

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 37.

10. September 1914.

34. Jahrgang.

### Schwedens Eisenindustrie auf der Baltischen Ausstellung in Malmö 1914.

Von Dr.-Ing. Adalbert Jung in Düsseldorf.

Ueber die Bedeutung der Baltischen Ausstellung, die im Mai d. J. in Malmö eröffnet wurde, ist kürzlich an anderer Stelle<sup>1)</sup> dieser Zeitschrift bereits berichtet worden. Dort gibt auch ein Gesamtplan Aufschluß über die Lage und das Größenverhältnis der verschiedenen Abteilungen, in denen Rußland, Dänemark, Deutschland und Schweden vertreten sind; hierbei wurde auch bereits darauf hingewiesen, daß die schwedische Abteilung nicht nur räumlich, sondern auch durch die Vielseitigkeit der Ausstellungsgruppen den größten Bereich umfaßt.

Von den verschiedenen Gewerbezweigen, welche die schwedische Industriehalle birgt, haben neben dem Bergbau die Eisenerzeugung und Eisenverarbeitung bei der hervorragenden Stellung, die diese heute in der Industrie Schwedens einnehmen, besondere Berücksichtigung erfahren; die schwedischen Eisenhüttenleute haben sich gleichsam auf der Baltischen Ausstellung der Aufgabe unterzogen, durch eine Fülle von Qualitätsmaterial und Zuverlässigkeitsproben unter Hintansetzung der Erzeugnisse der Schwerindustrie den Besuchern zu zeigen, daß ihr Land noch immer im wesentlichen Qualitäten erzeugt.

Die schwedische Industriehalle bedeckt insgesamt eine Grundfläche von 22000 qm und ist in eine Menge kleinerer und größerer Säle unterteilt, von denen jeder in seiner Art mit den verschiedensten industriellen Erzeugnissen ausgefüllt ist. Den größten und besten Saal haben Bergbau und Eisenindustrie gleich am Eingang der Halle erhalten; beim Eintritt durch das Hauptportal bietet sich dem Besucher ein Rundblick gemäß Abb. 1. Der Saal der Bofors-Werke (s. Abb. 2), ungefähr in der Mitte des Saales, teilt diesen; einige Stufen führen von dort in die zweite obere Abteilung, die ihrerseits einen Abschluß in dem Aufbau der Fagersta Bruks Aktiebolaget findet (s. Abb. 3). Von hier aus gibt Abb. 4 ein Gesamtbild über den oberen Teil des Saales wieder.

Als Einführung in die Ausstellung haben die Göta-Werke dem Haupteingang gegenüber ein etwa 2 m langes, hübsch ausgearbeitetes Modell des Panzerbootes „Sverige“ aufgeführt. Hinter diesem und seitlich davon schließen sich auf einem übersichtlichen Platze die Stände der Bergwerksabteilung an.

Die Trafikaktiebolag Grängesberg-Oxelösund, Luossavaara-Kiirunavaara Aktiebolag und Rederieaktiebolag Luleå-Ofoten, Stockholm, geben zur linken Hand durch eine Anordnung von Karten, Bildern, Erzproben und Modellen Einblick in ein Unternehmen, das heute eine der ersten Stellen unter den größten Erzgesellschaften Europas einnimmt. In Modellen sind nachgebildet die Erzfelder von Norrbotten, das Kraftwerk zu Mockfjärd, der Ausladekai in Narwik und zwei Erzdampfer. Weiter sieht man schematische Darstellungen für die Gewinnung und den Transport der Erze bei den Gruben in Norrbotten und Grängesberg; eine ganze Reihe weiterer Abbildungen sowie 20 steinerne Bohrkörner, jeder rd. 15 m lang, treten ergänzend zur Seite. Den genannten vereinigten Gesellschaften gehören bekanntlich außer den im mittleren Schweden gelegenen Grängesberg-Gruben die Erzfelder in Norrbotten, Kiirunavaara und Gellivare; Erzproben dieser drei Fundstätten mit Angaben über Einteilung der Erze, Förderung, Ausfuhr usw. sind in besonderen Schaukästen untergebracht.

Während die Erze der eben genannten Vorkommen größtenteils Ausfuhrgut bilden, zeigt im Gegensatz hierzu das Jernkontor, die Vereinigung der schwedischen Eisenwerke zur Wahrung gemeinschaftlicher Interessen, in einer Sammlung rechts vom Panzerboot „Sverige“ Proben bester, kennzeichnender Eisenerze aus dem mittleren Schweden, die fast ausschließlich für eigenen Bedarf Verwendung finden, und auf den sich ein großer Teil der schwedischen Eisenerzeugung aufbaut. Auch hier sind Angaben über die Zusammensetzung der Erze, die Lage, das Alter der Gruben, Förderung im Jahre 1912 usw. gegeben. Das Jernkontor bietet ferner dem Be-

<sup>1)</sup> St. u. E. 1914, 13. Aug., S. 1365/70.

sucher Gelegenheit, durch ein reichhaltiges Kartenmaterial und mehrere höchst beachtenswerte Grubenmodelle, die, aus durchsichtigen Glasscheiben hergestellt, in verschiedenen Tiefen den jeweiligen Stand der Gruben anzeigen, einen Einblick in die Entwicklung der schwedischen Bergwerksindustrie zu tun. Modelle über Anreicherungswerke sowie verschiedene Erzseider, darunter im Original der erste magnetische Erzseider von Wennström (1885), gliedern sich hier an. Einen besonderen Anziehungspunkt hat die Bergwerksabteilung mit der naturgetreuen Nachbildung einer Grube geschaffen, die durch drei

gut in verschiedenen Stufen der Verarbeitung, Schliech, Briketts u. dgl. ausgestellt haben.

Zu erwähnen ist an dieser Stelle auch noch der räumlich kleine, aber sehr bemerkenswerte Aufbau der Aktiebolag Amine Bruk im zweiten oberen Teile des Saales. Dort sehen wir eine schematische Darstellung des Sees Vidöstern, im Bezirk Jönköping, dessen Boden mit einem Lager von See-Erzen bedeckt ist. Diese Erze, erdige, körnige Ablagerungen von Eisenoxydhydrat oder Karbonat, waren in den ältesten Zeiten von großer Bedeutung für die schwedische Eisenindustrie, finden aber jetzt nur noch in

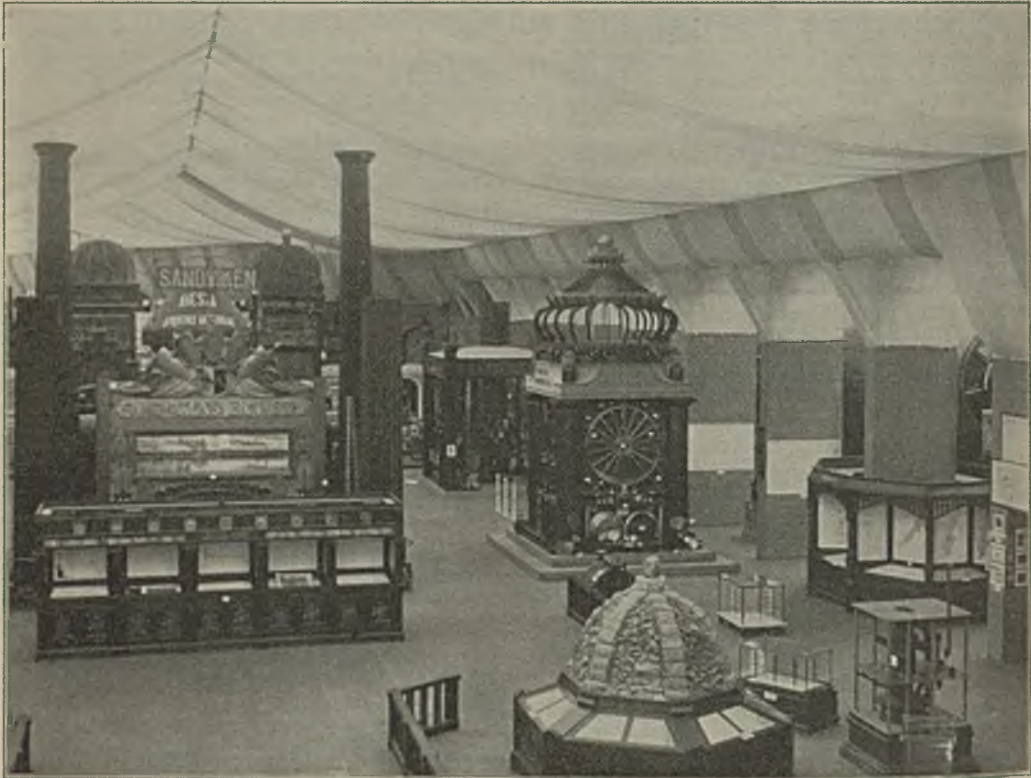


Abbildung 1. Blick in die Bergbau- und Eisenindustrie-Ausstellung Schwedens.

von einem Mittelraum ausgehende Stollen die Fortschritte der Arbeitsverfahren im Grubenbetriebe für die Jahre 1888, 1902 und 1912 beleuchten. Jeder Stollen veranschaulicht die in 14 Tagen geleistete Arbeit eines Mannes nach der zu der betreffenden Zeit gebräuchlichen Arbeitsweise; aus einem Vergleich der beiden Stollen von 1888 und 1912 ergibt sich, daß die Arbeitsleistung durch Einführung der neuesten Schlagbohrmaschinen um mehr als das Sechsfache gestiegen ist gegenüber einer Zeit, in der fast nur Handbohrung bekannt war.

Im Erzbergbau sind sodann vertreten die Nybergs Grufaktiebolag und Mossgrufvornas Aktiebolag, Stockholm, die in zwei gefälligen Ständen erstklassige Stückerze und Aufbereitungs-

geringem Maße Anwendung zur Herstellung von Gießereirohisen. Im Jahre 1912 wurden insgesamt 1339 t See- und Sumpferze in Schweden gefördert.

Das Wesentlichste aus der Bergwerksabteilung hat damit in knapper Schilderung Berücksichtigung gefunden; auch bei dem folgenden Bericht über die Ausstellung der schwedischen Eisenindustrie muß ich mich darauf beschränken, nur in großen Zügen einen Ueberblick zu geben.

Zunächst bringt das Jernkontor in einem Nischenbau, mitten gegenüber dem Haupteingange, ein reichhaltiges statistisches Material über Eisenerzeugung sowie Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr. Da in dieser Zeitschrift an Hand der amtlichen Statistik die betreffenden Angaben für das jeweilige Jahr zum



Abbildung 2. Stand der Bofors-Werke.

großen Teil bereits veröffentlicht sind<sup>1)</sup>, kann von einem näheren Eingehen auf dieses Material abgesehen werden; es sei nur verwiesen auf die Abb. 5 und 6. Abb. 5 zeigt, welchen Umfang die Erzeugung von Zementstahl, Tiegelgußstahl und Elektrostahl in den Jahren 1882 bis 1912 in Schweden angenommen hat, während Abb. 6 den Verlauf der Erzeugung an Bessemer- und Martinstahl während der Jahre 1861 bis 1912 wiedergibt. Hier seien auch die Abbildungen, von der Ausstellungsleitung des Stahlwerks-Verbandes zur Verfügung gestellt, eingefügt, die über Einfuhr und Ausfuhr Deutschlands an Eisen und Eisenwaren von und nach Schweden von 1908 bis 1912 Aufschluß geben (vgl. Abb. 7 und 8).

Auf die Ausstellung von Modellen und Zeichnungen von Hüttenwerksanlagen ist mit Ausnahme des elektrischen Versuchshochofens zu Trollhättan sonst keinerlei Wert gelegt worden; es sind vielmehr nur die Erzeugnisse der schwedischen Eisenindustrie von einer großen Anzahl von Werken in mehr oder minder reicher Mannigfaltigkeit ausgestellt. Rohstoffe, Halb- und Fertigerzeugnisse sind vertreten, und bei der wirklich regen Beteiligung der Industriellen, die sich

Stahlblöcke, letztere im Quer- und Längsschnitt, sowie gewalzte Knüppel. Darüber befinden sich in einer mit Glas'gedeckten Nische Triebfedern verschiedener Größe bis herab zu den kleinsten Taschenuhrfedern und Proben von gewalztem Nickel- und Nickelchromstahl, ungeglüht, geglüht, vergütet und luftgehärtet für den Automobilbau; auch hohl-gewalzter Nickelstahl und Maschinenstahl für Achsen und Maschinenteile von besonderer Festigkeit sind dort untergebracht. Weiterhin werden an dieser Seite vorgeführt: gezogener, gepreßter Silberstahl zur Herstellung von Bohrern für Metallbearbeitung, von Stanzen und sonstigen feineren Werkzeugen;

oft auf gleichem Gebiete betätigten, darf man keinen Anstoß daran nehmen, daß sich manche Wiederholung vorfindet. Besonders bezieht sich dies auf die Qualitätsproben, die in ihrer Reichhaltigkeit allerdings zeigen, daß das Beste ausgestellt ist, was die schwedische Eisenindustrie zu leisten vermochte.

Angrenzend an den zuletzt erwähnten Nischenbau des Jernkontors erhebt sich der Ausstellungsstand der Sandvikens Jernverks Aktiebolag, Sandvikens. Er zeigt an Boden Erzproben bester Qualität aus den mittelschwedischen Fundstätten und als Halberzeugnisse Roheisen und



Abbildung 3. Stand der Fagersta Bruks Aktiebolag.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 386, 7.

ferner hohlgewalzter Bohrstaahl für Bergbau und Tunnelarbeiten in rundem, sechs- und achtkantigem Querschnitt. Als prächtige Schaustücke haben hier noch zwei riesige Kandelaber aus verdrehten Rohren und ein Gemälde der Eisenwerke Sandviken Aufstellung gefunden. Die Rückseite des Standes wird von einer Sammlung Sagen in verschiedenen Größen, Arten und Zahnformen eingenommen; besondere Aufmerksamkeit erregt ein Bandsägeblatt von 430 mm Breite, 23,9 m Länge und 155 kg Gewicht, das als das größte seiner Art bezeichnet werden dürfte. Bandsägen solcher Abmessungen finden hauptsäch-

Schlägel, Hammer, Meißel, Hacken usw. zur Schau gebracht; ferner findet man dort Gewehrlaufstaahl, geschmiedeten Werkzeugstaahl, warmgewalzten Draht in Ringen, platt und rund, warmgewalzte Bänder, stärkere Rohre aus Sonderstaahl für Kugellagerringe u. dgl. An den äußeren Ecken des Aufbaues erheben sich vier Pfeiler, die aus verschiedenen Erzeugnissen Sandvikens zusammengestellt sind. Ein Pfeiler besteht aus nahtlos gewalzten Dampfkesselheizrohren, der zweite aus nahtlos gewalzten Siederrohren, nach Qualität und Verwendungszweck teils verzinkt, teils rot und gelb gestrichen. Der dritte Pfeiler ist

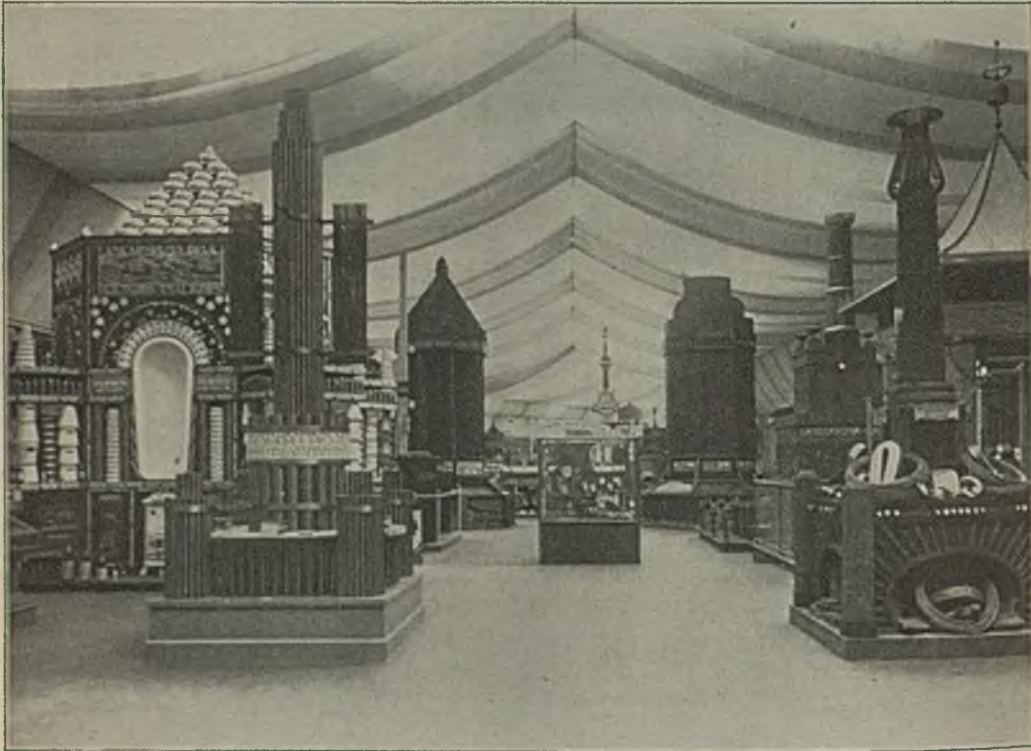


Abbildung 4. Blick in den oberen Saal der Eisenindustrie-Ausstellung Schwedens.

lich Verwendung in den Sägewerken Nordamerikas. Am Boden sind noch einige Achsen für Dampfmaschinen, Explosionsmotoren usw. ausgelegt. Zur rechten Hand ist die Herstellung von kaltgewalzten blanken Staahlbändern, gehärtet und poliert, in Anlauffarben und verzinkt, bis zu 430 mm Breite, in Form von verschiedenen Pfeilern und Ringen vor Augen geführt. Aus derartigen Bändern werden hergestellt: Holz- und Metallsagen, Triebfedern, Rasierhobelklingen, Treibriemen, Transportbänder usw. Auf eine bedeutende Besonderheit, in der Sandviken auch heute noch der größte Erzeuger der Welt ist, nämlich Regenschirmdraht in U-Form, sei noch besonders hingewiesen.

Von fertigen Werkzeugen und Gerätschaften hat das Werk auf der linken Seite des Standes

ausschließlich aus Feilenstaahl zusammengesetzt, in halbrunder, runder, drei- und vierkantiger Form, der vierte wiederum aus voll- und hohlgewalzten Bergbohrstaahl. Anerkennung muß man den an Rohren vorgenommenen Qualitätsproben zollen; Abb. 9 zeigt einige derartige Proben von nahtlos gewalzten Siederrohren.

In einem benachbarten Stande gibt die Kohlswa Jernverks Aktiebolag, Kohlswa, einen Ueberblick über ihre Erzeugnisse in Form einer reichen Sammlung von Maschinenteilen aus Staahlformguß, schweren Maschinestücken, gekröpften Maschinenachsen, Pleuelstangen, Granaten usw. Nähere Beachtung verdient ein Lokomotivrad von 1,75 m  $\phi$ , das im Schnitt einen vollkommen dichten Guß zeigt.

Eigenartig ist das sich hier anschließende, etwa 6 m hohe Modell einer Vierkantfeile, deren Seiten-

flächen die Feilenfabrik A. B. Ahlberg & Bengtsson, Landskrona, zur Schaustellung ihrer Erzeugnisse in gefälliger Weise benutzt hat. Hier hat auch der räumlich größte Ausstellungsgegenstand seinen Platz gefunden in dem gewaltigen Sulfitkocher der



Abbildung 5. Schwedens Erzeugung an Zementstahl, Tiegelgußstahl und Elektro Stahl.

Strömsnäs Jernverks Aktiebolag, Degerfors, der ein Fassungsvermögen von 240 cbm besitzt bei einem Gesamtgewicht von rd. 110 t.

Von der wirkungsvollen Ausstellung der Avesta Jernverks Aktiebolag, Avesta, fallen am meisten die aus gepreßten Stahlblechen gefertigten Teile für Dampfkessel, Kocher für Papierfabriken, Dampfüberhitzer usw. in die Augen, ferner Pfannen für Verzinkereien, Druckluftbehälter, gewellte Flammrohre und Rohre für Hochdruckleitungen. Erwähnenswert sind weiterhin gepreßte Achsen, Kugeln für Kugelmöhlen, Werkzeugstähle, hohl-gewalzter Bergbohrstahl, vierkantig und rund, flache und kreuzförmige gewundene Panzerschienen für Geldschränke, Fassoneisen aller Art und Panzerplatten für die schwedische Marine, die durch Beschußproben ihre Zähigkeit und Festigkeit beweisen.

In den daneben befindlichen Ständen der Nya Garphytte Fabriks Aktiebolag, Latorps Bruk, und der Blombacka Aktiebolag, Lindfors, sind die Erzeugnisse der schwedischen Drahtseilfabriken würdig vertreten. Wir begegnen hier

Stahldrahtseilen für Kraftübertragung, für Gruben, Krane, Aufzüge und Drahtseilbahnen; vergüteten, verzinkten und mit Hanf umkleideten Drahtseilen; ferner leicht biegsamen Seilen aus Stahldraht mit Hanfeinschlag für Schifffahrt und Floßbedarf. Die zu Drahtseilen gehörigen geschmiedeten Teile, wie Ringe, Kauschen, Haken sowie Eisen- und Stahldraht, sind in diese Ausstellung ebenfalls aufgenommen.

Einige Schritte von hier führen den Besucher zu der Schaustellung der Hofors Aktiebolag, Hofors, die infolge ihrer übersichtlichen Anordnung, Reichhaltigkeit und Güte des Gebotenen zu den besten gerechnet werden kann. An Rohstoffen zur Herstellung von Bessemer- und Martin Stahl aller Hartgrade sind unter Hinzufügung der Analysen Erze, Kalkstein, Briketts, graues und weißes Roheisen ausgelegt. Von Halberzeugnissen hat das Werk zur Anschauung gebracht gewalzten und geschmiedeten Werkzeugstahl in allen Abmessungen und Formen, massiv und hohl-gewalzten Bohrstahl für Gestein, Stahl für Messer zum Gebrauch in der Papier- und Lederindustrie, Stahl für Aexte, Messer, Feilen und Wagenschneiden, verschiedenfach profiliert, Hufnagelisen in Ringen, warmgewalzten Bandstahl verschiedener Breite und warmgewalzten Draht als Ausgangsmaterial für Drähte hoher Festigkeit, namentlich für Klaviersaitendraht. Martinblöcke im Quer- und Längsschnitt, eine ansehnliche Sammlung von Bruchproben aus geschmiedetem und gewalztem Bessemer- und Martin Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,10 bis 1,10%, ebenso aus chromlegierten Stählen, sowie zahlreiche bemerkenswerte Qualitätsproben vervollständigen das Gesamtbild. Zu der Hofors Aktiebolag gehört auch noch eine Hufeisenfabrik mit einer Jahreserzeugung von rd. 3000 t, von der auch einiges ausgestellt ist.

Bestens bekannt durch die Qualität ihres Tiegelgußstahles und der daraus gefertigten Werkzeuge

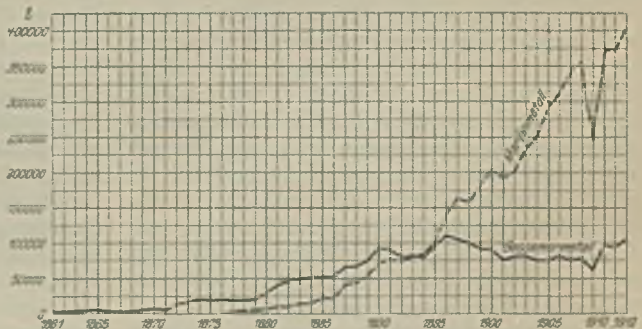


Abbildung 6. Schwedens Erzeugung an Bessemer- und Martinstahl.

sind die beiden Werke Wikmanshyttan, Wikmanshyttan, und Aktiebolaget Österby Bruk, Dannemora, deren Stände sich hier unmittelbar anreihen. An der Ausstellung von Wikmanshyttan erwecken die Leistungen der vorgelegten Werkzeuge

und Gesenke besondere Aufmerksamkeit, z. B. wurden in einem Warmgesenk 17 000 Gewehrverschlußstücke geschlagen und in einem Kaltgesenk 900 000 Stück Fensterhaken, sowie in dem zu letzterem gehörigen Preßwerkzeug 2 600 000 Fensterhaken durch Pressen geformt, bis der Verschleiß ein Nacharbeiten erforderlich machte. Tiegel im Schnitt nach verschiedenen Schmelzvorgängen zeigen den Verlauf einer Tiegelstahlcharge; weiter seien noch kleine geteilte Blöcke, geschmiedeter und gezogener Werkzeugstahl, Chromwolframstahl, Stahlfassonguß sowie fertige Werkzeuge aller Art zur Metallbearbeitung und Bruch-

probe; in einer anderen Sammlung werden neben Torsions- und Biegeproben Bruchquerschnitte vorgeführt, die das Gefüge von Eisen und Stahl im gewalzten, geschmiedeten, geglihten und gehärteten Zustande mit wechselndem Kohlenstoffgehalt von 0,10 bis 1,10 % zeigen. Von sonstigen Erzeugnissen der Storfors Bruks A. B. sind noch ausgestellt Kugeln für Kugelmühlen, Hohlbohrstahl, Propellerachsen, Draht in Ringen u. dgl.

Wie eingangs erwähnt, bildet der Ausstellungsstand der Aktiebolag Bofors, Gullspang, Bofors, den Abschluß des unteren Teiles des Saales. Diese

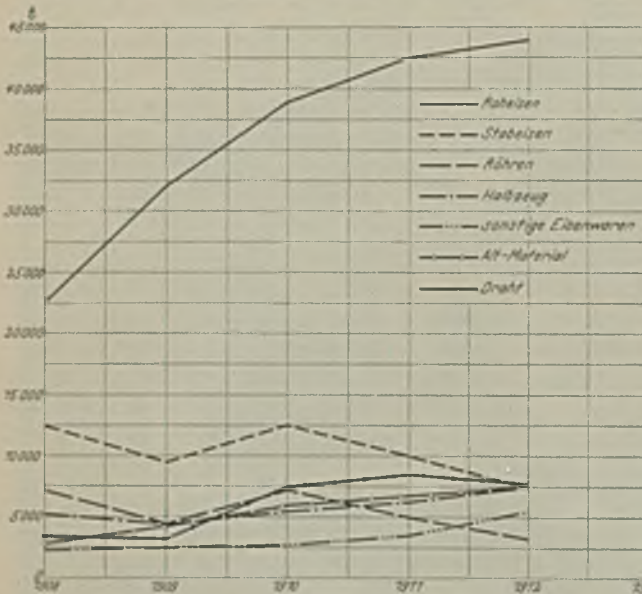


Abbildung 7. Deutschlands Einfuhr an Eisen und Eisenwaren aus Schweden von 1908 bis 1912.

proben von Werkzeug- und Schnelldrehstählen hervorgehoben.

Die Darbietungen der Aktiebolag Österby Bruk sind im ganzen genommen denen der Wikmanshyttan gleich oder ähnlich, so daß von näherer Beschreibung abgesehen werden kann; erwähnt sei nur, daß diese Gesellschaft, die über die besten Erze des Dannemora-Gebietes verfügt, eine von den wenigen ist, die noch sogenanntes Walloneisen als Ausgangsmaterial für ihren Tiegelstahl herstellt.

Ein ganz anderes Bild gibt der Aufbau der Storfors Bruks A. B., der aus nahtlos gewalzten und kaltgezogenen Heiz- und Siederöhren gebildet ist, wobei die Seitenwände die Anordnung der Rohre in einer bestimmten Kesselform zeigen. In der Mitte sind Lieferungsvorschriften der schwedischen, der russischen, italienischen und japanischen Marine für Kesselrohre ausgelegt, welche die verschiedenen Anforderungen der einzelnen Staaten hervorheben sollen. An Rohrteilen sieht man die allgemeinen Prüfungsverfahren für Rohre, wie Streck-, Auftriebe-, Kalt-druck-, Stauch-, Biege-, Wasserdruck- und Flansch-

Dynamits, Nobel, gegründet wurde. Neben Militär- und Jagdmunition, Pulverladungen für größere und kleinere Geschütze, Sprengstoffladungen für Granaten, wird hier in einer Reihe von Proben der Werdegang einiger Sprengstoffe veranschaulicht.

In dem zweiten oberen Teile des Saales trifft man die Ausstellung der Uddeholms Aktiebolag, die aus den Erzeugnissen der Schwesterwerke Munkfors und Hagfors geschmackvoll zusammengestellt ist. Das Kopfstück des Standes wird durch eine große Bandsäge gekrönt; an den Ecken sind kleinere Ambosse und Pufferfedern aufgestellt. Dann folgt ein Fries, reichlich mit Holzschrauben jeglicher Art aus Eisen und Metall ausgeschmückt; kleinere Walzen aus Chromstahl haben als Säulen Verwendung gefunden, und vier Hartgußwalzen fassen die Ecken ein. Manch Sehenswertes hat Uddeholm zur Schau gebracht; es möge jedoch genügen, nur noch auf einige Besonderheiten hinzuweisen, wie Last- und Triebfedern aller Größen und für alle Verwendungszwecke, Drahtnägeln, Stahlbänder, namentlich ein zusammengerolltes Stahlband von 1 km Länge, 0,05 mm

Stärke und 58 mm Breite. Neben dieser Ausstellung sind zu nennen Lesjöfors Aktiebolag, Lesjöfors und Forsbacka Jernverks-Aktiebolag, Forsbacka, deren Ausstellungsgegenstände die bereits erwähnten würdig ergänzen.

Auf die Erzeugnisse der Lancashire-Industrie haben folgende Gesellschaften den Schwerpunkt gelegt: Laxå Bruks A. B., Laxå, Boxholms A. B., Boxholm, und Ljusne-Woxna A. B., Norrljusne. Außer Proben von Rohstoffen und Halberzeugnissen findet man an den Ständen dieser drei Werke als Erzeugnisse aus Holzkohlen-Frischfeuerereisen gewalztes Stabeisen, Naht- und Bandeisen, Ketten und Schmiedestücke für den Floßbedarf. Mit Schmiedearbeiten vergangener Zeiten wartet Laxå auf — wir bemerken zwei Kirchentürschlösser aus dem Jahre 1688 —; ferner wird an abgewogenen bzw. abgemessenen Mengen Erz, Holzkohle und Roheisen der Verbrauch dieser Stoffe zur Herstellung von 5 kg Stabeisen veranschaulicht.

Angrenzend an Laxå hat die A. B. Bangbro-Rörverk gewalztes und geschmiedetes Thomasflußeisen ausgelegt. Unmittelbar daneben zeigt die Högånäs Billesholms A. B., Högånäs, Eisenschwamm und daraus hergestellte Erzeugnisse.

Die Schwerindustrie Schwedens ist durch Surahammars Bruks A. G., Surahammar, vertreten, deren Ausstellung die Mitte des oberen Teiles der Halle einnimmt. Ein wichtiger Block aus saurem Martin Stahl im Gewichte von 18 t, der teilweise durchschnitten und gehobelt ist, um die Lunkerfreiheit des Gutes zu zeigen, sowie eine durchbohrte Turbinenachse größten Kalibers, die aus einem gleichen Block geschmiedet ist, geben dieser Ausstellung das Gepräge. Die Tätigkeit des Werkes auf dem Gebiete des Eisenbahnmaterials wird veranschaulicht durch Radreifen verschiedener Größe für Lokomotiven und Eisenbahnwagen, Radsätze für Erzwagen mit einer Belastung von 17 400 kg je Achse sowie durch einen Radsatz für Straßenbahnwagen mit Kugellagerung. Hieran schließen sich Ringe aus Chromnickelstahl für Dampfturbinen, ein Lokomotivrad-Mittelstück aus Stahlguß, Panzerplatten und Schutzbleche für Munitionswagen mit Beschußproben und aus Blechen gepreßte Separator-teile. Entsprechende Proben mit Festigkeitswerten geben über die Güte von Sonderstählen Aufschluß.

Am Ende der Halle begegnen wir noch zwei Werken, der Hellefors Bruks A. B., Hellefors, deren Ausstellung sich dem Rahmen eines kleineren Hüttenwerkes, bestehend aus Hochofen, Martinwerk, Walzwerk, Gießerei und Schmiede anpaßt, sowie der

Hallstahammars A. B., Hallstahammar, die mit blankgezogenem Eisen und Stahl, Automateneisen und überdrehten gepreßten Stahllachsen einen wirkungsvollen Aufbau darbietet.

Eines besonderen Werkes sei noch Erwähnung getan, der Gullspångs Elektrotekniska A. B., die Eisenlegierungen, namentlich Ferrosilizium, in elektrischen Oefen herstellt und Proben ihrer Erzeugnisse ausgestellt hat. Einen würdigen Abschluß der Eisenabteilung hat die Fagersta Bruk A. B.,

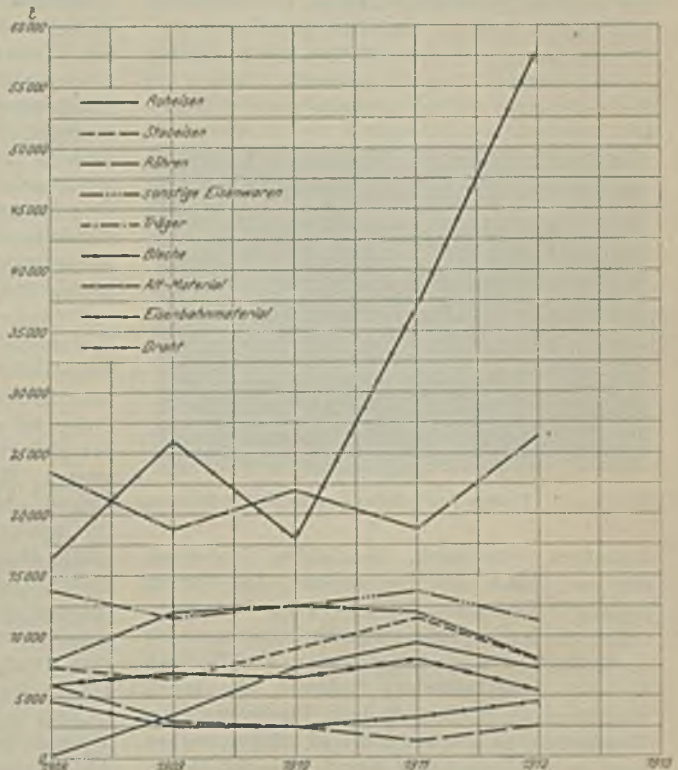


Abbildung 8. Deutschlands Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren nach Schweden von 1908 bis 1912.

Fagersta, durch einen großen Aufbau geschaffen, der die ganze Breitseite der Halle einnimmt, und durch einen Torbogen (vgl. Abb. 3) die Verbindung mit der angrenzenden Möbelabteilung vermittelt. Nicht nur als räumlich größter Stand, auch durch die Reichhaltigkeit des Ausstellungsmaterials macht er einen großen Eindruck. Auf einem Sockel aus Erzen erhebt sich ein mit Nischen versehener Holzbau, an dessen freien Flächen in architektonisch schöner und wirkungsvoller Weise die verschiedensten Erzeugnisse der Fagersta Bruks A. B. zur Schau gebracht sind. Es schließen sich zunächst ein Fries aus Roheisenmasseln sowie einige größere Gußblöcke an, die Stützpfiler zu dem Durchgangsbogen bilden. Die Seitenflächen des Bogens selbst und die dekorativen Wandpfiler zeigen geschmiedeten und gewalzten Stahl in verschiedenen Formen, und die

Zwischenfelder sowie das Kopfstück des Standes bringen in wohlgeordneten Sammlungen die verschiedensten Fertigerzeugnisse. Das vielseitige Arbeitsgebiet der Fagersta-Werke wird gekennzeichnet durch fertige Werkzeuge für Schmiede- und Steinbearbeitung, gesenkgeschmiedete Stücke, wie Schraubenschlüssel, Pflugscharen, Fahrradteile, Hämmer, ferner durch massiven Bohr Stahl, gewalzten und gezogenen Fassonstahl, Automatenstahl, Sensenstahl, Gewehrlaufstahl, Sonderstähle für Geschützrohre und Geschosse, Schneldrehstähle und Werkzeugstähle aller Art. Zu weiteren Ausstellungsgegenständen gehören kaltgezogene Rohre und Eisen- und Stahldraht für verschiedene Verwendungszwecke, Federn für Eisenbahnwagen und für Geschütze sowie schließlich

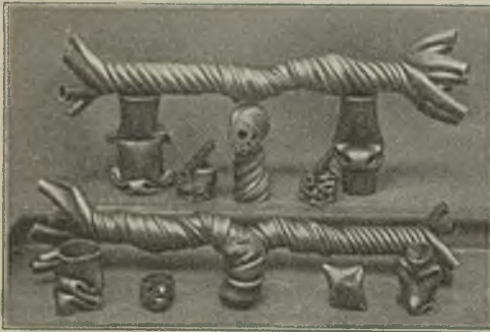


Abbildung 9. Proben von nahtlos gewalzten Siederohren.

Kreissägen, Stocksägen, Metallsägen, Hobeleisen aller Art, Tabak- und Papiermesser. Die Nischen enthalten neben Kleingefügebildern und Festigkeitswerten von Sonderstählen einige sehr bemerkenswerte Gegenstände, u. a. ein kaltgezogenes, gewelltes und um seine Achse gedrehtes Stahlrohr, ein Gestell Stocksägen, die im Betriebe beim Durchsägen eines Holzstammes zu Brettern einen rd. 20 mm starken Nagel in vier Teile zerlegt hatten, ohne daß die geringste Beschädigung der Zähne eingetreten war, und Klaviersaitendraht von 1,18 und 1,1 mm Durchmesser mit einer Bruchfestigkeit von 303 bzw. 300 kg/qmm.

Die Ausstellung der schwedischen Großeisenindustrie wird in der Industriehalle durch die verwandten Zweige der Kleiseisenindustrie ergänzt. Bei der Menge der Aussteller und der Verschiedenheit der vorgeführten Gegenstände ist es in diesem Rahmen unmöglich, ein genaueres Bild der verschiedenen Gruppen zu geben; es mögen einige allgemeine Bemerkungen genügen.

Fertige Eisen- und Stahlwaren haben ihre Vertretung gefunden durch die Erzeugnisse der Sensen-, Aexte-, Sägen-, Hobelmesser-Industrie, die dem Betrachter in hervorragenden Stücken und großer

Mannigfaltigkeit vorgeführt werden. An Erzeugnissen der Schmiedekunst und Kunstschlosserei ist neben ausgezeichnet hübschen Arbeiten aus dem Gebiete der Stahlätzung ersichtlich, was der Künstler aus Eisen und Stahl herzustellen vermag. Wir finden weiter ausgestellt Gußwaren aus Temperguß, Gußeisen, schwarz und emailliert, für häusliche und gesundheitliche Zwecke, Emailewaren aller Art, gesenkgeschmiedete und gepreßte Gegenstände für den Boot-, Floß- und Maschinenbau, für die Landwirtschaft und das Bauwesen sowie Geräte für die Feldwirtschaft, Gartenarbeit, Eisenbahn- und den Wegebau. Diesen schließen sich an Maschinenmesser bis zu den größten Abmessungen, Schneidwerkzeuge zur Bearbeitung von Leder und Papier sowie zur Metallbearbeitung, Schlittschuhe, Stahlfedern, Hufeisen, Wagenachsen, Preßnägeln, Bandeisenschlösser, Drahtgeflechte und allerhand Hausrat.

Innerhalb der Abteilung Kleiseisen nimmt die Sammelausstellung der Eskilstuna-Industrie den ersten Platz ein. Schwedens Solingen ist hier zu seinem Recht gekommen; die Industrie der Hieb- und Stichwaffen, der Scheren, der verschiedenen Messerarten zeichnet sich durch die Güte ihrer Erzeugnisse und reichhaltige geschmackvolle Anordnung der einzelnen Firmen vorteilhaft aus. An dieser Stelle sei auch gedacht der Eskilstuna Stalpressnings-Aktiebolag, die aus gepreßten verzinnnten Milchtransportflaschen und Molkereischirren sowie Torpedo- und Unterseeminenmänteln zwei ansehnliche Stände errichtet hat.

Die Herstellung der Bolzen, Schrauben, Muttern, Nieten, Unterlagsscheiben, wie sie z. B. der Eisenbahnbau, der Wagenbau und die Bautechnik im allgemeinen verlangen, ist in überaus reicher Abwechslung durch die Bultfabriks-Aktiebolag Hallstahammar zur Geltung gekommen.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß in einem von der Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag, Falun, errichteten Lichtspielsaal Gelegenheit gegeben wird, Einblick in die verschiedenen Betriebe eines großen Eisenhüttenwerks zu tun; durch diese wohl gelungenen Filmvorführungen wird nicht nur das bisher Gebotene vortrefflich ergänzt, sondern auch dem Laien eine Vorstellung von dem so wichtigen Gebiete der Eisenerzeugung und -verarbeitung gegeben.

Die schwedische Abteilung der Malmöer Ausstellung, die ohne Anspruch auf Vollständigkeit hier nur in knappen Zügen gekennzeichnet werden konnte, gibt von der Leistungsfähigkeit und Vielseitigkeit der schwedischen Eisenindustrie ein klares Bild und zeigt insbesondere, zu welchem hohem Stande die Eisenindustrie auf dem Gebiete des Qualitätsmaterials gelangt ist.



## Experimentelle Untersuchung des Siegerländer Spiegeleisen-Hochofens.

Ein Beitrag zur Reduktion des Mangans im Hochofen<sup>1)</sup>.

Von Dr.-Ing. Hermann Thaler in Herdorf.

In der gleichlautenden Dissertationsschrift sind die Berechnungen und Versuche wiedergegeben, die der Verfasser an einem Siegerländer Spiegeleisen-Hochofen ausgeführt hat zur Feststellung der stofflichen sowie wärmetechnischen Verhältnisse für die Darstellung von Spiegeleisen mit steigendem Mangan-gehalt bis zu 20 %, um so, gestützt auf durch Betriebsversuche ermittelte Grundlagen, einigermaßen genaue Angaben über Brennstoffverbrauch, Verteilung der Manganausgaben, Wind-, Gas- und Schlackenmengen usw. zu erhalten. Sodann wurden besonders die metallurgischen Vorgänge der Manganreduktion sowie der Einfluß und die Natur der Schlacken bei der Spiegeleisenherstellung einer näheren Betrachtung unterzogen.

Es wurden vier Versuche ausgeführt, und zwar beziehen sich die Berechnungen auf die Darstellung von

Spiegeleisen mit 6,02 % Mangan,	Versuch 1.
" " 10,83 % " " "	" 2.
" " 12,90 % " " "	" 3.
" " 20,32 % " " "	" 4.

Zur Ermittlung der Grundlagen wurden zunächst die genauen Durchschnittsanalysen für die eingebrachten Erz-, Kalk- und Koks mengen, des gefallenen Roheisens und der Schlacke benutzt. Die Menge der Schlacke wurde rechnerisch aus dem Möller ermittelt. Die Menge des Flugstaubes wurde täglich durch Staubbestimmungen festgestellt. Gasproben wurden täglich ein- bis zweimal an der Gicht entnommen. Die Temperatur der Gicht wurde stündlich, die des Windes alle anderthalb Stunden gemessen. Bei Versuch 2 und 4 wurde der Wärmeinhalt der Schlacke und des Eisens mittels eines selbstkonstruierten Kalorimeters ermittelt. Die erzeugten Gasmengen und die Menge des verbrauchten Windes wurden aus der Gasanalyse berechnet.

Die Versuche 1 bis 3 wurden hintereinander ausgeführt und greifen zeitlich ineinander, während der Versuch 4 später und in einem anderen Hochofen vorgenommen wurde.

Stoffbilanzen wurden nur für Eisen, Mangan, Kohlenstoff und Sauerstoff aufgestellt. Die Wärme- und Stoffbilanzen sowie die allgemeinen Ergebnisse sind aus den Zahlentafeln 1 bis 3 ersichtlich. Die Abb. 1 bis 4 stellen die Verteilung der Manganausgaben schaubildlich dar.

Als Ergebnis der Rechnung läßt sich sagen, daß der Koksbedarf für die Darstellung von Spiegeleisen mit zunehmender Manganreduktion wächst. Folg-

lich erhöht sich auch der Windverbrauch sowie die Menge des erzeugten Gases für die t Roheisen. Die Manganverluste durch Verschlackung nehmen mit steigender Manganreduktion ab, die Verluste durch Verflüchtigung dagegen zu; die Manganverluste durch Staub schwanken nur in geringem Maße.

In wärmetechnischer Hinsicht tritt bei allen Wärmebilanzen ein Unterschied zwischen Ein- und Ausbringen von + 7,34 % bis 9,24 % auf. Dieser Unterschied dürfte den Wärmeverlusten durch Strahlung wie durch das Kühlwasser zur Last zu legen sein.

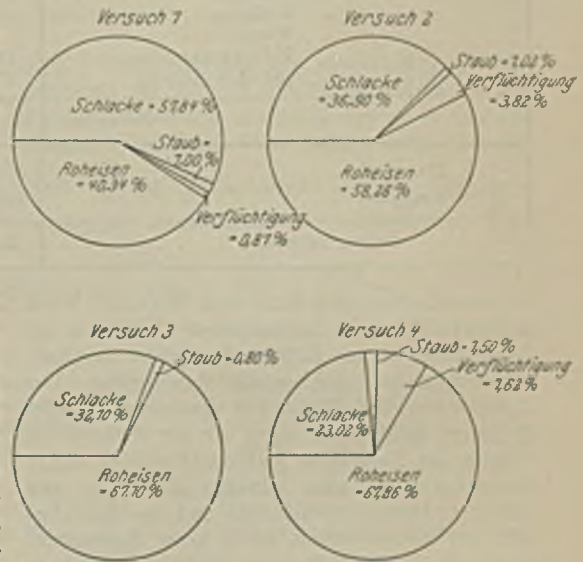


Abbildung 1 bis 4. Verteilung der Manganausgabe.

Die durch Verbrennung von 1 kg Kohlenstoff im Hochofen erzeugte Wärmemenge nimmt mit steigender Manganreduktion ab; sie berechnet sich im Mittel aus den vier Versuchen zu 3286 WE. Die Zahlen betreffs Möller- und Erzausbringen sowie Kalkverbrauch und erzeugter Schlackenmenge sind natürlich spezifische Werte der jeweiligen Betriebsverhältnisse. Auf Grund der ermittelten Zahlen über Koksverbrauch, Menge und Basizität der Schlacken und deren Zusammenhang mit dem Manganausbringen und der Verteilung der Manganverluste, sowie auf Grund der Menge der verhütteten sowie erzeugten Materialien und deren chemischer Zusammensetzung lassen sich nun die Reduktionsverhältnisse und die Metallurgie des Spiegeleisen-Hochofens einer näheren Betrachtung unterziehen.

<sup>1)</sup> Auszug aus der gleichnamigen Dissertation, genehmigt von der Königl. Technischen Hochschule zu Breslau.

Zahlentafel 1. Wärmobilanzen der vier Versuche.

		Versuch 1		Versuch 2		Versuch 3		Versuch 4	
		1000 WE	% der Ein-nahme	1000 WE	% der Ein-nahme	1000 WE	% der Ein-nahme	1000 WE	% der Ein-nahme
Einnahmen	Möller . . . . .	6	0,2	3	0,1	5	0,13	13	0,3
	Wind . . . . .	788	22,3	851	23,4	949	25,3	1183	27,2
	C-Verbrennung . . . . .	2745	77,6	2778	76,5	2794	74,5	3147	72,5
	Zusammen	3540	100,1	3632	100,0	3748	100,0	4343	100,0
Ausgaben	Reduktion von $Fe_3O_4$ . . . . .	—	—	23	0,6	44	1,2	18	0,4
	„ „ $Fe_2O_3$ . . . . .	1237	34,9	1022	28,1	959	25,6	882	20,3
	„ „ FeO . . . . .	285	8,0	339	9,3	372	9,9	250	5,8
	„ der Mn-Oxyde . . . . .	126	3,5	235	6,5	270	7,2	492	11,3
	„ von $SiO_2$ . . . . .	72	2,0	89	2,5	128	3,4	153	3,5
	„ „ CuO . . . . .	1	0,0	1	0,0	1	0,0	—	0,0
	„ „ $P_2O_5$ . . . . .	3	0,1	3	0,0	3	0,1	6	0,1
	„ „ $H_2O$ . . . . .	146	4,1	117	3,2	182	4,9	326	7,5
	Ausgabe durch S . . . . .	39	1,1	57	1,6	57	1,5	47	1,1
	„ „ Gas . . . . .	280	7,9	358	9,8	425	11,3	764	17,6
	„ „ Roheisen . . . . .	277	7,8	277	7,6	277	7,4	288	6,4
	„ „ Schlacke . . . . .	325	9,2	328	9,0	308	8,2	320	7,4
	„ „ Staub . . . . .	1	0,0	1	0,0	1	0,0	33	0,8
	„ „ $H_2O$ -Verdampfung . . . . .	190	5,4	161	4,5	159	4,2	150	3,4
„ „ $CO_2$ -Austreibung . . . . .	277	7,8	284	7,8	284	7,6	254	5,8	
Zusammen	3259	92,1	3290	90,8	3472	92,6	3983	91,7	
Vergleich	Einnahmen . . . . .	3540	100,0	3632	100,0	3748	100,0	4343	100,0
	Ausgaben . . . . .	3259	92,1	3296	90,8	3472	92,6	3983	91,7
	Mehreinnahmen . . . . .	281	7,9	336	9,2	276	7,4	360	8,3

Diese Untersuchung wurde nach dem von F. Wüst in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> beschriebenen „Verfahren zur Berechnung des zur direkten Reduktion im Hochofen verbrauchten Kohlenstoffs“ durchgeführt. Das Ergebnis war, daß für alle vier Versuche der Wert x derjenigen Kohlenstoffmengen, die zur direkten Reduktion der Eisenoxyde verbraucht wurden, unter Berücksichtigung einer direkten Reduktion des Mangans, Phosphors, Siliziums und der Feuchtigkeit des Gebläsewindes sowie unter Berücksichtigung der Kohlenstoffmengen des Eisens, Methans und des Gichtstaubes, eine negative Größe wurde. Wurde nun angenommen, daß alles Mangan indirekt reduziert sei, so wurde der Wert praktisch gleich Null; das heißt mit anderen Worten, die Reduktion der Eisen- wie der Manganoxyde muß auf indirektem Wege durch Kohlenoxyd geschehen sein.

Der Grund hierfür ist in der Natur der Siegerländer Erze zu suchen. Die Siegerländer Spate scheinen Doppelsalze des Eisen- und Mangan-karbonates von der hypothetischen Zusammensetzung  $(Fe + Mn) CO_3$ , oder auch  $(Fe + Mn) C_2O_3$  zu sein. Diese beiden Karbonate bilden nun Mischkristalle miteinander. Mischkristallbildung tritt jedesmal dann ein, wenn zwei Körper im festen Zustande ineinander löslich sind und kristallisieren. Wie groß aber die gegenseitige Löslichkeit zwischen Mangan-

karbonat und Eisenkarbonat ist, ist wohl schwer festzustellen. Jedenfalls scheint der Vorgang der Mischkristallbildung für die manganreichen Eisenspate des Siegerlandes gültig zu sein. Gelangen diese Spate zur Reduktion, so wird ganz bestimmt bei dem innigen Mischungsverhältnis der beiden Metalloxyde eine gleichzeitige, und zwar indirekte Reduktion des Eisens und des Mangans eintreten können, eine Ansicht, die Simmersbach<sup>1)</sup> verschiedentlich in seinen Schriften und Werken ausgesprochen hat.

Es wurde nun festgestellt, daß folgende Punkte die Reduktion des Mangans beeinflussen:

1. die Gichttemperatur,
2. die Beschaffenheit der Schlacke,
3. die Menge der Schlacke,
4. die Durchsetzzeit des Ofens.

Wenn ja auch die Gichttemperatur ein ureigenes Merkmal eines jeden Hochofens ist und in erster Linie von der Ofenhöhe und der Anspannung des Betriebes abhängt, so kann immerhin die Gichttemperatur unter Voraussetzung bekannter Verhältnisse einen Maßstab für die Manganreduktion bilden, und ihre laufende Feststellung bietet eine wichtige Handhabe zur Beobachtung des Ofenganges.

Bezüglich der Beschaffenheit der Schlacke ergibt sich für die Manganreduktion der Hauptsatz,

<sup>1)</sup> St. u. E. 1911, 15. Juni, S. 933/3.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1903, 1. Febr., S. 164. — Simmersbach: Die Eisenindustrie. Leipzig und Berlin 1906, S. 13.

Zahlentafel 2. Stoffbilanzen.

Versuch	Einnahmen				Ausgaben								Unterschied	
	kg	Roheisen		Schlacke		Staub		Verflüchtigung		Summe		kg	%	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%			
Mangan	1	149	60	40,3	86	57,8	1	1,0	1	0,8	149	100	—	—
	2	186	108	58,3	69	36,9	2	1,0	7	3,8	186	100	—	—
	3	192	129	67,1	62	32,1	2	0,8	—	—	193	100	+ 1	+ 0,5
	4	299	203	67,9	69	23,0	4	1,5	22	7,6	299	100	—	—
Eisen	1	916	886	96,6	9	1,0	7	0,8			902	98,4	— 14	— 1,6
	2	847	829	97,9	5	0,6	9	1,0			843	99,5	— 3	— 0,4
	3	847	801	94,6	3	0,4	9	1,0			813	96,0	— 33	— 4,0
	4	730	714	97,8	3	0,4	20	2,8			738	101,0	+ 7	+ 1,0
Kohlenstoff	1	915	41	4,5	873	95,3	2	0,2			916	100	—	—
	2	1005	48	4,8	954	95,0	2	0,2			1005	100	—	—
	3	1052	50	4,7	995	94,6	3	0,3			1047	99,6	— 4,3	— 0,4
	4	1218	60	4,9	1157	95,0	2	0,2			1219	100	—	—
Sauerstoff	1	1694									1510		— 184	— 10,9
	2	172									1605		— 127	— 7,3
	3	1905									1630		— 275	— 14,4
	4	2102									1786		— 345	— 15,0

daß die Gegenwart einer kalkreichen, basischen Schlacke erforderlich ist. Es läßt sich sicher behaupten, daß die Basizität der erzeugten Schlacke sich der eines 0,8- bis 1,0-Silikates nähern muß. Das Verhältnis des Sauerstoffes der Kieselsäure zu dem des Kalziumoxydes muß 1,7 bis 2,0 betragen. Der Prozentsatz des Manganoxydulsauerstoffes an der Basizität der Schlacke schwankt zwischen 15 und 20% und nimmt im allgemeinen mit wachsender Basizität der Schlacke und steigender Manganreduktion ab. Entgegen der auf Grund früherer Literaturangaben vertretenen Ansicht<sup>1)</sup>, daß um so mehr

Mangangehalt in der Schlacke sei, je höher der Mangangehalt des Eisens sei, wurde festgestellt, daß der Mangangehalt der Schlacke zwischen 9 und 10% schwankt und bei den höher legierten Eisensorten eher niedriger ist als bei den Schlacken niedrig legierter Spiegeleisen.

Eine Größe von wesentlicher Bedeutung für die Reduktion des Mangans ist die Menge der je t Roheisen erzeugten Schlacke, und zwar aus zwei Gründen: Bekanntlich gelingt die Reduktion des Mangans niemals vollkommen, sondern ein gewisser Teil wird durch die Schlacke abgeführt. Wie ermittelt wurde,

10%. Bezeichnet man den gleichbleibenden Mangangehalt der Schlacke mit k, und vergrößert sich die Schlackenmenge um die Menge a, so wird der Manganverlust durch Verschlackung steigen um den

Wert  $\frac{a \cdot k}{100}$  kg. Daraus ergibt sich die Forderung, beträgt der Mangangehalt der Schlacke etwa 9 bis

Zahlentafel 3.

Einige Betriebsergebnisse für 1000 kg Roheisen.

Er-mittelt		Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3	Versuch 4
durch Messung	Koksverbrauch, naß . . . . . kg	1010,2	1112,7	1162,5	1357,0
	„ trocken . . . . . „	912,0	1004,5	1054,7	1279,0
	Verbrauchter Kohlenstoff . . . . . „	801,6	882,9	927,1	1116,0
	Erzeugte Schlacke . . . . . „	800,6	746,5	699,8	733,9
	Erzeugter Staub . . . . . „	20,4	23,9	23,2	49,4
	Erzeugtes Gas . . . . . cbm	4278,8	4555,7	4741,0	5812,0
	Angesaugter Wind . . . . . „	3170,1	3330,2	3448,2	4395,0
	Ofeninhalt je tägl. Erzeugung . . . . . „	3,29	3,88	3,78	3,99
durch Rechnung	Gas für 1 kg Koks . . . . . cbm	4,68	4,53	4,49	4,54
	„ „ 1 „ Kohlenstoff . . . . . „	5,33	5,15	5,11	5,20
	1 cbm Gas enthält C . . . . . kg	0,20429	0,20955	0,20987	0,19921
	1 kg C erzeugt Wärme . . . . . WE	3616,4	3337,6	3210,2	2981,9
	Wind für 1 kg Koks . . . . . cbm	3,47	3,31	3,26	3,43
	„ „ 1 „ C . . . . . „	3,95	3,77	3,71	3,93
	Windverluste . . . . . %	11,4	7,2	16,7	14,1
	Erzausbringen . . . . . „	44,14	47,37	46,63	48,58
	Möllerausbringen . . . . . „	36,94	30,31	39,95	46,60
	Kalkzuschlag . . . . . „	19,49	17,01	19,39	19,63
Wärmeinhalt je t tägl. Erzeugung WE	—	277	—	288	
„ der Schlacke . . . . . „	—	440	—	436	

mit möglichst geringer Schlackenmenge zu arbeiten, um möglichst weitgehende Manganreduktion zu erzielen. Die in den Lehrbüchern wiederkehrende Zahl eines Manganverlustes durch Verschlackung von 30% bedarf auf Grund dieser Versuche einer Erweiterung dahin, daß die Manganverschlackung eine Funktion der Schlackenmenge ist und mit zunehmendem Mangangehalt des Eisens und abnehmender Schlackenmenge sinkt. So betragen die Mangan-

<sup>1)</sup> Hollmann: Ueber die Bewertung von Eisenerzen mit besonderer Berücksichtigung der manganhaltigen. Berg u. Hüttenmännische Rundschau 1906, 5. April, S. 167.

verluste durch Verschlackung bei den oben beschriebenen vier Versuchen 57,84 %, 36,90 %, 32,10 %, 23,01 %, wobei die Schlackenmengen bzw. 800,6 kg, 746,5 kg, 699,8 kg, 733,9 kg waren.

Der zweite Umstand, der zu einer möglichst geringen Schlackenmenge zwingt, ist in den verhältnismäßigen Gewichtsmengen, die bei der Durchführung gewisser Reaktionen zugegen sind, zu suchen. Es ist ohne weiteres klar, daß diejenige Reaktion, welche die geringste chemische Arbeit verlangt, bis zu der geringsten Konzentration verlaufen wird, wenn die übrigen Reaktionen schon nicht mehr möglich sind. Umgekehrt aber, ist ein schwer zu reduzierender Körper in großer Konzentration vertreten, so wird diese Reaktion gleichzeitig mit den übrigen verlaufen. Ist nun die Schlackenmenge eine große, so daß dadurch die Konzentration der Kieselsäure eine sehr starke wird, so ist es nicht zu vermeiden, daß die Reduktion des Siliziums neben der der übrigen Metalle verläuft. Es gilt deshalb der Satz: Die Reduktionsneigung steigt mit der Konzentration der im Metallbade und in der Schlacke aufeinander einwirkenden Stoffe. Bei großen Schlackenmengen und der damit verbundenen starken Siliziumkonzentration werden erhebliche Mengen Silizium reduziert, wodurch das fallende Spiegeleisen unbrauchbar wird. Aus demselben Grunde kann die Reduktion des Mangans über ein bestimmtes Maß hinaus nicht erfolgen, weil einmal die Konzentrationsverhältnisse zugunsten der Siliziumreduktion verschoben werden, dann aber, falls diesem durch erhöhten Kalkzusatz entgegengearbeitet wird, die Schlacke zu strengflüssig werden würde, wodurch Schwierigkeiten im Ofenbetrieb eintreten. Eine genaue Grenze, wo die Reduktion des Siliziums in größerem Maße einsetzt, läßt sich nicht angeben. Die Versuche ergaben jedoch, daß aus dem Verhältnis des prozentualen Mangan- und Kieselsäuregehaltes des Möllers — also aus dem Quotienten  $\frac{Mn}{Si}$  — ein Rückschluß auf die Siliziumreduktion gemacht werden kann.

Dieser Quotient darf

bei 1. Spiegeleisen $\frac{4}{8}$	nicht kleiner sein als	0,8,
.. 2. .. $\frac{10}{12}$	.. .. ..	1,5,
.. 3. .. $\frac{12}{14}$	.. .. ..	2,0,
.. 4. .. $\frac{17}{22}$	.. .. ..	2,5.

Hieraus ergab sich, daß der Mangangehalt des Möllers betragen muß

bei 1. Spiegeleisen $\frac{4}{8}$	etwa	5 %
.. 2. .. $\frac{10}{12}$	..	8 %
.. 3. .. $\frac{12}{14}$	..	9 %
.. 4. .. $\frac{17}{22}$	..	12 bis 14 %.

Abgesehen davon, daß die Durchsetzzeit eines Ofens abhängig ist von der Ofenhöhe und der bei festgelegtem Metallgehalt des Möllers verlangten Erzeugung, ist einleuchtend, daß eine lange Durchsetzzeit den Koksverbrauch günstig beeinflussen wird. Die Beschickungsmaterialien gelangen in einem besser vorbereiteten Zustande in die Schmelzone, und vor allem wird die Reduktion durch

Kohlenoxyd zeitlich erhöht, so daß die Ausnutzung des Brennstoffes eine bessere werden muß. Als Maßstab für die Durchsetzzeit wurde der Ofeninhalt, der innerhalb 24 Stunden für 1000 kg Metall erforderlich war, gewählt. Als günstigster Ofeninhalt ergab sich 3,3 bis 4,0 cbm, wachsend mit steigendem Mangangehalt des Spiegeleisens.

Hinsichtlich der Verluste an Mangan durch Verflüchtigung wurde festgelegt, daß sie mit wachsender Manganreduktion steigen von 0,81 % bei Spiegeleisen  $\frac{4}{8}$  bis zu 7,62 % bei Spiegeleisen  $\frac{17}{22}$ .

Allgemein über den Betrieb der Spiegeleisen-Hochöfen konnte noch folgende Regel aufgestellt werden: Man gebe anfangs leichte Erzgichten auf und halte den Zuschlagkalk etwa 2 % höher, als der berechnete beträgt. In dem Maße, wie der ganze Ofen wärmer wird, was man am Steigen der Gichttemperatur beobachten kann, gehe man mit dem Erzsatz höher und lasse den Kalksatz sinken. Dergleichen setze man langsam auf manganarmes Eisen um, um einmal das sich mit in dem Ofen befindende Mangan auszunutzen, dann aber auch, um die auftretenden Lösungen ohne weitere Betriebsstörung verarbeiten zu können.

#### Zusammenfassung:

Das Ergebnis von vier Untersuchungen an Siegerländer Hochöfen, die Spiegeleisen mit vier verschiedenen Mangangehalten erzeugten, läßt sich wie folgt zusammenfassen:

Die Reduktion des Mangans kann sowohl indirekt wie direkt geschehen.

Der Brennstoffverbrauch steigt mit zunehmender Manganreduktion.

Das prozentuale Manganausbringen steigt mit zunehmendem Mangangehalt des Eisens und der Reinheit der Erze.

Heißer Ofengang und dadurch bedingte hohe Gichttemperatur begünstigen die Manganreduktion.

Die Manganverluste durch Verschlackung sinken mit steigendem Mangangehalt des Eisens.

Die Basizität der Schlacke muß sich der eines 0,8- bis 1,0-Silikates nähern.

Der Mangangehalt der Schlacke beträgt 8 bis 10%.

Die Manganverluste durch Verschlackung sind bei normalem Betriebe eine Funktion der Schlackenmenge.

Das Verhältnis Mn : Si im Möller darf weder unter eine bestimmte Grenze sinken, noch dieselbe überschreiten.

Langsame Durchsetzzeit begünstigt die Manganreduktion, indem der Brennstoffbedarf geringer wird; der Ofeninhalt für 1000 kg Metall in 24 Stunden muß zunehmen mit steigender Manganreduktion.

Die Manganverluste durch Verflüchtigung sind bei niedrigen Spiegeleisensorten gering, steigen jedoch schnell mit zunehmender Manganreduktion und betragen für 20 %iges Spiegeleisen 7 bis 8%.

Die Manganverluste durch Gichtstaub übersteigen im allgemeinen 1 % nicht.

## Umschau.

### Zur Frage des Eisenbahn-Oberbaues.

Professor Dr. J. Kollmann, Darmstadt, veröffentlicht in der „Frankf. Ztg.“<sup>1)</sup> folgende beachtenswerten Mitteilungen:

Zu den schwierigsten Problemen im gesamten Eisenbahnwesen gehört die Konstruktion eines den fortgesetzt gesteigerten Ansprüchen des Verkehrs entsprechenden Oberbaues und des Schienenstoßes, der zugleich wirtschaftlich ist und auch mit dem für die Bettung der Strecke verwendeten Baumaterial in Einklang steht. Bei der öffentlichen Behandlung der Frage des Oberbaues wird den Interessenten nicht nur sehr einseitiges Material vorgebracht, und namentlich wird die Frage, ob Buchenschwellen oder Eisenschwellen zu verwenden seien, mit recht wenig Verständnis behandelt. Die Frage nach den Schwellen kann verständigerweise, da es sich bei dem Oberbau um eine zusammenhängende technische Konstruktion handelt, nicht für sich allein behandelt werden, man muß vielmehr die gesamten Aufgaben in Betracht ziehen, die das Eisenbahngleis als Ganzes zu erfüllen hat. Die Beanspruchung der Bahngleise nun ist in den letzten Jahrzehnten außerordentlich gestiegen, und je mehr die Fahrgeschwindigkeit und die Belastung der Züge wachsen, um so größere Sorgfalt haben die Eisenbahnverwaltungen auf ihre Bahngleise wegen der Sicherheit des Betriebs zu verwenden. An der Betriebssicherheit ist aber natürlich auch das Publikum im höchsten Grade interessiert. Bei dieser Auffassung der ganzen Frage kann es daher nicht genügen, die langjährige Bewährung der Holzschwelle in früheren Zeiten hervorzuheben und auf Grund dieser Bewährung die vorzugsweise oder gar alleinige Verwendung von Holzschwellen für den Eisenbahn-Oberbau zu fordern. Man muß sich vielmehr darüber klar sein, daß die heutigen Betriebsverhältnisse der Eisenbahnen auch für Holzschwellen eine sehr starke Armierung mit Eisen erfordern, und daß man deswegen nur die stark armierte und gut imprägnierte Holzschwelle mit der modernen Eisenschwelle vergleichen kann.

An der Verbesserung der Eisenschwelle ist seit Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts von vielen hervorragenden Ingenieuren gearbeitet worden. Man hat nicht nur die verschiedensten Schwellenprofile in Vorschlag gebracht und versuchsweise auf den Strecken verlegt, sondern auch hinsichtlich der Qualität des Materials sind seit der Erfindung des Thomas-Prozesses sehr bedeutende Fortschritte gemacht worden. Insbesondere weist die Rippenschwelle mit der ihr eigentümlichen Art der Befestigung der Schienen große Vorzüge gegenüber den älteren Konstruktionen auf. Die bisherigen Erfahrungen haben ergeben, daß man mittels einer gut konstruierten, äußerlich möglichst wenig bearbeiteten und nicht zu leichten eisernen Querschwellen die richtige Lage und insbesondere auch die Spur des Gleises mit größerer Sicherheit erhalten kann als bei der Verwendung von Holzschwellen. Allerdings setzt die Eisenschwelle eine gute Bettung voraus, nämlich Kleinschlag aus scharfkantigem, hartem Gestein, aber diese Art der Bettung ist auch bei den Holzschwellen entschieden vorzuziehen. Wenn die Eisenschwelle in ihrem Querschnitt trogförmig gestaltet ist, eine genügende Länge besitzt und außerdem mit solchen Befestigungsmitteln für die Schiene versehen wird, die einen raschen Verschleiß unmöglich machen, so muß in betriebstechnischer Beziehung die Eisenschwelle auch den weitestgehenden Anforderungen des Betriebes genügen. Unter diesen Voraussetzungen ist auch die Betriebsdauer der Eisenschwelle unter allen Umständen erheblich größer als die der Holzschwelle, auch wenn letztere nach dem neuesten Verfahren der Imprägnierung mit Teer-  
äußerst widerstandsfähig gegen die Witterungseinflüsse

gemacht worden ist. Die Eisenschwelle der bezeichneten Art, die auf einer Bettung aus hartem Kleinschlag verlegt ist, muß also auch im Betriebe sich wirtschaftlicher erweisen als die Holzschwelle. Es kommt hinzu, daß das Altmaterial der aus dem Gleis genommenen Eisenschwelle einen ganz bedeutend höheren Wert repräsentiert als bei der ausrangierten Holzschwelle. Schon jetzt sind die Preise des Altmaterials auf dem Eisenmarkte von sehr wesentlichem Einfluß auf die Roheisenpreise, und es unterliegt keinem Zweifel, daß mit wachsender Schwierigkeit des Bezuges ausländischer Erze der Wert des Altmaterials auch in der Folge eine steigende Tendenz aufweisen wird. Man kann annehmen, daß die für den eisernen Oberbau verwendeten Materialien in der Hauptsache etwa nach Verlauf eines Menschenalters wiederum eingeschmolzen werden. Den gut konstruierten Eisenschwellen wird natürlich immer die längste Betriebsdauer zukommen.

Es muß auffallen, daß die Angelegenheit des Oberbaues auch bei der Behandlung in den Parlamenten fast durchweg aus unrichtigen Gesichtspunkten beurteilt wird. Die Vorkämpfer für die Holzschwelle vertreten in erster Linie die Interessen der staatlichen Forstverwaltung und werden in ihrem Vorgehen durch die Agitation des Vereins zur Förderung der Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues kräftig unterstützt. Man übersieht ganz, daß allein die Eisenbahnverwaltungen über praktische Erfahrungen in dieser Frage verfügen und daß sie selbstverständlich an Hand dieser Erfahrungen auch wirtschaftliche Erwägungen anzustellen haben. Die Eisenbahnverwaltungen wissen ganz genau, daß die weitere konstruktive Durchbildung der Oberbausysteme, abgesehen von der Art der Imprägnierung der Holzschwelle, nur von den Konstrukteuren des eisernen Oberbaues ausgeht; sie wissen ferner, daß bei den starken Beanspruchungen der Weichengleise in den großen Verschiebebahnhöfen die Eisenschwelle sich bei den vielfachen Entgleisungen erheblich besser bewährt als die beste Holzschwelle. Daß auch das „Wandern“ der Schienen bei der Verwendung von eisernen Schwellen in sehr vollkommener Weise verhindert wird, hat sich in längerer Betriebserfahrung ergeben. Die Eisenbahnverwaltungen sind auf Grund ihrer Betriebserfahrungen deshalb keineswegs geneigt, den Wünschen der Holzschwelleninteressenten ohne weiteres nachzugeben, sie stehen vielmehr auf dem Standpunkt, daß bei den fortgesetzten Verbesserungen beider Oberbausysteme nur durch Versuche, die sich auf eine lange Reihe von Jahren erstrecken, die Grundlage für eine endgültige Stellungnahme geschaffen werden kann. Deshalb hat sich auch die Badische Staatsbahnverwaltung in der Sitzung der Ersten Kammer vom 18. Juni d. J. wiederum dahin ausgesprochen, daß in der Schwellenfrage sich die Interessen der Forstverwaltung und der Eisenbahnverwaltung gegenüberstehen, daß aber die Vergleichsrechnung zwischen der Holzschwelle und der Eisenschwelle noch eine Anzahl von unsicheren Faktoren enthalte, bezüglich deren die Resultate neuerer Versuchsstrecken erst abgewartet werden müssen. Die preußische Forstverwaltung hat wiederholt in der Budgetkommission der Abgeordnetenkammer die Erklärung abgegeben, daß sie nicht auf die Verwendung des Buchenholzes zu Bahnschwellen angewiesen sei, da sie für das Buchenholz anderweitigen, durchaus lohnenden Absatz finde. Der Hinweis darauf, daß im Königreich Sachsen ebenso wie in England und Amerika vorzugsweise Holzschwellen in Verwendung sind, kann die abwartende Stellungnahme der Eisenbahnverwaltung nicht entkräften, da es z. B. in Sachsen bei weitem nicht so viele durchgehende Schnellzugstrecken gibt, wie in Preußen und Baden und ferner der englische Stahlschienen-Oberbau auf Holzschwellen sich bei den in Deutschland verlegten Probestrecken als nicht gleichwertig mit dem Breitfußschienen-Oberbau erwiesen hat. Die englische

<sup>1)</sup> 1914, 30. Aug., Nr. 240.

Eisenindustrie zudem hat sich niemals die Mühe genommen, die Konstruktion der Eisenschwelle weiter auszubilden, sie begnügt sich vielmehr damit, daß der in England übliche Oberbau in bezug auf das verwendete Eisengewicht für sie fast ebenso wertvoll ist, wie der Oberbau mit eisernen Querschwellen. In England ist übrigens auch das weitverzweigte Privatbahnsystem dem einheitlichen Fortschritt im Eisenbahn-Oberbau wenig günstig, während unsere deutschen Staatsbahnverwaltungen in erster Linie auf die Erhaltung stetiger Verhältnisse im Bahnbetriebe bedacht sind. In Frankreich und Amerika ferner sind die Preise der Holzschwellen zurzeit noch verhältnismäßig niedrig, und da man namentlich in Nordamerika es mit der Betriebssicherheit der Bahnanlagen bei weitem nicht so genau nimmt, wie bei uns, so ist die überwiegende Verwendung von Holzschwellen durchaus erklärlich. Die in Argentinien gemachten Betriebserfahrungen hatten trotzdem die Vorzüge der stählernen Schwelle deutlich erkennen lassen, sodaß allein von deutschen Walzwerken in den Jahren 1905 bis 1909 etwa 300 000 t Stahlschwellen nach Argentinien geliefert wurden. Seit dieser Zeit hat man allerdings durch ein besonderes Gesetz die Verwendung von Stahlschwellen in Neubaustrecken grundsätzlich verboten, keineswegs aber wegen schlechter Erfahrung mit Stahlschwellen, sondern lediglich im Interesse des argentinischen Holzes, dessen Einfuhr nach Deutschland durch zollpolitische Maßregeln stark erschwert worden ist.

Unter den geschilderten Verhältnissen ist es nicht wahrscheinlich, daß in absehbarer Zeit eine definitive Entscheidung zugunsten der Holzschwelle oder der Eisenschwelle gefällt werden wird. Diese Entscheidung wird auch kaum dadurch herbeigeführt werden, daß die Zweite Badische Kammer die Petition der Holzinteressenten Südwestdeutschlands der Regierung empfehlend überwiesen hat, während die Erste Kammer die Ueberweisung zur Kenntnisnahme beschloß. Was aber geschehen kann, das ist der Ersatz der noch heute in großen Mengen vom Auslande bei uns eingeführten Buchenschwellen durch einheimisches Holzmaterial, das bei vorsichtiger Auswahl und Bearbeitung des Buchenholzes und durch ein geeignetes Imprägnierungsverfahren für die Anforderungen des heutigen Eisenbahnverkehrs geeignet gemacht wird. Die Bestrebungen des Vereins der Holzschwelleninteressenten haben übrigens die Bildung eines neuen Vereins zur Folge gehabt, der gegen die Ausnutzung der Buchenwaldungen für Bahnschwellen Stellung nimmt, weil durch die Verwendung von Buchenschwellen die Preise dieses Rohholzes in den letzten Jahren derart in die Höhe getrieben worden sind, daß die auf die Verarbeitung von Rotbuchen angewiesene Holzindustrie sich stark beunruhigt fühlt und sogar die Herabsetzung der Frachttarife vom Auslande verlangt, um billigeres Buchenholz aus dem Auslande beziehen zu können.

Alles in allem kann man es nur als richtig erklären, daß die Schwellenfrage von unseren staatlichen Eisenbahnverwaltungen lediglich nach Gründen der Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit und an der Hand der erzielten Betriebsergebnisse behandelt wird. Es dürfen dabei keineswegs die Interessen des internationalen Holzhandels oder der Eisenindustrie ausschlaggebend sein. Eine mit entsprechender Eisernatur versichene Holzschwelle neuester Art kann unter gewissen Umständen sehr wohl mit der Stahlschwelle in Wettbewerb treten, während auf die Dauer allerdings die flußeiserner Rippschwelle neuester Konstruktion zu immer weiterer Verwendung gelangen dürfte. Auf absehbare Zeit wird aber das Holz neben dem Flußeisen in Anwendung bleiben, es wäre in technischer und wirtschaftlicher Beziehung nicht zu rechtfertigen, wenn man zugunsten von Interessentengruppen diese natürliche Entwicklung gewaltsam stören wollte.

In den gegenwärtigen Kriegzeiten hat die Verwendung eiserner Schwellen dem feindlichen Rußland gegenüber eine besondere Bedeutung. Die russischen Eisenbahnen, vom Königreich Polen abgesehen, haben bekannt-

lich eine erheblich größere Spurweite als die normale Spurweite von 1435 mm. Bei einem Eindringen des Feindes in unsere östlichen Grenzprovinzen ist es deshalb von größter Wichtigkeit, die Benutzung unserer Bahnlagen für russisches Fahrmaterial nach Möglichkeit zu erschweren. Hier ist deshalb die Verwendung eiserner Querschwellen dringend zu empfehlen, weil bei diesen der Feind nicht ohne weiteres wie bei Holzschwellen durch einfaches Verlegen der einen Schiene die größere Spurweite herstellen kann, vielmehr zu diesem Zwecke besondere eiserner Querschwellen in Bereitschaft haben muß. Bei Holzschwellen dagegen ist die Herstellung der größeren Spurweite durch einfache Umnagelung der einen Schiene verhältnismaßig einfach zu bewirken.

#### Die deutsche Industrie auf der Baltischen Ausstellung in Malmö 1914.

In Ergänzung unserer Berichte über die eigentlichen hüttenmännischen Abteilungen der Ausstellung<sup>1)</sup> wollen wir nachstehend nur kurz auf die Beteiligung der übrigen deutschen Industriezweige hinweisen, zumal das Interesse für die Ausstellung infolge der Kriegszeit natürlich zurücktritt.

Die große Maschinenhalle, ein auch durch seine äußere Erscheinung ansprechender Eisenbau der Eisenkonstruktionsanstalt Breesat & Co., Berlin, enthält in erster Linie Werkzeugmaschinen, von denen besonders große Ausführungen von Karusselldrehbänken, Hobelmaschinen usw. in die Augen fallen. Auch Hüttenwerk-Sendermaschinen sind hier zu finden. Der allgemeine Maschinenbau mit seinen einzelnen Gruppen weist nur wenige Vertreter auf. Elektrische und feinmechanische Apparate und Meßeinrichtungen werden von der Firma Siemens & Halske in vorbildlicher Weise vorgeführt. Umfangreich ist wieder die deutsche Automobilausstellung und eine Glanzleistung die danebenliegende Eisenbahnhalle, in der die verschiedenartigsten Lokomotiven und Wagen zu sehen sind. Bemerkenswert ist die Zunahme der elektrischen Eisenbahntriebwagen und unter den Lokomotiven sechs verschiedene Bauarten elektrischer Schnellzuglokomotiven. Von Interesse für die Eisenindustrie ist die Ausrüstung von Güterwagen mit Luftbremsen, die sich in planmäßigen, langjährigen Versuchen gut bewährt haben sollen.

Der Halle des Stahlwerks-Verbandes gegenüber liegt die Halle der Feuerungstechnik, Moorkultur und Torfverwertung. Die reiche Besichtigung der Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung durch die deutschen Behörden kennzeichnet die Bedeutung, welche die Landesverwaltung dieser nationalökonomischen Frage beilegt. Von besonderer Bedeutung für die weitere Entwicklung der Torfverwertung verspricht ein Naßprüfverfahren zu werden, bei dem durch Zusatz von trockenem Torf mit nicht über 30 % Wassergehalt, sogenanntem Filtrationsmaterial, im Inneren des zu pressenden Rohmaterials wasserleitende Kanäle gebildet werden, so daß eine Entwässerung bis zu 55 % bei dem mäßigen Arbeitsdruck von 40 kg/qcm möglich ist. In der Ausstellung für Feuerungstechnik sind die Oelfeuerungen besonders gut vertreten, die Brenner in ihren verschiedenen Ausführungen als Zentrifugalzerstäuber, Dampfstrahl- bzw. Preßluftzerstäuber. Hervorzuheben sind auch in dieser Abteilung die verschiedenen Meß- und Kontrollapparate für Feuerungsanlagen.

Bezüglich weiterer Einzelheiten verweisen wir auf die Veröffentlichungen anderer Zeitschriften<sup>2)</sup>, insbesondere auf einen Aufsatz von Fr. Frölich<sup>3)</sup>, der auch umfangreiche wirtschaftliche Angaben enthält.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1914, 13. Aug., S. 1365/70; 10. Sept., S. 1473/80.

<sup>2)</sup> Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1914, 25. Juli, S. 1221/5; Forts. folgt. *Teknisk Tidskrift* 1914, 4. Juli, S. 304/44 (auch in deutscher Sprache); *Zeitschrift für praktischen Maschinenbau*, Sondernummer 1914, S. 1/108.

<sup>3)</sup> „Drucksache des Vereines deutscher Maschinenbau-Anstalten“ 1914, Nr. 7.

**Ueber die Verwendung hochwertiger Stähle im Brückenbau.**

Unter dieser Ueberschrift hat der bekannte Verfasser über den Bau von Brücken aus Nickelstahl, J. A. L. Waddell, eine neue eingehende Arbeit veröffentlicht, welche die Vorzüge der Konstruktion weitgespannter Brücken aus hochwertigen Baustählen verschiedenster Qualität näher beleuchtet soll<sup>1)</sup>. Waddell untersucht:

1. Die Abhängigkeit der Gewichte frei aufliegender Fachwerkträger und großer Auslegerträger von der Höhe der Streckgrenze des verwendeten Konstruktionsmaterials.
2. Die Grenze der praktischen Ausführbarkeit von Auslegerbrücken für den größeren Teil solcher Materialien.
3. Die Ersparnis der Kosten bei fertigen Brücken unter der Annahme verschiedenen hoher Ueberspreise für die Tonne frei Baustelle gelieferter Brückenteile, und zwar wieder bei denselben Materialien mit verschieden hoher Streckgrenze.

Das Ergebnis der ersten Untersuchung ist aus den Kurven der Abb. 1 und 2 näher ersichtlich. Als Grund-

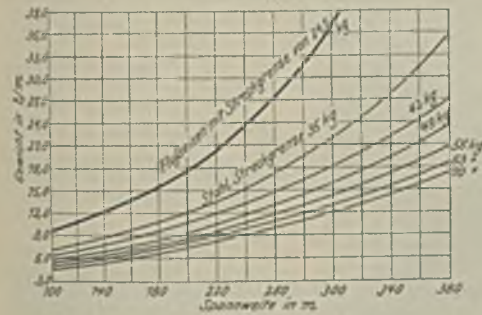


Abbildung 1. Gewichte zweigleisiger Fachwerkbrücken (frei aufliegende Träger) aus Flußeisen und hochwertigen Baustählen von verschieden hoher Streckgrenze.

lage dazu dienten Waddell sorgfältige Gewichtszusammensetzungen von Flußeisenbrücken, die er innerhalb der letzten 25 Jahre gesammelt hatte. Ebenso benutzte er die Gewichtsergebnisse der bereits in Amerika ausgeführten Brücken aus Nickelstahl und die rechnerischen Ergebnisse aus seiner früheren Abhandlung über die Verwendung von Nickelstahl im Brückenbau<sup>2)</sup>. Als Träger wurden dabei großzügige Fachwerkgebilde angenommen, die einem zweigleisigen, schweren Eisenbahnverkehr zu entsprechen hätten. Bei den Auslegerbrücken wurde das aus Abb. 3 ersichtliche Verhältnis der Spannweiten vorausgesetzt. Selbstverständlich wurden nur diejenigen Teile der Konstruktion als aus hochwertigen Stählen hergestellt angenommen, welche unmittelbar in ihren Abmessungen von den Spannungen beeinflusst werden, während alle sonstigen Teile, wie Vergitterungen, Verspannungen, Teile der Fahrbahn usw. immer in normalem Flußeisen gedacht sind. Der Anteil der letzteren Teile schwankt dabei je nach der Spannweite zwischen 33 % und 23 %. Bei den Kurven für Brücken aus hochwertigeren Materialien als Flußeisen oder Nickelstahl von 35 kg/qmm Streckgrenze hat Waddell die Ergebnisse teilweise aus umfangreichen Kräfteplänen gewonnen, teilweise aus darauf aufgebauten Ausgleichsformeln, deren Wiedergabe aber hier zu weit führen würde.

<sup>1)</sup> Proceedings of the American Society of Civil Engineers 1914, März, S. 663/700.  
<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1909, 24. März, S. 417/22; 19. Mai, S. 740/6.

Der Blick auf die Kurven von Abb. 1 und 2 zeigt nun ohne weiteres den großen Gewichtsgewinn bei der Verwendung hochwertigerer Stähle. Die Ersparnis ist bei einem Material von 35 kg/qmm Mindeststreckgrenze (entsprechend dem deutschen Nickelstahl) schon ganz bedeutend, noch mehr bei 42 kg/qmm Mindeststreckgrenze (dem von Waddell angestrebten amerikanischen Nickelstahl, siehe weiter unten), auch bringt jede weitere Steigerung der Streckgrenze neue Vorteile. Die Kurven lassen aber noch weitere Schlüsse zu. Betrachtet man z. B. ein Gewicht von 54 t/m als Grenze der Wirtschaftlichkeit bei der Ausführung einer flußeisernen Ausleger-

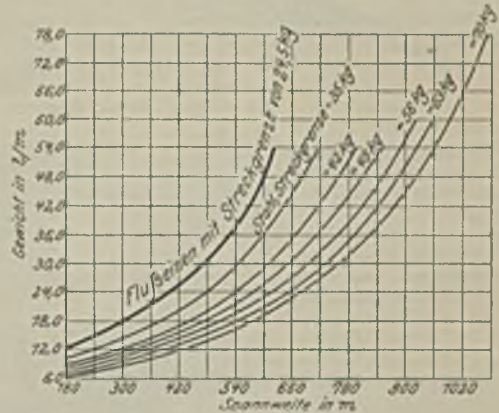


Abbildung 2. Gewichte zweigleisiger Auslegerbrücken aus Flußeisen und hochwertigen Baustählen von verschieden hoher Streckgrenze.

brücke, dann ergeben sich die entsprechenden Größtspannweiten bei hochwertigeren Materialien zu

620 m bei Flußeisen	Mindeststreckgrenze
715 m „ Baustahl von 35 kg/qmm	
795 m „ „ „ 42 „	
850 m „ „ „ 49 „	
885 m „ „ „ 56 „	
925 m „ „ „ 63 „	
960 m „ „ „ 70 „	

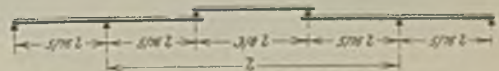


Abbildung 3. Schematische Verteilung der angenommenen Spannweiten.

Abb. 2 zeigt, daß auch bei Aufwendung von noch mehr Flußeisenmaterial als 54 t/m die Spannweite kaum mehr vergrößert werden kann, da die betreffende Kurve schon nahezu tangential an die Senkrechte verläuft. Anders ist es mit einem Material von 70 kg/qmm Streckgrenze, die entsprechende Kurve verläuft bei 1020 m Spannweite noch flacher als die Flußeisenkurve bei 600 m. Nach Waddell ist daher die Ausführbarkeit einer Auslegerbrücke noch bis zu rd. 1050 m Spannweite möglich, obwohl bei solchen Spannweiten reine Hängebrücken längst billiger werden (vgl. auch Abb. 6).

Damit war auch der zweite Teil von Waddells Untersuchung erledigt. Schwieriger gestaltete sich der dritte Teil der Untersuchung, da Preise für besonders hochwertige Baustähle in fertigen Konstruktionen bis jetzt kaum bestehen. Auch mußte abgewogen werden, wieviel die Aufpreise sowie die schwierigere Bearbeitung die Werkstatt- und Aufstellungskosten beeinflussen. Waddell ging daher indirekt vor, indem er einen festen Preis je t frei Baustelle gelieferter Flußeisenkonstruktion annahm und alsdann die Kosten ermittelte bei Ausführung der Brücken in verschieden hochwertigen Baustählen,

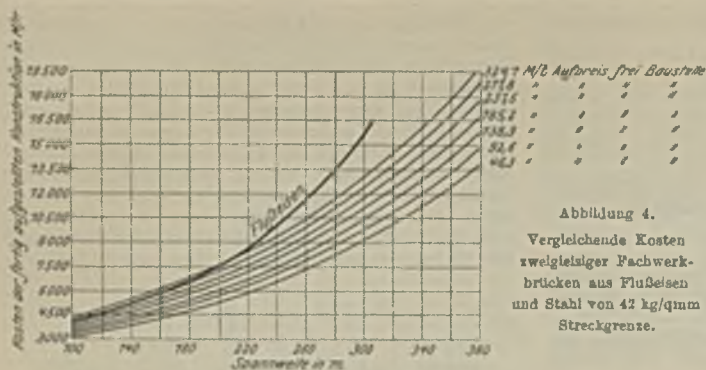


Abbildung 4. Vergleichende Kosten zweigleisiger Fachwerkbrücken aus Flußeisen und Stahl von 42 kg/qmm Streckgrenze.

wenn die Preise für die Konstruktion in diesen Stählen sich frei Baustelle stufenweise um je 46,3 M/t erhöhen. Abb. 4 zeigt demnach z. B. die vergleichenden Kosten von zweigleisigen einfachen Fachwerkträgerbrücken, wenn ein Baustahl von 42 kg/qmm Mindeststreckgrenze zur Verwendung gelangt und gleichzeitig der Preis frei Baustelle sich um 46,3 M/t oder ein Mehrfaches dieser Zahl höher stellt als eine entsprechende Flußeisenkonstruktion. Als Einheitspreis für die fertig aufgestellte Flußeisen-

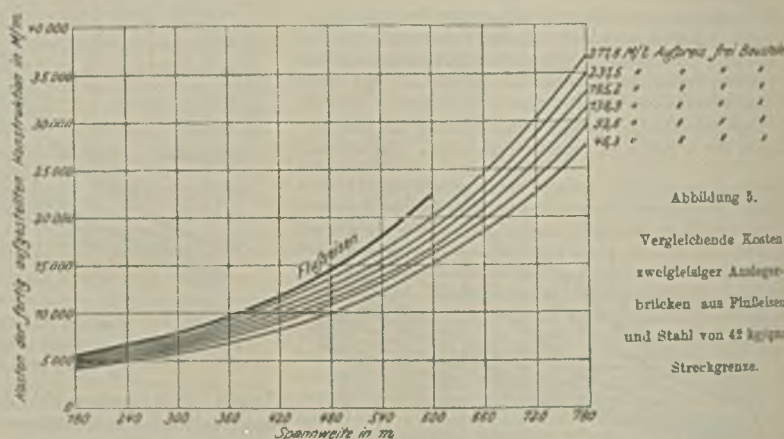


Abbildung 5. Vergleichende Kosten zweigleisiger Auslegerbrücken aus Flußeisen und Stahl von 42 kg/qmm Streckgrenze.

konstruktion wurde dabei 417 M/t angenommen, was den heutigen amerikanischen Durchschnittspreisen entsprechen soll; die Aufstellungskosten allein wurden zu 20 % dieses Preises in die Berechnung eingeführt. Die Abbildung zeigt die großen Ersparnisse bei mäßig hohen Aufpreisen. Sie zeigt außerdem, daß bei hohen Aufpreisen unter Umständen, namentlich bei weniger großen Spannweiten, die reine Flußeisenkonstruktion billiger ist als die Konstruktion aus hochwertigem teurem Baustahl. Entsprechend zeigt Abb. 5 die vergleichenden Kosten von zweigleisigen Auslegerbrücken, wenn ein Baustahl von 42 kg/qmm Mindeststreckgrenze verwendet wird und die Preise der Konstruktion frei Baustelle wieder stufenweise steigen. Als Grundpreis für die fertig aufgestellte Flußeisenkonstruktion wurde dabei 463 M/t angenommen, wobei wieder die Aufstellungskosten 20 % dieses Preises ausmachen sollen. Man kann nun schließlich noch aus den einzelnen Kostenplänen diejenigen Kurven für denselben Ueberpreis der Konstruktion frei Baustelle vergleichend zusammenstellen und hat dies Waddell in seiner Abhandlung für einen Ueberpreis von 231,50 M/t getan. In Abb. 6 ist diese Zusammenstellung für große Auslegerbrücken wiedergegeben. Die Abbildung zeigt klar die Verkehrtheit, einen Nickelstahl von 35 kg/qmm Mindeststreckgrenze zu verwenden, wenn man für denselben Ueberpreis einen gleichen Stahl mit 42 kg/qmm Streckgrenze bekommen kann.

lassen wird, vielleicht durch Verwendung von Ferronickel, ist sehr fraglich. Waddell ist kürzlich von zwei der größten europäischen Nickelherzeugern — Namen werden nicht

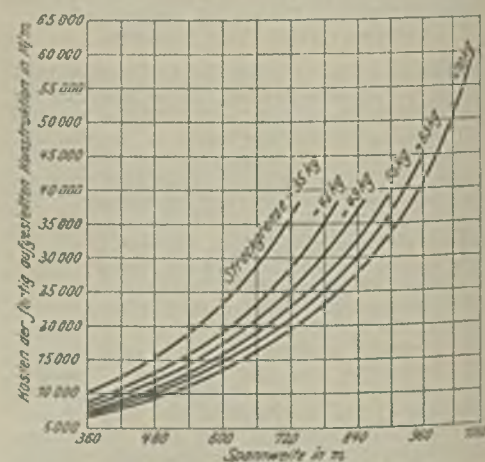


Abbildung 6. Vergleichende Kosten zweigleisiger Auslegerbrücken aus Stahl verschiedener Streckgrenze und bei einem Aufpreis von durchweg 231,5 M/t frei Baustelle.

Die wirtschaftlichen Vorteile durch die Verwendung hochwertiger Baustähle bei Brücken von großen Spannweiten sind also erwiesen. Die Frage ist jetzt nur noch die, ob die Hütten- und Walzwerke solche Stähle zu den Preisen zu liefern vermögen, wie oben angenommen. Waddell ist desaberglücklich mit der Entwicklung der Verhältnisse nicht zufrieden und beklagt es sehr, daß die Hüttenwerke sich so wenig Mühe bei dieser wichtigen Sache geben und durch hohe Forderungen die Gewichts-

genannt — gesagt worden, daß sie reines Nickel in großen Mengen zu etwa 1,85 M/kg zu liefern in der Lage wären. Die Richtigkeit dieser Zahl muß indessen bezweifelt werden, da reines Nickel in Würfeln oder Stangen bis jetzt kaum viel unter dem doppelten Preise zu haben

1) Vgl. St. u. E. 1913, 18. Sept., S. 1549/54.



war und mangels größerer Aufschlüsse an Nickelerzen auch so rasch nicht viel billiger werden wird. In Deutschland ist man aus diesem Grunde bei der Herstellung von Nickelstahl zu Konstruktionszwecken wesentlich unter den amerikanischen Zuschlägen geblieben, bei 2 bis 2½ % anstatt 3¼ bis 4 %. Eine weitere Verbilligung kann erzielt werden durch teilweisen Ersatz des Nickels durch das billigere Chrom, und zurzeit wird die Rheinbrücke in Köln aus einem solchen Chrom-Nickel-Stahl besonderer Zusammensetzung — die Procente der einzelnen Zusätze sind meines Wissens noch nicht veröffentlicht — hergestellt. Schließlich wäre noch zu erwägen, ob nicht ein Baustahl von 42 kg/qmm Mindeststreckgrenze ohne jegliche Zusätze, nur durch besonders sorgfältige Schmelzungen, hergestellt werden könnte, eine Aufgabe, die wohl aller Anstrengungen und auch kostspieligerer Versuche wert wäre. Ein großes Problem wird es natürlich sein, einen noch bearbeitungsfähigen Baustahl von 63 kg, ja sogar von 70 kg/qmm Mindeststreckgrenze herzustellen, wie ihn Waddell in seinen neuen Untersuchungen zunächst theoretisch angenommen hat. Ob dieses Ziel je erreicht werden wird, erscheint fraglich. Für die Brückenkonstruktoren würde es aber Perspektiven eröffnen und die Möglichkeit der Ueberbrückung von Spannweiten naherücken, die bis jetzt höchstens mit dem reinen Kabelbrückensystem Aussichten auf Bewältigung hatten.

Dt.-Ing. F. Bohny.

**Der Lokomotor, ein neues Rangierfahrzeug.**

Hat sich bei großen Eisenbahnstationen und für schweren Rangierbetrieb die Dampflokomotive auch als ein sehr brauchbares und wirtschaftliches Betriebsmittel erwiesen, das diese Stellung in Zukunft voraussichtlich auch behaupten wird, so bestand in dieser Beziehung für das Rangierwesen industrieller Werke, in denen nur eine geringere Anzahl leerer und beladener Eisenbahnwagen zu verschieben waren, ein gewisser Mangel, da eine Lokomotive nicht entsprechend ausgenutzt werden konnte. Notgedrungen ist man vielfach sogar noch bei dem Handbetrieb geblieben. Diesem Mangel verspricht die neue zu beschreibende Vorrichtung abzu- helfen, über die uns J. Fried berichtet.

Der Lokomotor besteht aus einem kleinen Trieb- radgestell, aus kräftigen Winkel- und U-Eisen zusammen- gebaut, das einen Automobilmotor mit den zugehörigen Übersetzungsgetrieben für drei Vorwärts- und eine Rück- wärtsgeschwindigkeit trägt. Die Maschine kann durch Kupplung auch auf eine kleine Spillwinde geschaltet werden, deren Kopf an der einen Längsseite des Triebgestelles heraussteht, wie aus Abb. 1 deutlich zu erkennen ist. Das wesentliche Kennzeichen des Lokomotors ist nun, daß dieses Triebgestell mit dem zu verschiebenden Wagen in starre Verbindung gebracht und mit einem Teil des Wagen- gewichtes zur Erzielung der notwendigen Adhäsion be-

lassen wird. Die zur Herstellung dieser Verbindung not- wendige Vorrichtung, die Kuppelwinde, ist auf der Mitte der Plattform gelenkig aufgebaut (vgl. Abb. 1) und wird durch Federn in ihrer aufrechten Lage erhalten. Der obere aus Profilleisen und Blechen zusammengesetzte kastenförmige Kopf ist mittels einer Schraubenspindel und des Handrades a heb- und senkbar. Zur Kupplung fährt der Lokomotor an den zu verschiebenden Wagen heran, wobei ein in dem Konsolkasten federnd befestigter Haken in den Zughaken des Eisenbahnwagens selbsttätig ein- greift, worauf diese Verbindung durch das Handrad b unter Spannung gesetzt werden kann. Bei Hochwinden des Konsolkastens durch das Handrad a greifen dann Nasen c der am unteren Rande des Konsolkastens befindlichen, durch eine Flügelmutter verstellbaren Flacheisen hinter die Kopfleiste des Eisenbahnwagens, und bei weiterem Anheben wird unter Wirkung des Wagen- gewichtes durch Drehen des Konsolkastens um die

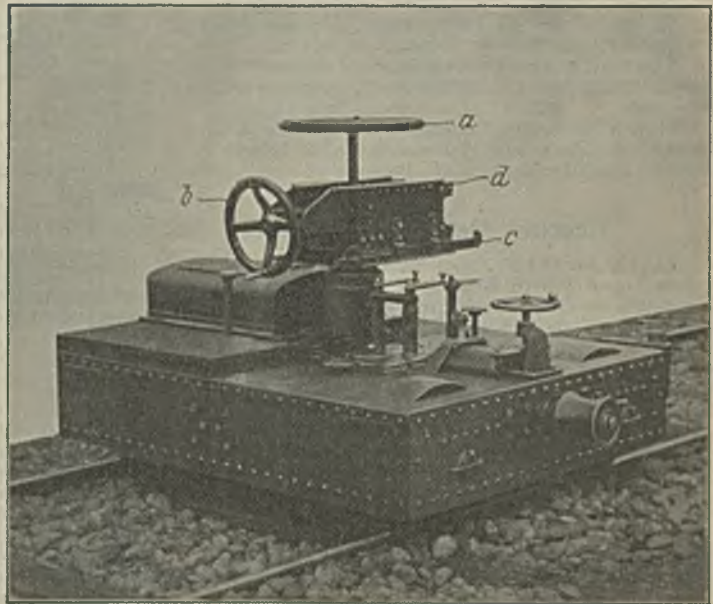


Abbildung 1. Ansicht des Lokomotors.

Anlagekante d Triebgestell und Eisenbahnwagen ein einheitliches Ganzes. Gegenüber der Lokomotive zeichnet sich der Lokomotor durch sein geringes Gewicht aus, das nur 1/16 bis 1/12 von dem einer entsprechenden Lokomotive ausmacht. Daneben besitzt er die Vorzüge des Verbrennungsmotors, vor allem jederzeitige Betriebsbereitschaft und Betriebsmittelverbrauch nur bei Benutzung. Das Spill ermöglicht u. a. auch eine mechanische Betätigung der Drehschoibe. Zahlentafel 1 gibt ein Bild von der Leistungsfähigkeit des durch Patente geschützten Lokomotors, der nach den Angaben unseres Gewährmannes vor der Kgl. Eisenbahndirektion in Ludwigs- hafen a. Rh. in zahlreichen Versuchsfahrten seine Feuer- probe glänzend bestanden hat und inzwischen auch schon in Werken der chemischen Großindustrie zur Einfö- hrung gekommen ist.

Zahlentafel 1. Leistungen des Lokomotors.

Steigung . . . . .	1 : 50	1 : 200	1 : 500	1 : 1000	1 : ∞
Geschwindigk. in km/st	3 bis 15	3 bis 15	3 bis 15	3 bis 15	3 bis 15
Zugleistung in kg . .	48 600	12 700	100 000	38 000	128 000
Zugleistung in leeren Eisenbahnwagen von 7,5 t Eigengewicht .	6 .. 2	14 .. 4	18 .. 6	138 000 .. 63 400	150 000 .. 78 000

**Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.**

Mit Rücksicht auf die gegenwärtigen politischen Verhältnisse werden in diesem Jahre die sonst üblichen Veranstaltungen gelegentlich der Jahresversammlung des Deutschen Museums unterbleiben. Es bleibt vorbehalten, entweder eine rein geschäftliche Sitzung zur Fassung der

nötigen Beschlüsse einzuberufen oder die erforderlichen Abstimmungen schriftlich zu bewirken.

**Hüttenmännischer Herbstferien-Kursus an der Kgl. Bergakademie in Clausthal.**

Der von der Kgl. Bergakademie in Clausthal unter Leitung des Professors Osann geplante hüttenmännische Herbstferien-Kursus findet in Anbetracht der Kriegslage nicht statt.

**Patentbericht.**

**Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.**

31. August 1914.

KL 10 a, Nr. 614 782 und 614 783. Koksöfentür. Fahrendeller Hütte, Winterberg & Jüres, Bochum.

KL 10 a, Nr. 614 785. Selbstdichtendes Düsenrohr für Koksöfen. August Kleinholz, Maximilian bei Hamm i. W.

KL 19 a, Nr. 614 385. Schienennagel. Zacharias Otto Fischer, Moccasin, Montana, V. St. A.

KL 49 a, Nr. 614 734. Stützlager für Radsatzdrehbänke. Maschinenfabrik „Deutschland“, G. m. b. H., Dortmund.

KL 49 b, Nr. 614 796. Vorrichtung zum mechanischen Entfernen der Block- oder Brammen-Enden aus Scheren. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

**Deutsche Reichspatente.**

KL 1 b, Nr. 273 287, vom 29. April 1913. Aldo Bibolini und Pietro Riboni in Agordo, Italien. *Elektrostatischer Scheider zur Trennung der Bestandteile eines Gutes nach ihrer Permeabilität.*

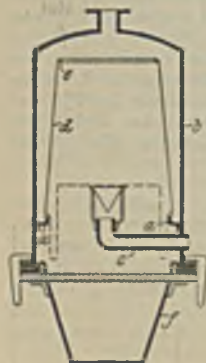
Ueber einem nicht elektrisierbaren Fördermittel (endloses Band a) ist eine quer zur Förderrichtung nach beiden Seiten ansteigende Polfläche b, deren Krümmung während des Betriebes änderbar ist, angeordnet, deren Länge etwa



dem Abstände zwischen der Aufgabe- und der Entnahmevorrichtung entspricht. Infolge der Krümmung der Polfläche werden die zwischen ihr und dem Fördermittel sich mehrfach hin und her bewegendes Körnchen des Aufbereitungsgutes allmählich derart voneinander getrennt, daß die mit hoher Permeabilität quer zur Bewegungsrichtung des Fördermittels aus dessen Längsachse entfernt werden, während sämtliche Körnchen mit geringer Permeabilität darin verbleiben.

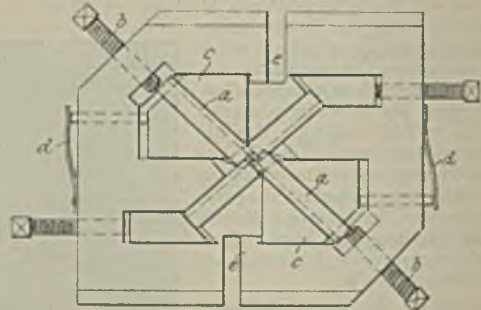
KL 12 e, Nr. 272 384, vom 28. Juli 1912. Heinrich Grien in Wien. *Luftreinigungsvorrichtung.*

An einem Rahmen a des Behälters b, dem das unreine Gas durch c zugeführt wird, ist eine Haube d aus durchlässigem Stoff befestigt, die sich nach oben konisch verengt und einen Ring e trägt. Durch das mittels des Verteilers f zerstreute Gas wird die Haube d in aufrechter Stellung gehalten und gleichzeitig so stark geschüttelt, daß die angesetzten Staubteilchen abfallen und in dem abnehmbaren Unterteil f sich sammeln.

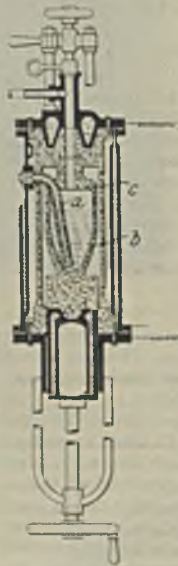


KL 7 e, Nr. 272 427, vom 28. Juni 1911. Joh. Körtling & Co., G. m. b. H., in Lintorf-Düsseldorf. *Vierbackenpresse.*

Die Erfindung bezieht sich auf Vierbackenpressen zur Herstellung der Spitzen von Drahtstiften mit zwei gegen-

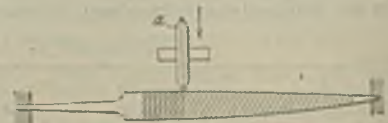


einander bewegen, je eine feste und eine bewegliche Backen tragenden Haltern, deren Backen sich aufeinander stützen. Jeder der beweglichen Preßbacken a wird von einer Stellschraube b geführt und liegt kee in einem in Richtung der Halterbewegung verschiebbaren Gleitstück c, das durch eine Feder d nach dem Werkstück und gegen einen Anschlag e bewegt wird, so daß die Halterteile zum Durchschlagen eines Kopfstauchstempels geöffnet werden können.



KL 31 a, Nr. 272 303, vom 26. Februar 1911. Franz de Buigné in Magdeburg. *Elektrischer Ofen zum Gießen von schwererschmelzbaren Massen unter Druck unter Benutzung eines mit dem Ofen fest verbundenen Ausflußrohrs.* Das Ausflußrohr a des Tiegels b ist mit dem Deckel c desselben fest verbunden, so daß es beim Senken des Tiegels, was bei Beendigung oder Unterbrechung des Gießens erfolgt, im Ofen verbleibt und außer Berührung mit dem im Tiegel erstarrenden Metall kommt.

KL 49 d, Nr. 272 374, vom 26. Juni 1910. Johann Ufer in Duderstadt. *Vorrichtung zum Erzeugen der Zähne von Rund- bzw. Halbgrundfeilen.*



Zur Erzeugung der Zähne durch Einpressen von Furchen in den Feilenkörper dient eine Schneidscheibe a mit scharfem, ev. mit Hieb versehenem Schneidumfang, die in Richtung der zu erzeugenden Furchen umläuft.

## Statistisches.

Roheisenerzeugung Deutschlands<sup>1)</sup> im Juli 1914.

Bezirke	Monat	Erzeugung an					Gesamt- erzeugung nach Bezirken
		Gießereirohisen und Gußwaren erster Schmelzung	Bessemer- Rohisen	Thomas- Rohisen	Stahl- und Spiegeleisen einschl. Ferro- mangan, Ferro- silizium usw.	Puddel- rohisen (ohne Spiegeleisen)	
		t	t	t	t	t	t
Rheinland-West- falen . . . . .	Juli 1914	114 572	17 662	420 756	119 504	2 594	675 088
	„ 1913	147 588 <sup>2)</sup>	33 699	388 496	116 128	6 055	601 966 <sup>2)</sup>
Siegerland, Kreis Wetzlar und Hessen-Nassau .	„ 1914	29 621	750	—	28 163	7 309	65 843
	„ 1913	35 090 <sup>2)</sup>	626	—	42 248	9 022	80 986 <sup>2)</sup>
Schlesien . . . . .	„ 1914	5 808	664	19 670	36 612	21 508	84 262
	„ 1913	6 851	396	21 020	37 019	20 702	86 588
Norddeutschland (Küstenwerke) .	„ 1914	29 803	—	—	6 765	123	36 691
	„ 1913	39 035 <sup>2)</sup>	643	—	21 396 <sup>2)</sup>	60	86 219 <sup>2)</sup>
Mitteldeutschland	„ 1914	3 980	—	24 494	12 924	—	41 398
	„ 1913	4 <sup>3)</sup>	—	25 085	4 <sup>3)</sup>	—	4 <sup>3)</sup>
Süddeutschland u. Thüringen . . . .	„ 1914	7 217	—	21 692	—	313	29 222
	„ 1913	6 059	—	19 831	545	306	26 741
Saargebiet . . . .	„ 1914	11 090	—	104 063	—	—	115 153
	„ 1913	12 354 <sup>2)</sup>	—	106 334	—	—	118 688 <sup>2)</sup>

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Deutsche Drahtwalzwerke, Aktien-Gesellschaft, zu Düsseldorf.** — Nach einer Mitteilung des Walzdrahtverbandes wurde der Preis für Flußeisenwalzdraht für neue Abschlüsse um 20 M f. d. t. erhöht. — Der Versand von Rohwalzdraht betrug im August d. J. für das Inland 7400 (im Juli 22900) t und für das Ausland 550 (16300) t, zusammen mithin 7950 (39400) t.

**Aus der englischen Eisenindustrie.** — Einem in der Tagespresse veröffentlichten Privattelegramm zufolge haben die schottischen Stahlwerke die Preise ihrer Erzeugnisse von etwa 7 auf 9 £ erhöht, da gegenwärtig der deutsche Wettbewerb ausgeschlossen ist. In Schiffsfahrtskreisen herrscht ernstliche Verstimmung über die Preiserhöhung für Schiffsplatten. In den Maschinenfabriken in Manchester nimmt die Arbeitslosigkeit beträchtlich ab und die Herstellung normaler Zustände wird in wenigen Tagen erwartet. Die Besserung machte sich nach den großen Aufträgen der Admiralität für Maschinen, Schiffsgeschütze, Munition usw. bemerkbar. Ferner wurden viele Aufträge erteilt, die sonst in Deutschland untergebracht worden wären.

**Aenderung der Ausfuhrverbote für Eisen und Stahl und für Rohstoffe der Eisenindustrie.** — Die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 31. Juli, die jegliche Ausfuhr von Eisen und Stahlverbot, ist nunmehr dahin abgeändert worden, daß lediglich noch verboten ist, nachstehende Gegenstände aus- oder durchzuführen: Blöcke, Platinen, Knüppel, Tiegelstahl in Blöcken, besonders sogenannter Spezialstahl (Chromstahl, Nickelstahl, Wolframstahl, Werkzeugstahl u. dgl.), Schmiedbares Eisen in Stäben (ausgenommen Träger, Form- und Bandeisens), besonders der vorgenannten Spezialstahlarten, Weißblech, Stahlflaschen, Stahlkörper für Geschosse, roh und vorgebohrt,

<sup>1)</sup> Nach Mitteilungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. Von den lothringischen und luxemburgischen Werken waren bisher keine vollständigen Angaben zu erlangen. Auf die endgültige Zusammenstellung kommen wir noch zurück.

<sup>2)</sup> Berichtigt.

<sup>3)</sup> Zusammen mit Mitteldeutschland.

<sup>4)</sup> Unter Norddeutschland enthalten

Spaten und Schaufeln, Hacken, Hußeisen, Schraub- und Steckstollen, Drahtseile, Stacheldraht, Hufnägel, Büchsen, Haus- und Küchengeräte aus Weißblech, Anker- und Schiffsketten, Ketten zur Kettenschleppschiffahrt, Trensen, Kandaren, Steigbügel, Sporen, Beschläge und sonstige Reit- und Fahrgeschirrtteile aus Eisen, Eisensand und Stahlspäne, Brucheisens, Alteisens (Schrott) und Eisenabfälle aller Art.

Das Ausfuhrverbot für Eisen und Stahl, roh und bearbeitet und in Erzeugnissen aller Art, ist somit einer durchgreifenden Aenderung unterzogen worden. Es unterliegen somit nur oben angeführte Gegenstände dem Ausfuhrverbot. Dem Ausfuhrverbot unterliegen nicht mehr u. a. die unten aufgeführten Waren. Wir weisen jedoch darauf hin, daß zwischen dem folgenden und dem vorstehend wiedergegebenen Verzeichnis ein Widerspruch besteht insofern, als einmal für „Blöcke, Platinen, Knüppel“, also Halbzeug, die Ausfuhr verboten und an anderer Stelle die Ausfuhr von Rohluppen und Rohschienen (also ebenfalls Halbzeug) erlaubt wird. Nach unserer Kenntnis der Dinge sind Verhandlungen im Gange, die diesen Widerspruch beseitigen und wahrscheinlich dahin führen werden, daß die freie Ausfuhr für Halbzeug aller Art, ausgenommen sog. Spezialstahl (Chromstahl, Nickelstahl, Wolframstahl, Werkzeugstahl u. dgl.) bewilligt wird. Ferner kann es nach dem Wortlaut der amtlichen Bekanntmachung zweifelhaft sein, ob „Stabeisens“ unter die freigegebenen Gegenstände fällt. Es ist jedoch anzunehmen, daß die Ausfuhr dieses Erzeugnisses ebenfalls erlaubt ist, immer allerdings unter der Voraussetzung, daß es sich nicht um Spezialstahl handelt. Eine Aufklärung über diesen Punkt ist gleichfalls noch zu erwarten.

Rohisen,

Röhren, auch Röhrenformstücke aller Art, Schmiedbarer und nicht schmiedbarer Guß (außer Stahlflaschen und Stahlkörpern für Geschosse), Rohluppen, Rohschienen, Träger, Form- und Bandeisens, Blech aller Art (außer Weißblech), auch gepreßt, gebuckelt, geflanscht, geschweißt, gelocht, gebohrt, Draht aller Art (außer Stacheldraht),

Dampfkessel und Dampffässer sowie zusammengesetzte Teile von solchen, auch mit Ausrüstung (Armatür) versehen,  
 Ankertonnen (Bojen), Gasbehälter, Wasser- und andere Behälter (Reservoirs), Gefäße und Geräte für Fabriken sowie für Brauereien und Brennereien, auch mit Ausrüstung (Armatür) versehen, und zusammengesetzte Teile von solchen Geräten und Gefäßen,  
 Löhrenverbindungsstücke und Ausrüstungs-(Armatür-) Stücke aller Art für Dampfkessel, Dampffässer und die anderen vorgenannten Behälter und Geräte,  
 Schraubstöcke aller Art, Ambosse, Sperrhörner, Anker, Brecheisen,  
 Hämmer aller Art,  
 Kloben, Rollen zu Flaschenzügen, Winden usw.,  
 Blatthaken, Küchenpfannen, Kohlenlöffel, Schmelzlöffel, Feuergeräte, Pflugscharen, Pflugstreichbretter, Heu-, Dünger-, Rüben-, Koks- und ähnliche große Gabeln, Sensen, Sicheln, Strohmesser,  
 Handsägen und Sägeblätter,  
 Feilen und Raspeln,  
 Bohrer aller Art, Zangen, Reb-, Rosen-, Hecken-, Baum-, Blech-, Schafscheren, Beitel, Stemmeisen, Hobeisen, Rohrschneider, Bohrkrannen, Rohrdichter, Maschinenmesser, Gewindeschneidzeuge, Schneidzirkel,  
 Reibahlen, Fräsen, Meßwerkzeuge,  
 Aexte, Beile, Zug-, Wiege-, Hackmesser, grobe Küchen- und Gartenmesser, Hand- und Klöbschrauben, stellbare Schraubenschlüssel, Schraubzwingen, Spannwerkzeuge, Bohrwinden und alle anderen Werkzeuge,  
 Pflüge, Kultivatoren, Grubber, Kartoffelgraber, Eggen, Handrechen, Pferderechen, Wiegevorrichtungen, Bügelsägen, Tierfallen, Riemenverbinder, Riemenspanner, Kratzenbeschläge,  
 Spindeln,  
 Sonstige Anrüstungsgegenstände für Spinn- und Webmaschinen,  
 Achsen und Achsteile, Wagenfedern, ausgenommen solche für Kraftfahrzeuge,  
 Drahtgeflechte, Drahtgewebe, Drahtbürsten, Drahtkörbe, Stiefeleisen,  
 Schrauben aller Art,  
 Niets (ausgenommen solche für Reifen von Kraftfahrzeugen),  
 Haken aller Art,  
 Kisten- und Sarggriffe, Splinte, Krampen,  
 Schnallen (mit Ausnahme derjenigen für Reit- und Fahrgeschirre),  
 Rosettenstifte, Sprungfedern aus Draht, Heftel, Osen, Nägel (mit Ausnahme von Hufnägeln),  
 Drahtstifte, Klammern und Schlaufen aus Draht,  
 Geschnittene Nägel (Tacks, Semences, Aufzwickstifte),  
 Blechwaren aller Art (mit Ausnahme der Büchsen und der Haus- und Küchengeräte aus Weißblech),  
 Ketten (mit Ausnahme der Anker- und Schiffsketten, der Ketten zur Kettenschleppschiffahrt und der Antriebsketten für Kraftfahrzeuge),  
 Schlittschuhe und Rollschuhe,  
 Bau- und Möbelbeschläge u. dgl.,  
 Schlösser und Schlüssel,  
 Geldschränke und Geldkasten (Kassetten),  
 Eiserne Möbel, gepolstert und ungepolstert, Turngeräte, Feine Schneidwaren (ausgenommen Waffen),  
 Stahlkugeln,  
 Kunstschmiedearbeiten,  
 Schirmgestelle,  
 Federn (ausgenommen solche für Handfeuerwaffen),  
 Blankscheite (Planchetten), Schreibfedern,  
 Nadeln (ausgenommen solche für chirurgische Zwecke).

Des weiteren ist das Ausfuhrverbot für Eisenbahnmateriale usw. geändert worden. Es fallen darunter nur noch folgende Gegenstände:

Kraftfahrzeuge (Motorwagen, Motorfahräder) und Teile davon,  
 Luftschiffe, Freiballons, Flugmaschinen aller Art und Drachen sowie die zu ihrer Herstellung und zum Betriebe der Luftschiffahrt dienenden Gegenstände, wie Flugzeug- und Luftschiffmotoren nebst Zubehör und Ersatzteilen, Aeronautische Meßinstrumente, Photographische Apparate, Luftschiffhallen und Hallenteile, Wasserstoffgas, Zellen und Zellenstoffe für Luftschiffe und Ballons, Aluminiumrohre, Stahlflaschen, Schiffsgesäße aller Art und Teile davon,  
 Telegraphen-, Funkentelegraphen- und Fernsprechanlagen nebst Zubehör.  
 Dem Ausfuhrverbot unterliegen nicht mehr folgende Artikel:  
 Eisenbahnschienen aller Art,  
 Eisenbahnschwellen,  
 Eisenbahnlaschen und Eisenbahnunterlagsplatten,  
 Eisenbahnaachsen, Eisenbahnradreifen (Naben, Radreifen, Radgestelle, Radkränze), Eisenbahnräder, Eisenbahnradsätze,  
 Eisenbahnlaschenschrauben, Schwellenschrauben, Spurstangen, Klemmplatten, Hakennägel,  
 Eisenbahnwagenbeschläge, Eisenbahnpuffer, Eisenbahnweichen- und Signaleile,  
 Eisenbahnwagenfedern und Pufferfedern,  
 Lokomotiven aller Art und Tender,  
 Eisenbahnwagen aller Art,  
 Fahrräder (außer Motorfahradern) und Teile davon.

Das Verbot der Ausfuhr und Durchfuhr von Rohstoffen der Eisenindustrie ist dahin ergänzt worden, daß neben der Ausfuhr von „Eisenerzen, auch Schlacken vom Metallhüttenbetrieb und eisenhaltigem Schwefelkies“ auch die Ausfuhr verboten worden ist für  
 Chromerze und Chrommetall,  
 Mangan und Manganlegierungen,  
 Schwefelkies,  
 Wolframerze,  
 Graphit,  
 Putzwolle.

**Ausnahmetarif 7k für Eisenerz von Lübeck nach den Hochofenstationen des Ruhrbezirks und nach Friermersheim.** — Die von uns nach dem „Gemeinsamen Tarif- und Verkehrs-Anzeiger“ mitgeteilten Frachtsätze sind inzwischen von der Eisenbahnverwaltung richtiggestellt worden. Sie betragen in Pf. für 100 kg (oder in  $\text{M}$  für 10 t) nach Aplerbeck 46, Bergeborbeck 48, Bochum Süd 47, Dorstfeld 47, Dortmund Vechbf. 46, Dortmunderfeld 47, Duisburg-West 49, Duisburg-Hochfeld Nord 49, Duisburg-Hochfeld Süd 49, Duisburg-Ruhrort 49, Eving 46, Friermersheim 50, Gelsenkirchen-Schalke Süd 47, Gelsenkirchen-Schalke Süd (Hochöfen) 47, Hamborn-Neumühl 49, Haspe-Harkorten 49, Hattingen (Ruhr) 49, Hörde 47, Hörde-Hacheney 47, Kupferdreh 49, Mülheim (Ruhr) Heißen 49, Mülheim (Ruhr)-Styrum 49, Oberhausen (Fid. Gutehoffnungshütte) 48, Oberhausen West 49, Präsident 47, Ruhrort Hafen (alt) 49, Steele Nord 48.

**Der europäische Krieg und die nordamerikanische Eisenindustrie.** — In den in der vorigen Nummer d. Z. auf S. 1469 unter der gleichen Überschrift veröffentlichten Ausführungen muß es in der rechten Spalte, Zeile 34 von oben statt „Roh-eisen mangels“ heißen „Rohzinnmangels“.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1914, 3. Sept., S. 1468.

**Aktiengesellschaft Rolandshütte, Weidenau-Sieg.** — Wie wir dem Berichte des Vorstandes entnehmen, hat das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr 1913/14 ein befriedigendes Ergebnis gezeigt, obwohl seit seinem Be-

ginn die Roheisennachfrage langsam aber stetig zurückging und die Preise seit Anfang 1914 wesentlich niedriger geben mußten, ohne daß sich die Preise des Rohmaterials in entsprechender Weise erniedrigten. Ende September

1913 wurde der kleine Ofen der Haardter Hütte niedergeblassen. Nach Erneuerung von Gestell, Rast und Gichtverschluß wurde dieser Ofen im April 1914 wieder in Betrieb genommen. Ofen II wurde im Januar 1914 ausgeblassen. Die elektrische Anlage und die Schlackensteinfabrik waren ausreichend beschäftigt. Die Grube Gilberg arbeitete wieder mit einem kleinen Ueberschuß, eine Ausbeuteverteilung kommt jedoch nicht in Frage. — Unter Einschluß von 59 898,23  $\mathcal{M}$  Vortrag aus dem Vorjahre ergibt sich ein Rohgewinn von 221 768,59  $\mathcal{M}$ . Der Aufsichtsrat beantragt, hiervon 81 000  $\mathcal{M}$  zu Abschreibungen zu verwenden, 5617,40  $\mathcal{M}$  Tantiemo an Vorstand und

Aufsichtsrat zu vergüten, 81 000  $\mathcal{M}$  als Dividende (6 % gegen 7 % i. V.) zu verteilen und 54 151,19  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen.

Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten, Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz<sup>1)</sup>. — Die am 4. September abgehaltene Generalversammlung beschloß, die Dividende für 1913/14 nicht sofort auszuzahlen, sondern erst dann, wenn der wirtschaftliche Verkehr wieder einigermaßen geregelt ist, längstens aber vier Wochen nach Friedensschluß.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1914, 27. Aug., S. 1445.

## Der Eisenausfuhrhandel und der europäische Krieg.

In der vorigen Nummer dieser Zeitschrift haben wir Äußerungen der amerikanischen Fachpresse wiedergegeben, aus denen hervorgeht, daß man jenseits des Ozeans als Folge der europäischen Kriegswirren für die nordamerikanische Eisenindustrie anscheinend einen fördernden Einfluß auf die zukünftige Entwicklung der Eisenausfuhr der Union erhofft. Diese Hoffnung erscheint nicht ganz unbegründet, da zweifellos die Möglichkeit besteht, daß es der Eisenindustrie der Union gelingen könnte, in der Zeit der Ausschaltung des europäischen Wettbewerbes von wichtigen Teilen des Weltmarktes in diesen Gebieten auf Kosten Deutschlands, Großbritanniens und Belgiens festen Fuß zu fassen. Es dürfte deshalb von Interesse sein, die Bedeutung dieser Gefahr für den deutschen Ausfuhrhandel in Eisen einmal kurz zu beleuchten.

Die Zeit liegt nicht allzufern, zu der man den Vereinigten Staaten neben anderen „unbegrenzten Möglichkeiten“ auch die Fähigkeit zuschreiben zu müssen glaubte, in absehbarer Zeit den Handelsländern der alten Welt ihre führende Stellung auf dem Weltmarkt abzurufen. Besonders stark waren diese Befürchtungen für das Gebiet des Eisenshandels, und hier in erster Linie schienen sie auch durchaus berechtigt. Begründet in den fast unerschöpflichen Vorräten an vorzüglichem Rohmaterial in Verbindung mit verhältnismäßig niedrigen

Gestehungskosten und einer, durch das riesenhafte Absatzgebiet im Inlande auch nach außen bedingten Stoßkraft, schien die amerikanische Eisenindustrie tatsächlich dazu berufen, den Löwenanteil des Welthandels in Eisen und Stahl an sich zu bringen, sobald ein gewisser Sättigungsgrad für den Inlandabsatz erreicht sein würde. Die bisherige Entwicklung der Dinge hat glücklicherweise gezeigt, daß die Befürchtungen zum mindesten stark übertrieben waren. Die Erzeugungsfähigkeit der nordamerikanischen Eisenindustrie ist seit langen Jahren soweit gesteigert worden, daß sie genügt, den Inlandbedarf und weit mehr zu leisten. Das beweisen die regelmäßig wiederkehrenden gewaltigen Rückschläge der Erzeugung bei Konjunkturrückgängen. Der gefürchtete Zeitpunkt, zu dem ein machtvolles Heraustreten der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten auf den Weltmarkt und die Zurückdrängung der führenden Eisenausfuhrländer erwartet wurde, ist also langst da. Und was hat er gebracht? Zunächst jedenfalls nur den Beweis, daß die eben gekennzeichneten Besorgnisse übertrieben waren. Gewiß haben die Vereinigten Staaten seit Ende des vorigen Jahrhunderts jährlich nicht unerhebliche Ausfuhrmengen auf den Weltmarkt geworfen. Im Vergleich zu dem Gesamtbedarf des Weltmarktes spielen diese Eisenmengen aber auch heute noch eine verhältnismäßig unbedeutende Rolle, wie die folgende Zahlenübersicht beweist.

Zahlentafel I. Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren (ausschl. Maschinen) in 1000 kg.

Jahr	Deutschland		Großbritannien		Vereinigte Staaten <sup>1)</sup>		Zusammen
	Anteil an der Gesamtausfuhr der drei Länder		Anteil an der Gesamtausfuhr der drei Länder		Anteil an der Gesamtausfuhr der drei Länder		
	t	%	t	%	t	%	
1900	1 548 558	24,51	3 597 517	56,93	1 172 810	18,56	6 318 885
1901	2 347 241	39,10	2 944 227	49,04	712 106	11,86	6 003 574
1902	3 309 007	45,19	3 634 292	49,64	378 376	5,17	7 321 675
1903	3 481 224	45,93	3 765 749	49,69	331 832	4,38	7 578 805
1904	2 770 888	37,25	3 481 229	46,80	1 186 452	15,95	7 438 569
1905	3 349 968	40,32	3 932 563	47,33	1 028 470	12,35	8 309 001
1906	3 664 631	36,83	4 937 739	49,63	1 347 018	13,54	9 949 388
1907	3 455 889	33,96	5 397 250	53,04	1 322 876	13,00	10 176 015
1908	3 735 915	41,45	4 297 392	47,68	979 718	10,87	9 013 025
1909	4 043 730	41,49	4 443 674	45,59	1 259 606	12,92	9 746 910
1910	4 868 515	43,30	4 811 743	42,80	1 562 627	13,90	11 242 885
1911	5 380 964	43,61	4 736 141	38,38	2 222 838	18,01	12 339 943
1912	6 042 023	43,01	5 012 288	35,68	2 994 905	21,32	14 049 216
1913	6 497 262	45,02	5 131 986	35,56	2 803 898	19,43	14 433 146

Die Zahlentafel I zeigt, daß auf die Vereinigten Staaten von den Eisenmengen, die im letzten Jahre von den wichtigsten drei Eisensländern auf den Weltmarkt gebracht wurden, noch nicht ganz 20 % entfielen. Diese Anteilziffer verringert sich natürlich noch sehr erheblich, wenn man auch die sonstigen für die Eisenausfuhr in Betracht

kommenden Länder, wie Belgien und Frankreich, berücksichtigt.

Die Zahlentafel wirft übrigens — das sei hier nur nebenher erwähnt — zugleich ein überaus deutliches Schlaglicht auf unser eigentliches Thema, die Beziehung des Eisenausfuhrhandels zum Krieg. Sie läßt erkennen, daß zu Anfang dieses Jahrhunderts noch erheblich mehr als die Hälfte der zusammengefaßten Eisenausfuhr Deutschlands, Großbritanniens und der Vereinigten Staaten auf das britische Inselreich entfiel, wogegen dessen Anteil im Ausgangsjahre der oben wiedergegebenen Ueber-

<sup>1)</sup> In der Ausfuhrstatistik der Vereinigten Staaten werden für einzelne Positionen keine Mengen, sondern nur die Werte angegeben. Die hier angegebenen Ausfuhrsummen sind deshalb nicht ganz einwandfrei.

sicht nur noch wenig mehr als ein Drittel betrug. Seine seitherige führende Rolle im Welteisenhandel hat England an Deutschland abtreten müssen, das im Jahre 1913 fast die Hälfte der Eisenausfuhr der drei Länder für sich beanspruchte gegen noch nicht ganz ein Viertel bei der Jahrhundertwende. Die Ueberzeugung bricht sich immer mehr Bahn, daß eine der wichtigsten Triebfedern zu dem gegenwärtigen Vernichtungskriege gegen unser Vaterland, zu dem das „perfide Albion“ fast die ganze Welt zu vereinigen verstanden hat, der Krämerneid des Inselvolks auf unsere großen Handelserfolge gewesen ist. Wenn sich diese Ueberzeugung zur geschichtlichen Tatsache erhärten sollte, was immer wahrscheinlicher wird, so ist als sicher anzunehmen, daß für das „klassische Land der Eisenindustrie“ der Verlust seiner Führerschaft auf diesem Gebiete ein sehr wesentlicher Grund zur Enttätigung des bereits zum geflügelten Wort gewordenen „britischen Krämerneides“ gewesen ist.

Doch zurück zu unserem Thema. Wir haben weiter oben festgestellt, daß der Anteil der Vereinigten Staaten am Welteisenhandel im Vergleich zu den führenden Ausfuhrländern noch verhältnismäßig unbedeutend ist. Weit wichtiger aber als diese Tatsache ist die weitere, daß die Neigung der nordamerikanischen Eisenausfuhr zur

1) Die unter der Bezeichnung „Verschiedene Länder“ aufgeführten Mengen sind in der amtlichen deutschen Statistik nicht nach Ländern getrennt angegeben und mußten deshalb auch hier zusammengefaßt werden.

2) In der amtlichen Ausfuhrstatistik Großbritanniens ist für eine Reihe der hier in Betracht kommenden Positionen eine Gliederung nach Ländern nicht angegeben. Diese nicht unerheblichen Mengen sind in der Uebersicht unter der Bezeichnung „Verschiedene Länder“ zusammengefaßt.

3) einschl. Finnland.

4) „ Hongkong.

5) „ der verbundenen Malaienstaaten und Labuan.

6) einschl. Azoren und Madeira.

7) einschl. Guam.

Zahlentafel 3. Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren (ausschl. Maschinen) im Jahre 1913

Bestimmungsländer	aus Deutschland <sup>1)</sup>		aus Großbritannien <sup>2)</sup>	
	t	Anteil an der Gesamtausfuhr %	t	Anteil an der Gesamtausfuhr %
<b>I. Europa</b>	<b>4 541 746</b>	<b>69,90</b>	<b>946 962</b>	<b>18,45</b>
Belgien . . . . .	647 512	9,97	107 929	2,10
Bulgarien . . . . .	5 014	0,08	—	—
Dänemark . . . . .	170 635	2,63	—	—
Deutschland . . . . .	—	—	196 515	3,83
Frankreich . . . . .	216 466	3,33	189 223	3,69
Griechenland . . . . .	5 739	0,09	—	—
Großbritannien . . . . .	1 208 082	18,59	—	—
Italien . . . . .	289 634	4,46	136 264	2,66
Niederlande . . . . .	594 206	9,15	116 413	2,27
Norwegen . . . . .	108 785	1,67	37 811	0,74
Oesterreich-Ungarn . . . . .	330 560	5,09	—	—
Portugal . . . . .	42 965	0,66	15 687 <sup>3)</sup>	0,31
Rumänien . . . . .	131 966	2,03	11 385	0,22
Rußland . . . . .	160 213 <sup>3)</sup>	2,47	39 219	0,76
Schweden . . . . .	157 960	2,43	96 516	1,88
Schweiz . . . . .	333 166	5,13	—	—
Serbien . . . . .	6 271	0,10	—	—
Spanien . . . . .	61 349	0,94	—	—
Türkei . . . . .	71 223	1,10	—	—
<b>II. Afrika</b>	<b>137 002</b>	<b>2,11</b>	<b>279 528</b>	<b>5,45</b>
Aegypten . . . . .	23 017	0,35	7 747	0,15
Britisch-Ostafrika . . . . .	2 872	0,04	—	—
„ -Südafrika . . . . .	44 554	0,69	232 977	4,54
„ -Westafrika . . . . .	1 691	0,03	—	—
Deutsch-Ostafrika . . . . .	29 665	0,46	—	—
„ -Südwestafrika . . . . .	7 511	0,12	—	—
Kamerun . . . . .	6 946	0,11	—	—
Kongo . . . . .	246	0,004	—	—
Marokko . . . . .	3 898	0,06	—	—
Portugiesisch-Ostafrika . . . . .	16 460	0,25	38 804	0,76
„ -Westafrika . . . . .	132	0,002	—	—
<b>III. Amerika</b>	<b>707 348</b>	<b>10,89</b>	<b>666 129</b>	<b>12,98</b>
Argentinien . . . . .	—	—	289 069	5,63
Brasilien . . . . .	470 913	7,25	10 607	0,21
Bolivien . . . . .	8 132	0,13	—	—
Chile . . . . .	78 628	1,21	19 956	0,39
Columbien . . . . .	7 200	0,11	—	—
Dominikanische Republik . . . . .	70	0,001	—	—
Ecuador . . . . .	98	0,002	—	—
Haiti . . . . .	89	0,001	—	—
Kanada . . . . .	64 723	1,00	149 754	2,92
Kuba . . . . .	678	0,01	2 561	0,05
Mexiko . . . . .	8 410	0,13	3 912	0,08
Peru . . . . .	761	0,01	—	—
Uruguay . . . . .	13 431	0,21	9 889	0,19
Venezuela . . . . .	502	0,01	—	—
Vereinigte Staaten . . . . .	53 713	0,83	177 858	3,47
Zentral-Amerika . . . . .	—	—	2 523	0,05
<b>IV. Asien</b>	<b>721 890</b>	<b>11,11</b>	<b>1 238 271</b>	<b>24,13</b>
Britisch-Indien . . . . .	—	—	361 344	7,04
„ -Ostindien . . . . .	213 483	3,29	495 867	9,66
„ -Malakka . . . . .	6 079	0,09	—	—
Ceylon . . . . .	1 231	0,02	15 661	0,31
China <sup>4)</sup> . . . . .	—	—	59 355	1,16
Japan . . . . .	305 503	4,70	218 023	4,25
Korea . . . . .	—	—	—	—
Niederländisch-Indien . . . . .	182 534	2,81	—	—
„ -Ostindien . . . . .	—	—	27 997	0,55
Philippinen . . . . .	939	0,01	2 543 <sup>7)</sup>	0,05
Straits Settlements <sup>5)</sup> . . . . .	—	—	57 481	1,12
Siam . . . . .	12 121	0,19	—	—
<b>V. Australien</b>	<b>119 969</b>	<b>1,85</b>	<b>643 306</b>	<b>12,54</b>
Australischer Bund . . . . .	—	—	528 522	10,30
Neuseeland . . . . .	119 969	1,85	114 784	2,24
<b>Verschiedene Länder</b>	<b>269 307<sup>1)</sup></b>	<b>4,14<sup>1)</sup></b>	<b>1 357 790<sup>2)</sup></b>	<b>26,46<sup>2)</sup></b>
<b>Insgesamt</b>	<b>6 497 262</b>	<b>100,00</b>	<b>5 131 986</b>	<b>100,00</b>

Steigerung gering, im Vergleich zu der der deutschen Ausfuhr sogar sehr gering ist. Wie die Zahlentafel 2 zeigt, hat sich die Eisenausfuhr Deutschlands in den letzten anderthalb Jahrzehnten mehr als vervierfacht, die der nordamerikanischen Union dagegen nur wenig mehr als verdoppelt. Die Zunahme war allerdings immerhin noch weit stärker als die der britischen Ausfuhr.

Zahlentafel 2. Prozentuale Entwicklung der Eisenausfuhr seit 1900 (1900 = 100 gesetzt).

Deutschland	Großbritannien	Vereinigte Staaten	Deutschland	Großbritannien	Vereinigte Staaten
1900 100,00	100,00	100,00	1907 223,17	150,03	161,04
1901 151,58	81,84	85,01	1908 241,25	119,45	142,64
1902 213,68	101,02	115,87	1909 261,13	123,52	154,25
1903 224,80	104,68	119,94	1910 314,39	133,75	177,93
1904 178,93	98,77	117,72	1911 347,48	131,65	195,29
1905 216,33	109,31	131,49	1912 390,17	139,33	222,34
1906 236,65	137,25	157,45	1913 419,57	142,65	228,41

Diese Feststellung steht recht wenig in Einklang mit den weiter oben gekennzeichneten Besorgnissen über die Einwirkung der nordamerikanischen Eisenindustrie auf den Welteisenmarkt und noch weniger mit der ebenfalls hervorgehobenen Tatsache, daß die Vereinigten Staaten bei niedergehendem Geschäftsgang ihre Eisenerzeugung fast unvermittelt in einem bei uns unkannten Umfang einschränken, ohne daß die Ausfuhrzahlen eine wesentlich verstärkte Tätigkeit auf den ausländischen Märkten erkennen lassen. Sie hat aber ihre gewichtigen Ursachen, auf die wir zwar im Rahmen dieser Ausführungen nicht ausführlich eingehen werden, die wir aber doch kurz andeuten möchten.

In erster Linie dürften die geringen Erfolge der Ausfuhrfähigkeit der amerikanischen Eisenindustrie in der Zollpolitik der Union und der auf diese einwirkenden Antitrustgesetzgebung der Regierung begründet liegen. Die „Dumping clause“, die den Verkauf ins Ausland unter den im Inland erzielten Preisen verbietet, bildet sicher eine sehr große Erschwerung der Ausfuhrbestrebungen. Der Weltmarktpreis bildet sich eben, das muß auch manchen Gegnern der Außenhandelspolitik unserer Syndikate und Verkaufsvereinigungen immer wieder vor Augen gehalten werden, unter ganz anderen Voraussetzungen, als der Preis auf den Inlandmärkten. Trotzdem ist die Ausfuhr aber — besonders trifft das für Deutschland mit seinem großen Ueberschuß an Erzeugung gegenüber dem Inlandbedarf zu — auch auf den Inlandpreis insofern von wohlthätigem Einfluß, als eine große Ausfuhr mit der daraus folgenden Möglichkeit der Massenerzeugung auf die Gesteigungskosten und damit auch auf die Preisstellung im Lande ermäßigend einwirkt. Einer Industrie, der wie der amerikanischen Eisenindustrie die Möglichkeit genommen ist, sich den Anforderungen, welche die Preisbildung auf dem Weltmarkt stellt, anzupassen, ist ein

Hemmschuh angelegt, der ihrem Ausdehnungsdrang auf dem Weltmarkt sehr scharfe Grenzen zieht. Eine weitere Ursache zu der geringen Entwicklung der amerikanischen Eisenausfuhr ist vielleicht auch darin zu erblicken, daß seit mehreren Jahren die langjährigen, ihr von der Regierung aufgezwungenen großen Prozesse die United States Steel Corporation hindern, dem Ausfuhrbedürfnis der amerikanischen Werke in sachgemäßer Weise nachzugehen. Endlich tritt noch die Tatsache hinzu, daß die Selbstkosten der amerikanischen Eisenerzeugung in den letzten Jahren ganz außerordentlich gestiegen sind.

Das alles sind aber Tatsachen, die voraussichtlich auch nach Beendigung des gegenwärtigen Krieges noch weiter bestehen und die Ausfuhr der amerikanischen Eisenindustrie auch fernerhin behindern werden. Es ist also zunächst nicht einzusehen, weshalb die amerikanische Eisenausfuhr aus der Kriegslage auch für die Zukunft Nutzen ziehen soll, wenn nicht der Krieg zu einer völligen Umgestaltung der Wirtschaftsverhältnisse der europäischen Wettbewerbeländer führen sollte. Dieser Entwicklung kann jedoch Deutschland nach den bisherigen herrlichen Erfolgen seiner Armeen beruhigt entgegensehen. Denn wenn die wirtschaftlichen Vorausbedingungen für den Wettbewerb auf dem Welteisenmarkt infolge des Krieges geändert werden sollten, so ist nach dem seitherigen Verlaufe des Krieges zu hoffen — und jeder Tag bringt neue Beweise für die Berechtigung dieser Hoffnung —, daß diese Änderungen nicht zu Ungunsten Deutschlands ausfallen werden.

Trotzdem wollen wir aber die Möglichkeit ins Auge fassen, daß es tatsächlich den Vereinigten Staaten gelingen könnte, in Absatzgebieten, die bisher von Deutschland versorgt wurden, während des Krieges festen Fuß zu fassen. Natürlich kommen hier in der Hauptsache nur Märkte in Frage, die geographisch zur nordamerikanischen Union günstiger liegen als zu Deutschland. In der auf der vorhergehenden Seite wiedergegebenen Zahlentafel 3 ist die deutsche Eisenausfuhr, nach Empfangsgebieten gegliedert, für das Jahr 1913 zusammengestellt. Zum Vergleich stellen wir den deutschen Zahlen Angaben über die britische Eisenausfuhr gegenüber, möchten es uns aber versagen, aus der Gegenüberstellung heute Schlüsse zu ziehen.

Die Zahlentafel läßt die erfreuliche Tatsache erkennen, daß die Länder, die für den amerikanischen Wettbewerb in erster Linie in Frage kommen, in der deutschen Eisenausfuhr wenigstens keine überragende Rolle spielen, wenn sie auch sehr wichtig sind. Wenn man zu den bedrohten Gebieten den gesamten amerikanischen Erdteil, ferner ganz Asien und Australien rechnet, so ergibt die Gesamtmenge der „bedrohten“ Ausfuhr nur erst 23,85 % der gesamten deutschen Eisenausfuhr des Jahres 1913. Und wenn wir weiter berücksichtigen wollen, daß von diesen Mengen der Sachlage gemäß ja auch wieder nur ein Teil bedroht wird, so können wir über die unserer Eisenausfuhr durch die augenblickliche Günstigerstellung des amerikanischen Wettbewerbes drohende Gefahr beruhigt sein.

## Bücherschau.

Carnegie, David, Steel Works Consultant and Engineer, assisted by Sydney C. Gladwyn, Consulting Engineer, London: *Liquid Steel*. Its manufacture and cost. With 10 pl. and 252 ill. in the text. London (39 Paternoster Row) — New York — Bombay — Calcutta: Longmans, Green and Co. 1913. (XXV, 520 S.) 8°. Geb. s 25/—.

Den Verfasser hat bei der Niederschrift des vorliegenden, umfangreichen Werkes die Absicht geleitet, in erster Linie den Hüttenleuten englischer Zunge eine möglichst eingehende Darstellung des heutigen Standes der Stahlerzeugung in den eisenerzeugenden Ländern der Welt zu bieten. Er beschreibt nicht nur sämtliche einschlägigen Verfahren, sondern behandelt auch in ausführlicher Weise

den Bau der für die Durchführung der verschiedenen Verfahren verwendeten Anlagen und Apparate. Ein ganz besonderes, praktisches Verdienst, um die Möglichkeit der verschiedenen Verfahren miteinander zu vergleichen, hat sich Carnegie dadurch erworben, daß er die Baukosten der einzelnen Anlagen und die Gesteigungskosten der Verfahren zusammengetragen hat und endlich auch die in den bedeutendsten Ländern gezahlten Arbeitslöhne sowie die Preise der Lebensmittel und Bedarfsgegenstände des Arbeiters angibt und vergleicht.

Das Buch ist in fünf Abschnitte gegliedert: In der Einleitung werden die für die Stahlerzeugung bei sämtlichen Verfahren verwendeten Rohstoffe, wie Roheisen, Erze, feuerfeste Erzeugnisse, Kalkstein, Kalk, Brennstoff, elektrischer Strom, Legierungen, und zwar sowohl ihre Erzeugung als auch ihre Kosten, besprochen. — In der Abteilung I (Tiegelstahlverfahren) folgt auf eine

eingehende Darstellung der Entwicklung der Tiegelstahlerzeugung sowie eine Beschreibung der angewandten Verfahren und Apparate eine Abhandlung über die Herstellung der Tiegel, den mit Koks geheizten Tiegelöfen der Type Huntsman, die mit Koks geheizten Tiegelöfen, die unter Verwendung von Druckluft arbeiten, und über die mit Gas geheizten Öfen; hieran schließt sich an: die Beschreibung der amerikanischen Verfahren zur Erzeugung von Tiegelstahl und der dazu verwendeten Apparate nebst Angaben der Betriebsergebnisse. In einem weiteren Kapitel werden die Kosten der Erzeugung von Kohlenstoff- und Schnelldrehstählen im Tiegel und endlich die Zusammensetzung der im Tiegelofenverfahren verwendeten Materialien angeführt.

Die Abteilung II behandelt das Bessemerverfahren, und zwar das saure und das basische, sowie die Entwicklung der Bessemerbirne; sodann beschreibt Carnegie große Bessemeranlagen, die Arbeitsverfahren in England, Amerika und Deutschland und die für Bessemerieen verwendeten Gebläse, vergleicht die Gesteigungskosten von Blöcken, erblasen in Anlagen mit Birnen von 10 und 24 t, bespricht die Zusammensetzung der verwendeten Einsätze in großen Bessemerieen und hierauf die Arbeitsweise und Betriebsergebnisse einer neuzeitlichen Anlage von 2 t mit unterer und einer solchen mit seitlicher Windzuführung sowie die Gesteigungskosten verschiedener anderer kleiner Bessemerieen, die Stahlguß herstellen, und stellt zum Schlusse die Zusammensetzung des Roheisens und der sonstigen in Kleinbessemerieen verwendeten Materialien auf.

Die Abteilung III behandelt die Herdofenverfahren, und zwar wiederum das saure und basische Verfahren im allgemeinen, ferner die Entwicklung des Herdofenverfahrens, die Bauart der Öfen, die verwendeten Kühlungen, die Umsteuerungen, Mischer und Gaserzeuger. Hierauf beschreibt der Verfasser mehrere typische große Martinwerke in Amerika und Deutschland und zergliedert die Gesteigungskosten von Martinöfen mit einem Fassungsvermögen von 75, 40 und 35 t. In den folgenden Kapiteln wird die Stahlerzeugung in kleinen Martinöfen und nach dem Talbotverfahren behandelt, ferner die Zusammensetzung der Chargen beim Martinverfahren und der Verwendungszweck von Martinstahl. In einer Zahlentafel sind die chemische Zusammensetzung von Martinstahl für 35 verschiedene Verwendungsarten sowie die Ergebnisse der mechanischen Prüfung enthalten. Zum Schlusse wird das Duplexverfahren, oder, wie es bei uns heißt, das kombinierte Bessemer-Martin-Verfahren besprochen.

Es folgt in der IV. Abteilung die Stahlerzeugung im Elektroofen. Zuerst wird gezeigt, in welcher Weise sich diese entwickelt hat, sodann werden, in getrennten Kapiteln mit etwas eigenartiger Unterteilung, behandelt: der Lichtbogenofen von Stassano,

die verschiedenen Induktionsöfen (Kjellin, Röschling, Rodenhauer, Frick, Hiorth und Paragon), die Lichtbogenwiderstandsöfen (Héroult, Cutt, Ruthenburg und Gin), die kombinierten Lichtbogen- und Widerstandsöfen, also die Öfen von Girod, Andersen, Chaplet, Keller, Levoz und Nathusius, ferner die Widerstandsöfen von Helberger, Hering und Ischewsky, endlich die chemischen Reaktionen in den Elektroöfen und die Zusammensetzung der Beschickung, die chemische Zusammensetzung und die Verwendung von Elektrostaht.

In der V. Abteilung, der letzten seines Buches, befaßt sich Carnegie ausschließlich mit den Gesteigungskosten von Stahl, erzeugt nach den verschiedenen Verfahren und für verschiedene Verwendungszwecke. In zahlreichen übersichtlichen Zahlentafeln werden die Gesteigungskosten berechnet und miteinander verglichen für Tiegelgußstahl, Werkzeugstahl, Stahlguß, erzeugt in der Kleinbessemerie und in den hauptsächlichsten Elektroofenbauarten; dann folgen über die Gesteigungskosten von Stahl Zahlentafeln, in denen die Kosten der verschiedenen Herstellungsverfahren miteinander verglichen werden, also Stahlguß aus dem Tiegel, der Bessemerie, dem Martin- und Elektroverfahren bei verschiedenen Chargengrößen, sowie von Blöcken, erzeugt in der Birne, dem Martin- und Elektroofen. Im vorletzten Kapitel dieser Abteilung gibt Carnegie an, wie die Gesteigungskosten aufgestellt werden sollen, welche Elemente zusammengetragen werden müssen, um in übersichtlicher Weise und rasch die Gesteigungskosten von Stahl überblicken zu können. Der Verfasser führt eine solche Kostenberechnung an einem Beispiel durch und gibt Erläuterungen dazu. Den Schluß machen Angaben über die Löhne und Gehälter, die bei den verschiedenen Verfahren auf die Tonne Stahl aufgewendet werden, und über die Löhne, die in England, den Vereinigten Staaten und in Deutschland gezahlt werden, über die Einnahmen der verschiedenen Arbeiterkategorien und die Kosten ihres Lebensunterhaltes in den vorhin genannten Ländern.

Carnegies Arbeit muß mit Freude begrüßt werden. Zahlreiche gute Bilder und Zeichnungen tragen wesentlich zum leichten Verständnis des Inhaltes bei. Wir haben es hier mit einem Buche zu tun, das, in einem weiten Rahmen aufgebaut, Belehrung und Anregung bietet, nicht nur dem angehenden, sondern auch dem erfahrenen Stahlwerker. Sind auch manche Zahlen, insbesondere was die Erzeugungsmengen und die Gesteigungskosten anlangt, während der Zeit, die seit dem Erscheinen des Werkes bis heute verstrichen ist, durch mittlerweile gemachte Fortschritte überholt worden, so muß gerade bei praktischen Fragen, die in den einzelnen Stahlwerksabteilungen auftauchen, jedem Stahlwerker empfohlen werden, das Buch Carnegies zu Rate zu ziehen.

Witkowski.

Justus Hofmann.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einzelnde sind mit einem \* bezeichnet.)

*Jahresbericht*, 45., [des] Schweizerische[n] Verein[s]\* von Dampfkeessel-Besitzern 1913. Solothurn 1914. (160 S.) 8°.

*Jahrbuch der*, Die, und öffentliche Preisverteilung [an der] Herzogliche[n] Technische[n] Hochschule\* Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig am 12. Dez. 1913. Braunschweig 1914. (26 S.) 8°.

*Monographies industrielles*. [Publiées par le] Ministère\* de l'Industrie et du Travail [du] Royaume de Belgique, Office du Travail et Inspection de l'Industrie. Bruxelles. 8°.

Groupe 3: *Industries de la construction mécanique*. Tome 4, fasc. B.: *Matériel pour les industries agricoles*,

les industries d'alimentation et d'économie domestique.

— *Matériel des industries des cuirs et des peaux*. —

*Matériel des industries textiles et des industries de*

*vêtement*. — *Matériel des industries du papier et du*

*livre*. — *Matériel pour mécanique de précision*. —

*Matériel pour l'art militaire*. 1914. (2 Bl., 352 S.)

*Protokoll über die Hauptversammlung [des] Dampfkeessel-Überwachungs-Verein[s]\* zu Hagen vom 29. April 1914 nebst Bericht über das Eulajahr 1913*. (Hagen 1914.) (14 S.) 4°.

*Protokoll der 17. ordentlichen Generalversammlung des Zentralvereines\* der Bergwerksbesitzer Oesterreichs vom 23. Mai 1914 und Bericht des Vorstandes über das Vereinsjahr 1913/14*. Wien 1914. (26 S.) 4°.

*Verhandlungen der 20. ordentlichen Hauptversammlung des Vereins\* Deutscher Revisions-Ingenieure*, E. T. vom 4. bis 6. September 1913. Berlin 1914. (72 S.) 4°.