgasen oder dem Winde in der Windperiode nicht mehr Widerstand als das Cowpergitterwerk, wie es heute noch meist üblich ist. Die Wärmeübertragung ist bei den S.-S.-Steinen dieselbe, wenn nicht noch besser als bei den Semmelsteinen; der schnelle Heißwindtemperaturabfall ist bei den S.-S.-Steinen nicht so beobachtet worden wie bei den Semmelsteinen.

Oberingenieur Strack (Oslebshausen): Die höheren Temperaturen sind ja nicht erstaunlich. Was erreicht worden ist, war zu erwarten. Die größere Heizfläche mußte die raschere Wärmeaufnahme begünstigen. Der rasche Temperaturabfall ist auch ganz natürlich, weil das Gewicht der Steine nicht hinreicht, um die genügende Wärmemenge aufzunehmen; der Wärmespeicher ist eben nicht groß genug.

Der Vortragende und ein Vorredner sprachen von dem Zwei-Cowper-System. Daß sie dies angewandt haben, verstößt gegen das Pfoser-Strack-Stumm-Patent.

Hochofenchef Dr.-Ing. Wagner (Duisburg): Es wäre außerordentlich interessant, wenn Herr Strack seine Behauptung, das Arbeiten mit zwei Cowpern verstoße gegen sein Patent, etwas näher begründen könnte. Meiner Ansicht nach ist das nicht der Fall. (Zustimmung aus der Versammlung.)

Von Dr. Harnickell und auch von den Vorrednern ist der Schwerpunkt auf die Vergrößerung der Heizfläche gelegt worden. Dies soll der Hauptgrund für die Steigerung des Wirkungsgrades sein. Man kann da auf einem etwas anderen Standpunkt stehen. Die Vergrößerung der Heizfläche spielt zweifellos eine Rolle, aber erst in zweiter Linie. Betrachten wir uns doch einmal die Verteilung der Heizgase über das Gitterwerk in einem alten Cowper und stellen wir uns die Ausnutzung der Gase und des Gitterwerks in einem modernen Cowper vor.

Jeder Betriebsmann, der in der Lage war, einen Winderhitzer älterer Bauart nach der Außerbetriebnahme zu besichtigen, weiß, daß die Staubablagerung an den Wänden ziemlich stark ist und nach der Feuerbrücke zu abnimmt. In entsprechender Weise wird auch das Gitterwerk abgenutzt: vor der Brücke bildet sich ein mehr oder weniger tiefes Loch, während das Gitterwerk nach den Wänden zu ansteigt. Man kann daraus ersehen, daß in der Hauptsache nur der unmittelbar vor der Feuerbrücke liegende Teil der Gitterwerksoberfläche von den Heizgasen erfaßt wird, während die nach der Wand zu liegenden Gitterzüge weniger beansprucht werden, weil die Heizgase sich den bequemeren kürzeren Weg suchen, den sie in den vor der Feuerbrücke liegenden weiten Zügen finden. Im Cowper älterer Bauart ist also nur der kleinere Teil des Gitterwerks nutzbar gemacht, während der Rest der Züge wenig oder gar nicht ausgenutzt wird. Die Nachteile zeigen sich in der hohen Abgastemperatur und im schlechten Wirkungsgrad.

Macht man die Züge enger, so wird die Zahl der Züge und damit die Heizoberfläche größer, und es findet durch den erhöhten Widerstand, den jeder einzelne Zug darbietet, eine gleichmäßigere Ausnutzung der Gitterwerksoberfläche statt. Innerhalb gewisser Grenzen genügt im allgemeinen der natürliche Gasdruck (Gasometerdruck) und der natürliche Kaminzug. Geht man darüber hinaus, so stößt man auf Schwierigkeiten. Der Widerstand in den einzelnen Zügen wird so groß, daß man künstlichen Druck anwenden muß; dadurch kommt man praktisch zu dem sogenannten P.-S.-S.-Verfahren. Ich behaupte also — ich kann es allerdings nicht beweisen —, daß man im allgemeinen bei der Strack-Stumm-Feuerung, die ja bekanntlich mit einer bedeutend größeren Zahl von engen Zügen und damit auch erhöhten Heizoberfläche arbeitet, in den einzelnen Zügen keine erhöhte Geschwindigkeit haben muß, sondern vielleicht die gleiche oder sogar noch eine geringere als früher hat; nur die Geschwindigkeit im Brennschacht ist wesentlich höher.

Wir haben auf der Duisburger Kupferhütte die neuen Winderhitzer so gebaut, daß wir glauben, die richtigen Abmessungen getroffen zu haben. Die Cowper haben 100er-Gitterzüge, darunter wollten wir aus baulichen Gründen nicht gehen, und eine Heizfläche von etwa 6400 m². Die Winderhitzer sind nach neuen wärmetechnischen Gesichtspunkten isoliert und arbeiten praktisch nach dem Zwei-Cowper-System. Die Abgastemperatur beträgt 80 bis 120°, der Wirkungsgrad über 80 %. Wir sind überzeugt, daß wir uns damit keine Patentverletzung gegenüber dem P.-S.-S.-Verfahren haben zuschulden kommen lassen.

Dann möchte ich noch eins erwähnen. Dr. Wehrheim sagte bei der Beschreibung der Umstellvorrichtung an den amerikanischen Cowpern, daß es in Amerika gelungen sei, die Umstellzeiten auf zwei Minuten zu drücken. Wir sind noch weiter gekommen. Wir haben uns klar gemacht, daß, wenn man nach dem Zwei-Cowper-System arbeiten will, auch die Umstellzeiten nach Möglichkeit vermindert werden müssen, und haben unsere Winderhitzer mit Schnellschlußschiebern ausgerüstet. Wir stellen unsere Cowper, trotzdem die Vorrichtung noch nicht vollständig ist, in einer Zeit von etwa 1¾ Minuten um.

Vorsitzender Direktor Schruff: Ich bitte, die Erörterung über Patentverletzung auszuschalten.

Oberingenieur Strack (Oslebshausen): Meiner Ansicht nach verstößt die Auffassung von Dr. Wagner über die Verteilung der Rauchgase in den Winderhitzerkanälen gegen das Gesetz von der Trägheit. Es folgt alles in der Natur dem Wege des geringsten Widerstandes. Wenn ein größerer Querschnitt vorhanden ist, so ist damit den Gasen die Möglichkeit gegeben, mit geringerer Geschwindigkeit und daher geringerem Druckverlust den Weg im Cowper von oben nach unten zurückzulegen. Nach dem Trägheitsgesetz werden die Gase von dieser Möglichkeit Gebrauch machen und den Weg mit dem theoretisch geringsten Druckverlust zurücklegen, der unter den gegebenen Verhältnissen möglich ist. Daraus folgt aber auch, daß die Gase den ganzen freien Querschnitt benutzen, selbstverständlich die zunächst gelegenen Oeffnungen mehr und die weiter gelegenen weniger.

Geh. Bergrat Professor Dr.-Ing. e. h. Osann (Clausthal): Es ist eine Erfahrung, die man überall gemacht hat, daß sich die Gase gleichmäßig in einem mit heißem Gitterwerk erfüllten Raume verteilen. Die Ansicht, daß bei Martinöfen mit Wärmespeichern die Gase und die Luft diagonal durch die Kammer hindurchgehen und sich tote Ecken bilden, hat sich nicht bestätigt. Bei den Cowpern bestanden ähnliche Bedenken. So machte Boecker auf der Friedenshütte die seitlichen Oeffnungen des Fachwerks größer, um abzuwenden, daß sich die Gase auf die Mitte konzentrierten. Von dieser patentierten Konstruktion ist nachher nicht mehr

[1]) St. u. E. 43 (1923), S. 1339.

die Rede gewesen, weil es nicht nötig war, sie einzuführen.

Wir haben ja die Wärme als eine Bewegungserscheinung der Moleküle aufzufassen. Wenn Gas oder Luft in ein solches hocherhitztes Fachwerk eintritt, so werden die Moleküle wie die Billardkugeln von den Steinflächen zurückgeworfen — die Physiker arbeiten mit diesem Vergleich —, und alles wirbelt durcheinander. Dadurch kommt die gleichmäßige Verteilung zustande. Sie ist um so gleichmäßiger, je höher die Temperatur ist.

Man kann ja die Heizfläche vergrößern; aber man darf sie nicht so weit erhöhen, daß die Gewichtsmenge des Steins unter eine bestimmte Grenze kommt. Wo diese Grenze liegt, das wissen wir noch nicht. Es besteht da ein Minimum oder, wie Sie wollen, ein Maximum. Ein sehr verdienter Hüttenmann, Herr Jung in Burbach, wandte schon vor dreißig Jahren ganz dünne Fachwerksteine von 40 mm Stärke an. Das war damals ein gewaltiges Wagnis. Zum Ueberfluß brachte er noch schräge Oeffnungen in diesen Steinen an, um die Heizfläche noch weiter zu vermehren. Dabei hätte man aber die Umschaltzeiten auch verringern müssen. Man hätte also diese Cowper wahrscheinlich in halb- oder dreiviertelstündlichen Perioden umschalten müssen. Das bringt aber so viele Verluste, daß dabei nichts herauskommt. Es gibt also tatsächlich ein Minimum des Gewichts, unter das man keinesfalls gehen darf. An dieser Grenze muß die Vermehrung der Heizfläche ein Ende haben.

Oberingenieur Neumann (Düsseldorf): Zu den Ausführungen der Herren Schmalenbach und Strack bemerke ich, daß der Zwei-Winderhitzer-Betrieb älter ist als das sogenannte P.-S.-S.-Verfahren, da man ihn bereits bei den ersten Cowperapparaten anwendete. Zur Anwendung von drei und vier Winderhitzern je Ofen ging man erst infolge der Schwierigkeiten durch das ungereinigte Gas über.

Was die Semmelsteine und ähnliche Ausgitterungsarten anbelangt, so kann man sie meines Erachtens keineswegs als erledigt ansehen, da die Versuche deutlich gezeigt haben, daß man auf diesem Weg, d. h. durch Anwendung eines sehr eng gesetzten Gitterwerks von hoher spezifischer Heizfläche und größter Wärmeübertragungsintensität, zu sehr geringen Winderhitzerbemessungen kommen kann. Daß sich bei den Versuchen ein starker Abfall der Heißwindtemperatur ergab, ist durchaus erklärlich, da die Semmelsteine in verhältnismäßig niedriger Schicht oben angeordnet waren und darunter das alte weitzügige Gitterwerk verblieb. Infolge der vielfach größeren spezifischen Wärmeübertragung, die neben der großen spezifischen Heizfläche und der verhältnismäßig geringen Masse insbesondere auf die großen Gasgeschwindigkeiten und die verwirbelte Strömung innerhalb der Schicht zurückzuführen ist, nehmen die Semmelsteine die Wärme der Heizgase in der Gasperiode schnell auf, werden aber in der Windperiode ebenso schnell leergepumpt. Demzufolge und in Anbetracht des großen Unterschiedes zwischen der Temperatur der Heizgase und der Temperatur des Windes in den oberen Schichten muß die Temperatur der oberen Lagen und demzufolge auch die Temperatur des Heißwindes in weiteren Grenzen schwanken als bei einer gewöhnlichen Ausgitterung. Die umgekehrte Anordnung, nämlich Semmelsteine unten und das Gitterwerk als Temperaturausgleich oben, wäre theoretisch richtiger, kam aber aus praktischen Gründen nicht in Frage. Bei vollständiger Neuzustellung mit Semmelsteinen oder ähnlichem Füllmaterial von unten bis oben würde man zweckmäßig unten kleine Steine mit größter Wärmeübergangsintensität anordnen und oben größere, etwas trägere Steine.

Oberingenieur Strack (Oslebshausen): Ich möchte Herrn Neumann in seinen Ausführungen bezüglich der Wärmeübertragung recht geben. Ich stütze mich dabei auf die bekannte schnellere Wärmeübertragung bei größerer Geschwindigkeit. Die Wärmeübertragung bei größerer Geschwindigkeit würde nach meiner Ansicht unbedingt die gleiche sein wie bei kleinerer Geschwindigkeit, wenn nicht durch Wirbelungen ein öfteres Anpressen derselben Gasmoleküle an die Heizfläche eintreten würde. Ich kann mir nicht denken, daß ein Gasstrom ohne Wirbelung an irgendeiner Fläche vorbeistreicht. Eine absolut glatte Fläche gibt es doch nicht. Je größer die Geschwindigkeit und je rauher die Heizfläche ist, desto größer sind die Wirbelungen, und um so häufiger werden die einzelnen Moleküle an die wärmeaufnehmende Fläche geschleudert, um so öfter haben sie Gelegenheit, Wärme durch Berührung abzugeben, statt Wärme durch Strahlung. Wenn man sich die Sache ganz ohne Wirbelung denkt, könnte ja nur eine Berührung zwischen der alleräußersten Ringfläche der Heizgase und der Heizfläche eintreten, während alle inneren Moleküle darauf angewiesen wären, Wärme durch Strahlung zu übertragen. Bei dem großen Unterschied, der im Wirkungsgrad zwischen Wärmeübertragung durch Berührung und durch Strahlung besteht, ist es ohne weiteres erklärlich, daß durch öftere und innigere Berührung der Wärmeübergang steigen muß. Größere Geschwindigkeit und die daraus folgenden Wirbelungen sorgen aber für Wärmeübertragung durch Berührung. Dasselbe tritt meiner Ansicht nach bei Semmelsteinen ein. Durch die vielfache Umkehrung der Bewegungsrichtung muß ein Anprallen der einzelnen Gasteilchen an die Oberfläche der Semmelsteine erfolgen und dadurch eine schnelle Wärmeübertragung stattfinden.

Auch in einem anderen Punkt hat Herr Neumann recht: Bei jedem normalen Winderhitzer wird der oberste Meter den größten Wärmeabfall zeigen und der unterste Meter den geringsten. Das ist nicht bloß eine typische Erscheinung der Semmelsteine.

Hochofenchef Dr.-Ing. Wagner (Duisburg): Bevor wir uns zu dem Neubau des Hochofenwerkes und der Cowper entschlossen, haben wir folgenden Versuch gemacht: Wir haben Semmelsteine etwa ¾ m hoch auf das Gitterwerk gelegt und als Parallelversuch in einem andern alten Cowper in die 160 mm weiten Gitterzüge der obersten Lage Diagonalsteine gesetzt, aus derselben Ueberlegung, die ich eben anführte, um einen größeren Widerstand des einzelnen Gitterzuges und dadurch eine bessere Verteilung des Gasstroms hervorzurufen. Die Erfahrung hat uns recht gegeben. Wir haben durch den Einbau der Diagonalsteine in die alten Gitterzüge ungefähr dieselbe Vermehrung des Cowperwirkungsgrades herbeigeführt, wie durch das Einlegen der Semmelsteine. Ein weiterer Beweis für die Richtigkeit der Ansicht über die Verteilung der Gase in der Kuppel.

Oberingenieur Neumann (Düsseldorf): Ich komme auf meine vorhergehenden Aeußerungen bezüglich des Zwei-Winderhitzer-Betriebes zurück und möchte nur noch betonen, daß ich die persönlichen Verdienste der Erfinder und der ersten Anwender des P.-S.-S.-Verfahrens durchaus anerkenne. Ihnen gebührt der Dank der Eisenhüttenleute, da die heutige Entwicklung der Hochofenwinderhitzer zum großen Teil auf die durch die Einführung des P.-S.-S.-Verfahrens gegebenen Anregungen zurückzuführen ist.

Geh. Bergrat Professor Dr.-Ing. Osann (Clausthal): Herr Neumann sagte: Wir haben schon früher das Zwei-Cowper-System gehabt. Das bezweifle ich; denn wir haben doch ein ungleiches Temperaturgefälle; in der Windperiode ist es viel größer als in der Gasperiode. Deshalb dauert die Windperiode nur halb so lange wie die Gasperiode. In der Neuzeit hat das P.-S.-S.-Verfahren durch Erzeugung einer besseren Wärmeübertragung infolge der größeren Gasgeschwindigkeit es dahin gebracht, daß beide Perioden gleich werden. Wenn Semmelsteine angewandt werden, um die Heizfläche zu vermehren, so kommt der Uebelstand zur Erscheinung, daß die Widerstände zu groß werden. In bezug auf diese hat sich das P.-S.-S.-Verfahren nebenbei auch noch das Verdienst erworben, daß der künstliche Zug diese Widerstände besser überwindet und man Steinfachwerke mit kleinerem Durchgangsquerschnitt anwenden kann.

Professor Tafel (Breslau): Nur ein kurzes Wort. Die Hauptwirkung des P.-S.-S.-Verfahrens ist die, daß in der gleichen Zeit mehr Luft in den Cowper geblasen werden kann. Infolgedessen kann man auch eine entsprechend größere Gasmenge geben. Wir können also in derselben Zeit mehr Gasgemisch und damit mehr Wärmeeinheiten in den Cowper schicken. Früher konnte bei den meisten Winderhitzern in der Stunde nicht so viel Wärme eintreten, wie der Wind in der gleichen Zeit entnahm. Darum mußten wir eben zwei bis drei Stunden aufheizen, weil nur in dieser Zeit die nötige Wärmemenge in den Cowper eintrat. Es wäre durchaus möglich, die Cowper so weit zu bauen, daß die notwendige Gasmenge auch ohne Ventilator hindurchgeht. Dann wird aber die Ausnutzung bei der Windperiode eine schlechtere, weil der Querschnitt für diese zu groß ist, so daß eine ungleiche Verteilung der Gase in den einzelnen Zügen eintritt. Man hat also durch das Strack-Stumm-Verfahren die Gasperiode der Windperiode besser angeglichen. Das wird auf anderem Wege schwer zu erreichen sein.

Umschau.

Kohlenstaubhilfsbrenner an gichtgasgefeuerten Kesseln.

Bei den Hochofenwerken, die ihren Dampfbedarf mit Hilfe von gichtgasgefeuerten Kesseln decken, muß immer dann Kohle verstocht werden, wenn die Gichtgasbelieferung geringer wird. Diese Kohle nennt man Bereitschaftskohle. Ihre Menge ist meist sehr viel höher, als der durch sie erzeugten Dampfmenge entspricht, da sie, um im rechten Moment einspringen zu können, natürlich auch in der Zeit in Glut gehalten werden muß, während der genügend Gichtgas für den Kesselbetrieb zur Verfügung steht. Um diese Bereitschaftskohle zu ersetzen, haben mehrere amerikanische Werke, unter diesen vor allem Ford, ihre Kessel mit Kohlenstaubfeuerung ausgerüstet, die während der Zeit genügenden Gichtgasangebots langsam mitläuft oder stillsteht, und in den Zeiten geringeren Gichtgasangebots voll einspringt. In dem amerikanischen Werk der Tennessee Coal, Iron & Railroad Company in Birmingham sind neuerdings 6 Kessel je rd. 830 m² Heizfläche mit Kohlenstaubfeuerung und Gichtgasfeuerung nebeneinander ausgerüstet worden, um als Spitzenkessel für eine Kesselzentrale von 24 000 m² Heizfläche zu dienen[1]). Die Kessel (vgl. Abb. 1) sind normale Steilrohrkessel, die mit 17,6 at und 110° Ueberhitzung arbeiten. Sie sind mit je zwei Gichtgasbrennern und je vier Kohlenstaubbrennern ausgerüstet, von denen die ersteren im unteren Teil der Verbrennungskammer, die letzteren senkrecht von oben durch das wagerecht aufgehängte Gewölbe des Verbrennungsraumes eintreten.

Als Kohle für die Kohlenstaubfeuerung dient ein Mittelprodukt von 20 bis 25 % Asche und 10 % Feuchtigkeit oder Kohlengrus mit sehr viel Asche und einem Heizwert von 5500 bis 6600 WE/kg, bezogen auf trockene Kohle. Die Kohle wird zuerst in einem mit Koksgas indirekt gefeuerten Trockner von 13 m Länge und 1,7 m Durchmesser auf 1½ % Feuchtigkeit heruntergetrocknet, dann in zwei 5-t-Mühlen gemahlen, mit Hilfe einer Kinyon-Pumpe mit Preßluftzusatz in das 90 bis 100 m entfernte Kesselhaus gedrückt und dort im oberen Raum des Kesselhauses vor dem Kessel gelagert. Brenner und Bunker sind so bemessen, daß sie die Höchstleistung des Kessels (28 kg/m²) 5 st hindurch ohne neue Belieferung aufrecht erhalten können.

Die Brenner von fünf Kesseln sind Hochdruckbrenner, die mit 40 % Primärluft bei einem Luftdruck von 150 mm WS betrieben werden. Die Sekundärluft tritt durch elf runde Löcher (300 mm Durchmesser) durch die Vorderwand des Verbrennungsraumes ein. Die Brenner des sechsten Kessels sind Niederdruckbrenner, die mit einem Luftdruck von nur 25 mm WS und 50 % Primärluft betrieben werden. Daß man den sechsten Kessel mit Niederdruckbrenner ausgerüstet hat, scheint darauf hinzudeuten, daß man auch jetzt in Amerika dem Niederdruckbrenner den Vorzug gibt. Die Verbrennungskammer des Kessels ist außerordentlich reichlich bemessen; für jedes m² Heizfläche sind 0,161 m³ Verbrennungsraum vorgesehen, so daß bei der höchsten Belastung des Kessels (28 kg/m²/st) siebenfache Verdampfung und eine Kohle von 7000 WE/kg nur rd. 175 000 WE/m³/st zur Entwicklung kommen. Der Verbrennungsraum besitzt reichliche Höhe (7,6 m) und braucht deshalb auch nicht, wie viele amerikanische Kessel, den sogenannten „Water Screen", ein wassergekühltes Rohrbündel, das eine scharfe Kühlung des Verbrennungsraumes herbeiführt und allerdings auch eine zusätzliche Dampfmenge von mindestens 8 % liefert. Die Kohlenstaubbrenner sind so eingerichtet, daß sie, im Falle das Gas ausbleibt, automatisch einspringen, und zwar hat man zu diesem Zweck einen Regler angeordnet, der vom Dampfdruck gesteuert wird, und der seinerseits durch ein System von Hebeln

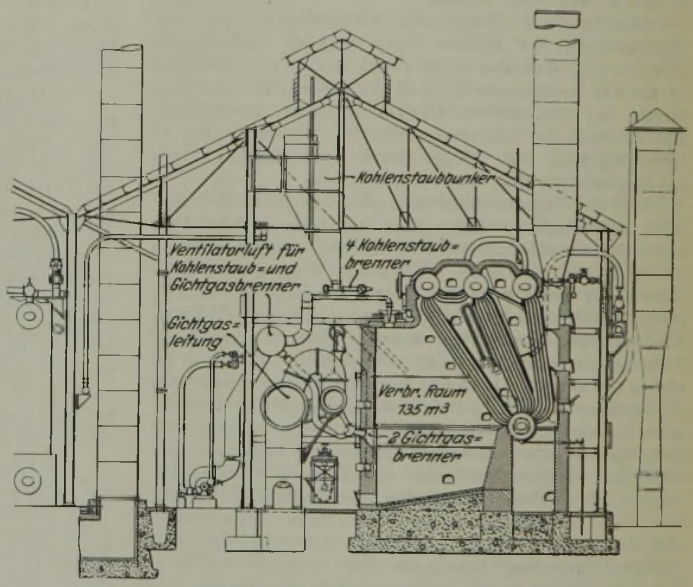


Abbildung 1. Gichtgasgefeuerter Kessel von 830 m² Heizfläche mit Kohlenstaubzusatzfeuerung.

die Kohlenstaubspeiseschnecken sowohl als auch die Primär- und Sekundärluft ein- und ausschaltet bzw. steuert. Nur der sechste Kessel besitzt diese automatische Steuervorrichtung nicht. Die Gichtgasbrenner werden mit derselben Ventilatorluft gespeist, mit der die Kohlenstaubbrenner betrieben werden, und besitzen eine Verbrennungsluftregelung, die in der Weise arbeitet, wie wir sie ja auch in Deutschland z. T. ausgeführt haben, daß bei steigender Gasmenge die Verbrennungsluftmenge durch Oeffnen einer Drosselklappe proportional vermehrt wird. Der Luftdruck wird durch den Regler der Dampfturbine, die die Ventilatoren betreibt, konstant gehalten.

Die Kohlenstaubgichtgaskessel sind mit Speisewasserreglern, Kohlenstaubreglern, Dampftrocknern, Staubbläsern, Pyrometern für Ofen- und Schornsteintemperaturen, Kohlensäureschreibern, Zugmessern, Dampfuhren, Dampfmengenmessern, Gasmengenmessern und Kohlenmengenmessern ausgerüstet, so daß jederzeit die Ermittlung des augenblicklichen Wirkungsgrades der

[1]) Blast Furnace 12 (1924), S. 77/80.

Anlage möglich ist. Die Asche und der Staub des Gichtgases werden in Betriebspausen abgezogen und mit Elektrohängebahn abgefahren.

Die Anlage soll allen Erwartungen entsprochen und den Beweis erbracht haben, daß das Verfahren, Kohlenstaubfeuerung als Aushilfsfeuerung der Gichtgaskessel zu benutzen, das richtige ist. Dr.-Ing. *G. Bulle.*

Festigkeitseigenschaften bei höheren Temperaturen.

In einer eingehenden Untersuchung befassen sich H. J. French und W. A. Tucker[1]) mit den Aenderungen der Festigkeitseigenschaften bei höheren Temperaturen, über die nachstehend auszugsweise berichtet sei[2]).

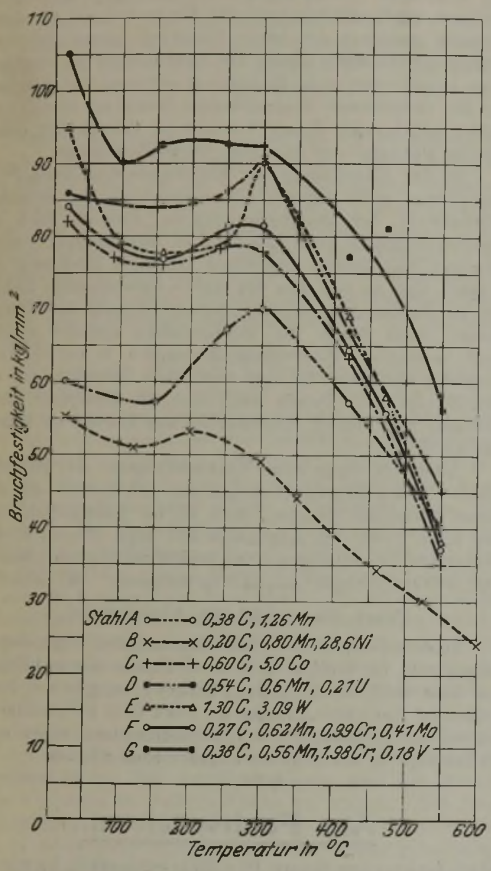


Abbildung 1. Bruchfestigkeit einer Reihe legierter Stähle mit steigender Temperatur.

Wärmebehandlung:
A = 850° Luft (normalisiert); B = 800° Luft; C = 650° Luft; D = 850° Wasser, 600° Luft; E = 800° Luft; F = 845° Oel, 600° Luft; G = 900° Luft.

Die Untersuchung erstreckt sich vornehmlich auf den Einfluß einer Reihe von Legierungselementen auf die Eigenschaften bei höheren Temperaturen. Aus den zahlreichen Schaubildern sei hier nur eine Zusammenstellung der Werte der Bruchfestigkeit der verschiedenen untersuchten Stahlarten in Abhängigkeit von der Behandlungstemperatur wiedergegeben, die zugleich die Zusammensetzung und die Ausgangswärmebehandlung erkennen läßt (Abb. 1).

Die Gesamtergebnisse der umfangreichen Arbeit werden von den Verfassern in folgenden Sätzen wiedergegeben:

1. Erhitzen bis auf 600° erniedrigt Streckgrenze und Festigkeit und erhöht die Dehnung. Einige Stähle besitzen bei bestimmten Behandlungen ihr Festigkeitshöchstmaß bei Raumtemperatur, so normalisierter Chromvanadinstahl, gehärteter und angelassener „Stainless"-Stahl und lufterkalteter 28 prozentiger Nickelstahl; Kohlenstoff- und die meisten Legierungsstähle jedoch ergeben ihren Festigkeitshöchstwert bei gleichzeitiger niedriger Dehnung zwischen 250 und 300°.

2. Die Streckgrenze niedrig gekohlten und mittelharten Kohlenstoffstahls, dessen Zugfestigkeit bei entsprechender Behandlung stark erniedrigt werden kann, wächst mit ansteigender Temperatur. Bei starker Verformung, sei es durch Kaltbearbeiten, Bearbeiten in Blauwärme oder Abschrecken, wobei besonders in dünnen Querschnitten heiß fertigverarbeiteten Materials Spannungen verbleiben können, steigt die Fließgrenze innerhalb eines gut abgegrenzten Intervalls nicht über den der Raumtemperatur entsprechenden Wert oder zeigt mit dem ersten Ansteigen der Temperatur ein Wachsen.

3. In bezug auf das Verhalten der Streckgrenze und der Bruchfestigkeit kann das gesamte Temperaturgebiet in drei Abschnitte geteilt werden:

a) das Gebiet von 20—450°,
b) das Gebiet von 450—600°,
c) das Gebiet über 600°.

4. Innerhalb der niedrigsten Temperaturstufe sind hohe Festigkeit und Fließgrenze abhängig von der Zusammensetzung und Wärmebehandlung. Im allgemeinen geben Legierungen, die bei Zimmertemperatur hohe Festigkeit zeigen, gleiche Ueberlegenheit innerhalb dieses Temperaturgebietes. Es ist jedoch ratsam, den Kohlenstoffgehalt niedrig zu halten, da mit steigenden Kohlenstoffgehalten die Sprödigkeit zunimmt, besonders im Gebiet der Blauwärme. Dies ergibt sich aus den niedrigen Werten für Dehnung und Einschnürung.

5. Die Wirkung eines vorhergegangenen Härtens und Anlassens wird in den höheren Temperaturlagen mehr oder minder aufgehoben, wodurch Festigkeit und Streckgrenze sich lediglich in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung verändern. Hohe Fließgrenze scheint auch die Widerstandsfähigkeit gegen Dauerbeanspruchungen zu erhöhen, so daß es möglich erscheint, die Eigenschaften eines Stahls durch Zusatz von Cr, Co, U, Mo und V zu verbessern. Nickel macht den Stahl weicher, selbst bei hohen Gehalten, was im besondern für das Gebiet oberhalb 550° gilt.

6. Die Versuche bestätigten die Erwartung, daß durchweg oberhalb 550° ein Abfallen der Fließgrenze und Festigkeit einsetzt. Es erscheint daher unwahrscheinlich, daß handelsübliche Stähle so legiert werden können, daß sie längeren Belastungen bei Temperaturen oberhalb 650° standhalten, es sei denn, daß der Anteil des Legierungsbestandteils so groß wird, daß man von Stahl nicht mehr sprechen kann, sondern es mit einer Metall-Legierung zu tun hat. *F. W. Duesing.*

Der Pendel-Härteprüfer.

Der rührige Erfinder des Pendel-Härteprüfers[1]) Eduard G. Herbert, macht in einem Rundschreiben auf eine weitere Verwendungsmöglichkeit seines Apparates (Abb. 1) aufmerksam.

Dieselbe schließt sich an die Verwendung des Apparates zur Härteprüfung nach dem Winkelverfahren an[2]) und fußt auf den dabei beobachteten Kaltbearbeitungsvorgängen. Während beim sogenannten „Zeitverfahren" das Pendel in möglichst kleine Schwingungen versetzt wird und die Zeitdauer der Schwingungen als Härtemaß dient, wird bei dem „Winkelverfahren" das Pendel um den vollen Skalenbereich aus der Ruhelage ausgeschwungen. Der Winkel, um den das Pendel nach dem Loslassen zurückschwingt, wird in Skalengraden abgelesen und als Härtemaß benutzt.

Zweifellos findet bei diesem Verfahren in der Wälzbahn der Kugel eine Kaltbearbeitung des Stoffes statt.

[1]) Iron Age 112 (1923), S. 193 und 275.

[2]) Siehe hierzu auch den Bericht Nr. 26 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

[1]) Den Generalvertrieb des Herbertschen Pendel-Härteprüfers für Deutschland hat die Firma Ströhlein & Co., G. m. b. H., Düsseldorf, Hamburg, Stuttgart.

[2]) St. u. E. 43 (1923), S. 1229.

Durch das Ansteigen der Härtezahl bei Wiederholungen des Wälzvorganges wurde Herbert dazu geführt, vermittels seines Apparates die Empfindlichkeit eines Stoffes gegen Kaltbearbeitung zahlenmäßig festzustellen.

Das hierfür ausgearbeitete Verfahren beschreibt er in folgender Weise: Das Pendel wird schräg, in Ausschlagstellung, Libellenanzeige 0°, aufgesetzt und losgelassen. Nach Ablesung der Winkelgrade, bei denen

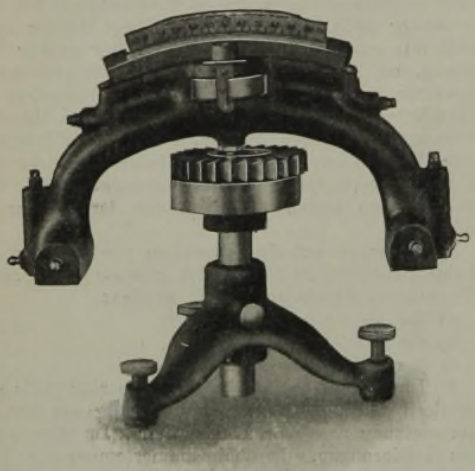


Abbildung 1.
Herbertscher Pendel-Härteprüfer.

das Pendel halt gemacht hat, wird es zwangläufig weitergewälzt bis zur Ablesung 100°. Von 100° läßt man es frei zurückschwingen, um es nach Ablesung der neuen Haltestellung wieder zwangläufig bis zur Stellung 0° weiterzuwälzen, worauf das Spiel von neuem beginnt. Man läßt das Pendel solchermaßen in seiner Wälzfurche so lange hin- und herschwingen, bis die Skalenanzeige nicht mehr ansteigt, d. h. bis keine weitere Härtezunahme infolge der Kaltbearbeitung meßbar ist.

Herbert veranschaulicht diese Verwendung des Pendel-Härteprüfers an einigen Beispielen, die zugleich

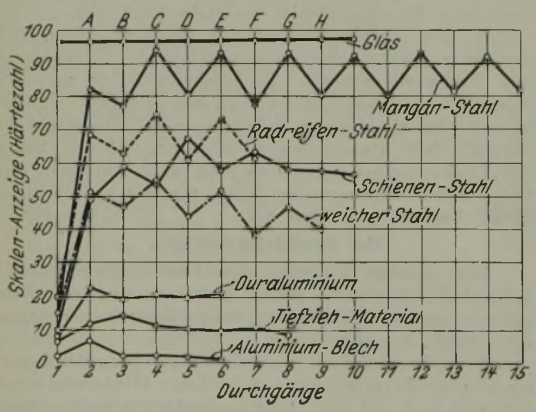


Abbildung 2.
Empfindlichkeit gegen Kaltbearbeitung.

Ausblick auf die etwaigen Möglichkeiten praktischer Verwendung gewähren (siehe Abb. 2). Als erstes Beispiel ist das Verhalten von Glas geschildert. Es ergab sich völlige Unempfindlichkeit des Glases gegen Kaltbearbeitung. Die erste Ablesung betrug 97 Skalengrade, und diese Zahl blieb die gleiche bei noch so häufiger Wiederholung des Wälzens.

Ein Manganstahl ergab im Anlieferungszustand die Ablesung 15. Einmaliger Durchgang des Pendels erhöhte die Zahl auf 83, dreimaliger Durchgang auf 95, einen Wert, der der Härtezahl von hartem Werkzeugstahl entspricht.

Schienenstahl ließ eine allmähliche Zunahme der Verdichtung erkennen und erreichte nach vier Durchgängen 68°. Indem Herbert bei Gelegenheit dieses Beispiels auf die Bedeutung der durch die Kaltbearbeitung erlangten Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung im Betrieb hinweist, hebt er die Eignung seines Apparates für die Beurteilung der Schienenqualität hervor.

Unter den weiteren Beispielen sei als besonders interessant die Untersuchung von Weißblech hervorgehoben. Die Prüfung des verzinnten Flußeisenbleches auf Härtungsfähigkeit durch Kaltbearbeitung hatte ein negatives Ergebnis. Als jedoch an einigen Stellen der Zinnüberzug abgekratzt worden war, ergab die auf den bloßgelegten Stellen vorgenommene Prüfung ein Ansteigen von 12 auf 66 bei einmaligem Durchgang. Herbert wirft anschließend die Frage auf, ob der Zinnüberzug geeignet sei, seine Unterlage gegen dehnungvermindernde Einwirkung der Bearbeitung zu schützen. Dies könnte sich von Bedeutung erweisen bei Blechen, die für tiefgehende Stanzarbeiten bestimmt sind. Vielleicht würde sich durch Verzinnung das Reißen dieser Bleche während des Stanzens vermeiden lassen.

In der Darstellung der Ergebnisse des neuen Prüfverfahrens muß sinngemäß nicht bloß der erreichte Höchstwert der Bearbeitungshärte, sondern auch die Geschwindigkeit des Anstiegs in Erscheinung treten. Herbert hat dieser Forderung dadurch Rechnung getragen, daß er mit den die Härte darstellenden Zahlen die in Buchstaben wiedergegebene Anzahl der Durchgänge, nach denen die Höchstzahlen erreicht worden sind, verbindet. Radreifenstahl ergab z. B. bei der Erstmessung die Zahl 20 und nach drei Durchgängen die Höchstzahl 75. Damit stellt sich die Fähigkeit dieses Stahles, sich durch Kaltbearbeitung härten zu lassen, dar als C 75.

Auch für diese neue Verwendungsart des Herbertschen Pendel-Härteprüfers gilt das am Schluß des früheren Berichtes Gesagte, und es ist bedauerlich, daß der hohe Preis des Apparates (57 engl. Pfund) es den deutschen Forschungsstätten bisher unmöglich gemacht hat, sich eingehender mit ihm zu befassen. *M. Moser.*

Ueber die elektrische Gasreinigung.

In dem Bericht über den vorgenannten Gegenstand[1]) haben sich im letzten Satz zwei Fehler eingeschlichen; der Satz muß richtig heißen: Schroeder gibt den Energiebedarf der Oski-Anlagen zu etwa 0,04 kWst/1000 m³ an bei der Reinigung von Schornsteingasen, wobei etwa 97 bis 99,5 % des Staubes abgeschieden werden.

R. Durrer.

Aus Fachvereinen.

Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk.

Die erste diesjährige Sitzung des Reichskuratoriums fand am 21. Juni 1924 unter Vorsitz von Dr.-Ing. e. h. Carl Friedrich von Siemens statt. Zur Erörterung stand die Ausbildung des Arbeiternachwuchses in Industrie und Handwerk. Professor C. Matschoß führte kurz in das zu behandelnde Gebiet ein, worauf Dr.-Ing. Friedrich einen Vortrag über die Fähigkeitsschulung des Arbeiternachwuchses hielt. Es behandelten sodann die Ausbildung des Arbeiternachwuchses für die mechanische Industrie Professor E. Toussaint, für die chemische Industrie Süßmuth, für die Textilindustrie Dr. W. Marholz und für das Handwerk Ministerialrat Schindler. Zum Schluß führte Dr.-Ing. e. h. C. Köttgen den Inhalt der Vorträge in Ausführungen zusammen, denen wir nachstehendes entnehmen:

Der Ruf nach „mehr Arbeit" ertönt allerwegen. Deutschland ist in schwerer wirtschaftlicher Lage. Rohstoffquellen sind uns genommen, Auslandsbeziehungen sind zerstört, und von dem, was wir in unserer Gesamtwirtschaft erzeugen, sollen wir rd. 10 % abgeben — denn soviel werden die geforderten 2½ Goldmilliarden wohl

[1]) St. u. E. 44 (1924), S. 530/1.

ausmachen, jedenfalls mehr als 8 % unserer Gesamterzeugung.

Unsere wirtschaftliche Lage wird aber grundlegend erschwert durch die Folgen der Versprechungen und Hoffnungen, die seit Jahrzehnten in die breiten Massen unserer werktätigen Bevölkerung hineingetragen sind. So erwuchsen uns zu allem anderen innere Schwierigkeiten. Mangelnder Wille zur Arbeit, Geringschätzung der guten Facharbeit waren die Folgen. Das Weniger an Produktion, was dadurch entstand, war mehr als die 10 %, die wir nunmehr an den Feind abgeben sollen.

Allmählich kehrt auch in linksstehenden Kreisen der Wille zur Mehrarbeit und Würdigung der guten Facharbeit zurück. Der einzelne Mann will schon, er hat ja auch unmittelbar seinen Vorteil davon. Es wäre gut, wenn auch die Führer der Massen und vor allem die, die an autoritativer Stelle stehen, diesen Willen deutlich zeigten, das Bekenntnis zur Mehrarbeit und zur Würdigung der Facharbeit weithin vernehmbar aussprechen würden.

Wir haben heute die Ausbildung zur Facharbeit behandelt. Noch bis vor kurzem war die Entlohnung, die die Tarifverträge für die besten Facharbeiter vorsahen, nur unwesentlich höher als die für den gänzlich ungelernten, z. B. den Transportarbeiter. Auch das ist in den letzten Monaten besser geworden. Die Spanne in der Entlohnung ist vergrößert. Aber der alte Friedenszustand muß noch erst erreicht werden. Das sichert dann auch wieder das Zuströmen des Nachwuchses zur Fachausbildung.

Die heutigen Vorträge haben uns gezeigt, wie die Fachausbildung des Arbeiters im Handwerk und in einzelnen wichtigen Industrien vor sich geht, aber auch, was noch zu tun bleibt, wo Fortschritte in der Ausbildung möglich sind. Und diese Fortschritte müssen gemacht werden. Man darf die Lehrlingsausbildung nicht als ein Mittel betrachten, sich billige Arbeitskräfte zu verschaffen. Die Heranbildung des Nachwuchses ist eine Pflicht des Arbeitgebers. Die Ausbildung muß sich über den Rahmen der reinen Handarbeit hinaus erstrecken. Es soll gleichzeitig die Grundlage für die Erkenntnis der technischen Zusammenhänge und der einfachsten Forderungen der Wirtschaftlichkeit gelegt werden. Auch die Pflicht des einzelnen als Glied des Ganzen, als Staatsbürger, muß den jungen Lehrlingen zum Bewußtsein kommen.

Der Deutsche Ausschuß für technisches Schulwesen verfolgt diese Ziele in eifriger Einzelarbeit: Lehrpläne und Anweisungen für den Ausbildungsgang sind das Mittel, seine Absichten in weitere Kreise zu tragen. Der Ausbildungsgang in der Metallindustrie und Feinmechanik und in deren Lehrlingsschulen, wie er uns geschildert worden ist, entspricht diesen Grundsätzen.

Der Grad der Ausbildung, sich äußerlich in dem Maß der Ausbildungszeit ausdrückend, ist in den einzelnen Gewerben und Industrien verschieden. Je mehr Handgeschicklichkeit überwiegt, um so sorgfältiger muß die Ausbildung sein.

Das Bestreben der Maschinentechnik geht dahin, die Handgeschicklichkeit durch das Arbeiten mit maschinellen Vorrichtungen und Maschinen zu ersetzen. Die Arbeitsgeschwindigkeit soll erhöht, also Zeit gespart und der Lohnanteil herabgemindert werden. Gleichzeitig will man Gleichmäßigkeit und Genauigkeit steigern. Das führt zu der immer größer werdenden Klasse der angelernten Arbeiter; deren Ausbildung dauert nur Monate oder gar Wochen oder noch weniger.

Köttgen geht in diesem Zusammenhang ausführlich auf die in den Fordschen Werken geübte Arbeitsweise ein, aus der er das Typische herausschält, um die Grenzen der Uebertragbarkeit auf Deutschland zu erkennen. Er ist der Meinung, daß sich die Entwicklung der wirtschaftlichen Fertigung zweifellos in der von Ford eingeschlagenen Richtung vollziehen wird, aber nur Schritt für Schritt. „Voraussetzung ist, daß sich die Oeffentlichkeit mit einfachen, gleichartigen, normisierten Erzeugnissen begnügt. und daß die Erzeugung immer mehr zentralisiert wird, um die großen Mengen zu erzielen. Aber nur ein Teil dessen, was die Menschheit bedarf, kann auf diese oder ähnliche Weise hergestellt werden. Deshalb wird auch der gute Facharbeiter nach wie vor benötigt. Aber selbst bei weit ausgebildeter, mechanisierter Massenherstellung wie bei Ford wird der gute Facharbeiter nicht überflüssig, im Gegenteil, er wird mehr als je gebraucht. Die Handgeschicklichkeit und Intelligenz wird ja nicht überflüssig, sie wird nur in den Vorrichtungen und Spezialmaschinen konzentriert. Diese müssen erfunden und geschaffen werden, die Werkzeuge dazu sind anzufertigen. Es sind Einrichter zu deren Einstellen nötig und Revisoren zur dauernden Prüfung der Maschinen und vor allem der Güte des Fabrikates selbst.

Ausbildung zu guter Facharbeit ist also mehr als je notwendig. Denken wir auch daran, daß sich unsere Vorarbeiter und Werkmeister aus diesen Kreisen rekrutieren.

Erkennen wir aber, daß unsere Fabrikate in erster Linie mit Rücksicht auf wirtschaftliche Herstellung ausgebildet — konstruiert, wie man in der Technik sagt — werden müssen, dann werden uns die Arbeitskräfte, die aus der Werkstatt hervorgegangen sind, eine gute Werkstattausbildung genossen haben und Initiative und Drang zum Vorwärtskommen zeigen, nur willkommen sein. Weiterbildung in Fachschulen, selbst in Eigenunterricht ist leicht möglich. Man soll den Leuten, die das wollen, helfen, wo man kann; durch Stipendien oder ähnliches ist dies leicht möglich. Auch in dieser Beziehung können wir von der amerikanischen Anschauung lernen. Man frage nicht, woher jemand kommt, sondern nur, was er kann und will. Man wird manch tüchtige Kraft in diesen Kreisen finden."

American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

(Fortsetzung von Seite 799.)

William J. Priestley berichtete über die

Wirkung der Abkühlungsgeschwindigkeit in den Kokillen auf den Stahl.

Er wählte zu diesem Zweck eiserne Kokillen, deren Querschnitt fünfmal, dreimal oder gleich dem Blockquerschnitt war, ferner Sandformen mit gleichem, dreifachem und fünffachem Blockquerschnitt. Bei rascher Abkühlung, wie sie infolge der Abschreckwirkung der Metallkokillen gegeben ist, bilden sich zahlreiche Kristallisationskeime an der inneren Kokillenoberfläche. Ein Wachstum ist nur in Richtung zur Blockmitte möglich, und es entsteht die bekannte strahlige Dendritenstruktur. Bei geringerer Abschreckwirkung werden weniger Zentren am Rand gebildet, die Dendriten werden weniger beengt und können sich breiter ausbilden. Nach einer gewissen Zeit hat die Abkühlungsgeschwindigkeit so weit abgenommen und die Temperatur der noch flüssigen Mitte sich so weit ausgeglichen, daß die neu entstehenden Keime nach allen Richtungen wachsen können und Oktaeder statt Dendriten bilden.

Die im Stahl nicht löslichen Beimengungen bilden Schichten um die Kristalle, die bei kleinen und zahlreichen Kristallen dünn, im andern Falle dicker sind. Um den Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Seigerungen nachzuweisen, wurden aus der gleichen Schmelzung 6 Rundblöcke von 200 mm Durchmesser und 460 mm Höhe in Formen der oben angegebenen Art und Abmessungen vergossen. Die Pfannenanalyse ergab 0,37% C, 0,56% Mn, 0,042% P, 0,04% S und 0,32% Si. Die Schwefelabdrucke der Quelle zeigen für die in Sand gegossenen Blöcke etwa die gleiche grobe Verteilung, insbesondere in der Mitte. Von den rasch abgekühlten weist der Block der Form 3 : 1 die feinste und gleichförmigste Verteilung der Einschlüsse auf. Die stärkere Mittenseigerung des 5 : 1 vergossenen Blockes wird auf die verzögernde Abkühlungswirkung der dickeren Form im Augenblick der Blockerstarrung zurück-

geführt. Die Analysen aus Blockmitte und einer Stelle zwischen Rand und Mitte wiesen die in Zahlentafel 1 wiedergegebenen Werte auf. Merkwürdigerweise scheinen also die auf den Schwefelabdrucken erkennbaren schwarzen Flecken in der Blockmitte nicht auf Mangansulfid-Einschlüsse, sondern Kohlenstoffseigerungen zurückzuführen zu sein.

Zahlentafel 1. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Seigerungen.

Block Nr.	Ort der Probenentnahme	Kohlenstoff %	Mangan %	Schwefel %	Phosphor %
1	Mitte	0,36	0,55	0,040	0,047
1	Stelle zwischen Rand u. Mitte	0,35	0,56	0,044	0,057
2	Mitte	0,41	0,56	0,044	0,052
2	Stelle zwischen Rand u. Mitte	0,38	0,55	0,044	0,058
3	Mitte	0,37	0,55	0,038	0,048
3	Stelle zwischen Rand u. Mitte	0,36	0,58	0,050	0,057
4	Mitte	0,54	0,54	0,042	0,046
4	Stelle zwischen Rand u. Mitte	0,39	0,58	0,040	0,051
5	Mitte	0,44	0,53	0,038	0,037
5	Stelle zwischen Rand u. Mitte	0,37	0,58	0,048	0,057
6	Mitte	0,51	0,56	0,046	0,051
6	Stelle zwischen Rand u. Mitte	0,39	0,58	0,050	0,055

Die Festigkeitswerte der ungeglühten Proben waren sehr unregelmäßig, die rascher abgekühlten wiesen höhere Festigkeit und größere Zähigkeit auf. Nach Glühung wurden die Festigkeitswerte für alle Proben konstant, Dehnung und Einschnürung waren aber bei den rasch abgekühlten wesentlich höher. Durch vierfache Verschmiedung und Glühung wurden alle Werte verbessert und gleichförmiger. In den Seigerungsbildern treten aber die Unterschiede noch stark hervor. Auch hier zeigt der 3 : 1 vergossene Block im verschmiedeten Rundstab das feinste Korn.

Priestley zieht aus seinen Ergebnissen den Schluß, daß man bei schweren Schmiedestücken zu wählen hat zwischen vielfacher Verschmiedung, die das grobe Gußgefüge der schweren Blöcke nie ganz zerstören kann, und einer geringeren Verschmiedung, aber feinerem Korn durch kleinere Gußblöcke bei entsprechend höherer Abkühlungsgeschwindigkeit. Die Kokillen müssen so geformt sein, daß schwache Flächen (Berührungsstellen anders gerichteter Dendritengruppen) möglichst vermieden werden. Er empfiehlt das Gießen in Kokillen mit dem dicken Ende nach oben, um die gefürchteten Querrisse zu vermeiden, die bei normalen Kokillen entstehen, wenn sich die Form ausdehnt und den schrumpfenden Block nicht mehr trägt. Wird der Stahl langsam vergossen, so treten sie nicht auf. Zur Vermeidung von Längsrissen empfiehlt er starke Abrundungsradien an den Kokillenecken oder abgerundete Achtecke bei schweren Blöcken und niedrige Gießtemperatur.

Jede Rille oder Einfressung in den Kokillen bringt dem erstarrenden Block Spannungen, weil sie die Kontraktion verhindert, und führt damit zu Vertikal- oder Horizontalrissen. Die Ausbildung der Risse erfolgt in Richtung der Dendriten, wo das Material am schwächsten ist.

Zum Schluß äußert sich der Verfasser über den Einfluß der Gießart. Das Gießen von oben erfolgt gewöhnlich durch Wannen, mit einer oder mehreren Oeffnungen. Es verringert den Druck des Metallstrahles und verhindert in gewissem Maße auch das Spritzen in der Kokille. Mehrere Oeffnungen in der Wanne verringern die Gießgeschwindigkeit, erzielen ein kälteres Vergießen und eine raschere Erstarrung des Stahles. Bei desoxydiertem Stahl verbürgt das Gießen von oben größere Gleichförmigkeit in der Zusammensetzung und dem Gefüge manchmal allerdings auf Kosten einer rauhen und schorfigen Oberfläche.

Der Guß von unten wird hauptsächlich für Blöcke angewandt, bei denen eine saubere Oberfläche verlangt wird (Gesenkstücke, nahtlose Rohre, Bleche). Je mehr Kokillen um den Eingußtrichter aufgebaut werden, um so geringer ist die Gießgeschwindigkeit, die manchmal weniger als ¼ t je min beträgt. Bei nicht siliziertem Stahl verursacht das langsame Gießen die Bildung dickerer Randkrusten und gestattet den Gasen ein Entweichen. Von unten gegossene Blöcke sind von Kopf zu Fuß geseigert, weil das heißeste Metall am Boden auch noch nach Beendigung des Gießens eintritt und während der ganzen Gießperiode die Mitte flüssig erhält. Priestley faßt seine Ergebnisse dahin zusammen, daß zur Erzielung bestmöglicher physikalischer Eigenschaften und größter Gleichförmigkeit der Stahl möglichst heiß im Ofen fertiggemacht werden soll und dann entweder im Ofen oder durch langsames Vergießen so abgekühlt werden muß, daß bei gegebenem Kokillenquerschnitt eine möglichst rasche Erstarrung erfolgt.

In der anschließenden Erörterung berichtete E. Gathmann über die Versuche seines Werkes, die zur Ausbildung einer oben breiten Kokille mit ganz bestimmten Wandstärkenverhältnissen geführt haben. Die Querschnitte von Kokille und Block verhalten sich am Boden wie 5 : 1, nehmen dann auf einer kurzen Strecke mit zwei großen Abrundungsradien auf 2,25 : 1 ab, um weiter geradlinig bis auf 1,25 : 1 am Kopf der Kokille abzunehmen. Der innere Querschnitt der Kokille stellt ein an den vier äußeren Ecken abgerundetes Zwölfeck dar, derart, daß nur das mittlere Drittel jeder Blockseite geradlinig ist, während die beiden äußeren Drittel je um 7,5° von der mittleren Seitenfläche nach innen zu abweichen, um sich mit einem Abrundungsradius über den vier Ecken zu vereinigen.

Er erwähnt noch als besonders bedeutsam für die Erzeugung hochwertigen Stahles die Zeit des Strippens und die Erhitzungsgeschwindigkeit der Blöcke im Wärmofen.

P. E. McKinney und G. A. Dornin berührten weiter die Frage der Gasblasen, ohne jedoch zu wesentlich neuen Gesichtspunkten zu kommen.

K. Daeves.

H. S. George bringt im Anschluß an seine frühere Arbeit[1]) unter dem Titel

Die Nachahmung natürlichen Lichtes in der Metallographie

einen weiteren Beitrag über die Vorteile der Abblendung der zentralen Lichtstrahlen. Er schaltet bekanntlich zwischen Irisblende und Farbfilter eine exzentrisch zum Lichtstrahl gehaltene runde Scheibenblende ein, so daß nur ein mondsichelförmiger Querschnitt des Lichtbündels zur Wirkung kommt. Auf den Bildern erscheint dann der Schliff ähnlich wie eine Mondlandschaft in stark seitlicher Beleuchtung mit Schattenwirkung, wobei aber die allzu große Schärfe der Schlagschatten, die bei völlig seitlicher Beleuchtung zu Trugschlüssen führen kann, durch die beiden Spitzen der Lichtsichel gemildert wird. Abb. 1 läßt z. B. klar erkennen, daß die sogenannten Aetzgruben in sehr reinem Eisen in Wahrheit kleine Pyramiden darstellen, die dem Aetzangriff widerstanden haben.

Das Verfahren ist am besten bei Objektiven mit großer numerischer Apertur und starkem Auflösungsvermögen, aber auch bei schwächeren Objektiven anwendbar. Mit Hilfe der neuen Beleuchtungsart gelingt sogar das Auffinden neuer Gefügebestandteile, die bei der gewöhnlichen axialen Beleuchtung unsichtbar bleiben. Bei der Aetzung einer Legierung mit 25 % Cr und 1 % C mit Ferrizyankali wurde z. B. nur ein Teil

[1]) Trans. Am. Soc. Steel Treat. 4 (1923), S. 140; vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 699.

der Karbide gefärbt. Sichelförmige[1]) Beleuchtung zeigte noch einen zweiten ungefärbten Gefügebestandteil, der nach dem Verlauf der Schleifrisse härter als die Grundmasse, aber weicher als das gefärbte Karbid zu sein schien. Er trat am Rand der gegossenen Legierung gar nicht, nach der Mitte zu in steigender Menge auf.

× 1000/2000

Abbildung 1. Reines Weicheisen bei sichelförmiger Beleuchtung. Das Licht fällt von links nach rechts.

Es erscheint zweifellos, daß die sichelförmige Beleuchtung bei einiger Erfahrung ein wertvolles Hilfsmittel der Metallmikroskopie darstellt, und es wäre wünschenswert, wenn sich unsere optischen Firmen einmal mit der konstruktiven und theoretischen Seite des Verfahrens befassen würden. *K. Daeves.*

Mit der

Natur des Martensits

beschäftigt sich eine Arbeit von E. C. Bain, der eine Härtungstheorie aufstellt unter Berücksichtigung der in den letzten Jahren hauptsächlich mit Hilfe der Röntgenspektroskopie gewonnenen Erkenntnisse. Anziehend wäre ein Vergleich mit früheren Härtungstheorien[2]); hier möge es genügen, die Ansicht des Verfassers kurz zu umreißen:

Die entscheidenden Vorgänge beim Härten des Stahls sind die γ-α-Umwandlung und die Ausscheidung des im γ-Eisen gelösten Kohlenstoffs. Den Grund für die Löslichkeit des Kohlenstoffs im γ-Eisen mit flächenzentriertem, kubischem Gitter vermutet Bain darin, daß es hier zu jedem Atom 3 symmetrische, gleichberechtigte Nachbaratome gibt, was beim körperzentrierten α-Eisengitter nicht der Fall ist. In der festen Lösung nehmen die gelösten C-Atome vermutlich einzelne, sonst von Fe-Atomen besetzte Stellen des Gitters ein, das durch die abweichenden Eigenschaften der C-Atome, wie anderen Atomradius usw., etwas „verbeult" wird. Gegen die Anwesenheit von C in der Verbindung Fe_3C spricht das Fehlen der magnetischen Zementitanomalie bei 200°. Die Umordnung der Atome vom flächen- zum raumzentrierten, kubischen Gitter auf dem kürzesten Wege könnte ohne vollständigen Zusammenbruch und Neuaufbau der beiden Gitter etwa so geschehen, daß sich eine Achse verkürzt und die beiden anderen dafür ausdehnen; denn ein flächenzentriertes, kubisches Gitter kann man auch als raumzentriertes, tetragonales Gitter mit c : a = 1,414 auffassen. Die Form im großen braucht dabei nicht in Mitleidenschaft gezogen zu werden, da die c-Achsen alle möglichen Richtungen einnehmen und so ein Ausgleich erfolgt. Die dabei auftretenden Zug- und Druckspannungen, nachzuweisen am Rauhwerden einer polierten Austenitfläche nach der Umwandlung in Martensit in flüssiger Luft, können vielleicht auch das oft parallele Anschießen der Martensitnadeln erklären. Unter Martensit im eigentlichen Sinne möchte der Verfasser nur das Gefüge verstanden wissen, das keine austenitischen Bestandteile mehr enthält. So kommt Bain schließlich zu folgenden Ergebnissen:

Frisch entstandener Martensit, für gewöhnlich nicht beständig, besteht aus äußerst kleinen Ferritkörnern von kolloider Größenordnung, die den Kohlenstoff zwischen sich in atomarer Verteilung festhalten (pseudofeste Lösung). An den zahlreichen Korngrenzen werden sich größere Stoffmengen in unvollkommen oder gar nicht kristallisiertem Zustande befinden. An der Feinkörnigkeit des Martensits soll die gelöste Kohle insofern wesentlich beteiligt sein, als sie in ihrer feinen Verteilung das Anwachsen der α-Kristalle stört. Die beständigere, gewöhnliche Form des Martensits entsteht aus der eben erwähnten dadurch, daß sich aus einem Teil des vorhandenen Kohlenstoffs kleinste Fe_3C-Teilchen bilden von kritischer Größe, d. h. von solcher Größe, wie sie für die Verriegelung der Gleitebenen günstig ist. Troostit wäre dann ein Gefüge von etwas größeren Ferritkristallen mit eingesprengten Fe_3C-Teilchen von einer Größe bereits über der kritischen. Beim Sorbit gilt beides in verstärktem Maße. Durch die fortschreitende Bildung von Fe_3C aus dem vorher feinverteilten Kohlenstoff würde sich auch das zunehmende spezifische Gewicht erklären, da ja der Zementit der dichteste Gefügebestandteil ist. Zum Schluß bemerkt Bain, daß das nahe Zusammenfallen der magnetischen und der α-γ-Umwandlung für die Erforschung des Härtungsmechanismus sehr hinderlich ist.

Aus der anschließenden Diskussion erscheinen die Beobachtungen von H. S. Rawdon von größerem Belang, der zwischen einer Spitze und einer Fläche aus Elektrolyteisen einen Funkenbogen übergehen ließ. Eng begrenzte Stellen der Oberfläche werden bis zum Schmelzen erhitzt und kühlen sich durch die starke Wärmeleitung der Umgebung augenblicklich wieder ab. Ritzhärtebestimmungen zeigten, daß hier die Härte bedeutend erhöht ist, selbst ohne die Anwesenheit von Kohlenstoff. Derselbe Versuch mit Eisen von 0,07 % Kohlenstoff lieferte so harte Stellen, daß der Diamant keine merkliche Spur hinterließ. Dagegen tritt keine Härtung bei Metallen ohne Umwandlung ein, z. B. bei Nickel und Kupfer. Ancel St. John weist darauf hin, daß es im flächenzentrierten Gitter des γ-Eisens zu einem Atom 12 gleich weit entfernte nächste Nachbaratome gibt. Ist das mittlere ein C-Atom, so käme dieser Gruppe die Formel $Fe_{12}C$ zu. Bei A_r scheidet Fe_3C aus, und es bleiben 9 Fe-Atome übrig, die dann nach Ansicht St. Johns das 9-Punkte-Gitter des raumzentrierten α-Eisens bilden sollen. Nach der Meinung des Berichterstatters ist das unfruchtbare Zahlenmystik, denn ein „9-Punkte-Gitter" gibt es ebensowenig wie ein „14-Punkte-Gitter". Diese Zahlen treten nur in der üblichen schematischen Zeichnung auf, der Elementarbereich umfaßt bekanntlich zwei Atome beim raumzentrierten bzw. vier beim flächenzentrierten Gitter. Uebrigens hat neuerdings Wever[1]) nachgewiesen, daß die gelösten Kohlenstoffatome die Eisenatome nicht ersetzen, sondern in die Zwischenräume des Gitters eingebettet sind. *F. Stäblein.*

(Fortsetzung folgt.)

[1]) Der Verfasser spricht merkwürdigerweise von „konischer" Beleuchtung, eine Bezeichnung, die bereits in der Erörterung seines ersten Vortrags als irreführend beanstandet wurde.

[2]) Vgl. E. Maurer: Ueber das β-Eisen und über Härtungstheorien. Mitt. d. K.-W.-Inst. f. Eisenforschung, Düsseldorf (1920) 1, S. 39/86.

[1]) Vortrag d. Deutschen Bunsen-Gesellschaft, 1924; vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 828.

Patentbericht.

Zurücknahme und Versagung deutscher Patentanmeldungen

(April bis Juni 1924).

Kl. 7 b, Gr. 12, G 59 275. Warmziehbank, insbesondere für Rohre. St. u. E. 43 (1923), S. 1594.

Kl. 13 g, Gr. 3, J 23 842. Dampfkesselanlage mit Wärmespeicher. St. u. E. 43 (1923), S. 1573.

Kl. 18 a, Gr. 10, W 56 541. Verfahren zur Nutzbarmachung von hochprozentigem Ferromangan für Gießerei- und Hüttenöfen. St. u. E. 43 (1923), S. 1573.

Kl. 18 a, Gr. 16, P 33 138. Verfahren zur Beheizung von Winderhitzern; Zus. z. Pat. 315 060. St. u. E. 41 (1921), S. 769.

Kl. 24 e, Gr. 3, L 55 274. Gaserzeuger mit Querstrom. St. u. E. 44 (1924), S. 106.

Kl. 31 a. Gr. 5, L 53 513. Einrichtung zur Begrenzung der Hitze in Schmelz- und Härteöfen. St. u. E. 44 (1924), S. 185.

Kl. 31 c, Gr. 8, H 66 243. Formkastenführung mit durch Stifte einstellbaren Führungsstücken. St. u. E. 44 (1924), S. 446.

Kl. 31 c, Gr. 25, A 38 915. Fahrbare Vorrichtung zum Einspannen auszugießender Lagerschalen. St. u. E. 43 (1923), S. 893.

Kl. 49 f, Gr. 10, K 80 717. Rollenrichtmaschine zum Geraderichten von Walzgut. St. u. E. 44 (1924), S. 294.

Löschungen von Patenten

(April bis Juni 1924).

Die Zahlen hinter der Patentnummer geben die Stelle in „Stahl und Eisen" an, an der die Patentbeschreibung veröffentlicht ist.

Kl. 1 a, Gr. 1, Nr. 261 357: 1913, S. 1496; 272 080: 1914, S. 1696; 272 643: 1914, S. 1642; 273 265: 1914, S. 1696; 308 295: 1919, S. 607; — 3, 299 583: 1918, S. 41; — 4, 347 236: 1923, S. 380; — 15, 307 322: 1919, S. 638.

Kl. 1 b, 1, 286 207: 1916, S. 592; 335 702: 1922, S. 475; — 4, 254 778: 1913, S. 957; 256 657: 1913, S. 1001; — 6, 273 267: 1914, S. 1490; 283 021: 1916, S. 126.

Kl. 7 a, 7, 286 488: 1916, S. 274; — 9, 293 689: 1917, S. 341; — 15, 367 535: 1923, S. 924; — 16, 302 315: 1918, S. 621; — 17, 256 201: 1913, S. 1122.

Kl. 7 b, 10, 369 696: 1923, S. 1113; — 20, 315 377: 1920, S. 829.

Kl. 7 c, 28, 307 151: 1920, S. 695; — 42, 335 468: 1922, S. 274.

Kl. 10 a, 10, 229 779: 1911, S. 974; — 15, 236 799: 1911, S. 2015; — 18, 370 714: 1923, S. 1545; — 19, 368 085: 1923, S. 1460.

Kl. 12 e, 2, 247 624: 1912, S. 1800; 248 242: 1912, S. 1885; 250 298: 1913, S. 74; 262 182: 1914, S. 32.

Kl. 18 a, 1, 310 283: 1919, S. 1051; 314 263: 1920, S. 587; 317 038: 1921, S. 413; 319 716: 1920, S. 1498; 361 192: 1923, S. 606; — 2, 303 799: 1918, S. 761; 346 068: 1922, S. 988; — 3, 343 939: 1922, S. 946; — 6, 252 165: 1913, S. 456; 293 876: 1917, S. 341; — 16, 295 831: 1917, S. 659.

Kl. 18 b, 1, 338 663: 1922, S. 830; — 14, 323 423: 1921, S. 900; — 16, 301 840: 1918, S. 472; — 20, 248 698: 1912, S. 1966; 310 041: 1920, S. 30; 320 996: 1921, S. 168; — 21, 269 298: 1914, S. 638; 285 956: 1916, S. 126; 289 418: 1916, S. 592; 298 303: 1917, S. 1081.

Kl. 18 c, 1, 362 077: 1923, S. 606; 374 428: 1923, S. 1286; — 3, 307 991: 1919, S. 482; 362 079: 1923, S. 766; — 5, 257 884: 1913, S. 1123; 279 499: 1915, S. 838; — 9, 308 361: 1919, S. 638; 315 215: 1920, S. 1212; 338 856: 1922, S. 750; 345 380: 1922, S. 988; — 10, 281 817: 1915, S. 1207.

Kl. 19 a, 26, 299 290: 1918, S. 97.

Kl. 21 h, 6, 266 566: 1914, S. 504; — 9, 261 698: 1913, S. 1497; 277 870: 1915, S. 640; — 11, 238 486: 1912, S. 287; 282 162: 1915, S. 1207; 283 517: 1916, S. 94.

Kl. 24 c, 4, 335 316: 1922, S. 312; — 5, 333 264: 1921, S. 1708; 336 254: 1922, S. 394; 336 350: 1922, S. 434; — 6, 266 533: 1914, S. 375; 330 036: 1921, S. 1085; 336 026: 1922, S. 273; — 7, 360 612: 1924, S. 476; — 9, 327 705: 1921, S. 1013.

Kl. 24 e, 1, 287 616: 1916, S. 877; — 3, 364 348: 1924, S. 476; 369 316: 1924, S. 608; — 4, 316 412: 1920, S. 829; 334 872: 1922, S. 67; — 5, 200 685: 1909, S. 361; — 11, 232 371: 1911, S. 1305; 294 615: 1917, S. 577; 332 211: 1921, S. 1470.

Kl. 24 f, 15, 256 077: 1913, S. 1001; — 20, 338 290: 1922, S. 750; 342 422: 1923, S. 286.

Kl. 31 a, 3, 281 978: 1915, S. 1332; 298 682: 1918, S. 177; 318 044: 1920, S. 1454; 370 474: 1923, S. 1254.

Kl. 31 b, 1, 333 404: 1921, S. 1906; 338 570: 1922, S. 1108; 363 112: 1923, S. 1084; — 2, 352 015: 1923, S. 670; — 7, 343 479: 1923, S. 315; — 10, 280 885: 1915, S. 1109; 293 869: 1917, S. 723; 299 587: 1918, S. 203; 300 581: 1918, S. 298; 303 625: 1918, S. 1019; 315 892: 1921, S. 306; 346 017: 1922, S. 1365.

Kl. 31 c, 1, 232 043: 1911, S. 1265; 302 769: 1919, S. 450; 347 745: 1922, S. 1365; — 2, 311 294: 1919, S. 1013; — 3, 289 087: 1916, S. 947; 293 973: 1917, S. 313; — 4, 271 389: 1914, S. 1059; — 6, 341 303: 1922, S. 1143; — 7, 307 567: 1919, S. 451; 363 941: 1923, S. 1377; — 8, 279 146: 1915, S. 1035; 346 202: 1923, S. 441; — 9, 287 973: 1916, S. 947; 307 274: 1919, S. 331; 361 144: 1923, S. 1051; — 10, 306 611: 1919, S. 451; 310 928: 1919, S. 1013; 313 244: 1920, S. 553; 316 164: 1921, S. 307; — 11, 337 540: 1922, S. 670; — 14, 357 966: 1923, S. 856; — 15, 312 732: 1919, S. 1642; 325 003: 1921, S. 731; — 16, 361 327: 1923, S. 1084; — 24, 368 303: 1924, S. 107; — 25, 363 942: 1923, S. 1084; 365 316: 1924, S. 54; — 26, 361 454: 1923, S. 1083; 365 101: 1924, S. 54; 365 317: 1924, S. 54; 375 331: 1924, S. 208; — 27, 245 144: 1912, S. 1544; — 28, 249 037: 1912, S. 2099; — 30, 328 363: 1921, S. 1044; 332 221: 1921, S. 1545; 373 386: 1924, S. 23; — 31, 236 450: 1911, S. 1887.

Kl. 40 a, 3, 303 543: 1918, S. 738; — 46, 306 426: 1920, S. 128; 307 174: 1920, S. 158; 309 278: 1920, S. 860.

Kl. 49 b, 11, 327 367: 1921, S. 1012.

Kl. 49 e, 4, 336 958: 1922, S. 591; — 6, 309 306: 1919, S. 668; — 12, 294 904: 1917, S. 642.

Kl. 49 f, 6, 306 624: 1919, S. 277; — 10, 238 003: 1912, S. 120; 260 357: 1913, S. 1415.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentblatt Nr. 27 vom 3. Juli 1924.)

Kl. 7 a, Gr. 16, G 59 557. Zentralstellwerk für die Druckspindeln von Walzwerken. Dr.-Ing. Johannes Goebel, Düsseldorf, Grafenberger Allee 32.

Kl. 7 a, Gr. 17, B 108 979. Vorrichtung zum Abfangen des auf ein Kühlbett zu fördernden Walzguts. Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Brünn.

Kl. 7 a, Gr. 17, K 86 353. Blockkantvorrichtung. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 b, Gr. 5, S 62 253. Aus einzelnen Armen gebildeter Drahthaspel. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 10 a, Gr. 17, F 55 033; Zus. z. Anm. F 53 190. Behälter zum Trockenkühlen von Koks. Gebrüder Sulzer, Akt.-Ges., Winterthur (Schweiz).

Kl. 12 e, Gr. 2, V 16 585 mit Zus.-Anm. V 17 731. Verfahren zum Reinigen von Gasen. Verein für chemische und metallurgische Produktion, Aussig a. d. E.

Kl. 12 e, Gr. 2, W 61 202. Verfahren zum Entstauben von Gasen durch feststehende Zentrifugalgasreiniger. Kohlenveredlung, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 18 b, Gr. 2, E 29 886. Entschwefelungsmittel für Eisen. Dipl.-Ing. Carl Ehrenberg, Fürstenwalde a. d. Spree.

Kl. 18 b, Gr. 20, E 29 531. Verfahren zur Unschädlichmachung eines die Rotbruchgrenze überschreitenden Schwefelgehalts im Stahl. Electro Metallurgical Company, New York.

Kl. 21 h, Gr. 9, A 41 641; Zus. z. Pat. 385 655. Induktionsschmelzofen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 21 h, Gr. 11, M 80 403. Verfahren und Einrichtung zum Betriebe von elektrischen Oefen mit Hohlelektrode. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 21 h, Gr. 11, R 57 807. Verfahren zur Herstellung von Kohlenelektroden. Dr. B. Redlich, Bad Aibling.

Kl. 24 a, Gr. 19, K 80 191. Verfahren zur Gewinnung von Urteer aus Braunkohlen, Ligniten o. dgl. in einem einer Kesselfeuerung vorgeschalteten und deren Rost mit Glut speisenden Schwelschacht. Dipl.-Hüttening. Karl Koller, Budapest.

Kl. 31 c, Gr. 2, M 84 438. Formpuder. Kurt Müller, Darmstadt, Rhönweg 117.

Kl. 31 c, Gr. 25, M 83 939. Verfahren zur Herbeiführung eines Temperaturausgleichs im Ausgußmetall

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

einer Lagerschale. Walther Mathesius und Dipl.-Ing. Hans Mathesius, Charlottenburg, Berliner Str. 172.

Kl. 49 f, Gr. 10, D 44 875. Achsenlagerung für Rollenrichtmaschinen. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 80 b, Gr. 8, D 44 227. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Magnesitmassen. Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.

Kl. 81 e, Gr. 25, K 84 479. Anlage zum Verladen des auf schrägen Koksplätzen lagernden Kokses mittels Greifer. Koksofenbau und Gasverwertung, A.-G., Essen.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 27 vom 3. Juli 1924.)

Kl. 7 a, Nr. 876 748. Gekühlte Walze. Akt.-Ges. Metzeler & Co., München.

Kl. 24 f, Nr. 876 726. Roststabprofil aus Gußeisen oder Walzmaterial. B. Vervoort, Düsseldorf, Grunerstraße 23.

Kl. 31 a, Nr. 876 974. Doppelschmelzofen mit Kohlenstaubfeuerung. Erich Vogt und Ludwig Kirchhof, B.-Gladbach.

Kl. 31 b, Nr. 876 854. Wärmeplatte für Formmaschinen. Svend Dyhr, Charlottenburg, Knesebeckstr. 72/73.

Kl. 31 c, Nr. 876 792. Kolbengießform. Fa. Rudolf Rautenbach, Solingen.

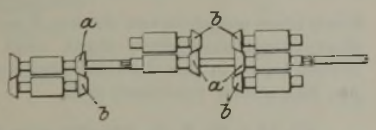
Kl. 31 c, Nr. 876 989. Vorrichtung zum Verbinden der Gehäuseteile von Staubabscheidern u. dgl. Graue, Akt.-Ges., Langenhagen vor Hannover.

Kl. 42 n, Nr. 876 651. Tafeln mit Bildern zur Darstellung des Materialprüfungsverfahrens. Düsseldorfer Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg.

Deutsche Reichspatente.

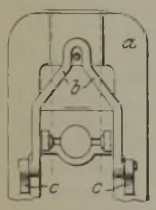
Kl. 7 a, Gr. 1, Nr. 382 688, vom 4. Februar 1922. Röchlingsche Eisen- u. Stahlwerke, G. m. b. H., in Völklingen, Saar. *Walzwerk oder Walzwerksgruppe mit Reibungsgetriebe.*

Die von der Hauptantriebsachse abgeleitete Kraftübertragung erfolgt durch konische Reibscheiben a, b, die, außerhalb des Walzenballens und des Walzenständers sitzend, bei Aenderung der Walzenabstände



stets in ständiger Berührung bleiben. Durch diese Einrichtung kommen die üblichen Kammwalzen und lose eingelegten Muffen und Spindeln als Verbindungsglieder der Kammwalzen und Walzen miteinander in Wegfall, wodurch die dem Walzwerk anhaftenden Fehler des großen Verschleißes der Verbindungsglieder sowie der unruhige Lauf der Walzen beseitigt wird.

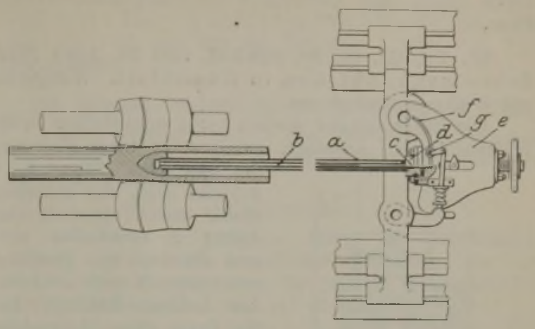
Kl. 7 a, Gr. 16, Nr. 382 689, vom 16. Mai 1922. Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft und Dipl.-Ing. Richard Hein in Witkowitz, Mähren. *Lageranstellvorrichtung für Walzwerke.*



Zur zentralen Anstellung der Walzen in der axialen Richtung ist eine auf das Lagergehäuse zu beiden Seiten jedes Zapfens gleichmäßig wirkende Anstellvorrichtung vorgesehen, bei deren Verstellung die Lager zwangläufig gleichmäßig verschoben werden. Die Anstellvorrichtung kann als Bügelhebel b ausgebildet sein, dessen Scheitel am Walzenständer in axialer Richtung verstellbar ist, und dessen Schenkelenden in an dem Walzenständer a vorgesehenen Lagerkonsolen c drehbar gelagert sind.

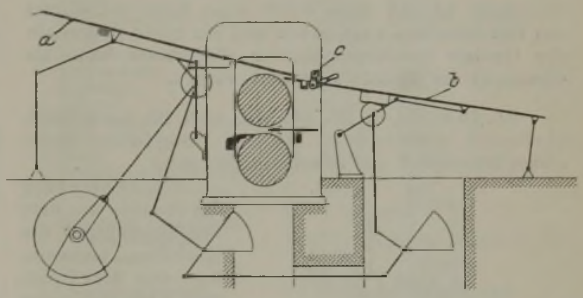
Kl. 7 a, Gr. 13, Nr. 383 240, vom 14. Juli 1921. Zusatz zum Patent 329 235. Phoenix, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Düsseldorfer Röhren- u. Eisenwalzwerke in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zur Herstellung gelochter Metallrohrblöcke.*

Für die Herstellung nahtloser Rohre oder anderer Hohlkörper im Schrägwalzwerk wird die hohle Dornstange a mit einem inneren Kühlrohr b in einen mit



einer Bohrung c versehenen Halter d am Kammzapfen e eingesetzt und an eine Kühlwasserleitung f mit Absperrhahn g angeschlossen.

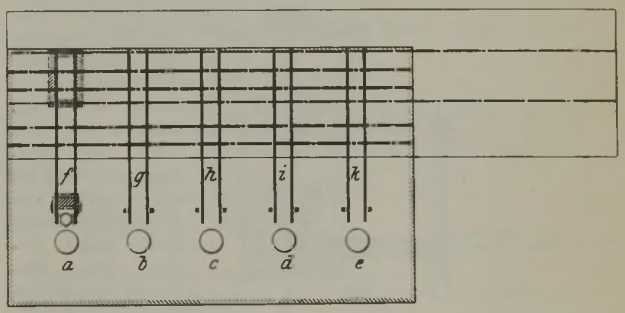
Kl. 7 a, Gr. 17, Nr. 382 691, vom 30. Juli 1921. Dipl.-Ing. Alfred Hermann in Köln-Kalk. *Vorrichtung zum Teilen der Blechpakete.*



Um die Blechpakete beim Walzen zu teilen und die innen liegenden Blechtafeln bei dem wiederholten Durchgang durch die Walzen nach außen und die äußeren nach innen gelangen zu lassen, wird dem am Hebetisch a herabgleitenden Blechpaket an oder über dem Senktisch b ein über dessen Gleitfläche einstellbares Widerlager c in den Weg gestellt, das die Möglichkeit gibt, den oberen, von hinten her durch einen eingesteckten Pflock als abzuhebenden gekennzeichneten Teil der Blechtafeln unter leichtem Anheben über das Widerlager hinweg auf den Senktisch zu ziehen, so daß die unterste Tafel des oberen Blechpaketteils nach unten und die obere Tafel des unteren Blechpaketteils nach oben gelangen.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 384 377, vom 29. Juni 1922. Dr.-Ing. Georg Stauber in Berlin. *Stahlwerksanlage.*

Bei Stahlwerksanlagen mit mehreren nebeneinander angeordneten Stahlerzeugungsgefäßen a, b, c, d, e (Konverter, Martinöfen u. dgl.), bei denen die Fahr-

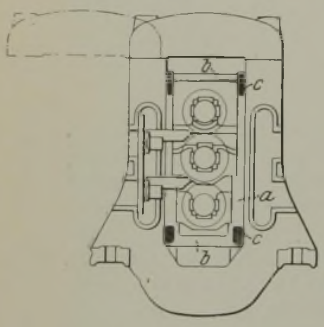


gleise für den oder die Gießwagen hochliegend angeordnet sind, ist nach der Erfindung vor jedem Gefäß ein besonderes Gießwagengleis f, g, h, i, k quer zur Gefäß-

reihe vorgesehen. Hierdurch wird erreicht, daß das Vergießen des Stahls unmittelbar vor den einzelnen Gefäßen oder in einer seitlich angeordneten besonderen Halle, ohne Umhängen der Gießpfanne, erfolgen kann.

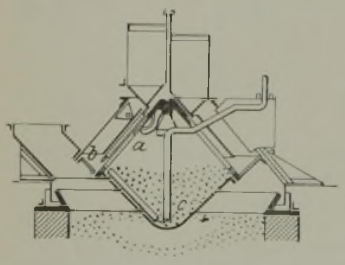
Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 384 010, vom 30. April 1922. Schloemann, Akt.-Ges. in Düsseldorf. *Walzgerüst mit Walzenwechselrahmen.*

Die Einbaustücke werden nicht unmittelbar in die Walzenständer eingelegt, sondern in zwei Rahmen, die aus zwei Bügeln a, b gebildet sind, die untereinander durch Traversen oder Anker c verbunden sind und demnach ein geschlossenes Gestell bilden. Jeder der beiden Rahmen hat die Form eines U-förmigen Bügels, dessen beide senkrechte Schenkel a in den Gerüsten liegen, während der wagerechte Schenkel b die Verbindung zwischen den beiden Rahmen darstellt. Die mit den Walzen in diesen Rahmen liegenden Einbaustücke können dann durch einen Kran auf einmal aus den Ständern ausgehoben und ein neuer außerhalb der Gerüste zusammengebauter Walzensatz kann als Ganzes in die Gerüste eingesetzt werden.



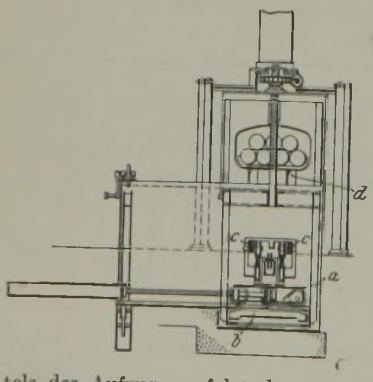
Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 384 373, vom 19. April 1922. Heinrich Aumund in Danzig-Langfuhr. *Hochofengichtverschluß mit Staubabsonderung.*

Zur Abscheidung des Staubes aus dem Beschickungsgut der Hochöfen, insbesondere aus dem Koks, wird über dem Ofen ein Rost a, b derart angeordnet, daß der durch ihn hindurchfallende Staub unter dem Rost in einem gegen das Ofeninnere abgeschlossenen Behälter c gesammelt wird, aus dem er auf die einfachste Weise, z. B. mittels pneumatischer Förderung, weiterbefördert werden kann.



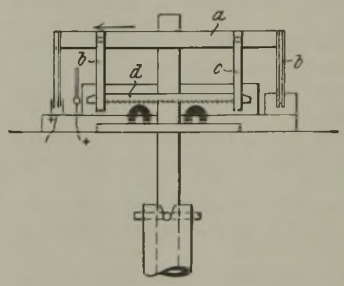
Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 384 852, vom 10. August 1918. Alfred Smallwood in London. *Glühofen zum Ausglühen oder Härten von Metallen mit einer der Heizkammer vorgelagerten, mit einem Flüssigkeitsabschluß und einem Aufzug für das zu behandelnde Gut versehenen Beschickungskammer.*

Der an einem Aufzug b angeordnete Förderwagen a besitzt zur Unterstützung der in die Heizkammer einzuführenden Werkstücke verschiebbare Tragstangen c. In der Sohle der Heizkammer sind Längsschlitze d vorgesehen, in denen die Tragstangen bei ihrer Hin- und Herbewegung und bei ihrer Auf- und Abwärtsbewegung freie Bahn finden. Durch einfaches Senken der Tragstangen mittels des Aufzuges erfolgt das Ablegen der Werkstücke auf der Sohle der Heizkammer, während der Förderwagen mit den Tragschienen aus dem Bereich der Glühkammer nach abwärts gehen kann. Das Ueberführen des Gutes in die Heizkammer und das Abholen der geglühten Werkstücke aus der Kammer geht bei dieser Einrichtung einfach und stoßfrei vor sich.



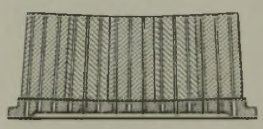
Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 384 380, vom 3. Juni 1922. Max Wagner in Grafing bei München. *Vorrichtung zum Härten von Sägeblättern u. dgl.*

Ein wechselweise auf und ab gehendes, bei jedem Hub sich drehender Revolverkopf a ist mit vier Greifzangenpaaren b, c versehen, die um 90° versetzt zueinander auf dem Revolverkopf angeordnet sind, deren jedes beim ersten Niedergang in geöffnetem Zustand ein Sägeblatt d zweckmäßig so erfaßt, daß dessen Angeln beiderseitig vorstehen, beim darauffolgenden Niedergang einen Kontakt schließt, worauf Strom durch das Sägeblatt fließt und dieses glühend macht, beim dritten Niedergang das Sägeblatt in ein Kühl- oder Härtebad taucht und beim vierten Niedergang unter Oeffnen der Greifbacken das Sägeblatt abwirft.



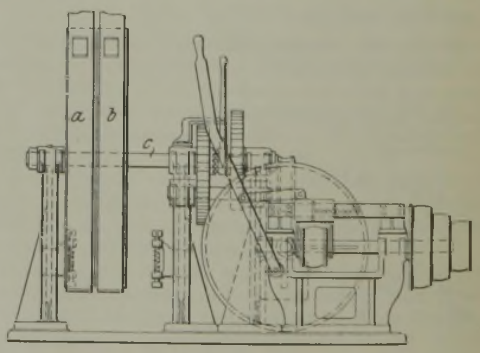
Kl. 18 b, Gr. 19, Nr. 384 379, vom 12. Februar 1922. Charles Bourg in Kinkempois bei Lüttich. *Konverterboden.*

Der Boden wird vollständig aus gepreßten Düsensteinen zusammengesetzt, die so ausgestaltet sind, daß sie sich ohne merkliche Trennungsfugen und ohne Mörtelschicht aneinander anschließen. Die Düsensteine werden nach oben hin etwas verjüngt ausgestaltet, so daß der gesamte Boden die Form eines umgekehrten flachen Kuppelgewölbes erhält. Eine dementsprechende Form zeigt auch die eiserne Bodenplatte, in der die Düsensteine mittels eingegossener Schrauben verankert sind.



Kl. 18 c, Gr. 6, Nr. 384 656, vom 29. November 1922. Emil Riedel, Stahl- und Feder-Werk, A.-G., in Chemnitz. *Bandstahlaufwickelmaschine für Härteofenanlagen.*

Auf der Welle c sind zwei Wickelscheiben a und b fest angeordnet, damit von der einen Scheibe, die mit Bandstahl, der durch den sogenannten Langhärteofen geführt ist, vollgewickelt ist, durch Umkehrung der Drehrichtung der Bandstahl abgewickelt werden kann, während auf die Nachbarscheibe unabhängig von der anderen Scheibe wieder frischer Bandstahl aufgewickelt wird. Ein Abnehmen der Scheiben ist dadurch überflüssig, und die Welle kann zu beiden Seiten der Scheiben fest gelagert werden.



Statistisches.

Kohlen- und Eisenerzförderung des Deutschen Reiches im Jahre 1921.

Die vom Statistischen Reichsamte veranstalteten amtlichen Erhebungen über die Erzeugung der bergbaulichen Betriebe[1]) in Deutschland hatten für das Jahr 1921, verglichen mit dem Vorjahre (für beide Jahre ohne Saargebiet), folgende Ergebnisse aufzuweisen:

Zahlentafel 1.

	1921	1920
Steinkohlenförderung t	136 251 363	131 355 964
Wert . . . . 1000 ℳ	28 885 834	20 160 311
Wert der Tonne . ℳ	212,00	153,48
Werke	428	407
Arbeiterzahl	812 804	713 199
Braunkohlenförderung t	123 063 811	111 887 694
Wert . . . . 1000 ℳ	5 169 902	3 580 536
Wert der Tonne . ℳ	42,01	32,00
Werke	494	483
Arbeiterzahl	144 752	136 484
Eisenerzförderung . . t	5 906 575	6 361 614
Berechneter Eiseninh. t	1 860 370	1 930 815
Wert . . . . 1000 ℳ	945 305	801 227
Wert der Tonne . ℳ	160,04	125,95
Werke	354	331
Arbeiterzahl	29 478	29 101

Zahlentafel 2.

Von der Eisenerzförderung entfallen u. a. auf	1921 t	in % der Gesamtförderung	1920 t	in % der Gesamtförderung
Siegerland-Wieder Spateisenstein-Bezirk	1 891 478	32,02	1 787 153	28,1
Peine - Salzgitter - Bezirk	1 429 199	24,2	1 543 862	24,3
Nassauisch-Oberhessischer Bezirk (Lahn und Dill)	837 419	14,2	960 729	15,1
Vogelsberger Basalteisenerz-Bezirk . . .	514 912	8,7	723 597	11,4

Zahlentafel 3.

Getrennt nach der mineralogischen Bezeichnung wurden gefördert:	Menge einschließlich des natürlichen Nässegehaltes		Durchschnittlicher Eisengehalt nach Abzug des natürlichen Nässegehaltes	
	1921 t	1920 t	1921 %	1920 %
Brauneisenstein unt. 12 % Mangan . .	2 975 605	3 253 768	34,56	33,04
Brauneisenstein von 12 b. 30 % Mangan	112 859	278 130	23,32	21,67
Manganerz über 30 % Mangan . .	3 385	7 270	—	—
Roteisenstein . . .	731 526	819 620	37,69	37,55
Spateisenstein . . .	1 824 734	1 699 645	33,52	33,82
Magneteisenstein .	45 793	54 201	43,86	42,89
Toneisenstein, Kohleneisenstein . .	12 943	21 082	29,95	37,08
Flußeisenstein . . .	99 732	124 076	32,81	33,17
Raseneisenerze . .	3 173	6 747	36,03	36,50
Andere Erze . . .	96 825	97 075	32,03	32,70
Deutsches Reich insgesamt	5 906 575	6 361 614	34,41	33,51

[1]) Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches 32 (1923), Heft 4. — Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 95/6.

Von den geförderten Eisenerzen hatten 2 164 505 (im Vorjahr 1 934 441) t keinen oder bis 0,05 % Phosphorgehalt, 161 026 (291 515) t über 0,05 bis 0,1 %, 1 716 433 (2 017 317) t über 0,1 bis 0,5 %, 402 692 (516 307) t über 0,5 bis 0,75 %, 654 539 (846 223) t über 0,75 bis 1 % und 807 380 (755 811) t über 1 % Phosphorgehalt.

Die Deutsche Reichsbahn im Rechnungsjahr 1922.

Dem Geschäftsbericht der Deutschen Reichsbahn über das Rechnungsjahr 1922 entnehmen wir nachstehende Angaben:

Bahn- (Eigentums-) Länge.

Die Bahn- (Eigentums-) Länge der Reichsbahnen verteilt sich auf die preußischen Provinzen, die bayerischen Regierungsbezirke, die übrigen deutschen Länder und fremde Staatsgebiete wie folgt:

Von	Hauptbahnen km	Nebenbahnen km	Schmalspurbahnen km	Insgesamt km
Preußen (ohne Saargebiet) .	17 521,98	13 357,01	63,53	30 942,52
Bayern (ohne Saarpfalz) . .	4 706,81	3 612,15	115,45	8 434,41
Sachsen.	1 791,13	886,11	533,85	3 211,09
Württemberg	1 484,59	407,38	121,17	2 013,14
Baden	1 581,10	298,26	27,53	1 906,89
Hessen	915,73	505,59	—	1 421,32
Mecklenburg-Schwerin . . .	493,72	725,97	15,43	1 235,12
Oldenburg	286,32	372,30	8,88	667,50
Mecklenburg-Strelitz	150,66	14,41	—	165,07
Braunschweig	341,99	114,78	—	456,77
Thüringen.	777,11	707,56	74,83	1 559,50
Anhalt	232,36	53,48	—	285,77
Waldeck (ohne Pyrmont) .	—	91,12	—	91,12
Schaumburg-Lippe	24,33	10,56	—	34,89
Lippe.	42,89	50,88	—	93,77
Freie Hansastädte Hamburg, Lübeck und Bremen . . .	126,39	7,26	—	133,65
Zusammen Deutschland (ohne Saargebiet)	30 477,11	21 214,75	960,67	52 652,53
Niederlande	4,95	—	—	4,95
Schweiz.	57,42	—	—	57,42
Tschecho-Slowakei	94,50	4,07	0,15	98,72
Im ganzen	30 633,98	21 218,82	960,82	52 813,62
Bahn- (Eigentums-) Länge der dem öffentlichen Verkehre dienenden Reichsbahnen nach dem Stande vom 31. März 1922 . . .	31 086,04	21 073 67	1 061,64	53 221,35
Zugang im Rechnungsjahr 1922:				
a) durch Eröffnung neuer Bahnen und Ergänzungsstrecken	4,15	197,19	6,28	207,62
b) durch Längenänderungen infolge Verlegung von Stationspunkten usw.	4,76	0,33	0,57	5,66
Zusammen	8,91	197,52	6,85	213,28
Ergibt	31 094,95	21 271,19	1 068,49	53 434,63
Abgang im Rechnungsjahr 1922:				
a) 1. durch Aenderung der deutsch-polnischen Landesgrenze zwischen Kreuz und Dratzigmühle . . .	0,11	—	—	0,11
2. durch Abtretung eines Teiles der Provinz Oberschlesien an Polen . . .	330,28	181,94	107,67	619,89
b) durch Längenänderungen infolge Verlegung von Stationspunkten usw.	1,01	—	—	1,01
Zusammen	331,40	181,94	107,67	621,01
Bleiben	30 763,55	21 089,25	960,82	52 813,62
Durch Aenderung der Betriebsverhältnisse (Umwandlung von Haupt- in Nebenbahnen) kommen in Zugang oder Abgang . . .	— 129,57	+ 129,57	—	—
Demnach Bahn- (Eigentums-) Länge am 31. März 1923	30 633,98	21 218,82	960,82	52 813,62

Der Fuhrpark zählte am Ende des Jahres:

an Lokomotiven 30 868
„ Personenwagen 68 805

an Gepäckwagen	22 885
„ Güter-, Arbeits- und Bahndienstwagen	686 591

Das Anlagekapital muß mit Rücksicht auf die am 15. November eingeführte Goldmarkrechnung in Goldmark umgerechnet werden. Die Erhebungen darüber sind noch nicht abgeschlossen.

Betriebsleistungen	Nutzkilometer
der Lokomotiven und Triebwagen	540 595 563
	Achskilometer
Gesamtleistung der eigenen Wagen	25 410 450 498
	Zugkilometer
Leistungen der Züge auf eigenen Betriebsstrecken	522 969 072
Die Verkehrseinnahme betrug:	
aus dem Personen- und Gepäckverkehr	ℳ 144 567 618 002
aus dem Güterverkehr	1 938 739 984 768
die Gesamteinnahmen betrugen	2 437 382 834 522
gegenüber dem Haushalt mit	2 163 883 618 000
Ergebnisse des Betriebes:	
die Gesamtverwaltung weist auf im ordentlichen Haushalt	
bei einer Ausgabe von	2 432 134 510 679
und einer Einnahme von	2 437 382 834 522
einen Ueberschuß von	5 290 805 734
der Abschluß der Betriebsverwaltung ergibt	
bei einer Ausgabe von	2 390 630 608 394
und einer Einnahme von	2 437 382 834 522
einen Ueberschuß von	46 752 226 128
auf 100 ℳ Betriebseinnahmen	1,92
auf 1 km durchschnittl. Betriebslänge	881 606

Im Berichtsjahre wurden 1 017 639 besoldete Betriebsbedienstete (Beamte und Arbeiter), darunter 11 114 weibliche Personen, beschäftigt, an die 849 941 845 501 ℳ Löhne und Gehälter gezahlt wurden.

Belgiens Hochöfen am 1. Juli 1924.

	Hochöfen			Erzeugung in 24 st
	Vorhanden	Unter Feuer	Außer Betrieb	t
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle	4	4	—	1225
Moncheret	1	1	—	100
Thy-le-Château	4	3	1	495
Sud de Châtelineau	1	—	1	—
Hainaut	4	4	—	595
Bonehill	2	—	2	—
Monceau	2	2	—	400
La Providence	4	4	—	1000
Usines de Châtelineau	2	2	—	300
Clabecq	2	2	—	400
Boël	2	1	1	—
zusammen	28	23	5	4515
Lüttich:				
Cockerill	7	6	1	1129
Ougrée	6	6	—	1152
Angleur	4	4	—	525
Espérance	3	3	—	475
zusammen	20	19	1	3281
Luxemburg:				
Athus	4	4	—	620
Halanzy	2	2	—	160
Musson	2	2	—	160
zusammen	8	8	—	940
Belgien insgesamt	56	50	6	8736

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des oberschlesischen Eisenmarktes im 2. Vierteljahr 1924.

Die gegen das Ende des ersten Jahresviertels eingetretene leichte Belebung des Marktes setzte sich im abgelaufenen Vierteljahr nicht durch, sondern machte Ende April einer erneuten Abschwächung Platz, so daß die schon seit Monaten auf der deutsch-oberschlesischen Eisenindustrie lastende Absatzkrise an Schärfe zunahm. Unter dem Einfluß dieser ungünstigen Marktlage mußten die Preise, die schon seit Ausgang des letzten Jahres unausgesetzt weit unter den Selbstkosten lagen, sogar noch weiter ermäßigt werden. Auch für Auslandslieferungen waren keine auskömmlichen Preise zu erzielen, so daß das Ausfuhrgeschäft fast völlig still lag. Außer der Absatzkrise lastete die Kapital- und Kreditkrise mit hartem Druck auf den Werken. Erschwerend wirkte dazu der fast fünfwöchige Ausstand der Berg und Hüttenarbeiter, der von Mitte Mai bis in den Juni hinein währte und für die Arbeiterschaft ergebnislos verlief, da für das Arbeitsverhältnis der durch das Reichsarbeitsministerium für verbindlich erklärte Schiedsspruch bezüglich der Verlängerung des Mehrarbeitszeitabkommens maßgebend bleiben mußte. Für die Montan-Industrie hatte jedoch dieser Ausstand große Einnahmeausfälle, umfangreiche unnütze Ausgaben und allgemeine Erschwerung des Geschäftsganges im Gefolge. Eine Entspannung der Lage konnte auch deshalb nicht eintreten, da die Frachten, die durchschnittlich immer noch um rd. 100 % über der Vorkriegshöhe liegen, ihren Höhestand behaupteten und neue Ausnahmetarife, die umso notwendiger waren, als sich die Folgen der widernatürlichen Zerreißung des oberschlesischen Industriegebietes seit dem Aufhören der Geldentwertung immer deutlicher zeigten, ganz abgesehen von der an und für sich ungünstigen verkehrsgeographischen Lage des Bezirkes nicht erstellt wurden. Unter dem Druck dieser Verhältnisse ergab sich besonders für diejenigen Werke, die durch die im polnischen Teil Oberschlesiens in bisher nie dagewesenem Umfange vorgenommenen Betriebsstillegungen mit betroffen waren, der Zwang, zu Personaleinschränkungen zu schreiten, die bei manchen Firmen zu Kündigungen bis zu 20 % der derzeitigen Angestelltenschaft führte. Anzeichen, die auf eine durchgreifende Besserung hindeuten, sind nirgends wahrzunehmen, so daß nur mit großer Besorgnis in die Zukunft geblickt werden kann.

Zu Beginn des Berichtsvierteljahres war die Kohlen-Förderung äußerst rege. Zum ersten Male konnte seit der Teilung Oberschlesiens die Förderziffer des deutsch gebliebenen Teiles 1 Mill. t überschreiten. Grobe Sorten wurden lebhaft abgerufen und die Förderung darin konnte glatt untergebracht werden. Bei den kleinen Sorten fehlte es an Aufträgen, obwohl nach Ablauf des Hochwassers der Umschlagverkehr zur Oder kräftig einsetzte und auch die in Frage kommenden Industrien, besonders die Baustoffindustrie, die Arbeit allmählich wieder aufnahmen. Der Monat Mai stand im Zeichen des Ausstandes. Wenn man anfangs glaubte, mit einem baldigen Zusammenbruch der Bewegung rechnen zu dürfen, so sah man sich bald in diesen Erwartungen getäuscht, da der Ausstand, durch kommunistische Hetze geschürt, bis in den Juni hinein dauerte. Wenn der Ausstand auch die Möglichkeit gab, einen beträchtlichen Teil der Haldenbestände zu verladen, so trat doch nach seinem Ende trotz des gewaltigen Förderausfalles nirgends eine sehr drängende Nachfrage hervor. Die Lage des Geldmarktes macht es den industriellen Abnehmern unmöglich, mehr als den dringendsten laufenden Bedarf einzudecken, und da auch der Hausbrand an eine Vorversorgung für den Winter nicht denken kann, so muß in absehbarer Zeit mit einem recht fühlbaren Absatzmangel gerechnet werden. Die Wagengestellung war ausreichend. Mit Wirkung vom 7. April erfuhren die Preise für kleine Sorten eine weitere Ermäßigung.

Die Oderschiffahrt konnte im April endlich in vollem Umfange aufgenommen werden. Der Umschlagverkehr entwickelte sich lebhaft, unterstützt durch günstigen Wasserstand, reichlichen Verladeraum und große, lange zurückgehaltene Nachfrage.

In Ostoberschlesien machten Absatzmangel und unzureichende Wagengestellung zu Anfang des Berichtsvierteljahrs die Einlegung von Feierschichten erforderlich. Bedeutende Mengen — besonders kleinere Sorten — mußten auf die Halden gestürzt werden. Infolge des vorerwähnten Ausstandes, von dem Ostoberschlesien ver-

schont blieb, setzte ein flotter Absatz und mit diesem eine merkliche Erleichterung ein. Die Haldenbestände konnten teilweise verringert werden, und die Förderung fand glatten Absatz. Nach dem Zusammenbruch des westoberschlesischen Streiks und der Beendigung des Ausstands im Ruhrgebiet hat sich der Absatz Ostoberschlesiens wieder verschlechtert. Die Preise zeigten weichende Richtung, und nur der Geldmangel kann es erklären, daß Kohlen zu Preisen angeboten werden, die weit unter den derzeitigen Selbstkosten liegen.

Auf den Koksabsatz machte sich die allgemeine schlechte wirtschaftliche Lage, welche die meisten Betriebe zwang, nur eingeschränkt zu arbeiten, immer mehr fühlbar. Die Abrufe der Kundschaft wurden von Tag zu Tag geringer, so daß neben einer Einschränkung der Erzeugung die Betriebe gezwungen wurden, erhebliche Mengen zu stapeln. Auch für die nächste Zukunft sind die Aussichten nicht besser, da der Handel aus Mangel an Geldmitteln nicht in der Lage ist, die gewohnte Voreindeckung in Hausbrandkoks jetzt schon vorzunehmen. Lediglich der Auslandabsatz war insofern zufriedenstellend, als die Verladungen im bisherigen Umfange aufrecht erhalten werden konnten.

Inländische Erze wurden das ganze Vierteljahr hindurch in überaus großen Mengen angeboten. Da aber die Gruben keine Ermäßigung der Preise tragen können, bevor die zwecks Verminderung der Selbstkosten geplanten Maßnahmen durchgeführt sind, haben sich die Preise im allgemeinen behauptet. Mit Erzabschlüssen mußte wegen der angespannten Geldlage und der Unübersehbarkeit der künftigen Gestaltung des Roheisenmarktes zurückgehalten werden. Das Geschäft in ausländischen Erzen war ebenfalls sehr still. Bemerkenswert ist, daß seit Ende April zum ersten Male seit Jahren wieder hochprozentige russische Eisenerze in größeren Mengen auf dem Bahnwege bezogen werden konnten. Die Beschaffenheit dieser Schmelzstoffe hat durchaus befriedigt. Es kamen außerdem einige Abschlüsse über beschränkte Mengen spanischer Erze zustande. Die Verschiffungen von den schwedischen Gruben vollzogen sich regelmäßig, aber in beschränktem Umfange. Der Manganerzmarkt lag bis im Monat Mai sehr fest. Das Angebot wurde dann aber ebenfalls reichlicher, und die Preise ließen nach.

Während des Monats April war die Nachfrage nach Roheisen bei den oberschlesischen Hochofenwerken lebhaft, weil infolge des bei den Küstenwerken in Lübeck und Stettin während des ganzen Monats herrschenden Arbeiterausstandes deren Erzeugung vollkommen ausgefallen war. Infolgedessen konnten die oberschlesischen Werke dem Bedarf nicht genügen, und der Roheisenverband war genötigt, zur Aushilfe auch tschechisches und englisches Roheisen mit heranzuziehen. Mit dem Arbeiterausstand kam auch der Versand oberschlesischen Roheisens vollkommen ins Stocken, und die Aushilfsmengen tschechischer und englischer Ware mußten wesentlich erhöht werden. — Allmählich machte sich jedoch die Kapital- und Kreditkrisis in Deutschland auch für das Roheisengeschäft immer schärfer fühlbar, zumal da die Verkaufspreise ununterbrochen sehr erheblich unter den Selbstkosten lagen. Der Eingang der Zahlungen verschlechterte sich ständig, und die Regelungen erfolgten zum großen Teil statt in bar in Wechseln. Nach Beendigung des Ausstandes zeigte es sich, daß der Roheisenmarkt nur noch eine eingeschränkte Erzeugung aufnehmen konnte. Es erfolgten vielfach Abbestellungen; der Auftragseingang für Monat Juli läßt bisher sehr zu wünschen übrig.

In Stabeisen war zu Anfang des Berichtsvierteljahres bei zwar schon stark weichenden Preisen immerhin noch ziemlich rege Nachfrage festzustellen. Nach einigen Wochen war die Geschäftslage aber von der allgemeinen Geldknappheit vollständig beherrscht. Die Aufträge wurden teilweise zurückgezogen, weil die Kunden fürchteten, das Eisen später nicht bezahlen zu können und auf Belieferung des spärlichen neuen Bedarfes mußte, stärkster Preisunterbietungen wegen, zum großen Teil verzichtet werden.

Die Eisenbahnwagen- und Lokomotivfabriken hatten kaum noch Aufträge auf Formeisen zu vergeben, sie boten sogar, soweit sie von früher reichlich versorgt waren, von ihren zur Weiterverarbeitung angeschafften Vorräten große Mengen Eisen bei billigen Preisen zum Verkauf an. Die Nachfrage nach Bauträgern blieb unerheblich. Auch der Auslandsmarkt hatte in den Monaten April bis Juni eine schwankende Haltung. Obwohl es nicht an Anfragen fehlte, ging der Bedarf aber im allgemeinen, namentlich in letzter Zeit, etwas zurück. Trotzdem konnten sich die Weltmarktpreise bisher behaupten; der gegenwärtige Stabeisenpreis beträgt etwa 6.10 £ je t fob Hamburg. Auslandsaufträge konnten die Werke auch in diesem Vierteljahr nicht übernehmen.

Auf dem Gasrohr-Inlandsmarkt ließ die immer schärfere Form annehmende Geldknappheit das anfänglich zufriedenstellende Geschäft gleichfalls zusammenschrumpfen und zwang die Kundschaft teilweise zu Streichungen. In Siederöhren stand der Markt im Zeichen starken Angebots der zu Betriebseinschränkungen gezwungenen Maschinenfabriken, die ihre Bestände unter Werkspreisen abgaben. Unter diesen Umständen konnten Aufträge nur ganz vereinzelt hereingeholt werden. Die Ausfuhr in Gasröhren nach Skandinavien gestaltete sich lebhaft; es konnten größere Abschlüsse getätigt werden. Auch in Siederöhren wurden Auslandsaufträge gebucht. Der vorliegende Auftragsbestand sichert den Werken eine Beschäftigung von etwa drei Monaten in Gasröhren und vier Wochen in Siederöhren.

Zu Beginn der Berichtszeit war der Auftragseingang in Draht im allgemeinen gut, und die Verladungen konnten zufriedenstellen. Bald machte sich jedoch auch hier die allgemeine Kreditnot durch Rückgang der Aufträge bemerkbar, so daß im weiteren Verlauf der Berichtszeit das Drahtgeschäft als still zu bezeichnen war.

Die im ersten Vierteljahr erwähnte Besserung des Grobblech-Geschäftes machte bereits in der ersten Hälfte der Berichtszeit infolge der Geldknappheit einem völligen Niedergang Platz. Das mäßige Anziehen der Preise kam infolgedessen zum Stillstand; der Grundpreis stellte sich am Ende des Vierteljahrs auf 175 ℳ je t frachtfrei polnisch-oberschlesischer Grenze.

Im Feinblechgeschäft lagen die Verhältnisse aus denselben Gründen gleich ungünstig. Die Grundpreise betrugen Ende Juni je nach Stärke 190 bis 210 ℳ je t frei polnisch-oberschlesischer Landesgrenze.

Die Nachfrage nach Eisenbahnzeug war sehr schwach. Wie schon seit langem, so hält das Eisenbahnzentralamt, um die Gelder der Reichsbahn nicht zu erschüttern, auch jetzt noch mit der Vergebung von Aufträgen zurück. Eine Belebung dieses Marktes ist angesichts der Erklärungen der Eisenbahnsachverständigen, die Reichsbahn sei sehr gut ausgestattet und bedürfe keiner, die Einnahmen herabsetzenden, Ergänzungen, für die nächste Zukunft nicht zu erwarten. Für Privatbahnen lag hier und da Bedarf vor. Sehr scharfe Wettbewerbs-Angebote beschränkten aber die Aufmerksamkeit der Werke an diesem Geschäft.

Bei den Eisengießereien und Maschinenfabriken war der Auftragseingang recht schlecht, nur unter Preisopfern konnte soviel Arbeit hereingeholt werden, um die Stammbelegschaft ohne Kürzung der Arbeitszeit zu beschäftigen.

Wie immer im Frühjahr so belebte sich auch diesmal der Inlandsabsatz der Röhrengießereien etwas im Vergleich zu der gänzlichen Stille im ersten Vierteljahr. Für den Auslandsabatz gelang es durch Verhandlungen mit den französischen und belgischen Werken zu einer Verständigung über Preise und Liefermengen zu kommen. Ob auch eine Belebung des Absatzes eintritt, muß abgewartet werden.

Im Maschinenbau erfolgten Bestellungen nur auf dringendste Ersatzlieferungen und Ausbesserungen; Bestellungen für Neuanlagen blieben gänzlich aus.

Auch im Eisenhoch-, Brücken-, Kessel- und Apparatebau fehlten infolge des Kapitalmangels alle größeren Aufträge für Neubauten gänzlich. Die Zahl der Arbeiter mußte vermindert werden.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im Juni 1924.

Zu Beginn des Berichtsmonats waren die Geschäfte sehr still, der neue Anstieg der Devisen hatte die Lage nicht zu bessern vermocht. Während der ersten zehn Tage des Monats bemerkte man eine gewisse Besserung, die je nach dem Steigen des Pfundes stärker oder schwächer betont war. Die Verkaufspreise blieben im allgemeinen unverändert, z. T. zeigten sie sogar eine schwache Neigung zu steigen. Aus dem In- und Ausland hatte die Auftragserteilung in sichtlichem Maße zugenommen. Für den Rest des Monats beherrschte leider wieder die Besorgnis vor dem Kommenden den Markt. Der Käufer fragte sich, ob er sich zu den gegenwärtigen Preisen festlegen solle, und der Verkäufer, der neue Aufträge zu erhalten wünschte, war seinerseits unentschlossen, ob er seine Preise halten und dabei die Gefahr laufen solle, nur wenige und geringe Aufträge zu erhalten, oder ob er im Gegenteil Zugeständnisse machen könne und müsse. Hieraus leiteten sich große Schwankungen in den Preisen und den Lieferfristen her. Das Pfund Sterling scheint sich bei ungefähr 80 Fr. befestigen zu wollen. Wenn dem so wäre, würde man nur mit einer Besserung von kurzer Dauer rechnen können; denn seitdem der Franken wieder etwas angezogen hat, sind die Ausfuhrgeschäfte von neuem selten geworden. Auf den Außenmärkten stimmen die Zeiten lebhafter Tätigkeit immer mit den Zeiten der Frank-Entwertung überein.

An Koks hat die Orka im Juni durchschnittlich 13 900 t täglich = 417 806 t für den ganzen Monat erhalten. Der Preis des Wiederherstellungskokses frei deutsch-französischer Grenze ist im Juni auf 150,75 Fr. stehen geblieben, alle Kosten der Orka einbegriffen.

Der Roheisenmarkt lag zu Anfang Juni sehr ruhig. Gießereiroheisen für die Ausfuhr kostete ungefähr 355 Fr. ab Werk. In Hämatit schwankten die Preise je nach Herkunft und Güte zwischen 430 bis 450 Fr. je t ab Werk. Es ist sicher, daß bei einem Stande von 85 bis 87 Fr. für das Pfund der Verkauf englischen Roheisens in Frankreich unmöglich war. Ende Juni war die Erzeugung noch immer ausreichend und die Nachfrage ruhig. Die Ausfuhrgeschäfte gestalteten sich seit der Aufhebung der Ausfuhrprämien schwierig. Belgien und Deutschland boten zu niedrigeren Preisen an. Es kostete (in Fr. je t):

	3. 6.	16. 6.	30. 6.
Gießerei-Roheisen III	380	360—370	350—360
Hämatit	410—425	430—450	430—450
Thomasroheisen . . .	.	.	390—400

In Ferrolegierungen machte sich in den ersten Tagen des Juni eine Aufwärtsbewegung infolge des Anziehens der Devisen bemerkbar. In der zweiten Hälfte des Monats gingen die Preise mit dem Sinken des Pfundes Sterling zurück. Es kostete (in Fr. je t):

	3. 6.	30. 6.
Ferromangan 76—80 %	1475—1525	1500
Spiegeleisen 10—12 % Mn .	.	575
Spiegeleisen 18—20 % Mn . . .	.	600

Infolge Nachlassens der Nachfrage nach Halbzeug waren die Werke in der Lage, ihre Lager für eigene Bedürfnisse wieder aufzufüllen. In dem Ausmaße, wie das Pfund Sterling stieg, konnte die französische Industrie nach Großbritannien verhältnismäßig große Mengen Knüppel liefern. Ende Juni gab es einen Rückschlag, obwohl man noch aus Middlesborough meldete, daß die Knüppel und Rohblöcke des Festlandes zu 2 bis 3 Pfund unter den dortigen Herstellungskosten verkauft würden. Es kosteten (in Fr. je t):

	3. 6.	16. 6.	30. 6.
Rohblöcke	430—440	430—440	420—440
Knüppel	450—460	450—460	450—470
vorgewalzte Blöcke .	420—430	420—430	.

Walzzeug lag zum Monatsbeginn ziemlich fest. Der dauernde Hochstand des Pfundes Sterling hatte zahlreiche Käufer dazu bestimmt, sich wenigstens mit dem Notwendigsten einzudecken; andere wiederum, die mit weiteren Versteifungen auf dem Devisenmarkt rechneten, hatten nicht gezögert, ihre Aufträge für den ganzen Sommer zu erteilen. Auch die Preise blieben fester, neigten sogar etwas nach oben, und die Lieferfristen nahmen zu. In Trägern waren die Angebote der Erzeuger bei weichenden Preisen weniger dringend. Ende Juni ließ das Geschäft stark nach, denn die meisten Verbraucher begnügten sich damit, ihren unmittelbaren Bedarf zu decken. Für sofortige Lieferung erhielten die Erzeuger gewöhnlich bessere Preise. Der Trägermarkt blieb geschäftslos, woraus sich der Unterschied der Preise bei den Erzeugern erklärt. In Handelseisen war die Lage infolge lebhafterer Nachfrage besser. Einige Hütten erhielten soviel Aufträge, daß sie für einige Monate Arbeit haben. Die Hütten des Saargebiets, die eine Zeitlang den inneren Markt mit ihren niedrigeren Angeboten überschwemmten, haben ihre Preise fühlbar heraufgesetzt; ungefähr auf 570—580 Fr. (Grundpreis). Es kostete (in Fr. je t):

	3. 6.	16. 6.	30. 6.
U-Eisen und Träger	550—560	540—560	570—590
Kleines Walzzeug	580—600	550—580	.
Stabeisen	480—500	480—500	520—540

Zu Beginn des Monats war der Blechmarkt in einer recht günstigen Verfassung; die Verkaufsbedingungen schwankten von einer Hütte zur andern, je nach der größeren oder kleineren Zahl der Aufträge. Der Markt blieb auch während des ganzen Monats fest. Die Preise neigten nach oben und die Lieferfristen nahmen zu. In Feinblechen stieg die Nachfrage in den letzten zwei Wochen derart, daß einige Hütten sich ganz vom Werk zurückzogen. Es kostete (in Fr. je t):

	3. 6.	16. 6.	30. 6.
Bleche 5 mm . .	700—750	750—800	730—780
„ 3—4 mm	760	780	850—900
„ 2—2,5 mm	850—880	880—900	850—900
Feinbleche . . .	980—1050	1000—1050	1000—1050

Der Markt für Kleineisenzeug blieb unverändert fest. Zahlreiche Aufträge gingen ein. Drahtstifte kosteten Anfang Juni 1000 und Mitte Juni 1020 Fr. je t.

Die Eisengießereien waren während des ganzen Monats ausreichend beschäftigt.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Juni 1924.

Anfang Juni war der belgische Eisenmarkt geschäftslos, da die Verbraucher der gegenwärtigen Lage kein Vertrauen entgegenbrachten. Ganz allgemein verzögerten die Käufer die Abnahme ihrer Aufträge oder verlangten außerordentlich niedrige Preise in der Ueberzeugung, daß sich die Baisse-Bewegung noch verstärken werde, sei es, weil der Auftragbestand fortgesetzt abnahm, sei es infolge des deutschen Wettbewerbes. Die Werke, die sich in der Notwendigkeit befanden, neue Aufträge hereinzuholen, erklärten sich mit den abgeänderten Bedingungen einverstanden, ohne daß sie dafür übrigens größere Aufträge erhielten. Was den ausländischen Wettbewerb betrifft, so setzten die lothringischen und luxemburgischen Werke sichtlich ihre Preise denen der belgischen Werke gleich, während die Deutschen bei ihrer Preispolitik blieben und regelmäßig zu niedrigeren Preisen anboten.

Im Verlauf des Monats besserte sich die Lage etwas. Aber die Besorgnis um den kommenden Morgen war zu stark und die wirtschaftliche und welt-politische Lage zu verwirrt und zu unbeständig, um die Besorgnisse der Verbraucher einzuschläfern, und dies um so mehr, als die Kaufkraft bestimmter Länder sehr eng begrenzt war. Die Preise standen nur auf dem Papier und zeigten fallende Richtung. Einzelne Hüttenwerke waren übrigens noch verhältnismäßig gut besetzt. Auch zu Ende des Juni trat in diesen Verhältnissen keine Aenderung ein. Die heimischen Verbraucher bewahrten ihre abwartende Haltung. Das Ausland schien die Rückkehr Deutschlands auf dem Weltmarkt zu erwarten und gab infolgedessen nur kleine Aufträge zur Befriedigung des unmittelbaren Bedarfs heraus. Die Lage der Hüttenwerke schwächte sich fortgesetzt, da sie zum Teil, ohne ihre Erzeugung einzuschränken, von den alten Bestel-

lungen in der Erwartung eines Umschwunges lebten. Zur Aufrechterhaltung der Erzeugung übernahmen vermutlich die Unternehmer Aufträge zu niedrigen Preisen auf den Auslandsmärkten.

In Roheisen waren zu Beginn des Monats die Geschäfte unbedeutend, da England fortgesetzt zu niedrigeren Preisen anbot. Hierin änderte sich auch im Verlauf des Monats nichts, aber die Erzeuger blieben infolge des Steigens ihrer Selbstkosten trotzdem bei ihren früheren Preisen. Für Ende des Monats ist zu bemerken, daß die Senkung in den Kokspreisen durch ein Steigen der französichen Erzpreise ausgeglichen wurde, welch letzteres einerseits durch verstärkte Nachfrage und andererseits durch begrenztes Angebot infolge fehlender Arbeitskräfte veranlaßt wurde. Es kosteten (in Fr. je t):

	3. Juni	16. Juni	30. Juni
Gießerei-Roheisen Nr. III	405—410	400—410	400—410
Thomas-Roheisen	385—395	380—385	380—385

Auf dem Markt für Halbzeug war zu Beginn des Monats die Lage schwankend. Einige Hüttenwerke waren am Markte, andere trugen Bedenken, Geschäfte abzuschließen. Hierin trat auch während des ganzen Monats keine Aenderung ein. Der größere Teil der Erzeuger war infolge starker inländischer Nachfrage und beträchtlicher Aufträge aus dem Auslande noch reichlich mit Aufträgen versehen. Es kosteten (in Fr. je t):

	3. Juni	16. Juni	30. Juni
Rohblöcke	.	530—540	530—540
Knüppel	560—565 5.15—5.17.6 £	560—570	550—560
Platinen	558—585 6.2.6 £	580—600	580—600

In Schweißeisen blieb der Markt während des ganzen Berichtsmonats geschäftslos und die Nachfrage schwach. Das Sinken, das Wiederansteigen und das Schwanken der Devisen war nicht dazu angetan, die Erteilung laufender und umfangreicher Aufträge zu begünstigen. Die Werke mußten sich um neue Aufträge bemühen, denn die alten waren fast vollständig ausgeführt. Ende Juni war die Lage derart gespannt, daß einige Unternehmer die Stillegung ihrer Betriebe in Erwägung zogen. Es kosteten (in Fr. je t):

	3. Juni	16. Juni	30. Juni
Schweißeisen Nr. 3	625	600—625	600—650

In Walzeisen lagen zu Beginn des Juni trotz des Anziehen der Devisen nur geringe Ausfuhrgeschäfte vor. Demgegenüber war der Verbrauch des Inlandes infolge des Sinkens des belgischen Franken stark. Die ausländischen Käufer hatten in die Lage kein Vertrauen, einmal wegen der politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse, dann wegen der möglichen Wiederkehr des deutschen Wettbewerbes auf dem Weltmarkt. Ende des Monats waren die Geschäfte immer noch gering, und größere Aufträge lagen nicht vor. Es kosteten (in Fr. je t):

	3. Juni	16. Juni	30. Juni
Stabeisen	625 6.10—6.12.6 £	610—620 6.10 £	600—610 6.10—6.12.6 £
Träger	600—625 6.10 £	600—610 6.7.6 £	600 6.7.6 £
Drahtstäbe	740—750 8.5—8.7.6 £	725—750	725—750
Zaineisen	8 —8.15 £	700—725	725—750
Kaltgewalztes Bandeisen	1300—1350	1250—1300	1250—1300
Runder Draht	.	1225—1250	1225—1250
Viereckiger Draht	.	1250—1275	1250—1275
Sechseckiger Draht	.	1325—1350	1325—1350
Walzdraht	.	725—750	750—775

In Elektrostahl war das Geschäft zu Anfang Juni gut bei unveränderten Preisen, die aber steigende Richtung aufwiesen. Diese auf Besserung hinweisenden Anzeichen verschwanden aber bald wieder, und der Monat schloß ruhig und in hauptsächlich schwacher Haltung. Das Hüttenwerk Ougrée, das noch für zwei Monate Beschäftigung hat, setzte seine Bemühungen zur Steigerung seiner Leistungsfähigkeit fort. Es kosteten (in Fr. je t):

	3. Juni	16. Juni	30. Juni
Kohlenstoffstahl für Einsatzhärtung	1750	1650–1750	1650–1750
Stahl für Einsatzhärtung mit 2 % Nickel	2250	2150–2250	2150–2250
Chromnickelstahl für Einsatzhärtung	3000	2750–3000	2750–3000
Vergütungsstahl (acier a traiter)	3750	3500–3750	3500–3750
Sonderstahl (auto trempant)	4500	4250–4500	4250–4500

Zu Beginn des Monats war das Geschäft in Kleineisenzeug sehr wenig glänzend und die Lage der Werke recht schlecht, denn sie nahmen Aufträge an mit Lieferzeit von 14 Tagen. Die Lage blieb auch während des ganzen Monats schwierig. Die Preise standen nur auf dem Papier, hielten sich im Inlande einigermaßen auf ihrer alten Höhe, aber gaben für die Ausfuhr nach. Es kosteten (in Fr. je t):

	3. Juni	16. Juni	30. Juni
Drahtstifte	1100—1125	1150	1150
blanker Draht	1060—1075	1100	1100
verzinkter Draht . . .	1300—1325	1350	1350
geglühter Draht	1100—1125	1150	1150
Stacheldraht	1400—1425	1500	1500

In Blechen war zu Beginn des Monats das Geschäft schlecht. Im Inlande kamen wohl einige Aufträge zum Abschluß, aber für die Ausfuhr waren die Preise viel zu hoch im Verhältnis zu denjenigen, welche von den deutschen Werken gefordert wurden. Gegen Ende des Monats zeigte der Blechmarkt eine weniger ungünstige Lage und legte damit Beweis von seiner gegenüber dem für Walzzeug größeren Widerstandsfähigkeit ab. Nichtsdestoweniger verschlechterte sich die Lage der Werke, obwohl einige von ihnen noch verhältnismäßig gut in verschiedenen Abmessungen während des ganzen Monats beschäftigt blieben. Es kosteten (in Fr. je t):

	3. Juni	16. Juni	30. Juni
Bleche 5 mm	725—770	750—760	740—750
„ 3 „	825—850	825—850	800—825
„ 2 „	900—925	900—950	875—900
„ 1½ „	950—1000	950—1000	950—975
„ 1 „	1100—1200	1100—1150	1075—1125
„ ½ „	1300—1400	1275—1375	1225—1275
Polierte Bleche	1500—1550	1500—1600	1600
Verzinkte Bleche 1 mm	1850—1875	1850—1875	1825—1850
Verzinkte Bleche 8/10 mm	1975—2000	1975—2000	1950—1975
Verzinkte Bleche 5/10 mm	2450—2475	2450—2475	2400—2450

Auch der Röhrenmarkt lag zu Beginn des Monats schwierig, doch hatten die Werke noch Arbeit für 6 bis 8 Wochen. Ende Juni schwächte sich der Markt weiter ab und die Preise gaben etwas nach.

Auf dem Schrottmarkt kam es nur zu begrenzten Geschäften. Man forderte nominal folgende Preise (in Fr. je t):

	3. Juni	16. Juni	30. Juni
Prima Werkstättenschrott	400—410	420—430	420—430
Gußbruch	290—320	320—340	320—340
Martin-Schrott . . .	280—390	310—320	310—320
Hochofenschrott . . .	.	290—300	290—300

Herabsetzung der Brennstoffverkaufspreise. — In der an dieser Stelle[1]) veröffentlichten Liste der rheinisch-westfälischen Brennstoffverkaufspreise ist folgende Berichtigung vorzunehmen:

Eßkohlen: Förderkohlen 35 % 16,50 ℳ (statt 17,50 ℳ).
Koks: Brechkoks II 30/50 mm 33.— ℳ.
Brechkoks II 40/60 mm 34.— ℳ.

[1]) St. u. E. 44 (1924), S. 837/8.

Die für den Bezirk des Gesamtbergamts in Obernkirchen, der Preußischen Berginspektionen in Barsinghausen und Ibbenbüren geltenden Brennstoffverkaufspreise sind im „Reichsanzeiger" Nr. 159, vom 8. Juli 1924, veröffentlicht.

Preise für Metalle im zweiten Vierteljahr 1924.

In Goldmark für 100 kg	April	Mai	Juni
Weichblei	64,08	54,62	55,83
Elektrolytkupfer	133,64	127,18	120,87
Zink (Freihandel)	63,88	55,48	54,90
Hütten-Zinn	487,13	412,17	391,63
Nickel	238,—	230,—	230,—
Aluminium	—	—	—
Zink (Syndikatszink)	59,92	56,68	57,62

Aus der südwestlichen Eisenindustrie. — Auf dem französischen Eisenmarkte ist zu Anfang Juli kaum eine Aenderung eingetreten. Der Rückgang der Franken-Währung brachte den französischen Werken in der letzten Zeit aus dem Auslande einige nennenswerte Aufträge. Die Beunruhigung, die in Frankreich infolge des Bergarbeiterausstandes an der Ruhr wegen der Verteilung des fremden Kokses, sowie wegen der Unsicherheit der Verlängerung der Verträge mit der Micum eingetreten war, lockte zunächst auch die inländischen Verbraucher mit ihren Bestellungen heraus, doch ist inzwischen das Geschäft wieder ruhiger geworden. Die Preise sind infolge der guten Beschäftigung der Werke jedoch im allgemeinen fest, obwohl die Nachfrage gegenwärtig nicht groß ist.

Auch auf dem Luxemburger Markte hat die Nachfrage nachgelassen. Dagegen macht sich der deutsche Wettbewerb auf dem Auslandsmarkte sehr bemerkbar. Angesichts der Geldknappheit und der Kreditschwierigkeiten in Deutschland werden die wenigen sich bietenden Geschäfte auch von den deutschen Werken hart umstritten. Andererseits sind die größeren Einfuhrländer gegenwärtig mit dem Ankauf zurückhaltend. Dazu kommt die Ferienzeit, in der das Geschäft stets sehr ruhig liegt. Die wenigen Käufer nutzen diese Lage natürlich aus, um die von ihnen zu vergebenden Aufträge zu möglichst niedrigen Preisen unterzubringen.

Die Saarwerke haben ihre Betriebe angesichts ihrer hohen Selbstkosten im Vergleich zu den auf dem Auslandsmarkte zu erzielenden Preisen eingeschränkt. Man ist in der Hauptsache mit der Aufarbeitung der vorliegenden Aufträge beschäftigt. Neue Aufträge werden den Werken wenig angeboten; anderseits können sie sich auch nicht dazu entschließen, zu den heutigen verlustbringenden Weltmarktpreisen neue Aufträge hereinzunehmen.

Im Hinblick darauf, daß die Ruhrkohle eine Ermäßigung um etwa 20 % erfahren hat, hoffen die Hüttenwerke, daß auch eine weitere Herabsetzung der Kokspreise durch die französische Bergwerksverwaltung erfolgt. Diesbezügliche Verhandlungen sind bereits eingeleitet.

Ein auf den Dillinger Hüttenwerken ausgebrochener Arbeiterausstand ist nach kurzer Zeit zusammengebrochen. Die Arbeiter beginnen nach und nach die Arbeit wieder aufzunehmen.

Aus der italienischen Eisenindustrie. — Auf dem Kohlenmarkte blieb im Monat Juni die Lage im allgemeinen unverändert. Die zuletzt veröffentlichten Preise hielten sich auf der gleichen Höhe oder zeigten doch nur ganz unbedeutende Schwankungen. Die Kohleneinfuhr im ersten Jahresviertel 1924 stellte sich nach der Italienischen Handelsstatistik wie folgt:

aus:	1924 t	1923 t	1922 t
Frankreich	123 533	111 295	73 019
Deutschland	123 412	19 533	22 766
Deutschland auf Wiedergutmachung	298 353	482 372	450 275
England	1 262 334	1 447 179	1 136 112
den Ver. Staaten	155 508	160	50 381
anderen Ländern	10 781	7 403	7 804
insgesamt	1 973 921	2 067 942	1 740 357

Auf dem Eisenmarkte war eine erhebliche Besserung der Lage zu verzeichnen, die Beschäftigung in den Stahl- und Walzwerken nahm zum Teil bis zur vollen Leistungsfähigkeit zu, so daß kaum noch Arbeitslose vorhanden waren. Besonders durchgreifend zeigte sich die Besserung bei den oberitalienischen Werken. Die Preise für Walzerzeugnisse blieben fest und zeigten gegenüber den früher veröffentlichten keine Abweichung.

Diese augenblickliche günstige Lage erleichtert naturgemäß den Verwaltungen, die Erhöhung des Gesellschaftskapitals vorzunehmen. Den früher bekanntgegebenen Erhöhungen[1]) sind inzwischen noch weitere gefolgt: die Soc. An. Stabilimenti di Dalmine erhöhte ihr Kapital von 45 auf 75, die Fonderie Ambrogio Necchi in Pavia von 10 auf 20, die Officine Meccaniche Italiane in Reggio Emilia von 25 auf 50 und die Metallurgica Italiana von 40 auf 60 Millionen Lire.

Wie bereits früher bekannt gegeben, läuft die Konzession für die Erzgruben auf der Insel Elba ab. Mehrere Gruppen haben sich bemüht, diese Konzession nunmehr an sich zu bringen: zunächst natürlich die „Elba", ferner auch die „Ilva", dann zwei neue Gruppen, die sich eigens zu dem Zwecke gebildet hatten, und zwar die „Aethalia", mit 10 Millionen Lire Gesellschaftskapital und die „Societa Mineraria Insulare" mit 3 Millionen Lire Kapital. Erstere mit dem Sitze in Rom, letztere in Turin. Nach einer im „Sole" erfolgten Veröffentlichung ist der Zuschlag an den Industriellen Pietro Vigna gefallen, welcher der „Elba"-Gruppe nahestehen soll, und zwar für einen Preis von 3,65 Gold-Lire je t gewonnenes Erz.

Magona d'Italia Soc. An., Florenz. — (Gesellschaftskapital 20 Millionen Lire.) Schließt ab mit einem Reingewinn von etwa 4,4 Millionen Lire, aus welchem 13 % Gewinn zur Verteilung gelangen.

Ferriere di Voltri, Genua. — (Gesellschaftskapital 45 Millionen Lire.) Das Werk erlitt im abgelaufenen Jahre einen außerordentlich großen Verlust durch einen Talsperrendurchbruch, welcher das Werk in Darfo fast vollkommen zerstörte. Trotzdem konnte, da in allen anderen Abteilungen gut abgeschnitten wurde, ein Gewinn von etwa 2,6 Millionen Lire erzielt werden, welcher eine Verteilung von $6^2/_3$ % gestattete.

„Terni" Soc. per l'Industira e l'Elletricita, Rom. — (Gesellschaftskapital 350 Millionen Lire.) Mit Ausnahme der Maschinenfabrik in Spezia, arbeiteten sämtliche Werke zufriedenstellend. Die Erhöhung der Stahlwerkserzeugung betrug bis zu 50 %. Das Berichtsjahr schloß mit einem Reingewinn von etwa 13,6 Millionen Lire, aus welchem ein Gewinn von $6^1/_4$ % zur Verteilung kam.

„Elba" Soc. di Miniere e di Alti Forni, Rom. — (Gesellschaftskapital 60 Millionen Lire.) Der Bericht erwähnt das besonders günstige Arbeiten der Hochöfen, dank einiger angebrachter Verbesserungen und einer Aufbereitungsanlage zur Behandlung der Feinerze. Aus dem Reingewinn von etwas über 2 Millionen Lire wurden 8 % Gewinn verteilt.

Societa Metallurgica Giacomo Corradini, Neapel. — (Gesellschaftskapital 10 Millionen Lire.) Die Erzeugung im abgelaufenen Jahre war zwar größer als früher, hat aber lange noch nicht die tatsächliche Leistungsfähigkeit der Anlagen erreicht. Reingewinn etwa 1,5 Millionen Lire. Zur Verteilung kommen 6 % Gewinn.

Die französische Ferromanganindustrie. — Nach dem Journal du Four Electrique betrug die französische Ferromanganerzeugung vor dem Krieg jährlich 20 000-25 000 t und die Einfuhr überwog die Ausfuhr. So belief sich z. B. 1912 und 1913 die Einfuhr — Hauptlieferer waren England und Deutschland — auf 14 394 und 9632 t während die Ausfuhr nur 2509 und 3598 t erreichte. Seit dem Krieg hat sich dieses Verhältnis vollständig geändert, so daß heute die Ausfuhr die Einfuhr übertrifft. Für 1923 und 1922 betrug jene 13 990 und 4776 t, während die Einfuhr nur 4495 und 1242 betrug. Es ergibt sich mehr und mehr das Bestreben, sich für dieses für die Stahlherstellung unentbehrliche Erzeugnis vom Ausland unabhängig zu machen, um so mehr, als die Stahl-

[1]) Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 709.

herstellung in Frankreich auf das Doppelte des Vorkriegsstandes gebracht werden kann, was einen jährlichen Ferromanganverbrauch von mehr als 50 000 t erfordern wird.

Im übrigen muß Frankreich die Gesamtmenge des zur Ferromanganherstellung dienenden Manganerzes einführen, so 1923 371 529 t. Diese nahezu 150 000 t Ferromangan entsprechende Erzmenge diente indessen nicht insgesamt zur Herstellung dieses Erzeugnisses, vielmehr wurde der größte Teil für die Herstellung der verschiedenen Sorten Spiegeleisen, Stahlroheisen, Thomaseisen und Silicospiegel verbraucht. Der größere Teil des Manganerzes findet wohl für die Herstellung der Roheisensorten mit niedrigem Mangangehalt, z. B. des Stahlroheisens und Thomaseisens, Verwendung. Insbesondere letztgenanntes wird von beinahe sämtlichen größeren Hüttenwerken hergestellt, während Spiegeleisen und Stahlroheisen naturgemäß von einem kleineren, jedoch immerhin erheblichen Prozentsatz von Werken erzeugt wird. Während Ferromangan vor dem Krieg in Frankreich in der Hauptsache nur von den Aciéries de Paris et d'Outreau hergestellt wurde, und zwar im Hochofen, wird es heute von einer Reihe von Werken im Elektro-Ofen erzeugt, und zwar entweder in regelmäßigem, fortlaufendem Erzeugungsgang oder zeitweilig während der reichliche Wasserkraft bewirkenden Schneeschmelze, wie z. B. in Savoyen. Im Anfang war das im Elektro-Ofen erzeugte Ferromangan weniger hoch bewertet als das Hochofenferromangan, weil es in kleineren Stücken als dieses anfiel und daher mehr Abfall verursachte. Heute scheint man zwischen beiden Sorten keinen Unterschied mehr zu machen.

„Phoenix". Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Düsseldorf. — Die erste Hälfte des Geschäftsjahres 1922/23 stand nach wie vor unter dem Einfluß der Markentwertung und ihren bekannten Folgen lebhafter Nachfrage und angespannter Beschäftigung bei den Werken. In den Monaten Oktober, November, Dezember 1922 hatten die Kurven der Kohlenförderung, Kokserzeugung, Roheisen-, Rohstahl- und Fertigerzeugung sogar den Höhepunkt seit 1918 erreicht, ohne freilich an den Friedensstand heranzukommen. Diese verhältnismäßig günstige Entwicklung brach jäh ab mit dem Einmarsch der Franzosen und Belgier in das Ruhrgebiet. Die Kohlenförderung ging in den darauf folgen den Monaten ständig zurück und beschränkte sich seit April-Mai nur noch auf die geringen für den Selbstverbrauch der Zechen benötigten Mengen. Die Förderung des nichtbesetzten Hörder Kohlenwerks wurde dagegen gesteigert; es versorgte die gleichfalls außerhalb der Besatzungszone gelegenen Werke Hamm, Lippstadt, Belecke und Nachrodt. Der Betrieb der besetzten Werke konnte in den ersten Monaten der Ruhrbesetzung noch einigermaßen aufrechterhalten werden, doch wurde überwiegend auf Lager gearbeitet, da seit Erhebung des 10 %igen Zolls durch die Besatzung die Ausfuhr aus dem besetzten Gebiet praktisch unterbunden und ein Versand innerhalb der Einbruchszone so gut wie ausgeschlossen war. Aus den gleichen Gründen konnten die nichtbesetzten Abteilungen Hamm, Lippstadt, Belecke und Nachrodt nicht mit Phoenix-Halbzeug beliefert werden; sie arbeiteten eingeschränkt

Erträgnisse deutscher Hüttenwerke und Maschinenfabriken im Geschäftsjahre 1923.

Gesellschaft	Aktienkapital a) = Stamm- b) = Vorzugsaktien 1000 ℳ	Rohgewinn Bill. ℳ	Allgem. Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw. Bill. ℳ	Reingewinn einschl. Vortrag Bill. ℳ	Gewinnverteilung: Rücklagen Bill. ℳ	Stiftungen, Ruhegehaltskasse, Unterstützungsbestand, Belohnung Bill. ℳ	Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw. Bill. ℳ	Gewinnanteil a) auf Stamm- b) auf Vorzugsaktien Bill. ℳ	%	Vortrag Bill. ℳ
Berlin-Karlsruher Industrie-Werke, Aktiengesellschaft in Berlin	30 000	220 487,51	145,714,51	74 773	—	—	—	—	—	74 773
Brückenbau Flender, Aktiengesellschaft zu Benrath	135 000	2 066 224,54	1 964 471,60	101 752,93	—	—	—	—	—	101 752,93
Düsseldorfer Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg	[1] a) 15 000 b) 500	103 605,84	60 822,44	42 783,39	42 783,39	—	—	—	—	—
Felten & Guilleaume Carlswerk, Actien-Gesellschaft, Köln-Mülheim	200 000	693 163,38	686 362,23	6 801,15	—	—	—	—	—	6 801,15
Gußstahl-Werk Witten, Witten a. d. Ruhr (Geschäftsjahr 1. 7. 22-30. 6. 23)	26 000	3.325 209 Milliarden ℳ	3,325 209 Milliarden ℳ	—	—	—	—	—	—	—
Hein, Lehmann & Co., Aktiengesellschaft, Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau, Berlin-Reinickendorf und Düsseldorf-Oberbilk	35 000	314 715,16	278 915,69	35 799,47	—	—	—	—	—	35 799,47
Lindener Eisen- und Stahlwerke, Aktiengesellschaft in Hannover-Linden	a) 38 000 b) 16 000	313 750,74	130 821,84	182 928,90	—	—	[2] 32 530	—	—	150 398,90
Maschinenfabrik Buckau, Actiengesellschaft zu Magdeburg	48 250	579 778,25	497 675,23	82 103,02	—	—	—	—	—	82 103,02
Mathildenhütte zu Bad Harzburg	a) 3 600 b) 200	66 341,70	66 341,70	—	—	—	—	—	—	—
Norddeutsche Hütte, Aktiengesellschaft, in Bremen-Oslebshausen	30 000	865 763,78	303 548,54	562 215,24	—	—	—	450 000	1,5	112 215,24
Orenstein & Koppel Aktiengesellschaft, Berlin	272 000	808 273,97	180 764,10	627 509,87	627 509.87	—	—	—	—	—
Preußengrube, Aktiengesellschaft, in Miechowitz O.-S.	30 000	53 751,95	50 934,32	2 817,63	—	—	—	—	—	2 817,63
Siegen-Solinger-Gußstahl-Aktien-Verein, Solingen[3]	a) 351 000 b) 30 000	518 422,50	255 845,98	262 576,52	—	—	—	—	—	262 576,52
Vulkan-Werke Hamburg und Stettin, Aktiengesellschaft	a) 50 000 b) 5 000	2 455,76	[4] 2 393,22	62,54	62,54	—	—	—	—	—

[1]) In der Goldmark-Eröffnungsbilanz erscheint das Stammkapital mit 1,5 Mill. G.-ℳ und das Vorzugsaktienkapital mit 10 000 G.-ℳ. — [2]) Einschließlich verschiedener Rückstellungen. — [3]) Der Sitz der Gesellschaft ist im laufenden Geschäftsjahre nach Berlin verlegt worden. — [4]) Nur Abschreibungen.

weiter mit ausländischen Rohstoffen. Ende des Berichtsjahres lagen außer den Zechen auch die Abteilungen Hörde, Bergeborbeck und Dortmunderfeld völlig, Düsseldorf fast völlig still, während Ruhrort bis Oktober noch langsam weiterarbeitete. Die Belegschaft der ruhenden Zechen und Werke wurde, soweit irgend möglich, mit Vorrichtungs-, Aufräumungs- und Instandsetzungsarbeiten beschäftigt. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen rechnerischen Betriebsüberschuß von 14 557 685 212,41 Pap.-*M* und einen Reingewinn von 14 509 524 642,16 Pap.-*M* aus, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Eisenindustrie und Güterfrachten.

In Ergänzung unseres Aufsatzes über die Tarifpolitik der Reichsbahn[1]) bringen wir noch folgende, uns von befreundeter Seite zur Verfügung gestellte Ausführungen:

Seit der Einführung der Goldmarkfrachten am 1. November 1923 sind die Gütertarife nur zweimal ermäßigt worden, und zwar am 20. Januar 1924 um 8 % und am 1. März 1924 um weitere 10 %, im ganzen also um etwa 17,2 %. Wenn auch ein Vergleich zwischen Vorkriegs- und Nachkriegsfrachten aus bekannten Gründen nicht in jeder Beziehung, sondern nur bedingt anzustellen ist, so dürfte man doch mit der Behauptung nicht fehlgehen, daß die allgemeinen Güterfrachten im Durchschnitt genommen noch immer auf dem 1,65-fachen der Vorkriegsfrachten liegen. In den Fällen, in denen früher günstige Ausnahmetarife bestanden haben, die jetzt entweder ganz fortgefallen oder nur in beschränktem Ausmaß wieder bewilligt worden sind, ist die Steigerung der Frachtsätze gegenüber der Vorkriegszeit erheblich größer; sie beträgt teilweise noch das 4- bis 7fache der früheren Sätze.

Die bisherige Tarifsenkung um bloß 17,2 % ist durchaus ungenügend; sie entspricht auch nicht entfernt den Bedürfnissen der deutschen Wirtschaft, insonderheit der Eisenindustrie, da sie dem zwischenzeitlich eingetretenen Preisabbau nicht Rechnung trägt und einer weiteren und Dauer behaltenden Preissenkung hindernd entgegensteht. Die Kohlen- und Eisenpreise sind stark abgebaut worden, also gerade die Preise derjenigen Güter, deren Höhe die Reichsbahnverwaltung bisher vornehmlich als maßgebend für die Beibehaltung der hohen Tarife angeführt hatte. Der Preis für rheinisch-westfälische Fettstückkohle ging nach Aufhebung der Kohlensteuer am 15. Oktober 1923 von 50,96 G.-*M* auf 33,02 G.-*M* und am 19. Dezember 1923 auf 27,30 G.-*M* zurück. Vom 1. Juli 1924 an sind die Preise abermals um rd. 20 % auf 22 G.-*M* herabgesetzt worden. Die Ermäßigung beträgt also 38,96 G.-*M* oder 56,8 %. Der Stabeisenpreis ist von 240 G.-*M* am 24. Oktober 1923 auf rd. 130 G.-*M* heruntergegangen. Die Ermäßigung beträgt also 110 G.-*M* = 46 %. Diesen Preissenkungen steht eine Senkung der Bahnfrachten um nur 17,2 % gegenüber. Der Lebenshaltungskostenindex zeigt für den Durchschnitt des Monats Juni nur 112 (1913 = 100). Der Großhandelsindex betrug in der Woche vom 28. Juni bis 4. Juli nur noch 120,74. Die Wochenmeßziffer für die Gruppe „Kohle, Eisen, Metalle, Baustoffe, Oele" ist infolge Senkung der Kohlenpreise für die Woche vom 28. Juni bis 4. Juli auf 138,58 zurückgegangen. Demgegenüber steht der Durchschnittsfrachtenindex noch immer auf 165. Das ist ein Unterschied von 26,42.

Die nachstehende Uebersicht (Zahlentafel 1) bringt für einige wesentlich in Betracht kommende Entfernungen einen Vergleich der Frachten für Kohle, Erze und Eisenerzeugnisse am 1. Juli 1914 und am 1. Juli 1924 je t in Goldmark sowie die derzeitige Steigerung gegenüber den Friedensfrachten.

Die Zusammenstellung läßt die jetzige verhältnismäßig sehr viel stärkere Belastung des Nahverkehrs erkennen, die für die Eisenindustrie schwer ins Gewicht fällt. In dem Bestreben, durch ihre Tarifpolitik zum Schutze der ungünstig belegenen Wirtschaftsgebiete Deutschlands beizutragen, hat die Reichsbahn die zum 1. Oktober 1922 festgelegte Staffelung zugunsten der Randgebiete unverändert beibehalten, während zum Ausgleich von Ausfällen der Nahverkehr ungleich stärker belastet worden ist. Fernerhin ist die frühere Staffelung der Abfertigungsgebühren auf den

[1]) Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 838/40.

Zahlentafel 1. Frachten für Kohlen, Eisenerz und Eisenerzeugnisse am 1. Juli 1914 und 1. Juli 1924.

	km	1914	1. 7. 24.	mehr gegen 1914	%
A. T. 6: Kohlen und andere Brennstoffe	25	1,30	2,—	0,70	53,8
	50	1,80	2,90	1,10	61,1
	100	2,90	4,50	1,60	55,1
A. T. 7: Eisenerz	150	3,30	5,10	1,80	54,5
	200	4,—	6,30	2,30	57,5
	250	4,50	7,10	2,60	57,7
	300	5,—	7,90	2,90	38,—
A. T. 7a: Eisenerz	144	2,40	3,80	1,40	58,3
Klasse C: verzinkte Bleche, Drahtstifte, Niete, Weißblech usw.	25	1,70	4,10	2,40	141,1
	50	2,90	6,50	3,60	124,1
	100	5,40	10,80	5,40	100,—
	150	8,—	14,70	6,70	83,7
	300	14,70	25,50	10,80	73,4
	500	23,70	36,90	13,20	55,6
	600	28,20	41,20	13,—	46,—
Klasse D: Stabeisen, Walzdraht u. sonstige Walzeisen, Röhren usw.	25	1,50	3,30	1,80	120,—
	50	2,40	5,10	2,70	112,5
	100	4,40	8,40	4,—	90,7
	150	6,50	11,60	5,10	78,4
	300	11,70	20,—	8,30	70,9
	500	18,70	29,—	10,30	55,—
	600	22,20	32,50	10,30	46,3
Klasse E: Roheisen, Halbzeug, Schrott, Kalkstein	25	1,30	2,30	1,—	76,9
	50	1,90	3,50	1,60	84,2
	100	3,40	5,50	2,10	61,7
Klasse F: Erden und Steine, Kalk (Dünger), Schlacken	25	1,30	1,80	0,50	38,4
	50	1,80	2,60	0,80	44,4
	100	2,90	4,10	1,20	41,3
	150	4,—	5,60	1,60	40,—
	300	7,30	9,40	2,10	28,7
	500	10,50	13,40	2,90	27,6
	600	11,90	14,90	3,—	25,2

Entfernungen unter 100 km beseitigt worden, eine Maßnahme, die gleichfalls eine starke Mehrbelastung des Nahverkehrs verursacht hat. Diese Mehrbelastung wirkt sich angesichts der starken Tarifsteigerungen gegenüber den Friedenssätzen in besonderem Maße für die Eisenindustrie aus, da sich — von den Erzen abgesehen — der Massengüterverkehr innerhalb der eisenschaffenden und eisenverarbeitenden Industrie hauptsächlich auf den nahen und nächsten Entfernungen abspielt.

Nun erfordert aber die Verarbeitung und Verfeinerung des Eisens eine große Reihe von Ortsbewegungen vom Hochofen zum Stahlwerk bzw. zu den Gießereien und weiterhin zu den Walzwerken, Drahtziehereien und den sonstigen Werken der eisenverarbeitenden Industrie. Man wird also zugeben müssen, daß — angesichts der Vielzahl dieser Bewegungen — die starke Frachtsteigerung gegenüber den Friedenssätzen namentlich auf den Nahentfernungen die Eisenindustrie besonders stark belastet und den Anteil der Fracht gegenüber der Vorkriegszeit erheblich gesteigert hat.

Infolgedessen kann die Eisenindustrie, deren Preise bedauerlicherweise infolge der Frachten, Steuern, sozialen Lasten, der Micumverträge und infolge anderer Gründe die Weltmarktpreise übersteigen, mit derartigen weit über der allgemeinen Preishöhe liegenden Gütertarifen nicht wieder wettbewerbsfähig werden. Die Folgen können nur in einem weiteren Niedergang der deutschen Eisenindustrie und in einer Vermehrung der Arbeitslosigkeit bestehen.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, daß auch die Wiedereinführung der gestaffelten Abfer-

tigungsgebühr auf Entfernungen unter 100 km neben einer starken Herabsetzung der Güterfrachten gefordert werden muß, um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Eisenindustrie wiederherzustellen. Diese Frachtermäßigung darf keinesfalls nur auf Güter der Wagenladungsklassen A bis D beschränkt werden, sondern muß unbedingt auch die Klasse E (Roheisen, Halbzeug, Schrott, Kalkstein) sowie die Ausnahmetarife für Kohlen und Erze umfassen. Die Kosten der Eisenherstellung müssen auch durch Senkung der Frachten für Brenn- und Rohstoffe verringert werden.

Auch die Sätze des Ausnahmetarifs 35 von Eisen- und Stahlerzeugnissen zur Ausfuhr über See müssen unbedingt mindestens im gleichen Ausmaß gesenkt werden wie die allgemeinen Güterfrachten. — Die nachstehende Zahlentafel 2 gibt eine Gegenüberstellung der Frachtsätze im Jahre 1914 und im Juli 1924. Zwar betragen die Sätze des Ausnahmetarifs nur 48 bis 60 % der Normalfrachtsätze. Trotzdem liegen die Frachten auf einer mittleren Entfernung zu den Seehäfen von 500 km noch 70 % bis 273 % über den Frachtsätzen von 1914. Eine starke Herabsetzung der Sätze des Seehafenausnahmetarifs ist also gleichfalls ein unbedingtes Erfordernis, um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Eisenindustrie auf dem Weltmarkt wiederherzustellen.

Zahlentafel 2. Frachten für Maschinen usw. am 1. Juli 1914 und 1. Juli 1924.

Güterart und Art des Tarifs	Entfernung	1914 Frachtsätze für 100 kg	Juli 1924 Frachtsätze für 100 kg nach dem Ausnahmetarif		Juli 1924 Normal-Frachtsätze	Frachtsätze Juli 1924 in % der Normal-Frachtsätze	Frachtsätze Juli 1924 in % der Frachtsätze von 1914
	km	ℳ	Nr.	ℳ	ℳ		
Maschinen							
nach außereuropäischen Ländern	500	1,22	35 (A)	2,59	5,38	48	212
nach europäischen Ländern	500	1,52	„	2,59	5,38	48	170
Verzinkte Wellbleche							
nach außereuropäischen Ländern	500	0,66	35 (B)	2,46	4,53	54	373
nach europäischen Ländern	500	0,97	„	2,46	4,53	54	254
Drahtstifte							
nach außereuropäischen Ländern	500	0,66	35 (C)	2,23	3,70	60	338
nach europäischen Ländern	500	0,97	„	2,23	3,70	60	230
Stabeisen							
nach außereuropäischen Ländern	500	0,66	35 (D)	1,75	2,90	60	265
nach europäischen Ländern	500	0,97	„	1,75	2,90	60	180

Fernerhin darf nicht unerwähnt bleiben, daß auch die Erstellung des Ausnahmetarifs für Schiffbauzeug unbedingt erforderlich ist, der ebenso im Interesse der Eisenbahn wie der Eisenindustrie und der Schiffswerften liegt.

Die Reichsbahnverwaltung scheut zurzeit vor einer Tarifermäßigung weniger aus geldlichen als vielmehr aus außenpolitischen Gründen zurück, und zwar aus Rücksicht auf die derzeitigen Reparationsverhandlungen über die Umstellung der deutschen Reichsbahngesellschaft. Die Reparations-Sachverständigen und unsere Gegner legen selbstverständlich von ihrem Standpunkt aus den größten Wert darauf, aus der Reichsbahn möglichst hohe Reparationsleistungen herauszuschlagen. Aber selbst das Sachverständigengutachten bemerkt, daß eine „Besserung des Ertrages nicht durch Erhöhung der Fahrpreise und der Preise aller Eisenbahngütertransporte auf Kosten des deutschen Volkes" gehen soll. „Sie kann im wesentlichen durch wirtschaftlichere Verwaltung der Eisenbahnen selbst erreicht werden." Ferner heißt es in der Anlage 3 zum Bericht des ersten Sachverständigenausschusses, „daß eine kaufmännisch geleitete Eisenbahngesellschaft die Erzielung einer angemessenen Reineinnahme als ihr Hauptziel betrachten sollte, während sie gleichzeitig die fortschreitende Entwicklung des Wirtschaftslebens des Landes berücksichtigt und sorgsam darauf bedacht ist, die Gans, die die goldenen Eier legt, nicht zu töten oder auch nur ihre Leistungsfähigkeit zu verschlechtern."

Die jetzigen überspannten Tarife sind aber, wie eingangs ausgeführt, für die deutsche Wirtschaft, insonderheit die Eisenindustrie, untragbar. Sie führen zum Niedergang der Wirtschaft, und zu einer Drosselung des Verkehrs, deren Folgen sich auch in einem entsprechenden Rückgang der Einnahmen der Reichsbahnverwaltung auswirken müssen. Die letzte Tarifermäßigung, so unzulänglich sie auch gewesen ist, hat bekanntlich entgegen allen Befürchtungen der Reichsbahnverwaltung doch zu einer Hebung des Verkehrs und einer Steigerung der Einnahmen geführt. Man darf annehmen, daß auch eine weitere erhebliche Senkung der jetzigen untragbaren Tarife allen Teilen nur zum Besten dient.

Auch aus taktischen Gründen scheint es von wesentlicher Bedeutung, daß die Tarifermäßigung so bald als möglich gewährt wird, bevor der Gegenseite die Möglichkeit des Einspruchs gegeben ist. Nach Durchprüfung des Sachverständigenplanes könnte eine Herabsetzung der Frachten auf gewisse Schwierigkeiten stoßen. Die neu zu gründende Reichsbahngesellschaft soll bekanntlich die derzeitigen Tarife übernehmen. Wenn infolge der jetzigen Tarifpolitik viele Betriebe geschlossen und Hunderttausende von Arbeitern dem Elend der Arbeitslosigkeit ausgesetzt werden müssen, so werden die Kommissare des Vielverbandes mit Recht die Verantwortung hierfür ablehnen können, da sie ja die von der Reichsbahnverwaltung eingeführten Tarife übernommen haben. Wenn aber nach einer jetzt als notwendig erkannten Tarifermäßigung nach Bildung der Reichsbahngesellschaft unter dem Druck der Gegenseite die Tarife abermals heraufgesetzt werden sollten, so würden die Folgen für einen Niedergang der deutschen Wirtschaft den Kommissaren und Vertretern des Vielverbandes zur Last fallen.

Die Forderungen der Eisenindustrie sind daher in folgenden Sätzen zusammenzufassen:

1. Sofortige Herabsetzung der Frachtsätze für Güter der Wagenladungsklassen A bis F auf ein dem durchschnittlichen Preisabbau entsprechendes Maß;
2. in gleicher Weise Herabsetzung der Ausnahmetarife für Kohlen und Erze und des Ausnahmetarifs 35;
3. beschleunigte Einführung des Ausnahmetarifs für Schiffbauzeug;
4. Wiederherstellung der gestaffelten Abfertigungsgebühren auf Entfernungen unter 100 km.

Buchbesprechungen.

Sisco, Frank T., Chemist and Metallurgist: The Manufacture of electric Steel. First ed. (With 44 fig.) New York: McGraw-Hill Book Co. — London (E. C. 4, 6 und 8 Bouverie Street): McGraw-Hill Publishing Co., Ltd., 1924. (X, 304 p.) 8°. Geb. 15 S.

Das vorliegende Buch bildet eine Erweiterung und Ergänzung der Aufsatzfolge, die sein Verfasser im „Chemical and Metallurgical Engineering" über die Metallurgie des Elektrostahlschmelzverfahrens veröffentlicht hat, und über die in „Stahl und Eisen"[1]) bereits berichtet worden ist.

Nach einem einleitenden Abschnitte über die geschichtliche Entwicklung, den gegenwärtigen Stand und die voraussichtliche Zukunft der Elektrostahlerzeugung bespricht der Verfasser im ersten Teil seines Buches die Betriebs- und Rohstoffe: feuerfeste Stoffe, Schlackenbildner, Flußmittel, Kohlungsmittel, Ferrolegierungen und Schrott. Es folgt dann eine gedrängte Uebersicht über die elektrischen Heizungsarten, woran sich eine mehr ins einzelne gehende Beschreibung der verschiedenen Lichtbogenöfen anschließt; die Induktionsöfen werden, ihrer geringen Verbreitung in Amerika ent-

[1]) 43 (1923), S. 1009.

sprechend, nicht weiter behandelt. Den Schluß des ersten Teils bilden Erörterungen über die Elektrodenarten, über Regler und über den Wirkungsgrad des Elektroofens.

Der zweite, Hauptteil des Buches ist der Metallurgie des Elektrostahlschmelzverfahrens gewidmet. Zuerst wird ein Ueberblick über den Schmelzungsgang im allgemeinen gegeben, nämlich das Beschicken, Einschmelzen, das Schlackenmachen und Fertigmachen. Dann werden eingehend die chemischen Vorgänge beim basischen und sauren Verfahren behandelt und die Umstände besprochen, die den Verlauf des Frischens, Entschwefelns, Entgasens und Desoxydierens beeinflussen. Die Besonderheiten bei der Herstellung der kennzeichnendsten legierten Stähle bilden den Inhalt eines weiteren Abschnittes. Zum Schluß werden einzelne gießtechnische Fragen erörtert.

Es dürfte wohl weder im deutschen noch im ausländischen Schrifttum ein Buch geben, das die Metallurgie des Elektrostahlverfahrens in gleich lichtvoller und erschöpfender Weise behandelt. Man spürt überall, auch im Nebensächlichen, die kundige Führung des Fachmanns, der auch dort, wo Wissenschaft und Praxis noch keine Antwort gegeben haben, die Fragestellung des Problems bis zum Ende durchdenkt. Studierende und Betriebsleute kommen beim Durcharbeiten des Buches auf ihre Rechnung. Jene finden, man kann sagen, eine klassisch klare Darstellung der metallurgischen Vorgänge im Elektroofen, diese daneben auf Schritt und Tritt Beobachtungen und Ansichten, die, wenn sie mit den eigenen, oft mühevoll gewonnenen übereinstimmen, als Bestätigung dankbar aufgenommen werden, im entgegengesetzten Falle jedoch immer zur Nachprüfung und weiteren Beobachtung anregen.

Die persönliche, lebendige und frische Schreibart macht das Lesen zu einem Genuß, so daß man dem Buche gern eine deutsche Uebersetzung wünscht; bei einer solchen könnte dann auch die — amerikanischen Büchern oft eigene — Ueberausführlichkeit etwas gemildert werden. *St. Kriz.*

Stutzer, Otto, Dr., a. o. Professor für Mineralogie und Geologie an der Bergakademie Freiberg i. Sa.: Geologisches Kartieren und Prospektieren. 2., umgearb. und erw. Aufl. Mit zahlreichen Textabb. Berlin: Gebr. Bornträger 1924. (VII, 187 S.) 8°. Kart. 6 G.-*M*.

Kürzer als in Keilhacks bekanntem Lehrbuch der praktischen Geologie gibt das Buch eine umfassende Darstellung alles dessen, was für den Feldgeologen in erster Linie wissenswert ist. Der gesamte Stoff ist eingeteilt in die Abschnitte über Kartenlesen, geologisches Kartieren, geologische Aufnahme eines Reiseweges, geologische Grubenaufnahme und Aufsuchen von Lagerstätten (Prospektieren). Besondere Hervorhebung verdienen die Angaben über die Verbesserung topographischer Karten, die Routen- und Kartenaufnahme im unerforschten Gebiet sowie die eingehende Darstellung der Kennzeichen des Ausstriches von Lagerstätten an der Tagesoberfläche.

Die vorliegende zweite Auflage enthält neu Angaben über das Zeichnen von Höhenschichtenkarten einzelner Gesteinsbänke oder Lagerstättenteile, die vor allem jedem Geologen, der sich mit dem Aufsuchen von Fortsetzungen bekannter Lagerstätten beschäftigt, wertvoll sein werden. Der Abschnitt Prospektieren hat eine wesentliche Erweiterung erfahren durch einen Unterabschnitt über das Aufsuchen von Erdöl und Erdgas. Dem Verfasser bot sich in den Jahren 1920 bis 1922 als Geologen einer Erdölgesellschaft in Columbien Gelegenheit, besondere Erfahrungen auf diesem Gebiete zu sammeln.

Die Ausstattung des im Taschenformat erschienenen Buches ist in gewissem Maße vollkommen zu nennen. Dieser Umstand wird sicherlich mit dazu beitragen, dem Buche besonders unter den im Auslande tätigen Geologen zahlreiche Anhänger zu verschaffen.

Bergassessor *W. Luyken.*

Guertler, W., Dr., a. o. Professor a. d. Technischen Hochschule zu Berlin: Metallographie. Bd. 2: Die Eigenschaften der Metalle und ihrer Legierungen. Teil 2: Physikalische Metallkunde. H. 6: Die elektrische und Wärme-Leitfähigkeit von Dr. A. Schulze, Privatdozenten a. d. Techn. Hochschule zu Berlin Lfg. 1. (Mit 36 Fig.) Berlin (W 35, Schöneberger Ufer 12 a): Gebrüder Bornträger 1923. (VIII, 185 S.) 4°. Gz. 11,25 *M*.

Die vorliegende erste Abteilung des Heftes behandelt lediglich die elektrische Leitfähigkeit der reinen Metalle. Auf Grund des inländischen und ausländischen Schrifttums wird eine umfassende Darstellung der Beziehungen der elektrischen Leitfähigkeit zu den verschiedenen physikalischen Parametern und der chemischen Zusammensetzung gegeben. Mit besonderer Ausführlichkeit wird der Einfluß der Temperatur auf die Leitfähigkeit der verschiedenen Metalle von möglichst hohem Reinheitsgrad und einiger nichtmetallischer Elemente behandelt, teilweise in den Grenzen der Temperatur des flüssigen Heliums bis in das Gebiet der Schmelze hinein; am Schluß dieses ersten Kapitels geben ausführliche Zahlentafeln und Kurvendarstellungen einen Ueberblick über die bekannten Versuchswerte. Die Erscheinung des ungewöhnlich starken Anwachsens der Leitfähigkeit in unmittelbarer Nähe des absoluten Nullpunktes (supraleitender Zustand) wird in einem besonderen Abschnitt behandelt; der elektrische Widerstand der Metalle wird unterhalb einer bestimmten, nur wenige Grad oberhalb des absoluten Nullpunktes gelegenen „Springtemperatur“ unmeßbar klein, das Ohmsche Gesetz verliert seine Gültigkeit. In den weiteren Kapiteln sind Beobachtungen über die Leitfähigkeitsänderungen bei Umwandlungspunkten und beim Schmelzpunkt, über den Einfluß der bleibenden Verformung, des äußeren Druckes, eines magnetischen Feldes, der Stromart, einer Belichtung oder Bestrahlung (Selen), der Kristallstruktur und schließlich über die Leitfähigkeit von Pulvern und dünnen Schichten kurz zusammengestellt. Den Abschluß bildet ein kurz gefaßter Ueberblick über die Theorie der metallischen Leitung. Der Aufgabe, im Rahmen des bekannten Lehr- und Handbuches der Metallographie ein Führer durch das Gebiet der elektrischen Leitfähigkeit der reinen Metalle zu sein, wird das Buch mit seinen reichen Zahlenangaben und Literaturnachweisen gerecht. *F. Körber.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotionen.

Folgende Mitglieder unseres Vereins sind von der Technischen Hochschule Breslau zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber ernannt worden:

Generaldirektor Karl Euling, Borsigwerk, O.-S., in Anerkennung seiner Erfolge in der Veredelung des oberschlesischen Kokses, die seiner planvollen und zähen Arbeit zu verdanken sind.

Oberingenieur Georg S. Ullrich, Magdeburg-Buckau, in Anerkennung der technischen und wirtschaftlichen Erfolge, die durch seine Konstruktionen elektromagnetischer Scheider in der Erz- und Schlackenaufbereitung erzielt worden sind.

Das Inhalts-Verzeichnis zum ersten Halbjahres-Bande 1924 wird dem nächsten Hefte beigegeben werden.