

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

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

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 10.

15. Mai 1903.

23. Jahrgang.

Stenographisches Protokoll

der

Haupt-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 26. April 1903, Nachmittags 12¹/₂ Uhr,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

(Schluß von Seite 547.)

Tages-Ordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen. Abrechnung und Entlastung für 1902.
2. Weiches und hartes Flußeisen als Konstruktionsmaterial. Referent: Hr. Ingenieur Eichhoff.
3. Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Ver. Staaten. Referent: Hr. Ingenieur Macco, M. d. A.
4. Über die durch das Hängen der Gichten veranlaßten Hochofenexplosionen. Referent: Hr. Direktor Schilling.
5. Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergleichen. Referent: Hr. Dr. Menne.



Vorsitzender: Nach Erledigung der geschäftlichen und Kassen-Angelegenheiten erteile ich Hrn. Ingenieur Eichhoff das Wort zu seinem Vortrage über:

Weiches und hartes Flußeisen als Konstruktionsmaterial.

Ingenieur Eichhoff - Essen: M. H.! Der Vortrag „Weiches und hartes Flußeisen als Konstruktionsmaterial“ konnte in der Herbstversammlung wegen vorgerückter Zeit nicht gehalten werden und wurde damals auf heute verschoben. Da jedoch ein Vortrag mit vielem Zahlenmaterial ermüdend wirkt, wurde nachträglich beschlossen, denselben schon vorher in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“* zu veröffentlichen, damit die Mitglieder, welche sich besonders für den Gegenstand interessieren, sich schon vorher mit dem Material beschäftigen könnten. Ich bitte daher um die Erlaubnis, heute nur einen kurzen Auszug der Arbeit geben zu dürfen. Die Arbeit wurde veranlaßt durch die Verhandlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft im Sommer vorigen Jahres. —

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 8 S. 489.

Die meisten Hüttenleute sind davon überzeugt, daß das weichste basische Flußeisen gleichzeitig das beste und betriebssicherste ist. Es lag daher nahe, zu versuchen, eine Erklärung für diese Überzeugung zu finden und einen Beweis für die Richtigkeit zu erbringen. Alle diejenigen, welche sich mit der Herstellung und Verarbeitung des Flußeisens beschäftigen, wissen die Schwierigkeiten zu schätzen, welche durch die unzähligen verschiedenen Abnahmevorschriften für den Walzwerker entstehen. Der Konstrukteur gibt seine Bedingungen an das Walzwerk weiter und ist im allgemeinen zufrieden, wenn er das abgenommene Material geliefert erhält. Das Walzwerk muß sich dann mit den Bedingungen abfinden, denn die Stahlwerke verweigern, oft mit Recht, Garantien für Erfüllung der gestellten Bedingungen einzugehen, da eben die Weiterverarbeitung die Probeergebnisse zu sehr beeinflusst. Die Natur des Walzprozesses macht es aber unmöglich, viele dieser Beeinflussungen zu vermeiden. Der Walzer steht daher vor der teuren Aufgabe, für oft kleine Aufträge eine große Anzahl verschiedener Chargen auszuwalzen, welche sich in Bezug auf chemische Zusammensetzung nur ganz minimal unterscheiden, ja auf deren Festigkeitseigenschaften aus der hüttenmännischen Analyse nicht mit Sicherheit geschlossen werden kann. Er muß also oft Probeflöcke auswalzen und aus denselben Versuchsstäbe entnehmen, um die Festigkeitseigenschaften einer Charge bei einer gewissen Materialdicke festzustellen. Dabei findet er dann, daß eine Charge für ganz dicke und ganz dünne Stücke unbrauchbar ist, während er sie für mitteldicke Stücke als sehr gut bezeichnen muß. Infolgedessen ist er gezwungen, große Bestände an Halbzeug in den verschiedensten Qualitäten und Gewichten auf Lager zu halten. Er muß auf das Warmweiterarbeiten verzichten. Er muß große Bestände an Fertigfabrikat halten, welche bei der Zurichtung auf Länge viel Abfall ergeben und in kurzer Zeit durch Rost unbrauchbar werden, oder aber er muß unendlich oft seine Walzen wechseln. Gibt es doch Werke, welche auf Schiffbaumaterial arbeiten, welche bis 1200 Mal im Jahre an einer Strafe die Walzen wechseln müssen. M. H., das sind Unzuträglichkeiten, welche unsere Leistungsfähigkeit schwer beeinträchtigen, welche uns in der Zeit der ausländischen Trustbildungen, wo durch Zusammenlegung gleicher Betriebe alles vereinfacht und verbilligt wird, konkurrenzunfähig machen. Haben wir letzteres aber einmal erkannt, haben wir die Überzeugung gewonnen, daß diese Unzuträglichkeiten nicht durch wichtige Materialeigenschaften oder Konstruktionsbedürfnisse bedingt sind, dann ist es auch Pflicht der Selbsterhaltung, diese Erkenntnis offen auszusprechen.

Ich brauche wohl nicht zu erwähnen, daß es mir fern liegt, das Prüfungswesen in seiner Bedeutung für die Sicherheit der Konstruktion zu schmälern. Im Gegenteil, ich bin überzeugt, daß die Industrie das Abnahmegeßäft gar nicht entbehren kann, und daß letzteres zur Sicherheit der Erzeuger und Verbraucher noch ausgedehnt werden könnte, auch daß es dazu dient, unsere Erkenntnis der Eigenschaften des Materials zu erweitern. Ich zweifle auch nicht daran, daß diejenigen, welche in erster Linie berufen sind, Materialproben vorzunehmen, es mit Freuden begrüßen würden, wenn eine Vereinfachung der Bedingungen erzielt werden könnte, und daß sie die eifrigsten Unterstützer der Bestrebungen, dieses Ziel zu erreichen, sein werden.

Die Abnahme des Flußeisens erfolgt nach Festigkeit und Dehnung u. s. w. Die Abnahmevorschriften weichen bezüglich der Festigkeit am meisten voneinander ab, und es liegt daher am nächsten zu prüfen, ob diese Abweichungen wichtig und berechtigt sind. Die Festigkeit einer Konstruktion ist nun nicht durch die Bruchfestigkeit der einzelnen Konstruktionsteile bedingt, sondern man ist berechtigt zu sagen, daß eine Konstruktion als gebrochen zu betrachten sei, wenn sie infolge der Beanspruchung ihre Form nennenswert ändert. Da nun die Bruchfestigkeit erst erreicht wird, d. h. da eine Probe erst bricht, nachdem sie ihre Form bedeutend geändert hat, so muß meiner Überzeugung nach nicht die Bruchfestigkeit, sondern die Festigkeit der Untersuchung unterworfen werden, welche ermittelt wird in dem Augenblick, in welchem eine bleibende Formveränderung auftritt. Die Belastung einer Konstruktion darf niemals größer sein, als dieser letzteren Festigkeit entspricht. Die Belastungsgrenze, bei welcher eine Formveränderung eintritt, ist nun bekanntlich die Elastizitäts- oder Fließgrenze, und auf diese hat sich meine Untersuchung in erster Linie bezogen. Den Unterschied zwischen Elastizitäts- und Fließgrenze lasse ich aus praktischen Gründen außer Betrachtung.

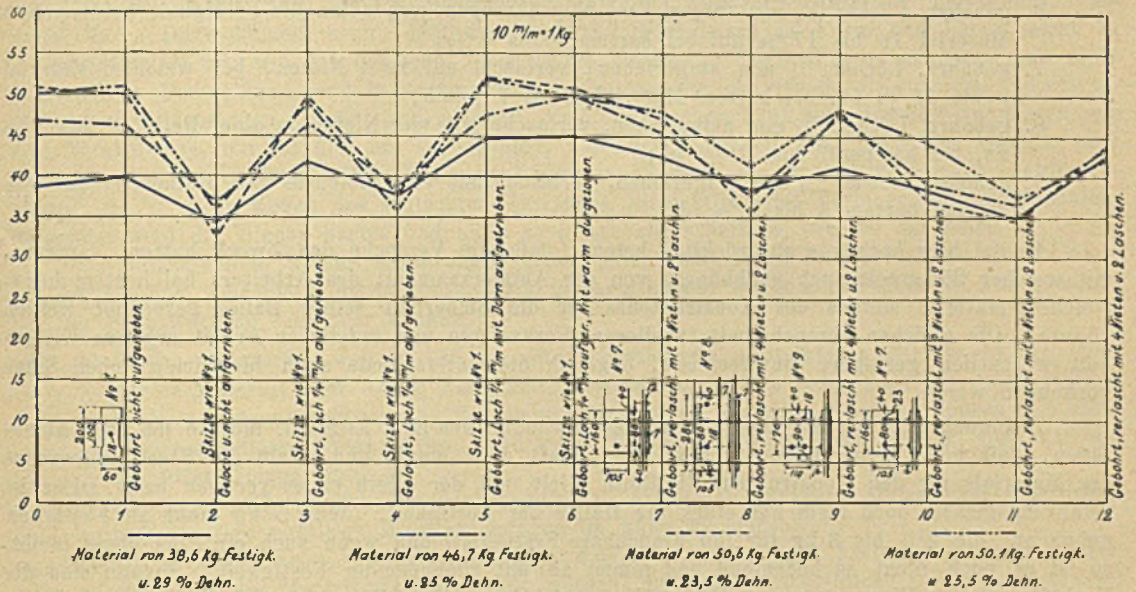
Zur Prüfung des Wertes der verschiedenen in den einzelnen Abnahmevorschriften enthaltenen Festigkeiten mußten die letzteren in ein prozentuales Verhältnis zur Fließgrenze gebracht werden. Um nun ein richtiges Bild über dieses Verhältnis zu erhalten, wurden im vorigen Sommer auf dem Kruppschen Werke eine Anzahl Versuche gemacht. Es handelte sich um 700 Proben, welche von Material aus fünf verschiedenen Werken herstammten und von Blechen entnommen waren, die immer aus einer Charge zu einer Stärke von 10, 15, 20, 30 und 40 mm ausgewalzt waren. Die einzelnen Proben sind mit der Schere abgeschnitten und dann 1. kalt gerichtet, 2. warm gerichtet, 3. stark gegläht gemacht worden. M. H., es ist nicht möglich, Ihnen das gesamte Material vorzuführen, ich habe jedoch das Material zweier Werke graphisch dargestellt. Es handelt

sich zunächst darum, zu untersuchen, wie sich die Fließ- oder Elastizitätsgrenze zur Festigkeit verhält und ob die Vermutung, die vielseitig ausgesprochen wurde, daß dieses Verhältnis ein konstantes sei, zutreffend ist. —

Nach diesen einführenden Worten weist der Vortragende auf die Ergebnisse der Versuche hin, die in den zahlreichen Schaubildern der Tafeln VII bis XI in Heft 8 1903 von „Stahl und Eisen“ wiedergegeben sind. Er gibt im weiteren Verlauf seiner Ausführungen eine Erklärung dieser Tafeln und kommt zu den auf Seite 504 des genannten Heftes angegebenen fünf Schlusfolgerungen. Sodann trägt er einen kurzen Auszug der schon im Druck erschienenen Vorschläge zur Nutzbarmachung dieser Schlusfolgerungen vor und schließt mit der Bitte, seine Arbeit nur als eine Anregung zu betrachten und durch weitere Versuche diese Frage eingehender zu klären. Zum Schluss spricht er die Hoffnung aus, daß es gelingen werde, auf diesem Wege die Verschiedenheit der Abnahmevorschriften zu beseitigen und dadurch zum Wohle der deutschen Industrie zu einheitlichen internationalen Prüfungsbedingungen zu gelangen. (Allseitiger Beifall.)

Vorsitzender: Ich stelle den Vortrag zur Erörterung und erteile zunächst das Wort Hrn. Direktor Kintzlé.

Direktor Kintzlé-Aachen: Im Anschluß an die lehrreichen Ausführungen des Hrn. Direktors Eichhoff möchte ich hier für Brückenbaumaterial Kenntnis geben von einer Versuchsreihe, die in Gemeinschaft mit einer Abnahmebehörde gemacht worden ist und die zum Gegenstand hatte,



weiches und hartes Material zu prüfen, unter einer Bearbeitung, die zwar bestimmt unter dem Mittel an Sorgfalt steht, die auf der Bauwerkstätte vorgeschrieben ist und angewendet zu werden pflegt, die aber erwiesenermaßen trotz aller Sorgfalt in der Kontrolle seitens der Werke und der Behörde vorkommt. Es kamen dabei zur Probe 4 Sorten Material, je aus einem und demselben Walzstab entnommen, und zwar für jeden Versuch je 4 Proben. Für die Zusammenstellung wurden diese 4 Proben zu einem Mittel zusammengezogen. Es kamen 13 Reihen Versuche zur Ausführung. Jede Reihe hatte 16 Proben, zusammen also 208 Proben.

Ein Satz	hatte eine ursprüngliche Festigkeit von	38,6 kg
" 2. "	" " " " " "	46,7 "
" 3. "	" " " " " "	50,6 "
" 4. "	" " " " " "	50,1 "

Die Dehnungen waren durchweg gute: 29,0, 25, 23,5 und 25,5 %. In dem obigen Schaubild sind diese 4 Sätze in verschiedenen Stricharten angedeutet, und die Linien geben den Verlauf der Festigkeitszahlen bei der verschiedenen Bearbeitung an. Es kamen nachfolgende Proben zur Ausführung:

1. je eine Reihe Zerreißversuche vom gewalzten unbearbeiteten Stab.
2. dann eine Reihe Bohrproben, bei welchen das Material mittels eines schon stark abgenutzten Bohrers gebohrt wurde. Die Proben wurden ohne weitere Bearbeitung zerrissen.

3. das gleiche geschah an einer neuen Reihe Proben mittels stark abgenutzten Lochstempels.
4. und 5. Je eine weitere Reihe von Proben, die mittels der unter 2 und 3 bezeichneten Werkzeuge gebohrt bzw. gelocht worden waren, wurde um $\frac{1}{4}$ mm im Loch aufgerieben.
6. und 7. Je eine weitere Reihe mit Löchern aus 2 und 3 wurde aufgedornt um $\frac{1}{4}$ mm.
8. Je eine weitere Reihe war mit gebohrten Löchern versehen, die um $\frac{1}{4}$ mm aufgerieben waren, und in die ein Niet warm eingezogen wurde.
9. bis 13. Bei diesen Proben waren die Löcher gebohrt, um $\frac{1}{4}$ mm aufgerieben und dann mittels Laschen zusammengenietet, mit verschiedenen Nietentfernungen.

Als Resultat dieser Versuche ergaben sich nachfolgende Schlusfolgerungen:

1. gebohrt, unbearbeitet nahm die Festigkeit bei weichem Material um 4 bis 5% zu, blieb stehen bei hartem Material;
2. gelocht, unbearbeitet nahm die Festigkeit bei weichem Material um 11 bis 12% ab, bei hartem 26 bis 36%;
3. gebohrt, Löcher $\frac{1}{4}$ mm aufgerieben, nahm die Festigkeit bei weichem Material um 8% zu, blieb bei hartem stehen;
4. gelocht, Löcher $\frac{1}{4}$ mm aufgerieben, nahm die Festigkeit bei weichem Material um 2 bis 3% ab, bei hartem 17 bis 29%;
5. gebohrt, Löcher $\frac{1}{4}$ mm aufgerieben, nahm die Festigkeit bei weichem Material um 15 bis 16% zu, bei hartem 2 bis 4%;
6. gebohrt, Löcher $\frac{1}{4}$ mm aufgerieben, Niet durchgezogen, nahm die Festigkeit bei weichem Material 16 bis 17% zu, bei hartem 5 bis 6%;
7. gebohrt, Löcher $\frac{1}{4}$ mm aufgerieben, verlascht mit zwei Nieten, bei weichem Material 9 bis 10% zu, bei hartem Material 2 bis 7% ab;
8. gebohrt, Löcher $\frac{1}{4}$ mm aufgerieben, verlascht mit vier Nieten in einer Reihe, 1 bis 2% zu, bei hartem 7 bis 10% ab;
9. gebohrt, Löcher $\frac{1}{4}$ mm aufgerieben, verlascht mit vier Nieten in zwei Reihen, 6 bis 7% zu, bei hartem 3 bis 7% ab.

Es sei hier nochmals ausdrücklich betont, daß die Versuche den Zweck hatten, darzutun, mit welcher Sicherheit auch unabhängig von der Aufmerksamkeit des Arbeiters bei hartem bzw. weichem Material seitens des Konstrukteurs für die Sicherheit seines Baues gerechnet werden könnte. Die gleichen Versuche mit tadellosen Werkzeugen und tadelloser Arbeit ergaben wiederholt wesentlich geringere Unterschiede, obgleich die Unterschiede auch hier im gleichen Sinne vorhanden waren.

Bezugnehmend auf die theoretischen Erörterungen des Hrn. Eichhoff, möchte ich noch hinzufügen, daß nicht genug betont werden kann, daß doch einzig und allein die Elastizitätsgrenze des Materials für den Konstrukteur die Rolle spielt, mit der allein er zu rechnen hat. Diese ist erfahrungsgemäß doch stets nur stark die Hälfte der Festigkeit. Jede 5 kg mehr an Festigkeit geben nur die $2\frac{1}{2}$ bis 3 kg für ihn brauchbare Festigkeit, und wenn auch ein Plus übrig bleibt, so ist es doch nicht so bedeutend und nimmt ab mit zunehmender Festigkeit. Sodann sind die Verhältnisse der Biegungsspannungen zu berücksichtigen. Die Zerreißfestigkeit im gewöhnlichen Sinne des Wortes ist die $\frac{\text{Gesamtbelastung}}{\text{ursprünglicher Querschnitt}}$. Im Moment des Bruches ist aber dieser Querschnitt nicht mehr vorhanden und ist daher die wirkliche Belastung in diesem Moment eine wesentlich höhere $\frac{\text{Gesamtbelastung}}{\text{wirklicher Querschnitt im Moment des Bruches}}$. Rechnet man nun diese wirkliche Belastung, so entnehme ich aus einer Reihe mir vorliegender Resultate nachfolgende Ziffern:

F. gewöhnlich	36,8	47,5	60,1	71,1	80,2
F. wirklich	76,8	86,3	83,0	97,0	106,0

Während die gewöhnliche Festigkeit zunahm um $\frac{80,2 - 36,8}{36,8} = 118\%$, nahm die wirkliche Festigkeit zu um $\frac{106,0 - 76,8}{76,8} = 40\%$.

Eine zweite Reihe neuerdings gemachter Versuche ergab nachfolgende Zahlen, wobei zu berücksichtigen ist, daß jede Zahl das Mittel aus 10 gleichartigen Versuchen darstellt:

$\frac{Q}{q}$ 1. Festigk. kg	35,47	37,52	40,25	42,19	45,32	46,98	50,80	55,48	60,30	65,10	70,43	75,36	80,43	84,09
$\frac{Q}{q}$ 2. Festigk. kg	88,37	88,56	94,65	89,54	88,61	83,83	85,67	83,71	79,82	78,10	87,63	90,38	90,05	92,50
Dehnung . . . %	29,55	27,05	27,25	25,85	24,60	23,85	19,40	16,55	13,95	10,90	11,15	9,70	9,41	7,30
Kontraktion . %	59,69	56,36	57,26	52,59	48,12	43,52	40,08	35,22	24,31	17,52	20,03	16,99	13,05	9,32

Während die gewöhnliche Festigkeit zunahm um $\frac{88,87 - 85,47}{35,47} = 150\%$, nahm die wirkliche Festigkeit nur zu um $\frac{92,50 - 84,09}{84,09} = 10\%$. Bei der Biegung eines Stabes tritt eine Verminderung des Querschnitts gar nicht oder nur wenig ein, und nach Bauschingers Versuchen tritt für die Biegungsspannung in den am meisten beanspruchten Fasern das Verhältnis auf, das der wirklichen Festigkeit entspricht, nicht der gewöhnlichen, und somit wäre der Schluss, daß gegen Biegungsspannung die Zunahme der gewöhnlichen Festigkeitsziffer fast ohne Bedeutung wäre, für die Zunahme der zulässigen Biegungsspannung.

Im gleichen Sinne bewegen sich die Schlusfolgerungen Bauschingers in Bezug auf Versuche bei hartem und weichem Material, wenn der Zerreißversuch, statt langsam und stetig vorgenommen zu werden, durch ruckweise Be- und Entlastung des Stabes vorgenommen wird.

Auch in England, woher uns die hohen Festigkeitsziffern für unser Material, insbesondere unser Schiffbaumaterial, immer noch ankleben, sind im Laufe der Jahre manche Stimmen laut geworden für weiches Material gegenüber hartem Material. — Ich erinnere an einen Vortrag B. Morisons im Jahre 1894, der den Gegenstand für Kessel behandelt hat, und bei dem in der langen Diskussion fast übereinstimmend empfohlen wurde, Kesselmaterial nicht mehr über 26 t f. d. Quadrat Zoll zu nehmen. In Heft 16, 1902 von „Stahl und Eisen“ S. 911 ist ein dem „Engineer“ entnommener Klagebrief eines englischen Konsumenten abgedruckt, in welchem dieser neben anderen Vorzügen des deutschen Materials seinen Landsleuten gegenüber die Weichheit und leichte Bearbeitungsfähigkeit deutschen Materials hervorhebt. Es heißt da: „Dazu kommt noch, daß das englische Winkeleisen in Form und Länge nicht so genau adjustiert ist, wie das deutsche. Die Enden werden in England heiß abgesägt und nicht kalt, wie in Deutschland, und in Bezug auf die Qualität habe ich niemals die geringste Schwierigkeit mit dem deutschen Winkeleisen gehabt. Von den Blechen kann man dasselbe behaupten wie vom Winkeleisen, nur ist hier der Unterschied, daß der Vergleich noch mehr zu Gunsten der deutschen Bleche ausfällt. Wir haben auf unseren Werken für das Geraderichten englischer Platten 25 % mehr wegen des schlechten Zustandes hinsichtlich der Verbiegungen zu bezahlen, außerdem sind die Bleche härter und nicht so genau abgeschnitten, wie die deutschen.“

Um festzustellen, welche Erfahrungen unsere hauptsächlichsten Bauwerkstätten für Hochbau mit hartem und weichem Konstruktionsmaterial gemacht haben, wurde ein Fragebogen rundgesandt, der um Beantwortung folgender Fragen bat:

- a) Welches Material, weiches (35 bis 40 kg Festigkeit), mittelhartes (40 bis 44 kg), oder hartes Material über 44 kg Festigkeit, verträgt am besten jede, auch die unvermeidlich rauhere Behandlungsweise in der Bauwerkstätte, als da sind: Lochen, Bohren mit nicht immer tadellosen Werkzeugen, Aufdornen, Biegen im kalten und warmen Zustand und bei jeder Temperatur?
- b) Welches der Materialien hat erfahrungsgemäß am besten ertragen: Stöße, Erschütterungen und sonstige zufällige Beanspruchungen im Bauwerk selbst?
- c) Ist es nach Ihrer Ansicht notwendig, daß bei Ersatz von härterem Material durch weicheres die Materialstärken erhöht werden, um gleiche tatsächliche (nicht rechnerische) Sicherheit beim Bauwerk vorauszusetzen; in anderen Worten: kann bei Verwendung von weichem Material der Sicherheitskoeffizient nicht unbedenklich kleiner genommen werden, so daß die Materialstärken nicht erhöht zu werden brauchen?

Auf diese Fragen gingen folgende Äußerungen ein:

Werk 1. a) Die Frage, welches Material die rauhen Behandlungen auf der Werkstätte am besten verträgt, fassen wir dahin auf, daß dasjenige Material als das beste bezeichnet werden soll, welches nach der Behandlung die geringste Deformation und daher auch die geringsten Abweichungen in Bezug auf seine ursprüngliche Festigkeit aufweist, und geben einem mittelharten Material den Vorzug. Betreffs der Bearbeitung an sich wird wohl in allen Fällen das weiche Material, weil es sich leichter bearbeiten läßt, von den Werkstätten dem härteren vorgezogen.

b) Auch hier ziehen wir das mittelharte Material vor, doch dürfte hier die Art der äußeren Einwirkung in Betracht zu ziehen sein.

c) Hier müßte auf die ungleiche Dehnung Rücksicht genommen werden, welche beim weichen Material in der Regel größer, beim härteren geringer ist; es müßte also ein Ausgleich geschaffen werden, wenn ein weiches Material mit einem härteren gemeinsam wirken soll. Es scheint uns die Annahme eines geringeren Sicherheitskoeffizienten bei weichem Material bedenklich.

Werk 2. a) Für die Bearbeitung in der Werkstatt eignet sich ein weiches Material am besten, ganz besonders ist solches Material leicht zu lochen, zu bohren und zu biegen, indessen

spielt hierbei die Festigkeit eine geringere Rolle, als vielmehr die Dehnung. Härteres Eisen von etwa 44 kg/qcm Festigkeit und darüber hinaus, welches eine Dehnung von wenigstens 20 % bei der Materialprobe ergibt, ist noch kalt und selbst bis zur Dunkelrotglut erwärmt und alsdann in Wasser von 15° C. abgeschreckt, vollkommen zusammenzubiegen, ohne dafs sich brüchige Stellen zeigen.

b) Zu Bauten, welche starken Erschütterungen ausgesetzt sind und wechselnde Belastungen erfahren, empfiehlt sich die Verwendung ganz weichen Materials mit grofser Dehnung nicht. Ein Material von der in den Hamburger Normen vorgeschriebenen Beschaffenheit, 37 bis 44 kg/qcm Festigkeit und 20 % Dehnung, verdient hier den Vorzug.

c) Die Beantwortung dieser Frage ist mir aus Ergebnissen eigener Erfahrung nicht möglich, nach meinem Dafürhalten kommt für die Festsetzung der Sicherheitskoeffizienten weniger die Festigkeit (Bruchfestigkeit) als die Proportionalitätsgrenze in Betracht. Liegt bei weichem Material diese Grenze so hoch, dafs bei Auftreten der gröfsten wirklichen Beanspruchungen keine bleibenden Formänderungen hervorgerufen werden, so können meines Erachtens für dieses Material ohne Bedenken die gleichen Festigkeitsziffern der Berechnung zu Grunde gelegt werden, wie bei Verwendung härteren Materials. Bei der Untersuchung der Hochbahnbrücken, für welche ausschliesslich Material verwendet worden ist, das den Normalbedingungen entsprach, habe ich die Erfahrung gemacht, dafs diese Brücken auch bei starker Überlastung keine bleibenden Formveränderungen ergaben, obwohl hierbei selbst die rechnerischen Beanspruchungen weit die zulässige Grenze überschritten und obwohl in den einzelnen Konstruktionsgliedern infolge der geringen Konstruktionshöhen und infolge der grofsen Steifigkeit in den Anschlüssen beträchtliche Nebenspannungen durch Versuche festgestellt wurden. Hiernach zu urteilen, würde es unbedenklich erscheinen, ein den Normalbedingungen entsprechendes Material höher zu beanspruchen, als dies für gewöhnlich geschieht. Wie sich indessen die Verhältnisse bei dauernder Überlastung stellen würden, entzieht sich meiner Beurteilung. Die Beantwortung der unter c gestellten Frage erscheint mir daher viel mehr eine hüttentechnische als eine bautechnische zu sein. Ist es möglich, weiches Material so herzustellen, dafs die Proportionalitätsgrenze ebenso hoch liegt wie bei festerem Material, so ist ersteres in gleichem Mafse tragfähig wie letzteres.

Werk 3. Hauptsächlich habe ich nur weiches und ausnahmsweise mittelhartes Material verarbeitet. — Je weicher das Material war, desto besser liefs sich dasselbe bearbeiten und zeigte sich dies besonders bei dem Richten und Biegen. In vielen Fällen konnten die Profilleisen und Flacheisen in kaltem Zustande gebogen werden und wurde hierdurch Arbeitslohn erspart und die Form liefs sich in diesen Fällen ohne Nachrichten genauer herstellen, als dies bei der gleichen Arbeit durch Zuhilfenahme des Schmiedefeuers möglich gewesen wäre. — Bei Universaleisen von 3- bis 400 mm Breite und 4 bis 6 mm Dicke kamen einzelne sehr harte Bleche vor. Das Bohren dieser Teile erforderte den dreifachen Zeitaufwand und sehr viel Bohrer. Bei allen Konstruktionen mufs, abgesehen von der leichteren Bearbeitung, dem weichen Material der Vorzug gegeben werden, da bei hoher und stofsweiser Inanspruchnahme sich weiches Material dehnen und eventuell durch Formänderung die Gefahr erkennen läfst, während bei hartem Material Brüche unvermittelter auftreten werden. Bei Verwendung harten Materials müfste besonders darauf Rücksicht genommen werden, dafs das Nieten- und Schraubenmaterial die gleiche Festigkeit hat, damit durch den Lochleibungsdruck keine einseitige Deformierung auftritt und die Anschlusniete und Knotenbleche andererseits keine zu grofse Zahl bzw. zu grofse Abmessungen erfordern. Die erforderlichen Sicherheitskoeffizienten für hartes Material müfsten durch Versuche festgestellt und hierbei besondere Rücksicht auf Konstruktionsteile mit abwechselnder Zug- und Druckspannung genommen werden. Bruchversuche an fertig genieteten Konstruktionsteilen, Brückenträger, wurden meines Wissens im Jahre 1886 von Harkort auf Veranlassung der niederländischen Regierung ausgeführt. Diese Konstruktionsteile waren, soweit ich mich der Sache entsinne, mit Stahlnieten genietet worden. Bei diesen Versuchen hat sich jedenfalls das Verhalten des harten Nietmaterials zu dem weicheren Konstruktionsmaterial, letzteres wahrscheinlich Schweifseisen, gezeigt. Diese Versuche werden interessantes Material auch für die hier aufgestellten Fragen ergeben.

Werk 4. Ob das weichere oder härtere Flußeisenmaterial zu Konstruktionen geeigneter ist, läfst sich nicht allgemein beantworten. Man wird zu unterscheiden haben:

- a) Material für die gewöhnlichen Hoch- und Brückenbankonstruktionen und
- b) Material für grofse Konstruktionen mit hoher Belastung und bei Brücken für sehr grofse Stützweiten.

a) Man kann ruhig sagen, dafs das weiche Material unter allen Umständen vorzuziehen ist, da es eine rauhere Behandlung in der Werkstätte und auf der Baustelle verträgt. Man kann auch bei unvorsichtiger Behandlung, der das Material vielfach — besonders in kleineren Werk-

stätten — ausgesetzt ist, einen Sicherheitsgrad zulassen, der für das harte Material nur bei sorgsamer Behandlung zu wählen sein wird.

b) Härteres Material mit über 44 kg auf 1 qmm Zerreißfestigkeit wird schon aus Rücksicht der Konkurrenz auf dem Weltmarkt für besonders große Objekte zu wählen sein. Bei diesen Objekten ist sowohl für die Dimensionierung und Detailausbildung, als auch für die Bearbeitung der Eisen in den Werkstätten und auf den Bauplätzen eine größere Sorgfalt im allgemeinen gewährleistet. Unter dieser Voraussetzung ist für das härtere Material unter sonst gleichen Umständen der gleiche Sicherheitsgrad wie für weiches Material zulässig. Nicht unerwähnt will ich lassen, daß die Abneigung der deutschen Hüttenindustrie gegen hartes Material, die ich nicht voll für berechtigt halte, bei Auslandskonkurrenzen für die inländischen Konstrukteure vielfach hemmend wirkte.

Werk 5. Bisher machten wir hinsichtlich der Bearbeitung und der Haltbarkeit nur mit schlechtem Material üble Erfahrungen. Bei gutem Material konnten wir einen Unterschied zwischen den härteren und weicheren Sorten in Bezug auf ihr Verhalten bei der Bearbeitung nicht feststellen. Überraschende Brüche haben wir bei der Bearbeitung häufiger bei härterem Material beobachtet als bei weicherem, aber wohl immer war es ein zu hoher Phosphorgehalt, der die Brüche verursachte. — Die allerschlimmsten Erfahrungen haben wir mit Material von 60 kg Festigkeit gemacht, das im vernieteten Zustande bei den angestellten Biegeproben kaum 25 % von der berechneten Belastung aushielt und das in der Brücke selbst nach wenig Betriebsjahren Brüche in beängstigender Zahl aufwies. Der Grund für diese auffällige Erscheinung wurde zwar nie genau festgestellt, vermutlich ist er aber doch in dem zu hohen Phosphorgehalt zu suchen. Bei Brücken aus Flußeisen von 37 bis 44 kg Festigkeit sollen Brüche in den aus T-Eisen hergestellten Längsträgern beobachtet worden sein und zwar in der Nähe der Enden, dort, wo häufig die Flanschen ganz weggeschnitten sind und gefährliche Querschnittsübergänge stattfinden. Wir konnten nicht feststellen, ob die Brüche die Folge von fehlerhaftem Material sind. Als Resultat unserer Beobachtungen läßt sich wohl feststellen, daß die mit den kaum vermeidlichen Beimischungen verknüpften Gefahren wachsen mit der Zunahme der Materialhärte und daß man deshalb in der Regel dem weicheren Material, wie es in den deutschen Normalbedingungen fixiert ist, den Vorzug geben sollte. Es kann das auch aus ökonomischen Rücksichten geschehen, denn die Elastizitätsgrenze liegt auch für dieses Material so hoch, daß niemand daran denken wird, auch nur annähernd mit den Anstrengungsziffern bis an die Elastizitätsgrenze heranzugehen. Wenn man aber mit den Anstrengungsziffern unter der Elastizitätsgrenze bleibt, dann kann es einem ziemlich gleichgültig sein, ob diese Grenze einige Punkte höher oder tiefer liegt. Im Gegenteil möchte ich der tieferen Lage beinahe den Vorzug geben, weil sich Überlastungen oder mangelhafte Konstruktionen dann früher durch sichtbare Verbiegungen kenntlich machen werden, als wenn die Elastizitätsgrenze hoch liegt. Daß unter diesen Umständen die Festigkeit gar keine Bedeutung hat für die Beurteilung des Materialwertes, ist einleuchtend. Auf der andern Seite läßt sich nicht verkennen, daß wohl Fälle eintreten können, in denen man notgedrungen mit der Materialbeanspruchung über die jetzt übliche Grenze hinaus muß, z. B. bei sehr großen Brücken. In diesen Fällen wird man zu härterem Material mit höher liegender Elastizitätsgrenze seine Zuflucht nehmen müssen. Man wird nun aber auch der Analyse seine ganz besondere Aufmerksamkeit schenken, um vor Überraschungen sicher zu sein.

Werk 6. Sowohl die königlichen Eisenbahnbehörden wie auch die städtischen Verwaltungen bedingen gewöhnlich, daß das für Hochbauten zur Verwendung kommende Material eine absolute Festigkeit von 37 bis 44 kg bei mindestens 20 % Dehnung aufweist. Denselben Festigkeitszahlen begegnet man auch bei Privatbauten. Material mit einer höheren Festigkeit als 44 kg und besonders mit einer geringeren Dehnung als 20 % wird zurückgewiesen, wenn es sich um wichtigere Konstruktionen handelt.

Für die unter a) und b) Ihres Fragebogens geschilderten Verhältnisse eignet sich meines Erachtens am besten weiches Material, auch für solche Fälle, wo die Organe des Bauwerkes häufigen Temperaturwechseln ausgesetzt sind. Bei den Arbeitern — sowohl in den Werkstätten wie auch auf der Baustelle — wird hartes Material sehr gefürchtet, weil es für die unvermeidlichen Deformationen wenig geeignet ist und, falls solche mit Gewalt herbeigeführt werden, durch Überanstrengung seiner absoluten Festigkeit Brüche zu befürchten sind.

Was die unter c) gestellte Frage anbelangt, so halte ich es für nicht bedenklich, bei weichem Material den Sicherheitskoeffizienten kleiner zu nehmen, vorausgesetzt, daß eine gewisse untere Grenze nicht unterschritten wird. Es scheint mir daher, wenn es sich darum handelt, hartes Material durch weiches zu ersetzen, daß diese Frage nicht generell, sondern nur von Fall zu Fall zu beantworten sei.

Werk 7. Ich muß Ihre Frage wie folgt beantworten: a) daß das weiche Material am besten die Bearbeitung verträgt, b) ebenfalls das weiche Material, c) der Sicherheitskoeffizient kann bei weichem Material unbedenklich kleiner genommen werden, so daß die Materialstärken nicht erhöht zu werden brauchen.

Werk 8. Aus meinem Betriebe besitze ich keine größeren Erfahrungen, welche einen Vergleich zwischen hartem und weichem Flußeisen ergeben, da wir von Anfang an fast ausschließlich weiches Flußeisen verwendet haben. Die eingehenden vergleichenden Versuche, welche ich seinerzeit, als die Frage der Einführung von Flußeisen als Konstruktionsmaterial zur Erörterung stand, angestellt habe, sind sämtlich in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ veröffentlicht. (Diese Veröffentlichungen führten zu dem Schlufs, daß dem weichen Material in jeder Hinsicht der Vorzug einzuräumen sei. Anm. d. V.)

Werk 9. a) Nur das Flußeisen weicher Qualität verträgt am besten jede Behandlung — Durchlochen, Bohren, Biegen in kaltem und warmem Zustande bei jeder Temperatur. Bearbeitung bei Rotglühhitze verträgt überhaupt nur das Flußeisen dieser Qualität. Wir haben z. B. häufig die Erfahrung gemacht, daß beim Schweißen von Winkeleisen härterer Qualität das Eisen neben der Schweißnaht sehr leicht springt. Auch ist es schwierig, das härtere Flußeisen richtig zusammenzuschweißen.

b) Stöße, Erschütterungen und sonstige Beanspruchungen werden am besten von Flußeisen der weicheren Qualität ausgehalten. Wir haben schon die Erfahrung gemacht, daß Konstruktions-teile beim unsanften Abladen gesprungen sind, und stellte es sich in derartigen Fällen stets heraus, daß das Eisen von harter Qualität war.

c) Unserer Ansicht nach kann bei weichem Material der Sicherheitskoeffizient kleiner genommen werden als bei hartem Material, um eine tatsächlich gleiche Sicherheit zu erhalten. Durch die Verordnung der Behörden sind in dieser Beziehung jedoch ziemlich enge Grenzen gezogen, indem bei Eisenhochbauten die maximale Beanspruchung 1000 kg a. d. qcm meistens nicht übersteigen darf.

Die übrigen noch eingegangenen Zuschriften enthielten im wesentlichen die gleichen Ausführungen, es kann daher füglich von denselben hier Abstand genommen werden, und darf ich hiermit meine Ausführungen schließen.

Direktor **Otto Knaut**-Essen: M. H.! Von all den graphischen Darstellungen, die uns hier vorgeführt sind, haben für den Konstrukteur die Tafeln 18 und 19 den größten Wert; er ersieht daraus, was das Material im fertig genieteten Zustande noch tragen kann. Die betreffenden Probestäbe sind kalt bezw. dunkelrot hin und her gebogen, gerade so, wie man eine Nietnaht beim Zusammenpassen biegen muß, ehe das Nieten beginnt. Bekanntlich sind die Vernietungen stets die schwächsten Stellen, sie geben zuerst Veranlassung zum Unbrauchbarwerden einer Konstruktion. Vergleicht man die grünen und blauen Linien der beiden Tafeln miteinander, so sieht man, daß bei 19 die Behandlung der Streifen einen viel größeren Einfluß auf deren Qualität gehabt hat, als das bei 18 der Fall gewesen ist. Bei 19 nähert sich die blaue Linie viel mehr der horizontalen als bei 18, infolgedessen die grüne Linie bei 19 viel schärfer fällt, als bei 18. Die allbekannte Tatsache, daß das Material im dunkelroten bezw. blauwarmen Zustande am empfindlichsten ist, wird hierdurch nochmals bestätigt. Wenn wir mal so weit gekommen sind, wie Hr. Eichhoff das uns als lockendes Ziel vorgestellt hat und von dem wir fest überzeugt sind, daß wir es dereinst erreichen, so würde bei einer Abnahme von Konstruktionseisen, Kesselblechen u. s. w. die gehärtete Biegeprobe die maßgebende Rolle spielen. Die warme Biege- und Schmiedeprobe wird natürlich ihren Wert behalten, dann käme an Einfluß die Dehnung der Zerreißprobe und erst dann an letzter Stelle ihre Festigkeit, wenn diese nicht vielleicht ganz verschwinden würde. Ähnliche Änderungen in der Abnahme hat das Schienenmaterial unserer Eisenbahnen heute schon durchgemacht, dort ist die Zerreißprobe durch die Druckprobe ersetzt und es wird nicht lange dauern, bis sie bei allen Schienen verschwunden ist. Die Betriebsleitungen der Hüttenwerke werden wohl niemals die Festigkeit der Zerreißprobe unbenutzt liegen lassen, gerade so wenig, wie sie die chemische Analyse auf die Seite legen werden, trotzdem ja auch diese für die Abnahme unbrauchbar ist.

Professor **Krohn**-Sterkrade: M. H.! Den Ausführungen des Hrn. Direktor Eichhoff kann ich vom Standpunkte des Konstrukteurs von ganzem Herzen zustimmen. Hr. Eichhoff geht von der Erwägung aus, daß die zulässige Beanspruchung einer Konstruktion abhängig sei von der Elastizitätsgrenze. Er hat überzeugend nachgewiesen, daß die Elastizitätsgrenze bei härterem Material nicht in demselben Maße wie die Festigkeit wächst, aber gezeigt, daß die Elastizitätsgrenze bei härterem Material immerhin zunimmt. So könnte man zu dem Schlusse kommen, daß, wenn man die geringere Zuverlässigkeit des härteren Materials nicht mit in Rücksicht zieht, doch

eine höhere Beanspruchung dieses Materials zulässig sei. Dieser Schlufs würde aber ein Trugschlufs sein, und zwar möchte ich auf einen Punkt aufmerksam machen, der sofort den Trugschlufs als solchen ergibt und der von den anderen Herren nicht genügend hervorgehoben ist.

M. H.! Eine Konstruktion soll nach zwei Richtungen hin den äufseren Kräften widerstehen. Es sollen einmal bei normaler Beanspruchung, d. h. bei einer solchen Beanspruchung, wie sie der Berechnung zu Grunde gelegt ist, bleibende Deformationen nicht entstehen dürfen. Das ist die Bedingung, die Hr. Direktor Eichhoff behandelte, hiernach hängt die zulässige Beanspruchung von der Elastizitätsgrenze ab. Es soll aber außerdem die Konstruktion auch eine möglichst hohe Sicherheit gegen Bruch bei einer zufälligen Überlastung bieten. Eine solche zufällige Überlastung kann aber niemals durch ruhende Lasten herbeigeführt werden. Man kann eine Eisenbahnbrücke nicht höher belasten, als dafs man dieselbe mit den schwersten Lokomotiven und Wagen voll besetzt; es kann ein Schiff in normalem Betriebe nicht höher beansprucht werden, als indem es auf einem oder mehreren Wellenköpfen reitet, ein Fall, für welchen das Schiff berechnet ist und bei welchem die Spannung des Materials noch nicht die Elastizitätsgrenze erreicht. Wenn eine höhere Beanspruchung stattfindet, wird sie stets durch Stofswirkungen hervorgerufen. Diese erst bringen Gefahr. Bei einer Eisenbahnbrücke ist es ein entgleisender Zug, der auf die Querträger niederschlägt oder gegen die Trägerwandungen prallt, bei einem Schiff ist es der Stofs, mit welchem das Schiff auf ein Riff aufläuft oder ein anderes Schiff anrennt. In solchen Fällen nimmt man bleibende Deformationen gerne mit in den Kauf; man ist zufrieden, wenn die Konstruktion nicht zerstört wird. Bei Stofswirkungen kommt es darauf an, dafs die lebendige Kraft der Massen durch die Deformation des widerstehenden Materials aufgezehrt wird. Nicht die Bruchfestigkeit des Materials, sondern die Arbeitsfähigkeit desselben kommt hierbei zur Geltung. Die Arbeit, die das Material bis zum Bruch zu leisten vermag, ist aber angenähert proportional dem Produkte aus Festigkeit und Dehnung, und dieser Wert ist bei härterem Material nicht gröfser, sondern meistens sogar geringer als bei weicherem Eisen. Selbst wenn also ein härteres Material eine höhere Elastizitätsgrenze zeigt, darf es doch mit Rücksicht auf die Bruchgefahr nicht höher als ein weiches Material beansprucht werden, wenn nicht gleichzeitig eine gröfsere Arbeitsfähigkeit hinzukommt. Deshalb stimme ich dem Ergebnis der Ausführungen des Hrn. Direktor Eichhoff durchaus bei. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: M. H.! Es hat sich keiner mehr zum Wort gemeldet; ich schliesse deshalb die Erörterung. Bevor ich aber zu dem nächsten Gegenstand der Tagesordnung übergehe, möchte ich meinerseits in Ihrem Namen nochmals dem Herrn Referenten für die mühevollen und lichtvollen Arbeit unsern herzlichsten Dank aussprechen. (Bravo!)

M. H.! Ich erteile nunmehr Hrn. Ingenieur Macco das Wort zu seinem Vortrage:

Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Ver. Staaten.

(Hierzu Tafel XII und XIII.)

Ingenieur Macco-Siegen: M. H.! In der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 10. Dez. 1899 wurde von mir auf die Notwendigkeit hingewiesen, eine genaue Prüfung und Feststellung der Frachten der Rohmaterialien der Eisenindustrie in den wichtigsten Ländern seitens des Vereins vorzunehmen, um damit einen Vergleich über die Bedingungen zu ermöglichen, unter denen die führenden Länder in der Eisenindustrie arbeiten. Andere Arbeiten haben es bis jetzt dem Verein nicht ermöglicht, dem zu entsprechen. Inzwischen hat der englische Verein der British Iron Trade Association diese Frage in weiterem Umfange aufgenommen und eine Kommission, aus vier hervorragenden Fachleuten bestehend, im Jahre 1901 nach den Vereinigten Staaten gesandt, um einen möglichst zuverlässigen Bericht über die Grundlagen und die Konkurrenzbedingungen der wichtigsten Bezirke der Eisenindustrie dieses Landes abzufassen. Der vor einigen Monaten im Verlage des genannten Vereins erschienene Bericht über diese Studienreise enthält, wie es in der Natur der Sache liegt, kein erschöpfendes Material über den Gegenstand, er bringt aber so zahlreiche und interessante Angaben, dafs sie wohl verdienen, zum Gegenstand eines genaueren Studiums gemacht zu werden. Da für den nicht englischen Beurteiler noch viele Punkte in diesem Bericht erwähnt sind, welche einer Aufklärung bedürfen, Aufklärungen, die sich vorwiegend auf die Verschiedenheiten der in den Vereinigten Staaten angewandten Gewichtseinheiten beziehen, so wandte ich mich im November vorigen Jahres an Hrn. Jeans, den verdienstvollen Sekretär der British Iron Trade Association, um mir diese Aufklärung zu verschaffen. Leider habe ich keine Antwort von diesem Herrn erhalten. Dagegen hatte Hr. Charles Walcott, der Direktor der United States Geological Survey, auf meine Bitte die grofse Freundlichkeit, mich in entgegenkommendster

Weise mit dem neuesten Material, welches mir auch die gewünschten Aufklärungen brachte, zu versehen. Ich spreche diesem Herrn an dieser Stelle nochmals meinen wärmsten Dank für sein freundliches Entgegenkommen aus. Es ist mir auf diesem Wege gelungen, ein einigermaßen übersichtliches Bild über die Verhältnisse der Rohmaterialien der Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten zusammenzustellen und damit einen annähernden Vergleich mit denselben Verhältnissen bei uns zu ermöglichen. Wenn in dem Folgenden auch bei weitem nicht alle diesbezüglichen Fragen erörtert und geklärt werden können, so werden die Ausführungen doch wohl dazu beitragen, das weitere Studium dieses außerordentlich wichtigen Gegenstandes zu erleichtern und zu fördern.

Um einen Vergleich mit deutschen Verhältnissen zu ermöglichen, sind alle Zahlen in deutsche Gewichte und deutsches Geld übertragen. Dieser Übertragung sind die folgenden Sätze zu Grunde gelegt:

1 englische Meile	= 1609,3 m.	1 Dollar	= 100 Cents	= 4,20 M
1 gross ton	= 2240 Pfund = 1016,05 kg.	1 Pfd. Sterl.	= 20 Schilling	= 20,43 M
1 shortton	= 2000 „ = 907,20 „	1 „	= 12 Pence	= 1,0215 M
			1 „	= 8,5125 ⚡

Ebenso sind zu demselben Zweck Angaben über die entsprechenden Verhältnisse beigelegt, welche für die deutsche Eisenindustrie maßgebend sind.

1. Kohle und Koks.

Das Kohlenvorkommen in den Vereinigten Staaten, wie es bis heute festgestellt ist, unterscheidet sich nach der Art der Kohle in zwei voneinander scharf abgegrenzte Sorten. Die eine, magere und harte Kohle, die Anthracitkohle, kommt zur Zeit fast lediglich im nordöstlichen Gebiete Pennsylvaniens vor. (Siehe die Karte Tafel XII.) Die zweite Sorte, die weiche oder bituminöse Kohle, ist über große Teile des Landes verbreitet. Sie läßt sich in ihrem hauptsächlichsten Vorkommen nach den in Tabelle 1 aufgeführten und in der Karte mit schwarzer Umrandung eingetragenen Bezirken unterscheiden.

Tabelle 1. Kohlenförderung der Vereinigten Staaten nach Bezirken 1901.

		Tonnen zu 1000 kg.
Anthracitkohle im ganzen		61 257 452
Bituminöse Kohle im ganzen		204 726 852
davon entfallen:		
auf den appalachischen Kohlenbezirk		136 504 628 = rund 66,7 %
" " nördlichen "		1 125 806 = " 0,5 "
" " zentralen "		33 967 940 = " 16,6 "
" " westlichen "		17 836 948 = " 8,7 "
" das Gebiet der Felsengebirge		12 779 958 = " 6,2 "
" " " " Pacifischen Küste		2 538 064 = " 1,2 "

Diese Tabelle 1 enthält die gesamte Förderung von Anthracitkohle und bituminöser Kohle des Jahres 1901. Ebenso ist für dieses Jahr die Förderung von bituminöser Kohle in den einzelnen Bezirken angeführt und ihr prozentualer Anteil an der Gesamtförderung ausgerechnet. Die erste beiliegende Karte gibt die Lage der einzelnen Kohlenbezirke deutlich an. Wie es bei dem großen Gebiete der Vereinigten Staaten natürlich ist, sind auch heute schon eine große Anzahl anderer Kohlenvorkommen bekannt. Dieselben spielen aber in ihrer Förderung noch keine wesentliche Rolle und können daher, da es bei diesen Ausführungen nur darauf ankommen kann, die heutigen Verhältnisse festzulegen, außer Betracht bleiben.

Die Höhe der Förderung von Kohle, in welcher sich die einzelnen Staaten an derselben beteiligen, ist in Tabelle 2, in den Förderzahlen für 1901, und ebenso in ihrem prozentualen Anteil ausgerechnet.

Auf der anderen Karte (Tafel XIII) ist ferner diese Förderung der einzelnen Staaten durch schraffierte Quadrate angegeben und zwar sind diese Quadrate in dem richtigen Verhältnis an der gesamten Förderung eingetragen. Ein Quadrat von 1 mm Seite entspricht einer Förderung von 100 000 t. Das geförderte Quantum an Anthracit fand in der Karte selbst keinen Platz, mußte daher am Rande besonders aufgezeichnet werden.

Sieht man von dem Vorkommen von Anthracitkohle im Nordwesten von Pennsylvania ab, so kann das heute bekannte Kohlenvorkommen in den Vereinigten Staaten in die in Tabelle 1 aufgeführten und in der Karte 1 eingetragenen, scharf voneinander getrennten größeren Bezirke eingeteilt werden. Der „appalachische Kohlenbezirk“, der östliche, zieht sich, im Norden von der Grenze des Staates New York ausgehend, in süd- und südwestlicher Richtung über Pennsylvania, Ohio, Kentucky, West-Virginia, Virginia, Tennessee bis nach Alabama hinein, in einer Längenerstreckung von über 1500 km. Der nördliche Kohlenbezirk liegt im Staate

Tabelle 2. Kohlenförderung der Ver. Staaten nach Staaten im Jahre 1901.

Tonnen zu 1000 kg			Tonnen zu 1000 kg		
Pennsylvania	74 667 954	28,10 %	Virginia	2 472 912	0,90 %
Illinois	24 795 184	9,30 "	Washington	2 338 958	0,90 "
West-Virginia	21 834 854	8,20 "	Indian Territory	2 197 039	0,80 "
Ohio	19 000 222	7,10 "	Arkansas	1 647 598	0,62 "
Alabama	8 254 660	3,10 "	Montana	1 266 525	0,50 "
Indiana	6 276 214	2,40 "	Utah	1 199 875	0,45 "
Colorado	5 171 054	2,00 "	New-Mexiko	985 715	0,37 "
Jowa	5 096 197	1,90 "	Texas	1 005 135	0,38 "
Kentucky	4 962 371	1,90 "	Michigan	1 126 054	0,42 "
Maryland	4 638 629	1,70 "	Georgia	321 897	0,12 "
Kansas	4 445 759	1,70 "	Nord-Dakota	151 140	0,06 "
Wyoming	4 069 131	1,50 "	California	137 059	0,05 "
Missouri	3 449 254	1,30 "	Oregon	62 607	0,03 "
Tennessee	3 296 121	1,20 "	Pennsylvania (Anthracit)	61 210 296	23,00 "
			Summa	266 080 414	100,00 %

Michigan an der südwestlichen Seite des Huron-Sees und weist die geringste Förderung unter den heute in Frage kommenden Bezirken auf. Der „zentrale Kohlenbezirk“ ist heute der bedeutendste nach demjenigen des östlichen Bezirkes und liegt in den Staaten Illinois, Indiana und Missouri. Der „westliche Kohlenbezirk“ hat eine wesentlich geringere Förderung. Er dehnt sich über die Staaten Jowa, Missouri bis an die östliche Grenze von Nebraska und Kansas aus. Schliesslich werden noch die Kohlenbezirke des „Felsengebirges“ und der „Pacifischen Küste“ als gesonderte Gebiete zu erwähnen sein. Dieselben spielen mit 12,7 Millionen und 2,5 Millionen Tonnen Förderung zur Zeit noch keine maßgebende Rolle in der Eisenindustrie.

Wie aus den Zahlen und den Karten hervorgeht, liegt das zur Zeit in Ausbeutung befindliche grösste Kohlenvorkommen in Pennsylvanien. Fast der gesamte Anthracit wird in diesem Staate gefördert. Nimmt man die Anthracit- und die bituminöse Kohle zusammen, so hat sich Pennsylvanien in 1901 mit einer Förderung von rund 136 Millionen Tonnen oder mit 51,1 % an der ganzen Kohlenförderung der Vereinigten Staaten beteiligt. Der Staat Pennsylvanien enthält in seinem südwestlichen Teil die reichste Ablagerung des appalachischen Kohlenbezirkes. Es ist dies der Connellsville-Bezirk, welcher die Stadt Connellsville etwa 93 Kilometer südwestlich von Pittsburg als Mittelpunkt hat.

Es kann nicht Aufgabe des heutigen Vortrages sein, die geologischen Verhältnisse und Vorkommen der für die Eisenindustrie maßgebenden Mineralien zu schildern, sondern es können nur die augenblicklichen wirtschaftlichen Verhältnisse Berücksichtigung finden. Es sei daher nur kurz erwähnt, daß das wesentlichste der im Abbau befindlichen Kohlenflöze im Connellsville-Bezirk eine Mächtigkeit von 2,5 bis 3 m hat, daß dasselbe ein außerordentlich gleichmäßiges Vorkommen besitzt, dessen Abbau sich zur Zeit noch auf ganz geringe Teufen beschränkt, vielfach nur mit Stollen betrieben wird. Die Förderung dieser Kohle muß eine sehr billige sein. Leider finden sich genaue Angaben über die Selbstkosten dieser Förderung nur sehr spärlich vor. Nach den in dem Berichte von Jeans gemachten Angaben sollen diese Selbstkosten einschliesslich aller Abgaben sich auf 2,3 bis 2,6 *M* f. d. Tonne belaufen. Nach denselben Angaben wäre es möglich, in diesem Bezirk infolge der günstigen Gebirgsverhältnisse die vorhandene Kohlenmenge bis zu 90 % nutzbringend zu fördern.

Nach Möllmanns Aufsatz im „Glückauf“, Dezember 1902, schwanken die Selbstkosten der Kohle zwischen 1,90 bis 3,20 *M* f. d. Tonne, vorausgesetzt, daß derselbe schon die amerikanische Tonne von 907 kg berücksichtigt hat. Wenn dies nicht der Fall, würde sich diese Zahl auf 2 bis 3,50 *M* erhöhen. Immerhin zeigen dieselben einen wesentlich niedrigeren Satz, als er für deutsche Verhältnisse möglich ist. In den Vereinigten Staaten sind die Mineralien Eigentum des Grundbesitzers. Beim Bergwerksbetrieb wird in der Regel ein Pachtverhältnis eingegangen, nach welchem seitens des Industriellen eine Abgabe für die Tonne des gewonnenen Materials bezahlt wird. Für Kohle schwankt diese Abgabe nach den Angaben von Jeans zwischen 33 und 83 ¢ für 1000 kg der geförderten Kohle. Die Qualität der Connellsville-Kohle ist eine sehr gute und ergibt einen Koks, der selbst bei den heute noch meist angewandten sehr primitiven Bienenkorb-Koksöfen von ganz außerordentlicher Güte ist.

Tabelle 3 enthält Analysen von Kohlen und Koks aus diesem Bezirk, welche teilweise den Angaben von Jeans, teilweise dem Aufsatz des Hrn. Möllmann im „Glückauf“ entnommen sind.

Während die Angaben und das Material über Eisenstein in sehr reichem Maße vorhanden sind, ist dies leider bezüglich der Kohlen nicht der Fall und wäre es hier wünschenswert, noch genauere Zahlen zu erhalten. Die Ansichten über die Nachhaltigkeit der zur Zeit in Ausbeutung

Tabelle 3.

Analysen von Kohlen des Connellsviller Bezirks.

	Kohlenstoff	Flüchtige Bestandteile	Schwefel	Asche
nach Jeans	60,420 %	29,812 %	0,689 %	7,949 %
nach Fricke Grube	60,92 "	32,60 "	1,08 "	5,3 "
nach Trotter "	63,34 "	30,20 "	1,06 "	5,4 "
Möllmann | Tip Top "	60,90 "	32,10 "	1,40 "	5,6 "
Möllmann | Foundry "	65,36 "	24,40 "	1,34 "	4,9 "

Analysen von Koks aus demselben Material.

	Wasser	Phosphor				
Jeans	0,070 %	—	89,509 %	0,880 %	0,711 %	8,830 %
Möllmann nach 48-stündiger Verkokung	0,035 "	0,011 %	89,74 "	0,605 "	0,673 "	9,836 "

genommenen Kohlenflöze gehen naturgemäß sehr auseinander. Von einzelnen Fachleuten wird angenommen, daß der Connellsville-Bezirk bei der außerordentlichen Förderung, welche sich wahrscheinlich noch wesentlich steigern wird, in 50 bis 60 Jahren abgebaut ist. Eine solche Annahme dürfte aber auf sehr unsicherer Grundlage beruhen, da bei allem Fleiße doch die Amerikaner wohl kaum die geologischen Verhältnisse ihres großen Gebietes heute schon derartig festgelegt haben, daß man ein zuverlässiges Urteil fällen kann. Auch würde der weitere Aufschluss des Kohlenvorkommens in anderen Teilen des Landes sehr wahrscheinlich leicht Ersatz für einen derartigen Ausfall bieten.

Nicht uninteressant dürften die in Tabelle 4 enthaltenen Angaben über die Entwicklung der Arbeiterzahl und der Leistungen der Arbeiter an gewonnenen Kohlen sein.

Tabelle 4. Zahl und Leistung der Kohlengruben-Arbeiter in den Ver. Staaten.

	1890	1896	1901
a) im Gebiete der Anthracitkohle:			
Arbeiterzahl	120 000	148 991	145 309
Durchschnittliche Zahl der Arbeitstage im Jahre	200	174	196
Leistung f. d. Mann und Tag t	1,67	1,905	2,14
Leistung f. d. Mann im Jahr t	334,7	332,0	420,8
b) im Gebiete der bituminösen Kohle:			
Arbeiterzahl	192 204	244 171	340 235
Durchschnittliche Zahl der Arbeitstage im Jahre	226	192	225
Leistung f. d. Mann und Tag t	2,32	2,66	2,94
Leistung f. d. Mann im Jahre t	525	512	602

Es muß dabei berücksichtigt werden, daß die Arbeiter meistens ungelernete Leute sind. Einen Stamm ansässiger Leute, welche mit ihrem ganzen Leben an die Arbeitsstelle und an das Fach geknüpft sind, besitzt der Amerikaner nicht. Für die Leistung der Leute, welche sowohl für Anthracitkohle wie für bituminöse Kohle in dem angeführten Zeitraum von elf Jahren f. d. Mann und Jahr wesentlich gestiegen ist, dürfte diese Angabe indessen nicht maßgebend sein, da sie zu sehr von der Zahl der durchschnittlichen im Jahr verfahrenen Arbeitstage abhängig ist. Dagegen bietet die Leistung f. d. Mann und Tag einen besseren Anhalt. Es ergibt sich hieraus, daß in den angeführten elf Jahren im Anthracitkohlenbergbau die Leistung sich um 28 % und in dem Bergbau der bituminösen Kohle um 26,7 % gehoben hat. Leider fehlen in der deutschen Statistik, soweit mir bekannt, die Zahlen der durchschnittlich verfahrenen Arbeitstage, so daß ein Vergleich mit den angeführten amerikanischen Zahlen nicht möglich ist. Nach den statistischen Angaben der Leistung f. d. Arbeiter und Jahr ist dieselbe in Deutschland, im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten, zurückgegangen. Die auffallende Tatsache der erhöhten Leistung in den Vereinigten Staaten bei einem geringer ausgebildeten Arbeiterpersonal wird teilweise erklärt durch die außerordentlich ausgedehnte Anwendung von Schräg- und Kohlenschneidmaschinen beim Abbau in den Kohlengruben. Tabelle 5 gibt hierüber einige Anhaltspunkte.

Tabelle 5.

Mengen der mit Maschinenarbeit gewonnenen Kohlen in den Ver. Staaten.

	1891	1901	
	5 635 283 t	52 475 473	= 25,68 der gesamten bituminösen Kohle
davon in den Staaten			
		Kentucky	41,21 % des Ganzen
		Montana	56,64 " " "
		Ohio	47,26 " " "
		Pennsylvania	35,95 " " "
		West-Virginia	20,01 " " "

Es zeigt sich hiernach, daß innerhalb zehn Jahren der Abbau mit Maschinen betrieben sich bis auf 25,6 % der gesamten Kohlenförderung gehoben hat. In dem wichtigsten Staate Pennsylvanien hat derselbe 35,9 % betragen. In Montana, einem Staate, in welchem die Arbeitslöhne wohl die größte Höhe erreicht haben, hat man den Maschinenbetrieb auf über 56 % der gesamten geförderten Kohlenmenge ausgedehnt.

Über die täglichen Einnahmen der Grubenarbeiter macht der Bericht von Jeans Angaben, welche sich auf einen längeren Zeitraum beziehen sollen. Hiernach hätten im Connellsville-Bezirk die täglichen Einnahmen der Arbeiter über Tage, vorwiegend ungelernete Tagelöhner, 5,50 bis 5,75 *M* betragen. Die Einnahmen der Häuer und sonstiger Arbeiter unter Tage sind mit 8,75 bis 8,90 *M* angegeben, die Einnahmen der Maschinisten, Schmiede und ähnlicher Arbeiter mit 10 bis 12 *M* für den Tag.

Über Arbeiterunruhen und dadurch erfolgte Arbeitsstörungen gibt der amtliche Bericht von Walcott an, daß im Bezirke des Kohlenbergbaues im Jahre 1900 298 und im Jahre 1901 257 Arbeitseinstellungen erfolgt seien. Es waren daran 31973 Arbeiter im Jahre 1900 und 20593 Arbeiter im Jahre 1901 beteiligt. Die hierdurch verloren gegangenen Arbeitstage betragen 1 378 102 im Jahre 1900 und 733 802 im Jahre 1901. Hiernach entfielen auf jeden der beteiligten Arbeiter 43 verlorene Tage im Jahre 1900 und 35 verlorene Tage im Jahre 1901.

Tabelle 6.

Preise der Steinkohlen in den Vereinigten Staaten.

Mark für 1000 kg.

	Bituminöse Kohle ab Grube			Anthracitkohle
	Durchschn. Preis	Niedrigster Preis	Höchster Preis	ab Grube
1886	4,90 <i>M</i>	3,70 <i>M</i> Penns.	16,2 <i>M</i> Montana	9,02 <i>M</i>
1887	5,18 "	4,07 " Ohio	16,2 " "	9,30 "
1888	4,62 "	4,30 " "	18,5 " Calif.	8,84 "
1889	4,62 "	3,56 " Penns.	12,31 " Texas	6,66 "
1890	4,58 "	3,88 " "	13,37 " Oregon	6,61 "
1891	4,58 "	3,70 " W.-Va.	13,88 " "	6,75 "
1892	4,58 "	3,70 " "	19,85 " "	7,26 "
1893	4,44 "	3,56 " "	16,92 " "	9,16 "
1894	4,21 "	3,42 " Penns.	17,91 " "	6,98 "
1895	3,98 "	3,14 " W.-Va.	15,55 " "	6,52 "
1896	3,84 "	3,00 " "	13,42 " "	6,94 "
1897	4,02 "	2,91 " "	15,4 " Idaho	6,98 "
1898	3,70 "	2,82 " "	16,93 " Oregon	6,52 "
1899	4,02 "	2,91 " "	27,14 " Idaho	6,75 "
1900	4,81 "	3,74 " "	27,14 " "	6,89 "
1901	4,81 "	4,02 " "	12,03 " Calif.	7,73 "

Preise der Kohlen im rheinisch-westfälischen Bezirk.

Angaben von 1886 bis 1893 nach dem Jahresbericht der Essener Börse.

Angaben von 1894 bis 1901 nach den Angaben des „Vereins für die bergbaulichen Interessen“.

1886	4,70—7,33 <i>M</i>	1894	5,50—11,50 <i>M</i>
1887	4,88—7,10 "	1895	6,00—12,00 "
1888	5,30—7,52 "	1896	6,50—12,00 "
1889	8,26—11,04 "	1897	6,50—11,50 "
1890	10,72—14,58 "	1898	7,00—12,00 "
1891	9,73—12,91 "	1899	7,00—12,00 "
1892	7,75—11,75 "	1900	7,50—12,00 "
1893	7,50—9,79 "	1901	8,50—13,50 "

Tabelle 6 gibt die Preise für bituminöse und Anthracit-Kohle vom Jahre 1886 bis 1901 an. Es sind in derselben nach der amtlichen Statistik die Durchschnittspreise für das gesamte Gebiet, die niedrigsten und höchsten Preise, welche in diesem Zeitraum für bituminöse Kohle vorgekommen sind, aufgeführt. Interessant ist, daß, während bis zum Jahre 1890 die in der Industrie älteren Staaten die niedrigsten Preise fordern konnten, von diesem Jahre ab die südliche Kohlenindustrie in West-Virginia die Führung übernommen hat und die geringsten Preise, wahrscheinlich also auch die geringsten Erzeugungskosten aufweist. Die Anführung der höchsten Preise ist, da dieselbe sich nur auf die entlegeneren, weniger aufgeschlossenen Staaten bezieht, ohne Einfluß auf die Beurteilung der Eisenindustrie. Sie ist aber der Vollständigkeit halber beigefügt. Die niedrigsten, wie auch die Durchschnitts-Preise weisen Zahlen auf, denen wir leider nichts Ähnliches zur Seite stellen können. Die in der Tabelle beigefügten Preise der Kohlen im Ruhrbezirk zeigen einen Unterschied gegen die Sätze der Vereinigten Staaten, der schwer auszugleichen ist.

Die Erzeugung von Koks ergibt sich aus den in Tabelle 7 aufgeführten Zahlen sowohl in ihrer Gesamtheit als in der Beteiligung der einzelnen Staaten, dem gegenseitigen Verhältnis der für diese Erzeugung verbrauchten Kohlen und dem Ausbringen an Koks aus dem Rohmaterial.

Tabelle 7. Erzeugung von Koks in den Vereinigten Staaten 1901.

Tonnen zu 1000 kg.

	Erzeugter Koks	Beteiligung an der gesamten Erzeugung in %	Verbrauchte Kohle	Ausbringen in %
Alabama	1 949 492	9,86	3 492 637	55,8
Colorado	609 006	3,08	1 042 283	58,4
Georgia	49 488	0,25	81 575	60,7
Indian Territory	33 906	0,17	67 810	50,0
Kansas	6 476	0,03	10 550	61,4
Kentucky	90 979	0,46	185 338	49,0
Missouri	4 308	0,02	8 202	52,5
Montana	51 714	0,26	93 396	55,4
New Mexiko	37 779	0,19	65 636	57,5
Ohio	98 680	0,50	147 532	66,9
Pennsylvania	13 023 688	65,86	19 719 323	66,0
Tennessee	366 524	1,86	670 644	54,6
Virginia	822 948	4,15	1 270 289	64,7
Washington	44 631	0,23	71 118	62,7
West-Virginia	2 071 772	10,48	3 387 554	61,1
Illinois	511 834	2,60	719 579	71,1
Indiana				
Massachusetts				
Michigan				
New York				
Wisconsin				
Wyoming				
Summa	19 773 225	100,00	31 033 466	63,7 durchschnittlich

Die Tabelle gibt hiernach sowohl im ganzen wie auch im einzelnen ein ziemlich übersichtliches Bild von der heutigen Lage dieser Industrie in den Vereinigten Staaten. Die Gewinnung von Nebenprodukten bei der Kokserzeugung findet bis jetzt nur in geringem Maße, soweit mir bekannt, vorwiegend in den südlichen Staaten statt. Die Art der Koksöfen ist noch eine primitive und ist lediglich in ihrem heutigen Zustande haltbar durch das außerordentlich gute Rohmaterial, das in ihnen verwendet wird. In der zweiten Karte ist innerhalb des Quadrates der geförderten Kohlen ein zweites Quadrat eingetragen, welches der Menge der verkokten Kohle entspricht. In diesem Quadrat ist wieder ein drittes Quadrat enthalten, das der daraus erzeugten Koksmenge entspricht.

Tabelle 8 zeigt die Art der zur Verwendung gekommenen Kohle. Wie ersichtlich, ist nur ein verhältnismäßig kleiner Teil der Kohle gewaschen, und ist es die Regel, die ungewaschene Kohle, wie sie aus der Grube kommt, direkt in die Koksöfen zu stürzen.

Tabelle 8. Art der verkokten Kohle 1901.

	Kohle		Kohlengrus	
	gewaschen t	ungewaschen t	gewaschen t	ungewaschen t
Im ganzen	1 451 647	21 442 581	3 908 791	4 123 404
davon in Pennsylvania	587 019	17 858 070	458 504	810 383
„ in West-Virginia	—	665 543	286 125	2 453 791
„ in Virginia	—	788 367	—	481 642
„ in Alabama	445 607	1 489 140	1 540 978	16 141

Die Verkaufspreise des Koks ab Kokerei sind für die Jahre 1896 bis 1901 in Tabelle 9 aufgeführt. Auch hier zeigt es sich wieder, daß Virginia seit einigen Jahren die billigsten Preise aufweisen kann. Zum Vergleich sind die deutschen Kokspreise beigelegt. Das Resultat eines Vergleichs im Preise des Brennmaterials ist ein sehr ungünstiges für uns, welches noch weiter dadurch ungünstig beeinflusst wird, daß die Qualität des Materials eine wesentlich bessere als die unsrige ist.

Es dürfte übrigens nicht ohne Interesse sein, daß Hr. Jeans in seinem Bericht feststellt, daß der Durchschnittspreis während einer Dauer von 20 Jahren für den Durham-Koks ungefähr doppelt so hoch gewesen ist, wie derjenige des Connellsville-Koks und daß während dieser Zeit die Einnahmen der Arbeiter des Connellsville-Bezirks ungefähr doppelt so hoch gewesen sind, wie diejenigen der Arbeiter in Süd-Durham.

Tabelle 9. Preise der Koks
in den Vereinigten Staaten

	Durchschn. Preis	Niedrigster Preis		Höchster Preis	im Ruhrbezirk
1896	8,48 <i>M</i>	5,89 <i>M</i>	Georgia	32,70 <i>M</i>	Montana 12,02 <i>M</i>
1897	7,68 "	5,91 "	"	31,83 "	" 13,87 "
1898	7,36 "	5,82 "	W.-Virginia	31,90 "	" 14,00 "
1899	8,13 "	7,06 "	"	29,19 "	" 14,87 "
1900	10,67 "	9,28 "	"	28,45 "	" 17,00 "
1901	9,42 "	7,55 "	Virginia	27,34 "	" 17,00 "

2. Natürliches Gas.

Der Inhalt des heutigen Vortrages würde unvollständig sein, wenn das Vorkommen von natürlichem Gas und seine Verwendung innerhalb der Eisenindustrie übergangen würde. Dasselbe sei daher kurz im folgenden erwähnt.

Das natürliche Gas wird vorwiegend in den Gebieten von Pennsylvania, Indiana, Ohio, West Virginia und New York gewonnen. Von den übrigen Staaten dürften nur Kentucky und Kansas, aber immerhin mit wesentlich geringerer Produktion als die vorher genannten Staaten, zu erwähnen sein. Die Gewinnung dieses Gases ist von 1889 bis 1897 wesentlich zurückgegangen und scheint die Ursache hiervon in einer ungeheuren Vergeudung dieses wertvollen Materials gelegen zu haben. Seit der Zeit ist die Erzeugung wieder gestiegen und wird die Gewinnung teilweise durch Pumpen und der Transport des Gases durch starke Verdichtung desselben mittels maschineller Einrichtung und damit durch engere und billigere Rohrleitungen bewirkt.

Das Gas wird zur Erzeugung von Wärme und Licht in Wohnungen und von Wärme und Kraft in Fabriken mannigfaltigster Art verwendet. Bei einem Satze von 2,2 *c* f. d. cbm wurde der Wert des gewonnenen Gases in 1901 auf 113,4 Millionen Mark geschätzt. Hiernach würde die Menge des verwerteten Gases auf 5110 Millionen cbm in dem genannten Jahre anzusetzen sein. Man nimmt an, dafs bezüglich des Brenn- und Heizwertes eine Tonne Kohle einer Menge von 566,3 cbm Gas entspricht. Die gesamte Erzeugung von Gas würde also eine Kohlenmenge von 8594400 t ersetzt haben.

Das Gas scheint vorwiegend zur Beleuchtung und Heizung verwendet zu werden. Im Jahre 1901 wurde in Pennsylvania Gas in 82 Stahl- und Walzwerken verwendet, im Staate Indiana in 11 Werken, in Ohio in 6 Werken, in West-Virginia in 2 Werken und in Kentucky nur in einem Werke dieser Art. Dagegen wurde in anderen Fabriken, worunter sich die Glasfabriken auszeichnen, Gas in 5640 Werken verwendet. Im allgemeinen scheint der Nutzen der Verwendung des Gases in den begleitenden Nebenumständen zu liegen. Bei den außerordentlich billigen Kohlenpreisen und bei den hohen Anlagekosten für die Gasleitung ist die direkte Ersparnis bei dieser Verwendung nicht bedeutend. Dagegen dürften die bequeme Art der Feuerung, die billige Bedienung, die Reinheit des Brennmaterials und die Vermeidung von Schlacke Vorteile bieten.

Ein Anhalt über die Gröfse des Vorkommens von Gas ist der Natur der Sache nach nicht gegeben. Zur Zeit werden noch immer weitere Quellen erbohrt und dürfte auch in West-Virginia die Entwicklung der Erzeugung noch nicht die höchste Grenze erreicht haben.

3. Der Eisenstein.

Der in den Vereinigten Staaten zur Zeit geförderte Eisenstein wird daselbst in die nachfolgend aufgeführten vier Sorten eingeteilt:

1. Roteisenstein. Die in dieser Eisensteinsorte zur Zeit geförderten Mengen machen den überwiegendsten Teil der gesamten Erzeugung, nämlich für das Jahr 1901 83,1 % des Ganzen aus. Die stärkste Förderung dieses Materials weist der Staat Minnesota auf. Ihm folgt zunächst der Staat Michigan und alsdann, aber nur mit etwa $\frac{1}{4}$ des Vorgängers, der Staat Alabama.

2. Brauneisenstein. Die in den anderen Sorten von Eisenstein geförderten Mengen sind naturgemäß wesentlich geringer als diejenigen des Roteisensteins. An Brauneisenstein wurden im Jahre 1901 10,44 % des Ganzen gefördert. An dieser Förderung waren zunächst Virginia und West-Virginia, dann Alabama und darauf folgend Tennessee beteiligt. Keiner dieser Staaten erreichte aber in seiner Förderung die Höhe von einer Million Tonnen.

3. Magneteisenstein. Die Förderung dieses Materials betrug 6,28 % des Ganzen und geschah vorwiegend in den Staaten Pennsylvania, New Jersey und New York. Hierher gehört die Ausbeutung des bedeutenden Vorkommens am Lake Champlain.

4. Spat- und Toneisenstein. Die Erzeugung dieses Materials ist an dem Ganzen mit nur 0,18 % beteiligt. Derselbe wird vorwiegend im Staate Ohio und nur in kleineren Partien in den Staaten Pennsylvania und New York gewonnen.

Tabelle 10. Entwicklung der Eisensteinförderung in den Ver. Staaten im ganzen und nach den einzelnen Eisensteinsorten in Tonnen zu 1000 kg.

	Rot- eisenstein	Braun- eisenstein	Magnet- eisenstein	Spat- und Ton- eisenstein	Im ganzen
1889	9 201 642	2 563 582	2 546 643	439 189	14 750 056
1890	10 696 618	2 601 025	2 612 100	383 678	16 293 421
1891	9 477 102	2 801 823	2 354 298	192 145	14 825 368
1892	11 833 547	2 524 987	2 003 615	196 079	16 558 228
1893	8 405 413	1 878 952	1 352 246	136 999	11 773 610
1894	9 497 460	1 496 386	987 824	88 678	12 070 348
1895	12 714 845	2 136 101	1 288 576	74 212	16 213 734
1896	12 778 138	2 160 337	1 230 970	92 891	16 262 336
1897	14 644 652	1 993 443	1 076 483	84 632	17 799 210
1898	16 409 903	2 021 615	1 257 846	56 262	19 745 626
1899	20 325 469	2 915 846	1 755 155	82 868	25 079 338
1900	23 072 741	3 282 948	1 562 229	77 471	27 995 389
1901	24 391 321	3 065 133	1 842 176	52 493	29 351 123
	83,10 %	10,44 %	6,28 %	0,18 %	100,00

Tabelle 10 gibt zunächst Auskunft über die Entwicklung der Förderung an Eisenstein im Ganzen in den Vereinigten Staaten von den Jahren 1889 ab bis 1901. Ferner geben die ersten vier Kolonnen die Entwicklung in den einzelnen Eisensteinsorten an und ist in der untersten Zeile das Verhältnis dieser einzelnen Werte zum Ganzen für das Jahr 1901 ausgerechnet.

Tabelle 11. Eisensteinförderung der Ver. Staaten in den einzelnen Staaten in Tonnen zu 1000 kg.

	1900		1901	
Minnesota	9 992 241	} 20 836 372	11 287 845	} 21 847 587
Wisconsin	758 080		750 727	
Michigan	10 086 051		9 809 015	
Ohio	61 995	} 2 747 055	44 894	} 2 925 108
Pennsylvania	891 771		1 057 387	
Virginia und West Virginia	936 616		940 247	
Maryland	26 644	} 3 407 240	21 559	} 3 648 865
New Jersey	349 722		408 441	
New York	448 571		426 962	
Connecticut und Massachusetts	31 686		25 619	
Alabama	2 803 533	} 1 004 753	2 846 700	} 929 563
Tennessee	603 707		802 165	
Georgia	341 582		219 059	
North und South Carolina	} 55 941	} 1 004 753	47 245	} 238 278
Kentucky und Iowa			42 030	
Missouri	413 618		14 458	
Colorado	} 151 553	410 522	} 238 278	
Montana Nevada				
Mexiko Utah				
Texas und Wyoming				
Im ganzen	27 995 390		29 351 121	

In Tabelle 11 ist die Förderung der einzelnen Staaten in den beiden letzten Jahren nach Staatengruppen zusammengestellt. Aus derselben geht hervor, daß die weit überwiegende Menge des Eisensteins in den nördlichen Staaten Minnesota, Wisconsin und Michigan gewonnen wird. Dieses Übergewicht hat sich im Jahre 1902, wie aus den später folgenden Angaben ersichtlich sein wird, noch wesentlich gesteigert. Entsprechend den Angaben dieser Tabelle ist in der zweiten Karte die Erzeugung an Eisenstein in den einzelnen Staaten in Quadraten eingetragen. Die Größe derselben ist ebenso wie bei den Quadraten für die Kohlenförderung mit 100 000 t für ein Quadratmillimeter bemessen. In der ersten Karte ist die Lage der bedeutenden Eisensteinablagerungen im Gebiete des Oberen Sees eingetragen. Die Lage des Vorkommens von Eisenstein in den anderen Staaten konnte nicht genauer angegeben werden, da dieselbe sich sehr verteilt und in den einzelnen Ablagerungen verhältnismäßig unbedeutend ist.

In Tabelle 12 ist die Förderung der angeführten vier Eisensteinsorten wiedergegeben, wie sich dieselbe auf die einzelnen Staaten verteilt, und ferner ist die Beteiligung der einzelnen Staaten an der Förderung des Ganzen in Prozentsätzen angeführt. Auch in dieser Tabelle tritt wieder das Übergewicht der nördlichen Staaten scharf hervor. Dasselbe drückt sich durch

Tabelle 12. Eisensteinförderung der Ver. Staaten 1901 in den einzelnen Staaten nach Sorten geordnet in Tonnen zu 1000 kg.

Staaten	Rot- eisenstein	Braun- eisenstein	Magnet- eisenstein	Spat- u. Ton- eisenstein	Im ganzen	in % des Ganzen
Minnesota	11 287 845	—	—	—	11 287 845	38,45
Wisconsin	737 140	13 587	—	—	790 727	2,6
Michigan	9 537 364	33 905	237 745	—	9 809 015	33,4
Ohio	—	—	—	44 894	44 894	0,15
Pennsylvania	43 060	230 335	733 735	257	1 057 387	3,6
Virginia und West Virginia	13 367	924 823	2 056	—	940 246	3,2
Maryland	—	15 234	—	6 325	21 559	0,07
New Jersey	—	—	408 441	—	408 441	1,39
New York	67 454	23 737	334 755	1 016	426 962	1,4
Connecticut und Massachusetts	—	25 619	—	—	25 619	0,09
Alabama	2 103 652	743 048	—	—	2 846 700	9,7
Tennessee	320 004	482 161	—	—	802 165	2,7
Georgia	61 067	155 940	2 052	—	219 059	0,74
North und South Carolina						
Kentucky und Iowa	42 291	4 950	—	—	47 245	0,16
Missouri	11 406	3 052	—	—	14 458	0,05
Colorado	7 090	403 432	—	—	410 522	1,4
Montana Nevada	159 580	5 304	73 394	—	238 278	0,8
Mexiko Utah						
Texas und Wyoming						

die außerordentlich starke Gewinnung des Roteisensteins ans. Nahezu 75 % der gesamten Förderung entfallen auf diese Staaten und erst weit hinter denselben kommt die Erzeugung Alabamas und noch weiter zurück diejenige von Pennsylvania.

Tabelle 13. Menge und Wert der Eisensteinförderung in 1901 in Tonnen zu 1000 kg.

Staaten	Förderung in Tonnen zu 1000 kg	Wert im ganzen M	Wert f. d. Tonne M
Minnesota	11 287 845	64 409 155	5,71
Michigan	9 809 015	91 289 486	9,31
Alabama	2 846 700	10 868 420	3,82
Pennsylvania	1 057 387	6 558 804	6,20
Virginia und West Virginia	940 247	6 158 977	6,55
Tennessee	802 165	3 833 966	4,78
Wisconsin	750 727	6 569 527	8,75
New York	426 962	4 226 170	9,90
Colorado	410 522	5 393 871	13,14
New Jersey	408 441	3 855 646	9,44
Montana und Nevada	238 278	1 545 029	6,48
New Mexiko, Texas und Wyoming			
Georgia und North und South Carolina	219 059	1 084 553	4,95
Kentucky und Iowa	47 245	205 540	4,35
Ohio	44 894	284 659	6,34
Connecticut und Massachusetts	25 619	308 645	12,05
Maryland	21 559	142 065	6,54
Missouri	14 458	141 716	9,82
Im ganzen	29 351 122	206 876 229	Durchschn. 7,05

In Tabelle 13 sind die einzelnen Staaten in der Reihenfolge, wie sie nach der Größe der Förderung aufeinander folgen, angeführt. In der zweiten Kolonne sind die Werte der gesamten Fördermengen und in der letzten Kolonne der Wert f. d. Tonne Förderung angegeben. Auch hier weist, wie bei der Kohlenförderung, Alabama wieder die geringsten Werte f. d. Tonne Eisenstein auf.

Bei der schon mehrfach erwähnten Bedeutung der Förderung von Eisenstein in dem Gebiete des Oberen Sees erscheint es notwendig, auf diese Förderung etwas näher einzugehen. In der ersten Karte ist die Lage der wesentlichen Eisensteinablagerungen eingetragen. Diese Ablagerungen unterscheiden sich nach 5 verschiedenen, voneinander getrennten Gebieten, wie sie in der Karte bezeichnet sind. Die Förderung dieser einzelnen Ablagerungen hat sich seit dem Jahre 1890, wie aus Tabelle 14 ersichtlich, entwickelt. Mit dem Jahre 1893 trat zu den bisher in Ausbeutung befindlichen vier Ablagerungen die Förderung im Gebiete des

Tabelle 14. Eisensteinförderung im Gebiete des Oberen Sees
in Tonnen zu 1000 kg.

Lager	1890	1893	1895	1900	1901	1902
Marquette	2 909 813	2 097 961	2 013 892	4 008 886	3 654 822	3 914 851
Menominee	2 310 693	1 588 136	1 823 779	3 739 814	3 756 751	4 701 795
Gogebic	2 960 852	1 490 357	2 667 614	3 153 853	3 090 691	3 722 283
Vermilion	906 225	828 828	1 043 588	1 702 848	1 834 982	2 117 715
Mesabi	—	695 175	2 884 922	8 289 393	9 452 863	13 556 992
Summa	9 087 582	6 700 457	10 433 795	20 894 294	21 790 109	28 013 636

Mesabi-Lagers stärker hervor. In der kurzen Zeit von noch nicht 10 Jahren hat die Förderung in diesem Gebiete sich derart gesteigert, daß sie heute nahezu die Hälfte der ganzen Förderung an dem Oberen See ausmacht. Zu den Zahlen dieser Tabelle muß bemerkt werden, daß die für das Jahr 1902 angegebenen Zahlen der Förderung nicht den amtlichen Zahlen der Bergbehörde in Washington entnommen sind, da dieselben noch nicht ausgegeben sind. Die Zahlen sind in den Nachrichten von Handel und Gewerbe des Reichsamts des Innern gegeben und dürften demnach einigen Anspruch auf Richtigkeit besitzen.

Tabelle 15. Eisensteinförderung einiger Gruben in 1901 in Tonnen zu 1000 kg.

Name der Grube:			
Pittsburg & Lake Angeline	Marquette R.	489 303	Michigan
Lake Superior,	Marquette R.	645 844	
Cleveland Cliffs,	Marquette R.	888 500	
Aragon Menominee Range	484 871	Michigan und Wisconsin
Chapin	" "	515 935	
Norrie & Pabst Gogebic Range	873 448	Michigan und Wisconsin
Tilden Gogebic Range	. . . . .	453 839
Ashland	" "	290 995	
Chandler Vermilion Range	637 458	Minnesota
Savoy	" "	215 410	
Minnesota	" "	211 626	
Pioneer	" "	689 196	
Mountain Iron-Mesabi Range	1 075 143	Minnesota
Fayal	. . . . .	1 683 567
Mahoning	. . . . .	778 164
Adams	. . . . .	842 425
Stevenson	. . . . .	676 966

Über die Bedeutung einzelner Gruben im Gebiete des Oberen Sees gibt die Tabelle 15 einige Anhaltspunkte. Es ist interessant, darin zu finden, daß die größte Förderung einer einzelnen Grube, die der Fayal-Grube in Minnesota, ungefähr dieselbe Höhe hat, wie die Förderung sämtlicher Gruben des Siegerlandes zusammen.

Zur Beurteilung der Qualitäten des im Gebiete des Oberen Sees gewonnenen Eisensteins sind in Tabelle 16 eine Anzahl Analysen aus den einzelnen Gebieten der Eisensteinlager daselbst aufgeführt. In den amtlichen Berichten sind im ganzen 211 Analysen gegeben, welche zur Beurteilung des Wertes an dem Erfüllungspunkt der Lieferungen, den südlichen Häfen des Erie-Sees, genommen werden. Aus diesen zahlreichen Analysen sind hier für jedes Gebiet einige der besten, der geringsten und der mittleren Werte herausgesucht. Auf diese Weise dürfte die Zusammenstellung einen richtigen Überblick zur Wertschätzung des Ganzen bieten.

Der Eisenstein aus dem Gebiete des Oberen Sees wird bis zu den südlichen Häfen am Erie-See geschafft und dort, wie schon erwähnt, zum Verkauf gestellt. Dementsprechend werden auch die Preise loco Häfen des Erie-Sees gegeben. Diese Preise sind in Tabelle 17 für die letzten drei Jahre angeführt. Es sind dabei die wesentlichsten Sorten unterschieden, bei einigen aber noch Bezug genommen auf den Erzeugungsort. Der Fachmann wird an Hand dieser Tabelle und der in Tabelle 16 angegebenen Analysen sich ein Bild über die Preise und den Wert der einzelnen Sorten machen können und ihm damit ein Vergleich mit unseren Verhältnissen möglich sein. Für das Jahr 1902 war die Preisbasis für Bessemer-Erz von den älteren Ablagerungen 17,56 *M* für 1000 kg auf der Grundlage eines Gehalts von 63 % Eisen, 0,045 % Phosphor und 10 % Feuchtigkeit.

Die Preise für Bessemer-Eisenstein haben in den letzten zehn Jahren außerordentlich geschwankt. Im Jahre 1893 betragen dieselben 16,60 bis 18,60 *M* f. d. Tonne zu 1000 kg. Mit verschiedenen Schwankungen fielen diese Preise bis zum Jahre 1899, in welchem Jahre der nie-

Tabelle 16. Analysen von Eisenstein aus dem Gebiete des Lake Superior 1901, genommen im feuchten Grubenzustand.

Grube	Fe	P	SiO ₂	Mn	Al ₂ O ₃	Ca CO ₃	Mg O	S	Glühverl.	H ₂ O
Gogebie-Lager:										
Ashland	54,29	0,040	6,09	0,213	2,87	0,320	0,249	0,010	2,047	11,00
Anvil	45,76	0,044	5,10	8,80	0,85	0,22	0,149	0,004	2,657	12,00
Special	51,02	0,049	9,36	0,26	4,11	0,19	0,089	—	2,524	10,46
Best	49,23	0,051	10,68	0,81	0,85	0,59	0,787	0,006	2,53	12,54
Colby										
Bessemer	57,85	0,035	2,44	0,23	0,91	0,14	0,188	0,005	1,709	10,02
Colby 2	54,66	0,072	3,60	2,029	0,99	0,15	0,423	0,007	1,939	9,80
Hennepin	53,42	0,044	9,09	0,32	1,10	0,22	0,081	0,013	2,43	9,91
Jack Pot	46,05	0,030	—	—	—	—	—	—	—	12,95
Lawrence	55,44	0,049	4,12	0,27	1,20	0,17	0,10	0,016	3,55	10,87
New Davis	44,16	0,051	10,14	9,20	—	—	—	—	—	8,00
Marquette-Lager:										
Abbotsford	62,05	0,029	7,31	0,128	1,56	0,110	0,149	—	0,325	1,31
Angeline	64,49	0,013	—	—	—	—	—	—	—	4,00
Hard Nr. 1	57,85	0,036	—	—	—	—	—	—	—	11,17
Angeline										
Hämatite	38,90	0,037	30,68	—	—	—	—	—	—	8,31
Barrow										
Beaufort	47,94	0,237	4,68	0,22	0,90	3,15	2,43	0,079	10,77	7,79
Bessie	51,73	0,417	11,67	—	—	—	—	—	—	3,25
Bell	39,09	0,033	37,38	0,20	1,25	0,127	0,156	0,027	2,238	2,26
Beresford Lump	64,24	0,106	3,49	0,29	2,20	0,333	0,375	—	0,397	0,55
Cameo	51,31	0,089	6,21	0,276	4,27	1,033	0,936	0,096	2,218	11,64
Jackson South	38,94	0,075	27,12	2,584	1,51	0,128	0,064	0,016	3,207	8,37
Menominee-Lager:										
Basic	52,55	0,332	3,82	4,527	1,52	2,032	1,090	0,005	2,679	7,60
Clifford	39,85	0,012	38,67	0,12	0,79	0,19	0,09	0,009	0,66	2,82
Crystal Falls	53,60	0,705	3,90	0,347	1,66	2,376	0,968	0,005	2,010	8,60
Davy	41,08	0,020	37,69	0,079	0,32	0,59	0,84	0,019	0,65	1,00
Kimball	52,62	0,607	3,95	0,193	1,47	2,392	1,656	0,005	2,778	8,00
Lamont	52,70	0,658	3,79	0,530	1,13	2,388	1,006	0,005	1,921	8,50
Lerida	56,81	0,078	4,81	0,120	1,25	0,347	2,073	0,013	1,916	7,85
Manganate	47,73	0,509	5,60	3,06	2,57	1,93	1,48	0,038	6,80	7,41
Pewabic	59,34	0,011	4,37	0,119	0,91	0,525	1,124	0,000	0,949	7,80
San Jose	59,82	0,012	3,32	0,146	1,07	0,219	0,347	0,011	0,47	8,52
Mesabi-Lager:										
Columbia	49,28	0,056	7,62	0,48	3,37	0,11	0,11	0,014	3,92	14,33
Fayal	57,86	0,033	2,67	0,589	0,68	0,362	0,136	0,003	3,346	9,31
Mahoning	57,93	0,042	2,19	0,349	1,30	0,12	0,107	0,007	2,66	10,40
Roberts	55,52	0,022	7,19	0,409	1,02	0,227	0,072	0,036	1,913	8,90
Chandler	61,22	0,038	4,00	0,095	1,89	0,361	0,190	Trace	0,931	4,96
Long Lake	56,72	0,040	7,18	0,130	3,04	0,374	0,327	Trace	1,337	6,46
Pilot	65,55	0,031	2,18	0,067	1,01	0,049	0,007	—	0,479	2,20
Soudan	64,80	0,082	3,99	0,059	0,83	0,513	0,286	0,021	0,355	1,29
Vermilion	64,20	0,134	4,19	0,059	1,33	0,643	0,405	0,014	0,583	1,04
Vermilion Lump	65,60	0,154	2,28	0,089	1,05	0,635	0,417	Trace	0,506	0,68
Zenith	60,84	0,033	3,04	0,099	1,41	0,069	—	—	0,645	7,74

Tabelle 17. Preise des Eisensteins von Lake Superior loco Hafen am Lake Erie in Tonnen zu 1000 kg.

Art des Eisensteins	1900	1901	1902
Mesabi-Bessemer	18,48—20,58 M	11,55—12,60 M	12,60—14,28 M
Mesabi-Nichtbessemer	16,80—17,85 "	9,87—11,13 "	11,55—12,60 "
Marquette-Eisenglanz Nr. 1, Bessemer	24,91—27,22 "	19,57—20,66 "	19,53—21,00 "
Marquette-Eisenglanz Nr. 1, Nichtbessemer	21,00 "	15,33—16,17 "	15,96—16,80 "
Chapin	20,83 "	15,88 "	16,42 "
Weicher Hämatit Nr. 1, Nichtbessemer	17,43—17,85 "	11,97—13,23 "	12,60—13,65 "
Gogebie, Marquette und Menominee Nr. 1, Bessemer-Hämatit	23,10—24,15 "	17,85—19,85 "	17,85—19,53 "
Vermilion Nr. 1, Nichtbessemer	21,42 "	17,14 "	17,09 "
Chandler Nr. 1, Bessemer	25,20 "	19,40 "	18,90 "
Marquette, extra niedrig Phosphor-Bessemer	28,56—28,98 "	23,73—24,15 "	22,68 "

drigste Satz mit 7,85 *M* für 1000 kg verzeichnet wurde. Von da ab haben die Preise sich wieder gehoben. Der überwiegende Einfluß der United States Steel Corporation dürfte vorläufig den Markt vor allzu großen ähnlichen Schwankungen bewahren.

Die Gewinnung des Eisensteins im Gebiete des Oberen Sees ist der Natur der Sache nach eine sehr verschiedene. Das Vorkommen scheint nicht in regelmäßigen Gangzügen, sondern in einzelnen großen nosterartigen Ablagerungen, die sich aber auf weite Flächen mit Unterbrechungen hinziehen, zu bestehen. Die älteren Gruben arbeiten meistens mit Tiefbau, ein Teil mit Stollenbetrieb. In den neu aufgeschlossenen Gebieten und besonders in denen des Mesabi-Lagers geschieht die Gewinnung von mehr als der Hälfte der Erzeugung im Tagebau. Im allgemeinen ist das Bestreben der nur geringen Zahl der Eigentümer dieser Gruben in den letzten Jahren darauf ausgegangen, den Betrieb möglichst zu konzentrieren. Man hat im Verfolg dieses Grundsatzes die Zahl der noch vor wenigen Jahren im Betrieb befindlichen 238 Gruben heute auf 108 Betriebsstellen reduziert. Eine große Schwierigkeit für den gesamten Betrieb dieses Gebietes liegt in den klimatischen Verhältnissen. Dieselben gestatten den billigen Transport mit Benutzung des Wasserweges jährlich nur auf die Dauer von sieben Monaten und muß die ganze Förderung der übrigen Zeit des Jahres auf Lager genommen werden. Für die Verarbeitung des Eisensteins aus dem Gebiete des Mesabi-Lagers liegt eine weitere Schwierigkeit darin, daß ein sehr großer Teil dieser Ablagerung aus mulmigem Material besteht. Infolgedessen kann dasselbe nur bis auf höchstens 40 % beim Møller der Hochöfen zugesetzt werden. Im Gegensatz hierzu besteht der Eisenstein aus den älteren Ablagerungen vorwiegend aus hartem und stückreichem Material.

Das Eigentum der Gruben an dem Oberen See befindet sich nur in wenigen Händen. Die United States Steel Corporation verfügt allein über nicht weniger als 66 % der ganzen dortigen Förderung. Die Selbstkosten der Gewinnung dieses Eisensteins schwanken selbstverständlich je nach Art der Ablagerung und des Betriebes. Seitens der genannten großen Gesellschaft wird die durchschnittliche Leistung in der Gewinnung von Eisenstein f. d. Arbeiter und Tag bei unterirdischem Betrieb auf 4,77 t, bei Tagebau auf 21,88 t angegeben. Es stellen sich hiernach die verausgabten Löhne bei einem durchschnittlichen Tagesverdienst der Arbeiter unter Tage von 9 bis 10 *M* f. d. Tonne Eisenstein auf 2 bis 2,20 *M*; für den Betrieb mit Tagebau und einem durchschnittlichen Verdienst der hierbei beschäftigten Arbeiter von 8 bis 9 *M* stellt sich die Ausgabe an Löhnen f. d. Tonne Eisenstein auf 0,42 bis 0,45 *M*. Es muß dabei hinzugefügt werden, daß die Gewinnung im Tagebau durchgängig mit sehr kräftigen Baggermaschinen geschieht. Diese Maschinen haben eine tägliche Leistung von über 2000 t und werden zu dieser Leistung 45 Arbeiter mit einem Tagesverdienst von 8 bis 10 *M* f. d. Mann beschäftigt. Tabelle 18 gibt die Leistung und die gezahlten Löhne f. d. Tonne gewonnenen Eisenstein für einzelne Gruben mit Betrieb unter Tage und für solche mit Tagebau an.

Tabelle 18.

Betrieb unter Tage. Januar bis Oktober 1901.

Gruben	Leistungen in Tonnen f. d. Mann und Tag		Durchschnittliche Tagelöhne für Grubenarbeiter M	Im ganzen M
	in der Grube	im ganzen		
Adams	5,41	4,16	9,37	9,24
Spruce	4,88	4,08	9,49	9,53
Hull	6,11	4,79	9,91	9,53
Rust	6,15	5,06	8,95	8,78
Rurt	8,29	5,31	9,11	9,24
Pillsbury	6,58	5,08	9,78	9,45
Genoa	6,13	4,89	9,20	9,28
Durchschnittlich	6,22	4,77	9,41	9,28

Tagebaubetrieb. Mai bis Oktober 1901.

Mountain Iron	40,93	32,89	8,69	8,90
Auburn	26,51	20,45	9,07	9,03
Fayal	26,06	21,58	8,74	9,03
Duluth	16,26	12,59	8,57	8,57
Durchschnittlich	27,44	21,88	8,78	8,90

Bei einer Abgabe an den Grundbesitzer von 1 *M* f. d. Tonne Eisenstein rechnet die oben genannte Gesellschaft die Selbstkosten des Eisensteins für unterirdischen Betrieb auf 4,50 *M* f. d. Tonne loco Halde. Hiernach dürften die Kosten des Eisensteins bei einer Gewinnung im Tagebau höchstens 2,50 *M* f. d. Tonne betragen. Es sei hierbei bemerkt, daß die Abgaben an

den Grundbesitzer sehr schwanken. Sie betragen für die Tonne des gewonnenen Eisensteins 25 Pfg. bis 2 *M.* Im Gebiete der Mesabi-Ablagerung werden gewöhnlich 80 Pfg. bis 1 *M.* f. d. Tonne Eisenstein an Abgaben gezahlt. In einer älteren Quelle aus dem Jahre 1893 werden übrigens die Selbstkosten für den Mesabi-Eisenstein auf 1 bis 2 *M.* für die Tonne loco Halde ohne Abgabe und auf 10,50 bis 14,20 *M.* für die Tonne loco Cleveland am-Erie See angegeben. Bei der außerordentlich starken Zunahme der Förderung liegt die Frage der Erschöpfung dieser großartigen Lagerstätten sehr nahe. Allgemein nehmen die Fachleute an, daß bei einem Andauern der heutigen Förderung der vollständige Abbau dieses Vorkommens in der verhältnismäßig kurzen Zeit von etwa 30 Jahren erfolgt sein wird.

Zur Beurteilung der den Eisenwerken der Vereinigten Staaten zur Verfügung stehenden Mengen von Eisenstein sei noch die Einfuhr an Eisenstein in der Tabelle 19 angeführt.

Tabelle 19. Einfuhr von Eisenstein in Tonnen zu 1000 kg.

1896	693 765	1899	684 901
1897	497 834	1900	912 241
1898	190 212	1901	982 469

Diese Einfuhr stammt vorwiegend aus Cuba. Im Jahre 1901 wurden von dort 535 034 t eingeführt, hiernach kommt Spanien mit 183 712 t und alsdann Kanada mit 166 005 t. Die Ausfuhr von Eisenstein ist unbedeutend. Sie betrug im Jahre 1901 im ganzen 65 741 t. Wird für das Jahr 1901 die Ausfuhr von der Einfuhr abgerechnet, so verbleiben 916 728 t, welche der einheimischen Förderung zuzuziehen sind und mit derselben 30 267 851 t Eisenstein ergaben, welche zu der Erzeugung von 16 133 202 t Roheisen des Jahres 1901 zur Verfügung standen. Sieht man von den Unterschieden in den Lagerbeständen und anderen einwirkenden Nebenverhältnissen ab, so würden im Jahre 1901 zur Erzeugung einer Tonne Roheisen annähernd 1,87 t Eisenstein in den Vereinigten Staaten verwendet worden sein. Wenn auch nicht absolut richtig, so wird diese Zahl doch ein annäherndes Bild geben.

Zu einem Vergleich mit den im westlichen Deutschland zur Verfügung stehenden einheimischen Eisenerzen mögen die folgenden Angaben dienen. Der rohe Spateisenstein des Siegerlandes hat einen Eisengehalt von 33 bis 35 %, einen Mangangehalt von 5 bis 6 %, also einen Metallgehalt von 39 bis 41 %. Selbstkosten und Verkaufspreise sind in Tabelle 20 auf Grund der von der Eisenbahnverwaltung im Jahre 1901/02 angestellten Enquête angeführt.

Tabelle 20.

	Selbstkosten	Verkaufspreise für 1000 kg Siegerländer rohen Spateisensteins durchschnittlich		Selbstkosten	Verkaufspreise durchschnittlich
1890	7,382—	9,01 <i>M.</i>	1897	6,70—	9,36 <i>M.</i>
1893	4,866—	6,30 "	1899	7,77—	9,63 "
1895	5,55 —	6,83 "	1900	8,24—	11,58 "
		7,04 "			11,89 "

Der Roteisenstein von Lahn und Dill hat einen Eisengehalt von 46 bis 52 %, durchschnittlich 47,66 %. Die durchschnittlichen Selbstkosten haben in den Jahren 1899 und 1900 8,85 *M.* für 1000 kg und der durchschnittliche Erlös 9,99 *M.* betragen. Der manganreiche Brauneisenstein der Lahn hat 28 bis 32 % Eisen und 5 bis 13 % Mangan. Der manganärmere Brauneisenstein 40 bis 48 % Eisen und etwa 5 % Mangan. Die Selbstkosten werden für die Jahre 1899 und 1900 auf 7,18 *M.* angegeben, während der durchschnittliche Verkaufswert 7,88 *M.* betragen hat.

Für den Eisenstein in Lothringen-Luxemburg liegen verhältnismäßig wenig Angaben vor. Dr. Rentzsch gibt den Wert wie in Tabelle 21 an.

Tabelle 21. Wert der Minette für 1000 kg.

	Elzafs-Lothringen	Luxemburg
1898	2,42 <i>M.</i>	2,08 "
1899	2,68 "	2,16 "
1900	2,87 "	2,24 "
1901	2,67 "	2,11 "
1902	2,58 "	2,27 "

In den in „Stahl und Eisen“ Nr. 3, 1903, gegebenen Tabellen wird der Wert der braunen oder grauen Minette für 1900 mit 3,90 *M.*, 1901 mit 4,40 *M.*, 1902 mit 2,85 *M.* angegeben. Hier wie auch für die Angaben des Siegerlandes stimmen die für die in den betreffenden Jahren getätigten Verkäufe angegebenen Preise nicht überein mit den Preisen des Eisensteins, der in demselben Jahre abgeliefert worden ist.

Die Selbstkosten in Lothringen-Luxemburg werden von fachmännischer Seite auf 1,50 bis 2,00 *M* f. d. Tonne für Gruben mit Tagebau und Stollenbetrieb angegeben. Bei Tiefbaubetrieb steigen dieselben auf 2 bis 3 *M*. Hierbei ist keine Amortisation und Verzinsung eingerechnet.

Der Eisengehalt wird für rote Minette mit 40 %, graue Minette mit 36 % angegeben.

Sieht man von den aufsergewöhnlich hohen Preisen des amerikanischen Eisensteins im Jahre 1890 ab, so stellt sich, mit Berücksichtigung des hohen Eisengehaltes und der damit verbundenen geringeren Kosten der Einschmelzung, derselbe durchschnittlich wesentlich niedriger als der Eisenstein von Dill, Lahn und Sieg. Ein direkter Vergleich mit der Minette ist nicht möglich, da ähnliches Material nur in geringem Umfange in den Vereinigten Staaten zur Verwendung kommt. Dagegen müßten zu einem vollständigen Vergleich die Preise, welche für den ausländischen Eisenstein, nach Deutschland geliefert, bezahlt werden, in Betracht gezogen werden.

4. Die Transportverhältnisse.

Zur Beurteilung der Wege, welche das Rohmaterial bis zu den Eisenwerken zurückzulegen hat, und zur Beurteilung der Kosten, zu denen dies geschieht, ist es erforderlich, zunächst auf die Lage der Eisenhütten selbst einzugehen.

Tabelle 22 gibt diesbezüglich die Mengen des in den einzelnen Staaten 1901 erzeugten Roheisens und den Prozentsatz, mit welchem die einzelnen Staaten an der Gesamterzeugung beteiligt sind, an. Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, sind es vier Staaten, Pennsylvania, Ohio, Illinois im Norden und Alabama im Süden, denen die Hauptproduktion von rd. 85 % im ganzen zufällt. Aber auch hier nimmt Pennsylvania mit nahezu der Hälfte der Erzeugung des ganzen Landes den Löwenanteil in Anspruch.

Tabelle 22. Erzeugung von Roheisen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1901 in Tonnen zu 1000 kg.

Pennsylvania	7 461 116	46,26 %
Ohio	3 379 814	21,00 "
Illinois	1 622 479	10,05 "
Alabama	1 244 877	7,70 "
Virginia	455 863	2,83 "
Tennessee	342 550	2,12 "
Maryland	308 052	1,90 "
New York	288 215	1,78 "
Wisconsin und Minnesota	210 882	1,30 "
Missouri, Colorado und Washington	206 674	1,28 "
Michigan	173 503	1,07 "
West Virginia	169 271	1,05 "
New Jersey	158 246	0,98 "
Kentucky	69 561	0,43 "
North Carolina und Georgia	27 772	0,17 "
Connecticut	8 577	0,05 "
Massachusetts	3 440	0,02 "
Texas	2 309	0,01 "
Total	16 133 202	100,00 %

Die in der zweiten Karte eingetragenen Quadrate der Erzeugung von Kohle, Koks, Eisenstein und Roheisen geben nun schon annähernd ein Bild von der gegenseitigen Lage der Förderung der Rohmaterialien und dem Platze ihrer Verarbeitung. Diese geographische Lage ist mit Ausnahme der südlichen Eisenindustrien für den größten Teil derselben aufserordentlich ungünstig. Bei dem Brennmaterial tritt dies allerdings weniger hervor. Immerhin sind aber seine Transportwege für einen Teil der Industrie bedeutend gröfser als bei uns. Die Entfernungen für den Transport von Kohlen und Koks bis zu den Eisenwerken in Pennsylvanien schwanken von 80 bis 145 Kilometer. Dies sind ähnliche Entfernungen, wie sie für den Bezug des gleichen Materials aus dem rheinisch-westfälischen Gebiet für das Siegerland (100 bis 130 Kilometer) vorliegen.

Für einen Teil der südstaatlichen Eisenindustrie sind die Entfernungen wesentlich geringer und entsprechen denen der Eisenindustrie im niederrheinisch-westfälischen Gebiete. Dagegen hat die Eisenindustrie des Staates Illinois, welche sich vorwiegend bei Chicago an den Küsten des Michigan-Sees niedergelassen hat, für ihr Brennmaterial mit einer Entfernung von rd. 845 km aus dem Connellsville-Bezirk und rd. 860 km aus West-Virginia zu rechnen. Wenn man damit die größten Entfernungen der westdeutschen Eisenindustrie aus dem niederrheinischen Kohlenrevier nach Luxemburg und Lothringen von 330 bis 360 km und aus demselben Revier nach der Saar von 340 bis 350 km vergleicht, so liegen diese Bezirke wesentlich besser als diejenigen im Staate Illinois.

Tabelle 23. Frachten für Kohle und Koks in den Ver. Staaten.

Von Connellsville nach:	Entfernung km	Fracht für 1000 kg M	für das Tonnenkilom. S	Fracht nach dem preufs. Rohstofftarif M
Pittsburg, Pa.	91	3,47	3,81	2,70
Cleveland, Ohio	332	6,94	2,09	8,00
Buffalo, N. Y.	526	8,10	1,54	10,86
Detroit, Mich.	615	10,42	1,69	12,12
Cincinnati, Ohio	595	9,26	1,56	11,83
Toledo, Ohio	511	8,18	1,40	10,65
Chicago, Ill.	907	11,57	1,29	16,20
St. Louis, Ill.	1090	12,27	1,13	18,76
Baltimore, Md.	522	9,03	1,73	10,80
New York	715	12,27	1,72	13,50
Philadelphia	560	9,03	1,61	11,34

Über die offiziellen Frachtsätze für Kohlen und Koks für eine Reihe von Plätzen, welche für die Eisenindustrie Bedeutung haben, gibt Tabelle 23 Auskunft. Die Frachtsätze, welche für 1901 gelten, sind von Jeans gegeben. Leider fehlten die Entfernungen. Ich habe dieselben von Connellsville ausgehend angenommen und daraufhin die Einheitssätze berechnet.

Diese Tabelle zeigt, wie aus den in der letzten Kolonne beigefügten Frachtsätzen des preussischen Rohstofftarifs hervorgeht, für kleinere Entfernungen höhere Frachten als die amerikanischen Staatsbahnen. Für größere Entfernungen sind die amerikanischen Sätze aber schon bedeutend niedriger. Dafs aber aufer diesen amtlich veröffentlichten Frachtsätzen noch wesentlich niedrigere Frachten zur Anwendung kommen, zeigen die späteren Tabellen 25 bis 30.

Nimmt man den in Tabelle 6 angegebenen Durchschnittspreis der Kohlen von 4,81 M f. d. Tonne an, so stellten sich hiernach in 1901 die Kohlen von Connellsville

loco	f. d. Tonne auf	loco	f. d. Tonne auf
Pittsburg	8,28 M	Baltimore	13,84 M
Cleveland	11,75 "	Philadelphia	13,84 "
Chicago	16,38 "		

Wahrscheinlich hatten diese Plätze, wenigstens teilweise, die Kohle noch billiger, da bei solchen Entfernungen wohl eher die niedrigsten als die mittleren Preissätze angewendet worden sind und für einen Teil dieser Orte die Konkurrenz der billigen Kohlen aus West-Virginia in Betracht gezogen werden muß.

Die Preise für Koks loco Verbrauchsort stellten sich im Jahre 1901 und ebenfalls unter Anwendung des durchschnittlichen Satzes von 9,42 M f. d. Tonne aus Tabelle 9 in

	f. d. Tonne auf		f. d. Tonne auf
Pittsburg	12,89 M	St. Louis	21,69 M
Cleveland	16,36 "	Baltimore	18,45 "
Chicago	20,99 "	Philadelphia	18,45 "

Von Interesse dürfte eine Aufstellung der von der Chesapeake und Ohio Railroad für eine Reihe von Jahren angewandten Frachten für Kohlen sein, über welche die Tabelle 24 Auskunft gibt.

Tabelle 24. Frachten für Kohlentransport der Chesapeake und Ohio Railroad in Pfennigen f. d. Tonne und Kilometer.

	1894	1895	1896	1897	1898	1899
Inlandsätze	1,27	1,11	1,10	1,09	0,949	1,02
Ausfuhrsätze	0,42	0,842	0,727	0,854	0,744	0,635

Mit kleinen Schwankungen ist auch aus dieser Zusammenstellung eine stark weichende Tendenz zu ersehen. Nach derselben ging der Einheitssatz in der kurzen Zeit von 6 Jahren um 20 bis 25 % zurück. Wie weit die Amerikaner aber gehen, wenn es darauf ankommt, Rückfrachten zu erhalten, anstatt die Wagen leer zu fahren, zeigt das Beispiel eines Frachtsatzes, der 1897 auf den Bahnen vom Ohio bis nach dem Oberen See, also auf eine Entfernung von 1300 bis 1400 km, zur Anwendung kam und welcher sich auf das Tonnenkilometer mit 0,1 S ausrechnet. Natürlich ist das ein Ausnahmefall. Er beweist aber, was ein rein kaufmännischer Betrieb fertig bringen und wie die Industrie unterstützt werden kann, wenn diese Interessen zusammenfallen.

Da die Frage der Kohlen- und Koksfrachten eine auferordentlich wichtige ist, die Frachten in den Vereinigten Staaten aber nicht einheitlich behandelt werden, so erscheint es zweckmäßig,

noch eine größere Anzahl von Frachtsätzen aus verschiedenen Gebieten und verschiedenen Richtungen anzuführen, die es ermöglichen, ein annäherndes allgemeines Bild über die im Inlandsverkehr und für die Ausfuhr zur Anwendung kommenden Sätze zu geben. Diese Sätze in den Tabellen 25 bis 30 sind auf Veranlassung der englischen Kommission von der Interstate Commerce Commission in Washington zusammengestellt und gelten für das zweite Halbjahr 1901.

Tabelle 25. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten. November 1901.

nach Norfolk, Va.			
Von	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in \$	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Pocahontas, Va.	600,26	7,86	1,322
Roderfield, W. Va.	664,64	7,86	1,179
Norton, Va.	749,93	8,33	1,121
Thacker, W. Va.	733,83	8,56	1,179
Radnor, W. Va.	852,92	8,79	1,035
Coalburg, W. Va.	720,96	9,72	1,551
Cauley, W. Va.	685,56	9,72	1,409
Hawk's Nest, W. Va.	674,29	9,02	1,351
Thurmond, W. Va.	645,32	9,02	1,409

Tabelle 26. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten. November 1901.

nach New York, N.Y.			
Von	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in \$	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Gruben in Penna:			
Clearfield, Pa.	556,8	7,44	1,35
State Linie, Pa.	609,9	8,06	1,32
Latrobe, Pa.	635,6	7,44	1,17
Gruben in Maryland:			
Cumberland, Md.	606,7	7,64	1,17
Piedmont, Md.	651,7	7,64	1,17
Deek Park, Md.	683,9	7,64	1,12
Gruben in W. Virginia:			
Clarksburg, W. Va.	806,2	8,06	1,00
Fairmont, W. Va.	806,2	8,06	1,00
Moundsville, W. Va.	912,4	8,06	0,89
Gruben in Penna:			
Connellsville, Pa.	754,7	8,06	1,06
Meyersdale, Pa.	666,2	7,02	1,03

Tabelle 27. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten.

nach Philadelphia, Pa.			
Von	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in \$	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Gruben in Maryland:			
Cumberland, Md.	461,8	5,99	1,29
		<i>4,54</i>	0,97
Piedmont, Md.	506,9	5,99	1,17
		<i>4,54</i>	0,89
Deek Park, Md.	571,3	5,99	1,03
		<i>4,54</i>	0,83
Gruben in W. Virginia:			
Clarksburg, W. Va.	661,4	7,02	1,06
		<i>5,58</i>	0,69
Fairmont, W. Va.	660,4	7,02	1,06
		<i>5,58</i>	0,69
Moundsville, W. Va.	767,6	7,02	0,92
		<i>5,58</i>	0,60
Gruben in Penna:			
Connellsville, Pa.	611,5	7,02	1,15
		<i>5,58</i>	0,77
Meyersdale, Pa.	521,4	5,99	1,15
		<i>4,54</i>	0,86

Die kursiv gedruckten Zahlen sind Schiffs- und Ausfuhrfrachten.

Tabelle 28. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten.
nach Baltimore, Md.

Von	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in \mathcal{M}	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Gruben in Penna:			
Clearfield, Pa.	402,3	5,99	1,49
State Linie, Pa.	455,4	5,99	1,32
Latrobe, Pa.	481,1	5,99	1,23
Gruben in Maryland:			
Cumberland, Md.	308,9	5,99	1,94
		4,25	1,38
Piedmont, Md.	354,0	5,99	1,89
		4,25	1,20
Deek Park, Md.	386,2	5,99	1,55
		4,25	1,09
Gruben in W. Virginia:			
Clarksburg, W. Va.	508,5	7,02	1,38
		5,29	1,03
Fairmont, W. Va.	508,5	7,02	1,38
		5,29	1,03
Moundsville, W. Va.	614,7	7,02	1,15
		5,29	0,86
Gruben in Penna:			
Connellsville, Pa.	454,0	7,02	1,52
		5,29	1,15
Meyersdale, Pa.	368,5	5,99	1,63
		4,25	1,15

Die kursiv gedruckten Zahlen sind Schiffs- und Ausfuhrfrachten.

Tabelle 29. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten. November 1901.
nach Newport News, Va.

Von	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in \mathcal{M}	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Coalburg, W. Va.	689,28	8,563	1,236
		*7,439	1,092
		6,469	0,805
Canley, W. Va.	653,37	8,563	1,322
		*7,439	1,150
		6,469	0,834
Hawskville, W. Va.	642,11	7,869	1,236
		*7,225	1,092
		5,056	0,805
Thurmond, W. Va.	613,14	7,869	1,294
		*7,225	1,150
		5,056	0,862

Die mit * versehenen Frachtsätze gelten nur für Bunkerkohlen, die kursiv gedruckten sind Ausfuhrfrachten.

Tabelle 30. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten: November 1901.

nach	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in \mathcal{M}	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Chicago, Ill.	753,13	8,10	1,06
East St. Louis, Ill.	983,28	9,95	1,01
Cincinnati, Ohio	503,71	6,24	1,23
Louisville, Ky.	680,73	8,10	1,17
Buffalo, N. Y.	378,18	4,62	1,23

Zu einem Vergleich mögen nun in Tabelle 31 (S. 618) die Frachtsätze und die sich daraus ergebenden Einheitssätze, welche in Deutschland für Kohlen und Koks zum Hochofenbetrieb, sowie für Kohlen zum sonstigen Eisenhüttenbetrieb heute in Anwendung kommen, aufgeführt werden.

Wird zu diesen Frachtsätzen der in Tabelle 6 für das Jahr 1901 enthaltene Preis für Gasflammkosten von 10,75 \mathcal{M} für die Tonne zugezogen, so stellen sich die Preise für die Kohlen der Eisenindustrie für dieses Jahr in

	auf		auf
Weidenau	14,15 \mathcal{M}	Esch	18,75 \mathcal{M}
Wetzlar	16,15 "	Burbach	19,15 "
Algringen	19,05 "	Rombach	19,15 "

Tabelle 31. Frachten zwischen den nebengenannten Stationen

	Entfern. km	für Kohlen u. Koks zum Hochofenbetrieb		für Kohlen zum Eisenhüttenbetrieb	
		M f. d. Tonne	Pfg. f. d. t/km	M f. d. Tonne	Pfg. f. d. t/km
Langendreer—Weidenau	122	3	2,46	3,4	2,78
Dortmund—Niederschelden	138	3,3	2,391	3,7	2,68
Bochum—Wetzlar	215	4,7	2,186	5,4	2,51
Dortmund—Wetzlar	219	4,7	2,146	5,5	2,51
Ruhrort—Algringen	339	7,7	2,271	8,2	2,42
Gelsenkirchen—Esch	334	7,5	—	8,0	2,39
Hörde—Esch	345	7,8	2,261	8,3	2,43
Gelsenkirchen—Burbach	350	7,9	—	8,4	2,40
Gelsenkirchen—Algringen	347	7,8	2,248	8,3	2,39
Gelsenkirchen—Rombach	352	7,9	—	8,4	2,38

Im Jahre 1901 war der Preis für Koks in Deutschland 17 M und kostete hiernach die Tonne Koks loco

Weidenau	20,— M	Burbach	24,90 M
Niederschelden	20,30 "	Esch	24,50 "
Wetzlar	21,70 "	Rombach	24,90 "
Algringen	24,80 "		

Trotz wesentlich kürzerer Entfernungen sind also die Kosten des Brennmaterials für die deutsche Eisenindustrie sehr viel höher als in den Vereinigten Staaten. Höhe des Preises des Materials und Höhe der Frachtsätze wirken beide ungünstig hierauf ein. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß die preussische Staatsbahn für die Kohlen zur Ausfuhr und zur Bekämpfung des ausländischen Wettbewerbes Ausnahmetarife besitzt, welche den im binnenländischen Verkehr der Vereinigten Staaten angewandten Sätzen sich nähern, aber selbst mit ihren niedrigsten Sätzen noch sehr weit von den dort angewandten Sätzen für die Ausfuhr entfernt sind. Unerwähnt darf dabei nicht bleiben, daß die großen Entfernungen in den Vereinigten Staaten die Anwendung billiger Frachtsätze sehr erleichtern. Der preussische Rohstofftarif, der maßgebende Tarif für den Inlandsverkehr der Kohlen, fällt bei einer Entfernung von

	Δ f. d. t/km		Δ f. d. t/km
500 km auf den Durchschnittssatz von	2,1	800 km auf den Durchschnittssatz von	1,83
600 " " " " " "	1,98	900 " " " " " "	1,77
700 " " " " " "	1,90	1000 " " " " " "	1,75

herab, und bleibt aber damit immer noch 70 bis 90 % über den im inländischen Verkehr der Vereinigten Staaten angewandten Sätzen der Tabellen 25 bis 30.

Wie schon aus den beiden Karten und den angeführten Tabellen hervorgeht, liegen diejenigen Eisensteinfelder, welche zur Zeit für die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten vorwiegend in Betracht kommen, in sehr großer Entfernung von den Eisenwerken selbst. Die jetzige gegenseitige Lage der Gruben und Hütten würde kaum aufrecht zu erhalten sein, wenn nicht ein großer Teil des Weges, den der Eisenstein zurückzulegen hat, den Wasserweg benutzen könnte. Die Entfernungen von den Eisensteinlagern des Oberen Sees bis zu dem Mittelpunkt der Eisenindustrie in Pennsylvania beträgt 1240 bis 1739 km. Hiervon entfallen indessen etwa 900 bis 1300 km auf den Wasserweg. In der ersten Karte sind die Wege, welche der Eisenstein zurückzulegen hat, in dicken Linien eingetragen. Wie ersichtlich, liegen die Eisenerfelder in verschiedener Entfernung von den Verschiffungshäfen. Die Erze der älteren Felder haben bis zu dem Verschiffungsplatze nur 24 km zurückzulegen. Diese Entfernung steigt aber bis zu den Feldern des Vermilion-Gebietes auf 161 km. Ebenso ist der Seeweg verschieden und schwankt bis zu den südlichen Häfen des Erie-Sees, welche als Lieferungsplatz für den Eisenstein gelten, zwischen 885 und 1328 km. Über die Frachten, welche zur Bewältigung dieser Entfernungen im Jahre 1901 gezahlt wurden, sowie über die Entfernungen der einzelnen Gebiete bis zu den Häfen des Erie-Sees gibt die Tabelle 32 Auskunft.

Tabelle 32. Frachten für Eisenstein von den Gruben am Lake superior bis zu den Häfen am Erie-See im Jahre 1901.

	Eisenbahn		Seeweg		Gesamtfracht für 1000 kg M
	Ent- fernung km	Fracht für 1000 kg M	Ent- fernung km	Fracht für 1000 kg M	
Marquette-Felder	24	1,047	966	2,93	3,98
Menominee- "	64—97	1,668	885	5,51	4,18
Gogebie- "	64	1,668	966	2,93	4,60
Vermilion- "	161	4,188	1328	3,34	7,53
Mesabi- "	121	3,347	1328	3,34	6,70

Das Bedürfnis, die großen Massen von Eisenstein, welche an den Häfen des Erie-Sees ankommen, in der billigsten Weise nach den Werken in Pennsylvania zu schaffen, hat nun zu einer Transporteinrichtung geführt, welche einzig in ihrer Art ist und damit ein lehrreiches Beispiel gibt, was unter gewissen Umständen mit zweckmäßig angeordneten Eisenbahnen geleistet werden kann. Auf Veranlassung von Carnegie hat die ihm unterstellte Gesellschaft vor einigen Jahren eine Eisenbahn gebaut, welche lediglich mit Rücksicht auf einen billigen Transport des Eisensteins zwischen den angegebenen Endpunkten entworfen und ausgeführt worden ist. Diese Eisenbahn gehört der Pittsburg Bessemer und Lake Erie Railroad Company und steht unter der Kontrolle der United States Steel Corporation. Die einzelnen Zahlen, welche diesen so interessanten Eisenbahnbetrieb betreffen, sind in der Tabelle 33 gegeben. Die Gewichte dieser Tabelle sind aus der englischen Quelle von Jeans übernommen und, da keine besondere Angabe über die Art der Tonne gemacht, als englische Tonne mit 1016,3 kg verrechnet. Da es sich vorwiegend um Eisenstein handelt, bei dem diese Tonne auch sonst zur Anwendung kommt, dürfte die Annahme berechtigt sein.

Tabelle 33.

Angaben über die Pittsburg-Bessemer and Lake Erie Railroad Company.

Gesamte Länge der Bahn mit Zweiglinien	326,6 km
Länge der Hauptlinie	250,0 "
Baukosten	108 807 951 <i>M</i>
Stärkste Steigung	1 : 135
Kleinster Kurvenhalbmesser	198,12 m
Bahn ist einspurig mit normaler Spurweite	
Gewicht der Schienen f. d. laufende Meter	50 kg
Höhe der Schienen	152 mm
Fußbreite der Schienen	152 mm
Länge der Schienen	9,14 bis 10,06 cm
Zahl der in 1900 gefahrenen Züge	4993
Durchschnittliches Bruttogewicht eines Zuges	882 t
Stärkstes Bruttogewicht eines Zuges	2443 t
Stärkste Ladung eines Zuges	1879 t
Durchschnittliche Eisensteinladung eines Zuges	od. 76,9 % d. Bruttogew. 1040
Zahl der Züge Sommer 1900 täglich	12 bis 14
Durchschnittliche Ladung eines beladenen Wagens	37,6 t
Durchschnittliche Zahl der beladenen Wagen eines Zuges	23
Durchschnittliche Zahl der leeren Wagen eines Zuges	15
1 Güterzug hat an Personal	{ 1 Maschinist, 1 Heizer, 1 Zugführer, 1 Signalmann, 1 Bremsler
Durchschnittliche Fahrzeit eines Zuges	13 bis 14 Stunden
Durchschnittlich durchfahrene Länge eines Zuges	194 km
Gewicht der in 1900 gefahrenen Güter	4 247 486 t
Gefahrene Tonnenkilometer in 1900	852 000 000
Gefahrener Eisenstein	2 738 031 t
Gesamte Einnahme	oder vom Ganzen 64 % 8 874 012 <i>M</i> od. 1,04 Pfg. f. d. t./km

Der Frachtsatz, zu dem die Gesellschaft den Transport des Eisensteins für Werke, welche nicht der United States Steel Corporation angehören, im Jahre 1901 beförderte, betrug 5 *M* f. d. Tonne. Wenn der Eisenstein aber direkt aus dem Schiff in Conneaut entnommen wird, also keine Lagerung beansprucht, so ermäßigt sich dieser auf 4,40 *M*. Wird die Gebühr für Entladung und Rangieren auf den Endstationen abgerechnet, so verbleibt für den eigentlichen Transport, aber einschließlicher der Entladung aus dem Schiff am Erie-See, 3,50 *M* oder für die 250 km lange Strecke 1,4 *¢* f. d. t./km. Dagegen konnte die Gesellschaft den Eisenstein für die eigenen Werke mit einem noch mäßigen Verdienst zum Satze von 1,84 *M* f. d. Tonne oder zu 0,73 *¢* f. d. t./km befördern. Die gesamte Fracht für den Eisenstein von der Grube bis den Hütten mit allen Zwischenmanipulationen stellt sich demnach, wenn keine Lagergelder am Lake Erie erforderlich werden, auf 7,48 *M* bis 11,03 *M* für fremden Eisenstein und auf 5,82 *M* bis 9,37 *M* für den Eisenstein der United States Steel Corporation. Legt man nun die mittleren Preise aus Tabelle 17 von 1901, welche loco Hafen am Lake Erie gegeben sind, zu Grunde, so stellt sich bei einem Preise von

12,— <i>M</i> für Mesabi-Bessemer derselbe loco Hütte auf	13,90	bezw.	15,50 <i>M</i> f. d. Tonne
10,50 " " Mesabi-Nichtbessemer " " "	12,40	"	14,— " " "
20,— " " Marquette Nr. 1 " " "	21,90	"	23,50 " " "
24,— " " Marquette, bes. niedrig an Phosphor " " "	25,90	"	27,50 " " "

Wird dieser Preis auf den Wert von einem Prozent Eisengehalt reduziert, so stellt sich diese Einheit

bei Mesabi-Bessemer Eisenstein	von 60 % Fe auf durchschnittlich 0,231 bzw. 0,258 <i>M</i>
bei Mesabi-Nichtbessemer-Eisenstein	" 54 " " " " " 0,23 " 0,26 "
bei Marquette Nr. 1	" 55 " " " " " 0,39 " 0,425 "
bei Marquette mit niedrigem Phosphor	" 64 " " " " " 0,405 " 0,43 "

Für die Beurteilung der Verhältnisse des nordamerikanischen Eisensteinbezuges dürfte die vorstehende Betrachtung ein genügendes Bild geben. Dieselbe bezieht sich auf die überwiegende Menge dieses Materials und auf den schwierigsten und größten Transportweg für dasselbe. Die sonst sehr verteilt im Lande zur Zeit in Ausbeutung begriffenen Eisenerzvorkommen liegen wesentlich günstiger für die Eisenindustrie, teilweise sogar unmittelbar bei derselben. Auch die Arten dieses Materials sind sehr verschieden. Im Süden ist ein der Minette ähnlicher Stein vorhanden, der ohne Kalksteinzusatz verhüttet wird. Über alle diese einzelnen Vorkommen zuverlässige Zahlen zu geben, ist zu schwierig und würde auch der Zeit, die mir für den Vortrag zur Verfügung steht, nicht entsprechen.

Wenn in dem Folgenden noch ein kurzer Vergleich mit den Transportverhältnissen und den Kosten für Eisenerz im westlichen Deutschland gemacht wird, so soll dabei von dem Bezug vom Ausland abgesehen werden. Die Hütten, welche diesen Eisenstein beziehen, und die ja vorwiegend am Wasser liegen, daher keine Zwischenfracht auf der Eisenbahn haben, werden sich den Vergleich auf Grund der schon gegebenen Zahlen leicht vervollständigen können.

Der für die westdeutschen Bahnen in Betracht kommende allgemeine Ausnahmetarif für Eisenerz vom 1. Juni 1901 ergibt bei einer Entfernung von

100 km	2,5 <i>M</i> f. d. Tonne oder 2,5 ₰ f. d. t/km
150 "	3,3 " " " " 2,2 " " "
200 "	4,0 " " " " 2,0 " " "
300 "	5,0 " " " " 1,66 " " "
400 "	6,0 " " " " 1,50 " " "
500 "	7,0 " " " " 1,40 " " "

Der außer diesem Tarif für den Bezug des Eisensteins von der Lahn, Dill und Sieg eingeführte Notstandstarif vom 10. August 1902 ergibt die folgenden Frachten bei

100 km	1,90 <i>M</i> f. d. Tonne oder 1,9 ₰ f. d. t/km
150 "	2,50 " " " " 1,66 " " "
200 "	3,10 " " " " 1,55 " " "
300 "	4,40 " " " " 1,46 " " "
400 "	5,60 " " " " 1,40 " " "
800 "	6,90 " " " " 1,37 " " "

Für die wichtigeren Frachtrelationen der Eisenindustrie stellen sich nun die tatsächlichen Transportkosten wie in Tabelle 34 angegeben:

Tabelle 34.

	Entfernung	Frachtsatz	oder f. d. tkm
	km	<i>M</i>	₰
Wetzlar—Niederschelden	82	1,80	2,68
Wetzlar—Bochum	215	3,30	1,53
Wetzlar—Dortmund	219	3,30	1,50
Dillenburg—Niederschelden	53	1,40	2,64
Dillenburg—Dortmund	190	3,00	1,57
Niederschelden—Bochum	134	2,30	1,71
Niederschelden—Dortmund	138	2,30	1,66
Niederschelden—Grevenbrück	46	1,30	2,82
Münster—Hörde	253	3,80	1,50
Algringen—Gelsenkirchen	347	5,40	1,55
Algringen—Ruhrort	339	5,30	1,56
Esch—Siegen	321	5,20	1,62
Esch—Hörde	345	4,50	1,56

Der Roteisenstein von der Lahn stellte sich hiernach bei einem durchschnittlichen Verkaufspreis von 10 *M* f. d. Tonne in 1900 loco

Hütte Niederschelden	auf etwa 11,80 <i>M</i>
" Bochum und Dortmund	" " 13,30 "

und die Brauneisensteine von der Lahn loco

Hütte Niederschelden	auf etwa 9,70 <i>M</i>
" Bochum und Dortmund	" " 11,20 "

Der rohe Spateisenstein von Siegen kostete 1900 loco

Hütte Bochum	14,20	M f. d. Tonne
„ Grevenbrück	13,20	„ „ „

Die braune Minette mit einem Preis von 3,90 M kostete 1900 loco

Hütte Gelsenkirchen	9,30	M f. d. Tonne
„ Ruhrort	9,20	„ „ „
„ Siegen	9,10	„ „ „
„ Hörde	9,30	„ „ „

Hiernach stellte sich die Einheit von einem Prozent Eisen des Roteisensteins von Wetzlar bei 50% Eisengehalt in Niederschelden auf 0,236 M, in Bochum und Dortmund auf 0,266 M. Beim Brauneisenstein von Wetzlar mit einem Metallgehalt von 45% stellte sich ein Prozent Metallgehalt in Niederschelden auf 0,215 M, in Bochum und Dortmund auf 0,25 M. Beim rohen Spateisenstein von Siegen mit einem Metallgehalt von 40% stellte sich die Einheit in Bochum auf 0,355 M, in Grevenbrück auf 0,33 M. Kommt dieser Stein geröstet zum Versand, so stellt sich derselbe 1900 bei einem Preis von 16 M f. d. Tonne und einem Metallgehalt von 55% loco Bochum auf 18,30 M f. d. Tonne oder die Einheit von einem Prozent Eisen auf 0,32 M. Die graue Minette stellte sich bei einem Eisengehalt von 36% für die Eiseneinheit loco Gelsenkirchen, Ruhrort, Siegen und Hörde auf durchschnittlich 0,262 M.

Diese Sätze über die Kosten des Eisengehaltes dürfen natürlich nur als einzelne Beispiele angesehen werden und gelten bei der Verschiedenartigkeit der Lebensbedingungen der einzelnen Werke nicht als Normen. Immerhin zeigen sie aber keine starken Unterschiede gegen die amerikanischen Sätze und ist die Lage vieler deutschen Werke ähnlich oder günstiger im Bezuge des Eisensteins. Gleichfalls sind die mannigfaltigen begleitenden Nebenumstände, welche bei den Kosten der Herstellung des Roheisens aus den verschiedenen Eisensteinsorten in Betracht kommen, außer Berücksichtigung gelassen.

Als letztes Rohmaterial dürfte nun noch der Kalkstein in Betracht gezogen werden können. Die allgemeine Verbreitung dieses Materials in Deutschland wie in den Vereinigten Staaten, sowie die allgemein billige und wohl nicht sehr verschiedenartige Gewinnung desselben, läßt aber wohl erübrigen, an dieser Stelle heute näher darauf einzugehen.

Für die Beurteilung der Selbstkosten des Roheisens kommen nun noch die Löhne und damit die Einrichtungen der Hütten, sowie die Art des Hüttenbetriebes in Betracht. Einrichtungen und Konstruktionen zum billigen Massentransport können hier wie dort gleichartig ausgeführt werden, dürfen also keine Unterschiede, die nicht event. zu beseitigen wären, aufweisen. Die Löhne sind in den Vereinigten Staaten f. d. Mann und Tag wesentlich höher als in Deutschland, wahrscheinlich aber auf die Tonne Roheisen ausgerechnet niedriger als hier. Es wird nicht möglich sein, auf dieses überaus wichtige und interessante Kapitel heute näher einzugehen. Ich behalte mir vor, später bei Gelegenheit darauf zurückzukommen.

Zu einer Beurteilung der Lage der nordamerikanischen Roheisenindustrie würde nun noch die Frage des Absatzes gehören. Auch dieser Teil muß einer späteren Verhandlung überlassen werden. Immerhin dürfte es aber interessant sein, festzustellen, nach welchen Frachtsätzen das Roheisen im Inlandsverkehr dort gefahren wird. Die Tabelle 35 (S. 622) gibt die veröffentlichten Frachtsätze einer Reihe von Stationen für Roheisen vom Januar d. J. In derselben sind die Einheitssätze für den amerikanischen Transport ausgerechnet und sind gleichfalls die Frachten und Einheitssätze des deutschen Tarifs für den inländischen Verkehr bei gleichen Entfernungen zum Vergleich beigelegt. Berücksichtigt man, daß in Deutschland neben dem normalen Tarif für Roheisen noch billigere Tarife zur Bekämpfung des ausländischen Wettbewerbs existieren, so ist dabei auch zu beachten, daß die amerikanischen Sätze die veröffentlichten Tarife sind und daß bei besonderen Abmachungen noch niedrigere Frachtsätze zur Anwendung kommen. So ist mir ein im Jahre 1901 angewandter Tarif für Roheisen bekannt, nach dem dasselbe von Birmingham, Alab., nach Mobile bei einer Entfernung von 442 km zu dem unglaublich niedrigen Satze von 0,9 Pfg. f. d. Tonnenkilometer gefahren wird.

Aus dem Vorgetragenen glaube ich den Schluß ziehen zu können, daß die Roheisenindustrie der Vereinigten Staaten im allgemeinen sehr gute Rohmaterialien zur Verfügung hat. Die Gesteinskosten sind sehr billige und das Brennmaterial wird wesentlich billiger zu den Eisenwerken geliefert, als dies in Deutschland der Fall ist. Die ungünstige Lage des Eisensteins ist durch sehr billigen Transport aufgehoben. Die Kosten desselben bis zu den Eisenwerken sind indes zur Zeit nicht sehr unterschiedlich gegen diejenigen in Deutschland. Bei den heutigen Verhältnissen und den angeführten Preisen haben die Besitzer der Gruben einen beträchtlichen Gewinn aus dem Betrieb derselben. Da der Besitz der Gruben und der Eisenwerke durch die Bildung der United States Steel Corpo-

Tabelle 35. Frachtsätze für Roheisen in den Ver. Staaten.

Gültig von Januar 1903.

von Pittsburg nach	Entfernung in km	für 1000 kg Roheisen		Deutsche Frachten	
		M	f. d. t/km	M	f. d. t/km
New York	715	9,92	1,38	16,9	2,36
Philadelphia	570	9,09	1,59	13,74	2,41
Baltimore, Md.	539	8,68	1,42	13,05	2,42
Rochester, N. Y.	570	7,02	1,23	13,74	2,41
Cleveland, Ohio	241	5,78	2,39	65	2,6
Columbus, Ohio	311	7,02	2,25	80,4	2,59
Dayton, Ohio	425	8,47	1,99	10,55	2,49
East St. Louis	999	13,64	1,36	23,17	2,2
Indianapolis, Ind.	613	9,71	1,53	14,68	2,39
Louisville, Ky.	681	11,16	1,63	16,18	2,37
Manfield, Ohio	282	6,61	2,34	7,40	2,62
Terre Haute, Ind.	—	11,16	—	—	—
Chicago, Ill.	753	11,16	1,48	17,7	2,35
Youngstown, Ohio	109	3,51	3,22	36,00	3,3
Buffalo, N. Y.	435	6,82	1,56	10,77	2,47
Von Birmingham, Al., nach:					
Baltimore, Md.	1381	19,67	1,42	31,58	2,29
Philadelphia	1535	19,79	1,28	34,97	2,27
New York	1878	24,55	1,46	38,11	2,27

ration grösstenteils in einer Hand liegt und diese große Gesellschaft für absehbare Zeit die Macht hat, den inländischen Markt zu beherrschen, so ist nicht zu erwarten, daß dieselbe in den nächsten Jahren die Preise wesentlich herabsetzt und damit für das Ausland gefährlich wird. Man muß allerdings damit rechnen, daß die ungeheuren Kapitalien, welche zur Zeit in dieser Gesellschaft in einer, wie es scheint, etwas übertriebenen Weise angelegt sind, kurzer Hand reduziert werden können. Geschieht dies, so kann die Lage für das Ausland acut werden, da bei geringerem Kapital und den offenbar billigen Selbstkosten der Weltmarkt von dieser Corporation schwer erschüttert werden kann. Ob eine solche Gefahr dauernd für die Zukunft bestehen bleibt, hängt allerdings auch von der Nachhaltigkeit der bis jetzt aufgeschlossenen Lagerstätten der Rohmaterialien ab. Es wäre für die nichtamerikanische Eisenindustrie von großem Interesse, hierüber recht bald eine zuverlässige, fachmännische Auskunft zu erhalten.

Ich schliesse mit dem Wunsche, daß die Einrichtungen der amerikanischen Konkurrenz unsererseits sorgfältig beachtet werden, um die billigste Erzeugung zu ermöglichen, und daß die allgemeine Entwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse diesseits auf das ernsteste verfolgt werden möge. Wenn das heute Vorgetragene auch in keiner Weise Anspruch darauf machen kann, die Grundlagen der nordamerikanischen Eisenindustrie erschöpfend klargelegt zu haben, so wird dasselbe hoffentlich doch dazu beitragen, weitere Anregungen nach dieser Richtung zu geben. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich stelle die Ausführungen zur Erörterung. Das Wort hat Hr. Schott.

Civilingenieur **Carl Schott-Köln**: Ich habe die Frage der Nachhaltigkeit der amerikanischen Kohlen- und Erzvorkommen ziemlich aufmerksam verfolgt und mir besonders bemerkt, daß vor der staatlichen Untersuchungs-Kommission in Washington Hr. Schwab von der United States Steel Corporation selbst ausgesagt hat, daß das außerordentlich wertvolle Kokskohlenvorkommen im Connellsville-Bezirk, welches die Gesellschaft beinahe ganz besäße, bei einem in gleichem Maße fortschreitenden Abbau in 30 Jahren erschöpft sein würde. Hr. Schwab hatte gar keinen Anlaß, die Verhältnisse ungünstiger hinzustellen, wie sie wirklich sind. Es mag ja nun sein, daß an anderen Stellen noch neue Kohlenlager gefunden werden, aber in solch günstiger Lagerung, mit so billigem Abbau und einer Kohle für die Herstellung eines so ausgezeichneten Koks wird dies schwerlich der Fall sein, sonst hätte man sie schon längst entdeckt. Die Förderung und Kokserzeugung wird jedenfalls beträchtlich teurer werden, die Qualität des Koks geringer und die Fracht nach dem die Hauptsache verbrauchenden Pittsburger Bezirk unter allen Umständen höher. Auch die großen Erzvorkommen an dem Oberen See haben nach Aussage von Hrn. Schwab bei der jetzigen Gewinnung eine Lebensdauer von nur 60 Jahren; dort mögen aber weitere Lagerstätten noch eher zu finden sein, wengleich auch diese dann in den Frachtbeziehungen, namentlich der Anfuhr zu den Obere See-Häfen, weniger günstig sein werden. Zu erinnern ist ferner noch daran, daß auch das große Anthracitvorkommen in Pennsylvania, welches die ganzen Industrien des Ostens, namentlich der Städte der Neu-England-Staaten, auch mit Kesselkohle versorgt (Fettkohlen dürfen wegen des Rauches nicht gebrannt werden), nach den Übersichten

der geologischen Landesbehörden in 60 Jahren erschöpft sein wird. Bezüglich der Erzförderung an den Oberen Seen sind einige ganz gewaltige Leistungszahlen bei den Gruben genannt worden, die im Tagebau mit Baggerbetrieb arbeiten. Ich möchte Hrn. Macco fragen, ob sich dieser Betrieb nur auf die von ihm als dort vorkommend erwähnten mulmigen Erze bezieht, oder ob auch andere etwa zerklüftete Sorten ebenso abgebaut werden.

Ingenieur **Macco**: Das bezieht sich nur auf mulmiges Erz; baggern in festem Gestein ist unmöglich.

Vorsitzender: Es meldet sich niemand mehr zum Wort. Ich schliesse die Diskussion und danke Hrn. Ingenieur Macco für seinen lichtvollen Vortrag. (Bravo!) Gleichzeitig möchte ich der Hoffnung Ausdruck geben, daß Hr. Macco von seiner nordamerikanischen Reise mit reichen Erfahrungen zurückkehren und uns dann weitere Mitteilungen machen möge. (Bravo!)

Wir gehen nun über zu Punkt 4 der Tagesordnung, dem Vortrag des Hrn. Direktor Schilling:

Über die durch das Hängen der Gichten veranlafsten Hochofenexplosionen.

Direktor **Schilling**: M. H.! Als ich seinerzeit hörte, daß bei dem Hochofenunglück in Hattingen auch der Betriebsleiter, mein alter Studienfreund Blauel, erhebliche Verletzungen erlitten hatte, bin ich einige Tage nach dem Unfall nach Hattingen gefahren. Nachdem Hr. Blauel mich an der Stimme erkannt hatte, begrüßte er mich mit den Worten: „Ja, ja, die alten Burschen fangen zum Schluß unserer Tätigkeit noch an, ungemütlich zu werden.“ Er erzählte mir dann: „Der Ofen war schon einmal gefallen, ohne daß die Beschickung niederging; nachdem der Ofen zum zweitenmal gefallen, war ich im Begriff, nach dem Ofen zu gehen, als ich von einer Flamme verbrannt wurde.“ Von der Größe des Unglücks hatte Hr. Blauel keine Ahnung.

Auf der Unglücksstelle sah ich etwas, was ich kaum für möglich gehalten hätte. Von dem Hochofen stand nur noch ein Stumpf, vom oberen Rastteil bis zur Gicht war das Mauerwerk zerstört. Über den Trümmern schwebte auf den vier gebrochenen Säulen das Gichtplateau mit Gasfang in schiefer Lage. Der Plattenbelag der Gichtbrücke hing als ein langer Blechstreifen an der Seite des Gichtaufzuges vertikal herunter. Der Augenschein zeigte, daß alles Folge einer gewaltigen Explosion gewesen war, die vom oberen Rastteil des Ofens bis zur Gicht gleichzeitig gewirkt hatte. Die Bänder, die aus vorzüglichem Material bestanden, hatten sich zum Teil um die Säulenstümpfe gewickelt. Das Mauerwerk in dem oberen Teil der Rast war von normaler Stärke. Und alles dieses hatte sich ereignet, obwohl die ganze Einrichtung der Begichtung — sie bestand aus Langenscher Glocke und Zentralrohr — ein einziges Sicherheitsventil war. Hätte mich damals jemand nach der Ursache dieser furchtbaren Explosion, die sich nach aufsen nur durch einen dumpfen Schlag geäußert hatte, gefragt, so hätte ich nur antworten können: „Diese Explosion ist ein ganz außergewöhnliches Ereignis, und um ein solches hat sich bis jetzt niemand, sowohl von der Feder als auch vom Leder, bekümmert.“ Der Eindruck, den das furchtbare Ereignis auf mich gemacht hat, ist allein die Veranlassung gewesen, daß ich mich mit der Frage beschäftigt habe: „Was ist die Veranlassung der Explosion gewesen und wie lassen sich solche traurigen Vorkommnisse in Zukunft vermeiden?“

Von allen durch das Hängen der Öfen bis jetzt vorgekommenen Explosionen ist die Hattinger die folgenschwerste gewesen. Am 4. November 1899 ereignete sich in Rodingen eine ähnliche Explosion, die eine Zertrümmerung des oberen Schachtteils und des Gichtplateaus zur Folge hatte. Beschrieben ist dieses Ereignis in „Stahl und Eisen“ vom 1. Januar 1900. Einige Zeit nach dem Hattinger Unglück, 11. November 1900, ereignete sich auf dem Hochofenwerk des Hörder Vereins vormals Karl von Born in Dortmund eine größere Explosion, die das Mauerwerk des oberen Schachtteils lockerte und auf der Gicht von allen vertikalen und horizontalen Unterstützungen nichts weiter stehen liefs als zwei Säulen, auf denen ein verbogener Träger lag. Der Hochofen wurde, nachdem er die Kneippsche Wasserkur durchgemacht hatte, ausgekratzt. Obwohl mehrere Doppelwagen Beschickung über den Hüttenplatz zerstreut wurden, ist glücklicherweise kein Menschenleben gefährdet worden. Auch auf diesem Werk war der Gichtverschluss ein einziges Sicherheitsventil, es war eine Langensche Glocke mit Zentralrohr vorhanden. Hr. Direktor Zeidler erzählte mir, zuerst habe man ein Fauchen, Zischen und Donnern gehört, und kurz darauf habe die Explosion stattgefunden.

Am 4. Mai vor. J. ereignete sich auf einem größeren Hüttenwerke eine Explosion, von der mir der Betriebsleiter folgendes mitteilte: Das Hängen trat nach einem normalen Gichtenwechsel ein, die erste Neigung zum Hängen zeigte sich am 3. Mai Abends 10 Uhr; während der Nachtzeit ging die Beschickung dann nur ruckweise beim Abstellen des Windes herunter und betrug

der Gichtenwechsel während der Nachtschicht nur 60 % des normalen. Am 4. Mai trat dann stärkeres Hängen ein und machte der Ofen in 7 $\frac{1}{2}$ Stunden Blasezeit, trotz mehrfachen Gießens, nur 4 Gichten statt 16 bei gewöhnlichem Gange. Der Ofen fiel dann während des Blasens beim Gießen, als das Eisen in die zweite Pfanne lief. Dieser Guß, im Gewichte von etwa 20 tons, ist in 3 $\frac{1}{2}$ Stunden erblasen, der Ofen hatte also unten normalen Gang, die Gicht zeigte normale Gasmenge, und dennoch hing der Ofen. Infolge der dabei entstandenen Explosion wurde der Parrytrichter mit Zentralrohr hochgeworfen, das ganze Eisengerüst auf der Gicht gehoben, die Träger wurden verbogen und das Mauerwerk des oberen Schachtteils zerstört. Der Ofen blies aus einer Mischung, die etwa 40 % ganz feines Erz hatte, Thomasroheisen. Leider sind infolge dieser Explosion 3 Menschenleben zu Grunde gegangen.

Am 29. Januar d. J. trat eine gewaltige Explosion in Seraing ein, die ich später beschreiben werde.

Über die Ursache des Hängens der Gichten kann ich hinweggehen, da dieses Thema von Hrn. Osann in einem früheren Vortrage an dieser Stelle ausführlich behandelt ist. Nun hat Hr. Osann die Tatsache, daß in einer Temperatur von 400 bis 500° bei Anwesenheit von Eisenoxyd das Kohlenoxyd in CO₂ und C zerlegt wird, benutzt, um sich eine neue Theorie für das Hängen zurechtzulegen. Der feine Kohlenstoff soll die Eisensteine umhüllen und durch spätere Einwirkung auf die Oxyde eine raschere Reduktion herbeiführen. Ich glaube nun kaum, daß es jemals ein Hochofen fertig bringt, auf diese Weise zu hängen, denn: 1. bewegen sich bei flottem Hochofengange die Schmelzmassen rasch durch diese Temperaturzone, 2. ist der aus den Gasen abgeschiedene Kohlenstoff ein ungemein feiner Körper, der gewils nicht dazu imstande ist, an den in fortwährender Bewegung befindlichen Massen unter dem Gasstromen haften zu bleiben. Es liegt hier eine Verwechslung von Ursache und Wirkung vor. Die Ausscheidung des Kohlenstoffs aus dem Kohlenoxydgas ist stets die Folge des Hängens und nicht die Ursache. Hängt der Ofen, so befinden sich die Schmelzmassen in vollständiger Ruhe, und die Gase, die die Schmelzmasse durchstreichen, haben Zeit genug, diese Reaktion zu vollziehen. Besonders die feinen Erze, wie Purple ore u. s. w., wirken gleichsam durch ihre große Oberfläche und Feinheit wie ein Filter für die Gase und man kann als feststehend annehmen, daß um so mehr Kohlenstoff aus dem Kohlenoxyd abgeschieden wird, je feiner die Erze sind. Steigt nun beim längeren Hängen die Temperatur, so findet diese Reaktion in höherer Ofenlage statt, und man erhält im Ofen verschieden starke Schichten, die mit feinem Kohlenstoff durchsetzt sind. Fällt nun der Ofen, so fällt auch der feine Kohlenstoff mit den Schmelzmassen in eine tiefere wärmere Zone, er wird zum größten Teil abgeschüttelt und nimmt als zarter Körper rasch die in dieser Gegend herrschende Temperatur an. Da nun die Gase ebenfalls in den tieferen Zonen eine höhere Temperatur haben, so zerlegt der feine Kohlenstoff nach inniger Mischung mit den Gasen die Kohlensäure und bildet Kohlenoxyd nach der Formel: CO₂ + C = 2 CO. Es entstehen aus einem Volumen CO₂ plötzlich 2 Volumen CO und diese einfache Reaktion ist die Ursache der gewaltigen Explosionen. Geht ein fester Körper plötzlich in den gasförmigen Zustand über, so ist dies immer mit heftigen Explosionserscheinungen verbunden.

Ich hatte in Oberhausen Gelegenheit, zwei großartige, aber günstig verlaufende Explosionen vom Anfang bis zum Ende zu beobachten. Der eine Hochofen war etwa 16 m hoch, zur Begichtung diente ein Parrytrichter nebst Zentralrohr, dessen ganze Länge bis zum Gasablaßventil 10 m betrug. Ich hatte mich so gestellt, daß ich die Begichtung von vier Öfen bequem übersehen konnte, und bemerkte, daß an diesem Ofen eine Wasserstoffflamme sich an dem Gasablaßventil, welches auf dem verlängerten Zentralrohr angebracht ist, zeigte. Plötzlich flog das Ventil zur Seite, und unter furchtbarem Donnergetöse stieg eine 30 bis 40 m hohe schwarze Säule aus dem Zentralrohr empor. Mit dem Lichterwerden der Gassäule liefs das Donnern nach, und ich sah nur noch ab und zu einige Koksbrocken aus dem Ofen fliegen. Nach etwa 2 $\frac{1}{2}$ Minuten wurde der Gasstrom wieder normal. Obwohl eine Menge großer Koksstücke und kleinerer Eisensteinstückchen über den Hüttenplatz verstreut wurden, ist keiner der Arbeiter verletzt worden. Der Schmelzer hatte keine Ahnung, daß der Ofen gehangen hatte, da der Wind vom Ofen angenommen wurde; er sagte mir dann, daß der Ofen von Morgens 6 bis 11 Uhr schon dreimal einen ähnlichen, aber schwächeren Satz gemacht hätte. Nach dem Auswechseln der undichten Kühlvorrichtung hat der Ofen nicht wieder gehangen. Der Ofen lieferte aus einem Möller von 12 % feinem Rar el Maden, 24 % Purple ore und 64 % Rubio, welches zum Teil auch feinkörnig war, ein Hämatiteisen für das Martinwerk. Ich führe die starke Kohlenstoffablagerung in den verhältnismäßig kurzen Zeiträumen auf den hohen Prozentsatz feiner Erze zurück, die, wie schon früher erwähnt, gleichsam wie ein Filter für die Gase sind.

Die andere Explosion ereignete sich im Februar d. J. an einem 20 m hohen Ofen, dessen Begichtung ebenfalls durch Parrytrichter nebst Zentralrohr erfolgte. Der Ofen verarbeitete den-

selben Möller für dieselbe Eisenqualität. Infolge eines Eisendurchbruchs mußte der Ofen 15 Stunden lang stillgesetzt werden. Obwohl der Ofen nach Beginn des Blasens gut Wind annahm, blieb er hängen und ging auch nach häufigem Stillsetzen nicht herunter. Nach etwa zweistündigem Blasen liefs ich den Ofen etwa 10 Minuten stehen, der Schmelzer war eben im Begriff, den Windschieber wieder zu öffnen, als der Ofen niederging. Aus dem Zentralrohr wälzte sich eine mächtige schwarze Wolke etwa 2 m hoch heraus und verteilte sich in Form eines Kugelabschnitts über die Gichtbrücke, von der von unten nichts zu sehen war. Kaum war diese Reaktion, die vielleicht eine Minute gedauert hatte, zu Ende, so wiederholte sich dieselbe nochmals genau wie das erste Mal. Kleinere und größere Koksstücke wurden gleichzeitig aus dem Ofen geschleudert. Der ganze Vorgang spielte sich bei einer Entfernung von 60 m vom Hochofen lautlos ab. Ich bemerke, daß durch die Undichtigkeit des Schiebers immerhin etwas Wind in den Ofen ging und daß sich aus dem Kalkstein i. d. Minute 20 kg Kohlensäure entwickelten.

Über die Hochofenexplosion in Seraing verdanke ich die folgenden Angaben Hrn. Hiertz, der dieselben mir auf Veranlassung des Hrn. Generaldirektor Greiner hat zukommen lassen.

Der Ofen blies aus einer Mischung, welche mindestens 50 % feines Erz unter 25 mm Korngröße enthielt, darunter 20 % feines Tafna und 18 % ganz feine Kiesabbrände, Bessemereisen. Trotz dieses feinkörnigen Möllers hat der Ofen bis zur Explosion regelmäfsig gearbeitet und täglich 200 t Eisen geliefert. Infolge einer Reparatur ist der Ofen acht Stunden außer Betrieb gewesen. Nach Beginn des Blasens ist der Ofen hängen geblieben, obwohl der Winddruck schwach blieb, der Ofen also genau wie in Oberhausen Wind durchliefs. Nach vierstündigem Blasen wurde der Wind abgestellt und zwei Minuten später ging die Beschickung herunter. Kurz darauf erfolgte die Explosion, welche fast eine Minute dauerte. Der Ofen erbehte in den Fundamenten und es ist nur den starken Säulen und den soliden Bandagen zu danken, daß er seine Form behielt. Der Parrysche Trichter wurde ganz zerbrochen und Stücke bis auf das Dach der Giefshalle geschleudert. Vom Brownschen Aufzug wurde die Blechhülle ganz verbogen und die gußeisernen Scheiben zerbrochen, während die Glocke nicht beschädigt wurde. Nach der Explosion war der Ofen 8 m tief, von der Beschickung sind etwa 100 cbm aus dem Ofen geworfen worden. Bis zur Explosion lief die Schlacke wie bei normalem Gange, nach derselben wurden etwa 15 t Eisen gegossen.

Bevor ich diese beiden letzten Explosionen kannte, glaubte ich, daß man durch sofortiges Stillsetzen des Ofens nach dem Fallen diese Unfälle vermeiden könnte, indem man dann den ausgeschiedenen feinen Kohlenstoff durch ganz schwaches Blasen allmählich entfernte. Die beiden Explosionen beim stehenden Ofen zeigen aber, daß diese Annahme nicht richtig ist. Betrachtet man den Ofengang in Seraing und dem andern Hüttenwerk, so findet man, daß von eigentlichem Hängen gar keine Rede sein kann. Ein Ofen, der hängt, nimmt wenig, oft gar keinen Wind an; man ist genötigt, auf irgend eine Weise Hohlräume zu schaffen, um der Beschickung Gelegenheit zu geben, nachzufallen, und durch diese Auflockerung den Gasen den Abzug zu gestatten. In beiden Fällen läuft aber die Schlacke normal, die Gase treten in entsprechender Menge aus dem Ofen, da die Beschickung den Wind gut durchläßt, und trotzdem hängen beide Öfen. Die Öfen müssen also an anderer Stelle hängen, als im Schmelzraum, und jedenfalls sind beide Öfen genau da hängen geblieben, wo CO sich in C und CO₂ zerlegt hat. Bei diesem Vorgange tritt bekanntlich eine außerordentliche Volumenvermehrung ein, und durch diese Volumenvergrößerung wird die Beschickung so fest an die Ofenwandung geprefst, daß sie namentlich bei Öfen, die wenig Konizität besitzen, fest hängen bleibt. Der Hohlraum, der geblasen wird, liegt nun unmittelbar unter dem Teil der Beschickung, der den feinen Kohlenstoff enthält. Fällt nun die Beschickung in den glühenden, mit heißen Gasen angefüllten Raum, so tritt die Reaktion von C und CO₂ sofort ein. Wie sich der Vorgang abspielt, lehrt der Hattinger Fall. Zuerst hängt der Ofen einige Zeit unten im Schmelzraum oder kurz darüber, und der feine Kohlenstoff lagert sich oben ab. Bekommt der Ofen dann unten Luft nach dem ersten Fallen, so bleibt er oben infolge des ausgeschiedenen Kohlenstoffs hängen. Meiner Meinung nach sind alle genannten Explosionen auf dieselbe Weise entstanden.

In welcher unglaublichen Menge sich bei einem hängenden Ofen der feine Kohlenstoff abscheiden kann, darüber habe ich, obwohl ich 39 Jahre hindurch durchschnittlich sieben Öfen im Betriebe gehabt habe, erst vor wenigen Wochen Aufschluß erhalten. Ein Ofen hing plötzlich so fest, daß er gar keinen Wind mehr annahm; nach zehnstündigem Hängen fiel er, blieb aber kurze Zeit darauf wieder hängen, das Resultat war dann ein ganz schwerer Rohgang mit fortwährendem kalten Hängen. Die Öffnung, die sich in dem Hängegewölbe gebildet hatte, durch welche die Beschickung in den Schmelzraum nachrückte, war klein und blieb klein, so daß es etwa zehn Minuten dauerte, bis der Ofen nach jedem Fallen zur Ruhe gekommen war. Nach fünf Tagen fing der Ofen an, etwas mehr Wind zu nehmen, ging aber nach wie vor nur beim Abstellen des Windes, welches viertelstündlich etwa geschah, nieder. Als die Öffnung im Hängegewölbe

größer wurde, brachte das Gas nach dem Öffnen des Schiebers jedesmal eine Menge feinen Kohlenstoff mit; eine ganz schwarze, dicke Wolke kam oft mehrere Minuten lang aus dem Gasablaßventil. Dieser Vorgang wiederholte sich dann regelmäßig, so oft der Ofen stillgesetzt wurde, und da dies viertelstündlich geschah und der Vorgang 30 Stunden dauerte, so können Sie sich ein Bild davon machen, welche Unmassen feinen Kohlenstoffs im Ofen abgelagert waren.

Durch Zufall habe ich auch die Erfahrung gemacht, daß der ausgeschiedene feine Kohlenstoff ein starkes Hängen in den oberen Schachtpartien veranlaßt. Ein Ofen, in dem Ferromangan erzeugt wurde, hatte infolge der Erneuerung des Zentralrohres einen sechzehnstündigen Stillstand. Der Ofen, der gegen die Vorschrift fast ganz voll begichtet war, hat anfangs etwa 2 Stunden lang gehangen, und als er dann unten gefallen war und die Schlacke normal lief, ist der Ofen doch oben hängen geblieben. Durch Lockerung des Zentralrohres fiel allmählich die Hälfte der Peripherie fort unter Entwicklung großer schwarzer Staubmengen, die andere Hälfte blieb aber sitzen, obwohl sie ganz frei im Ofen hing und nur an dem Umfang eine Stütze hatte. Durch andauerndes Pendeln des losen Zentralrohres wurde auch dieser Rest nach und nach zum Fallen gebracht, wobei sich fortwährend die schwarzen Wolken entwickelten. Bemerken will ich, daß der geblasene Hohlraum nur klein war, da das glühend gewordene Zentralrohr ein Weiterblasen nicht gestattete.

Das Hängen der Öfen wird erst dann gefährlich, wenn der Ofen unten normalen Gang annimmt und trotzdem hängen bleibt. Wird dann weiter geblasen, so entstehen größere glühende Hohlräume, und wenn dann die Beschickung in diese fällt, so entstehen zuweilen die großen Explosionen. Um diese zu vermeiden, möchte ich empfehlen, den Schacht in saigeren Abständen von $\frac{3}{4}$ bis 1 m mit Löchern zu versehen, in welchen Stangen sitzen bleiben. Hängt dann der Ofen bei normalem Gang fest, so braucht man nur zu untersuchen, wo der Ofen hängt. Ist der Ort ermittelt, so genügt ein kleines Quantum Dynamit oder Schießpulver, um den Ofen zum Fallen zu bringen. Man muß aber dieses Mittel bald anwenden und vorher keine großen Hohlräume blasen. In Burbach hat man wiederholt hängende Öfen mit Dynamit ohne jeden Unfall zum Fallen gebracht, und wenn nur ein kleiner Hohlraum vorhanden ist, werden auch bei großen Kohlenstoffablagerungen keine Explosionen vorkommen.

Zum Schluß möchte ich allen Herren meinen aufrichtigen Dank abstaten, die mir ihre Beobachtungen vor und nach den Explosionen so bereitwillig zur Verfügung gestellt haben. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich stelle den Vortrag zur Erörterung und erteile zunächst Hrn. Direktor Osann das Wort.

Direktor Osann-Halensee-Berlin: M. H.! Ich will mich kurz fassen. Auf die Frage der Ursachen des Hängens einzugehen, dazu ist nicht genügende Zeit vorhanden. Ich muß auch gestehen, daß diese sehr interessanten Erklärungen, die uns Hr. Direktor Schilling soeben gegeben hat, mir vollständig neu waren und, daß ich sie erst in mir verarbeiten muß. Ich wollte nur sagen, daß ich mir die Ursachen dieser zerstörenden Wirkung bei Lösung eines Hochofenhängens anders gedacht habe, als Hr. Schilling. Ich habe auch in meiner Praxis, wie jeder Hochofenmann, schweres Hängen mehrfach erlebt und mußte an die Schilderungen denken, die mir aus dem oberschlesischen Kohlenbergbau mitgeteilt waren. Ich hörte, daß die Bergleute schwer bedroht wurden durch das Niedergehen der Firsten in den Abbauen; die Decke geht nieder und Pferde und Menschen werden einfach gegen die Stöße geschleudert und geradezu zerschmettert. Nun dachte ich mir, wenn sich im Hochofen ein Gewölbe gebildet hat — darüber sind alle einig, auch Hr. Direktor Schilling, daß es sich bildet — und plötzlich niedergeht, so braucht man weiter keine Erklärung als die, daß durch die Kompression ein starker Druck auf die Wände ausgeübt wird. Diesen Druck kann man sich sehr groß vorstellen. Es stürzt das Gewölbe ein und die Erschütterung teilt sich dem Ganzen mit. Vor nicht langer Zeit hörte ich von einem Hochofenunfall, bei welchem der Hochofenschacht in sehr eigenartiger Weise zerstört wurde. Das Mauerwerk, das in normalem Zustande 800 mm stark war, war an einer Stelle, etwa 2 bis 3 m über dem Kohlensack, derart geschwächt, daß auf einer Seite nur 50 mm, auf der anderen Seite 250 mm übrig blieben. Durchschnittlich war die Wandstärke nur noch 150 mm. Denken Sie sich nun, daß ein schweres Hängen passiert und die Erschütterung gekommen wäre, so würde genau dasselbe Unglück eingetreten sein, wie in Hattingen.

Direktor Schilling: Ja, m. H., wenn Sie sich den Hohlraum ausrechnen, in welchem die Gase sitzen, so werden Sie finden, daß beim plötzlichen Niedergehen der Beschickung ohne Explosion wohl stark gepresste Gase entweichen, aber niemals Erz aus dem Ofen geschleudert werden kann; denn in der Zeiteinheit gehen beim gewöhnlichen Betriebe oft mehr Gase durch die Beschickung. Selbst, wenn Sie annehmen, daß die Beschickung wie ein Kolben heruntergeht und die Gase weder nach unten, noch nach oben entweichen können, so könnten vielleicht drei oder

vier Steinlagen gesprengt werden, der obere Schachtteil würde sich aber dann mit dem Inhalt auf den unteren wieder gesetzt haben.

Regierungs- und Gewerberat **Oppermann-Arnsberg**: M. H.! Der Herr Vortragende hat erwähnt, daß sich um das Hattinger Unglück niemand vom Leder und niemand von der Feder gekümmert habe. Ich hatte als zuständiger Gewerbeaufsichtsbeamter amtlich darüber zu berichten. Ich habe den eingestürzten Ofen gesehen und den Verlauf untersucht. Dieser Umstand gibt mir Anlaß, einiges zur Sache zu bemerken.

Ich möchte dabei nicht auf die Frage eingehen, wie man derartigen [Unfällen durch Führung des Betriebes entgegnet, möchte also auch außer Betracht lassen, welche Theorie hier anzunehmen ist, ob die von Hrn. Schilling angegebene, die mir sehr beachtenswert erscheint, oder ob eine alte, etwa die soeben von anderer Seite erwähnte, maßgebend ist; ich möchte hier vielmehr die Frage berühren, wie man durch die Konstruktion des Ofens die Wirkungen der Explosionen schwächen kann. Jedenfalls kann zugegeben werden, daß bei Explosionen große Kräfte ausgelöst werden und daß der Ofen in den einzelnen Teilen hiergegen die nötige Widerstandskraft haben muß. Ich habe aus dem Hattinger Vorfall und aus anderen ähnlichen Vorfällen, von dem Standpunkte aus, den ich zu vertreten habe, eine Lehre gezogen, was zu tun sei, um solchen Unglücksfällen vorzubeugen. Wir sind in der für die Genehmigung zur Errichtung von Hochöfen zuständigen Arnsberger Behörde zu der Meinung gekommen, daß man vorschreiben müsse, daß in Zukunft zunächst die Gichtbühne und alles, was als tragender Teil dabei in Betracht kommt, für sich allein und unabhängig von anderen Teilen konstruiert werden muß. Die von der Gicht ausgehenden, brückenartigen Verbindungen mit Aufzügen oder benachbarten Hochöfen müssen ebenfalls konstruktiv in sich abgeschlossene besondere Teile bilden, die mit der Gichtbühne nicht starr verbunden sein sollen. Der Hattinger Fall zeigte eben, daß derartig verbundene, sich nicht selbst tragende Brücken durch die stürzende Gichtbühne in die Tiefe gezogen waren. Dann ist es ferner nötig, daß die zur Unterstützung des Schachtes und der Gichtbühne dienenden tragenden Teile unten, soweit sie mit ausbrechendem glühendem Eisen in Berührung kommen, glattsicher ummantelt werden. In Hattingen waren vier eiserne Säulen durch das ausfließende Eisen erweicht und eingeknickt, so daß die von ihnen getragene Gichtbühne in die Tiefe ging. Bei einer dritten Forderung habe ich Widerstand gefunden: Es ist charakteristisch, daß man in Westfalen zum Aufbau des Ofenschachtes Normalziegel und im Siegerlande große Schamotte-Formsteine von der Länge verwendet, die der Dicke der Ofenschachtwandung gleichkommt. In den rheinisch-westfälischen Werken will man nicht gern von der Verwendung der kleinen Normalziegel abgehen; ich glaube, dieser Widerstand ist größtenteils der Kostenfrage zuzuschreiben. Es wäre sehr interessant, wenn Hr. Direktor Schilling uns darüber seine Meinung mitteilen wollte, ob es nicht richtig wäre, in Zukunft zu verlangen, daß die Verwendung von Normalziegeln aufgegeben würde. Ich glaube annehmen zu müssen, daß ein aus Normalziegeln aufgebauter Ofenschacht wegen der zahlreichen Fugen gegen die aus dem Ofeninnern kommenden Angriffe weniger widerstandsfähig ist, als ein Ofenschacht, der aus großen Schamotte-Formsteinen aufgebaut ist.

Direktor **Schilling**: Ich möchte darauf erwidern, daß das Mauerwerk der Rast beim zerstörten Hattinger Ofen noch 300 mm stark war. Infolge der Explosion hatte das stehengebliebene Mauerwerk in keiner Weise gelitten. Es ist ganz gleichgültig, ob Sie einen Schacht bauen von Normalsteinen oder anderen Steinen; weggefressen werden sie doch.

Vorsitzender: Wünscht noch Jemand das Wort? Es ist nicht der Fall, und ich schliesse daher die Erörterung. Ich glaube, daß wir auch Hrn. Direktor Schilling für seinen interessanten Vortrag unseren verbindlichsten Dank schuldig sind. (Lebhafter Beifall.)

Wir gehen nun zum letzten Punkt der Tagesordnung über, dem Vortrag des Hrn. Dr. Menne:

Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen von Hochofenansätzen und dergleichen.

Dr. **Menne-Siegen**: M. H.! Es ist mir der ehrenvolle Auftrag zu teil geworden, an dieser Stelle über ein neues Verfahren zu berichten, welches auf dem Cöln-Müsener Bergwerks- Aktienverein ausgearbeitet worden ist und auf welches derselbe in den meisten Kulturstaaten Patente erworben hat. Ich kann mich hier kurz fassen, da in Heft 8 von „Stahl und Eisen“ Seite 508 und ff. darüber bereits von anderer Seite Eingehendes mitgeteilt worden ist. Der betreffende Aufsatz trägt den Titel: „Ein neues Verfahren zum schnellen Beseitigen von Ofenansätzen und dergl. und zum Beseitigen hinderlicher Metallmassen“. Dieser Titel wurde gewählt, weil die praktischen Erfolge des Verfahrens bis jetzt hauptsächlich in dieser Anwendungsart erreicht worden sind.

Ganz allgemein könnte man soust sagen: „Ein Verfahren zum Niederschmelzen oder Durchlochen solcher Massen oder Gemenge, welche durch Sauerstoff oxydierbare Bestandteile enthalten“.

Das Verfahren ist bis jetzt am häufigsten im Hochofenbetriebe angewendet worden und zwar hauptsächlich zum schnellen Öffnen des „fest gewordenen“ Stichloches und der zugelaufenen Blasformen. Die die Öffnungen zusetzenden Massen bestehen meist aus Eisen, oder aus Gemengen von Eisen mit Schlacken, Kohlenstoffausscheidungen, Cyanverbindungen u. s. w. Sie sind oft so hart, daß es kaum möglich ist, dieselben mit Stahlmeißeln und Stangen zu durchbohren; jeder Hochöfner weiß, daß hierzu nicht selten eine Arbeit von 4 bis 5 Stunden und manchmal noch mehr erforderlich ist, wobei mancho Stahlstange zerschlagen wird. Zudem besteht noch die Gefahr, besonders bei Rohgang, daß der Ofen unten einfriert, wenn die erstarrten Massen nicht rechtzeitig abgezogen werden können, oder anderseits, daß die im Ofen höher steigende Schmelzmasse die Formen verbrennt, so daß es von minutlich wachsender Wichtigkeit ist, den Ofen baldmöglichst zu entleeren.

Das neue Verfahren bietet nun hier die außerordentliche Betriebserleichterung, daß mit ihm diese Gefahren in wenigen Minuten abgewendet werden können. Das Aufschmelzen des versetzten Stichloches beim Hochofen dauert selbst bei einem einen Meter tiefen Ansatz höchstens 5 Minuten, oft weniger als eine Minute. Das Verfahren besteht kurz in Folgendem:

Man erhitzt die Massen auf irgend eine Weise, am besten mit der Knallgasflamme, bis zur Entzündungstemperatur ihrer verbrennbaren Bestandteile und preßt alsdann Sauerstoff mit hohem Druck, bis beiläufig über 30 Atm. dagegen. Hierdurch wird die Flamme zwar kälter, oder auch ganz ausgeblasen, aber die Verbrennungswärme der verbrennbaren Bestandteile bringt nun die Massen zum Schmelzen und der hohe Druck preßt die oxydierten und geschmolzenen Massen von der Schmelzstelle hinweg und aus dem sich bildenden Loche heraus, so daß der Sauerstoff immer neue Angriffspunkte an verbrennbarem Material findet; andernfalls würde er gegen bereits verbranntes Material strömen und dieses nur kalt blasen. Der Sauerstoff selbst nämlich, dem Gesetze sich ausdehnender Gase folgend, kühlt sich bedeutend unter 0° ab und es könnte auf den ersten Blick paradox erscheinen, daß hiermit ein Effekt erzielt wird, den man mit der Hitze der heißesten aller Flammen, der Knallgasflamme, allein nicht erreichen kann. Es liegt dies eben daran, daß ein Raunteil verbrennendes Eisen etwa 5000 mal mehr Wärmeeinheiten entwickelt, als ein Raunteil Wasserstoff. Die theoretischen Gründe und rechnerischen Belege hierfür sind in dem genannten Aufsätze in „Stahl und Eisen“ bereits niedergelegt und ich will durch Wiederholung derselben Ihre Aufmerksamkeit nicht in Anspruch nehmen. Ich möchte nur eine kurze Betrachtung anstellen über die Wirkungsweise der vorliegenden Methode.

Die heißeste Stelle in der Knallgasflamme beträgt freilich über 2000° C. und man kann auch schon in der luftgespeisten Flamme des allbekannten Bunsenbrenners dünne Platindrähte zum Schmelzen bringen. Hält man aber dickere Drähte hinein, so werden sie kaum noch rotglühend, weil die Wärmeableitung der größeren Masse stärker ist als die Wärmezufuhr. Ebenso kann man mit der Knallgasflamme wohl dünne Bleche durchschmelzen; wird die Masse aber wesentlich größer als der Flammenkörper, so hört das auf, und die zugeführte Wärme verteilt sich in der Masse des Blockes. Man ist also abhängig von der Größe der Masse und der Größe der Flamme.

Das vorliegende Verfahren besitzt nun den Vorzug, daß es ganz unabhängig von der Wärmeableitung macht, so daß man mit der kleinsten Flamme in die größte Masse einschmelzen kann. Auch dieses besorgt der ungewöhnlich hohe Druck, indem er die geschmolzenen Moleküle schneller hinwegpreßt, als die Wärmeableitung in Kraft treten kann. Dies läßt sich experimentell beweisen. Gelingt nämlich die Anwärmung eines kalten Eisenblockes an einer Stelle auf Weißglut in kurzer Zeit, so bleibt der Block auch beim Durchschmelzen so kalt, daß man die Hand darauf legen kann. Einige Schwierigkeit bietet nur die Einleitung der Schmelzung bei kalten Stücken; ist dieser Punkt überwunden, so schreitet die Schmelzung rapide fort und in wenigen Minuten sind Stücke von beträchtlicher Dicke durchlocht.

Für die Praxis ist natürlich die Preisfrage von Bedeutung. Was kostet es, um nach dieser Methode das versetzte Stichloch zu öffnen? Die Antwort lautet zum Glück günstig. Das Kubikmeter = 1000 l Sauerstoff ist heute im Handel, in Stahlflaschen auf 125 Atm. komprimiert, für 2 bis 3 *M* zu beziehen und wird wahrscheinlich bald noch bedeutend billiger werden. Theoretisch kann man mit der Verbrennungswärme von 1 kg Eisen weitere etwa 4,5 kg kaltes Eisen zum Schmelzen bringen und bedarf hierzu etwa 260 l Sauerstoff, womit also im ganzen 5,5 kg kaltes Eisen verflüssigt werden könnten. Wenn auch diese theoretische Möglichkeit in der praktischen Ausführung bei weitem nicht zu erreichen ist, so hat doch bereits die Erfahrung gelehrt, daß das Aufschmelzen des Stichloches und der Formen nur einige Mark kostet: 3 *M*, 5 *M* und bei schweren Fällen wohl auch mal 10 *M*. Somit ist das Verfahren sogar billiger, als das stundenlange Aufmeißeln, wobei, ganz abgesehen von der zu bezahlenden Arbeitskraft, eine Menge Stahlstangen zerschlagen werden, die auch nicht billig sind. (100 kg etwa 80 *M*.)

Der Hauptvorteil des Verfahrens besteht natürlich in der Sicherheit und Schnelligkeit der Ausführung, wodurch weiteren schweren Betriebsstörungen vorgebeugt wird, und man darf wohl

kühnlich behaupten, daß ein vollständiges Einfrieren eines Hochofens bei Rohgang durch rechtzeitige Zuhilfenahme des Verfahrens in den meisten Fällen sicher zu verhindern ist, da man nach allen Richtungen (auch vertikal) schmelzen kann und in wenigen Minuten zu der flüssigen Ofenmasse gelangt und die Formen immer öffnen kann.

Zu dem Säubern der zugelaufenen Blasformen möchte ich noch eines bemerken. Man könnte glauben, daß bei der enormen Hitzeentwicklung auch die kupferne Blasform zerstört werde. Dies ist aber keineswegs der Fall, wie sich leicht an einer zusammengeschraubten Kupfer- und Eisenplatte zeigen läßt. Schmilzt man mit dem nötigen Druck die Eisenplatte durch, so trifft das Kupfer der kalte Sauerstoffstrahl und hält dieses kühl, während ringsherum das verbrennende und schmelzende Eisen weggeblasen wird. Auf diese Weise bleibt Kupfer, Bronze, Messing u. s. w. völlig unversehrt, da es im Sauerstoffstrom, auch bei Rotglut, nicht abbrennt.

Die Apparatur zu diesem Verfahren ist eine sehr einfache: zwei Stahlflaschen für Sauerstoff und Leuchtgas, Druckregler, Druckschläuche und der Gebläsebrenner, der nach Art des bekannten Daniellschen Hahnes konstruiert ist. Die näheren Details anzugeben, dürfte hier wohl zu weit führen.

Die Anwendbarkeit des Verfahrens ist eine sehr mannigfache. Außer bei Hochöfen, Martinöfen, Kupolöfen dürfte es wohl auch zum Öffnen des Abstiches bei Gießspinnen, bei erkaltetem Stahl oder abgebrochenem Stopfen Verwendung finden. Man kann natürlich auch unverbrennbare Schlacken u. s. w. mit Leichtigkeit beseitigen, wenn man der Flamme zwar hohen Druck, aber keinen Sauerstoffüberschuß gibt. Besonders bewährt hat sich das Verfahren da, wo es sich um schnelle Demontierungen handelt, indem es die oft Stunden und Tage dauernde Arbeit des Durchknarrens, Abkreuzens von schweren Trägern, Winkeleisen, Fundamentschrauben, Panzerplatten u. s. w. auf wenige Minuten reduziert. Ich will zum Schluß noch einige Beispiele erwähnen. Ein Hochofen sollte ausgekratzt werden: die nötige Öffnung wurde aus dem Rastpanzer herausgeschmolzen. Die Durchbruchrisse im Gestell eines Hochofens konnten nicht gestopft werden, weil das Durchbruchloch im Gestellpanzer zu klein war: es wurde größer geschmolzen. Ein Kupplungsstück in der Walzenstrafe eines Blechwalzwerkes mußte ausgewechselt werden und ging selbst nach mehrtägigen Anstrengungen nicht von der Achse. Es wurde bis auf die Achse, ohne diese zu verletzen, durchgeschlitzt und konnte nun in einer halben Stunde heruntergebracht werden.

Im Garten der Tonhalle sollen jetzt gleich durch einige Schmelzversuche das Prinzip und die Brauchbarkeit des Verfahrens gezeigt werden. Freilich können wir hier kein Stichloch aufschmelzen, da größere rotglühende Massen hier nicht gut aufzustellen sind; wenn Sie aber sehen, daß kalte Stahlstücke in kurzer Zeit durchlocht werden können, so werden Sie gewiß nicht zweifeln, daß dieses bei rotglühenden Massen erst recht der Fall ist. Ich bitte die Herren, welche sich für die Sache interessieren, sich nach Schluß dieser Vorträge in den Garten zu bemühen, und danke Ihnen allen für Ihre freundliche Aufmerksamkeit. (Beifall.)

Direktor **Schruff**-Duisburg-Hochfeld: In dem Artikel der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ Nr. 8 über das Mennesche Verfahren behauptet Hr. Dr. Weeren, daß es bis jetzt kein geeignetes Mittel zur Beseitigung von Ansätzen bei Hochöfen und dergleichen Öfen gebe, daß auch das elektrische Brennverfahren aus naheliegenden Gründen sich keinen Eingang in die Praxis habe verschaffen können. Diese Behauptung entspricht nicht den Tatsachen. Ich habe im Jahre 1899 das Patent Nr. 102529 auf den Namen der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“ in Bruckhausen genommen. Dasselbe lautet: „Verfahren zur Beseitigung von Ofenansätzen und dergleichen bei Hoch-, Kupol- und anderen metallurgischen Öfen, dadurch gekennzeichnet, daß der schwer schmelzbare Ansatz durch die Wärme eines zwischen dem Ansatz und einer Kohlenelektrode erzeugten elektrischen Lichtbogens geschmolzen wird.“ Das Verfahren hat sich in den vier Jahren seines Bestehens sehr gut bewährt. Dasselbe besteht kurz in Folgendem: Der eine Pol einer Dynamomaschine von gewöhnlicher Lichtspannung von wenigstens 200 Ampère — bei 300 bis 400 Ampère ist der Effekt um so viel größer — wird mit dem Ofen direkt oder indirekt in leitende Verbindung gebracht, während der andere Pol isoliert nach der Verwendungsstelle geführt wird und in eine starke Brennkohle endigt. Sobald man den Ofen an irgend einer leitenden Stelle mit dem Brennstift berührt, bildet sich ein sehr starker Lichtbogen, und die schmelzbaren Massen werden flüssig. Das Verfahren ist vorzugsweise benutzt worden, um mit Eisen und Schlacken versetzte Stichlöcher, welche mit Stahlstangen nur sehr schwierig oder gar nicht zu öffnen waren, aufzubrennen. Aber auch für alle anderen vorkommenden Arbeiten: beim Aufbrennen und Entfernen zugelaufener oder angeschweißter Blasformen, beim Ausschneiden von Löchern aus dem Panzer, bei Montagen und Demontagen von Ofenteilen, die wegen der Gase und der Hitze nicht zugänglich sind, hat sich das Verfahren vorzüglich bewährt. Das bloße Berühren der entsprechenden Stelle mit einem Kohlenstift, der sich an genügend langer Zuleitungsstange befindet, genügt, um das Stück ab- oder durchzuschmelzen.

Ich erinnere mich z. B. eines Falles, daß beim Einbau eines Zentralrohres die Löcher aus Versehen falsch gebohrt waren. Das Einknarren neuer Löcher hätte gewiß sehr lange Zeit in Anspruch genommen. Mit Hilfe des elektrischen Brennverfahrens waren neue Löcher in einigen

Minuten angebracht. Als Beweis für die Zweckmäßigkeit des Verfahrens mag noch dienen, daß in den jüngsten Tagen ein großes Werk des Saarreviers die Lizenz des Verfahrens erworben hat.

Dr. Menne: Ich möchte bemerken, daß ich nicht der Verfasser des Aufsatzes bin und daß ich gar nicht daran zweifle, daß es sich auch mit dem elektrischen Strom ausführen läßt. Ich kenne das Verfahren aber nicht und kann mir deshalb auch persönlich kein Urteil darüber erlauben. Das Einzige, was ich aus meiner Erfahrung dagegen sagen könnte, ist, daß man große Kräfte haben müßte, die nicht jeder zur Verfügung hat. Man braucht etwa 200 Ampère. Eine solche Stärke steht aber nicht immer zu Gebote, ist höchstens bei größeren Werken zu haben. Im übrigen zweifle ich gar nicht daran, daß es sich in der Weise ausführen läßt.

Direktor Schuff: Man muß allerdings einen Strom von mindestens 200 Ampère haben, aber man braucht keine Schläuche, keine Gasflaschen u. s. w. Wenn man die 200 Ampère hat, dann dreht man die Kohle, wo man sie hinführen will, und die Sache brennt. Wie gesagt, muß man aber doch 200 bis 300 Ampère haben.

Vorsitzender: Es hat sich niemand mehr zum Worte gemeldet. Die Experimente, von denen Hr. Dr. Menne gesprochen hat, werden Ihnen gleich im Garten der Tonhalle vorgeführt werden. Ich schliesse die Versammlung.

(Schluß der Versammlung: 4 Uhr Nachmittags.)

In dem Verbindungssaale der Tonhalle hatte der Cöln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein zu Creuzthal i. W. einige etwa 400 mm starke Blöcke aus Roheisen, Schmiedeisen und Stahl ausgestellt, welche nach seinem patentierten Verfahren D. R. P. Nr. 137588 in etwa drei Minuten durchgeschmolzen waren. Desgleichen waren die patentierten Apparate, Brenner mit feuerfest ummantelter Spitze und solche, deren Kopf mit einer besonders eingerichteten Wasserkühlung versehen ist, letztere angefertigt von Dango & Dienenthal in Siegen, ausgelegt.

Nach Beendigung der Vorträge wurde im Garten der Tonhalle das Verfahren praktisch vorgeführt. Stahlblöcke von 120 mm Dicke waren in horizontaler wie in vertikaler Richtung im Nu durchlocht. Besonderes Staunen erregte folgendes Experiment: Eine Eisenplatte und Kupferplatte waren aufeinander abgeschliffen und zusammengeschaubt. Es wurde nun die Eisenplatte von der Kupferplatte durch Schmelzen weggeblasen, ohne das Kupfer im mindesten zu verletzen. Man erhielt hierdurch die Überzeugung, daß man nach dem vorgeführten Verfahren eine zugelaufene Blasform oder Schlackenform ohne jede Gefahr für das Kupfer säubern kann. Reicher Beifall belohnte die wohl gelungenen Vorführungen.

* * *

An die Hauptversammlung schloß sich das übliche gemeinsame Mittagmahl, das über 500 Teilnehmer in froher Stimmung vereinigte. Den Trinkspruch auf Se. Majestät den Kaiser brachte der Vorsitzende, Hr. Geheimrat Dr. Lueg, aus, dessen kernige Rede begeisterten Widerhall fand und zur Absendung des folgenden Telegramms Anlaß gab:

„Ew. Majestät dem machtvollen Schutzherrn jeglicher deutscher Arbeit huldigen die aus allen deutschen Gauen und dem Auslande zahlreich versammelten deutschen Eisenhüttenleute, die in ihrer heutigen Hauptversammlung in erster Linie die für den Schiffbau insbesondere wichtige Frage des weichen und harten Konstruktionsmaterials und die Verhältnisse der Schwesterindustrie in den Vereinigten Staaten von Amerika erörtert haben und Ew. Kaiserlichen Majestät unverbrüchliche Treue geloben in guten und in bösen Tagen.“

Auf das an Se. Majestät gerichtete Telegramm ging am 29. April beim Vorsitzenden Hrn. Geheimrat Dr. ing. C. Lueg die nachstehende Antwort ein:

„Seine Majestät der Kaiser und König lassen Ew. Hochwohlgeboren ersuchen, allen Teilnehmern an der dortigen Hauptversammlung deutscher Eisenhüttenleute für das erneute Gelöbniß der Treue Allerhöchst ihren Dank zu übermitteln.“

Auf Allerhöchsten Befehl

Der Geheime Kabinettsrat
von Lucanus.“

Hr. Dr. Beumer feierte die fünf neuernannten Ehren-Doktor-Ingenieure des Vereins, die HH. Dr. ing. Geheimrat C. Lueg und Dr. ing. Schrödter-Düsseldorf, Dr. ing. Geheimrat Haarmann, Dr. ing. Fritz W. Lürmann-Osnabrück und Dr. ing. Geheimrat Jencke-Dresden, in trefflicher, wiederholt von stürmischem Beifall unterbrochener Rede.

Dr. ing. Geheimrat Haarmann gedachte darauf zunächst der großen Verdienste, die sich die Abgeordneten Dr. Beumer und Macco im Parlament um die deutsche Industrie erworben haben, und toastete dann auf die Vortragenden der heutigen Hauptversammlung. Den Schluß der offiziellen Reden bildete Geheimrat Dr. Weddings Trinkspruch auf die Frauen. — Ein aus „Norden“ stammendes gemeinsames Tafellied trug nicht wenig zur Hebung der Fröhlichkeit bei.

Hohlgepresste Achsen.

Unter diesem Titel berichtet C. Mercader in einem Vortrage vor dem „Iron and Steel Institute“ über die Entwicklung der Fabrikation von Eisenbahnwagenachsen in den Homestead Steel Works der Carnegie Steel Company, Pittsburg, Pa.

Ein gewalzter, runder und gleichmäßig erhitzter Stahlblock wird in eine zweiteilige Matrize eingeführt, welche eine der grob abgedrehten Achse entsprechende Höhlung besitzt.

windende Widerstand von der Temperatur abhängt. Die in Homestead ausgeführten Versuche zeigten, daß die untere Temperaturgrenze für eine erfolgreiche Lochung, soweit sich beurteilen liefs, ungefähr bei 850° C. lag. Bei dieser Temperatur drang der Dorn mit Schwierigkeit ein und erforderte einen Anfangsdruck von ungefähr 250 t und einen Enddruck von 500 t, wobei die Matrize sehr gut ausgefüllt und eine gut aussehende Achse erzeugt wurde. Bei einer

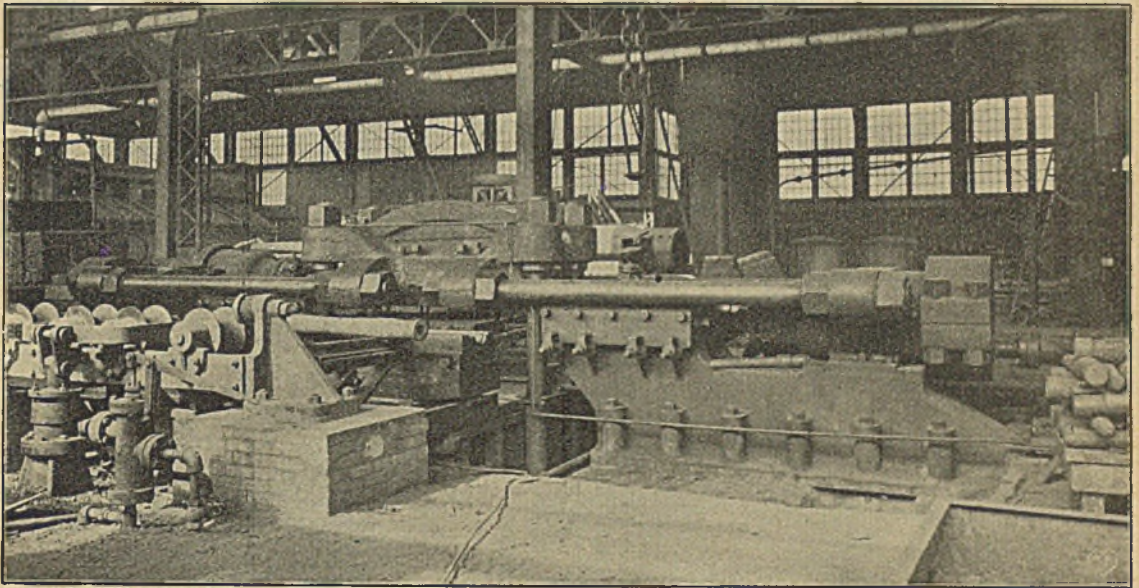


Abbildung 1. Hydraulische Achsenpresse.

Nachdem die Matrizen auf dem erhitzten Block festgekeilt sind, wird der letztere gleichzeitig an beiden Enden in seiner Achsenrichtung von zwei cylindrischen Dornen durchbohrt, welche das Metall nach außen drängen, so daß die Matrizenhöhlung vollständig ausgefüllt wird. Der Block wird auf ungefähr 1000° C. erhitzt, und der gesamte hydraulische Druck, welcher für die Lochung mit einem Dorn von 3 Zoll Durchmesser benötigt wird, beträgt ungefähr 50 t. Während des letzten Endes des Hubes ist ein Gesamtdruck von etwa 150 t erforderlich, weil der Block seine ursprüngliche Hitze durch die Berührung mit der Matrize verliert und die Enden der Achse geformt werden, wobei ein Zurückfließen des Metalls gegen den Dorn stattfinden kann. Es ist durchaus notwendig, daß die Temperatur des Blockes in allen Teilen möglichst gleichmäßig ist, da der von dem Dorn zu über-

Temperatur von etwa 950° C. betrug der am Ende des Hubes erforderliche Druck etwa 250 t, bei 1050° C. war ein Druck von ungefähr 150 t ausreichend.

Die nach den Lieferungsvorschriften der Pennsylvania-Eisenbahn vorgenommenen Schlagproben, bezüglich deren Einzelheiten auf die Quelle verwiesen sei, lassen den Schluss ziehen, daß bei Einhaltung einer für das Lochen geeigneten Temperatur durch das Hohlpressverfahren Eisenbahnwagenachsen von hervorragender Güte hergestellt werden können. Besonders hat es sich herausgestellt, daß die hohlgepressten Achsen eine größere Festigkeit als die gewöhnlichen vollen Achsen besitzen und daß das Metall infolge der inneren und äußeren Bearbeitung von gleichartiger Beschaffenheit ist.

Die zur Lochung dienende Presse ist in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt. A und B

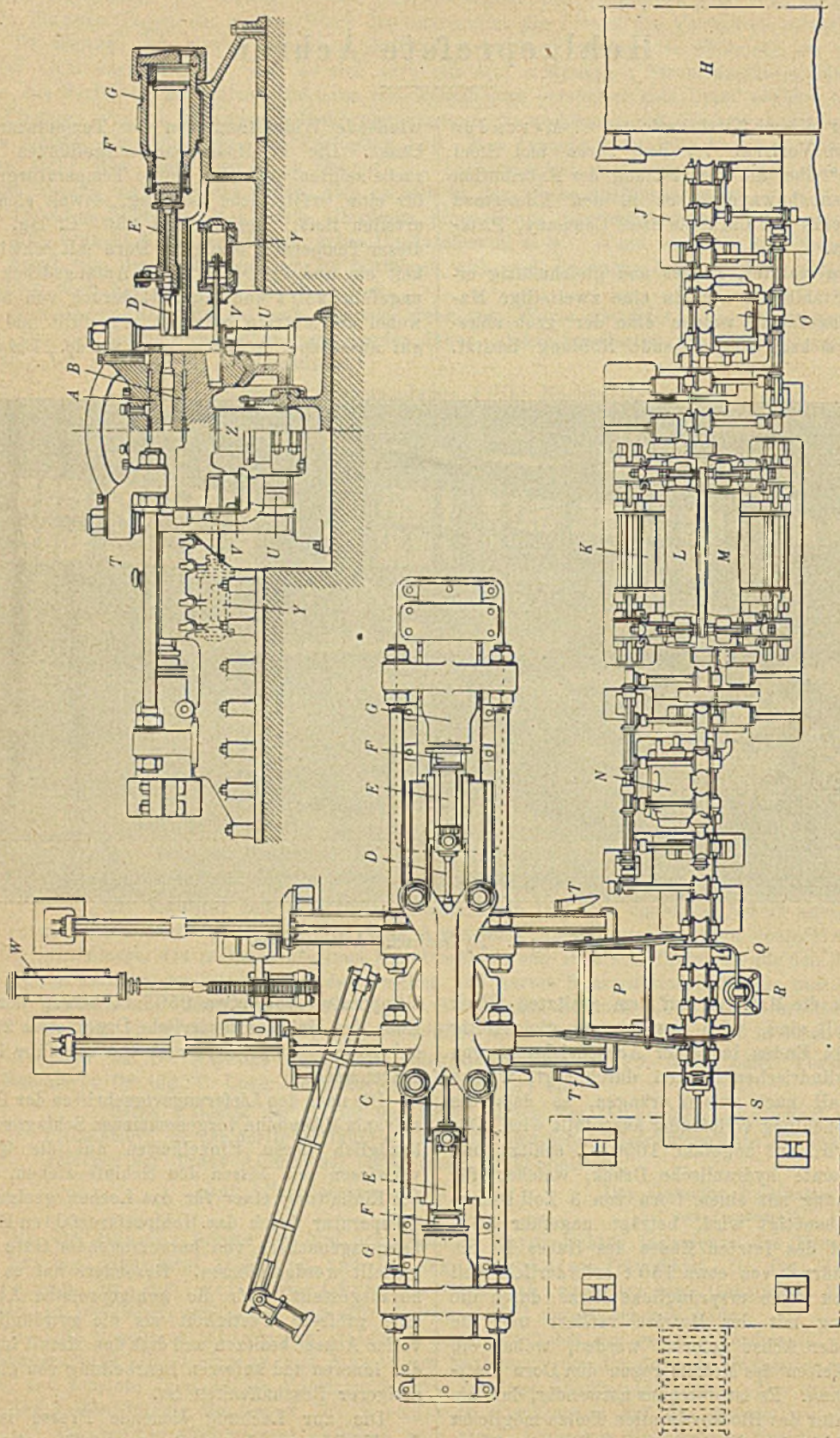


Abbildung 2. Einrichtung zur Herstellung hohlgepresster Achsen.

sind die beiden Matrizen, die beiden Dorne *C* und *D* dringen achsial in die Matrizenhöhle ein, sie haben ihre Führung in *E* und erhalten ihre Bewegung durch die Kolben *F* der hydraulischen Cylinder *G*. Die Dorne sind genügend lang, um in die Rohachse bis über den Radsitz eindringen zu können. *H* ist ein kontinuierlicher Wärmofen und *J* ein Rollgang für die Zuführung der Blöcke. Zwischen dem Ofen und der Presse befindet sich eine Richtmaschine *K*, welche aus einem Paar Schrägwalzen *L* und *M* besteht, letztere werden durch zwei elektrische Motoren *N* und *O* von 100 P. S. getrieben.

einem Kipprahmen *Q* besteht, welcher durch einen hydraulischen Cylinder *R* betätigt wird. Wenn die Rohachse durch Anstoßen gegen einen Puffer *S* zum Stillstand gebracht ist, wird der Rahmen *Q* gehoben und die gerichtete Rohachse rollt auf die auf einem seitlich bewegbaren Schlitten angeordnete untere Matrize *B*, die darauf in die Presse unter die obere Matrize gebracht wird. Zur Zentrierung der Rohachse in der Matrizenhöhle dienen die seitlichen Führungen *T*. Für die seitliche Bewegung ist ein Geleis *U* vorgesehen, auf dem die Schlitten *V* gleiten und auf welchen der Matrizenkopf in

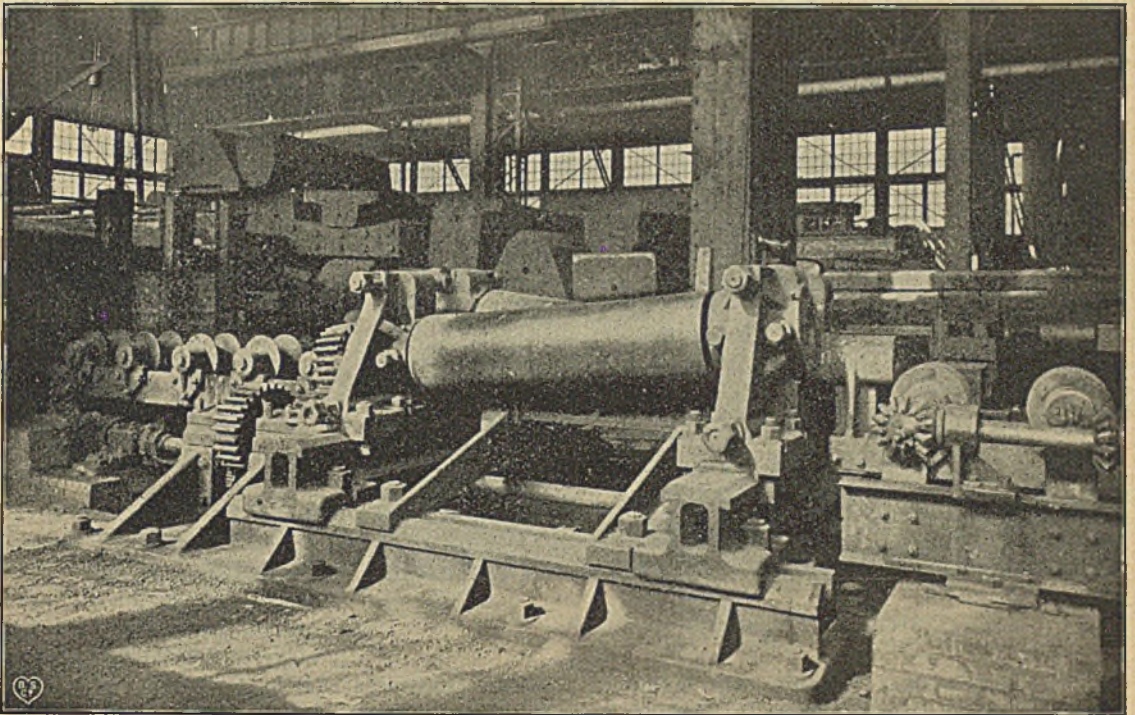


Abbildung 3. Block-Richtmaschine.

Dieses Walzenpaar (Abbild. 3) nimmt den Block in Empfang, setzt ihn in Umdrehung und führt ihn in der Längsrichtung fort, während welcher Operation er vollkommen gerichtet und gerundet wird. Da der Durchmesser der Schrägwalzen ungleich ist, wird die Rohachse gegen eine Bodenführung gepresst, welche sich zwischen den Walzen befindet; hierdurch wird aller Glühspan entfernt und die Rohachse gelangt mit reiner und glatter Oberfläche in die Presse. Die Schrägwalzen machen 160 Umdrehungen in der Minute und die Rohachse legt 5 Zoll während einer Umdrehung zurück, so daß sie für den Durchgang durch die Walzen etwa 10 Sekunden benötigt. Ein Rollgang befördert die Rohachse zu einer seitlichen Transportvorrichtung *P*, welche im wesentlichen aus geneigten Gleitschienen und

seiner untersten Stellung aufricht. Diese Schlitten sind durch ein Querhaupt mit dem Kolben des Cylinders *W* verbunden, so daß sie vor- und rückwärts bewegt werden können. Durch hydraulische Cylinder *Y* werden Keile unter den Matrizenkopf geschoben, so daß der letztere unterstützt und in gehobener Lage festgehalten wird. Das Heben des Matrizenkopfes geschieht durch den Plungerkolben *Z*. Die rückseitigen Enden der Dorne legen sich hinter die Kopfflächen der Rohachse und pressen dieselbe nach innen in die Matrizenhöhle, wodurch die Enden der Achse geformt werden. Um die fertig geschmiedete Achse aus der Maschine zu entfernen, werden die Dorne zurückgezogen, die Keile entfernt, der Plunger herabgeführt und die untere Matrize mit Achse auf

den Schlitten nach der entgegengesetzten Seite der Maschine gebracht, worauf die Achse von einem hydraulischen Kran aufgenommen und nach dem Kühllager befördert wird. Die Schlitten werden darauf in ihre erste Lage zurückgebracht und sind zur Aufnahme einer neuen Achse fertig.

Eine bedeutende Verbesserung der Ergebnisse und eine geringere Abnutzung der Matrizen hat man dadurch erzielt, daß man die Rohachsen nach dem Erhitzen und vor dem Schmieden dem oben beschriebenen Richtverfahren unterzog. Man überlieferte dadurch die Achse der Presse in einem möglichst vollkommenen, geraden und fertigen Zustand, anstatt den Matrizen die Aufgabe zuzuweisen, diejenigen Biegungen und Unregelmäßigkeiten zu beseitigen, welche eine notwendige Folge der vorgängigen Erhitzung sind.

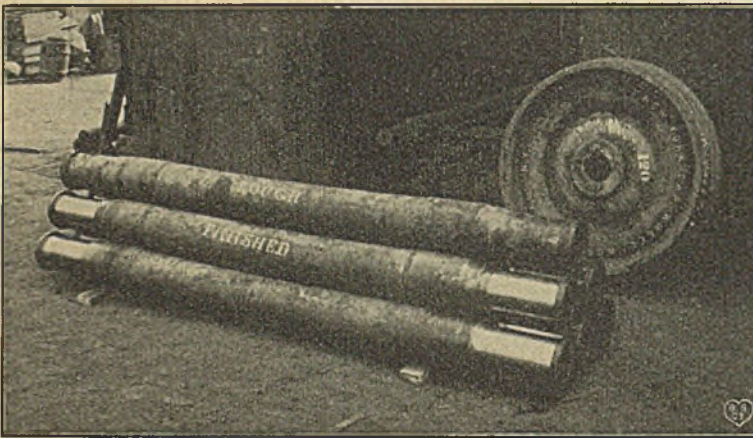


Abbildung 4. Hohlgepresste Achsen.

Um dem Schwinden des Stahls beim Abkühlen Rechnung zu tragen, entspricht die Höhlung der Matrize der Größe der Achse in heißem Zustande. Die Metallverdrängung der Dorne ist ungefähr um 1 Cubikzoll größer als der Unterschied zwischen dem Rauminhalt der Matrizenhöhlung und der Rohachse. Um allen Umständen bei der Fabrikation dieser Wagenachsen Rechnung zu tragen, muß die Presse für einen Gesamtdruck von 350 bis 400 t gebaut sein, entsprechend einem Druck von etwa 1500 Pfd. auf den Quadratzoll. Um die Dauer der Dorne zu verlängern und die Gefahr ihrer Beschädigung durch die Hitze zu vermeiden, muß das Lochen sehr schnell ausgeführt werden. Dies kann in 4 bis 5 Sekunden geschehen, indem man die hydraulischen Cylinder und den Accumulator mit einem entsprechend weiten Rohrstrang verbindet und besonders konstruierte Vierweghähne benutzt. Die Hilfsteile der Presse erfordern für ihre Betätigung einen hydraulischen Druck von 500 Pfd. auf den Quadratzoll. Die benötigte Wassermenge ist ver-

hältnismäßig klein. Eine $22 \times 36\frac{3}{8} \times 5\frac{3}{4} \times 36$ Zoll Hochdruckpumpe und eine $22 \times 36\frac{3}{8} \times 10 \times 36$ Zoll Niederdruckpumpe, welche insgesamt 200 P.S. erfordern, sind ausreichend, um vier Pressen zu bedienen. In der Versuchsanlage zu Homestead überstieg die für die Herstellung einer Achse erforderliche Zeit nicht zwei Minuten. Rechnet man außerdem zwei Minuten für das Reinigen und Fertigmachen der Matrizen, Abkühlen der Dorne u. s. w., so beträgt die Leistung einer Presse 15 Achsen in der Stunde oder 300 Achsen in 20 Stunden, was das Dreifache derjenigen Menge ist, welche man bei gleichem Fabrikat mit einem Hammer in den besten amerikanischen Werkstätten erreicht. Die Anzahl der zur Arbeit benötigten Leute ist in beiden Fällen dieselbe. Die nach diesem Verfahren hergestellten Achsen sind dadurch ausgezeichnet,

daß sie ein minimales Gewicht mit maximaler Festigkeit verbinden, ferner besitzen sie nach Mercaders Ansicht mehr Elastizität als die gegenwärtig gebräuchlichen und sind daher einem Bruch infolge plötzlicher Beanspruchung weniger ausgesetzt. Ihre Anwendung im Eisenbahnbetrieb müßte demnach zu einer direkten Materialersparnis nicht nur gegenüber den vollen Achsen, sondern auch den anderen, dem Verfasser bekannten Systemen von hohlen Achsen führen. Allgemein gesprochen sind die bisher gebräuchlichen hohlen

Achsen entweder durch Gießen oder durch Pressen durchgehender Hohlräume und nachheriges Schmieden, oder durch Ausbohren des vollen Metalls hergestellt. Diese Methoden sind nach Mercader nicht einwandfrei, weil sich durch diese entweder keine Achse von genügender Festigkeit und Leichtigkeit herstellen läßt, oder die Fabrikation zu teuer wird. Der Umstand, daß sich die durch das beschriebene Prefsverfahren erzeugten Höhlungen an den Enden der Achsen befinden, von wo sie sich nach der Mitte zu bis über den Radsitz erstrecken, bildet einen Vorteil, weil die durch das Eindringen der Dorne ausgeübte schmiedende Wirkung das Metall fester und die Achse widerstandsfähiger gegen Bruch macht. Die Kombination der hohlen Enden mit einer vollen Mitte bietet angeblich den Vorteil vor ganz hohlen Achsen, daß allen Anforderungen der Schlagprobe und der in den Kurven stattfindenden Torsion vollständig genügt wird, wogegen eine vollständig hohle Achse bei der Schlagprobe in der Mitte bald deformiert

und die Schlagprobe unsicher wird. Bezüglich des Übergangs vom hohlen zum vollen Querschnitt ist es wichtig, daß derselbe gleichmäßig zunimmt; die Spitze des Dorns ist daher nach einer Parabel gekrümmt. Alle beim Durchlaufen von Weichen und Kreuzungen verursachten Erschütterungen werden daher an den Achsenkörper gleichmäßig übertragen, ohne daß das Metall in irgend einem Querschnitt eine übermäßige Beanspruchung erfährt. Diese gleichmäßige Übertragung der Erschütterungen wird auch durch den Umstand erleichtert, daß die Dichtigkeit des Metalls mit dem Querschnitt wechselt; dasselbe ist in dem vollen Teil am wenigsten dicht, die Erschütterungen werden daher von den leich-

hohlgepressten, und $\frac{1}{32}$ " (0,8 mm) für die vollen Achsen, die Durchbiegung der vollen Achse war demnach um $\frac{3}{128}$ " (0,6 mm) größer. Es ist natürlich für die Dauer der Achse von der größten Wichtigkeit, diese Durchbiegung auf ein Minimum zu beschränken; wenn der Wagen in Bewegung ist, findet ein beständiger Wechsel der Beanspruchung in den verschiedenen Teilen der Achse statt, da die untere Hälfte auf Druck und die obere auf Zug beansprucht wird; hierdurch wird Rißbildung verursacht. Je kleiner daher die Durchbiegung, desto größer ist die Dauer der Achse.

Es leuchtet ein, daß die Achse beim Fertigmachen nach dem bisherigen Verfahren dadurch

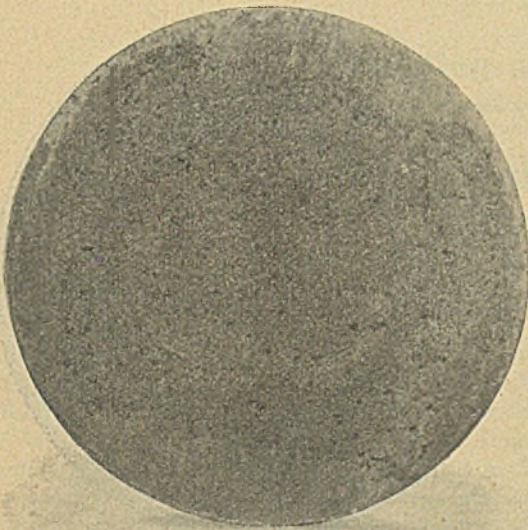


Abbildung 5.

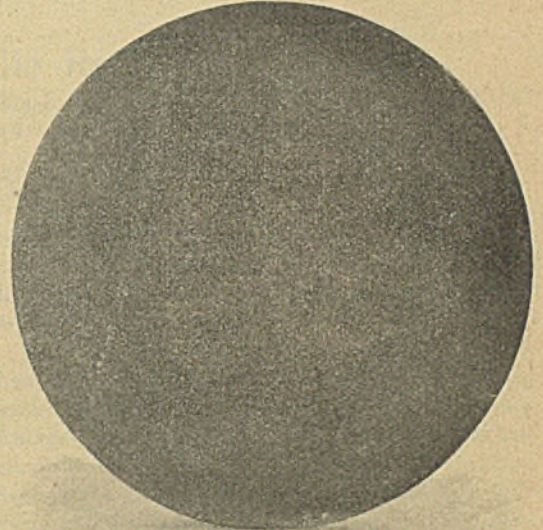


Abbildung 6.

teren zu den volleren Querschnitten ohne Störung fortgeleitet. In dem gegenwärtigen Betrieb bricht die volle Achse häufig oder erhält Risse an der Verbindungsstelle zwischen Achsschenkel und Radsitz oder hinter dem Radsitz, gewöhnlich eine Folge von Saigerung und Lunkerbildung, die bei den nach dem Mercaderschen Verfahren hergestellten Achsen vermieden werden sollen.

Die größere Steifigkeit und Festigkeit der hohlgepressten Achse wurde außer durch die Schlagprobe durch die folgende Beladungsprobe bewiesen. Ein Carnegie-Erwagen, welcher ein mit vollen Normalachsen und ein mit gepressten Hohlachsen ausgerüstetes Radgestell besaß, wurde mit 43 425 kg Kalkstein beladen. Das Bruttogewicht des Wagens betrug 59 220 kg. Der Unterschied der Durchbiegungen bei dem beladenen und bei dem leeren Wagen betrug, in der Mitte der Achsen gemessen, $\frac{1}{128}$ " (0,2 mm) für die

bedeutend geschwächt wird, daß man die durch das Schmieden verdichtete Außenhaut beseitigt. Bei dem beschriebenen Verfahren wird in dem Innern der Achse durch die schmiedende Wirkung der Dorne eine zähe, dichte Haut gebildet, welche nicht entfernt wird, sondern ein wesentliches Mittel bildet, um die Festigkeit der Achse zu steigern. Da die Achse ferner durch die Matrize ihre genauen Abmessungen erhält, ist es unnötig, sie auf ihrer ganzen Länge zu bearbeiten, es werden daher nur die Achsschenkel und Radsitze abgedreht (Abbildung 4).

Von den Howard Axle works und den Altoona-Werkstätten der Pennsylvania Railroad Company mit 24 Achsen mit $5\frac{1}{2} \times 10$ Zoll Schenkeln angestellte vergleichende Versuche, die Festigkeit von glatt geschmiedeten und roh abgedrehten Achsen durch Schlag- und Zugproben festzustellen, ergaben folgendes:

Nr. der Charge:		13 008	21 719	12 768	Durchschn.	
Glatt geschmiedet		61	39	34	46	
Roh abgedreht		43	42	32	39	

Char- gen- num- mer	Glatt geschmiedet			Roh abgedreht		
	Koh- len- stoff	Zug- festigkeit kg/qmm	Längen- aus- dehn.	Koh- len- stoff	Zug- festigkeit kg/qmm	Längen- aus- dehn.
13 008	38,0	44,7	22,4	38,9	44,7	22,3
21 719	44,5	50,1	21,0	44,8	49,5	21,0
12 768	48,9	55,0	17,3	50,2	54,7	17,8

Es ist bemerkenswert, daß alle glatt geschmiedeten Achsen ausgedehnte Längsrisse vor dem Bruch erhielten und daß diese anscheinend nicht den geringsten Einfluß auf die Ergebnisse hatten, da einige von diesen Achsen, welche

nicht die genaue Rundung besitzt, — bei dem gewöhnlichen Walzwerksbetrieb stellt sich gewöhnlich eine Abweichung von $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{8}$ Zoll heraus —, so wird dieselbe beim Passieren der Schrägwalzen auf genaue Abmessungen gebracht. Eine etwaige Abweichung in der Länge wird in der Presse beseitigt. Zu diesem Zweck ist in das Ende der Matrize, welche die Endfläche der Achse formt, eine Vertiefung zur Aufnahme des überschüssigen Metalls eingedreht. Auf diese Weise bewirkt man, daß der Dorn stets bis auf dieselbe Tiefe eindringt und jederzeit eine gleichförmige, der Matrizenhohlung genau entsprechende Achse erhalten wird. Der die Normalabmessungen überschreitende Durchmesser des Achsen-

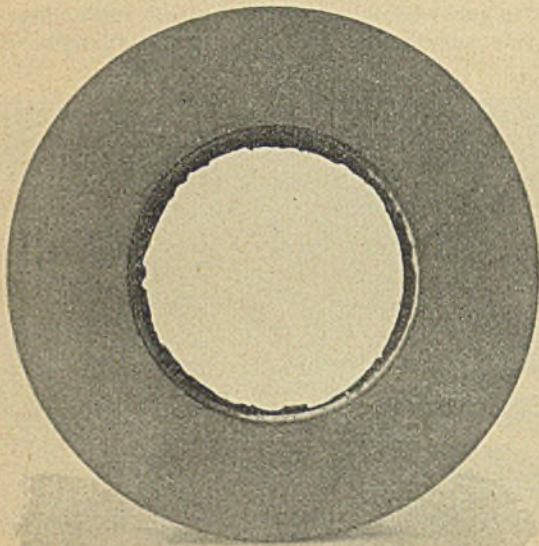


Abbildung 7.

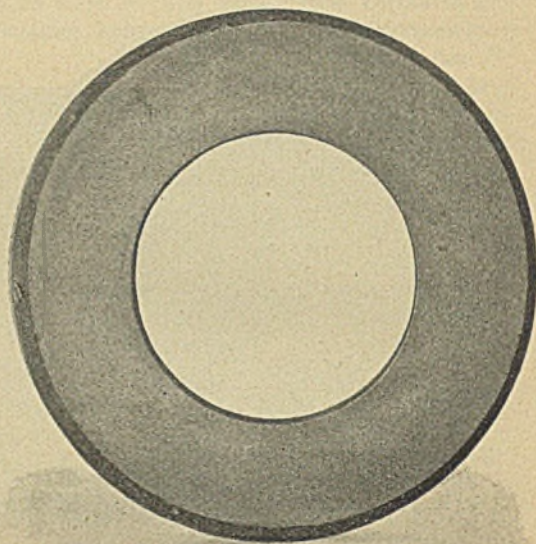


Abbildung 8.

die deutlichsten Risse aufwiesen, die Probe am besten bestanden; ferner ist von Bedeutung, daß abgedrehte Achsen kurz vor dem Bruch Risse zeigten, welche den Spuren der Werkzeuge folgten und dadurch bewiesen, daß die Achsen durch das Abdrehen eine Beeinträchtigung ihrer Festigkeit erleiden. Es scheint hieraus hervorzugehen, daß die glatt geschmiedeten Achsen eine größere Festigkeit haben als die roh abgedrehten und daß dieser Unterschied um so größer wird, je niedriger der Kohlenstoffgehalt des Stahles ist. Bezüglich der Qualität des zu verwendenden Stahles sind die Lieferungsvorschriften für gewöhnlichen Achsenstahl ausreichend. Die Rohachse muß frei von Rissen sein und ihr Durchmesser darf von dem der Fertigachse um nicht mehr als $\frac{1}{32}$ Zoll abweichen. In Bezug auf die Länge ist eine Abweichung von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll zulässig. Wenn die Rohachse beim Verlassen des Walzwerks

endes wird alsdann auf Maß abgedreht. Risiger Stahl wird infolge der auseinandertreibenden Wirkung des Dornes auch Oberflächenrisse aufweisen. Dieser Umstand ist insofern wichtig, als er die Fabrikation fehlerhafter Achsen, ohne daß der Fehler entdeckt würde, verhindert und das Abdrehen der Achsen behufs Prüfung derselben überflüssig macht. Der Verfasser glaubt sogar, daß es mit der Zeit dahin kommen könnte, daß man die Schlagprobe unterläßt und sich mit Prüfung der Oberfläche begnügt, da das Fehlen der Oberflächenrisse eine genügende Bürgschaft für die gute Beschaffenheit der Achse gäbe.

In seinem Bericht über die angestellten Ätzproben äußert sich der Verfasser wie folgt: Die aus verschiedenen Teilen der Achse entnommenen Scheiben wurden nach dem Schleifen mit 5prozentiger Schwefelsäure behandelt. Aus denselben wurden die Proben für die spätere

mikroskopische Untersuchung ausgeschnitten. Die aus dem Achsschenkel der vollgeschmiedeten Achse stammende Scheibe (Abbildung 5) zeigt in der Mitte dasselbe Korn wie der aus dem Walzwerk kommende Block, nahe dem Rande dagegen weist sie, soweit die Wirkung des Hammers eingedrungen ist, ein sehr viel feineres Aussehen auf. Die Zone des feinen Kornes erstreckt sich nicht überall gleich weit, sondern besitzt eine längliche, der Form des ausgewalzten Blockes entsprechende Gestalt. Die aus der Mitte der hohlgepressten Achse ausgeschnittene Scheibe (Abbildung 6) zeigt ein viel gleichmäßigeres Korn, welches dem Gefüge des feinkörnigen Teils der vollen Achse entspricht.

Nahe der Mitte ist das Korn ein wenig gröber. Bei denjenigen Proben, die den Achsschenkeln einer gewöhnlichen (luftgekühlten) (Abb. 7) und einer in Öl gehärteten hohlgepressten Achse (Abbildung 8) entnommen wurden, ist die Struktur nahezu dieselbe, mit einer Zone sehr feinen Kornes, welche sich an beiden Oberflächen eine kurze Strecke nach innen fortsetzt. Dies beweist die bessere Wirkung der Bearbeitung bei der hohlgepressten Achse und ihre Ueberlegenheit über die vollgeschmiedete Achse. Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung über die in der Quelle noch einiges Weitere mitgeteilt wird, geben dem Verfasser zu ähnlichen Schlüssen Veranlassung.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Darstellung von Erzklinkern im Drehrohfen.*

Hoboken, N. J., 27. April 1903.

Gehrte Redaktion!

Anlässlich der in „Stahl und Eisen“ Heft 6 1903 S. 429 unter dem Titel „Erzbrikettierung“ enthaltenen Notiz über mein (hier, in Canada und in England patentiertes) Verfahren, Erzklinker im Drehrohfen darzustellen, erlaube ich mir Ihnen mitzuteilen, dass dieses Verfahren auch bis heute meines Wissens noch nicht praktisch probiert worden ist, obwohl anerkannte Fachmänner in der Drehrohfenentechnik es als selbstverständlich ansehen, dass sich derartige Klinker bei geeignetem Flusmittelzusatz zu sehr mässigen Kosten herstellen lassen. Diese Vernachlässigung meiner Erfindung lässt sich leicht erklären. Andrew Carnegie verteidigte bekanntlich im vorigen Jahre die übermässig hoch erscheinende Kapitalisation der U. S. Steel Corporation mit der Behauptung, sie sei vollständig berechtigt durch „das, was ist und nicht erst werden soll“, und als Hauptfaktor dieser „Aktualität“ wurde — abgesehen von den Monstre-Hochöfen, von denen jeder ein paar Millionen gekostet und keiner sich bewährt hat — angeführt, dass sich das Mesabi-Erz gewissermassen automatisch, ohne die geringste Handhabung, von den Gruben aus in die 900 englische Meilen davon entfernten Hochöfen einbringen lasse. Dementsprechend wurde mir auch nach mehrmonatlicher Hin- und Herschreiberei am 30. März d. J. von mafsgebender Seite der Bescheid, dass prinzipiell von jeder mechanischen Vorbereitung der Erze abgesehen werden müsste, um so mehr, als die bisherigen Schwierigkeiten in der Verhüttung der feinen Erze durch besseres Verständnis der passenden Beschickungsverhältnisse allmählich gehoben

würden. Merkwürdigerweise passierte dann am nächsten Tage an dem Edgar Thomson-Werk in Braddock der schwerste Unfall, der sich bis jetzt noch ereignet hat.**

Ein anderer Grund ist, dass die Jones & Laughlin Steel Co. in Pittsburg die Brikettierung nach dem H. S. Mould & Co.-System mit einer Anlage von 250 tons täglicher Leistungsfähigkeit einrichtet. Da die Mould Company mit anerkannter Energie und grossen Kosten ihr System vervollkommen hat, so ist es auch wohl selbstverständlich, dass andere Konsumenten von Mesabi-Erz die Resultate dieses Unternehmens abwarten, bevor sie sich auf Versuche in einer neuen Richtung einlassen, welche den meisten noch ziemlich ungeläufig ist. Mein Verfahren wird deshalb wohl noch einige Zeit auf Betätigung warten müssen, wenn es nicht mittlerweile von den in kleinerem Mafsstab arbeitenden Manganerzhütten aufgenommen wird, die sich anscheinend sehr lebhaft dafür interessieren.

Da die bestehenden Verhältnisse und Schwierigkeiten in der Verhüttung der feinen Mesabi-Erze im „American Manufacturer“ in den letzten zwei Jahren zur Genüge beschrieben wurden, so will ich hier nur noch bemerken, dass das Mesabi-Erz durchschnittlich nicht über 10 % Wasser enthält und sich leicht trocken lässt, wohingegen das äufserst feine (Wad) Manganerz häufig über 30 % mit sich führt, und sich deshalb besser für das nasse Mischverfahren eignet.

Mit Hochachtung

Alex. D. Elbers.

* Vergleiche auch das Referat in vorliegender Nummer Seite 650.

** „Stahl und Eisen“ Nr. 9 S. 586.

Der Anschluß des Deutschen Reichs an die Internationale Union.*

Am 20. März 1883 ist in Paris zwischen einer Anzahl Staaten eine Übereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums getroffen worden (Union pour la protection de la propriété industrielle), die den Zweck verfolgt, den Angehörigen und Eingesessenen der betreffenden Staaten mit Bezug auf Erfindungspatente, gewerbliche Muster oder Modelle, Fabrik- oder Handelsmarken und Handelsnamen gewisse Vorrechte zu gewähren.

Die Bestimmungen jener Übereinkunft sind durch eine Zusatzakte d. d. Brüssel, den 14. Dezember 1900, abgeändert worden, und der Reichstag hat in den Sitzungen vom 13. und 15. Mai 1901 den Beitritt des Deutschen Reiches beschlossen.

Ferner hat der Reichstag den durch die Union erforderlichen Abänderungen an dem Übereinkommen zwischen dem Deutschen Reich einerseits und der Schweiz und Italien andererseits zugestimmt, und am 21. März 1903 ist dem Schweizer Bundesrat die Anzeige zugestellt worden, daß das Deutsche Reich der Internationalen Union mit Rechtswirkung vom 1. Mai d. J. ab beitrifft. Das Patentamt wird sich zur Bezeichnung des in Rede stehenden Staatenverbandes des Ausdruckes „Internationale Union“ (abgekürzt I. U.) und zur Bezeichnung der durch die Brüsseler Zusatzakte abgeänderten Übereinkunft des Ausdruckes „Unionsvertrag“ (abgekürzt U. V.) bedienen. Es dürfte sich empfehlen, in allen Eingaben diese Bezeichnungsweise gleichfalls anzuwenden.

Mitglieder der Union sind folgende Staaten: Belgien, Brasilien, Curaçao, Dänemark, Deutschland, San Domingo, Frankreich, Großbritannien, Italien, Japan, Neuseeland, Niederlande, Niederländisch-Indien, Norwegen, Portugal, Queensland, Schweden, Schweiz, Serbien, Spanien, Surinam, Tunis und Vereinigte Staaten von Nordamerika. Von diesen Staaten haben San Domingo, Brasilien und Serbien die Brüsseler Beschlüsse noch nicht ratifiziert, so daß die nachstehenden Ausführungen zunächst nur für die übrigen genannten Staaten gelten. Die Niederlande und Serbien besitzen kein Patentgesetz.

Die Angehörigen oder Eingesessenen, die in irgend einem der vertragschließenden Staaten vorschriftsmäßig eine Patentanmeldung eingereicht haben, genießen in den anderen Staaten ein Prioritätsrecht von zwölf Monaten. Es ist jedoch zweifelhaft, ob ein solches Patent gegenüber denjenigen Personen wirksam ist, welche die Erfindung in dem Lande der Nachanmeldung während

dieses Jahres gutgläubig in Benutzung genommen haben (Vorbenutzungsrecht).

Es ist zweifelhaft, ob die Priorität auch im Falle der Abweisung einer deutschen Anmeldung dennoch geltend gemacht werden kann. Will man sich also den Vorteil der Priorität in Zweifelsfällen unter allen Umständen sichern, dann ist eine rechtzeitige weitere Anmeldung in einem Unionstaat ohne Patentprüfung zu erwägen. Die Priorität gilt für die Erfindung, wie sie in der Erstanmeldung, nicht etwa wie sie verändert in dem auf die Anmeldung erteilten Patent dargestellt ist.

Bei Geschmacksmustern gilt eine viermonatliche Prioritätsfrist von dem Tage der Anmeldung ab. Bei Gebrauchsmustern gilt in jedem Falle mindestens eine viermonatliche Prioritätsfrist von dem Tage der Anmeldung ab. Über die Möglichkeit einer Inanspruchnahme einer zwölfmonatlichen Frist sind die Ansichten geteilt, — sie ist ausgeschlossen für die Nachanmeldung in Italien, — so daß auch hier die gleichzeitige Anmeldung eines Patents in einem anderen Staat der Union in Frage kommen kann, wenn die zwölfmonatliche Frist unter allen Umständen in Anspruch genommen werden soll. Die Prioritätsfrist für die Anmeldung von Warenzeichen beträgt vier Monate von dem Tage der Anmeldung ab.

Zur Ausübung der Erfindung ist eine Minimalfrist von drei Jahren festgesetzt, welche in den meisten Staaten von dem Tage der dortigen Anmeldung läuft; die Nichtausübung der Erfindung kann unter Umständen entschuldigt werden. Es wird angenommen, daß solche Ausübungsfristen, welche am 1. Mai 1903 noch nicht abgelaufen waren, eine Verlängerung auf diese drei Jahre erfahren.

Die Einführung des patentierten Gegenstandes nach Frankreich aus einem Unionstaat zieht nicht mehr den Verfall des französischen Patents nach sich. Die Einführung patentierter Gegenstände ist aber nicht als eine Ausübung der Erfindung in Frankreich anzusehen.

Die Rechtswirkungen der Union traten für das Deutsche Reich am 1. Mai 1903 in Kraft. Für jede Anmeldung, die am 1. Mai 1903 oder später in einem Unionstaat eingereicht wird, kann das Prioritätsrecht in jedem anderen Staat für die entsprechende während der Prioritätsfrist erfolgte Anmeldung geltend gemacht werden. Für den Zeitpunkt und die Art der Geltendmachung der Priorität sind die Vorschriften in den einzelnen Staaten verschieden. Anmeldungen, die vor dem 1. Mai 1903 bewirkt sind, begründen und genießen in Deutschland kein Prioritätsrecht.

* Nach einer Mitteilung des Verbandes deutscher Patentanwälte.

Mit dem Beitritt des Deutschen Reiches zur Union geniefsen Angehörige oder Eingesessene der Unionstaaten in Deutschland Gebrauchsmusterschutz, mag ein Prioritätsrecht in Anspruch genommen werden oder nicht. Dasselbe gilt bezüglich des Gesetzes zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes vom 27. Mai 1896.

Das Deutsche Reich ist den weiteren im Innern der Union abgeschlossenen Sonderverträgen noch nicht beigetreten, nämlich:

1. dem Abkommen von Madrid vom 14. April 1891, betreffend die Internationale Eintragung von Fabrik- und Handelsmarken,
2. dem Abkommen von Madrid vom 14. April 1891, betreffend die Unterdrückung falscher Herkunftsbezeichnungen auf Waren.

Gleichzeitig mit dem Anschluß des Deutschen Reiches an die Internationale Union treten veränderte Abkommen zwischen dem Deutschen Reich einerseits und der Schweiz und Italien anderseits in Kraft.

Die Änderungen betreffen insbesondere die Prioritätsfristen, die sich vom 1. Mai 1903 an nach den Bestimmungen der Internationalen Union richten. Für diejenigen Erfindungen, Muster und Modelle, Fabrik- und Handelsmarken, die vor dem 1. Mai angemeldet worden sind, kann die Frist entweder nach den Unionbestimmungen oder nach den älteren, jetzt außer Kraft tretenden Übereinkommen berechnet werden, wie dies dem Anmelder günstiger ist.

Für die in Deutschland als Gebrauchsmuster, in Italien als Erfindung angemeldeten Gegenstände wird die Prioritätsfrist, wenn die Anmeldung zuerst in Deutschland bewirkt ist, auf vier Monate, wenn dieselbe zuerst in Italien bewirkt ist, auf zwölf Monate bemessen. Bezüglich der Ausübung bleiben die Bestimmungen der früheren Übereinkommen in Kraft. Es gilt also in Italien bzw. in der Schweiz eine patentierte Erfindung für ausgeübt, wenn die Ausübung in Deutschland erfolgt ist und umgekehrt.

Eine bedenkliche Vielseitigkeit.

Wir lasen dieser Tage, dafs in irgend einem sozialdemokratischen geheimen Kirchenrat Beschwerde geführt worden sei, dafs Leute, „die bei der Sozialdemokratie in Lohn und Brot stehen“, sich aufserdienstlich noch als Mitarbeiter für Zeitungen anderer Richtungen beschäftigen lassen, und es war Antrag gestellt worden auf Beseitigung dieses Übelstandes. Von gegnerischer Seite ward darauf hingewiesen worden, dafs die großen Lichter der Sozialdemokratie, die Marx, Bebel, Liebknecht, vollständige Freiheit für ihre wissenschaftliche Tätigkeit in den verschiedensten Blättern besessen und ausgiebig davon Gebrauch gemacht hätten. Wie die Sache dort weiter verlaufen ist, wissen wir nicht, aber an diese Mitteilung mußten wir denken, als wir vor kurzem unter der Spitzmarke „Kapital und Arbeit“ in einem von uns sonst hochgeschätzten Blatt, der „Tägl. Rundschau“, einen Leitartikel lasen, der aus den bekannten alljährlichen Zusammenstellungen im „Arbeiterfreund“ die Mitteilung brachte, dafs im ungünstigen Geschäftsjahr 1902 an freiwilligen Zuwendungen für Arbeiter- und Volkswohlfahrt nicht weniger als 84 Millionen *M* bekannt geworden seien, „und zwar abgesehen von den Gaben, welche die Betriebe ihren Angestellten zu Weihnachten, Neujahr und zur Inventurzeit spenden, auch nicht die Aufwendungen eingerechnet, die vom »Unternehmertum« gemacht werden, um die Angestellten und deren

Familien durch Ermöglichung freiwilliger Versicherungen für die verschiedensten Notfälle des Lebens sicher zu stellen“. Aus dieser nicht nur, wie der Verfasser irrigerweise behauptet, für den Volkswirt, insbesondere für den Sozialpolitiker, sondern nach unserer Auffassung für alle anständigen Menschen höchst erfreulichen Tatsache schließt der Leitartikel:

1. dafs in unserm von der Sozialdemokratie so gelästerten Klassenstaat doch noch nicht „einzig und allein die rücksichtslose Profitwut Trumpf sei“, 2. dafs das „Unternehmertum mit den Aufwendungen für die staatliche Arbeiterversicherung noch lange nicht am Ende seiner Leistungsfähigkeit und Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt angekommen sei, wie von den Scharfmachern und den Leuten, denen Nehmen seliger ist, denn Geben, glauben zu machen versucht wird“. 3. aber beweise das Beispiel der Karlsruher Waggonfabrik, die wegen Mangels an Aufträgen das Werk geschlossen und ihre entlassenen Leute wegen Arbeit an den Minister und den Großherzog verwiesen habe, welch letzterer tatsächlich ihre Vorstellung entgegengenommen habe, doch deutlich, dafs noch sehr viele Profitwütige unter den Industriellen vorhanden seien; denn ein derartiges Verfahren sei nicht nur herzlos gegen Mitbürger, gegen Staat und Gemeinde, die unter Umständen für die ohne Subsistenzmittel Dastehenden eintreten müßten, sondern

auch eine Versündigung an der Gesellschaft und der Menschheit und treibe die Arbeiter dem Sozialismus und Kommunismus in die Arme. Daraus gehe hervor, daß es immer noch Unternehmer gebe, für die jede soziale Vervollkommnung, bei der sie zu den Kosten des Verfahrens herangezogen werden sollen, ein wahrer Greuel sei. Deshalb müsse, da die Verpflichtung des Unternehmertums „zur Schaffung einer Versicherung für unverschuldete Arbeitslosigkeit die Hand zu bieten wenigstens moralisch vorliege, dasselbe auch gesetzlich dazu herangezogen werden und zwar, indem die durch jene 84 Millionen *M* freiwilliger Gaben signalisierte Betätigung sozialen Empfindens im Unternehmertum in ein System gebracht werde, wo sie das Gesamtwohl in ungleich höherem Maße fördern würde“.

Gewiß fein ausgedacht und diplomatisch ausgedrückt! Wie brutal hätte es sich angehört, wenn direkt gesagt worden wäre, die 84 Millionen *M* freiwilliger Gaben seien in Form von jährlichen Kopfsteuern für die in maximo beschäftigten Arbeiter umzuwandeln, und diejenigen Unternehmer, die bisher nichts freiwillig getan hätten, seien von jetzt ab in ähnlichem Verhältnis systematisch heranzuziehen. Dadurch werde die Wohltätigkeit erst in das richtige System gebracht und die unwürdige Dankspflicht der notleidenden Arbeiter gegen die reichen Brotherrn in eine solche gegen deren berufene Vertreter und Führer umgewandelt, die Kosten der Arbeitslosenversicherung aber dem Unternehmertum auferlegt, dem sonst „Nehmen selbiger sei, als Geben“.

Es ist gewiß in hohem Maße erfreulich und angenehm, daß man durch die so vornehme Denk- und Ausdrucksweise dieses Leitartikels, der all solche Plumpeiten vermeidet, ganz unvermutet eine leise Spur ehemaliger, vermutlich angeborener Verschämtheit des mit C. B. unterzeichneten Verfassers konstatieren kann. Daß ein Herr C. B. so etwas schreiben kann, wird niemand überraschen, der in der Tagesliteratur mitlebt. Aber daß ein Blatt von dem Gehalt und der sonstigen Richtung der „Tägl. Rundschau“ ein solches Machwerk an leitender Stelle abdruckt, ist tief bedauerlich. Noch bedauerlicher freilich ist, daß wir in Nr. 171 der „Tägl. Rundschau“ lesen müssen, daß „der große Ausstand in Rom ruhmlos geendet, und der Generalstreik in Holland zu einer schweren Niederlage der Streikenden geführt hat, ohne irgendwelche Zugeständnisse erreicht oder die bedenklichen Streikgesetze der holländischen Regierung verhindert zu haben. Hoffentlich werde das für Deutschland nicht einen abermaligen Angriff auf die Koalitionsfreiheit der Arbeiter zur Folge haben,

den bei unsern sozialen Verhältnissen gerade der größte Teil der Arbeitgeber am meisten bedauern würde“. Wir möchten wohl wissen, wer den Verfasser dieser sozialdemokratischen Ergießung über die Stimmung „des größten Teils der Arbeitgeber“ informiert hat! Es fehlt nur noch, daß er die Koalitionsfreiheit der Arbeiter auch für die Militärzeit derselben garantiert wissen will!

Wir möchten uns weiter folgende Bemerkungen erlauben: Ein Mann, der erst aus der ihm offenbar überraschenden Tatsache, daß in dem schlechten Geschäftsjahr 1902 zwischen 80 bis 100 Millionen *M* freiwilliger Stiftungen und Zuwendungen seitens der Arbeitgeber aufgebracht worden sind, auf die Idee kommt, daß „nicht im ganzen Unternehmertum die rücksichtslose Profitwut Trumpf ist“, der hat überhaupt kein Recht mitzusprechen, wenn sachkundige Leute die Arbeiterfrage ernsthaft diskutieren. Denn es kann ihm unmöglich bekannt sein, daß die deutsche Industrie schon lange, ehe die Sozialdemagogen erfunden waren, Knappschaftskassen und überhaupt Wohlfahrts-einrichtungen freiwillig begründet hatte, wie sie kein anderes Volk der Welt in dem Maße besaß. Es kann ihm auch unmöglich bekannt gewesen sein, daß dieselben Industrien, welche diese Einrichtungen geschaffen, als die Bismarcksche Kaiserbotschaft von 1881 ihnen neue und große Lasten zu den alten auferlegte, dieselben willig auf sich nahmen, in der Überzeugung, daß nur durch Gesetz die Säumigen unter den Arbeitgebern zu ihrer Pflicht herangezogen werden könnten. Die wohlberechtigten Einwendungen, die seitens der Industrie hier und da gegen sogenannte Arbeiterwohlfahrtsgesetze erhoben wurden, richteten sich fast ausnahmslos gegen die Übertreibungen, mit denen der Reichstag die Regierungsvorschläge belastete, oder welche unter der Ära Berlepsch auftauchten. Wie ernsthaft diese Gesetze aber gemeint waren, und wie wirksam sie sich im Laufe der Jahre entwickelt haben, möge die Tatsache beleuchten, daß im Jahre 1902 nahezu 7 Millionen Arbeiter infolge derselben Unterstützungen im Gesamtbelauf von 434 Millionen *M* empfangen haben, von welchen 210 Millionen *M* direkt von den Arbeitgebern, 182 Millionen *M* von den Arbeitern selbst und nur 42 Millionen *M* vom Reich aufgebracht wurden.

Auch diese Tatsache muß dem Verfasser des in Rede stehenden Leitartikels völlig fremd gewesen sein, sonst hätte er unmöglich die Albernheit von der rücksichtslosen Profitwut schreiben können. Wer aber so elementar gewaltige Tatsachen nicht kennt, der sollte mit einem absprechenden Urteil über die Ehre und das Pflichtgefühl des ganzen großen Standes des „Unternehmertums“ sehr viel vorsichtiger sein, und in achtungswerten Blättern mit solchen nicht zum

Wort verstattet werden. Wenn weiter dieser selbe Mitarbeiter der „Tägl. Rundschau“ darin eine Sünde gegen Gott und die Menschen zu sehen behauptet, daß die Karlsruher Waggonfabrik ihre Etablissements wegen Mangels an Aufträgen geschlossen und die Arbeiter mit ihrem Recht auf Arbeit an die Regierung verwiesen habe, so beweist das deutlich, daß ihm auch diese Verhältnisse absolut unbekannt sein müssen. Er hat offenbar nicht überlegt, daß für Waggon- u. s. w. Fabriken nicht die Fabrikanten, sondern die Eisenbahnen und deren Leiter die wahren Arbeitgeber sind; daß in Ländern, wo die Bahnen ganz oder teilweise Staatsbahnen sind, und das ist in Baden der Fall, der Staat fast ihr einziger Auftraggeber ist. Wenn nun dieser zahlungskräftigste und größte Industrielle des Landes aber keine Aufträge gibt, können die Fabrikanten auch keine Arbeit geben; und es ist ein ganz unglaublich kindischer Gedanke, zu verlangen, daß die Fabrikanten das Geld, welches der Fiskus einmal wieder an der allerunrichtigsten Ecke glaubt sparen zu dürfen, den Arbeitern als Lohn auch für die Zeit aus ihrer Tasche zahlen sollen, während der sie gerade infolge jenes Mangels an Staatsaufträgen die Arbeiter absolut nicht beschäftigen können. Denn der Staat hat nicht nur die Pflicht, für ein Mindestmaß von Arbeit zu sorgen, sondern auch reichlich das Geld und die Macht, es zu tun. Er braucht nur rationell zu disponieren und die gewaltige Masse von Arbeit, über die er verfügt, vernünftig zu verwalten. Dann macht er sogar noch ein gutes Geschäft dabei. Das aber wollen oder können gewisse Leute nie lernen und nie begreifen.

Nehmen wir einmal an, ein Staat brauche im Durchschnitt an rollendem Eisenbahnmaterial jedes Jahr für 20 Millionen *M.*, dann wird der denkende Minister zunächst dafür sorgen, daß er mindestens für ein Jahr Vorrat hat, also im schlimmsten Fall auch ohne neue Jahresbestellung nicht in Verlegenheit kommt. Ist dann die Konjunktur eines Jahres gut, so daß die Fabriken auch ohne größere Staatsaufträge voll beschäftigt sind, so hält er zurück, bis die heimischen Privatbesteller und das Ausland wieder minderen Bedarf zeigen, und kompensiert dann die fehlende Nachfrage durch größere Staatsaufträge. Dann bekommt er den Staatsbedarf rasch, gut und zu billigen Preisen, die Fabriken haben normale Beschäftigung bei normalem Verdienst, und die Arbeiter verdienen ausreichende Löhne. Danach würde der Staat z. B. bei großer allgemeiner Nachfrage nach rollendem Eisenbahnmaterial statt der durchschnittlichen 20 Millionen *M.* etwa nur für 5 bis 10 Millionen *M.* bestellen, dafür aber bei später

eintretendem Arbeitsmangel im Inland 30 bis 35 Millionen *M.* jährlich ausgeben können. Dabei aber würde er ein gutes Geschäft machen. Denn die Grundpreise in guten und schlechten Konjunkturen differieren leicht um 30 und mehr Prozent, und das dadurch ersparte Geld bietet überreichen Ersatz für den Zinsverlust, wenn etwa nicht dringend nötige größere Anschaffungen zur Befriedigung des Arbeitsbedürfnisses in Vorrat gemacht werden. Wird dagegen, statt nach dieser klaren und einleuchtenden Erwägung, einfach nach Schema F gearbeitet, alle Jahre nur das Notwendigste bestellt und zu großen Aufträgen nur geschritten, wenn bereits Mangel eingetreten ist, nachdem die in früheren Jahren „ersparten“ Gelder schon längst als Reinüberschüsse erklärt und pro fisco verwendet sind, dann muß der Staat in arbeitsreicher Zeit unsinnige Preise bezahlen, denn dann überlastet er die Fabriken, macht die Arbeiter rebellisch und ruft unhaltbare Lohnsteigerungen hervor; bei eintretendem Arbeitsmangel aber hat er dann kein Geld mehr verfügbar, obgleich er dann seinen Bedarf $\frac{1}{10}$ billiger kaufen und mit billigen Bestellungen die Fabriken im Gang und die Arbeiter im Verdienst halten könnte. Wir wissen nicht, ob diese Verhältnisse im vorliegenden Fall in Baden zutreffend sind, glauben aber, daß sie nicht wesentlich anders liegen werden, als in anderen Ländern, und sind der Meinung, daß die Vorwürfe der „Tägl. Rundschau“ wegen Sünde und Schande gegen Gott und die Menschen keinesfalls an die richtige Adresse gerichtet sind, und daß es sich nicht um die Notwendigkeit einer Arbeitslosenversicherung handeln kann, sondern einstweilen nur um Beseitigung eines weitverbreiteten alten Schlendrians in der Verwaltung. Die Arbeitslosenversicherung aber ist ein sehr schwieriges Kapitel. Wir sind gerne bereit, dasselbe zu diskutieren, aber wir müssen es uns versagen, es mit dem Verfasser von „Kapital und Arbeit“ oder des bez. Artikels in Nr. 171 der „Tägl. Rundschau“ zu verhandeln; denn *contra principia negantem non est disputandum*. Wer in einem streng disziplinierten Beamten- und Militärstaat, wo der Gehorsam bis ins hohe Alter Pflicht der Gebildeten ist, für die unreife Jugend und die wenigst gebildeten Klassen der Handarbeiter „volle Koalitionsfreiheit“ zu jedem Unfug in Anspruch nimmt, der ist nach unserer Auffassung nicht, wofür er gelten möchte, ein freiheitsbegeisterter Idealist, sondern nur ein gemeingefährlicher Schwärmer, mag er nun Naumann heißen oder irgendwie anders, und wer einen solchen findet, hat die Pflicht, ihm den Schafspelz ordentlich auszuklopfen zu helfen.

Bi.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

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

9. April 1903. Kl. 1 a, K 23202. Kaliberrost mit je zwei zusammen arbeitenden Walzen. Maschinenfabrik von C. Kulmiz, G. m. b. H., Ida- und Marienhütte bei Saarau i. Schl..

Kl. 7 a, D 12671. Vorrichtung zum Auswalzen des letzten Endes von Rohren in Pilgerschrittwalzenwerken durch Losschrauben des Dornes von der Dornstange. Deutsch-Osterreichische Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf.

Kl. 20 a, Sch 18936. Seilklemme mit Klemmuffe. Gerhard Schwan, Dinslaken, Niederrhein.

Kl. 26 c, B 31757. Vorrichtung zum Fördern und Löschen von in Retorten erzeugtem Gaskoks. Gaston Aloysius Bronder, NewYork; Vertr.: R. Schmechlik, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 50 c, M 21852. Zerkleinerungsvorrichtung mit einem von inneren Zerkleinerungswalzen in Umdrehung gesetzten äußeren Mahlring. George Seymour Maxwell, Jersey City, V. St. A.; Vertr.: Alexander Specht, J. Diedr. Petersen, u. J. Stuckenber, Patent-Anwälte, Hamburg 1.

14. April 1903. Kl. 12 h, P 12915. Apparat zum Behandeln von Gasen, Dämpfen u. dergl. mit elektrischen Funken; Zus. z. Anm. P. 12913. Harry Pauling, Brandau, Böhmen; Vertr.: Rich Scherpe, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 21 h, E 8815. Elektrischer Schmelzofen mit rostartig angeordneten band- oder stabförmigen Erhitzungswiderständen. Julius Elsner, Dortmund, Nicolaistr. 1.

Kl. 81 e, 142 087. Ausziehbarer Elevator; Zusatz z. Patent 133 749. Th. Sauerberlich, Hamburg, Barmbeckerstr. 4.

16. April 1903. Kl. 10 a, C 11161. Liegender Koksofen. F. J. Collin, Dortmund.

Kl. 19 a, M 20247. Schienenstofsverbindung mit weder unter den Köpfen, noch an den oberen Fußflächen der Schienenenden anliegenden Fußflächen. Franz Melau, Charlottenburg, Grolmanstr. 34/35.

Kl. 20 a, G 17 009. Schmiervorrichtung für Förder- u. Bremsbergseile. Alfons Galetz, Antonienhütte, O.-S.

Kl. 21 h, Sch 17 317. Verfahren zur Erhitzung von Werkstücken, welche gleichzeitig mittels dieselben allseitig umgebender und unmittelbar auf sie einwirkender Pressflüssigkeit bearbeitet werden sollen. E. Schwarzenauer, Solvayhall b. Bernburg a. S.

Kl. 24 a, Sch 19 129. Feuerung mit Unterbeschickung mittels beweglichen Brennstoffbehälters. Ferd. Schmidt, Neustadt a. d. Haardt.

Kl. 26 a, P 13 029. Verfahren zur Erzeugung von Leucht- und Heizgas. Franz Pampe, Halle a. S., Königstr. 29.

Kl. 26 a, W 19 776. Verfahren zur Erzeugung von Wassergas mit zwischen zwei abwechselnd arbeitenden Generatoren eingeschalteten Regeneratoren; Zus. zum Pat. 138 477. Watergas Maatschappij systeem Dr. Kramers en Aarts, Amsterdam; Vertr.: R. Deifler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 26 d, R 16 210. Verfahren zum Reinigen von Leuchtgas oder Koksofengasen mit schlammigem Eisenhydroxyd. Eduard Riepe, Braunschweig, Hagenring 36.

Kl. 31 a, B 30 772. Ofen zum Schmelzen u. Verfeinern von Metallen unter Verwendung einer durch

Gas oder Öl und Luft gebildeten Flamme. Samuel Theodore Bleyer, Chicago; Vertreter: Dr. R. Wirth, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 49 c, Y 181. Steuerung für Lufthämmer mit einem durch ein Abschlussorgan geregelten Saug- und Druckkanal. William Graham, London; Vertreter: H. Neubart, Pat.-Anw., und F. Kollm, Berlin NW. 6.

Kl. 81 e, H 27 689. Vorrichtung zum selbsttätigen, seitlichen Abziehen und Verladen von auf Rollgängen beförderten Gegenständen. Friedr. Hartmann, Berg-Gladbach.

20. April 1903. Kl. 5 d, B 32829. Verfahren zur Untersuchung der Wettersicherheit von Sprengstoffen. Dr. Max Bielefeldt, Berlin, Potsdamerstr. 129/130.

Kl. 7 b, S 16 765. Selbsttätig arbeitende Rohrziehmachine. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 19 a, U 2058. Schienenstuhl für Vignoleschienen. Rudolf Urbanitzky, Linz; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 46.

Kl. 26 a, H 29 762. Vergasungssofen mit gemauerten Vergasungskammern mit geneigter Sohle. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 26 a, W 20 230. Apparat zur Herstellung von Generator- und Wassergas. Charles Whitfield, Manchester; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 48.

Kl. 49 f, St. 7266. Chargierwagen für Wärmöfen. Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 81 e, K 23 387. An beweglichen Tragorganen hängendes oder um Zapfen drehbares Lade- u. Transportgefäß für Massengüter. Fried. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Gebrauchsmusterertragungen.

14. April 1903. Kl. 7 b, Nr. 196 519. Über dem Ziehloch in einer Führung gehende, nach Bedarf zu stellende Backen zum Ziehen von Draht in beliebiger Stärke. Ernst Jürgens, Brechtfeld b. Hohenlimburg.

Kl. 7 c, Nr. 196 547. Aus einem verstellbaren Messer mit breiter, geradliniger Schneide bestehende Einrichtung zum Biegen von Blech auf Walzwerken. Chemnitzer Stanzwerke, G. m. b. H., Burgstädt i. S.

Kl. 31 a, Nr. 196 627. Aus zwei übereinander angeordneten Teilen bestehender Tiegelschmelzofen, bei dem der ganze obere Teil als ein mit Blechmantel umgebener Schamottetiegel gestaltet ist. Otto Forsbach und Edouard Clerc, Mülheim a. Rh.

20. April 1903. Kl. 24 f, Nr. 197 079. Aus zunächst gerade verlaufenden, dann konisch in den Roststabskörper einlaufenden Ansätzen bestehender, gusseiserner Zickzackroststab. Berliner Gufsstahlfabrik u. Eisengießerei Hugo Hartung, A.-G., Berlin.

Kl. 24 f, Nr. 197 125. Knieförmig gebogener Schrägrost, dessen einzelne Streben mit sich nach oben verjüngenden Rippen versehen sind. Richard Weidl, Zittau i. S.

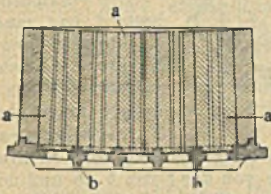
Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 e, Nr. 137 477, vom 27. Februar 1901. Curtis Hussey Veeder in Hartford (V. St. A.). *Schmiedepresse zur Herstellung von Massenartikeln innerhalb einer luftleeren bezw. mit indifferenten Gasen angefüllten Kammer.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 668 665; vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 45.

Kl. 10b, Nr. 135 133, vom 1. März 1901. Max Hecking in Dortmund. *Verfahren zur Herstellung eines für die Brikettierung von Steinkohlen geeigneten Gemisches aus Feinkohle und gepulvertem Pech.*

Kohle und Pech (Brai) werden in einer rotierenden Trommel der direkten Einwirkung von Heizgasen, welche die Mischtrommel in derselben Richtung wie das Brikettierungsgut durchziehen, ausgesetzt, und diese Wärmezufuhr derartig geregelt, daß das Brikettierungsgut die Trommel mit einer zwischen 80 und 150° C. liegenden Temperatur verläßt. In diesem Zustande kann die Masse sofort brikettiert werden.



Kl. 18b, Nr. 134 990, vom 9. August 1901. Wilhelm Oswald in Koblenz. *Boden für metallurgische Öfen.*

Die Formsteine *a* haben die Gestalt von Pyramidenstümpfen, deren gemeinsame Spitze

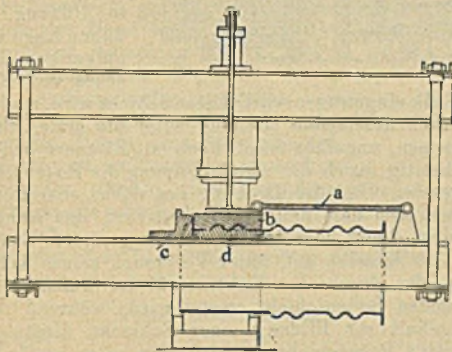
mit dem Krümmungsmittelpunkt der Bodenplatte *b* zusammenfällt.

Kl. 18a, Nr. 136 776, vom 24. Oktober 1899. Fritz Projahn in Stolberg b. Aachen. *Verfahren zur direkten Eisenerzeugung durch Überleiten eines vorgewärmten reduzierenden Gasstromes über glühendes Erz.*

Die Reduktion der Erze zu Metallschwamm erfolgt in hintereinander geschalteten, beheizbaren Kammern oder Retorten mittels eines vorgewärmten reduzierenden Gasstromes. Der Gasstrom wird — hierin besteht die Neuerung — im Überschufs derartig durch die Kammern geleitet, daß das frische Gas stets zuerst in diejenige Kammer eintritt, in welcher sich das am weitesten reduzierte Erz befindet. Das Verfahren bezweckt eine möglichst vollständige Reduktion der vorhandenen Oxyde.

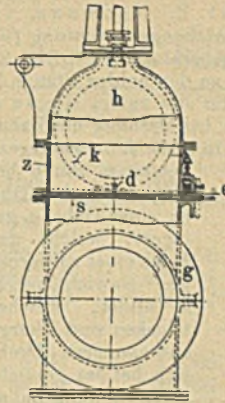
Kl. 7b, Nr. 134 921, vom 27. März 1901. Carl Stromann in Berlin. *Presse zum gleichzeitigen Bördeln und Wellen von Flammrohren.*

Das zu bearbeitende, auf ein Bördelgesenk *c* gelegte Rohr wird durch eine entsprechend geformte Preßbacke *b* gegen ein mit wellenförmigen Erhöhungen versehenes, sich an das Bördelgesenk anschließendes

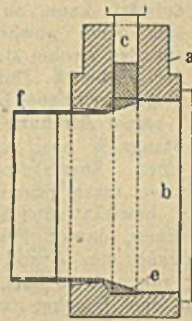


Gesenk *d* gepreßt, so daß zugleich das Rohr gewellt und der Flantsch an dem Rohrende gebildet wird. Zur Erzeugung weiterer Wellen wird das Gesenk *c* entfernt. Zweckmäßig ist der Preßstempel *b*, um ihn seitlich zu stützen und so ein genaues Aufliegen auf dem Gesenk *d* zu erreichen, durch Führungsstangen *a* mit einem festgelagerten Gelenk verbunden.

Kl. 18a, Nr. 134 992, vom 7. Dezember 1901. Anton Hebelka in Mähr.-Schönberg. *Vorrichtung zum Auswechseln von Heißwindschiebern steinerner Winderhitzer während des Betriebes.*



Das Heißwindschiebergehäuse besitzt unter der Haube *h* ein Zwischenstück *z*, welches so bemessen ist, daß der Heißwindschieber *k* so weit angehoben werden kann, daß unter ihm ein Hilfsschieber *s* eingeschoben werden kann. Letzterer wird durch seitliche Druckschrauben *d* und ein Keilstück *e* auf dem Gehäuse *g* abgedichtet, und dann die Haube *h* entfernt, worauf der freiliegende Schieber *k* ausgewechselt werden kann. Der Betrieb braucht hierbei nicht unterbrochen zu werden.



Kl. 7b, Nr. 136 007, vom 19. März 1901. Salomon Frank in Frankfurt a. M. *Verfahren zur Herstellung von Hohl- oder Vollkörpern von beliebigem Querschnitt und beliebiger Länge mit oder ohne Wärmezufuhr.*

Durch einen Preßkolben *c* von kleinem Querschnitt wird das Material, aus welchem der Hohl- oder Vollkörper *f* hergestellt wird, absatzweise dem Preßraume zugeführt und beim Leergange des Preßstempels *e* neues Material zugegeben. Dasselbe wird hierbei, gegebenenfalls unter Wärmezufuhr, in den durch die Teile *a* und *b* gebildeten Ringkanal *e* gedrückt, aus dem es entsprechend geformt wieder austritt.

Kl. 18b, Nr. 137 356, vom 15. September 1898. Robert Abbott Hadfield in Sheffield (England). *Härtbarer, zum unmittelbaren Gießen von Stahlgeschossen geeigneter, manganarmer Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt.*

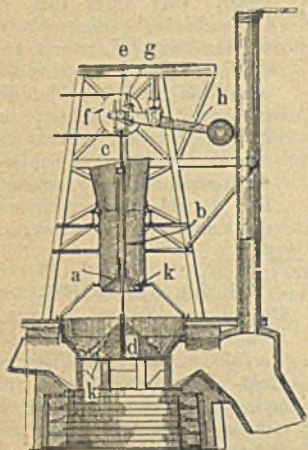
Vorliegende Erfindung betrifft einen Stahl zur unmittelbaren Herstellung von Hohlgeschossen durch Gießen, welche besonders zum Durchschiefen von Panzerplatten geeignet sind.

Um diesen Zweck zu erreichen, ist es gemäß vorliegender Erfindung erforderlich, einen Stahl zu erzeugen, der einen hohen Kohlenstoffgehalt, zweckmäßig 0,7 bis 1,1 % Kohlenstoff, 1,8 bis 2,5 % Nickel, 1,7 bis 2,2 % Chrom und möglichst wenig Mangan, d. h. nicht über 0,2 % enthält. Besonders ist hierbei der geringe Mangan Gehalt von Bedeutung, denn die Erfahrung hat gezeigt, wie durch Versuche festgestellt worden ist, daß durch die Gegenwart von Mangan in größerer als der ungefähr angegebenen Menge beim Härten ein Reißen des Stahls in Wasser verursacht wird. Zweckmäßig ist es, dem Stahl noch Silicium oder Aluminium oder beides als Verdichtungsmittel einzuverleiben, um eine größere Reinheit zu erzielen und Hohlräume oder Blasen zu vermeiden. Die Menge des Siliciums kann bis etwa 2,5 % betragen; in den meisten Fällen sind jedoch geringere Mengen, so etwa 0,3 % vorzuziehen, während das Aluminium bis zu etwa 0,2 % vorhanden sein kann, wenn auch vorzugsweise nicht mehr als 0,1 % erforderlich sein wird.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 692698. Albrecht B. Neumann in Joliet, Ill., V. St. A. *Beschickungsvorrichtung für Hochöfen mit doppeltem Gichtverschluss.*

Die obere Glocke *a* hängt an der hohlen Stange *b*, in welcher die Tragstange *c* für die untere Glocke *a* gleitet. Beide Stangen werden bei Drehung des Zahnrades *e*, bewirkt durch die Seilscheibe *f*, in entgegengesetztem Sinne bewegt. *e* und *f* sind an einer Gabel *g* gelagert, welche das Ende eines zweiarmigen Gewichtshebels *h* bildet, welcher Glocken und Charge ausbalanciert. Dreht sich bei der gezeichneten Stellung Zahnrad *e* im Sinne des Uhrzeigers, so muß es, da *c d* nicht weiter aufwärts kann, an *c* sich nach abwärts abrollen (wobei sich der Hebel *h* links neigt), treibt aber bei seiner Drehung Stange *b* noch um einen Zusatzbetrag



nach unten. Die Glocke *a* wird also rasch gesenkt. Die umgekehrte Drehung von *f* bewirkt zunächst Rückkehr in die gezeichnete Stellung, darauf Festhaltung von *a* und Abwärtsbewegung von *e* und *h* und zusätzliche Abwärtsbewegung von *c d*, so daß *d* rasch geöffnet wird. *k* sind an den Glocken angeordnete Massen, um ihren Schwerpunkt unter den Aufhängepunkt zu verlegen.

Kl. 694025. Zachariah W. Onions in Wainfelin, Pontypool, England. *Walzwerk.*

Erfinder will bei kontinuierlichen Walzenstraßen die Notwendigkeit, den auszuwalzenden Block oder dergl.

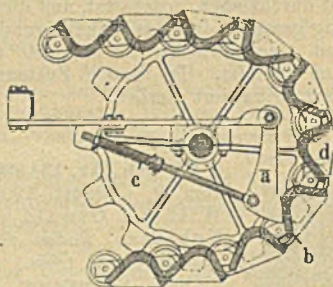


zwischen je zwei Gerüsten zu wenden, in folgender Weise umgehen. Die Kaliber *a* haben die in der Figur gezeigte rhombische Gestalt und die in den aufeinanderfolgenden Walzengerüsten einander entsprechenden rhombischen Kaliber haben ihre Schiefe nach entgegengesetzten Seiten, verhalten sich also zu einander wie die auf der dargestellten Walze angebrachten beiden Kaliber. Der in dem ersten Kaliber entstandene Kantengrat des Knüppels fällt also, wenn der Knüppel nicht gewendet wird, in eine volle Ecke des zweiten Kalibers.

Nr. 696324. William J. Fosser in Darlaston, England. *Verfahren zum Kühlen von Windformen.*

Es besteht der Übelstand, daß, wenn die wassergekühlten Wandungen der Windform an den im Ofeninnern gelegenen Teilen durchbrennen, das Entweichen des durch die Kühlkanäle durchgedrückten Wassers nicht eher bemerkt wird, als bis es ernstlichen Schaden im Ofeninnern angerichtet hat. Die Neuerung besteht darin, daß das Wasser durch die wassergekühlten Teile hindurchgesaugt wird und bis zum Eintritt in

diese ansteigen muß. Irgend eine Undichtheit in den Wasserwegen macht also das Wasser in der Zuleitung zurücksinken und Luft durch die Bruchstelle eindringen. Das Saugen kann durch Pumpe oder durch Heberwirkung geschehen.



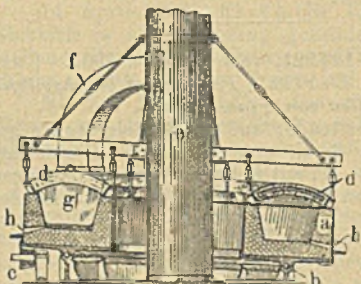
Nr. 691977. Echwin E. Hick in Braddock, Pa., V. St. A. *Vorrichtung zum Entleeren der Formen von Gießmaschinen.*

Die Vorrichtung besteht aus einem automatischen Klopfer *a*. Die eben entleerte Form *b* drängt ihn bei ihrer Fortbewegung nach

unten gegen die Wirkung der Feder *c* zurück. Schließlich schnappt der Klopfer von der Form *b* ab und trifft die nächste Form *d* mit einem Schlag, welcher ausreicht, die Massel zum Herausfallen zu bringen, falls sie an der Form anhängen sollte.

Nr. 693062. John A. Patter in Camden, New Jersey. *Erzeugung von besonders zu Puddelstahl geeignetem Roheisen.*

Der Unterteil *a* des ringförmigen Reduktionsofens ist auf einer Kugelspur *b* durch Zahnradantrieb *c* drehbar, während das Dach *d* an der Esse *e* aufgehängt ist und von dem Fuchs *f* und zwei Chargieröffnungen durchsetzt ist, welche, *f* benachbart, nebeneinander liegen. Der Ofenraum unter den Chargieröffnungen kann durch Schieber *g* abgetrennt werden. Die Decke ist hohl und dient zur Vorwärmung des Heizgases und der Verbrennungsluft, die durch benachbarte Einlässe etwa diametral gegenüber *f* in den Ofenraum eintreten. Der Betrieb erfolgt in der Weise, daß durch eine Chargieröffnung Roheisen eingegeben (z. B. 2 bis 3 Tons) und darauf durch die benachbarte zweite Öffnung eine dünne Lage eines pulverigen Gemisches von Kohle



und Kalk eingetragen wird. Diese Schicht wird, nachdem sie durch absetzende Drehung unter die erste Öffnung gekommen, ungefähr 6 Zoll hoch mit Eisenerz bedeckt, gleichzeitig durch die zweite Öffnung die Bodenschicht fortgesetzt. Bei der Drehung des Ofens schreitet die Charge nach dem heißen Ofenteil fort, das Roheisen schmilzt, fließt über das inzwischen geröstete Eisenerz und löst dasselbe auf, unter Verbrauch seines Kohlenstoffs, der durch den Kohlenstoff der nunmehr aufsteigenden Bodenschicht ersetzt wird, während deren Kalkgehalt zur Bildung einer Schlacke dient. Die einmalige Roheisencharge wird also unter beständiger Entkohlung und Kohlung dauernd benutzt, Schlacke und neu gebildetes Roheisen durch Stichlöcher *h* abgezogen. Man könnte auch noch Abfalleisen auf die Erzschiicht aufgeben oder, statt dasselbe Bad beständig zu benutzen, immer neues geschmolzenes Roheisen in den niedrigsten Teil des Ofens einlaufen lassen. Das Produkt ist unmittelbar zur Einführung in den Puddelofen geeignet.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar/März		Januar/März	
	1902	1903	1902	1903
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	626 934	875 408	612 703	841 331
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	199 249	228 804	4 241	4 528
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	17 248	28 597	21 626	31 706
Roh Eisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	6 041	11 058	49 021	25 710
Roheisen	28 112	24 206	73 243	115 579
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	230	551	114 042	187 358
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	34 383	35 815	236 306	328 647
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	43	25	80 306	95 584
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	6	9	9 514	14 548
Unterlagsplatten	3	10	826	1 328
Eisenbahnschienen	24	13	67 334	106 195
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	4 252	5 496	92 106	93 862
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	340	354	69 614	71 268
Desgl. poliert, gefirnist etc.	331	346	2 346	2 679
Weißblech	2 395	5 285	42	32
Eisendraht, roh	1 298	1 647	41 197	40 369
Desgl. verkupfert, verzinkt etc.	231	312	22 887	22 247
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	8 923	13 497	386 172	448 112
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	2 168	1 966	5 792	10 971
Ambosse, Brecheisen etc.	115	145	1 052	1 990
Anker, Ketten	353	241	177	316
Brücken und Brückenbestandteile	44	—	2 298	547
Drahtseile	19	33	755	929
Eisen, zu grob. Maschinenteil etc. roh vorgeschmied.	18	32	748	1 073
Eisenbahnachsen, Räder etc.	177	140	11 201	10 757
Kanonrohr	2	9	106	51
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 531	2 967	11 031	13 311
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	1 814	1 976	25 650	31 841
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert ¹	52	61	—	—
Waren, emaillierte	79	82	4 801	5 837
„ abgeschliffen, gefirnist, verzinkt	1 048	1 308	16 793	20 178
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser ¹	32	39	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen ¹	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	41	39	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	67	75	644	666
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	64	48
Drahtstifte	8	27	15 281	12 632
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	12	170
Schrauben, Schraubbolzen etc.	59	52	953	1 058
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	160	190	1 620	1 949
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	—	1	499	145
Waren aus schmiedbarem Eisen	320	390	4 310	5 131
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	275	400	1 369	1 704
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	59	51	589	895
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	2	7	2	10

¹ Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufer chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar/März		Januar/März	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	23	19	1 492	1 854
Schreib- und Rechenmaschinen	22	30	13	18
Gewehre für Kriegszwecke	1	1	38	5
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	28	26	31	43
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinenadeln	8	3	314	275
Schreibfedern aus unedlen Metallen	27	48	11	13
Uhrwerke und Uhrfurnituren	9	9	176	221
Eisenwaren im ganzen	10 556	10 378	107 822	124 638
Maschinen:				
Lokomotiven	107	151	5 163	3 030
Lokomobilen	110	226	760	1 018
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	12	16	194	123
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	81	133	75	129
Desgl., andere	11	15	20	52
Dampfkessel mit Röhren	20	91	804	681
„ ohne	18	11	844	300
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	567	993	1 834	1 894
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	8	11	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	1 184	1 422	1 980	2 107
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	39	12	750	586
Müllerei-Maschinen	226	106	1 392	1 510
Elektrische Maschinen	452	156	2 648	3 026
Baumwollspinn-Maschinen	1 625	1 568	1 259	846
Weberei-Maschinen	910	969	1 703	2 291
Dampfmaschinen	235	854	3 918	5 591
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	33	51	1 750	1 639
Werkzeugmaschinen	228	524	2 408	5 056
Turbinen	31	9	257	235
Transmissionen	26	57	506	694
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	172	393	443	1 125
Pumpen	206	240	1 036	1 832
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	10	15	93	98
Gebläsemaschinen	284	27	317	62
Walzmaschinen	35	227	981	1 786
Dampfhämmer	3	5	105	26
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	30	42	370	583
Hebemaschinen	127	313	1 138	2 151
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	1 806	2 434	13 645	12 260
Maschinen, überwiegend aus Holz	139	336	276	402
„ „ „ Gufseisen	6 495	7 354	28 622	32 419
„ „ „ schmiedbarem Eisen	939	1 567	7 515	10 418
„ „ „ ander. unedl. Metallen	89	168	285	263
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	8 596	11 071	46 393	51 731
Kratzen und Kratzenbeschläge	22	24	95	102
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge	61	44	3 385	3 235
Andere Wagen und Schlitten	40	40	22	28
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	3	2	—	—
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	2	—	—	—
Schiffe für die Binnenschifffahrt, ausgenommen die von Holz	25	24	11	17
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	62 480	70 785	776 788	953 230

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

Die Frühjahrsversammlung wurde am 7. Mai in dem Gebäude der Institution of Civil Engineers Westminster von dem Präsidenten William Whitwell eröffnet.

Der Geschäftsbericht gibt ein Bild der Entwicklung des Instituts, dessen Mitgliederzahl in dem Zeitraum 1872 bis 1902 von 532 auf 1692 gestiegen ist. Ferner wird die im März 1902 erfolgte Einweihung des National Physical Laboratory erwähnt, welches die englische Regierung für die Prüfung und Eichung von Instrumenten, Prüfung von Materialien und Bestimmung von physikalischen Konstanten errichtet hat. Dasselbe soll ähnlich wie die Reichsanstalt in Berlin einen autoritativen Charakter erhalten. Zur Unterstützung dieser Anstalt hatte das Institut einen Beitrag von 1000 £ gestiftet. Eine weitere außerordentliche Ausgabe von 366 £ wurde durch die Herausgabe eines 10jährigen Inhaltsverzeichnisses der Vereinszeitschrift veranlaßt. Bezüglich der Einführung von Normalprofilen ist insofern ein weiterer Fortschritt zu verzeichnen, als die Admiralität die Absicht ausgesprochen hat, sich bei künftigen Bestellungen von Kriegsschiffmaterial der von dem Engineering Standardizing Committee festgelegten Normalprofile zu bedienen. Die im Jahre 1902 zum erstenmal verliehene goldene Carnegie-Medaille empfing Dr. J. A. Mathews aus New York für seine Untersuchungen über: „Stahlegierungen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt“. Es wurden sechs Carnegie-Stipendien verliehen. Die Empfänger waren: O. Boudouard-Paris, W. Campbell-New York, A. Campion-Coopers Hill, P. Longmuir-Sheffield, G. Schott-Berlin und F. H. Wigham-Wakefield.

Präsident Whitwell übergab sodann den Vorsitz für die nächsten zwei Jahre an seinen Nachfolger Andrew Carnegie, welcher zunächst Sir James Kitson in Anerkennung seiner Verdienste um die Metallurgie des Eisens und Stahls, insbesondere in Bezug auf die Entwicklung der Herstellung von Yorkshire-Eisen, die goldene Bessemer-Medaille verlieh. Die Carnegie-Gold- und Silbermedaille empfangen bezw. A. Campion und O. Boudouard.

In seiner „Presidential Address“ warf der neue Vorsitzende einen Rückblick auf den Entwicklungsgang der Eisenindustrie, welcher dahin geführt habe, daß die alten Einzelbetriebe nach und nach der modernen Form der Aktiengesellschaften Platz gemacht hätten. Aktiengesellschaften seien im allgemeinen nicht geneigt, außerordentliche Verdienste ihrer Angestellten anzuerkennen und sie dementsprechend zu bezahlen; die Carnegie Steel Company habe indessen ihre Werke noch nicht lange im Betriebe gehabt, als sie zu der Einsicht gekommen sei, daß man, um eine vollkommene Verwaltung zu erzielen, die verschiedenen Betriebsleiter an dem Gewinn beteiligen müsse. Man habe daher denselben einen kleinen Anteil an dem Gewinn gegeben, der ihnen jährlich gutgeschrieben wurde. Diesen Betrag hätten sie stehen lassen müssen, bis er die Höhe eines Anteils am Werk erreicht hätte. Erst dann seien sie berechtigt gewesen, über ihren Besitz zu verfügen. Durch diese Politik habe man etwa 40 junge Teilhaber erworben und ihre Zahl sei mit jedem Jahr gewachsen. Diese seien jetzt alle reiche Leute. Mit der Zeit sei diese Gewinnbeteiligung auch auf die rein technischen Beamten bis zu den Meistern und Vorarbeitern herab ausgedehnt worden. Ein wei-

terer Schritt in dieser Richtung war die Einführung einer gleitenden Lohnskala, welche die Löhne und Gehälter nach Maßgabe der höheren oder geringeren Betriebsergebnisse regelte und der als Minimalersatz der erfahrungsgemäßen zum Lebensunterhalt erforderliche Betrag zu Grunde lag. Zum Schluß erörterte Carnegie den bekannten Gewinnbeteiligungsplan der United States Steel Corporation, welcher bereits in Heft 4 von „Stahl und Eisen“ eingehende Besprechung gefunden hat und nach Ansicht des Redners vielleicht einen bahnbrechenden Fortschritt in den Beziehungen zwischen Kapital und Arbeit bedeutet. An dem Plane sei nur auszusetzen, daß die Gewinnbeteiligung mit einem Risiko für die Angestellten verbunden sei, doch könne man wohl erwarten, daß dieser Umstand bei künftigen Änderungen in Betracht gezogen werden würde.

Nach der Rede Carnegies begann der wissenschaftlich-technische Teil der Versammlung. Am ersten Sitzungstage sprach B. Talbot aus Leeds über den nach ihm benannten kontinuierlichen Martinofenprozess. An den Vortrag, dessen Wiedergabe wir uns für eine spätere Nummer vorbehalten, schloß sich eine längere Diskussion an.

Die Sitzung des zweiten Tages (8. Mai) wurde durch einen Vortrag von C. Mercader, Pittsburg, über: „Hohlgepreßte Achsen“ eingeleitet, den wir an einer anderen Stelle dieser Nummer (Seite 631 ff.) ausführlich behandelt haben; auf die Besprechung desselben kommen wir noch zurück. In ihrem Vortrage:

Der Einfluß des Schwefelmangans auf Flußeisen

berichteten Professor J. O. Arnold und G. B. Waterhouse über die von ihnen im mikroskopischen Laboratorium des Sheffield University College angestellten mikroskopischen Prüfungen derjenigen Stähle, welche bereits Brinell zu seinen bekannten Untersuchungen als Probematerial gedient hatten. Sie sind dabei zu folgenden Schlüssen gelangt:

1. Das Eisensulfid hat einen äußerst schädlichen Einfluß auf das Flußeisen, während das Mangansulfid verhältnismäßig unschädlich ist.

2. Diese Wirkungen sind zuzuschreiben: der Leichtschmelzbarkeit, dem hohen Schwindungskoeffizienten und der Neigung des Schwefeleisens, die Ferritzellen umgebende Zellenwände zu bilden, während das Schwefelmangan weniger schmelzbar ist, bei starker Erhitzung des Eisens aussaugt und sich in Kügelchen und sehr selten in Maschen ansammelt.

3. Mangan verzögert die Abscheidung von Eisen und Hardenit, und was in einem normal abgekühlten Manganstahl Perlit genannt wird, ist in Wirklichkeit eine Mischung von körnigem Perlit und ausgesaugter Ferrit.

4. Die vollkommene Aussaugung des Ferrits in einem manganhaltigen Stahl kann durch sehr langsame Abkühlung bewirkt werden, aber dieses Verfahren schädigt die mechanischen Eigenschaften des Stahles, indem die Festigkeitsgrenze und die prozentuale Querschnittsverminderung herabgesetzt wird. In seinem Vortrag:

Die Anwendung des elektrischen Ofens im Hüttenwesen

schilderte A. Keller, Paris, die verschiedenen Arten von elektrischen Ofen und ihre Verwendung und beschrieb alsdann die elektrischen Stahlwerke der Thermo-Electric Company, Paris, zu Livet. Die Werke

liegen auf der Sohle des Tales von Romanche und sind von hohen Hügeln eingeschlossen. Der als Kraftquelle zur Verfügung stehende Wasserfall hat 64 m Höhe und liefert 25 cbm Wasser in der Sekunde. Die Dynamomaschinen entwickeln jede 1200 P. S. und liefern je einen Strom von 30 000 Ampère. Die elektrischen Schmelzöfen mit anschließendem Frischherd sind imstande, täglich 12 t Stahl f. d. Ofen zu liefern. Die Kosten werden zu 72 bis 80 M. f. d. Tonne Stahl angegeben. Der Vortragende ist der Meinung, daß

der elektrische Ofen, welcher gegenwärtig von den Eisenhüttenleuten noch als ein Laboratoriumsapparat angesehen werde, in Zukunft seinen Platz im Großbetriebe einnehmen werde.

Die folgenden Vorträge: „Die Fabrikation von Portlandzement aus Hochofenschlacke“ von C. von Schwarz, Lüttich, und „Ein neuer Gichtverschluss“ von A. Sahlin werden in einer der nächsten Nummern zum Abdruck gelangen.
(Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Erzeugung von basischem Martinstahl in den Vereinigten Staaten im Jahre 1902.

Nach dem „Bulletin der American Iron and Steel Association“ vom 10. April 1903 betrug die Gesamterzeugung an basischen Martinstahlblöcken und Formgufs 5 778 733 t (zu 1000 kg) gegen 4 730 811 t im Vorjahr, entsprechend einem Zuwachs von 1 047 923 t oder 22 %. Im Vergleich mit der Erzeugung des Jahres 1898, welche sich auf 2 265 977 t stellte, ergibt sich ein Zuwachs von 3 512 756 t oder über 155 %. Die folgende Tabelle zeigt die Erzeugung von basischem Martinstahl in den Jahren 1901 und 1902 in den einzelnen Staaten:

Staaten	1901 t	1902 t
Neu England	176 610	182 802
N. Y. und N. J.	84 313	94 247
Pennsylvanien	3 652 280	4 445 370
Ohio	187 902	283 316
Illinois	404 898	442 428
Andere Staaten	227 808	330 570
	4 730 811	5 778 733

Der Martinstahl wurde im Jahre 1902 in 98 Werken erzeugt gegen 90 im Vorjahr. Im Jahre 1901 wurden 3 676 897 t durch den basischen und 1 053 914 t durch den sauren Prozefs hergestellt, während im Jahre 1902 die Erzeugung von basischem Martinstahl 4 568 478 t, die von saurem 1 210 255 t betrug. Der Zuwachs der Erzeugung von basischem Stahl betrug daher 891 581 t oder über 24 %, während sich die Erzeugung von saurem Stahl nur um 156 342 t oder beinahe 15 % vermehrte. Die Gesamterzeugung von Martinstahlformgufs, welche in den oben angeführten Zahlen enthalten ist, bezifferte sich auf 373 765 t, von denen 114 202 t im basischen und 259 563 t im sauren Ofen hergestellt wurden. Die entsprechenden Zahlen für das Jahr 1901 sind 306 448 t, 96 460 t und 209 988 t.

Kohlen- und Eisenerzförderung in Neuschottland im Jahre 1902.

Insgesamt wurden 446 767 t einheimisches und 35 343 t eingeführtes Erz verarbeitet, woraus 209 492 t Roheisen erblasen wurden. Die Eisenerzförderung des Jahres 1902 überstieg die des Vorjahres um etwa 20 000 t, während die Kohlenförderung um 749 308 t wuchs und den Betrag von 4 432 675 t erreichte. Die Kokserzeugung stellte sich auf 412 650 t.

(„The Mining Journal“, 11. April 1903.)

Kohlenindustrie in Alabama.

Die Kohlenförderung Alabamas betrug in den Jahren 1900, 1901 und 1902 bezw. 7 503 939, 8 136 350 und 9 368 837 Tonnen. Der Zuwachs im Jahre 1902

gegenüber dem Vorjahr stellte sich auf 15,1 %. Es wurden gegen Schluß 1902 17 909 Arbeiter beschäftigt, von denen 12 360 Häuer waren. Zur selben Zeit waren 7168 Koksöfen im Betrieb. An Koks wurden im Jahre 1902 erzeugt 2 005 535 Tonnen.

(„Engineering and Mining Journal“ 4. April 1903 S. 518.)

Schwedisches Erzgeschäft.

Aus Stockholm wird gemeldet: Die Regierung legte dem Reichstage veränderte Bestimmungen über den Verkehr auf der Eisenbahn von Gellivara bis zur Reichsgrenze vor und beantragt die Genehmigung eines Darlehns von 20 Millionen Kronen an die Luussavara-, Kiirunavara- und die Gellivara-Erzgesellschaften. Der Staat übernimmt es, auf der obigen Bahn jährlich 1 1/2 Millionen Tonnen Erz von Gellivara bis zur Reichsgrenze zu befördern. Der von der Regierung gegen die Gellivara-Gesellschaft geführte Prozefs wird eingestellt.

Eisenerze in Westsibirien.

Die seit fünf Jahren stillstehende Hütte Nikolajewski Zawod liegt mit den dazu gehörigen Gruben im Kreise Nischnie-Udinsk im Gouvernement Irkutsk. Der Fluß Dolonowka, der in die Oka, einen Nebenfluß des Angara, mündet, bildet den Kommunikationsweg mit dem Angara. Die Entfernung von Irkutsk bis zur Hütte beträgt, wenn man den erwähnten Wasserweg benutzt, 677 km, die Entfernung von der Eisenbahnstation Tulun 212 km. Die Hütte beschäftigte im Jahre 1899 1700 Beamte und Arbeiter, die Erzeugung bezifferte sich auf 4545 t Verkaufsmaterial, abgesehen von den Eisenbahnschienenlieferungen. Die Erze für die drei Hochöfen wurden in der Hauptsache von der Grube Jermakowski geliefert. Außer dieser Lagerstätte befinden sich noch drei andere im Besitze der Hütte: die Gruben Dolonowski, Keschemski und Krasnojarski. Die Erze sind Magnet Eisensteine, über deren Zusammensetzung folgende Analysen Aufschluß geben:

	Dolonowski %	Jermakowski %	Krasnojarski %	Keschemski %
FeO	15,15	10,17	13,66	17,10
Fe ₂ O ₃	65,03	82,10	64,81	69,16
Al ₂ O ₃	6,39	—	9,56	4,51
CaO	2,00	—	65,23	55,99
SiO ₂	3,33	2,03	5,69	3,97
P	0,44	—	—	—

Das Erz tritt in Gängen auf und soll in großen Mengen vorhanden sein.

(„Zeitschrift für praktische Geologie“, April 1903 S. 148.)

Die Fabrikation von emaillierten Eisenwaren in Spanien.

Nach der „Revista Minera“ vom 24. April 1903 gibt es in Spanien drei sehr gut eingerichtete Fabriken von emaillierten Eisenwaren, die zusammen eine tägliche Leistungsfähigkeit von 25 000 Stück besitzen, eine Erzeugung, die den gegenwärtigen Verbrauch Spaniens bei weitem übertrifft; wenn trotzdem für etwa 3 bis 4 Millionen Pesetas emaillierte Eisenwaren jährlich nach Spanien eingeführt werden, so liegt dies daran, daß die zur Fabrikation erforderlichen Feibleche unter 2 mm, welche in Spanien selbst nicht hergestellt werden, bei der Einfuhr mit 50 % des Wertes und die Rohmaterialien für die Emaillefabrikation mit 40 bis 50 % vom Werte verzollt werden.

Nutzbarmachung von irischem Torf.*

Die gesamte Torfmoorfläche Irlands wird auf etwa 1 150 000 ha geschätzt. Man hat festgestellt, daß 81 ha Torfmoor bei einer Durchschnittstiefe von etwa 4,25 m 1 170 000 t trocknen Torf liefern.

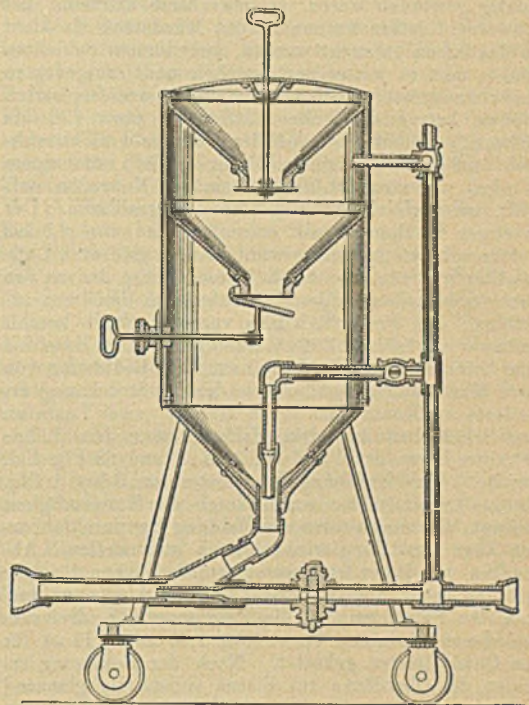
Die Reinigung von Baueisen mittels Sandstrahles.

Vor der American Society of Civil Engineers machte G. W. Lilly in der Sitzung vom 18. März 1903 einige Mitteilungen über die Ergebnisse, welche man in den Vereinigten Staaten bei Versuchen, Flußeisenbleche und Baueisen durch Sandstrahl zu reinigen, erhalten hat. Die eigentlich selbstverständliche Forderung, daß das Baueisen vor dem Auftragen der Farbe einer gründlichen Reinigung unterzogen werden muß, ist besonders bei dem Wiederanstrich alter Bauwerke ziemlich schwer zu erfüllen, da bei diesen die Korrosion so weit vorgeschritten zu sein pflegt, daß die üblichen Reinigungsmethoden nicht mehr ausreichen. Doch auch neue Eisenteile bleiben vor ihrem Einbau häufig den Witterungseinflüssen längere Zeit ausgesetzt und setzen infolgedessen so viel Rost an, daß das Abscheuern mit Drahtbürsten nicht gründlich genug wirkt, um eine allseitige, innige Berührung des Farbenanstriches mit der reinen Oberfläche des Metalls zu gewährleisten. Dagegen soll dieser Zweck durch Anwendung des Sandstrahls in ausgezeichneter Weise erreicht werden. Dieser soll nicht nur die metallischen Flächen vollständig rein und frei von jeder Spur von Schmutz, Glühspan, Rost und Fett zurücklassen, sondern auch etwa eingefressene Löcher, einspringende Winkel und andere für Drahtbürste und Schabeisen schwer zugängliche Teile gründlich säubern. Auch zum Reinigen von Eisen- und Messinggufwaren, Straßenbahnschienen, Laschen u. s. w. hat derselbe gute Dienste geleistet. Die zur Erzeugung des Sandstrahls dienenden Maschinen (in Amerika häufig Mischer genannt) beruhen sämtlich auf der Einführung einer geeigneten Menge Sand in einen Windstrom, welcher durch einen mit eisernem Mundstück versehenen Gummischlauch gegen die zu reinigende Fläche geleitet wird.

Bei der Fertigmachung einiger neuer Bleche für die Kimmkiele der Massachussets in den Brooklyn-Docks im April 1897 wurden mit einem Mundstück 293,1 qm in elf Stunden gereinigt, was einer Leistung von 26,7 qm in der Stunde entspricht. Die Kosten der Arbeit betragen 0,56 Cent f. d. Quadratfuß, entsprechend etwa 25 Pfg. das Quadratmeter. Der Verfasser berechnet auf dieser Basis, daß die Sandstrahlreinigung von neuen Flußeisenblechen, T-Trägern und anderen Profilen etwa 2 \mathcal{M} für die Tonne bei schweren Profilen und 7 \mathcal{M} für die Tonne bei leichteren Profilen kosten würde und spricht seine Überzeugung dahin aus, daß dies in Anbetracht der längeren Lebensdauer der

genannten Konstruktionsteile keine zu große Erhöhung der Gesteungskosten bedeute. Vielmehr müsse die bei Brückenbauten und anderen Eisenkonstruktionen so häufig beobachtete Korrosion Anlaß geben, die Anwendung der Sandstrahlreinigung vor dem Anstrich erstlich in Erwägung zu ziehen. Andererseits würde es natürlich notwendig sein, daß die Verbraucher die durch die Sandstrahlreinigung verursachten Mehrkosten tragen, da man den liefernden Werken nicht zumuten kann, daß sie dieselben auf sich nehmen, solange die Sandstrahlreinigung nicht in den Lieferungsvorschriften verlangt wird.

Eine ausgebreitete Anwendung hat das Verfahren bei Wiederanstrich alter Bauten gefunden, bei welchen naturgemäß die Notwendigkeit einer gründlichen Reinigung offener zu Tage tritt. Im Jahre 1897 wurde zum



Newhouse Sandstrahlgebläse.

Zweck des Versuchs in dem Marinedock zu Brooklyn der Boden des amerikanischen Dampfers Atlanta mittels Sandstrahl gereinigt, die Kosten stellten sich auf 4,24 Cents für den Quadratfuß oder etwa 1,92 \mathcal{M} für das Quadratmeter. Die Reinigung der Schleusentore und eines Teils der Wasserleitung des Muscle Shoals Canals kostete nach dem Autor ungefähr 1,86 \mathcal{M} f. d. Quadratmeter. Einen ausführlichen Bericht gibt der Verfasser über eine von ihm in der Stadt Columbus, Ohio, ausgeführte Reinigung mehrerer Straßenviadukte, unter denen ein lebhafter Eisenbahnverkehr stattfindet und deren Eisenkonstruktion daher durch den Rauch und Dampf der Lokomotiven stark angegriffen war. Es war unmöglich, mangels hinreichender Erfahrungen die Arbeit im Kontrakt zu annehmbaren Preisen zu vergeben, und mußte sowohl die Reinigung als auch das Anstreichen im Tagelohn geschehen. Ein drahtumwundener Gummischlauch von etwa 15 m Länge und 38 mm Durchmesser verband jede Maschine, deren Konstruktion aus der vorstehenden Abbildung ersichtlich ist, mit dem Hauptluftrohr von 51 mm lichter Weite. Alte Gummischläuche von 57 und teilweise 63 mm Durchmesser dienten als Sandschläuche. Als Mund-

* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 7 S. 481.

stücke wurden schwere Gasrohre von 12,7 mm Durchmesser und 305 bis 610 mm Länge benutzt. Ein Rohr von 305 mm Länge schien den Sandstrahl besser zu leiten als ein kürzeres Rohr. Die Dauer eines solchen Mundstücks war etwa 5 Stunden. Das Mundstück war mit dem Sandschlauch durch ein schweres Reduktionsstück aus Spezialguß verbunden. Dasselbe erhielt die bedeutende Wandstärke von 19 mm, um der durch die Ablenkung der Sandstrahlen beim Übertritt in das Mundstück bedingten starken Abnutzung zu widerstehen. Die Länge des Sandschlauches betrug je nach der Entfernung des Arbeitsplatzes von dem Standort der Maschine zwischen 7,5 und 20 m. Der das Mundstück handhabende Arbeiter trug einen zinnernen Helm mit bis auf die Schultern herabhängenden Schleier. In diesen Helm waren zwei Augengläser eingesetzt, welche, wenn sie durch den Staub undurchsichtig geworden waren, ausgewechselt wurden. Bei schweren Rostkrusten mußte das Mundstück bis dicht an das Eisen gebracht werden, bei dünnen Schichten konnte man es weiter zurückziehen und infolgedessen eine etwas größere Fläche bestreichen; bei mälig harten Stellen betrug die beste Entfernung etwa 120 bis 150 mm. Wichtig ist, daß der Sandstrahl nicht senkrecht auf die zu reinigende Fläche, sondern unter einem Winkel von etwa 20 bis 30° von der Normalen auftrifft, um zugleich Staub und Sand wegzublasen. Der in einem Luftkompressor erzeugte Wind von 3,5 bis 4 Atmosphären Spannung wurde einem größeren Luftbehälter und von hier durch 51 mm-Rohre den an den Verbrauchsstellen aufgestellten kleineren Behältern zugeführt. Die Prefsluft wurde von der Stadt bezahlt und zwar mit 1,60 bis 1,90 *M* stündlich für eine Maschine oder 2,50 *M* für zwei Maschinen. Die Bedienung von zwei Maschinen einschließlich der Sandtrocknung erforderte an Mannschaft einen Meister, zwei Leute an den Schläuchen und drei Hilfsarbeiter. Die Löhne betragen bezw. etwa 1,47 *M*, 1,05 *M* und 68 Pfg f. d. Stunde. Eine Erhöhung der Kosten um 3 bis 9 Pfg. für das Quadratmeter wurde durch die Notwendigkeit bedingt, Warnungsposten zur Meldung der durchfahrenden Züge und Rangierlokomotiven aufzustellen. Abgesehen von dieser letzteren außerordentlichen Ausgabe und den durch die Durchfahrt der Züge u. s. w. veranlaßten Störungen hat die Reinigung von drei verschiedenen Viadukten bezw. 1,04, 1,36 und 1,11 *M* für das Quadratmeter gekostet. Nach der Reinigung erschien die Oberfläche des Eisens vollständig glänzend und rein. Die angegriffenen Stellen nahmen die Farbe ebensogut an wie die unversehrt gebliebenen Teile der Oberfläche, und nach Jahresfrist befand sich der Anstrich in demselben Zustande wie kurz nach dem Anstreichen. Die gereinigten Flächen wurden stets noch vor Nacht gestrichen, so daß beide Arbeiten nebeneinander herliefen und es manchmal nötig wurde, den durch die Reinigungsarbeiten aufgewirbelten Staub und Sand durch aufgespannte schwere Vorhänge von den anzustreichenden bezw. frisch gestrichenen Flächen abzuhalten. Bei Bauwerken, die nicht so scharfen rost-erzeugenden Einflüssen ausgesetzt sind wie Eisenbahnüberführungen, werden sich nach Ansicht des Verfassers die Reinigungskosten auf etwa 56,5 bis 90,4 Pfg. ermäßigen lassen.

An den Vortrag schloß sich eine eingehende, teils mündliche und teils schriftliche Diskussion, in der einige weitere Erfahrungen mitgeteilt wurden, wesentlich neue Gesichtspunkte indessen nicht zu Tage traten. Als besonderer Vorteil der Sandstrahlreinigung wird geltend gemacht, daß sie im Gegensatz zum Beizverfahren das Eisen in trockenem Zustande hinterlasse, wodurch eine Erhaltung des Anstriches befördert werde. Ferner werden an Stelle des von Lilly verwendeten primitiven Trockenapparates rotierende Trockencylinder nach Art der zur chlorierenden Röstung von Silbererz üblichen Howell-Whiteschen Röstöfen vorgeschlagen.

Das Verhalten von Eisen im Beton.

Im „Zentralbl. der Bauverwaltung“ vom 28. März veröffentlicht Haesler die Ergebnisse einer Untersuchung über die Beschaffenheit der zu einer Uferschälung verwendeten Betonplatten und der in diesen vorhandenen Eiseneinlagen. Letztere bestehen aus wagerecht angeordneten runden Zugstäben von 10 mm Stärke, deren Anzahl nach der Belastung der Platte durch den Erd- druck bestimmt ist, und aus senkrecht angeordneten Rundstäben von 5 mm Durchmesser. Beide Sorten Stäbe sind durch Draht zu einem Gitter miteinander verbunden.

An der ganzen rd. 78 m langen und rd. 2,2 m hohen Uferschälung wurden von 208 Platten, die zum größten Teil 1,5 m breit und 0,6 m hoch waren, also 0,9 qm Fläche hatten, insgesamt nur 20 fehlerhafte Platten vorgefunden. Von diesen hatte nur bei drei Platten die Zerstörung der äußeren Betonhaut größeren Umfang angenommen; bei den übrigen waren immer nur kleine Flächenstückchen abgeplatzt. An keinem der freigelegten Eisenstäbe war die vorgefundene Rostbildung bis zu einer beachtenswerten Querschnitts- vermindering vorgeschritten. Auch konnte an den beiden schadhaftesten Platten eine Beeinträchtigung ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die auftretenden Erd- druckkräfte, die sich als Durchbiegung nach der Wasserseite hätte zeigen müssen, nicht beobachtet werden. Die kleine Zahl und der geringe Umfang der nach 11jährigem Bestehen der Anlage beobachteten Schäden berechtigen zu dem Schluss, daß die verwendete Eisen-Monier-Bauweise sich für die Ufer- schälung ganz vorzüglich bewährt hat. Auch spricht für das System der Umrandung, daß das Bauwerk während der 11 Jahre nur ganz unbedeutende Geldmittel für seine Unterhaltung verlangte.

Den Mitteilungen über die beobachteten Platten- fehler entnehmen wir noch folgendes: Angerostete Eisenstäbe wurden sowohl in schadhaften wie auch in fehlerfreien Platten in verhältnismäßig großer Zahl vorgefunden. Plattenzerstörungen zeigten sich aber fast regelmäßig nur da, wo die Eisenstäbe nahe an der äußeren Plattenhaut lagen. An solchen Stellen mit nur dünner Zementhülle wurde aber mehrfach gefunden, daß der Eisenstab nur an der vorderen Mantelfläche stark angerostet war, während der übrige Stabmantel sich sauber erhalten hatte.

Überall dort, wo rostfreie Stäbe in reichlicher Zementüberdeckung von 7 bis 10 und mehr Millimeter freigelegt worden waren, hatte die Platte vollkommen fehlerfreies Aussehen gezeigt. Es wurde auch beobachtet, daß der Zementmörtel an den angerosteten Stäben weniger gut haftete, als an den rostfreien, von denen er stets mit der Hammerschneide besonders ab- geschlagen werden mußte.

Für die Praxis zieht der Verfasser aus der Unter- suchung zwei Regeln, deren Beachtung er bei gleichen und ähnlichen Ausführungen empfiehlt:

1. Man verwende bei Monierplatten für die einzu- betonierenden Stäbe nur sauberes, möglichst rostfreies Eisen.

2. Die Stäbe dürfen nicht zu nahe an die vordere Plattenfläche gelegt werden. Es sollte die Stärke der Überdeckungsschicht nicht unter 7 mm, möglichst 10 mm und mehr betragen.

Darstellung von Erzklinkern im Drehrohrofen.

In einem kürzlich ausgegebenen Circular, weist A. D. Elbers auf die großen Gefahren hin, die ein übermäßiger Zusatz von pulverförmigem Eisenerz zu der Hochofenbeschickung mit sich bringt, indem dadurch Versetzungen verursacht und Hochofenexplosionen her- beigeführt werden. Ein anderer Übelstand ist das Ent-

weichen von Erzstaub aus der Gicht, ein Verlust, welcher um so größer wird, je größer der Ofen und je stärker daher die Windpressung ist. Dieser Verlust, der bei den modernen amerikanischen 600 t.-Ofen bis zu 40 oder 50 t täglich beträgt, kann allerdings durch Verwendung von Erzbriketts beträchtlich vermindert werden, aber dies beseitigt nicht die Explosionsgefahr, da die Briketts nicht fest genug hergestellt werden können, um dem im Ofen vorhandenen Druck zu widerstehen. Die zur Erzbrikettfabrikation bei gewöhnlicher oder bei verhältnismäßig niedriger Temperatur verwendeten Bindemittel verlieren nämlich ihre Bindekraft bei oder selbst unter Rotglut und die reichen Hämatite sintern bei dieser Temperatur nicht, selbst wenn sie mit Kalk gemischt werden. Wenn dagegen das Erzpulver bei genügend starker Hitze im Drehrohrföfen behandelt wird, so entstehen Klinker, welche sich im Hochofen wie Stückerz verhalten. Die Kosten der Herstellung schätzt Elbers, auf dessen Zuschrift in vorliegender Nummer gleichzeitig verwiesen sei, auf 80 Cents für die short ton (907,18 kg) aus Klinkern erzeugtes Roheisen, doch glaubt er, daß sich die Klinkerfabrikation selbst bei einem Preise von 1,50 \$ noch lohnen würde.

Über das Material eiserner Brücken

ist den Äußerungen von 37 deutschen, österreichisch-ungarischen und holländischen Eisenbahnverwaltungen nach dem Ergänzungsbande XIII zum „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ folgendes zu entnehmen:

a) Sowohl die nach den Vorschriften des Vereins deutscher Eisenhüttenleute als nach jenen der Deutschen Normalbedingungen vom Jahre 1893 oder den österreichischen Vorschriften vom Jahre 1892 ausgeführten Güteproben haben sich als zweckmäßig und ausreichend erwiesen. Es kommt jedoch nicht selten vor, daß der in Deutschland festgesetzte Mindest- und Höchstwert der Zugfestigkeit, 37 bzw. 44 kg/qmm, um 1 bis 2 kg/qmm unter- bzw. überschritten wird. Der hierbei vorgeschriebene Mindestbetrag der Dehnung (20% bei 200 mm Meßlänge) wird nur in vereinzelt Fällen nicht erreicht, gewöhnlich aber bedeutend, bis zu 35%, überschritten.

Thomas- und Martineisen haben sich als gleich gut erwiesen. Bessemereisen wird nicht angewendet. Wesentliche Unterschiede zeigen die beiden Gattungen des Flußeisens nicht. Erfahrungen werden in dieser Hinsicht noch zu sammeln sein. Das Verhalten des Thomas- und Martin-Flußeisens während der Bearbeitung gab in den letzten Jahren im allgemeinen zu Bedenken keinen Anlaß; doch erscheint es nötig, daß die Bearbeitung vorsichtig erfolgt, die Lochungen nicht durch Stanzen, sondern durch Bohren hergestellt werden und beim Richten das Hämmern möglichst ausgeschlossen bleibt. Über die Bewährung des Flußeisens im Betriebe ist Nachteiliges nicht bekannt geworden.

Die Verwendung des Schweißeisens zu Brücken ist zur Zeit nicht mehr empfehlenswert, da es in großen Mengen und tadelloser Güte nur schwer preiswert zu erhalten ist.

b) Brüche bzw. Anbrüche sind bisher nicht oder in den weitaus meisten Fällen nur bei Brückenordnungen aus Schweiß Eisen beobachtet worden. Das Entstehen dieser Brüche oder Risse konnte in allen Fällen entweder auf äußere Kraftwirkungen (unvermittelte Einwirkung der Stöße der Fahrzeuge) oder mangelhafte Schweißung oder Bearbeitung, oder auf konstruktive Mängel zurückgeführt werden.

c) Größere Verrostungen traten besonders bei Brückenteilen auf, die der Einwirkung der schweflige Säure enthaltenden Verbrennungsgase der Lokomotiven ausgesetzt sind, also besonders bei Brücken, die über viel befahrenen Geleisen liegen. Solche Erscheinungen wurden jedoch auch beobachtet bei Brücken, die nahe über dem Wasserspiegel oder dem Erdboden, in feuchten Niederungen liegen. Wassersücker und ungenügende Verbindung der Eisenteile befördern die Verrostung.

Außergewöhnlich umfangreiche Verrostungen sind bisher vorzugsweise bei älteren Schweiß Eisenkonstruktionen beobachtet worden. Ein Unterschied zwischen den einzelnen Materialgattungen hinsichtlich der Neigung zur Rostbildung wurde im allgemeinen nicht festgestellt.

Hiernach wird das Flußeisen in seiner Bewährung allgemein anerkannt, nur vereinzelt wird der völlige Einklang zwischen den Vorschriften und dem Verhalten der Hüttenerzeugnisse vermisst. B.

Bücherschau.

Analyses of Pig Iron. Vol. II Collected and published by Seymour R. Church, 307, Sansome Street, San Francisco, Cal., U. S.

Der vorliegende Band bildet eine Ergänzung des im Jahre 1901 unter demselben Titel erschienenen Bandes I; er enthält eine beträchtliche Anzahl neuer Analysen von amerikanischen, englischen und anderen Roheisensorten, so daß beide Bände zusammen ein Analysenmaterial bieten, wie es in Bezug auf amerikanische und englische Verhältnisse in gleicher Vollständigkeit wohl noch nicht zusammengestellt ist. Der Band weist ferner wertvolle Angaben auf über die Erze, aus denen die verschiedenen Roheisensorten erblasen sind, über die Leistungsfähigkeit der Hochofen und das verwendete Brennmaterial. Bemerkenswert sind endlich die einleitenden Aufsätze von West über das Gattieren von Roheisen, von Knight über das Thomas-eisen, und von Colby über aus der Maschine gegossenes Roheisen. Die zahlreichen gut ausgeführten Abbildungen zeigen Hochofenanlagen, Bruchflächen von Roheisen u. a.

Supplement to „The Iron and Steel Works Directory of the United States“. Compiled by the American Iron and Steel Association 1903, Philadelphia.

Der vorliegende Band bildet eine Ergänzung des im Jahre 1901 in 15. Auflage erschienenen „Iron and Steel Works Directory“, dessen ausgezeichnete Wert für das Studium amerikanischer Verhältnisse bereits früher* hervorgehoben wurde. Er enthält eine vollständige Liste der bedeutenden amerikanischen Eisen- und Stahlverbraucher, z. B. Brückenbauanstalten, Werften, Lokomotivwerken, Wagen- und Wagenraderfabriken, Lokomotivachsen- und Lokomotivradreifenwerke, Ketten-, Röhren-, Draht- und Drahtstiftfabriken u. s. w. Ferner wird der Leser auch über die in der amerikanischen Industrie erfolgten Zusammenlegungen durch einen Bericht über die Organisation der führenden Vereinigungen unterrichtet.

* Zur Entwicklung der nordamerikanischen Eisenindustrie. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 616.

Spezielle Elektrochemie (erster Teil des Handbuches der Elektrochemie). Von Dr. H. Danneel, Privatdozent für physikalische Chemie und Elektrochemie an der Königlich Technischen Hochschule zu Aachen. Lieferung I. Halle a. S. 1903. Wilhelm Knapp.

Das Handbuch der Elektrochemie, von dessen erstem Teil (Spezielle Elektrochemie) die erste Lieferung vorliegt, soll über jede bis jetzt bekannt gewordene elektrochemische Reaktion, ihren Ursprung, ihre Theorie und Anwendung möglichst allseitigen Aufschluß geben; auch sollen zur weiteren Vervollständigung die Mefskunde und die elektromagnetische Aufbereitung mit in das Handbuch einbezogen werden. Für die erfolgreiche Durcharbeitung des reichhaltigen Stoffes bürgen am besten die Namen der Mitarbeiter, welche nachstehend angeführt seien: Prof. Dr. W. Borchers - Aachen, Privatdozent Dr. E. Bose - Göttingen, Privatdozent Dr. H. Danneel - Aachen, Prof. Dr. K. Elbs-Gielsen, Prof. Dr. F. Küster-Clausthal, Bergingenieur F. Langguth - Mechnich, Prof. Dr. W. Nernst - Göttingen und Prof. Dr. K. Stockmeier - Nürnberg.

Winke für den Maschinenbau, in bildlichen Darstellungen besonderer Werkzeuge und Arbeitsverfahren. 213 Abbildungen auf 56 Tafeln mit erklärenden Unterschriften in Deutsch, Schwedisch, Italienisch, Ungarisch und Russisch. Zusammengestellt von Robert Grimshaw - Hannover. Verlag von Gebrüder Jänecke. Preis 3 M.

Die Abbildungen des vorliegenden Atlases haben den Zweck, den Maschinenfabrikanten oder Mechanikern Winke über besondere Verfahren oder Werkzeuge zu geben, die ihnen ermöglichen, die Arbeit billiger, besser und schneller zu leisten als bisher. Diese auf amerikanischen Erfahrungen beruhenden Winke werden bei dem der amerikanischen Werkstättenpraxis entgegengebrachten Interesse auf beifällige Aufnahme rechnen können, um so mehr, als die Unterschriften vielsprachig sind.

Beiträge zur Geschichte des Niederrheins. Jahrbuch des Düsseldorfer Geschichtsvereins. Düsseldorf 1902. Verlag Ed. Lintz.

Das vorliegende Jahrbuch enthält eine Reihe höchst interessanter Aufsätze, welche ebensoviel wertvolle Beiträge zur Geschichte der Jülich-Bergischen Lande bilden. Für industrielle Kreise dürfte besonders der Aufsatz von Dr. O. Redlich: „Napoleon I. und die Industrie des Großherzogtums Berg“ ein über den Rahmen der Lokalgeschichte hinausgehendes Interesse bieten. Der Verfasser gibt darin unter andern nicht nur ein Verzeichnis der im damaligen Großherzogtum Berg bestehenden eisenhüttenmännischen Betriebe, sondern führt auch in eindruckvollster Weise den Wandel der Zeiten vor Auge, indem er schildert, wie seiner Zeit die bergische Industrie der rücksichtslosen Schutzzollpolitik Frankreichs und des von ihm unterworfenen Italiens geopfert wurde.

Un Modelo para España (Cartas Alemanas). Julio de Lazurtegui, Bilbao.

Verfasser berichtet in der Form von Briefen, die er an die Redaktion der „Revista España“ richtet, über seine in Deutschland, besonders auf der Düsseldorfer Ausstellung, gewonnenen Eindrücke. Nach einer geschichtlichen Einleitung im ersten Brief schildert er in den nächsten zwei Briefen die wirtschaftlichen Verhältnisse des Deutschen Reiches und den gegenwärtigen Stand der deutschen Eisenindustrie. Der vierte Brief ist der Stadt Düsseldorf und der Ausstellung gewidmet. In einem Anhang untersucht der Verfasser die Ursachen, welche den außerordentlichen Fortschritten Deutschlands in den letzten Jahrzehnten zu Grunde liegen, und kommt dabei zu dem Schlufs, daß dieselben einerseits seinen natürlichen Bodenschätzen, insbesondere Kohle und Eisen, anderseits seinem ausgezeichneten Schulwesen, dem Bestehen der allgemeinen Wehrpflicht und dem Fleiße und der Moralität seiner Bewohner zu danken seien. Zum Schlufs sucht Lazurtegui die so gewonnenen Lehren für seine Landsleute fruchtbar zu machen, indem er sie auffordert, ihr Schul- und Wirtschaftsweisen von Grund aus nach deutschem Muster zu reformieren (daher der Titel des Buches: „Ein Vorbild für Spanien“), damit Spanien wieder dahin gelange, eine seiner Größe und seiner ruhmreichen Vergangenheit würdige Stellung einzunehmen.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

In der am 29. April abgehaltenen 96. Versammlung der Zechenbesitzer wurde der Bericht des Vorstandes über den Monat März und das I. Quartal 1903 erstattet. Im März d. J. betrug bei 25 $\frac{1}{4}$ Arbeitstagen (im I. Quartal 1903 73 $\frac{3}{4}$ Arbeitstage, im März 1902 24 Arbeitstage) die rechnungsmäßige Beteiligungsziffer 5 224 910 t (15 255 231 bzw. 4 702 906 t), die Förderung 4 248 806 t (12 743 895 t bzw. 3 667 510 t), so daß sich eine Minderförderung ergibt von 976 104 t (2 511 336 t bzw. 1 035 396 t), das heißt: 18,68 % (16,46 % bzw. 22,02 %). Abgesetzt wurden 4 223 179 t (12 672 862 t bzw. 3 681 250 t) oder arbeitstäglich 167 255 t (171 835 t bzw. 153 885 t), also im März d. J. gegen März vorigen Jahres durchschnittlich 13 870 t

= 9,04 % mehr, im I. Quartal d. J. gegen das I. Quartal 1902 17 891 t = 11,62 % mehr. Der Selbstverbrauch belief sich auf 1 184 056 t = 28,04 % (3 435 918 t = 27,11 % bzw. 988 958 t = 26,86 %). Für Rechnung der Zechen wurden im Landdebit abgesetzt 81 166 t = 1,92 % (267 817 t = 2,11 % bzw. 80 370 t = 2,19 %). Auf alte Verträge wurden geliefert 6 448 t = 0,15 % (18 896 t = 0,15 % bzw. 9 175 t = 0,25 %), ferner wurden für Rechnung des Syndikates versandt: 2 951 509 t = 69,89 % (8 950 231 t = 70,63 % bzw. 2 602 747 t = 70,70 %) des Gesamtabsatzes.

Im Anschluß an das Berichtsmaterial führte Direktor Olfe noch aus: Die arbeitstäglich Förderung betrug im Februar 173 847 t, im März 168 270 t, mithin im März weniger 5577 t = 3,21 %. Es ist das teilweise auf die milde Witterung und daher geringe Abnahme in Haus-

brandkohlen im März zurückzuführen, teilweise aber darauf, daß mit dem 1. April d. J. eine Preisermäßigung — mit Ausnahme einzelner Sorten — eingetreten ist und die Verbraucher selbstverständlich nur das Notwendigste im März abgenommen haben, um ab 1. April von den neuen billigeren Preisen zu profitieren. Zu bemerken ist, daß infolge der außerordentlich starken Abnahme in Koks der Selbstverbrauch sich im März auf 28,04 % des Gesamtabsatzes gestellt hat. Im I. Viertel 1903 betrug derselbe 27,11 %. — Im I. Viertel 1903 sind gegen das I. Viertel 1902 535 000 t = 27,51 % mehr verkocht worden.

Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, Aktiengesellschaft.

Das vergangene Jahr, welches für die gesamte ober-schlesische Eisenindustrie sehr ungünstig war und das Werk veranlaßte, den angefangenen Bau des Stahlwerks nicht fortzusetzen, hat einen zufriedenstellenden Gewinn ergeben. Die Roheisenproduktion betrug 56 700 t. Hierzu Bestände aus dem Vorjahre 22 951,85 t. Zusammen 79 651,85 t. Hiervon wurden an die eigenen Gießereien abgegeben 14 419,45 t, an Fremde verkauft 48 342,35 t und verblieb am Jahreschluss ein Bestand von 16 890,05 t. Das ganze Jahr hindurch waren nur 2 Öfen im Betriebe und lieferten diese im Durchschnitt pro Ofen und Tag 77,67 t Roheisen. Neben anderen Spezialmarken wurde im verflossenen Jahre auch die Erblasung von Ferromangan bis zu 80 % Mn in das Arbeitsprogramm aufgenommen. Die Eisengießereien, Maschinenbauanstalt und Kesselschmiede lieferten an fertigen Waren 20 459,90 t. Im Bestande verblieben 4 318,30 t fertiger und angefangener Arbeit.

Das Rechnungsergebnis stellt sich wie folgt: Nach Abzug der Abschreibungen mit 1 950 300 M ergibt sich ein Gewinn von 1 626 870,61 M, der folgendermaßen verteilt werden soll: für Reservefonds 80 781 M, für die Direktion vertragliche Tantième 16 156,20 M, 4 % Dividende von 10 092 600 M = 403 704 M, für die Mitglieder des Aufsichtsrates 45 245,40 M, zu Wohlfahrtszwecken für Beamte und Arbeiter 5 % von 1 131 134,99 M = 56 556,75 M, 10 % Snpdividende = 1 009 260 M. Übertrag pro 1903 15 167,26 M.

Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co.

In dem Bericht des Vorstandes wird das verflossene vierzehnte Geschäftsjahr der Gesellschaft als ein befriedigendes bezeichnet. Zwar verschlechterte sich das Geschäft in der Abteilung Landkesselbau noch während des ganzen Jahres, sowohl hinsichtlich der Aufträge wie der Preise, doch bot sich dafür Ersatz durch regelmäßige gute Beschäftigung im Schiffskesselbau. Der Gesamtumsatz blieb jedoch um etwa 20 % gegen das Vorjahr zurück. Die Kosten der Ausstellung haben die im vorigen Abschluss vorgesehenen 30 000 M wesentlich überschritten. Der Mehrbetrag wurde aus dem Betrieb gedeckt. Der Reingewinn betrug nach Abzug der Abschreibungen 190 426 M, wovon 150 000 M, entsprechend einer Dividende von 6 % an, die Aktionäre verteilt wurden.

Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Aktiengesellschaft Friedenshütte.

Aus dem Bericht für 1902 teilen wir folgendes mit: „Bezüglich des Hochofenbetriebes ist zu berichten, daß, während bis zum Schlusse des Jahres 1901 nur

mit zwei Hochofen gearbeitet worden ist, im Jahre 1902 die beiden anderen Hochofen, und zwar der eine im Januar, der andere im Mai, in Betrieb genommen und alle vier bis zum Schlusse des Jahres ununterbrochen im Feuer geblieben sind. Die Selbstkosten sind der erhöhten Produktion entsprechend und infolge der Ermäßigung des Kokskohlenpreises, insonderheit aber, weil es gelungen ist, den effektiven Verbrauch an Koks auf die Tonne Roheisen herunterzusetzen, nicht unwesentlich — durchschnittlich um etwa 4,50 M per Tonne — zurückgegangen. Das Geschäft in Handelseisen begann unter noch verhältnismäßig ziemlich günstigen Aussichten, nachdem der ununterbrochene Preisrücklauf, welcher das Geschäft der Jahre 1900 und 1901 gekennzeichnet hatte, vor Beginn des Berichtsjahres zum Stillstand gekommen war. Diese Aussichten waren begründet einmal in dem Umstande, daß europäische Industriebezirke zur Deckung des amerikanischen Bedarfes mit herangezogen wurden und dadurch, daß eine Vereinigung der Walzwerke über ganz Deutschland, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, allerdings nur für das Inlandsgeschäft zustande gekommen war. Sehr bedauerlicher Weise haben im Verlaufe des Jahres Fehler, welche seitens dieser Vereinigung begangen worden sind, den Nutzen derselben für die Produzenten illusorisch gemacht.

Das Auslandsgeschäft in Handelseisen ist, soweit nicht Zölle, welche sich allmählich zu Prohibitivzöllen ausgewachsen haben, jedes Geschäft nach den uns am nächsten liegenden Exportländern Rußland und Österreich haben aufhören lassen, quantitativ befriedigend verlaufen. Das Geschäft in Formeisen hat sich in ungefähr den gleichen Grenzen gehalten, wie auch im Jahre 1901. Das Jahr 1902 hat in Eisenbahnmateriale, speziell in Schienen, erheblich mehr Arbeit gebracht als 1901. Das Blechgeschäft hat ganz besonders unter der Ungunst der allgemeinen Verhältnisse zu leiden gehabt. Auf der Grobblechstrecke ist das Einlegen vieler Feierschichten notwendig gewesen, so daß die tatsächliche Produktion um nahezu die Hälfte hinter der Leistungsfähigkeit der Strecke zurückgeblieben ist. Das Geschäft in Feiblechen hat, wenn auch zu wenig lohnenden Preisen, einen, was den Absatz anlangt, ziemlich befriedigenden Verlauf genommen.“

Das Geschäftsjahr schließt mit einem Bruttoüberschuss von 1 905 370,83 M, von welchem Abschreibungen in Höhe von 1 287 269,18 M vorgenommen sind, so daß ein Überschuss von 618 101,65 M verbleibt, zu welchem der Vortrag aus dem Jahre 1902 mit 133 159,81 M tritt. Von dem Betrage von 751 261,46 M sind auf den gesetzlichen Reservefonds 30 905,08 M zu verbuchen. Von der danach verbleibenden Summe von 720 356,38 M würden entfallen auf vertragliche Tantiemen 30 905,08 M, 2 1/2 % Dividende = 500 000 M, zusammen 530 905,08 M, so daß auf neue Rechnung 189 451,30 M vorgetragen werden könnten.“

Produziert wurden an Eisen und Stahl: 161 495 t Roheisen, 190 803 t Stahlblöcke, an Eisenbahnmateriale (Schienen, Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten), Formeisen, Universaleisen u. s. w. 157 475 t, 30 963 t Rohschienen und 44 078 t Mittel- und Fertigprodukte. An Sturz-, Modell- und Dachbleche wurden hergestellt: 1313 t. Es wurden einschließlichs etwa 4 t Metallgufs an diversen Gufswaren fertiggestellt: 3767 t. Hergestellt wurden an Scharen- und Schmiedeeisen 84 t.

Über das laufende Jahr heißt es im Bericht: „Das erste Quartal hat im Inlands-Walzeisengeschäft eine zweifellos günstigere Beschäftigung gebracht, aber zu Preisen, welche auch den best eingerichteten und mit größter Sparsamkeit betriebenen Werken einen irgendwie nennenswerten Nutzen nicht lassen konnten. Für das zweite Vierteljahr sind Abschlüsse zu etwas aufgebesserten Preisen und auch in reichlichem Maße getätigt worden, ohne daß indessen die Spezifikationen in einer der Saison entsprechenden Höhe seitens der

Käufer gegeben werden, trotzdem die Wasserstraßen in diesem Jahre sehr früh geöffnet sind und das überaus zeitige Frühjahr die Bausaison eher wie sonst hat beginnen lassen.⁴

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf.

Das Werk erlitt 1901/1902 einen Betriebsverlust von 296 932,97 *M.*, der sich durch ordentliche Abschreibungen und Reservestellungen von 1 210 196,56 *M.* auf zusammen 1 507 129,53 *M.* erhöht, die dem Reservefonds entnommen werden sollen. Der Betriebsverlust entstand im wesentlichen in den Abteilungen für Friedensartikel, da hierfür die Aufträge nur in geringerem Umfange, bei fortwährend sinkenden Preisen, zu beschaffen waren. Obgleich die Firma in den Abteilungen für Kriegsmaterial unzulänglich beschäftigt war, haben diese Abteilungen mit Gewinn gearbeitet; sie waren aber nicht in der Lage, den auf den Friedensartikeln lastenden Verlust auszugleichen. — Die Beschlüsse der General-Versammlung vom 3. März 1902, die finanzielle Rekonstruktion der Gesellschaft betreffend, gelangten bis zum 21. Juni desselben Jahres zur Ausführung. Hierdurch flossen der Gesellschaft an Zuzahlungen auf 8450 Aktien, abzüglich Zinsen, 2 482 576,65 *M.* und für den Verkauf von 3 000 000 Obligationen, zuzüglich Zinsen, 2 473 333,30 *M.*, zusammen 4 955 909,95 *M.* zu.

Aus den Mitteilungen über die Weiterentwicklung der Betriebe des Werks teilen wir noch folgendes mit: „Das im verflorenen Geschäftsjahr in Betrieb gesetzte Radscheiben-Walzwerk arbeitet zur Zufriedenheit und hat uns in der Radsatzfabrikation fast ganz unabhängig von anderen Werken gemacht. Um den Wünschen unserer Abnehmer Rechnung zu tragen, haben wir uns veranlaßt gesehen, ein zum Patent angemeldetes Verfahren zur Herstellung nahtloser Speichenräder auszubilden, dessen Produkte großen Anklang gefunden haben und bei den Preussischen und Bayerischen Staatseisenbahnen zugelassen worden sind. Die Massenfabrikation dieser Räder wird gegenwärtig auf den zum größten Teil vorhandenen Einrichtungen in Gang gesetzt.“

Siemens-Schuckert-Werke.

Mit dem 1. April 1903 haben die Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin (mit Zweigniederlassung in Nürnberg), ihren Geschäftsbetrieb aufgenommen. Die bisher von der Firma Siemens & Halske auf dem Gebiete der Starkstromtechnik geführten Geschäfte sind damit auf die neue Gesellschaft übergegangen. Zu Geschäftsführern sind bestellt worden: Dr. Berliner, Dihlmann, Prof. Friese, Natalis, Nerz, Reg.-Baumeister a. D. Petri, Reg.-Baumeister a. D. Schwiager und Spiecker.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1902 betrug der Rohgewinn aus allen Werken nach Abzug der Unkosten für laufende Reparatur und Unterhaltung, sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 133 308 764 *g.* Hiervon gehen ab für Abschreibungen, Amortisation, Neu- und Umbauten u. s. w. 24 774 389 *g.*, so daß ein Reingewinn für das Jahr von 108 534 374 *g.* hinterbleibt. Die Zinsen auf die Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation für das Berichtsjahr betragen 15 187 850 *g.*, dem Tilgungsfonds wurden 3 040 000 *g.* überwiesen. Von dem Restbetrage von 90 306 524 *g.* wurden 7 % Dividende auf die Vorzugsaktien (= 35 710 177 *g.*) und 4 % auf die Stammaktien (= 20 332 699 *g.*), im ganzen demnach 56 052 867 *g.* bezahlt, wodurch ein unverteilter Rest von 34 253 557 *g.*

verblieb. Der Überschuss des vorigen Jahres betrug 43 620 940 *g.*; es ergab sich demnach am 31. Dezember 1902 ein Gesamtüberschuss von 77 874 597 *g.*, welcher das bei Gründung der Gesellschaft verfügbar gemachte Kapital von 25 000 000 *g.* einschließt. Das gesamte Aktienkapital der Corporation betrug am 31. Dez. 1902 508 302 500 *g.* Stammaktien und 510 281 100 Vorzugsaktien. Die durchschnittliche Anzahl der Angestellten betrug 168 127. Dieselben empfangen an Gehältern und Löhnen 120 528 343 *g.* Die Gesamtzahl der Aktionäre stellte sich im März 1903 auf 58 629, entsprechend einem Zuwachs von 15 610. Dies schließt die Subskription von 27 379 Angestellten, denen man eine Gewinnbeteiligung durch Kauf von Vorzugsaktien* zugestanden hat, nicht ein. Die noch unerledigten Aufträge beliefen sich am Ende des Jahres 1902 auf 5 347 253 tons Fertigfabrikate gegen 4 497 749 tons am Schluß des Vorjahres. Über die Jahreserzeugung der Corporation geben die folgenden Zahlen Aufschluß.

Kokserzeugung	9 521 567	
Nicht verkokte Kohle	709 367	
Roheisen	7 802 812	
Spiegeleisen	128 265	
Ferromangan und Ferrosilicium	44 453	7 975 530
Bessemerblöcke	6 759 210	
Martinblöcke	2 984 708	9 743 918
Walzwerkserzeugnisse und andere Fertigfabrikate:		
Schienen		1 920 786
vorgewalzte Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen u. s. w.		782 637
Handelseisen, Rohrstreifen, Profil-, Bändeisen u. s. w.		1 254 560
Grobbleche		649 541
Röhren		744 062
Stäbe		109 330
Draht und Drahtfabrikate		1 122 809
Feinbleche, Schwarzbleche, verzinkte und Weißbleche		783 576
Eisenkonstruktionen		481 029
Winkel, Laschen u. s. w.		139 954
Nägeln, Bolzen, Schrauben, Muttern		42 984
Achsen		136 787
Verschiedene Eisen- u. Stahlerzeugnisse		29 177
Insgesamt		8 197 232
Zink	23 982	
Vitriol	14 224	
Zement	486 257	

Die Erzförderung am Oberen See betrug in den einzelnen Distrikten:

	Insgesamt	U.S. Corpor.	Corpor.
Marquette	3 853 010	1 487 370	38,6 t
Menominee	4 627 524	2 675 754	57,8 "
Vermilion	2 084 263	2 057 537	98,7 "
Gogebic	3 663 484	2 064 492	44,8 "
Mesabi	13 342 840	7 778 026	58,3 "
	27 571 121	16 063 179	58,3 "

Der prozentuale Anteil der Corporation an der Eisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten stellt sich auf:

	1901	1902
Roheisen	42,9	44,9
Bessemer-Blöcke und Formguß	70,2	72,6
Martinblöcke und Formguß	59,0	52,4
Insgesamt Bessemer- u. Martineisen	66,3	65,0
Bessemerstahlschienen	59,9	66,8

(Nach „The Iron Trade Review“ vom 9. und 16. April 1903.)

* „Stahl und Eisen“ 1903, Nr. 4 S. 278.

Vereins-Nachrichten.

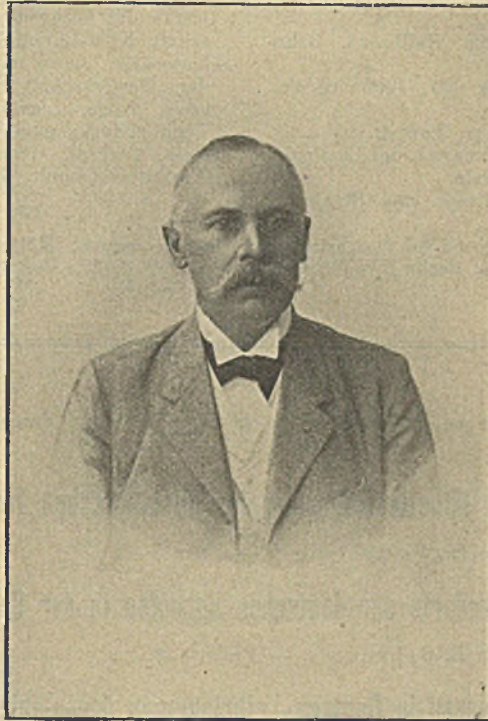
Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Franz Braune †.

Nach langem schweren Leiden entschlief am 3. April d. J. in Neunkirchen (Reg.-Bez. Trier) Franz Braune, technischer Direktor der Firma Gebrüder Stumm, ein in weiten hüttenmännischen Kreisen bekannter und hochgeschätzter Mann, und unserem Vereine seit dessen Neugründung ein treues Mitglied.

Geboren am 2. Juni 1845 in Frankenhausen in Thüringen, widmete sich Braune dem Studium des Maschinenbaues auf der höheren Gewerbeschule zu Chemnitz, die er 1867 mit bestem Erfolg absolvierte. Hierauf arbeitete er ein Jahr lang in dem Konstruktionsbureau der Maschinenfabrik von Zimmermann in Chemnitz, war dann drei Jahre als Ingenieur einer Maschinenfabrik im Haag tätig und stand vom Jahre 1871 bis zum Jahre 1878 in Diensten des Bochumer Vereins für Bergbau und Gufsstahlfabrikation in Bochum. 1878 wurde er von der Luxemb. Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktiengesellschaft Burbacherhütte bei Saarbrücken engagiert, woselbst er sehr bald zum Oberingenieur avancierte. 1882 trat Braune als Oberingenieur bei den Röchlingschen Eisenwerken in Völklingen a. d. Saar ein, deren Um- und Neubauten ihm übertragen wurden. Hier baute er u. a. die ersten drei großen Hochöfen des Saarreviers, welche mit Saarkoks betrieben wurden, und organisierte den gesamten Maschinenbetrieb. Am

1. Januar 1887 trat Braune als Oberingenieur bei der Firma Gebrüder Stumm in Neunkirchen (Reg.-Bez. Trier) ein. Hier wurden ihm bedeutende Erweiterungs- und Neubauten übertragen, ferner der Bau des Hochofenwerks in Ueckingen a. d. Mosel, sowie der Tages- und Förderanlagen auf den der Firma gehörigen Erzbergwerken in Lothringen. Am 1. April 1901 wurde Braune zum technischen Direktor der gesamten Werke der Firma ernannt, eine Stellung, die zu bekleiden ihm leider nur zwei Jahre lang vergönnt war.



Indem Heimgegangenen hat die deutsche Eisenindustrie einen Mann von hervorragendem theoretischen Wissen, praktischem Können und wertvollen technischen Erfahrungen verloren, dessen Schöpfungen in Fachkreisen stets als muster-gültig anerkannt wurden. Bei strengem Gerechtigkeitsgefühl war der Verbliebene jederzeit hilfsbereit den Schwächeren gegenüber, und seinem ganzen Wesen nach bescheiden, lebenswürdig und von tiefem Gemüt, dabei im gesellschaftlichen Verkehr von seltenem Humor, der ihm schnell die Herzen gewann. Alle die ihn kannten, nicht zum wenigsten seine Vorgesetzten, Kollegen und Untergebenen, beklagen tief den Verlust dieses seltenen Mannes. Der Tod rifs den Verewigten aus einem glücklichen Familienleben; neben der Gattin trauern sechs Kinder an seinem Grabe.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

- Beckert*, Direktor der Königl. höheren Maschinenbau-
schule, Breslau X, Lehmdamm 3.
Bähringer, *Eugen*, Betriebschef der Deutsch-luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Luxemburg.
von Drachenfels, *Theodor*, *Freiherr*, Ingenieur, p. Adr. Dr. Fabricius, Batum, Kaukasus, Rußland.
Fischer, *Rudolf*, Ingenieur, Frankfurt a. M.-Sachsenhausen, Textorstr. 74 I.
Grassmann, *Fr.*, Hüttendirektor, Dortmund, Prinz Wilhelmstraße 4.
Hilgenstock, *Eugen*, Betriebsdirektor des Eisenwerks Lauchhammer, Riesa i. S.
Jüngst, *Otto*, Bergschuldirektor, Saarbrücken, Hintergasse 1.
Keseling, *Paul*, Ingenieur, Haspe i. W.
Lohmeyer, *C.*, Walzwerks-Betriebsingenieur, Burbacher Hütte bei Saarbrücken.
Mayer, *Fr.*, Regierungsbauführer, Heilbronn, Bahnhofstraße 17.
Munro, *Hugh*, Ingenieur, Box 625, Pittsburg Pa., U. S. A.
Rodewald, *G.*, Direktor, Hannover, Yorkstr. 16 I.
Saller, *A.*, Ingenieur, Société Anonyme des Laminoirs de Toul, Toul, Russie Centrale.
Schwartz, *Gustav*, Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoersch, Dortmund.
Stutz, *Ernst*, Bergassessor, Sulzbach bei Saarbrücken.
Tüttler, *R.*, Dipl. Hütteningenieur, Berlin NW 52, Gerhardstraße 3 hpt.

Vollbrandt, *Adolf*, Hamburg, Heimhuderstr. 64.
Wieder, *Franz*, Techn. Direktor, Mitglied des Vorstandes der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerke Akt.-Ges. Danzig, Langfuhr-Danzig, Hauptstr. 35.

Neue Mitglieder:

- Bender*, *Carl*, Oberingenieur und Bevollmächtigter der Gesellschaft für elektrische Industrie, Karlsruhe, Baden.
Hohnrath, *Wilhelm*, Ingenieur, Betriebschef der Aktiengesellschaft für Lokomotivbau „Hohenzollern“, Düsseldorf-Grafenberg.
Huber, *J. L.*, Oberingenieur der Accumulatoren-Fabrik Akt.-Ges. Berlin, Gelnhausen.
Imazumi, *K.*, *Dr.*, Chef des Stahlwerks der Kaiserl. japanischen Eisen- und Stahlwerke, Yawata, Chikuzen, Japan.
Lassek, *M.*, Hüttenchemiker, Assistent im Krefelder Stahlwerk, Krefeld.
Menne, *Dr.*, Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein, Creuzthal i. W.
Müllers, *Josef*, Ingenieur, Betriebschef des Röhrenwerks der Eschweiler-Köln Hütten-Aktien-Gesellschaft, Köln-Ehrenfeld.
Schoenwaldt, *L.*, Vorsitzender des Grubenvorstandes der „Gewerkschaft Falkenstein“, Düsseldorf.
Spitzer, *Hugo*, Ingenieur, Chemiker im Eisenwerk Teplitz, Zuckmantel bei Teplitz.
Zörner, *Bergrat*, Generaldirektor der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Verstorben:

- Dudek*, *Johann*, Hüttenmeister, Bismarckhütte, O.-S.
Fischer, *M. F.*, Vertreter von Fried. Krupp, Straßburg i. E.

Von folgenden Abhandlungen sind Sonderabdrücke erschienen und durch die Expedition der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ zu beziehen:

Die Minetteablagerung des lothringischen Jura

mit 2 Tafeln und 2 Karten, von Dr. W. Kohlmann. — Preis 5 M.

Die Deckung des Erzbedarfs der deutschen Hochöfen in der Gegenwart und Zukunft

mit 9 bunten Tafeln. Von E. Schrödter. — Preis 6 M.

Die oolithischen Eisenerze in Deutsch-Lothringen in dem Gebiete zwischen Fentsch und St. Privat-la-Montagne,

nebst 2 Tafeln und einer Karte, von L. Hoffmann. — Preis 4 M.

Die Minetteablagerung Deutsch-Lothringens nordwestlich der Verschiebung von Deutsch-Oth,

nebst 2 Tafeln, von W. Albrecht. — Preis 2 M.

Alle 4 Abhandlungen zusammen 14 M.

Amerikanische Eisenhütten und deren Hilfsmittel,

von Ingenieur Ernst Langheinrich. 84 Seiten Text mit vielen Abbildungen und einer Tafel. — Preis 3 M., für Mitglieder des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ 2 M.



