

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 12.

24. März 1909.

29. Jahrgang.

Nickelstahl für Eisenbrücken.

Mit dem Aufschwung der Technik in den letzten Jahrzehnten stellten sich immer neue, schwierigere Aufgaben ein, deren Lösung für Wissenschaft und Praxis ein Ansporn war, rastlos vorwärts zu streben, um in verhältnismäßig kurzer Zeit eine so erstaunliche Höhe zu erreichen. Nicht zum geringsten tritt diese Erscheinung bei dem Eisenbrückenbau zutage. Den immer größeren Anforderungen in der Herstellung von Eisenbauten wurde man durch scharfsinnig durchgearbeitete Entwürfe gerecht. Die Wissenschaft sorgte dabei für eine genaue Erkenntnis der Stabkräfte, die Praxis für eine sinngemäße Verteilung und ein richtiges Zusammenarbeiten der Massen. Die immer mächtiger werdenden Bauten verlangten natürlich ein ausgezeichnetes Material von hoher Widerstandsfähigkeit, und so mußte der Ingenieur auch auf die Verbesserung der Baustoffe bedacht sein. Bald mußte das früher allgemein gebräuchliche Schweiß Eisen dem zähen, dehnbareren Flußeisen Platz machen, und jetzt sinnt man darauf, auch diesen Baustoff, um besonders bei weitgespannten Brücken das tote Gewicht zu verringern und dadurch die Aufstellung des Bauwerkes zu erleichtern sowie die Kosten zu vermindern, durch ein widerstandsfähigeres Material zu ersetzen. So kam z. B. Chromstahl in Anwendung bei dem Bau der großen Bogenbrücke über den Mississippi in St. Louis. Ferner hat man in Amerika, z. B. für die Blackwell-Island-Brücke, einzelne Konstruktionsglieder in Nickelstahl ausgeführt. Auch in Deutschland wurde schon begonnen, Versuche mit Brückenteilen aus einem nickelhaltigen Stahl anzustellen.*

Es ist selbstverständlich, daß vor der allgemeinen Verwendung eines neuen Baustoffes

* Wie wir hören, beschäftigt sich die Gutehoffnungshütte schon seit längerer Zeit mit Versuchen zur fabrikmäßigen Herstellung von Walznickelstahl, die auch zu einem gewissen Abschluß gelangt sind. Der Gutehoffnungshütte sind mehrere Brücken mittlerer Größe zur Ausführung in dem neuen Material übertragen worden. Wir hoffen demnächst ausführlicher über das neue Walzprodukt, seine Eigenschaften und Verwendung bei Brücken und Hochbauten berichten zu können.
Die Redaktion.

dessen erhöhte Widerstandsfähigkeit durch genügende Versuche erprobt werden muß, besonders wenn seine Herstellung noch mit so erheblichen Mehrkosten verknüpft ist, wie es bei Nickelstahl der Fall ist. In erster Linie muß eine solche Zusammensetzung der Einzelstoffe gefunden werden, daß sich für die Widerstandsfähigkeit ein solcher Wert ergibt, daß die Erzeugungskosten gleichzeitig mit den durch die Verwendung des Materials erreichten Ersparnissen in passendem Verhältnis stehen. Daß diese Versuche außerordentlich mühsam und langwierig, dabei äußerst kostspielig sind, ist ohne weiteres einzusehen; es ist daher zu begrüßen, daß man in Amerika sich mit dieser Aufgabe bereits beschäftigt hat. — Die folgenden Zeilen sollen einen kurzen Ueberblick über diese Versuche und die dabei gewonnenen Ergebnisse bieten.

Die ersten Versuche im großen Maßstabe mit Nickelstahl wurden in Amerika von Dr. A. J. Waddell angestellt, deren Ergebnisse er in Form einer Abhandlung* veröffentlicht hat. Sie sind für jeden Brückenbauer äußerst wertvoll, sind aber auch geeignet, dem Hüttenmanne manche Anregung zu geben.

Die Versuche begannen im Jahre 1903 und dauerten über drei Jahre; sie wurden ausgeführt bei der Osborne Engineering Company in Cleveland (Ohio) durch Dr. Waddell unter Beihilfe des Hrn. Saunders. Auf Grund der allerdings nur spärlich vorhandenen Literatur über Versuche mit Nickelstahl und an Hand von mancherlei Anregungen der Carnegie Steel Company sowie der American Bridge Company, welche Werke auch in bereitwilligster Weise Nickelstahlmaterial zur Verfügung stellten, arbeitete Waddell einen Versuchsplan aus, der im wesentlichen folgende Punkte enthielt:

1. Die Bestimmung des Verhältnisses von Nickel zu Kohlenstoff, das einen Stahl von der höchsten Bruchgrenze, der höchsten Elastizitätsgrenze, der besten Bearbeitungsfähigkeit und

* „Proceedings Am. Society Civil Engineers“
Bd. 34 Nr. 7 S. 726 bis 923.

gleichzeitig absoluter Sicherheit des damit zu errichtenden Bauwerkes ergibt.

2. Die Anstellung einer vollständigen Reihe von Versuchen mit Nickelstahl und einer entsprechenden Reihe von Versuchen mit gewöhnlichem Flußeisen zur Bestimmung der für Nickelstahl sich ergebenden zulässigen Beanspruchungen für Brückenbauten.

3. Die Bearbeitung einer gründlichen und ins Einzelne gehenden Reihe von Vorschriften, die für die Durchbildung von Straßen- und Eisenbahnbrücken bestimmend sein sollen.

4. Die Ausarbeitung von Schaulinien über das mittlere Gewicht für alle gebräuchlichen Konstruktionsarten, sowohl von einspurigen als zweispurigen Eisenbahnbrücken aller Spannweiten, ausgehend vom kürzesten Blechträger bis zum weitestgespannten Kragträgersystem unter jetzt geltenden Belastungsannahmen. Diese Schaulinien sollen einen Vergleich ermöglichen zwischen den Gewichten einer Brücke aus Flußeisen und einer Brücke aus Nickelstahl verschiedener Zusammensetzung.

5. Die Ausarbeitung von Schaulinien, welche sofort einen Vergleich zwischen den durch verschiedene Materialien entstehenden Kosten zulassen.

Selbstverständlich würde Nickelstahl nur für solche Brückenteile in Frage kommen, welche Hauptkräfte zu übertragen haben; Konstruktionsteile untergeordneter Bedeutung, wie Gitterstäbe, Aussteifungswinkel, Futterbleche usw. würden aus gewöhnlichem Flußeisen herzustellen sein. Waddell hat in seiner Zusammenstellung der Baukosten diese Annahme berücksichtigt. Aus seinen Kurven ist zu entnehmen, daß schon bei Brücken über 10 m Spannweite die Verwendung von Nickelstahl zu empfehlen sei, z. B. würde eine Brücke aus Nickelstahl von 600 m Spannweite nicht teurer werden, als eine Brücke von 530 m Spannweite aus gewöhnlichem Flußeisen von 4400 bis 4500 kg/qcm Bruchfestigkeit. In den Kostenschätzungen hat Waddell nicht nur die höheren Kosten für das Rohmaterial des Nickelstahles berücksichtigt, sondern auch diejenigen, welche durch die teurere Verarbeitung erwachsen. Da ein hoher Nickelgehalt das zur Bearbeitung dienende Werkzeug sehr bald verschleißt, schlägt Waddell vor, für Konstruktionsteile, welche bearbeitet werden müssen, Nickelstahl von höchstens 3 1/2 % Nickelgehalt zu wählen, während für gewalzte Augenstäbe, die fast keiner Bearbeitung bedürfen, Nickelstahl mit 4 1/2 % Nickel angenommen werden könnte. Erste Legierung würde eine Bruchfestigkeit von 7400 bis 8500 kg/qcm und letztere eine solche von 8200 bis 9100 kg/qcm ergeben. Nach seiner Schätzung würde Nickelstahl mit 3,5 % Ni bei den gegenwärtigen Verhältnissen in den Vereinigten Staaten frei Baustelle ungefähr 14 Pfg./kg mehr kosten als gewöhnliches Flußeisen, dagegen eine um 66 % größere Sicher-

heit auf Zug aufweisen. Von den 14 Pfg./kg Mehrkosten würde nur 1/10 für Bearbeitung einzusetzen sein, während die anderen 9/10 auf den höheren Materialpreis entfielen.

Folgende Zahlentafel zeigt, um wieviel jeder Posten beim Gebrauch des neuen Materials vermehrt werden würde:

	Kosten der Werkstattarbeit auf das kg Flußeisen Pfg. kg	Verhältnis an Mehrkosten f. Nickelstahl	Kosten der Werkstattarbeit auf das kg Nickelstahl Pfg. kg
Zeichenarbeit	0,672	1,25	0,84
Schablonenarbeit	0,336	1,25	0,42
Zulage	0,336	1,1	0,37
Schneiden und Richten	0,336	1,1	0,37
Stanzen	0,672	1,25	0,84
Zusammensetzen und Verschrauben	1,010	1,1	1,11
Aufreiben und Bohren	1,260	1,1	1,39
Meißeln und Fräsen	0,168	1,5	0,25
Nieten	1,350	1,3	1,75
Anstreichen	0,252	1,24	0,31
Verschiedenes	0,336	1,0	0,34
	6,728	1,19	7,99

Ungeachtet der höheren Materialkosten und der höheren Werkstattkosten könnten bei Gebrauch von Nickelstahl die Kosten der Brücken infolge der bedeutenden Gewichtsverminderung bis zu 30 % herabgesetzt werden.

Die Schlussfolgerungen, die Waddell über die Verwendung von Nickelstahl zu Konstruktionsgliedern macht, gründen sich auf die Ergebnisse von sehr umfangreichen und teuren Versuchen über die Eigenschaften des Materials, besonders über seine Bearbeitungsfähigkeit in der Werkstatt. Wenn auch viele Versuche, welche zur Beurteilung der Bearbeitungsfähigkeit dienen, die Ueberlegenheit des Flußeisens gegenüber Nickelstahl erkennen ließen, hofft Waddell doch, durch passende Zusammensetzung der Legierung diesen Vorteil des Flußeisens ausgleichen zu können. Es hat sich gezeigt, daß ein Nickelgehalt von 3,5 % die besten Ergebnisse in bezug auf Bearbeitungsfähigkeit bei gleichzeitiger hoher Zerreißfestigkeit geliefert hat. Bei höherem Nickelgehalt nimmt zwar die Zugfestigkeit des Materials zu, indessen wird das Material spröde und brüchig und dadurch zur Verwendung für den Brückenbau weniger geeignet.

Unter seinen vielen Proben machte Waddell auch vergleichende Versuche zwischen drei Materialsorten, die folgende Zusammensetzung besaßen:

Gehalt in % an	Silber	Phosphor	Mangan	Kohlenstoff	Nickel
I. Niedrig-Nickelstahl	0,015	0,011	0,65	0,39	3,21
II. Hoch-Nickelstahl	0,014	0,009	0,67	0,463	4,25
III. Flußeisen	0,021	0,011	0,46	0,275	—

Zugversuche mit Material der Legierung I ergaben die Elastizitätsgrenze zu 4300 kg/qcm und die Bruchgrenze zu 7000 kg/qcm, die Mischung II hatte eine Elastizitätsgrenze von 5050 kg/qcm und eine Bruchgrenze von 8000 kg/qcm. Von dem Flußeisen gibt Waddell leider keine Festigkeitszahlen an.

Es ist aner kennenswert, mit welcher Ausdauer und Hingeb ung Waddell die ausgedehnten und bis ins Einzelne gehenden Versuche durchführte. Die vergleichenden Untersuchungen, die Waddell zwischen den beiden Nickelstahlorten I und II und dem gewöhnlichen Flußeisen anstellt, hat er in einem Arbeitsplan zusammengestellt, der folgende Versuche umfaßt:

1. Zugversuche zur Bestimmung der Elastizitätsgrenze, der Bruchgrenze, der Dehnung und Einschnürung.
2. Biegeversuche an glatten und eingekerbten Probestäben.
3. Biegeversuche über Dorne.
4. Versuche auf Leibungsdruck.
5. Abscherversuche.
6. Verdrehungsversuche.
7. Schlagversuche.
8. Schlagzugversuche.
9. Versuche mit Augenstäben in voller Größe.
10. Versuche mit kurzen und langen Druckstreben in voller Größe.
11. Ausbreit-Proben.
12. Versuche, bei denen das Material durch eingeschlagene Dorne zum Spleißen gebracht wurde.
13. Versuche, bei denen in Blechstreifen eng hintereinander Löcher gestanzt wurden.
14. Hobelversuche.
15. Bohrversuche.
16. Meißelversuche.
17. Feilversuche.
18. Ermittlung des spezifischen Gewichts.
19. Bestimmung des Elastizitätsmoduls.
20. Versuche über Einfluß von Dampf, Säuren, Rauch und nasser Asche auf das Material.

Es würde zu weit führen, hier auf alle Versuche einzugehen, und mögen nur die wichtigsten und planmäßig durchgeführten besprochen werden.

Die Biegeversuche, die mit Probestäben von 50 mm Breite und 270 mm Länge ausgeführt wurden, zeigten, daß keine der Legierungen so befriedigte, wie das gewöhnliche Flußeisen. Die Stäbe aus Mischung I konnten über einen Dorn von 50 mm Durchmesser um 180° gebogen werden; Stäbe aus Mischung II dagegen um einen Dorn von 75 mm Durchmesser nur um 120°, während bekanntlich sich die Streifen aus gutem Flußeisen um einen ganz kleinen Dorn um 180° bis zur Berührung der Enden biegen lassen.

Auch Kerbschlagversuche zeigten die Ueberlegenheit des Flußeisens, diese wurden teilweise nicht unter der Aufsicht Waddells gemacht, sondern von den HH. Yarrow ausgeführt. Es wurde dabei festgestellt, daß Nickelstahl von 6300 bis 7300 kg/qcm Bruchfestigkeit an Widerstandskraft bei Kerbschlagversuchen gegen gewöhnliches Flußeisen von 4400

bis 5000 kg/qcm Bruchfestigkeit zurückstand. Auch bei den Kerbschlagversuchen von Waddell ergab sich die Widerstandsfähigkeit der beiden Nickelmischungen nur zu 71 bis 78% von der bei Flußeisen erzielten. Andererseits zeigte ein reicher Nickelstahl, der für Niete bestimmt war und einen Gehalt von nur 0,12 bis 0,18% Kohlenstoff, 0,55 bis 0,65% Mangan, 0,03% Phosphor, 0,04% Schwefel und 0,04% Silizium bei 3,5% Nickel enthielt, ein um 40% besseres Ergebnis bei den Kerbschlagversuchen als gewöhnliches Flußeisen.

Mit Nieten aus dem zuletzt genannten Nickelstahl und mit solchen aus Flußeisen wurden Nietverbindungen hergestellt, um ihr Verhalten beim Nieten zu vergleichen; ein wesentlicher Unterschied konnte nicht festgestellt werden. Von beiden Nietverbindungen wurden sodann die Nietköpfe abgeschlagen und die Niete herausgetrieben. Die Ergebnisse dieses Versuches waren sehr irreführend, aber im großen und ganzen war zu bemerken, daß zum Entfernen der Köpfe von Nickelstahlnieten fast die doppelte Zeit nötig war als zum Abschlagen der Köpfe von Flußeisennieten, und zwar um so mehr Zeit, je mehr Kohlenstoffgehalt der Nickelstahl hatte. Auch die Zeit zum Entfernen der Nieten aus den Löchern wurde gemessen. Bei nachgefrästen Löchern war ein Unterschied nicht zu bemerken, aus gestanzten Löchern waren jedoch die Nickelstahlniete in kürzerer Zeit zu entfernen als Flußeisenniete.

Das Stauchen der Nieten in kaltem Zustande fiel zugunsten von Flußeisen aus; im warmen Zustande zeigten beide Materialien keinen Unterschied. Das gleiche Ergebnis konnte beim Flachhämmern festgestellt werden. Abscherversuche zeigten eine Ueberlegenheit des Nickelstahles gegenüber Flußeisen um 40%; die höchste Scherkraft wurde mit 4200 kg/qcm oder rd. 75% der Zugfestigkeit (= 5600 kg/qcm) erreicht.

Weitere Abscherversuche mit vernieteten Verbindungen ließen eine höchste Scherkraft des Nickelstahles von 4800 kg/qcm und des Flußeisens von 3270 kg/qcm erkennen. Es haben also Nietverbindungen mit Nickelstahlnieten 46% mehr gehalten als Verbindungen mit Flußeisennieten.

Bei einem Versuche, der zur Beurteilung der Dehnbarkeit und der Geschmeidigkeit des Materials maßgebend sein sollte, wurden in einen dünnen schmalen Blechstreifen eng hintereinander gereihte Löcher gestanzt. Auch hier zeigten beide Materialien keinen Unterschied. Bei dieser Gelegenheit wurde der Einfluß des Stanzens untersucht. Es wurde dabei gefunden, daß sowohl bei Nickelstahl wie auch bei gewöhnlichem Flußeisen die durch das Loch verursachte Beschädigung der Lochwände um so geringer war, je dicker die verwendeten Platten waren.

Zum Bohren und Hobeln von Nickelstahl scheint Schnelldrehstahl erforderlich zu sein, da gewöhnliche Bohrer ihre Schärfe fast sofort verlieren, wenn sie mit der Geschwindigkeit laufen, wie sie bei dem Bohren von Flußeisen üblich ist. Selbst mit bestem Werkzeugstahl, dem „blue chip“-Stahl, konnten von Nickelstahl in derselben Zeit nur halb so viel Späne abgearbeitet werden wie von Flußeisen.

Aehnliche Ergebnisse wurden erzielt bei Bearbeitung der verschiedenen Materialsorten mittels Hand- und pneumatischem Meißel. Mit letzterem wurden an Nickelstahl 27,2 ccm in 10 Minuten entfernt, während in gleicher Zeit mit demselben Meißel 54,4 ccm Flußeisen abgearbeitet werden konnten. Hierbei fand man, daß der Hieb des Meißels in Nickelstahl nur halb so tief eindrang wie in Flußeisen, obgleich das benutzte Werkzeug aus bestem Schnelldrehstahl angefertigt war.

Sehr sorgfältig ausgeführte Versuche zur Feststellung des Elastizitätsmoduls ergaben den Mittelwert für Nickelstahl zu 2 131 000 kg/qcm und für Flußeisen zu 2 068 000 kg/qcm. Der Widerstand von Nickelstahl gegen Verdrehen wurde an Probestäben von 25 mm Durchmesser untersucht; es wurde dabei gefunden, daß er um 18% geringer ist als bei Flußeisen, der Elastizitätsmodul des Nickelstahles für Torsion wird von Professor W. K. Hatt, der die Untersuchung hierfür leitete, zu 745 000 kg/qcm und für Flußeisen zu 915 000 kg/qcm angegeben.

Die Versuche mit Augenstäben aus den verschiedenen Stahlarten sind leider nicht vollständig. Das hierfür verwendete Material der Mischung I mußte aus Stahl, der für Bleche und Formeisen bestimmt war, zu Streifen von 25 mm und 50 mm Dicke ausgewalzt werden. Die Streifen wurden zum Teil ausgeglüht und zu Augenstäben, wie sie in Brücken verwendet werden, verarbeitet, zum Teil wurden gewöhnliche Zerreiß-Probestäbe daraus angefertigt, von denen die Hälfte ebenfalls ausgeglüht wurde.

Die Stäbe wurden untersucht und man fand:

	für die mittl. Elastizitäts- grenze kg/qcm	für die mittl. Bruchgrenze kg/qcm
bei unausgeglühten Probestäben	4170	7170
bei ausgeglühten Probestäben	3820	7000
bei Augenstäben (ausgeglüht)	3690	6740

Der ungefähre Verlust zwischen den Augenstäben und den unausgeglühten Probestäben beträgt hinsichtlich der Elastizitätsgrenze 11%, hinsichtlich der Bruchgrenze rd. 6%. Waddell ist der Ueberzeugung, daß dieser Verlust durch ein sorgfältiges Studium des Ausglühprozesses erheblich vermindert werden kann. Eine vergleichende Untersuchung mit Flußeisen wurde leider nicht angestellt; sie wurde nur noch mit Material der Legierung II gemacht.

Es wurden 20 mm starke Platten in Streifen von 125 mm Breite geschnitten und zu Augenstäben geschmiedet, von denen wieder die halbe Anzahl ausgeglüht wurde. Das Ergebnis der Versuche ergab:

	Elastizitäts- grenze kg/qcm	Bruch- grenze kg/qcm	Dehnung auf 250 mm Länge %	Ein- schnürung %	Bruch
für die aus- geglühten Augenstäbe	un- bekannt	7450	7,4*	46,9	seidig
für die nicht ausgeglühten Augenstäbe	5000	7930	17,7 (bei 200 mm Länge)	44,4	seidig

Diesen letzten Versuchen mißt Waddell große Bedeutung bei, da sie beweisen würden, daß sich Nickelstahl von $4\frac{1}{2}$ % Nickel und 0,46% Kohlenstoffgehalt zur Herstellung von Augenstäben gut eigne.

Die von Waddell ausgeführten Druckversuche an Brückenteilen sind bereits in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1908 S. 581 ff., kurz besprochen.

Es möge noch auf die Ausführungen hingewiesen werden, welche C. H. Carpenter, R. A. Hadfield und Percy Longmuir in einer Denkschrift der Institution of Mechanical Engineers of England im November 1905 erreichten. Sie behaupten das Vorhandensein einer „bröckeligen Zone“ im Nickelstahl. Sie fanden, daß ein Stahl von $4\frac{1}{2}$ % Nickel, 0,4 bis 0,5% Kohlenstoff und 0,75 bis 1% Mangan dieselbe Zähigkeit und Biegsamkeit besitzt, wie ein Stahl mit geringerem Nickelgehalt. Dagegen hatten diese Eigenschaften sich wesentlich verloren bei einem Gehalt von 5% Nickel. Zwischen diesen beiden Prozentsätzen liege wahrscheinlich ein Grenzpunkt, dessen Feststellung erst durch langwierige Untersuchungen erfolgen könne. Sie fanden auch, daß die Eigenschaft zu bröckeln mit 7% oder 8% Nickelgehalt seinen höchsten Grad erreicht, mit 12% beginnt dann die Verdichtung der Legierung und bei 20% erreicht der Stahl wieder dieselbe Zähigkeit, wie bei geringerem Nickelgehalt. Von anderer Seite wird behauptet, daß diese Beobachtung nicht den tatsächlichen Verhältnissen entspräche, daß z. B. ein Stahl von 10% Nickelgehalt sehr gute Resultate liefern würde.

Im Schlußwort seiner Abhandlung spricht Waddell die vielleicht etwas stark optimistische Ansicht aus, daß sich Nickelstahl in jeder Weise für Brückenbau eigne, denn er besäße die wünschenswerte Eigenschaft der Härte und Widerstands-

* Es ist anzunehmen, daß sich in Waddells Bericht ein Druckfehler eingeschlichen hat, daß die Dehnung nicht 7,4%, sondern 17,4% betragen hat.

fähigkeit, sei bearbeitbar und werde entschieden wesentliche Ersparnisse bewirken. Es stehe außer Zweifel, daß bei einer großen Nachfrage nach Nickel die Gewinnung dieses Metalls in bedeutendem Umfange aufgenommen werde, um so mehr, als z. B. in Kanada noch ausgelehnte und sehr reichhaltige Lager von Nickelerzen gefunden wurden, die nach der Schätzung eines Sachverständigen über 200 000 t Reinmetall ergeben würden. — Zurzeit beträgt der Marktpreis in Amerika für Nickel 2,52 M/kg , doch werde der Preis bald auf 2,10 M/kg sinken*, und es würde der gewalzte Nickelstahl mit etwa $3\frac{1}{2}\%$ nur rund 10 S/kg , oder = 100 M/Tonne mehr kosten als gewöhnliches Flußeisen.**

Adolf Seydel.

* * *

Der vorstehende Bericht über die Verwendung von Stahlsorten mit hoher Festigkeit wird, wie zu hoffen ist, Anregung geben zu einer Aussprache über die etwa in Deutschland in der Herstellung von Nickelstahl gemachten Versuche und die damit erzielten Erfolge (vergl. Fußnote S. 417). Wenn sich die deutschen Konstruktions-Ingenieure auch im allgemeinen mit kleineren Aufgaben zu befassen haben als die Ingenieure anderer Länder, so wachsen doch auch hier die Aufgaben beständig, und die Umschau nach Materialien, die etwas mehr leisten als unser weiches Flußeisen, ist schon jetzt berechtigt. — Hartes Material wurde für Brücken schon vor mehr als 40 Jahren in Holland versuchsweise angewendet. Es kam Bessemerstahl von 6000 bis 7000 kg/qcm Festigkeit und 17% Dehnung zur Verwendung, der teils in England, teils in Deutschland erzeugt wurde. Die Streckgrenze lag etwa bei 4000 kg. Die erzielten Resultate waren nicht ermutigend, vielleicht weil in jener Zeit die Materialkunde noch nicht so weit entwickelt war wie heute. Der verwendete Stahl hatte einen zu hohen Phosphorgehalt und war deshalb kaltbrüchig; auch sonstige Beimengungen mögen ungünstig auf die Qualität eingewirkt haben. Man begnügte sich in Holland damit, die Fahrbahnteile der größeren Brücken und einige Drehbrücken aus diesem Material herzustellen.

Ein an den Querträgern für die Rheinbrücke bei Arnheim im Werke der Gesellschaft Harkort in Duisburg beobachteter unerklärlicher Bruch führte dazu, mit den Stahlträgern umfangreiche Biegeversuche anzustellen auf einem möglichst einfachen, für die damaligen Verhältnisse aber doch recht kostspieligen Apparat. Die Resultate waren sehr ungünstig. Die Zuggurtungen der Stahlträger brachen bei Beanspruchungen, die

zum Teil weit unter der Streckgrenze des Materials lagen. Eine Kontraktion des gerissenen Materials wurde nicht beobachtet. Damit war das Urteil in der Verwendung von Stahl einstweilen gesprochen und es erübrigte nur noch, vergleichende Versuche mit Trägern aus Schweiß-eisen anzustellen, um zu sehen, ob diese die berechnete Haltbarkeit hatten. Die mit Schweiß-eisenträgern erzielten Versuche fielen sehr gut aus. Der Bruch trat erst bei einer Beanspruchung ein, die der Zugfestigkeit entsprach oder ihr nahe kam. — Wenn man sich nun auch bei dem Ersatz der Stahlträger durch Schweiß-eisenträger hatte beruhigen können, so wurde doch versucht, den unerklärlichen Erscheinungen bei den Stahlträgern nachzugehen. Zunächst hat man angenommen, daß durch die Bearbeitung des Stahls Schäden entstanden sein möchten; es wurden daher einige Träger aus dem gleichen Material besonders behutsam bearbeitet, die Nieten wurden durch gedrehte und sauber eingepaßte Schrauben ersetzt. Die mit diesen Trägern angestellten Versuche ergaben gute Resultate. Die Belastung konnte bis zu etwa 5000 kg/qcm fortgesetzt werden, dann trat eine Fältelung der Druckprobe ein. Es wurde dann weiter vermutet, der verwendete Stahl sei zu hart gewesen. War diese Vermutung richtig, dann mußte sich Stahl von größerer Härte noch schlechter verhalten. Die Rheinischen Stahlwerke fertigten deshalb Stahl von etwa 8500 kg/qcm Festigkeit und 14% Dehnung an. Die daraus hergestellten Träger ergaben sehr gute Versuchsresultate.

Einer der geprüften Träger zeigte bei 5500 kg Anstrengung den ersten Bruch in der Zugpartie, bei 6800 kg trat erst der Totalbruch ein, bei 2000 kg Beanspruchung wurden die ersten Anzeichen einer bleibenden Biegung festgestellt, jedoch machte die bleibende Biegung bis 2800 kg Beanspruchung nur so unbedeutende Fortschritte, daß man wohl annehmen darf, daß die Messung bei 2000 kg Anstrengung auf eine Unempfindlichkeit des Meßapparates zurückzuführen war. Ein zweiter Träger zeigte bei 5800 kg Beanspruchung den ersten Bruch, Biegung wie beim ersten Träger, beim dritten Träger konnte die Belastung bis zu 6800 kg Material-Beanspruchung gesteigert werden; es trat dann aber ein Fälteln der Druckpartie ein. Das Material für diese drei Träger hatte etwa folgende Zusammensetzung:*

	%		%
Silizium . . .	0,536	Kohlenstoff . .	0,370
Phosphor . . .	0,112	Mangan	0,285
Schwefel . . .	0,055	Kupfer	0,059

* Diese Analyse dürfte nur einer Festigkeit von etwa 60 kg entsprechen, während der Stahl eine solche von 85 kg gehabt haben soll. Da aber die Träger schon bei 55 bzw. 58 kg Beanspruchung brachen, so dürfte wohl die erste Angabe über die Höhe der Festigkeit zu berichtigen sein.

Die Red.

* Der Nickelpreis ist in Deutschland erheblich höher; es werden z. Zt. etwa 3,40 M f. d. kg gezahlt.

** Hierzu sind noch die Kosten für Abbrand und Verluste hinzuzurechnen.

Ergänzende Versuche wurden endlich noch gemacht mit einem von Fried. Krupp gelieferten Homogeneisen, das etwa 4200 kg/qcm Festigkeit und 22 % Dehnung hatte. Bei allen drei Trägern aus Homogeneisen ergab sich übereinstimmend die erste bleibende Durchbiegung bei 2000 kg/qcm, Grenze der Lastaufnahme bei etwa 3500 kg/qcm. Bei allen drei Trägern haben sich die Druckpartien stark gefaltet; zum Bruch kam es nicht.

Wenn auch diese Versuche lange Jahrzehnte zurückliegen und seinerzeit wenig beachtet wurden, so dürfte es doch nicht zwecklos sein, nachträglich auf die Resultate zurückzukommen und die nachfolgenden Schlüsse daraus zu ziehen, die sich mit einiger Sicherheit ziehen lassen:

Es läßt sich ein harter Kohlenstoffstahl herstellen, der allem Anscheine nach volle Sicherheit bei der Verarbeitung zu Eisenkonstruktionen bietet. Von gut proportionierten Trägern aus weichem und hartem Stahl kann man ein gutes Verhalten bis zu einer der Streckgrenze entsprechenden Beanspruchung erwarten.

Hartes Material ist vor allem mit Vorteil bei den Druckgliedern zu verwenden, jedoch ist darauf zu achten, daß die Metallstärken möglichst dick gewählt werden müssen. Es würde z. B. ganz falsch sein, einen für Weichstahl konstruierten Trägerquerschnitt in einen solchen für Hartstahl durch Reduktion der Metallstärken im Verhältnis der Streckgrenzen der beiden Materialien umzuwandeln. Für Druckstäbe kann ohne Gefahr hochgekohltes Eisen von geringerer Reinheit verwendet werden; jedoch ist für dieses Material besondere Sorgfalt auf die Bearbeitung zu legen, da die Trägerversuche ergeben haben, daß phosphorreicher Stahl durch die Nietarbeit stark leidet.

Für Zugstäbe sollte man bei dem weicheren Material bleiben, oder man sollte mindestens hartes Material von großer Reinheit verwenden.

Die Verwendung von Nickelstahl ist wahrscheinlich nicht nötig, weil man schon heute einen Kohlenstoffstahl herstellt, der 5000 bis 6000 kg/qcm Festigkeit hat und dessen Streckgrenze bei 3200 kg/qcm liegt, der also Eigenschaften besitzt, die nicht sehr weit von denen des tauglichen Nickelstahls abweichen. Dieser Spezialstahl kostet zurzeit nur 60 \mathcal{M} /t mehr als Flußeisen, ist also um mindestens 40 \mathcal{M} /t billiger als Nickelstahl.* Daß man auch in der Qualität des harten Kohlenstoffstahls Fortschritte machen kann, ist zweifellos; man darf dabei nur an den Werkzeugstahl denken und an die Erzeugung von Stahl im elektrischen Ofen.

Die Verwendung von Hartstahl jeder Art ist für kleinere Bauwerke (Waddell will schon bei Brücken von 10 m Spannweite mit Hartstahl anfangen) unwirtschaftlich, weil man in solchen Bauwerken in der Regel die Druckpartien nicht richtig proportionieren kann. Die Metallstärken werden zu dünn, und Platten und Winkel fälteln sich bei Druck allzusehr.

Unter den vom Verein Deutscher Brücken- und Eisenbau-Fabriken in uneigennützig Weise geplanten Versuchen** sind auch solche in Aussicht genommen, die sich auf die Prüfung von Hartstahl in Brückenteilen erstrecken. Die Versuche werden aber so erhebliche Summen kosten, daß der Brückenbauverein allein die Aufgabe wohl kaum durchführen kann; er wird auf tatkräftige Beihilfe rechnen müssen, um an das Ziel zu kommen. Es handelt sich nicht nur um die Lösung theoretischer Fragen, sondern um Fragen, die mit dem Geldbeutel eng zusammenhängen.

L. Seifert.

* Die in diesem Absatz enthaltene Annahme dürfte in hüttenmännischen Kreisen nicht ganz geteilt werden.

Die Red.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1793.

Zur Kenntnis der Festigkeitseigenschaften des Nickelstahles.

Mitteilung aus der Materialprüfungs-Anstalt an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Von Dr. Ing. E. Preuß in Darmstadt.

Nachstehende Untersuchungen wurden aus Anlaß umfangreicher Versuche über die Festigkeit und den Gleitwiderstand von Nickelstahlnietverbindungen angestellt. Es wurden bei denselben 93 Nietverbindungen verschiedenster Art geprüft. Ueber die Ergebnisse der Untersuchungen soll demnächst berichtet werden, es sei an dieser Stelle nur darauf hingewiesen, daß die Festigkeit von Nickelstahlnietverbindungen das 2- bis 2 $\frac{1}{4}$ -fache gewöhnlicher Nietverbindungen beträgt, und daß auch hinsichtlich des Gleitwiderstandes Nickelstahl-

nietverbindungen den bisher üblichen Nietverbindungen nicht nachstehen.

Die in Zahlentafel 1 angegebenen Nickelstahlsorten* wurden auf ihre Eignung als Nietmaterial untersucht.

Zahlentafel 2 gibt die bei zweischnittiger Scherung mit Rundstäben von 19 mm Durch-

* Der untersuchte Nickelstahl wurde in entgegenkommendster Weise von folgenden Firmen zur Verfügung gestellt: Friedrich Krupp, A.-G., Essen; Bergische Stahlindustrie, G. m. b. H., Romscheid; Röschlingsche Eisen- und Stahlwerke, Völklingen (Saar).

Zahlentafel 1.

Material Nr.	Gehalt in %					
	Ni	Cr	C	Mn	P	S
A	4,0	1,0	0,1	0,35	?	?
B	3,2	0	0,15	0,8	0,01	0,03
C*	3,4	0	0,36	0,29	0,01	0,01
D	3,2	0	0,15	0,6	?	?

Zahlentafel 2. Zerreißversuche bei 20 ° C.

Material Nr.	Scherfestigkeit kg/qmm	Versuch Nr.	Proportionalitäts- grenze kg/qmm	Streck- grenze kg/qmm	Bruch- grenze kg/qmm	Deh- nung %	Querschnitts- verminderung %
A	81,8	1	33,7	46,8	55,3	20,2	79,3
		2	34,0	47,5	56,5	20,2	78,3
B	75,0	1	30,0	36,4	51,2	24,2	64,0
		2	30,8	35,9	51,2	23,4	64,0
C	95,6	1	27,4	—**	78,4	16,6	44,3
		2	30,5	—**	78,8	16,4	44,3
D	62,7	1	30,5	37,9	52,3	27,2	62,8
		2	30,5	37,9	51,9	42,5	62,8

messer erhaltenen Werte für die Scherfestigkeit und die durch Zerreißversuche bei Zimmerwärme erhaltenen Werte für die Proportionalitäts-, Streck- und Bruchgrenze, sowie für die Dehnung und Querschnittsverminderung wieder.

Nach der von v. Bach vertretenen Anschauung tritt nach dem Schlagen des Nietes infolge der Abkühlung und der dadurch bedingten Verkürzung des Nietschaftes eine achsiale Spannkraft im Niet auf, welche die zu vernietenden Teile so stark aufeinander pressen soll, daß ein Gleiten derselben verhindert wird und damit eine Scherbeanspruchung des Nietschaftes unmöglich gemacht wird. Aus diesem Grunde wurden die Festigkeitseigenschaften des Nickelstahles auch bei höheren Wrmestufen untersucht, weil nach dem Schlagen des Nietes erst dann eine achsiale Spannkraft im Niete auftreten kann, wenn der Niet sich soweit abgekühlt hat, daß die Streckgrenze unterschritten ist, wenn der Niet sich also nicht mehr im teigigen, sondern bereits im elastischen Zustande befindet.

Die bei den Warmzerreiversuchen für die Bruchgrenze, Streckgrenze und Dehnung erhaltenen Werte sind in Zahlentafel 3 wiedergegeben und in Abbildung 1 schaubildlich dargestellt. In dem gleichen Schaubilde sind die von Rudeloff*** für Schweißeisen bei Warmzerreiversuchen erhaltenen Werte eingetragen. Man erkennt, daß bei höheren Wrmestufen die Bruchgrenze des Nickelstahles höher liegt als die des Schweieisens. Insbesondere liegt aber auch bei höheren Wrmestufen die Streckgrenze

des Nickelstahles sehr wesentlich höher als die Streckgrenze des Schweieisens. Aus den eben angeführten Gründen wird bei der Abkühlung eines Nickelstahlnietes der teigige Zustand bei der Abkühlung des Nietes nach dem Schlagen

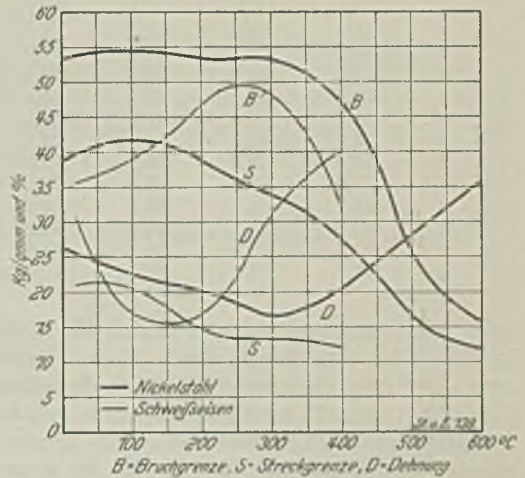


Abbildung 1. Schaubild der bei den Warmzerreiversuchen erhaltenen Werte.

bereits in höherer Temperatur als bei Schweißeisen aufhören und damit das Einsetzen elastischer Spannkraften bei Nickelstahlnieten früher beginnen.

Um festzustellen, ob Nickelstahl bei höherer Ueberhitzung etwa spröde wird, wurden nach dem Heynschen Verfahren* Kerbschlag-

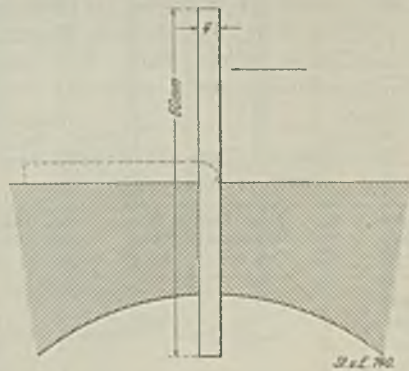


Abbildung 2.

versuche angestellt. Nach diesem Verfahren wurden Stäbchen von 60 mm Länge und 4 x 6 mm Querschnitt hergestellt. Sie tragen in der Mitte ihrer Länge auf der einen Seite eine 1/2 mm tiefe Kerbe. Diese Stäbchen werden, wie Abbildung 2 zeigt, so in die scharfkantigen Backen

* Elektronickelstahl.
 ** Streckgrenze nicht ausgeprägt.
 *** Mitteilungen aus den Kgl. Techn. Versuchsanstalten zu Berlin 1893 S. 327; vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1895 S. 623 ff.

* Mitteilungen aus dem Kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde 1906 S. 263; vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 S. 8 ff.

Zahlentafel 3. WarmzerreiBversuche.
Material D. Rundstäbe von 10 mm Durchmesser

° C.	Versuch Nr.	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung %	Querschnittsverminderung %
20	1	37,9	52,3	27,2	62,8
	2	37,9	51,9	25,4	62,8
100	1	41,6	54,4	21,4	66,8
	2	41,2	54,4	21,6	67,0
200	1	38,2	52,9	20,6	68,5
	2	38,5	54,2	19,6	66,2
300	1	33,1	54,0	15,3	66,7
	2	33,1	53,2	—	63,0
400	1	28,0	46,6	20,0	78,2
	2	28,0	48,3	20,5	78,2
500	1	17,2	26,7	25,9	79,2
	2	15,6	22,3	29,2	82,0
600	1	10,8	13,9	34,4	93,0
	2	11,2	16,0	37,0	92,6

eines Schraubstockes eingespannt, daß die Kerbe in der Höhe der oberen Kante liegt. Durch einen kräftigen Hammerschlag wird die obere Stabhälfte um 90° gebogen, um dann wieder gerade gerichtet zu werden usw. Jede Biegung aus der Strecklage um 90° bis in die rechtwinkelige Form bzw. aus der rechtwinkeligen Form wieder zurück in die Strecklage zählt als eine Biegung. Die in nachstehender Zahlentafel 4 angegebenen Versuchsergebnisse wurden mit dem Material A (vergl. Zahlentafel 2) erzielt. Die Versuchsstäbchen wurden in einem Gas-muffelofen eine halbe Stunde lang bei der in der Zahlentafel 4 angegebenen Temperatur gehalten und darauf langsam abgekühlt. Man erkennt, daß durch Ueberhitzung die Zähigkeit abnimmt. Immerhin beträgt aber auch bei starker Ueberhitzung bis zur Weißglut die Biegungszahl noch $1\frac{3}{4}$, ein Wert, der als gute Biegungszahl für Kesselbleche gelten darf. Bei besonders starker Ueberhitzung steigt sogar die Biegungszahl wieder.

Zahlentafel 4. Versuchsergebnisse
der Kerbschlagprobe.

1/2 Stunde gegläht bei ° C.	Versuch Nr.	Anzahl der Biegungen um 90°	1/2 Stunde gegläht bei ° C.	Versuch Nr.	Anzahl der Biegungen um 90°
Anlieferungszustand	1	3 $\frac{1}{2}$	840	1	1 $\frac{3}{4}$
	2	3 $\frac{1}{2}$		2	1 $\frac{3}{4}$
	3	3 $\frac{1}{2}$		3	2
640	1	3 $\frac{3}{4}$	940	1	1 $\frac{3}{4}$
	2	3 $\frac{3}{4}$		2	1 $\frac{3}{4}$
	3	3 $\frac{3}{4}$		3	1 $\frac{3}{4}$
740	1	2	1040	1	2 $\frac{1}{2}$
	2	2		2	2 $\frac{3}{4}$
	3	1 $\frac{3}{4}$		3	2 $\frac{1}{2}$

Zwischen den Nietten und den zu vernietenden Blechen darf keine zu hohe elektrische Potentialdifferenz bestehen. Um den Einfluß etwaiger elektrolytischer Zersetzungen festzustellen, wurden in ein Flacheisen (Flußeisen) 6 Nickelstahlniete und ferner in ein zweites Flacheisen

(Flußeisen) 6 Schweißeisenniete genietet. Beide Eisen wurden ohne Schutzanstrich zwei Monate lang in einer Lösung von Kochsalz in Wasser gehalten. Der Kochsalzgehalt der Lösung betrug 3,6 % entsprechend dem Kochsalzgehalt des Meerwassers. Während der zweimonatigen Versuchsdauer ergaben sich folgende Gewichtsabnahmen:

Material	Gewicht zu Beginn des Versuches g	Gewichtsabnahme während des Versuches g
Flußeisen mit Nickelstahlnieten	2567	11
Flußeisen mit Schweißeisennieten	2794	6

Ferner wurde die elektrische Potentialdifferenz zwischen Flußeisen und Schweiß Eisen einerseits und Flußeisen und Nickelstahl andererseits gemessen. Diese Messungen erfolgten durch Hrn. Dipl.-Ing. Pungs im Elektrotechnischen Institut der Technischen Hochschule zu Darmstadt. Hr. Pungs berichtet darüber folgendes: Die Elektroden waren plattenförmig ausgebildet und der obere Teil derselben mit einer Paraffinschicht überzogen, welche beim Eintauchen etwas unter die Oberfläche der Flüssigkeit herabreichte.* Die Gefäße wurden erschütterungsfrei aufgestellt, da schon geringe Bewegungen der Flüssigkeiten die Potentialdifferenzen beeinflussen. Vor dem Eintauchen wurden die Elektroden abgeschmirgelt und dann abgewischt. Die Messung wurde nach der Kompensationsmethode ausgeführt. Versuche zeigten, daß die zu untersuchenden Potentialdifferenzen von schwer regelbaren Ur-

Zahlentafel 5. Versuchsreihe I: Darmstädter Leitungswasser.

Nr.	Zeit Stunden	E ₁ Nickelstahl Volt	E ₂ Schweiß Eisen Volt	E ₁ :E ₂
1	0,6	0,1385	0,0729	1,90
2	0,20	0,1520	0,0496	3,06
3	1	0,1250	0,0322	3,88
4	4	0,0616	0,0146	4,22
5	7	0,0536	0,0173	3,10
6	22	0,0473	0,00770	6,14
7	28	0,0428	0,00382	11,20

Versuchsreihe II: 3,6 % Kochsalzlösung.

Nr.	Zeit Stunden	E ₁ Nickelstahl Volt	E ₂ Schweiß Eisen Volt	E ₁ :E ₂
1	0,6	0,0645	0,0514	1,25
2	0,25	0,0344	0,0434	0,73
3	1	0,0392	0,0344	1,11
4	4	0,0429	0,00943	4,44
5	7	0,0523	0,00723	7,24
6	22	0,0383	0,00937	4,07
7	28	0,0330	0,01045	3,64

* Mitteilungen aus dem Kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde 1908 Heft 1 u. 2 S. 50.

sachen mehr oder weniger beeinflußt wurden. Die angegebenen Werte sind deshalb als Vergleichs- und nicht als absolute Werte aufzufassen.

Die Zahlentafel 5 enthält die Potentialunterschiede von Nickelstahl und Schweißeisen gegen Flußeisen in Volt als Funktion der Zeit vom Moment des Eintauchens ab gerechnet. Da in der ersten Zeit nach dem Eintauchen die Potentialdifferenz sich sehr schnell veränderte, so daß keine Kompensation möglich war, so wurde die erste Ablesung immer erst 6 Minuten nach dem Eintauchen gemacht. In der Zahlen-

tafel 5 ist ferner das Verhältnis der zu vergleichenden Potentialdifferenzen angegeben. Die Temperatur bei den Versuchen war im Mittel 16° C. Flußeisen zeigte bei allen Versuchen negative Polarität. In der Zahlentafel ist deshalb die Polarität nicht weiter besonders bezeichnet.

Das Ergebnis der Untersuchung ist folgendes: Die Potentialdifferenz Nickelstahl-Flußeisen ist bei den in Frage kommenden Flüssigkeiten höher als diejenige Schweißeisen-Flußeisen. Das Verhältnis $E_1 : E_2$ ändert sich wesentlich mit der Zeit.

Die Anordnung der Kaliber für [-Eisen und hochstegige T-Profile.

Von L. Schaefer in Peine.

Beim Auswalzen von [-Eisen macht sich bei Profilen im Gegenfußsystem in den Stauchkalibern, hauptsächlich im drittletzten und letzten Stieh, ein unnormaler, den gleichmäßigen Walzbetrieb störender Umstand bemerkbar. Im Augenblick, nachdem der Walzstab die genannten Kaliber verlassen hat, bleibt die obere Walze den Bruchteil einer Sekunde stehen, um dann mit einem weit vernehmbaren, knallartigen Geräusch, hervorgerufen durch den Wiederangriff der Spindeln und Kuppelmuffen, ihre gleichmäßig rotierende Bewegung wieder aufzunehmen. Zur Erklärung dieses Vorganges sei in kurzen Zügen einiges über Kalibrierung und Anordnung der Kaliber angeführt. Abbildung 1 veranschaulicht ein Walzentrio für das mittlere [-Profil NP 18. Kaliber 1, 3 und 5 haben den Walzenschluß am Steg bzw. Gegenfuß, Kaliber 2 und 4 an den Flanschspitzen. Die erstgenannten Kaliber wirken vornehmlich flanschstreckend, die letzteren flanschstreckend. In ähnlicher Weise geschieht die Herunter-

walzung des Gegenfußes. Auf diese Art werden sämtliche Flansch- und Gegenfußflächen wechselseitig bearbeitet, während der Steg in allen Kalibern gleichmäßig heruntergewalzt wird. Der vertikalen Anordnung der Kaliber auf dem Walzenballen liegt folgende Berechnung zugrunde:

in Kaliber 1 und 2 fort. Abgesehen vom Oberdruck ist nach der eben angegebenen Formel in Kaliber 2 (Abbildung 1):

$$a_1 = a; \quad b_1 + 2d = b,$$

worin a_1 äußerster Durchmesser der Flanschspitzen in der Mittelwalze, a Stegdurchmesser

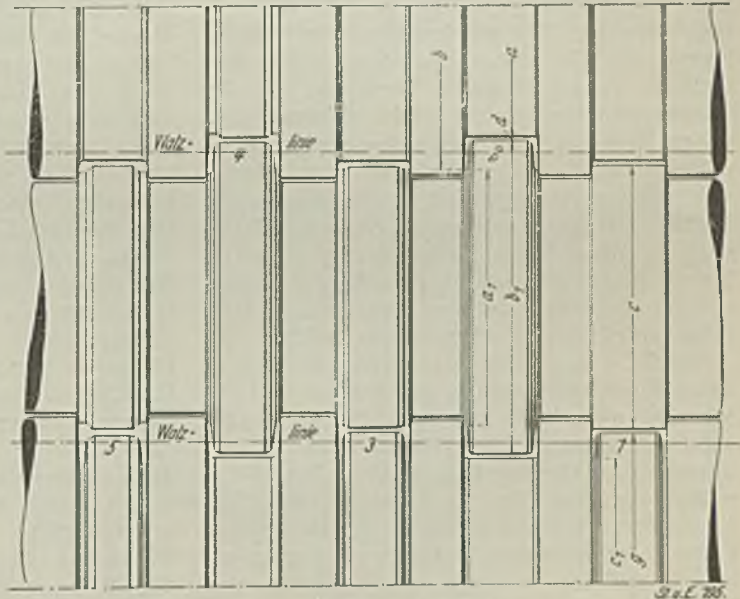


Abbildung 1. Walzentrio für [-Eisen.

in der Oberwalze, b_1 Stegdurchmesser der Mittelwalze, d das Stegmaß und b der Durchmesser der äußersten Flanschspitzenbegrenzung in der Oberwalze ist. Wie die Durchmesser, verhalten sich auch die Umfänge also:

$$\pi \cdot a_1 = \pi \cdot a.$$

$$\pi \cdot (b_1 + 2d) = \pi \cdot b.$$

Bezeichnet man nun die Anzahl der Umdrehungen in der Zeiteinheit mit t , so ist der zurückgelegte Weg gleich:

$$t \cdot \pi \cdot a_1 = t \cdot \pi \cdot a.$$

$$t \cdot \pi \cdot (b_1 + 2d) = t \cdot \pi \cdot b.$$

$$\frac{\text{Flansch-} + \text{Steg-} + \text{Gegenfußhöhe}}{2} + \text{Oberdruckmaß.}$$

Dieses ist der Wert für die Entfernung der tiefsten Flanscheinschnitte von der Mittel- oder Walzlinie. Der Wert für den Gegenfuß fällt

Diese Gleichungen zeigen, daß sich die Umfangsgeschwindigkeiten in diesem Kaliber ausgleichen. Größte und kleinste Umfangsgeschwindigkeit des matrizenartig ausgebildeten Kaliberteiles in der Oberwalze sind gleich den Umfangsgeschwindigkeiten des patrizienartig ausgebildeten Kaliberteiles der Mittelwalze. Ebenso sind die aufgerollten Konturen der Kaliberteile sich fast gleich, haben mithin auch fast gleiche Walzflächen und sind dementsprechend an der Walzarbeit beteiligt. Eine genaue ausgleichende Abwicklung findet jedoch in Wirklichkeit nicht statt. Durch den Oberdruck der oberen Walze sowie durch das zum Durchmesser b_1 addierte Stegmaß d ist die Abwicklung der Umfänge nicht ganz gleichmäßig. Doch sind diese Abweichungen sehr geringfügig und machen sich beim Walzverfahren nicht bemerkbar. Der Walzstab läuft geradlinig aus dem Kaliber. Der größte Durchmesser des einen Kaliberteiles rotiert mit dem kleinsten des andern und umgekehrt. Es müssen demgemäß an den Flansch-, Steg- bzw. Gegenfußspitzen Spannungen auftreten, die um so größer sind, je größer das Maß für die Höhe des Flansches, Steges und Gegenfußes ist. Am gleichmäßigsten werden die Partien des Walzstabes bearbeitet, welche unmittelbar an der Walzlinie liegen, da hier die Umfangsgeschwindigkeiten beider Walzen sich am nächsten kommen. Durch eine gute wechselseitige Bearbeitung des Walzgutes sowie durch eine nicht zu niedrige Temperatur werden die Einflüsse der Spannungen zum größten Teil beseitigt. Ähnlich wie Kaliber 2 wird auch Kaliber 4, überhaupt jedes ähnliche Kaliber, angeordnet. Je größer der Gegenfuß wird, je ähnlicher wird das Kaliber einem solchen für T-Profile. Im großen und ganzen sei für derartige Flanschstreckkaliber erwähnt, daß man die Walzlinie auch durch die jeweilige Schwerpunktsachse legen kann. Es ist jedoch dann die Anordnung ohne Oberdruck zu treffen. Der zuerst angegebene Wert für die Lage der Walzlinie bei den Streckkalibern ist für die verschiedensten [-Profile an mehreren Walzenstraßen praktisch erprobt und hat durchweg gute Ergebnisse zeitigt.

Dieselbe Berechnung liegt den Stauchkalibern zugrunde. Vergleicht man nun bei Kaliber 1 (Fertigkaliber) die Durchmesser, Umfänge und Umfangsgeschwindigkeiten der zugehörigen Kaliberteile, so findet man, daß der Kaliberteil der unteren Walze ein ganz erhebliches Plus der oberen Walze gegenüber hat. Die Konstruktion des Kalibers ist derartig ausgeführt, daß die untere Walze fast die ganze Kaliberform aufnimmt. Der Kaliberteil der oberen Walze ragt nur als gradliniger Bund in die Form der unteren Walze und bildet so die Begrenzung der äußeren Stegseite. Für den Steg-

durchmesser g und dessen Umfangsgeschwindigkeit in der unteren Walze bietet die obere Walze keinen Gegenwert. Nach Abbildung 1 ist hier wiederum abgesehen vom Oberdruck:

$$t \cdot \pi \cdot c_1 = t \cdot \pi \cdot c,$$

worin t die Anzahl der Umdrehungen in der Zeiteinheit, c_1 der äußerste Durchmesser der Flanschspitzen in der Unterwalze und c der Stegdurchmesser der Mittelwalze ist. Nach der Gleichung ist die größte Umfangsgeschwindigkeit des Kaliberteiles der oberen Walze gleich der kleinsten der unteren Walze. Für den Wert $t \cdot \pi \cdot g$ ist deshalb gar kein Gegenwert in der oberen Walze vorhanden. Setzt man die wirklichen Zahlenwerte für $c = 699$ mm und für $g = 795$ mm ein, so ist bei einer Umdrehung der zurückgelegte Weg im ersten Falle $\pi \cdot 699 = 2196$ mm, im zweiten Falle $\pi \cdot 795 = 2497,6$ mm. Die Differenz ist 301,6 mm. Um diese Zahl ist der zurückgelegte Weg irgend eines Punktes, der auf der Stegperipherie der unteren Walze liegt, größer als der zurückgelegte Weg eines Punktes an der Stegperipherie der oberen Walze. Es findet deshalb eine ungleiche Abwicklung statt; die untere Walze ist bestrebt, die obere mitzureißen bzw. deren Geschwindigkeit zu erhöhen, und zwar bei einer Umdrehung um 301,6 mm. Dies ist jedoch in diesem Maße nicht möglich, da die Walze gekuppelt ist. Es findet aber trotzdem ein Mitreißen statt, und zwar um so viel, wie Kuppeln und Spindeln nachgeben. Dies hat zur Folge, daß, sowie der Walzstab das Kaliber durchlaufen hat, die obere Walze, wie schon erwähnt, einen Augenblick die Rotation aussetzt, um dann mit dem beschriebenen Geräusch ihre gleichmäßige Bewegung wieder aufzunehmen. Dieses Geräusch ist um so stärker, je größer die Differenz der Umfänge und je verschlissener das Kupplungsmaterial ist, und um so geringer, je kleiner diese Differenz und je größer der Druck ist. Auch dürfte ein starker Kaliberanzug günstig wirken. Der durch die ungleiche Abwicklung hervorgerufene Widerstand ist als nutzlose Mehrarbeit von der Walzenzugmaschine bzw. dem Motor zu überwinden, also ein Verlust an Energie. Dieser Walzvorgang wirkt auch ungünstig auf die Festigkeitseigenschaften des Walzgutes. Daß die Walzarbeit in den Vorgerüsten bei Benutzung der Stauchkaliber 1 und 3 ausgeschaltet wird, sei nebenbei erwähnt.

Um Abhilfe zu schaffen wäre es erforderlich, ausgleichende Umfangsgeschwindigkeiten für die Stauchkaliber zu erzielen, oder diese ganz auszuschalten und nur Streckkaliber zu verwenden. Dieses ist aber insofern unvorteilhaft, weil dann erstens keine wechselseitige Bearbeitung stattfindet, und sich auch starkes Voreilen geltend machen dürfte, zweitens kann die Ballenlänge der Walzen durch die erforderlichen

Wechselränder nur teilweise ausgenutzt werden, und schließlich gewährleistet ein Stauchkaliber als Fertigdurchgang viel eher ein fehlerfreies, verkaufsfähiges Fertigfabrikat, als ein sogenanntes Kastenkaliber.

Es muß nun, um einen normal verlaufenden Walzprozeß und eine gleichmäßige Abwicklung

unteren Walze; mit anderen Worten, wenn die Umfangsgeschwindigkeit der oberen Walze bis auf den Oberdruck gleich der Deckelumfangsgeschwindigkeit der unteren Walze ist. Der Durchmesser der oberen Walze ist in Abbild. 2 gleich $r + o$, worin r der Durchmesser des Deckels in der unteren Walze und o das Oberdruckmaß ist. Der Walzstab wickelt sich trotz des tiefen Stegeinschnittes in der unteren Walze gleichmäßig ab. Von großer Wichtigkeit ist hier das sachgemäße Anbringen der Abstreifmeißel in der unteren Walze.

Würde man die Walzlinie nach den für [-Kaliber angewandten Grundsätzen ungefähr durch die Mitte des Steges bzw. durch die Schwerpunktsachse parallel zum Deckel legen, so wird die obere Walze erheblich dünner der unteren gegenüber, und bei der Walzung würden dieselben walztechnischen Schwierigkeiten

auftreten wie bei den Flanschstauchkalibern der [-Eisenwalzen.

An Hand dieser Ausführungen ergibt sich, daß auch die Anordnung der Stauchkaliber für [-Profile nicht richtig sein kann. Die hier zu-

zu erreichen, die größte Umfangsgeschwindigkeit des Kaliberteiles der oberen Walze mindestens gleich der größten Umfangsgeschwindigkeit des Kaliberteiles der unteren Walze sein. Für die Richtigkeit dieser Behauptung ein Beispiel aus der Praxis. Die Fertigkaliber für hochstegige T-Eisen sind den Stauchkalibern für [-Eisen in der Bearbeitung sehr ähnlich. Der Stegrückstauchung und fertigen Deckelbearbeitung im ersten Falle steht die Flanschrückstauchung und fertige Stegbearbeitung im zweiten Falle gegenüber. Ebenso umschließt die untere Walze beim Fertigungskaliber für T-Eisen fast die ganze Profilform. Die obere Walze bildet nur den Schluß der äußeren Deckelseite. Wäre nun die Anordnung dieser Kaliber gleich derjenigen der [-Kaliber, so müßte die Walzlinie ungefähr durch die Mitte des Steges bzw. durch die Schwerpunktsachse gehen. Dieses ist aber nicht der Fall, sondern die Walzlinie liegt ungefähr in der Mitte des Deckels. Abbildung 2

veranschaulicht systematisch eine Duo-Fertigwalze für mittlere hochstegige T-Eisen. Der Ballen der oberen Walze ist völlig glatt. Deshalb kann diese Walze auch noch zur Herstellung anderer Profilsorten dienen. Nun gipfeln die Erfahrungen der alten Walzpraktiker darin, daß die Walzung am besten ausfällt, wenn die obere Walze um 2 bis 3 mm im Durchmesser stärker ist als der Deckeldurchmesser der

grunde liegende Berechnung für den Wert der Entfernung des äußersten Kalibereinschnittes von der Walzlinie ist nur bei den Streckkalibern anzuwenden. Die Stauchkaliber sind derartig einzurichten, daß der Stegdurchmesser der oberen Walze gleich dem Stegdurchmesser der unteren Walze + Oberdruck ist. Abbild. 3 zeigt das so geänderte Walzentrio. Die Ränder sind an den Schlußstellen der Stauchkaliber abgeschragt, um



Abbildung 2. Walzduo für T-Eisen.

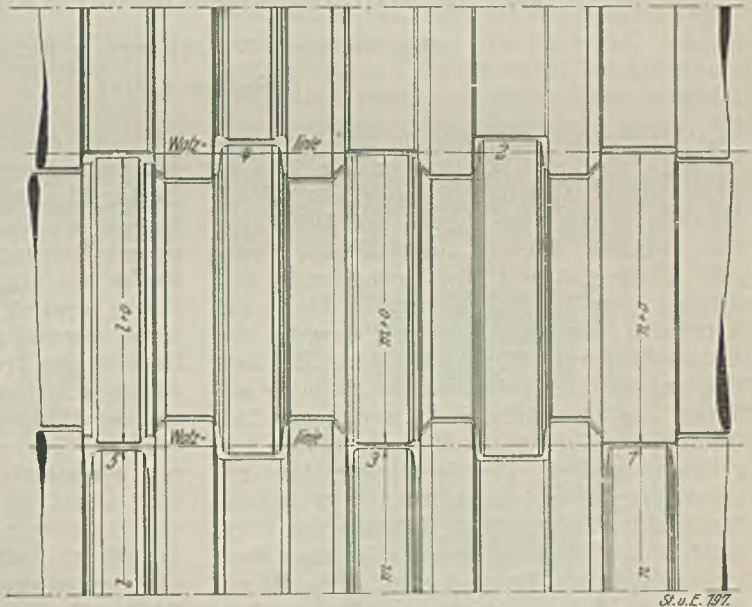


Abbildung 3. Geändertes Walzentrio für [-Eisen.

ein Ausbrechen der scharfen Ecken der bundartigen Kaliberteile nach Möglichkeit zu verhüten. Die horizontale Anordnung ist ungefähr dieselbe wie bei Abbild. 1. Sind die jeweiligen Stegdurchmesser der unteren Walze in den Stauchkalibern l, m und n, so sind die zugehörigen Stegdurchmesser in der oberen Walze, um den Oberdruck stärker zu nehmen, also: $l + o$, $m + o$, $n + o$. Der Wert des Oberdruckes ist verschieden. Er nimmt gewöhnlich vom Fertigungskaliber gerechnet zu und schwankt zwischen 3 bis 15 mm, zuweilen noch mehr. Im obigen Falle würden 3 bis 5 mm völlig genügen. Durch diese Aenderung werden allerdings auch die Flanscheinschnitte in der unteren Walze tiefer. Doch in den meisten Fällen sind die Walzendurchmesser stark genug gewählt, so daß diesem Umstand keine Rechnung zu tragen ist. Sind die Walzen jedoch schon bis zur äußersten Leistung beansprucht, so müssen, wenn irgend möglich, die Durchmesser verstärkt oder das Profil muß auf der nächst größeren Straße gewalzt werden. Im großen und ganzen liegen die Verhältnisse bei dem geänderten Walzentrio

immerhin noch weit günstiger als bei dem Duo für T-Eisen. Die Einschnitte sind im Verhältnis bedeutend tiefer, auch ist die Walzung dieses unsymmetrischen Profils schwieriger.

Sind die Walzen für C-Eisen nach den obigen Angaben geändert und eingerichtet, so ist beim Armatureinbau eine ganz besondere Sorgfalt auf das Anbringen der Abstreifmeißel in den Flanscheinschnitten der unteren Walze zu verwenden.

Durch die so geänderte Kaliberanordnung wird erstens eine normal verlaufende Walzung erreicht; zweitens wird ein geringerer Verschleiß und eine geringere Beanspruchung des Kupplungsmaterials erzielt; drittens braucht die Bearbeitung in den Vorgerüsten bei Benutzung von Kaliber 1 und 3 nicht ausgeschaltet zu werden, es wird somit die Leistung der Straße erhöht. Auch wird der Kraftverbrauch ein geringerer sein, und es dürften die durch die bisherige Walzung aufgetretenen Spannungen im Walzgut durch die geänderte Kaliberanordnung zum größten Teil ausgeglichen werden, ein Umstand, der nur günstig für die Festigkeitseigenschaften des Profils sein kann.

Das Sandstrahlgebläse in der Gußputzerei.

Von Ingenieur W. Caspary in Durlach.

(Schluß von S. 398.)

Sehr verbreitet sind auch die Sandstrahlgebläse mit umlaufender Trommel, wie in Abbildung 8 dargestellt. Diese Apparate dienen zum Putzen und Dekapieren von kleineren Stücken aus Stahlguß, Grauguß, Temperguß und Metallguß, ferner zum Reinigen gepreßter und gestanzter Eisen- und Metallteile aller Art. Für die Putzereien von Armaturen- und Fittigsgießereien ist diese Maschine unentbehrlich geworden, da in ihr alle Kerne der Gußstücke nach vorheriger Entfernung der Kerneisen vollständig sauber ausgeblasen werden. Die Sandstrahlgebläse mit umlaufender Trommel und im Innern wirkendem Sandstrahl sind hinsichtlich Leistung und Wirtschaftlichkeit den Maschinen mit Drehtisch überlegen, da in der Trommel nicht allein die gerade oben liegenden Stücke getroffen, sondern auch durch die Hohl- und Zwischenräume der oberen Schicht hindurch schon die darunter liegenden Stücke bearbeitet werden, wodurch die Strahlwirkung vollständiger ausgenutzt wird.

Das Putzen von Kleingußstücken erfolgte früher ausschließlich in Rollfässern. Diesen haftet jedoch ein großer Uebelstand an, welcher ihre Anwendung in manchen Fällen fast ganz ausschließt. Infolge der schnellen Drehung der mit Kleingußstücken gefüllten Trommel werden die feineren Konturen der zu putzenden Stücke ver-

letzt, und die Stücke verlieren dadurch das für den Verkauf erforderliche schöne Aussehen. In Sandstrahlgebläsen mit umlaufender Trommel dagegen werden die Gußstücke nicht durch eine schnelle Drehung der Trommel durcheinander geworfen und durch die Reibung der eingefüllten Stücke geputzt, sondern der Sandstrahl übernimmt die viel gründlichere Putzarbeit, und die Drehung der Trommel hat nur den Zweck, die einzelnen Stücke allmählich zu wenden, damit sie von allen Seiten vom Sandstrahl getroffen werden. Hieraus ergibt sich, daß diese Apparate nur sehr langsam zu laufen brauchen, und zwar macht die Trommel in der Minute etwa eine Umdrehung. Es ist somit ausgeschlossen, daß die zu bearbeitenden Gußstücke verkratzt oder verletzt werden. Das Putzen in den Trommel-Sandstrahlgebläsen ist billiger als jede andere Putzweise, denn es kann, wie bei Rollfässern, ein Arbeiter mehrere Maschinen gleichzeitig bedienen. Die Wirkung des Sandstrahles ist so kräftig, daß die damit behandelten Stücke eine vollständig metallisch reine Oberfläche erhalten und sofort ohne Säurebad elektrisch verzinkt, vernickelt oder sonstwie galvanisch veredelt werden können. Versuche haben gezeigt, daß in den Trommeln sich die feinsten Gegenstände bearbeiten lassen, ohne daß die scharfen Kanten oder Verzierungen beschädigt werden. Infolge

der gründlichen Wirkung des Sandstrahles werden auch die Innenflächen bei Hohlgußstücken vollständig sauber geputzt, und bleiben inwendig keine Sandkrusten sitzen, an denen sonst die

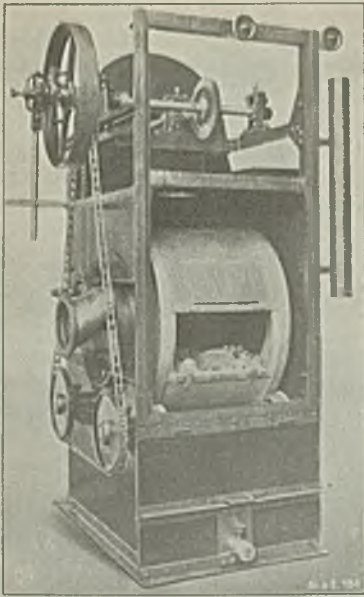


Abbildung 8. Sandstrahlgebläse mit umlaufender Trommel und feststehender Schlitzdüse.

Werkzeuge bei der weiteren Bearbeitung stumpf werden.

Neuerdings ist eine Maschine auf den Markt gebracht worden, bei welcher das Trommelinnere durch eine feststehende Schlitzdüse gleich-



Abbildung 9. Trommel mit einer oder mehreren pendelnden Düsen.

zeitig auf der ganzen Länge bestrahlt wird. Um den gleichen Zweck bei Maschinen älterer Bauart zu erreichen, müssen entweder die Blasdüsen oder die Trommel selbst hin und her bewegt werden, wodurch jedoch die Leistung

bedeutend vermindert wird. Abbild. 9 und 10 veranschaulichen die alten Ausführungen mit beweglichen Düsen, Abbild. 11 die neue patentierte Konstruktion mit feststehender Schlitzdüse.

Wie schon auf den ersten Blick zu ersehen ist, läßt sich mit dem Sandstrahlgebläse nach Abbildung 11 eine bedeutend größere Leistung erzielen. Durch die runden Oeffnungen in den

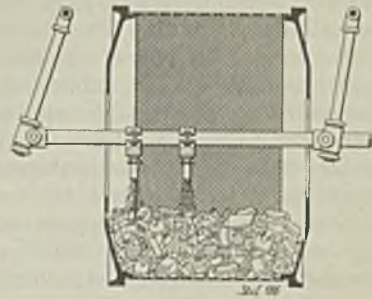


Abbildung 10. Hin und her schwingende Düsen oder hin und her wandernde Trommel.

Stirnwänden der Trommel ist eine feststehende Schlitzdüse in achsialer Richtung so eingebaut, daß die Trommel ungehindert um die Düse herumlaufen kann, wobei die zu putzenden Gegenstände langsam unter dem Sandstrahl hinweggeführt werden. Da der Strahl auf der ganzen Länge der Trommel gleichmäßig wirkt, so werden alle nebeneinanderliegenden Stücke gleichzeitig getroffen. Die Arbeitsstücke nehmen infolge der Drehung der Trommel stets eine geneigte Lage an, dieser Neigungswinkel ändert sich mit der Größe und der Form der Gußstücke. Da

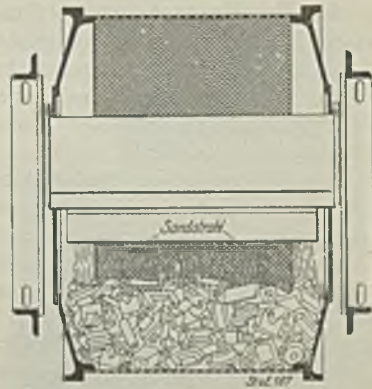


Abbildung 11. Trommel mit feststehender Schlitzdüse.

nun die Wirkung des Sandstrahles am größten, also für die Putzwirkung am günstigsten ist, wenn der Strahl genau senkrecht auf die Arbeitsstücke gerichtet bleibt, so ist es von Wichtigkeit, daß die Düse eine derartige Einstellung

ermöglicht. Die Einstellbarkeit der Düse wird bei der Maschine nach Abbildung 8 dadurch erreicht, daß die ganze Düse drehbar in den Seitenschildern der Maschine gelagert ist. Während des Betriebes steht die Düse in der Trommel fest, es fallen somit alle beweglichen Luft- und Sandzuleitungen, Schläuche, Gelenke usw. fort, so daß die Maschine fast jeder Unterhaltungskosten entbehrt, ein Vorteil, welcher gerade bei Sandstrahlgebläsen ganz besonders zu beachten ist.

Der Betrieb erfolgt durch ein Hochdruck-Rotationsgebläse oder einen Ventilator, und stellt sich daher außer den Anschaffungskosten auch der Kraftverbrauch bedeutend niedriger, als bei gleichen Maschinen mit Kompressorbetrieb. Die Ausführung mit Rotationsgebläse ist trotz des höheren Anschaffungswertes gegenüber der mit Ventilator vorzuziehen, da sich der Kraftbedarf günstiger stellt und infolge des erzielten höheren Luftdruckes auch eine höhere Leistung der Maschine gewährleistet ist.

Der beim Putzen gebrauchte Sand fällt durch die gelochte Ummantelung der Trommel auf ein Drahtsieb, wo die anhaftenden Unreinigkeiten, wie Formstifte usw., zurückgehalten werden, und durch dieses hindurch in eine Sandtransport-schnecke. Letztere führt den Sand einem Elevator zu, der ihn wieder nach oben in einen Sandaufgabetrichter befördert, von wo er durch eine kleine Sandschnecke auf die ganze Länge der Schlitzdüse gleichmäßig verteilt wird. Es ist also auch eine fortwährende, vollständig selbsttätige Sandzirkulation vorhanden. Verstopfungen der Düse können nicht eintreten, da der Sand, bevor er dorthin gelangt, zweimal in der Maschine selbsttätig durchgesiebt wird. Der einmal in der Maschine aufgegebene Sand wird immer wieder benutzt, so daß Sandverluste vollständig fehlen. Für Eisengießereien hat das beschriebene Sandstrahlgebläse auch noch den großen Vorzug, daß es an jedes vorhandene Kupolofengebläse angeschlossen werden kann.

Die bis jetzt erwähnten Sandstrahlgebläse, welche öfters auch als Universal-Gußputzmaschinen bezeichnet werden, eignen sich doch nicht für alle Fälle im Gießereibetrieb. Namentlich ist ihre Anwendung da ausgeschlossen oder doch sehr beschränkt, wo in der Hauptsache flache Maschinengestelle, plattenförmige Gußstücke, dergleichen Säulen, Rippenrohre, Heizelemente, Radiatoren oder besonders schwere Gußstücke zu putzen sind. Für derartige Gußstücke kommen Sandstrahlgebläse mit hin und her gehendem Rollbahntisch in Betracht, wie ein solches in Abbildung 12 wiedergegeben ist.

In den Hauptteilen bestehen diese Maschinen aus einem auf Rollen laufenden, hin und her gehenden rechteckigen Tisch, einer oder mehreren über dem Tisch sitzenden Sandstrahldüsen und

einem den Maschinen angebauten Sandelevators, welcher den gebrauchten Sand stetig den Düsen wieder zuführt. Der Antrieb und die Umschaltung des Tisches entsprechen genau den Einrichtungen der Eisenhobelmaschinen, dabei ist vorgesehen, daß der selbsttätige Hubwechsel beliebig verlegt werden kann. Auch läßt sich die Umsteuerung sowie der Ein- und Ausrücker-Mechanismus der Maschine von Hand in einfachster Weise betätigen. Das Putzen der Gußstücke in diesen Maschinen geschieht genau wie bei den Drehtischen; die Teile werden möglichst dicht nebeneinander auf den Tisch gelegt, nach einmaligem Durchgang durch die Maschine umgewälzt und nach einem zweiten Durchgang abgenommen, worauf die freien Stellen wieder neu

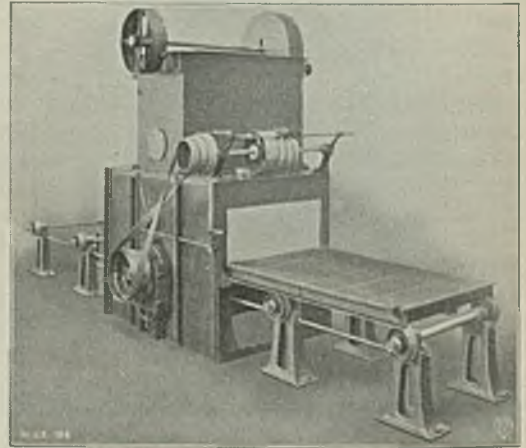


Abbildung 12. Sandstrahlgebläse mit hin und her gehendem Tisch (Rollbahntisch)

belegt werden. Es werden also auf der einen Seite der Maschine die Stücke stets aufgelegt und abgenommen, während sie auf der anderen Seite bloß gewendet werden.

Die Tischgeschwindigkeit ist so gering, daß die zu putzenden Teile leicht während des Ganges der Maschine ausgewechselt und umgedreht werden können. Kleinere Stücke können ebenfalls auf der Maschine gereinigt werden, zudem sind diese gut geeignet, die freien Stellen auf dem Tisch zwischen den großen Gußstücken auszufüllen. Die Tische der Maschinen sind in dauerhafter Eisenkonstruktion ausgeführt, so daß auch Stücke von großem Gewicht auf sie gelegt werden können; die Tragfähigkeit der Tische beträgt je nach der Größe der Maschinen 3000 bis 8000 kg.

Bzüglich der freien Durchgangshöhe für die Gußstücke kommen bei den Rollbahntischen die gleichen Angaben wie für die Drehtische in Frage. Auch betreffs der Düsenkonstruktion und der Preßluftherzeuger sind beide Sandstrahlgebläse-

typen vollständig gleich, und so werden denn die Rollbahntische sowohl mit Schlitzdüsen für Hochdruck-Rotationsgebläse und Ventilatorbetrieb, als auch mit kreisenden Blasdüsen für Kompressorenbetrieb ausgeführt.

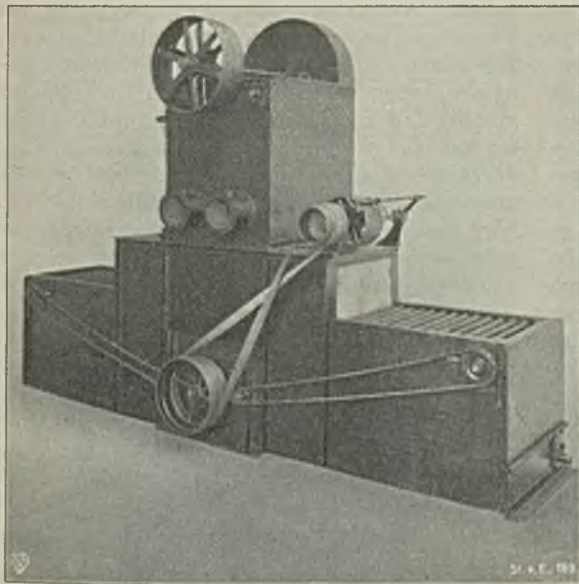


Abbildung 13. Sandstrahlgebläse mit endlosem Transportband (Sprossentisch).

Außer den vorstehend beschriebenen Maschinentypen findet man auch ab und zu in einzelnen Gießereien sogenannte Sprossentische, wie ein solcher in Abbildung 13 veranschaulicht ist. Diese dürften schon mehr als Sondermaschinen angesprochen werden, welche, am rechten Platze benutzt, äußerst praktisch und wirtschaftlich arbeiten. Die Maschine eignet sich vorteilhaft zum Putzen verhältnismäßig leichter und langer Gegenstände, insbesondere zu maschinellen Röhrenputzanlagen usw. Die Ausführung der Düsen-systeme bei den Sprossentischen ist die gleiche wie bei den Rollbahntischen. Der Sprossentisch selbst besteht aus einem endlosen Transportband, welches mit verschiedenen Geschwindigkeiten nach beiden Richtungen laufen kann, die Antriebseinrichtung läßt sich in einfachster Weise von Hand oder auch selbsttätig umschalten. Die Leistung eines solchen Sandstrahlapparates hängt ganz von der Breite des Transportbandes, ferner von der Größe, Form und Beschaffenheit der zu putzenden Gußstücke und von der Wahl des zugehörigen Preßlufizerzeugers ab.

In Vorstehendem wären so ziemlich die wichtigsten Sandstrahlgebläsetypen erwähnt, soweit sie für Gußputzzwecke in Frage kommen, wobei jedoch von einzelnen Sonderapparaten abgesehen wurde, welche hier und dort anzutreffen sind.

Es dürften noch einige Worte über die bereits früher erwähnten Preßlufizerzeuger zu Sandstrahlgebläsen am Platze sein, zumal wohl mit Recht behauptet werden kann, daß eine zufriedenstellende Arbeitsweise jeder Sandstrahlgebläseanlage zum größten Teile von der guten Beschaffenheit des dazu erforderlichen Preßlufizerzeugers abhängt. Im ersten Teil dieses Aufsatzes haben wir bereits gesehen, daß bei Sandstrahlgebläsen zum Gußputzen ausschließlich Preßluft als Betriebsmittel benutzt wird, und daß sowohl Hochdruckventilatoren, Hochdruck-Rotationsgebläse als auch Kompressoren Verwendung finden. In neuerer Zeit werden größtenteils Kompressoren und Hochdruck-Rotationsgebläse benutzt, während Hochdruckventilatoren seltener und nur bei besonders günstigen Verhältnissen Anwendung finden. Von einem Kompressor für den Betrieb von Sandstrahlgebläsen wird verlangt, daß er selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen vollständig betriebssicher arbeitet und dabei auch dem angestrengtesten Betriebe gewachsen ist. Obwohl die Kompressoren im allgemeinen die Luft nur auf 1,5 at, max. auf 2 at zusammenpressen, so sollte man doch stets darauf achten, daß sie mit Zylinder-mantel und beiderseitiger Deckelwasser-kühlung ausgerüstet sind, denn der Kraftverbrauch und der Verschleiß werden hierdurch wesentlich vermindert.

Zwecks Schonung des Kompressors und Erzielung eines gleichmäßigen Preßluftstromes wird zwischen ersterem und dem Sandstrahlgebläse ein Windkessel eingeschaltet, welcher mit



Abbildung 14. Windkessel.

Sicherheitsventil, Manometer und Kondenswasser-ablaßhahn ausgerüstet ist. Die Größe des Windkessels richtet sich ganz nach der des Kompressors; in Abbildung 14 sind drei solcher Windkessel dargestellt, welche allseitig elektrisch

geschweißt und auf 4 at Ueberdruck geprüft werden. Durch das Sicherheitsventil am Windkessel ist das Uebersteigen eines gewissen Höchstdruckes ausgeschlossen, doch kostet jede Mehrförderung an Luft, die durch das Sicherheitsventil entweicht, unnütze Kraftaufwendung. Dieser Uebelstand macht sich besonders bei größeren Anlagen bemerkbar, bei denen mehrere Sandstrahlgebläse von einem gemeinschaftlichen Kompressor gespeist werden. Sobald nämlich einer der Sandstrahlapparate ausgeschaltet wird, muß die überflüssige Luft durch das Sicherheitsventil entweichen, da der Kompressor stets das gleiche Luftvolumen liefert. Um nun diesen Uebelstand zu beseitigen, hat man selbsttätige Druckregulierventile konstruiert, welche in die Saugleitung des Kompressors eingebaut und durch eine dünne Rohrleitung mit der Druckleitung verbunden werden. Sobald im Windkessel der zulässige Höchstdruck erreicht ist, schließt das Regulierventil selbsttätig die Saugöffnung der Luftpumpe ab und gibt sie erst wieder frei, wenn der Druck um etwa 0,2 at gesunken ist. Das Regulierventil kann mittels einer Feder für jeden beliebigen Höchstdruck eingestellt werden; derartige Ventile haben sich in der Praxis bereits bestens bewährt.

Betreffs der Hochdruck-Rotationsgebläse zu Sandstrahlapparaten sei folgendes bemerkt: Diese Gebläse eignen sich ganz besonders gut zur Beschaffung großer Windmengen von Pressungen bis max. 3 m Wassersäule. Da die Gebläse einen gleichbleibenden Windstrom liefern, so können sie ohne Zwischenschaltung eines Windkessels an die Sandstrahlapparate angeschlossen werden. Gegenüber Ventilatoren haben die Rotationsgebläse den Vorteil, daß sie hinsichtlich des Kraftverbrauches wesentlich wirtschaftlicher arbeiten, oder bei gleichem Kraftaufwand mehr Luft und höhere Pressung bringen, mitlin auch eine größere Leistung des Sandstrahlgebläses ermöglichen. Dem früher empfundenen Uebelstand, daß die Hochdruckgebläse großes Geräusch verursachen, hat man durch die Einrichtung von schalldämpfenden Fundamenten wesentlich abgeholfen.

Wie bereits erwähnt, werden Hochdruckventilatoren nur sehr selten zum Betriebe von Sandstrahlapparaten für Gußputzzwecke benutzt, obschon sie gegenüber den Hochdruck-Rotationsgebläsen den unverkennbaren Vorzug haben, daß sie fast vollständig geräuschlos arbeiten und bedeutend geringere Anschaffungskosten bedingen. Hinsichtlich des Kraftverbrauches und der erzielten Windspannung stehen die Ventilatoren jedoch hinter den Rotationsgebläsen zurück. Sandstrahlgebläse-Anlagen mit Hochdruckventilatorbetrieb sind daher nur dann empfehlenswert, wenn der Anschaffungswert eine besondere Rolle spielt, und auf dem Sandstrahl-

gebläse nur Stücke behandelt werden, die sich leicht reinigen lassen, bzw. die nur sehr schwach durch den Sandstrahl angegriffen werden dürfen.

Um ein abgeschlossenes Bild über die Sandstrahlgebläse, soweit sie für Gußputzzwecke dienen, zu gewinnen, sei nachstehend noch eine genaue Beschreibung der Arbeitsweise der in Frage kommenden Entstaubungsanlagen gegeben. Das staubfreie Arbeiten der an die Entstaubungsanlage angeschlossenen Maschinen wird dadurch erzielt, daß mittels eines Zentrifugal-Exhaustors ein saugend wirkender Luftstrom erzeugt wird, der den sich entwickelnden Staub mit fortreißt und unschädlich macht. Die staubhaltige Luft wird zweckmäßig in verzinkten Blechrohren fortgeleitet; es ist für ein wirtschaftliches Arbeiten und den Kraftverbrauch einer jeden Entstaubungs-

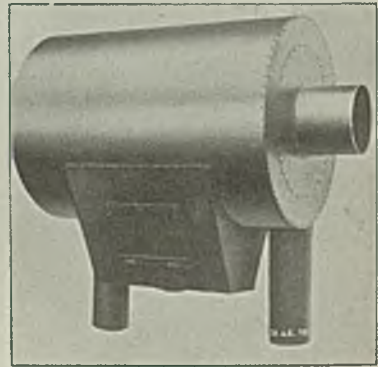


Abbildung 15.

Zentrifugal-Sand- und Staubsammler.

anlage von größter Wichtigkeit, daß die Rohre, insbesondere die Anschluß- und Fassungstücke, richtig und in sachgemäßer Weise ausgebildet sind. Um auf tuulichst zweckmäßige Weise den in der abgesaugten Luft enthaltenen Staub auszuscheiden und unschädlich zu machen, ließ man bisher vielfach den Exhaustor in einen sogenannten Zyklon ausblasen, in welchem die ausgeblasene Luft allmählich zur Ruhe kommt, so daß die schweren Staubeilchen zu Boden fallen und in einem geeigneten Behälter aufgefangen werden können.

Ganz abgesehen davon, daß aus dem Luftabzugsrohr des Zyklons immer noch feine Staubeilchen entweichen, hat dieses Verfahren den großen Nachteil, daß der abgesaugte Staub den Exhaustor unter hoher Geschwindigkeit durchziehen muß, und die scharfkantigen Staubeilchen einen sehr großen und schnellen Verschleiß des Flügelrades wie auch des Exhaustorgehäuses herbeiführen. Diesem Uebelstand kann man nun abhelfen, wenn man vor den Exhaustor in die Saugleitung ein Schlauchfilter einschaltet, in welchem alle Staubeilchen zurückgehalten werden,

so daß nur noch reine Luft den Exhaustor durchstreicht. Diese Filter haben sich soweit recht gut bewährt, doch bedingen sie sehr hohe Anschaffungskosten, großen Aufstellungsraum und sorgfältige Wartung. Da die staubhaltige Luft durch ein

den Blechmantel e herum zu bewegen, bis sie an die in dem Blechzylinder befindlichen Oeffnungen gelangt und durch den Stutzen a zum Exhaustor hin abströmen kann. Auf dieser Wanderung vollzieht sich die Staubausscheidung wie folgt:

Sobald die Luft in den Blechmantel c eintritt, wird ihre Geschwindigkeit infolge des plötzlich erweiterten freien Durchgangsquerschnittes ganz erheblich vermindert, und die den Staubteilchen durch die Luftströmung erteilte lebendige Kraft wird wesentlich abgeschwächt. Infolge der nunmehr kreisenden Bewegung des Luftstromes unterliegen die schweren in der Luft enthaltenen Staubmoleküle der Zentrifugalkraft, welche sie zwingt, sich am äußersten Umfang der Schnecken d, also an den Wänden des Blechmantels c entlang, zu bewegen. Dieser Mantel ist an seinem ganzen Umfang entsprechend dem Lauf der Schnecken mit Schlitzfenstern versehen, durch welche die Sand- und Staubteilchen herausgeschleudert werden, um in dem evakuierten Blechzylinder f ganz zur Ruhe zu kommen, so daß sie sich in dem Sammelraum g niederschlagen. Von hier aus kann das Sand- und Staubgemisch durch das Rohr h von Zeit zu

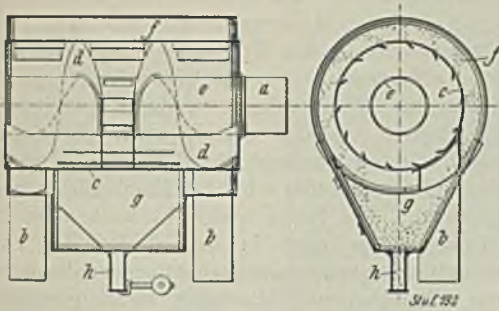


Abbildung 16.

Zentrifugal-Sand- und Staubsammler im Schnitt.

feines Tuchgewebe hindurch gesaugt werden muß, so ist der Saugwiderstand der Filter recht groß, und es wird hierdurch eine erhöhte Leistung und ein bedeutend größerer Kraftverbrauch des Exhaustors bedingt.

Die angeführten Mängel haben nun dazu geführt, die Filter durch ein neues Element zu ersetzen, was in Form der gesetzlich geschützten Zentrifugal-Sand- und Staubsammler nach Abb. 15 und 16 gelungen ist. Viele praktische Ausführungen haben bewiesen, daß diese Zentrifugal-Sand- und Staubsammler bei Entstaubungsanlagen von Putzereien, Sandstrahlgebläsen, Schleifmaschinen usw. ihren Zweck in hervorragender Weise erfüllen. Dabei sind die Anschaffungskosten der Apparate äußerst niedrig, Reparaturen und Wartung sind ausgeschlossen und der Saugwiderstand ist äußerst gering. In Abb. 17 ist die vollständige Einrichtung eines Sandstrahlgebläses mit Drehtisch nebst Entstaubungsanlage unter Verwendung des geschilderten Staubsammlers wiedergegeben. Der vom Exhaustor mit fortgerissene und noch brauchbare Sand wird in dem Apparat ausgeschieden und so zur Wiederverwendung zurückgewonnen.

Die Wirkungsweise der Apparate ergibt sich aus Abb. 16 wie folgt:

Der Saugstutzen a steht durch eine Rohrleitung mit der Saugöffnung des Exhaustors in Verbindung, wodurch ein Vakuum im ganzen Innern des Sand- und Staubsammlers erzeugt wird. Die äußere Luft kann nur durch die Eintrittsstutzen b nachströmen, und da diese mit den staubentwickelnden Maschinen verbunden sind, so wird die staubhaltige Luft gründlich von den Maschinen abgesaugt. Durch die Stutzen b tritt die Luft tangential in den Blechmantel c und wird daselbst durch die eingebauten Schneckengänge d gezwungen, sich kreisend um

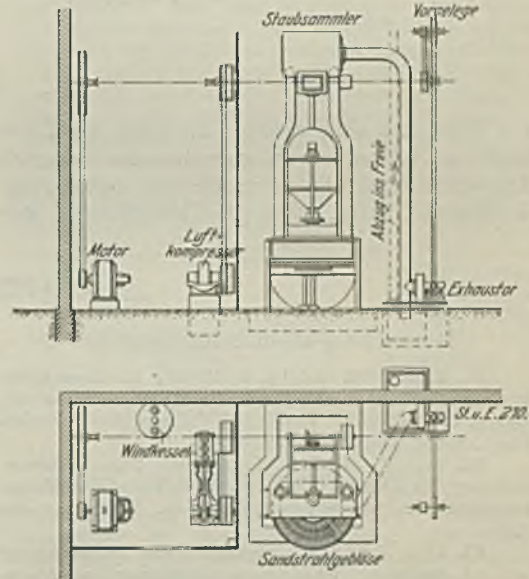


Abbildung 17. Schematische Anordnung einer Sandstrahlgebläse-Einrichtung.

Zeit abgeblasen werden, oder es wird das Abflußrohr mittels einer Rückschlagklappe selbsttätig geöffnet, sobald sich eine gewisse Staubmenge angesammelt hat, und durch ein Gegengewicht wieder selbsttätig geschlossen. Auf diese Weise vollzieht sich die Ausscheidung des Staubes aus der Luft auf rein mechanischem Wege, ohne Wasserzufuhr, große Kraftauf-

wendung, oder ohne sonst irgendwelche zerstörende Wirkung hervorzurufen.

Die Entstaubung ist so vollkommen, daß bei Fabrikanlagen, welche auf dem Lande liegen,

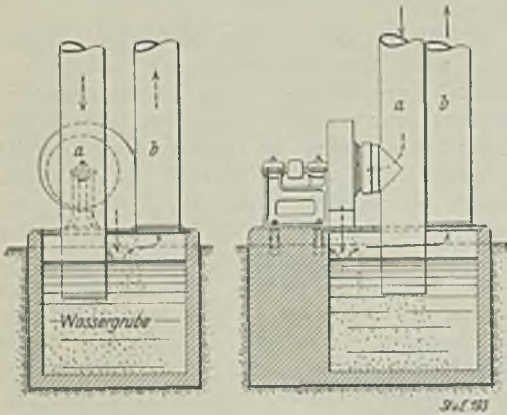
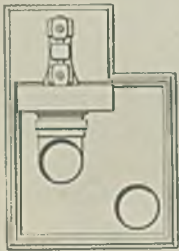


Abbildung 18.

Zentrifugal-Exhaustor
mit Wassergrube.



der Exhaustor ohne weiteres ins Freie ausblasen kann. In Städten jedoch, wo seitens der Gewerbe-Inspektion auch die geringste Staubbelaugung beanstandet wird, kann die Entstaubung der

Luft noch weiter durchgeführt werden, indem man den Exhaustor auf Wasser ausblasen läßt, welche Anordnung in Abb. 18 veranschaulicht ist. In dem Fundament des Exhaustors ist eine Wassergrube vorgesehen, welche stets mit Wasser gefüllt gehalten wird und nach außen hin durch einen Holzdeckel verschlossen ist. Das vom Staubsammler in den Exhaustor mündende Staubrohr a ist nach unten verlängert und ragt bis unter den Wasserspiegel, wodurch gleichzeitig ein dichter Abschluß erzielt wird. In diesem Staubrohr werden durch die plötzliche Ablenkung des Luftstromes alle schweren Staubteilchen ausgeschieden und fallen senkrecht nach unten ins Wasser. Die noch in der abgesaugten Luft enthaltenen ganz feinen Staubatome werden durch das Flügelrad und die nach unten gerichtete Ausblasöffnung des Exhaustors auf die Wasseroberfläche geschleudert, woselbst sie sich mit dem Wasser mischen und so vollständig unschädlich gemacht werden. Der Luftstrom streicht über die Wasseroberfläche bis zum Rohr b, durch welches er vollständig gereinigt ins Freie abziehen kann. Da sich die Staubbang-Wassergrube nach und nach mit Schlamm anfüllt, so muß sie von Zeit zu Zeit gereinigt werden, auch ist dafür zu sorgen, daß der Wasserspiegel in der Grube stets genügend hoch steht, was durch einen Schwimmer mit nach außen hin verlängerter Stange oder durch ein Ueberlaufrohr in einfachster Weise zu überwachen ist. Auf diese Weise wird eine vollständige Entstaubung der vom Exhaustor abgesaugten Luft erzielt, so daß die Einrichtung allen hygienischen Ansprüchen nach jeder Richtung hin gerecht wird.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

11. März 1908. Kl. 1b, St 13 408. Elektromagnetischer Scheideapparat mit rotierender Magnettrommel; Zus. z. Pat. 204 054. Ferdinand Steinert und Heinrich Stein, Köln, Klapperhof 15.

Kl. 7a, M 36 178. Kant- und Verschiebevorrichtung für Blöcke und dergl. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, A.-G., Wetter an der Ruhr.

Kl. 18c, S 28 249. Verfahren der Verbesserung von aus mehreren Schichten verschiedener Zusammensetzung bestehenden Panzerplatten aus Stahl durch Erhitzen. Società Anonima Italiana Gio. Ansaldo Armstrong & C., Genua.

Kl. 19a, D 19 973. Vorrichtung gegen das Wandern von Eisenbahnschienen mit einem ein Klemmstück an den Schienenfuß pressenden Keil. Heinrich Dorpmüller, Aachen, Boxgraben 71a.

Kl. 24c, B 49 948. Umsteuerventil für Regenerativöfen mit einer um die Achse eines zylindrischen mit vier Anschlußstutzen versehenen Gehäuses dreh-

baren Wechselklappe, deren Längswände dem Umfange des Arbeitszylinders angepaßt sind. G. von Bechen, Kalk bei Köln.

Kl. 24c, K 36 546. Heizgaskanalanordnung für Retorten- und Kammeröfen mit einem beide Ofenseiten mit Gas versorgenden Kanal. Fa. Aug. Klönne, Dortmund.

Kl. 24c, R 26 509. Nach oben spitz zulaufender Gitterstein für Regeneratoren. Albin Ruppert jr., Düsseldorf, Bahnstr. 65.

Kl. 31c, H 43 732. Vorrichtung zum Abkühlen von mit Metall gefüllten Formen. Heimendahl & Keller, Hilden, Rhld.

Kl. 49f, R 26 193. Vorrichtung zum Einlegen und Entfernen von Gesenken in Schmiedepressen. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

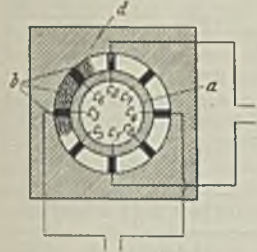
Kl. 80b, W 30 040. Verfahren zur Herstellung von Zement aus Hochofenschlacke; Zus. zur Anm. W 28 392. Hans Adam von Wedel, Ste. Marie bei Diedenhofen.

Deutsche Reichspatente.

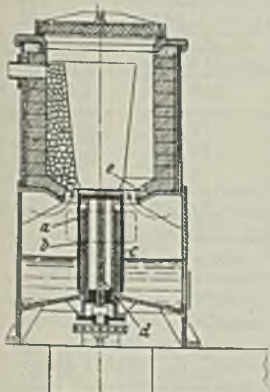
Kl. 21h, Nr. 201 202, vom 25. November 1903. Kryptolgesellschaft m. b. H. in Bremen. Elektrische Schmelzöfen, Schmelztiegel und Muffeln für Widerstandsheizung.

* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einspruchserhebung im Patentamte zu Berlin aus.

a ist der beispielsweise als zylindrischer Behälter ausgebildete Erhitzungsraum, der von der aus kleinstückiger Kohle o. dergl. bestehenden Widerstandsmasse *b* umgeben ist. Die letztere ist hierbei durch in geeigneten Abständen angeordnete Elektroden *c*₁ bis *c*₄ und Zwischenelektroden *c*₅ bis *c*₈ peripherisch unterteilt und das Ganze in einem zweckmäßig aus feuerfestem Material bestehenden Gehäuse *d* eingeschlossen. Die Elektroden *c*₁ bis *c*₄ sind mit Stromzuführungen versehen, wobei eine passende Umschaltungsvorrichtung eine Reihe von Schaltungen der Elektroden auszuführen gestattet; durch die Schaltung + *c*₁ und - *c*₂ wird beispielsweise infolge des höheren Ofenwiderstandes die Anwendung einer geringeren Stromstärke bedingt, welche durch die Umschaltung + *c*₁ und *c*₂ bzw. *c*₃ und *c*₄ aufs Doppelte erhöht werden kann. Mittels ähnlicher Umschaltungsmethoden lassen sich in analoger Weise durch einfache Regelung des inneren Ofenwiderstandes verschiedene Erhitzungsstufen ohne Anwendung von Vorschaltwiderständen erzielen.

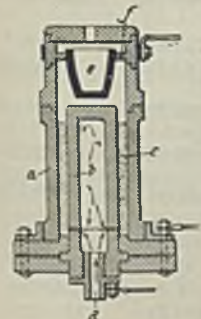


Kl. 31a, Nr. 201 569, vom 7. Mai 1907. Johann Lühne in Aachen. Tiegelschmelzofen ohne Rost mit mittlerer heb- und senkbarer Tiegelstütze.



Die Tiegelstütze *a* wird in einem Rohre *b*, mittels der Rohrkappe *c* unter Wasserabschluß gegen austretende Gase geschützt, geführt. Die Auf- und Abbewegung erfolgt durch die Schraubenspindel *d*, kann aber auch durch Zahnstange, Hebel usw. bewirkt werden. Der durch die Rohrkappe *c* und die Rast *e* gebildete Ringraum dient für den Zutritt der Verbrennungsluft und die Abführung der Asche und Schlacke.

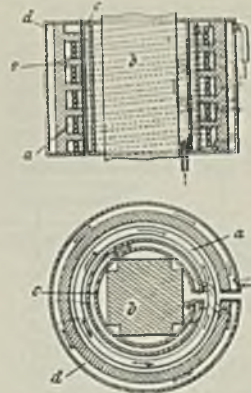
Kl. 21 h, Nr. 201 222, vom 16. Oktober 1904. Rudolf Schnabel in Dresden-Strieson. Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen durch gemeinsame Anwendung chemischer und elektrischer Energie.



Zwischen dem inneren und dem äußeren Zylinder *a* und *b* aus gutleitender Kohle, die je für sich mit der elektrischen Stromleitung verbunden sind, ist ein Material *c* von hohem elektrischem Widerstande eingeschaltet, das von dem durch *d* zugeleiteten Luft-Gasgemisch leicht durchdrungen werden kann. Außerdem ist der Tiegel *e*, der von Rippen *f* getragen wird, an eine dritte Stromzuführung angeschlossen, die zwischen dem Tiegel und dem Zylinder *b* einen elektrischen Lichtbogen erzeugt. Zunächst wird die Masse *c* durch Stromschluß stark erhitzt, dann wird das Luft-Gasgemisch eingeleitet, das sich an der Masse *c* hochgradig erhitzt und verbrennt und den Tiegel *e* erhitzt. Durch den von *e* nach *b* über-

gehenden Strom kann die Erhitzung des Gases noch wesentlich gesteigert werden. Die Stromrichtung muß zweckmäßig der Flammenströmung entgegengesetzt sein.

Kl. 21h, Nr. 201 635, vom 4. Dezember 1906. The Gröndal Kjellin Company Limited in London. Elektrischer Induktionsofen.

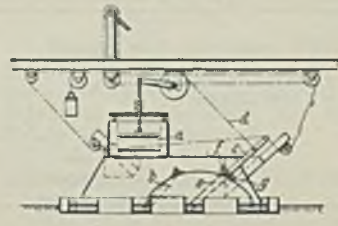


Der Betrieb von Induktionsöfen soll dadurch wirtschaftlicher gestaltet werden, daß die Primärwicklung wirksam gekühlt und die durch die Streuung bedingte schädliche Selbstinduktionsspannung herabgesetzt wird. Die hohle, zum Durchleiten eines Kühlmittels geeignete Primärwicklung *a* des Eisenkernes *b* ist zwischen zwei in an sich bekannter Weise nicht ganz in sich geschlossene Hohlringe bildenden Kühlkammern *c* und *d*, von denen die äußere eine starke Wand aus Kupfer oder anderem

gutleitenden Material besitzt, angeordnet. Zwischen den Kammern und den Windungen der Primärwicklung sind leitende Stege *e* von Kreis- oder Schraubensform vorgesehen.

Kl. 24c, Nr. 201 772, vom 23. Januar 1907. Maschinenbau-Aktiengesellschaft Tigler in Duisburg-Meiderich. Gasentil für Regenerativöfen mit im Ventilgehäuse umsetzbarer Ventiltlocke und durch eine Zugvorrichtung mit dem Stellhebel der Glocke verbundenem Gaseinlaßventil.

Die Erfindung bezieht sich auf in einem mit einem Gaseinlaßventil versehenen Gehäuse angeordnete Umsteuerventile, die den mittleren Essenkanal mit einem der beiden Ofenkanäle verbinden, während der unbedeckte andere Ofenkanal das aus dem Gaseinlaßventil zuströmende Gas dem Ofen zuführt. Gemäß der Erfindung ist das Gaseinlaßventil *a* mit der Umsteuerglocke *b* so verbunden, daß ersteres bei Beginn der Umsteuerung bereits vollständig geschlossen ist und erst nach beendeteter Umsteuerung von neuem geöffnet wird; hierdurch werden Gasverluste vermieden. Erreicht wird dies dadurch, daß der Stellhebel *c*, der durch ein Zugorgan *d* mit der



Stellvorrichtung für das Einlaßventil *a* verbunden ist, gegenüber der Glocke des Einlaßventiles *a* einen toten Gang besitzt, der unter Benutzung einer Uebersetzung in der Zugvorrichtung genügt, das Einlaßventil in den beiden Endlagen des Umsteuerventiles *b* völlig zu öffnen und zu schließen. Der tote Gang wird dadurch hervorgerufen, daß die mit dem Stellhebel *c* verbundenen Lenkerarme *e* mit breiten Gabeln *f* versehen sind, in die die Zapfen *g* der Umsteuerglocke *b* mit Spiel eingreifen. Beim Schwingen der Stellhebel *c* nach links bleibt demzufolge das Umsteuerventil *b* zunächst noch in seiner tiefsten Lage, bis das Gaseinlaßventil *a* infolge des größeren Uebersetzungsverhältnisses völlig geschlossen ist. In der rechtsseitigen Endlage ist das Umsteuerventil bereits in seiner tiefsten Stellung wieder angelangt, bevor das Gasventil *a* infolge Weiterschwingens der Hebel *c* wieder geöffnet wird.

Statistisches.

Frankreichs Außenhandel im Jahre 1908.*

	Einfuhr im Jahre		Ausfuhr im Jahre	
	1908 t	1907** t	1908 t	1907** t
Steinkohle	14 732 530	14 868 968	1 092 110	1 163 280
Koks	1 826 350	2 175 715	150 784	169 840
Eisenerz	1 454 313	1 999 295	2 383 376	2 147 265
Gießerei- und Frischereieroheisen	49 981	27 607	168 995	248 367
Ferromangan, Ferrosilizium usw., Ferroaluminium	5 884	8 500	9 880	8 155
Zusammen	55 865	36 107	178 875	256 522
Puddelluppen mit vier und mehr % Schlacke . .	485	314	1 445	884
Rohblöcke, Knüppel und Stab(fluß)eisen	2 941	3 892	226 365	179 916
Stab(schweiß)eisen	9 603	11 197	29 544	32 738
Schienen { aus Schweißeisen	3	—	2 928	4 743
{ aus Flußeisen	1 110	736	73 418	64 808
Winkel- und T-Eisen	308	278	6 921	975
Achsen und Radreifen aus Schweiß- und Flußeisen	1 489	1 393	1 812	1 835
Schmiedestücke aus Schweiß- und Flußeisen . . .	2 952	3 055	8 558	1 386
Bandeisen (Schweiß- und Flußeisen)	1 084	2 191	3 443	2 921
Bleche { aus Schweißeisen	3 879	3 400	3 056	2 826
{ aus Flußeisen	2 596	2 664	4 645	5 794
Eisenblech, verzinkt, verbleit, verkupfert oder verzinkt	15 397	14 934	1 444	1 606
Draht aus Schweiß- und Flußeisen, roh und verzinkt, verkupfert oder verzinkt	3 495	4 219	6 530	6 173
Werkzeugstahl	1 756	2 877	563	444
Zusammen	47 098	51 150	370 672	307 044
Roheisen, Fluß- und Schweißeisen insgesamt . . .	102 963	87 257	549 547	563 566
Röhren	5 336	5 484	4 622	3 459
Feil- und Glühspäne	353	464	16 720	14 182
Brucheisen	1 654	724	5 028	9 459
Schrott	8 170	19 047	92 501	104 368
Walz- und Puddelschlacke	172 331	111 029	200 949	232 484
Im Veredelungsverkehr wurden:	eingeführt im Jahre		wieder ausgeführt im Jahre	
	1908 t	1907** t	1908 t	1907** t
Frischereieroheisen	54 759	59 988	59 109	57 802
Gießereieroheisen	63 587	66 663	65 649	57 047
Schweißeisen aus { Holzkohlenroheisen	608	2 553	1 015	1 820
{ Koksroheisen	11 083	8 893	8 796	10 773
Bleche	9 345	7 961	6 815	6 792
Stahl	2 133	2 883	2 398	2 089
Zusammen	141 515	148 941	143 782	133 323

Die Gesamteinfuhr Frankreichs an Roheisen, Schweiß- und Flußeisen (unter Ausschluß von Röhren, Feil- und Glühspänen, Brucheisen, Schrott, Walz- und Puddelschlacken) betrug somit im letzten Jahre 244 478 t, d. h. 8280 t oder ungefähr 3,5% mehr als im Jahre 1907. Dagegen nahm die Ausfuhr mit 693 329 t um 6560 t oder ungefähr 1% gegenüber dem Ergebnisse des Vorjahres ab.

Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten.***

Ueber die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im Februar 1909 gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Februar 1909 t	Januar 1909 t
I. Gesamt-Erzeugung	1 730 842	1 826 321*
Arbeitstäg. Erzeugung	61 755	58 902*
II. Anteil der Stahlwerks- gesellschaften	1 090 537	1 135 708
Davon Ferromangan und Spiegeleisen	10 207	12 522
III. Zahl der Hochöfen	401	401
Davon im Feuer	232	234*
IV. Wochenleistungen der Hochöfen	427 540	421 129

* Nach dem „Bulletin du Comité des Forges de France“ Nr. 2832 (25. Februar 1908). — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 375.

** Die Zahlen sind zum Teil nachträglich berichtet.

*** „The Iron Age“ 1909, 4. März, S. 745.

* Endgültige Ziffer (vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 296).

Die Preußisch-Hessischen Staatseisenbahnen im Jahre 1907.*

II.

Der Rückgang in der Verzinsung des Anlagekapitals von 7,48 % im Jahre 1906 auf 6,53 % im Jahre 1907, also um 0,95 %, findet einen beredten Ausdruck in der außergewöhnlichen Erhöhung des Betriebskoeffizienten von 62,49 % im Jahre 1906 auf 67,54 % im Jahre 1907, also um 5,05 %. Vergleicht man diese Zahlen mit den von uns früher veröffentlichten Angaben über die Entwicklung des Betriebskoeffizienten der Preußischen Staatseisenbahnverwaltung,** so ergibt sich, daß der Betriebskoeffizient vom Jahre 1907 der ungünstigste ist, der in den 67 Jahren von 1841 bis 1907 vorgekommen ist, und daß er außer im Jahre 1906 nur einmal im Jahre 1883/84 mit 65,07 % die Höhe von 62 % überschritten hat. Als Grund für die außergewöhnliche Steigerung der Ausgaben wird, wie auch in dem bereits oben genannten Referate erwähnt ist, u. a. angegeben, daß der Verkehr stärker wächst als die Verkehrseinnahmen, teils infolge von Verbilligung von Tarifen, teils infolge stärkeren Anwachsens des Verkehrs in den unteren Wagenklassen und den geringer tarifierten Gütern. Was nun die Erhöhung des Betriebskoeffizienten durch Verbilligung der Tarife anbelangt, so wird diese Annahme durch die Statistik nicht bestätigt. Die Einnahmen für 1 Gütertonnenkilometer bewegen sich nämlich zwischen 3,52 d im Jahre 1900 und 3,54 d im Jahre 1907. Noch schlagender wird die angebliche Verbilligung der Tarife durch die Kohlentarife im Oberbergamtsbezirk Dortmund widerlegt. Dieselben betragen nämlich für 1 tkm

im Jahre	auf 50 km	auf 100 km	auf 350 km
1861	23 d	34 d	89 d
1897	20 d	40 d	84 d

und zeigen daher in einem Zeitraume von 36 Jahren neben geringen Ermäßigungen für 50 und 350 km eine verhältnismäßig stärkere Erhöhung für eine in großem Umfange zur Anwendung kommende Transportweite von 100 km. Der Hauptgrund der Erhöhung des Betriebskoeffizienten ist jedoch in den ebenfalls in dem schon genannten Referate erwähnten Angaben zu suchen, daß infolge der ungeahnten, seit ungefähr einem Dutzend Jahren mit geringer Unterbrechung anhaltenden Verkehrssteigerung der Betriebsapparat trotz der energischen Erweiterungsbestrebungen an vielen Stellen unzulänglich geworden ist. Zu diesen Angaben

* „Verkehrs-Korrespondenz“ 1909 Nr.10. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 401.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 567.

kann noch hinzugefügt werden, daß Betrieb und Tarifwesen, was den Massenverkehr anbelangt, in bezug auf die Be- und Entladung der offenen Güterwagen von den englischen und amerikanischen Bahnen und in bezug auf das Tarifwesen sogar von einzelnen französischen Bahnen überholt worden sind.

Rußlands Kohlenförderung im Jahre 1907.

Nach den Angaben des „Comité Central des Houillères de France“* sind während der Jahre 1905 bis 1907 in den einzelnen russischen Bezirken (einschließlich der asiatischen) folgende Kohlenmengen gefördert worden:

Bezirk	1907 t	1906 t	1905 t
Donetz	17 371 481	14 884 178	12 862 961
Polen	5 404 909	4 631 556	3 565 660
Ural	680 353	773 825	492 357
Moskau	359 385	320 245	214 165
Kaukasus	47 104	37 610	29 424
Turkestan	25 045	38 924	39 394
West-Sibirien	238 143	243 909	439 638
Ost-Sibirien	756 322	1 291 750	1 024 813
	24 882 692	22 221 998	18 668 412

Nach derselben Quelle betrug die Herstellung von Koks 1907 2543323 t, 1906 2256117 t und 1905 2363885 t.

Der Verbrauch an Steinkohlen und Anthrazit während der genannten Jahre ist aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich:

Jahr	Förderung t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Verbrauch t
1907	24 882 692	3 525 991	215 430**	28 193 253
1906	22 221 998	3 881 912	114 073**	25 989 837
1905	18 668 412	3 703 983	55 940**	22 316 455

Die Zahlen für den Verbrauch von Koks stellen sich unter Hinzurechnung der Einfuhr wie folgt:

1907	3 007 319 t
1906	2 763 619 t
1905	2 800 603 t

Hierbei sind allerdings nicht die Ausfuhrziffern für Koks berücksichtigt, die in der Statistik nicht besonders aufgeführt, sondern nur in den oben angegebenen Ausfuhrziffern von Steinkohlen und Anthrazit mit enthalten sind.

* Circulaire Nr. 3787, 5. März 1909.

** Einschließlich Koks.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten.

Der Verein hielt am 20. März im Hotel Esplanade zu Berlin seine diesjährige ordentliche Hauptversammlung ab. Den Vorsitz führte wegen Erkrankung des Vorsitzenden, Geheimrats H. Lueg-Düsseldorf, der stellvertretende Vorsitzende, Baurat Dr.-Ing. h. c. A. von Rieppel-Nürnberg, der die Teilnehmer, insbesondere die Ehrengäste, begrüßte und in seiner Eröffnungsansprache sich über die

wirtschaftliche Lage des deutschen Maschinenbaues

folgendermaßen aussprach:

Die wirtschaftliche Lage der deutschen Maschinenindustrie bietet ein recht unerfreuliches Bild, trüber als im Vorjahre. Die Beschäftigung hat infolge des

allgemeinen wirtschaftlichen Rückganges fast überall nachgelassen, und die Preise sind vielfach unter die Selbstkosten gesunken. Dieser Rückgang wird um so schwerer empfunden werden, da die Maschinenindustrie, wie die letzte Berufszählung zeigt, seit dem Jahre 1895 mehr als eine Verdoppelung der in ihr beschäftigten Personen aufzuweisen hat. Außerdem ist ihre Leistungsfähigkeit, wie auch die Lohnhöhe und demgemäß auch der Wert der Erzeugung gestiegen. Hierüber fehlt es leider an ziffernmäßigen Nachweisen, da eine allgemeine Produktionsstatistik sich vorläufig nicht einmal für unseren Verein hat durchführen lassen. Der Nachweis der Entwicklung des deutschen Maschinenbaues wäre aber gegenüber der industriefeindlichen Richtung unserer innerpolitischen Gesetzgebung erwünscht, welche die Wünsche

und die Bedürfnisse der Industrie völlig vernachlässigt. In den Parlamenten findet die Industrie nur selten Schutz; so wird ihre Stimme in den wenigsten Fällen gehört und weitere Lasten und Belästigungen stehen ihr noch bevor; daher tut eine lebhaftere politische Betätigung der Arbeitgeber dringend not. Diese Verhältnisse lassen eine innere Kräftigung unserer Industrie besonders wünschenswert erscheinen. Der Kartellierung in der Maschinenindustrie stehen jedoch die große Anzahl der Maschinenfabriken und die Mannigfaltigkeit ihrer Erzeugnisse entgegen. Als Vorbedingung erscheint eine größere Spezialisierung notwendig, um den Wettbewerb im Einzelfalle zu mildern. Die Spezialisierung ist auch erwünscht, um eine größere Wirtschaftlichkeit des Maschinenbaues zu gewährleisten. Untersuchungen von Werner haben nachgewiesen, daß der allgemeine Maschinenbau gegenüber den Spezialfabriken für Werkzeugmaschinen, Textilmaschinen, landwirtschaftliche Maschinen und Massenartikel eine erheblich geringere Wirtschaftlichkeit aufweist. Wenn man durch größere Arbeitsteilung und Spezialisierung die Erträge der Maschinenindustrie hebt, dann wird man auch die übrigen Hemmnisse überwinden, die der Maschinenindustrie in den kommenden Jahren noch mehr als bisher entgegen treten werden. Dem

Geschäftsbericht,

der gedruckt vorliegt, entnehmen wir, daß der Mitgliederbestand annähernd der gleiche geblieben ist; der Zusammenschluß in Verbänden und Gruppen in der Maschinenindustrie ist noch völlig im Fluß, ohne daß bislang eine befriedigende Lösung für die Form des Zusammenschlusses gefunden werden konnte. Die „Allgemeinen Lieferbedingungen“, die der Verein im Jahre 1900 beschlossen, haben in Ausschüßberatungen eine neue Fassung erhalten, die von der Hauptversammlung genehmigt wird; sie wird auf Lieferungen innerhalb des deutschen Zollgebietes beschränkt, für Auslands geschäfte wird der Verein ebenfalls Lieferbedingungen ausarbeiten. Der Verein hat im Berichtsjahre besonders eingehend die Frage des Eigentumsvorbehaltes an Maschinen bearbeitet, wobei er eine Aenderung der bestehenden gesetzlichen Bestimmungen als eine unumgängliche Notwendigkeit ansieht. Der Weltausstellung Brüssel 1910 steht der Verein ebenso wie internationalen Weltausstellungen überhaupt ablehnend gegenüber, insbesondere auch mit Rücksicht auf die gegenwärtige wirtschaftliche Lage, die dringend zur Sparsamkeit mahnt. An den Beratungen über die Finanzreform hat sich der Verein eingehend beteiligt, gegen die Elektrizitäts- und Gassteuer hat er die Bedenken des Maschinenbaues in einer Denkschrift niedergelegt. In bezug auf die neuere sozialpolitische Gesetzgebung teilt der Verein den Standpunkt des Centralverbandes Deutscher Industrieller, insbesondere die Bedenken gegen den Gesetzentwurf über Arbeitskammern und die Verurteilung der überstürzten Verabschiedung des ersten Teiles der Gewerbeordnungs novelle. Der Bericht erwähnt die Mitarbeit von Vertretern des Vereines in der Deutschen Dampfkessel-Normen-Kommission und dem Deutschen Ausschuß für Technisches Schulwesen. Er stellt mit Befriedigung fest, daß die deutsche Maschinenausfuhr in mancher Hinsicht zugenommen hat, weist aber darauf hin, daß noch immer zahlreiche Maschinen, vor allem für die Textilindustrie, Werkzeugmaschinen und Nähmaschinen aus dem Auslande bezogen werden, die der deutsche Maschinenbau in gleicher Güte liefern könne, wie eine gleichzeitige Ausfuhr in diesen Maschinengattungen beweist. Eine große Gefahr erblickt der Verein in den Bestrebungen auf Erhöhung der Zölle in Frankreich, die er mit Aufmerksamkeit verfolgt, und zu deren Abwehr er die Mitwirkung der deutschen Regierung erwartet. Die literarischen Unternehmungen des Vereines sind im

Berichtsjahre wieder erweitert worden; der Verein versucht neuerdings, eine genaue Produktionsstatistik der deutschen Maschinenindustrie in Anlehnung an die deutsche Handelstatistik zu schaffen. —

Den ersten Verhandlungsgegenstand bildete die Erörterung der

Tarifverträge unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Maschinenindustrie.

Der Berichterstatter Dr. Offenbacher-Nürnberg führte aus:

Ueber Begriff und Wesen des Tarif- oder kollektiven Arbeitsnormenvortrages gehen die Ansichten stark auseinander; man versteht darunter Vereinbarungen zwischen einem oder mehreren Arbeitgebern und einer Mehrheit von Arbeitnehmern zur Regelung zukünftiger Arbeitsverträge. Die Rechtsgültigkeit der Tarifverträge ist sehr strittig; die Rechtsprechung des Reichsgerichtes und der Gewerbe gerichte stehen zum Teil in Widerspruch miteinander; strittig ist auch, wer aus dem Vertrage als Partei verpflichtet werden kann, der einzelne Arbeiter, der Arbeiterverband oder beide zugleich, ferner ob die Verträge abdingbar sind. Trotz dieser Rechtsunsicherheit sind die Tarifverträge schon sehr verbreitet. 1897 noch so gut wie unbekannt, wurden 1906 bereits 1646 Tarifverträge in 46 000 Betrieben mit 380 000 Arbeitern gezählt; auf jeden Betrieb entfallen im Durchschnitt 8 Arbeiter, es handelt sich somit in der Hauptsache um die kleineren handwerksmäßigen Gewerbe. Die Reichsregierung ist mit den Vorarbeiten für ein Tarifvertragsgesetz beschäftigt; die Bayerische Regierung hat die Gewerbeaufsichtsbeamten angewiesen, den Abschluß von Tarifverträgen zu fördern; der Reichstag hat beim Marineetat durch eine Resolution den Reichskanzler ersucht, Arbeiten für die Marineverwaltung nur an solche Firmen zu vergeben, welche die Tarifverträge für die betreffende Art der Arbeit am Ort des Betriebes halten; die Bayerische Kammer wünscht sogar eine allgemeine Bevorzugung derjenigen Arbeitgeber, die Tarifverträge abgeschlossen haben. Als Vorzüge der Tarifverträge werden gerühmt: einfacherer Abschluß des Arbeitsvortrages infolge der einheitlichen Arbeitsbedingungen; Beseitigung der Arbeitsstörungen und der daraus entstehenden Verluste, demgemäß die Möglichkeit höherer Löhne, Sicherheit in der Kalkulation wegen der feststehenden Lohnhöhe und Beseitigung der Schmutzkonkurrenz. Demgegenüber hält der Vortragende die Arbeitsordnung für besser geeignet, in großen Betrieben Einheitlichkeit und Ordnung zu schaffen. Die Beseitigung der Arbeitsstörungen wäre zwar von Vorteil, sie ist aber nicht gesichert, da von seiten der Arbeitnehmer und ihrer Verbände der Wille zum Frieden fehlt, wie der Nietestreik beim Vulcan und das Scheitern der Schlichtungsversuche zwischen dem Verband Bayerischer Metallindustrieller und dem Deutschen Metallarbeiter-Verband gezeigt haben. Die Zuverlässigkeit der Kalkulation endlich läßt sich durch einen Tarifvertrag nie erreichen, denn mit Zeitlöhnen ist nur der Arbeiter gesichert, und Stücklöhne lassen sich für viele Gewerbe gar nicht in Tarifen festlegen. Unlauterer Wettbewerb kommt ausserdem nur für das Handwerk in Frage. Die Bindung der Zeitlöhne ist für die Großindustrie unannehmbar, da sie zum „Strecken“ der Arbeit und einer „ca' canny“-Politik führt, die bei Qualitätsarbeit, wie sie für die Maschinenindustrie erforderlich ist, zerstörend wirkt. Stücklohntarife würden diesen Nachteil nicht haben, wenn sie einmal nicht auf zu lange Zeit sich erstrecken, um nicht technische Neuerungen hintanzuhalten, sodann aber vollständig sind; letzteres aber ist außerordentlich schwierig. Die Großindustrie und damit auch der Maschinenbau würden Stücklohntarifen, die dergestalt die notwendige Unabhängigkeit der Betriebsleitung sichern, wohl zustimmen können, vor

allein, wenn sie Bestimmungen über Schlichtungsausschüsse oder ähnliche Instanzen enthalten. Sie haben aber an den Tarifverträgen nur ein Interesse in ihrer Eigenschaft als Organ friedlicher Verständigung zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmern; einen Einfluß der Arbeiter auf die Betriebsführung kann sie nicht zulassen.

Im Anschluß an diese Ausführungen wurde von der Versammlung folgender Beschluß angenommen:

Unter dem Vorbehalt unbedingter Ablehnung aller solcher tariflichen Vereinbarungen, deren Ziel nicht die Besserung der Arbeitsbedingungen, sondern eine Förderung der Machtstellung der Gewerkschaften und die Einführung des „Konstitutionellen Systems“ in die Industriebetriebe ist, erklärt die Hauptversammlung des Vereins deutscher Maschinenbauanstalten:

Zeitlohn tarife sind für die Maschinenindustrie unannehmbar, weil sie die Möglichkeit, den Lohn der Leistung anzupassen, zum mindesten stark beschränken, die Leistung der Arbeiter erfahrungsgemäß herabdrücken, ein Hindernis für die Heranbildung der kommenden Arbeitergenerationen zu höherer Leistungsfähigkeit sind und weil sie auf Erhaltung des grundsätzlich überwindenen Zeitlohnsystems hinwirken.

Stücklohn tarife erscheinen mit den Interessen der Maschinenindustrie vereinbar, wenn für eine gewisse Beweglichkeit gesorgt ist, welche es gestattet, die durchschnittliche Lohnhöhe in Einklang mit der allgemeinen Geschäftslage und den Fortschritten der Technik zu bringen und wenn die Ausarbeitung vollständiger Stücklisten praktisch durchführbar ist. —

Als zweiter Verhandlungsgegenstand folgten:

Berichte über wichtige Absatzgebiete für den deutschen Maschinenbau.

Als erster Redner sprach Ingenieur C. Blauel-Düsseldorf-Oberkassel über China als Absatzgebiet für Maschinen. Unter Hinweis auf vorhandene ältere Industrien des Landes und die in den letzten Jahrzehnten neu reichlich entstandenen und in Entstehung begriffenen neuen Industriezweige erläuterte er, daß die Wasserverkehrsstraßen, die gebauten und geplanten Eisenbahnen und die große Zahl der tief im Innern liegenden, von der See zugänglichen Handelsplätze eine weitere umfassende Aufschließung des großen, reichen Landes gewährleisten. Besonders wird, wenn den chinesischen Unternehmern die Herstellung und Inbetriebsetzung ihrer industriellen Anlagen von vornherein mehr erleichtert wird, ein weiterer Fortschritt nicht ausbleiben. Langsam und nach Fehlschlägen vieler Versuche haben sich zahlreiche Neuanlagen durch große finanzielle und technische Schwierigkeiten hindurchgewunden, andere sind, obwohl schon vor Jahren begonnen, heute noch nicht fertiggestellt. In vielen Fällen lag die Schuld an der schlechten Finanzwirtschaft, meistens jedoch vergaßen die Gründer, daß außer den Anschaffungskosten für Maschinen usw. noch viel Geld für den sonstigen Ausbau bis zur Inbetriebsetzung notwendig ist. Dies Geld war dann nicht mehr vorgesehen, der Bau zog sich endlos hin und das Interesse des Gründers erlahmte, da er nicht den erhofften Gewinn erzielte. Ausländische Ingenieure, die von den Unternehmern meist erst, nachdem der Kauf längst getätigt ist, angestellt werden, finden häufig unsachgemäße Anschaffungen vor, die bei zeitiger technischer Beratung vor dem Kaufabschluß anders ausgewählt wären; die Folge sind kostspielige Änderungen. Der Chinese unterläßt es dann, weitere Geschäfte abzuschließen, und für den Verkäufer erweist sich das sonst gute Geschäft nicht als dauernd. Der Käufer benötigt also unbedingt schnelle und weitgehende technische Information vor und nach Anschaffung seiner Maschine vom Lieferer. Nur dann kann er seine Anlage so einrichten, daß seine Finanzkraft nicht schon während des Baues erlahmt. Wenn

wir hierzulande schon dieser Information bedürfen, in welch höherem Maße benötigt sie der Chinese! Der Vortragende empfahl daher die Entsendung technischer Vertretungen für Interessentengruppen nach China mit dem Hinweis, daß auch durch sie Geschäftsverbindungen in bester Weise angeknüpft werden können.

Im zweiten Bericht schilderte Hr. Schöffler-Bremen Japan, den gegenwärtigen Stand der japanischen Industrie und die Organisation des Maschinengeschäftes. Japan ist von Natur darauf angewiesen, sich zum Industriestaat zu entwickeln, da nur ein Sechstel der Gesamtfläche des Landes für Ackerbau geeignet ist. Dank der zielbewußten Unterstützung durch die Regierung ist eine moderne Industrie im Entstehen begriffen, die sich schon auf dem Weltmarkt bemerkbar macht. Der Hauptbedarf besteht zurzeit in Textilmaschinen, Bergwerksmaschinen, Kraftmaschinen aller Art, besonders Elektromotore, Dynamos, Werkzeugmaschinen usw. Da die Industrie sich ständig weiterentwickelt und neue Zweige aufnimmt, so ist Japan ein sehr aussichtsreiches Absatzgebiet für Maschinen aller Art, dem die deutsche Industrie erst in verhältnismäßig neuer Zeit größeres Interesse zugewendet hat. Anfänglich beherrschten England und Amerika den Markt und daher kannten die jetzt in leitender Stellung befindlichen japanischen Ingenieure aus der Praxis hauptsächlich nur englische und amerikanische Maschinen, was bei dem Mißtrauen der Japaner gegen alles Neue die Einführung deutscher Maschinen sehr erschwerte. Trotz dieser für uns ungünstigen Umstände haben wir durch Ausdauer und dank der technischen Vollkommenheit unserer Maschinen festen Fuß gefaßt. Die Verhältnisse bringen es mit sich, daß im allgemeinen ein unmittelbarer Verkehr mit den Abnehmern nicht in Frage kommt; das Geschäft wird zum größten Teile durch Importeure vermittelt, die zur sachgemäßen Bearbeitung technische Bureaus eingerichtet haben. Um bei dem scharfen Wettbewerb gegenüber dem Auslande erfolgreich zu sein, ist es nötig, daß die Maschinenfabriken mit den Importeuren Hand in Hand arbeiten, dann werden Erfolge sicher nicht ausbleiben.

Ueber Argentinien als Absatzmarkt für die Erzeugnisse der deutschen Maschinenbauindustrie sprach endlich Rechtsanwalt H. Ramelow-Berlin, Syndikus der deutschen Exportvereinigung. Der argentinische Markt hat sich in den letzten Jahren staunenerregend entwickelt. Die Handelsbilanz des Wirtschaftsjahres 1907/08 hat einen Wert von 3 Milliarden Francs überschritten. Nach Argentinien mit nur 6 Millionen Einwohnern wurden größere Werte an Waren der Eisenindustrie eingeführt, als nach dem gesamten übrigen Südamerika mit seiner Bevölkerungsziffer von über 60 Millionen. Da diese Waren in Argentinien vorzüglich in werbenden Anlagen angelegt werden, so beweist diese Tatsache des ferneren das große Vertrauen, das die Bankwelt, die diese Anlagen finanziert, zu der wirtschaftlichen Zukunft des Landes hat. Allein England hat etwa 6,5 Milliarden Francs an Wert in Argentinien angelegt und erzielt eine glänzende Verzinsung dieses Kapitals; die City hat bekanntlich ein feines Gefühl in Kreditangelegenheiten. Auch Deutschland ist stark auf dem argentinischen Markte beteiligt, wobei dem deutschen Handel zugute kommt, daß eine große Anzahl der führenden Importfirmen von Buenos-Aires sich in deutschen Händen befindet. Auf dem Gebiete der Maschineneinfuhr steht Deutschland in technischer Hinsicht anerkanntermaßen auf der Höhe, nicht so in bezug auf Finanzierung des Geschäftes. Auf diesem Gebiet ist England viel entgegenkommender als Deutschland. Der Engländer prüft die Kreditwürdigkeit des Unternehmens, wobei

vor allem der Kredit der Persönlichkeiten, welche dem gründenden Konsortium angehören, ausschlaggebend ist, und gewährt, falls dies anerkannt erste Leute sind, weitgehend Kredit, indem er sich einen gewissen Einfluß auch für die Zukunft auf die Leitung des Unternehmens vorbehält. Da die Finanzierung in derartig kreditdürstigen Ländern, wie Argentinien, von ausschlaggebender Bedeutung ist, so hat England hierdurch trotz teilweiser technischer Ueberlegenheit Deutschlands, einen bestimmenden Vorsprung. Die üblichen deutschen Lieferbedingungen beim Verkauf größerer maschineller Anlagen, „ $\frac{1}{3}$ bei Bestellung, $\frac{1}{3}$ bei Verschiffung, $\frac{1}{3}$ gegen Dreimonatsakzept bei Ankunft im Lande“, werden sich für die Zukunft kaum halten lassen. Daher ist ein intimeres Zusammenarbeiten mit den finanzierenden Bankgruppen erforderlich. Ferner empfiehlt sich die Anlehnung an die bestehenden technischen Bureaus oder Entsendung von Ingenieuren, eventuell durch eine Gruppe von Industriellen auf gemeinsame Kosten zur Unterstützung der am Platze arbeitenden Importhäuser, in der Art, wie es der nordamerikanische Steeltrust in Buenos-Aires getan hat. Es dürfte sich empfehlen, die Mittel der Nordamerikaner: technische Bureaus, eigene Lager, technische Berater der Importhäuser, aufzunehmen und der deutschen Maschineneinfuhr gleichfalls dienstbar zu machen. Argentinien ist das Land der Zukunft und ein Absatzgebiet „unbegrenzter Möglichkeiten“.

Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte.

Der Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte hielt im Architektenhause zu Berlin unter dem Vorsitz von Kommerzienrat Henneberg-Freienwalde a./O. am 2. und 3. März 1909 seine 29. ordentliche Hauptversammlung ab.

Am ersten Tage kamen Fragen wirtschaftlicher Natur zur Verhandlung. Ueber den Stand der Vorarbeiten für die für 1910 beschlossene zweite Ton-, Zement- und Kalk-Industrie-Ausstellung, für welche der Herr Minister für Handel und Gewerbe Exzellenz Dellbrück den Ehrenvorsitz übernommen hat, berichtete der Geschäftsführer der Ausstellung Hr. Pohl, Generalsekretär Bueck, Mitglied des Direktoriums des Centralverbandes Deutscher Industrieller, gab einen kurzen Ueberblick über die wirtschaftliche Lage und die die Industrie berührenden Gesetzesvorlagen. Dr. Tänzler-Berlin sprach über die Entwicklung der Arbeitgeberverbände und ihre Leistungen, während Dr. Matthiesius-Potsdam einen Vortrag über die Reformbestrebungen im Güterverkehr und über Verkehrseinrichtungen hielt.

Am zweiten Tage machte nach kurzer Erledigung von Wahlen und sonstigen geschäftlichen Angelegenheiten Dr. Hoffmann von der Kaiserl. Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg Mitteilung über die Ergebnisse der Arbeiten, die er im Auftrage des Vereins und im Anschluß an die früher bekannt gegebenen Zahlen, behufs Feststellung der

Erweiterungstemperaturen der Segerkegel

erhalten hat. Es handelt sich um die Segerkegel Nr. 14 bis 35, für die folgende Erweichungstemperaturen festgestellt wurden (s. Zahlentafel 1). Der Ausdruck „Beobachtete Temperatur auf Basis der Skala von Holborn-Day und von Holborn-Valentiner“ macht folgende Erklärung nötig:

Bekanntlich setzt die Anwendung des Le Chatelier-Pyrometers die Eichung durch ein Luftthermometer voraus. Da aber das zum Bau dieser Luftthermometer verwendete Porzellan bei etwa 1100° erweicht, sah man sich gezwungen, die Skala über 1100° hinaus zu ergänzen, unter der Annahme, daß das bis 1100° wirksame

Zahlentafel 1.

Segerkegel Nr.	Geschätzte Temperatur ° C.	Beobachtete Temperatur auf Basis der Skala	
		von Holborn-Day ° C.	von Holborn- Valentiner ° C.
14	1410	1420	1445
20	1530	1535	1580
21	1550	1545	1595
22	1570	1550	1605
23	1590	1555	1610
24	1610	1560	1615
25	1630	1565	1620
26	1650	1575	1630
27	1670	1595	1660
28	1690	1605	1670
29	1710	1615	1685
30	1730	1630	1710
31	1750	1630	1710
32	1770	1660	1740
33	1790	1670	1760
34	1810	1690	1780
35	1830	1700	1800

Gesetz auch darüber hinaus seine Gültigkeit behaupten würde. Auf diese Weise ist die Skala „Holborn-Day“ zustande gekommen. Später lernte man die Anwendung des Iridiums, dessen Schmelzpunkt sehr hoch liegt (etwa bei 2300°), und fertigte ein Luftthermometergefäß aus Iridium an. Nun konnte man ohne weiteres ablesen und brauchte die Skala nicht zu ergänzen. So ist die Skala Holborn-Valentiner entstanden.

Der Berichterstatter führte im Anschluß an diese Erörterungen aus, daß gleichzeitig eine dritte Skala in Bearbeitung sei, welche auf der Anwendung der optischen Pyrometer beruht und auf die Feststellung bzw. Nachprüfung einer Konstanten in der Formel hinausläuft. Es besteht die Hoffnung, beide Skalen, die von Holborn-Valentiner und die letztgenannte, in genügende Uebereinstimmung zu bringen und so eine in jeder Hinsicht sichere Grundlage zu erhalten. Bisher fehlt diese, wie die starken Abweichungen der Zahlenwerte bei verschiedenen, namentlich hohen Temperaturen beweisen.

Bei der Prüfung der genannten Segerkegel ging die Temperatur über das Bereich des Platins hinaus (das Thermoelement Platin-Rhodium wird bei 1500° ungenau), es wurde deshalb ein Thermoelement Iridium-Ruthenium an Stelle des Platin-Rhodiums verwendet. Der von Heräus gelieferte Ofen war als Widerstandsofen konstruiert, auch hier versagte natürlich Platin. Es wurde eine Röhre aus Iridiumblech horizontal eingebaut und diese mit Wechselstrom gespeist. Inmitten dieser Röhre war der Segerkegel auf einer Bank aus Magnesia angebracht. Durch das eine offene Ende war das Thermoelement eingeführt, durch das andere konnte der Beschauer in das Innere blicken. Das Rohr ruhte in einem Gehäuse aus Magnesia. Die Verschlüsse der offenen Enden des Iridiumrohres sind recht kompliziert. Es wird auch Wasserkühlung angewendet. Der Ofen hat sich gut bewährt. Abgeschlossen sind die Versuche noch nicht, insofern als die gleichzeitige Anwendung des optischen Pyrometers bei den Versuchen noch eingeführt werden soll. Leider treten bei der Anwendung des Iridiums Iridiumdämpfe störend auf und erfordern Vorsicht.

Als nächster Berichterstatter sprach Professor Osann-Clausthal über die Ergebnisse von Versuchen zwecks Feststellung des

Wärmeleitungsvermögens feuerfester Steine in Widerhitzern.

Der Vortrag wird in Gestalt einer ausführlichen Abhandlung in dieser Zeitschrift erscheinen. Ergänzt

wurden die Ausführungen durch einige Mitteilungen, die Professor Hoyn-Charlottenburg machte. Auch das Königl. Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde hat die Frage angeschnitten, jedoch sind die Versuche erst im Anfangsstadium. So viel steht fest, daß es sich um ein sehr schwieriges Gebiet handelt, das durch die Veränderlichkeit des Leitungskoeffizienten bei veränderter Temperatur noch komplizierter gestaltet wird. Die Versuche in Groß-Lichterfelde haben allerdings ein anderes Ziel wie die Versuche des erstgenannten Berichterstatters. Es soll ein Weg gefunden werden, um von irgend einem eingesandten feuerfesten Material exakt angeben zu können, ob die Wärmeleitungsfähigkeit normal oder anormal ist. Der Bericht des Vereinslaboratoriums über

Bindetone,

erstattet von Dr. Störmer, hatte die Bestimmung der Plastizität zum Hauptgegenstand. Ein einfaches Verfahren besteht noch nicht. Von großer Bedeutung ist die Dehnungsziffer, die ebenso wie bei Metallstäben auf einer Zerreißmaschine ermittelt und in Hundertteilen der ursprünglichen Länge des feuchten Tonstabes angegeben wird. Auch die Zerreißziffer war in der Zahlentafel genannt. Ueber die

Veränderung der Tone in hohen Temperaturen

sprach Dr. Zöllner. Alle Tone werden in hoher Temperatur kristallinisch, insofern als eine Spaltung eintritt. Es bildet sich eine glasige und eine kristallinische Masse. Diese Erscheinung ließ sich besonders gut bei Hartporzellan beobachten. Nach längerem Liegen in Flußsäure blieb ein Rückstand, aus dem sich Kristallkörper eliminieren ließen von der Zusammensetzung $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 = \text{Sillimanit}$. Eine gleiche Zusammensetzung wie Sillimanit hat der Segerkegel Nr. 38. Dieser zeichnet sich durch hohe Feuerfestigkeit und hohe Säurefestigkeit aus. Will man diese beiden Eigenschaften gleichzeitig erzielen, muß man Tone auswählen, die viel Sillimanit enthalten. Dies trifft beispielsweise beim Zellwitzer Kaolin zu, dessen Formel sich schreiben läßt $2(\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2) = \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$.

kristall. unkristall.
Sillimanit

Dr. Keppler-Hannover knüpfte an das

Dr. Webersche Gießverfahren

an, über das bereits früher berichtet ist.* Es wird bei diesem Verfahren durch Zusatz von alkalischen Lösungen Ton gießbar gemacht, so daß er Formen regelrecht ausfüllt. Auffallend war nun das verschiedene Verhalten der Tone. Nach den Untersuchungen von Dr. Keppler wirkt ein Gehalt an organischen Substanzen günstig ein und erklärt die genannte Verschiedenheit. Da sich diese organischen (humosen) Substanzen auch künstlich zufügen lassen, so ist dadurch ein großer Fortschritt geschehen.

Den Schluß der Versammlung bildete die Erläuterung eines selbstschreibenden Luftthermometers zur Beobachtung der Essentemperatur. Es soll dieser Apparat von der Gesellschaft Ados gebaut und in den Verkehr gebracht werden, auch die äußere Ausstattung soll dem des Adosapparates nachgebildet werden. Der Apparat ist von dem Zivilingenieur Arndt-Aachen, der auch den Adosapparat entworfen hat, konstruiert. Der Genannte gab selbst die Erläuterungen an Hand einiger Modelle.

B. Osann.

Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke.

Dem Verein ist vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten ein Schreiben zugegangen, mit welchem

* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 371.

folgender unter dem 6. März d. J. an sämtliche nachgeordneten Behörden ergangener Erlaß mitgeteilt wird:

„Die im Anschluß an meinen Erlaß vom 21. November 1902 im Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde ausgeführten Versuche haben ergeben, daß Eisenportlandzemente und Portlandzemente im allgemeinen als gleichwertig zu erachten sind.

Falls daher bei der Untersuchung nach den jeweils geltenden „Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement“ die Eisenportlandzemente nicht nur bei Wasser-, sondern auch bei Lufterhärtung befriedigende Ergebnisse zeigen, ist gegen ihre Verwendung bei öffentlichen Bauten nichts einzuwenden.

In den Ausschreibungen sind, wenn nicht ganz besondere Verhältnisse die Lieferung von Portlandzement geboten erscheinen lassen, Angebote für Portlandzement oder Eisenportlandzement einzufordern, und wird es dem Ermessen Ew. überlassen, nach sorgfältiger Abwägung der vorliegenden Verhältnisse das für die Verwaltung günstigste Angebot zu wählen. Doch ist streng darauf zu halten, daß von den Anbietern sowohl des Portlandzements wie des Eisenportlandzements eine Angabe über die Zusammensetzung und Herstellungsweise des angebotenen Zements, in zweifelhaften Fällen auch die Beibringung eines, diese Angaben bestätigenden Zeugnisses des Königlichen Materialprüfungsamtes zu Groß-Lichterfelde verlangt wird.

Ich bemerke dabei, daß unter Eisenportlandzement ein im übrigen wie Portlandzement hergestellter Zement verstanden werden soll, der aus mindestens 70 % Portlandzement und höchstens 30 % einer geeigneten gekörnten Hochofenschlacke besteht.

gez. v. Breitenbach.“

Der Verein ist zu diesem Erfolg, um den er lange Jahre unter Aufwendung erheblicher Arbeiten und finanzieller Opfer gekämpft hat, von Herzen zu beglückwünschen.

Wir behalten uns vor, auf die Wichtigkeit dieses Erlasses im Zusammenhang mit der Frage der Verwendung von Hochofenschlacke zur Herstellung von Eisenportlandzement demnächst zurückzukommen.

Société de l'industrie minérale.

(Schluß von Seite 400.)

Der 17. Juni brachte für die hüttenmännische Gruppe den Besuch der Konstruktionswerkstätten von La Chaléassière, die speziell Maschinen und Apparate für die Hütten- und Bergwerksindustrie liefern, so namentlich Fördermaschinen und Walzenzugmaschinen, Curtis-Turbinen, Dampfkessel verschiedener Systeme (Büttner), Ueberhitzer, Körting-Motoren, Pumpen, Kompressoren, Rateau-Ventilatoren, Maschinen für Stahl- und Walzwerksbetriebe, Hebezeuge, Gebläsemaschinen, ferner Generatoren und Gasreinigungsanlagen sowie Erzwäschen und Brikkieranlagen.

An diesen Besuch schloß sich noch die Besichtigung der Montaud-Werke der „Compagnie électrique de la Loire“ sowie der „Manufacture française d'armes et cycles de Saint-Etienne“.

Am 18. Juni wurden zuerst die „Stahl- und Walzwerke der Marine de Saint-Chamond“ besucht. In dem modern eingerichteten Stahlwerk Nr. 2 sind die Oefen in einer Reihe angeordnet, und die Gießgruben, die von einem Dampfkran und einem elektrisch betriebenen 50 t-Kran bedient werden, ziehen sich parallel der Ofenreihe hin. Die Oefen selbst werden mittels einer elektrisch angetriebenen Einsetzvorrichtung beschickt. Das Stahlwerk Nr. 1 besitzt sieben Oefen, die ausschließlich das Rohmaterial

für Panzerplatten und Artilleriematerial liefern. Dem Stahlwerke ist eine Stahlformgießerei angegliedert. In anderen Abteilungen erfolgt das Härten der Panzerplatten sowie das Pressen, Richten und die Bearbeitung derselben. Das Blechwalzwerk besitzt zwei Walzenstraßen, eine Vor- und eine Fertigstraße, die durch eine Maschine von 8500 PS angetrieben werden. In dem bekannten Panzerplattenwalzwerk, dem größten der Erde, mit einer Reversiermaschine von 10 000-PS. können Blöcke bis zu 60 t Gewicht in einer Hitze fertig ausgewalzt werden. Neben einer großen Konstruktions- und Montagewerkstatt, die aus mehreren nebeneinander angeordneten Hallen von über 100 m Länge besteht, besitzen die Werke eine große Schmiedewerkstatt, die mit Hämmern von 100, 40, 20 und 10 t ausgerüstet ist und überdies eine gewaltige Presse von 6000 t Druck enthält, die zum Komprimieren von Panzerplatten Verwendung findet. In einem weiteren Härteraum steht in einer tiefen Grube ein Vertikalofen von 21 m Höhe, der von einem 50 t-Kran bedient wird; letzterer transportiert die abzuschreckenden Stücke zu dem großen Härtebad, das sich ebenfalls in einer tiefen Grube befindet und selbst 22 m tief ist, so daß das abzuschreckende Stück vollständig untergetaucht werden kann. In einer weiteren Abteilung werden Panzertürme und Kessel sowie Munitionskisten für die Artillerie hergestellt; das erste Stockwerk dieser Abteilung ist für die Fertigstellung von Artilleriematerial eingerichtet. Die endgültige Fertigstellung der Panzerplatten erfolgt in einer 150 m langen und 86 m breiten Werkstatt, in der auch alle wichtigeren Arbeiten für die Artillerie ausgeführt werden. Die ungeheuren Drehbänke von 37 und 44 m Länge gestatten, allen Anforderungen der Neuzeit gerecht zu werden.

Die bedeutenden Werke von l'Norme bei Saint-Chamond stellen als Spezialität Maschinen für die Berg- und Hüttenindustrie her. Die große Modell-schreinerei ist mit zahlreichen Holzbearbeitungs-maschinen zur Anfertigung der verschiedenartigsten Modelle, die in der großen Gießerei geformt und abgegossen werden, ausgerüstet. Die jährliche Produktion der Gießerei beträgt mehr als 10 000 t. Zum Umschmelzen des Roheisens dienen vier Kupolöfen; an Hebezeugen sind sechs elektrisch betriebene Drehkrane, vier elektrische Laufkrane und zahlreiche Gießerei-Drehkrane vorhanden. In der Gießerei können Stücke bis zu 80 t Gewicht gegossen werden; doch werden auch kleinere und mittlere Stücke und namentlich als Spezialität Ornamentenguß angefertigt. Besondere Erfahrung besitzt die Firma in der Herstellung gußeiserner Tunnelauskleidungen. Ein Spezialverfahren gestattet ihr, bei den abzugießenden Stücken die genau vorgeschriebenen Maße innezuhalten, so daß eine Montage derselben auch in unbearbeitetem Zustande, ja sogar ohne Bohrung der erforderlichen Schraubenlöcher, möglich wird. Die neben der Gießerei angeordneten Konstruktionswerkstätten werden vergrößert; sie enthalten fünf Laufkrane von 8 bis 35 t Tragfähigkeit sowie eine Reihe Werkzeugmaschinen von außerordentlicher Größe. Der Antrieb der größeren Maschinen erfolgt hauptsächlich durch Einzelmotoren auf elektrischem Wege. Den erforderlichen Drehphasenstrom liefert eine elektrische Zentrale von 600 PS. Doch bezieht das Werk gegenwärtig seinen Strombedarf von der „Energie électrique du Centre“, so daß die Zentrale als Reserve dient. In Arbeit befanden sich zur Zeit der Besichtigung neben einer großen Zahl neuerer Oelpressen, System Estrayer, drei große Fördermaschinen mit Ventilsteuerung. Außer den Kolbenmaschinen baut die Gesellschaft auch Dampfturbinen, System Zoelly; eine solche war auf einem zu Versuchszwecken besonders hergestellten Fundamente montiert und lief mit 3000 Umdrehungen in der Minute; sie besaß eine Mischkondensation nach Westinghouse-Leblanc, die stünd-

lich 3200 kg Dampf kondensiert. Bekanntlich gestatten diese Turbinen in Verbindung mit dem Rateau-Akkumulator eine rationelle Ausnutzung des Abdampfes. Die Zusammenstellung einer Fördermaschine mit einfacher Expansion und einer Turbine für niedrige Spannung bedeutet heutzutage einen gefährlichen Gegner für die elektrische Fördermaschine, sowohl was die Anlage- als auch was die Betriebskosten betrifft. Eine neuere Ausnutzung des Kraftüberschusses hat die Gesellschaft überdies noch in der Verwendung ihrer Kompressoren mit großer Geschwindigkeit und regulierbarer Leistung gefunden.

Der Besuch der Werke von Etaings in der Nähe von Couzon bildete den Schluß der Besichtigungen. Dieselben stellen in der Hauptsache Panzerplatten und Artilleriematerial her. Die großen Walzwerksanlagen sind in drei nebeneinanderliegenden großen Hallen untergebracht, die eine Länge von 240 m besitzen. Außer den großen Walzenstraßen zur Herstellung von Panzerplatten sind in denselben die großen Schmiedepressen und Hämmern aufgestellt. Außer der schon vorhandenen Presse von 4000 t Druck wird in einem neueren Teil des Gebäudes eine Presse von 6000 t Druck montiert, zu deren Bedienung ein elektrisch betriebener Laufkran von 120 t Tragfähigkeit bereits fertiggestellt ist. In einer weiteren Abteilung erfolgt die Bearbeitung der ungeheuren Rohblöcke für Geschützrohre, von geraden Achsen und gekröpften Wellen für die Marine, von Geschossen und sonstigen vorgeschmiedeten Stücken. Das Martinwerk hat seit seiner Errichtung vor 25 Jahren keine besonderen Veränderungen oder Erweiterungen erfahren; es können in demselben Stücke bis zu den größten Abmessungen gegossen werden. Ferner besitzt die Gesellschaft ein Tiegelstahlwerk in Verbindung mit einer Härteabteilung für kleine Bleche und kleines Geschützmaterial. Das Härten der Panzerplatten erfolgt in einer den Walzwerksanlagen angegliederten Abteilung. Sowohl Licht- als Kraftstrom für das Werk werden von einer Zentrale geliefert, die den Lichtstrom mit 110 Volt Spannung und den Kraftstrom mit 300 Volt Spannung erzeugt; letzterer stellt eine Betriebskraft von 1000 PS dar. Der sich immer mehr steigende Kraftbedarf wird sehr bald eine Vergrößerung der Zentralkraftstation durch Aufstellung neuer Dynamos erforderlich machen.

Deutsche Bunsen-Gesellschaft.

Die Gesellschaft hält ihre diesjährige Hauptversammlung in den Tagen vom 23. bis 26. Mai in Aachen ab. Als allgemeiner Verhandlungsgegenstand ist die Bedeutung der physikalischen Chemie für die Metallurgie in Aussicht genommen und es sind hierfür Vorträge von Geheimrat Riocke-Göttingen, Geheimrat Wüst-Aachen, Professor Tammann-Göttingen und Professor Schenck-Aachen zugesagt worden. In den Vorträgen wird die heutige Lehre von den Metallen und Legierungen behandelt werden. Außerdem sind bereits zahlreiche Einzelvorträge angemeldet.

Verband für autogene Metallbearbeitung.

Am 16. März wurde in Stuttgart unter dem obigen Namen ein Verband gegründet, der es sich zur Aufgabe gemacht hat, die autogene Schweißung und die hiermit verwandten Industrien zu fördern, und der diesen Zweck durch die Veranstaltung von Lehrkursen zur praktischen Ausbildung von zuverlässigen Schweißern an verschiedenen technischen Unterrichtsanstalten durch Herausgabe einer Verbandszeitschrift und Schaffung eines technischen Auskunftsbureaus erreichen will. Zum Geschäftsführer wurde Ingenieur Theo Kautny in Rodenkirchen bei Köln bestellt, der auch alle Auskünfte über den Verband erteilen wird.

Umschau.

Eine Walzenstraße mit kombiniertem Antrieb.

Auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Völklingen ist seit kurzem an einer zur Fabrikation von Draht und Stabeisen dienenden Walzenstraße, die bisher allein von einem Gasmotor von 2000 PS und 100 Umdr./Min. angetrieben wurde, eine bemerkenswerte Abänderung des Antriebes vorgenommen worden.*

Der Gasmotor war für eine Leistung der Drahtstraße von etwa 50 bis 60 t i. d. Schicht bestellt worden. Es zeigte sich aber sehr bald, daß er, wie dies im

Die Anordnung der Walzenstraße, die ebenso wie der Antriebs-Gasmotor von der Maschinenbau-Act.-Ges. vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch geliefert ist, geht aus Abbildung 1 hervor. Sie besitzt eine aus drei Gerüsten bestehende Vorstraße mit 450 mm Ballendurchmesser, sowie eine dreigeteilte Fertigstraße mit insgesamt 11 Gerüsten. Der erste Teil der Fertigstraße hat einen Ballendurchmesser von 350 mm, der zweite und dritte einen solchen von 280 bzw. 250 mm. Die beiden Motoren sind mit der Vorstraße und mit einer Seilscheibe von 7 m Durchmesser und rund 70 t Kranz- bzw. 100 t Gesamtgewicht unmittelbar gekuppelt.

Von dieser als Schwungrad wirkenden und mit 100 Umdr./Min. laufenden Seilscheibe wird die erste Fertigstraße durch neun Seile von 50 mm mit 250 Umdr./Min. betrieben, während die zweite und dritte Fertigstraße durch 12 bzw. 15 Seile ebenfalls von der Seilscheibe aus angetrieben werden und mit 400 bzw. 500 Umdr./Min. laufen. Auf der Straße kommen vorgewalzte Blöcke von 100×100 mm Querschnitt und rd. 130 kg Gewicht zur Auswalzung auf Draht von 4,9 mm Durchmesser, dickeres Rundeseisen und Bandeseisen.

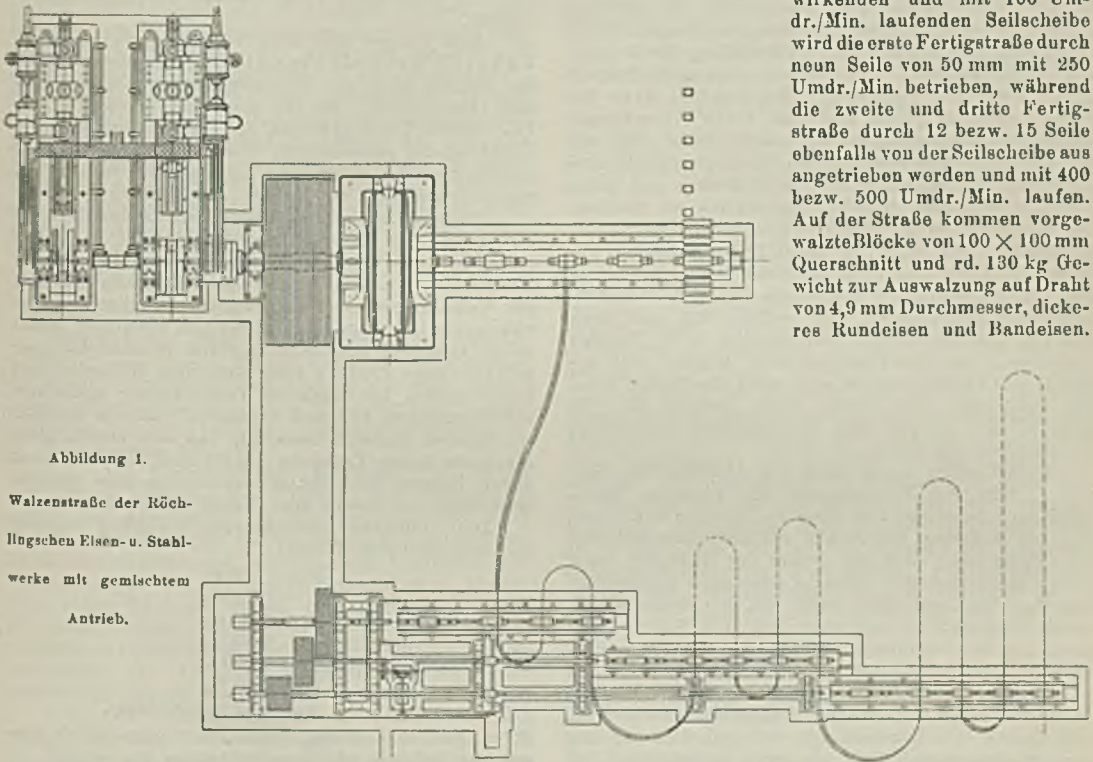


Abbildung 1.

Walzenstraße der Röchlingschen Eisen- u. Stahlwerke mit gemischtem Antrieb.

Anfange bei der Wahl von Gasmotoren für Antriebe fast stets der Fall war, zu klein gewählt worden war, und daß selbst die Leistung von 50 bis 60 t nicht erreicht wurde. Eine Verstärkung der Maschine war nicht möglich, und so entschloß man sich, um die Leistung der Straße auf wenigstens 100 t f. d. Schicht zu bringen, einen Elektromotor einzubauen, welcher den Gasmotor unterstützen sollte. Der Elektromotor wurde auf der verlängerten Kurbelwelle des Gasmotors angeordnet und sollte mit letzterem parallel laufen. Ferner wurde der Elektromotor so stark gewählt, daß er auch bei einem größeren Defekt der Gasmaschine für kurze Zeit den Betrieb der Drahtstraße, wenn auch mit entsprechend verminderter Leistung, allein übernehmen könnte.

* „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1908 S. 1140; vergl. auch „Zeitschr. d. Vereines deutscher Ingenieure“ 1909 S. 355. — Die Angaben sind wesentlich ergänzt nach frdl. Mitteilungen von maßgebender Stelle in Völklingen.

Um über den Energiebedarf des Walzwerkes ein genaues Bild zu gewinnen, wurden bei normalem Walzbetrieb Diagramme an dem Gasmotor genommen, die ergaben, daß der Elektromotor rd. 2000 PS normal leisten und vorübergehend um 100 % steigerungsfähig sein müßte. Wie aus dem Lageplan Abbildung 1 hervorgeht, ist der Elektromotor zwischen die mit dem Gasmotor gekuppelte Seilscheibe und die Vorstraße eingebaut worden. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß der Gasmotor nur abgekuppelt zu werden braucht, wenn der Elektromotor den Betrieb allein führen soll. Die konstruktive Durchbildung des Antriebes und dessen Montage war insofern mit Schwierigkeiten verknüpft, als der Elektromotor sich in eine vorhandene Anordnung einfügen mußte und daher nur ein verhältnismäßig geringer Raum in achsialer Richtung für ihn zur Verfügung stand. Andererseits mußte die Maschine, um den im Walzwerksbetrieb auftretenden Stößen gewachsen zu sein, besonders kräftig gebaut werden. Dabei war auf eine leichte Reparaturfähigkeit Rücksicht zu nehmen,

damit trotz des engen Raumes etwaige Ausbesserungen rasch und durchgreifend beseitigt werden können.

Zur Verstärkung des Fundamentes des Motors sind in dieses zwei kreuzweise übereinanderliegende Roste auf T-Trägern eingelassen, auf die sich die aus vier Teilen zusammengesetzte Grundplatte des Motors auflegt. Die Welle ist einerseits an der Seilscheibenwelle angeflanscht, deren eines Lager auf der Motorgrundplatte aufliegt, und anderseits in einem ebenfalls auf die Grundplatte aufgesetzten Ringschmierlager mit Kugelbewegung gelagert. Der Wellenstummel dient zur Aufnahme der die Motoren mit der Straße verbindenden Kupplung. Das Motorgehäuse wird heiderseits von starken Versteifungsschilden getragen, mit denen es nach Lösung der am Gehäuse angesetzten Füße um die Wellenachse gedreht werden kann. Dabei drehen sich die Schilde in zwei die Lagerböcke umfassenden, auf dem Fundament ruhenden Versteifungsböcken unter Vermittlung eines achteiligen Druckringes. Auf diesem werden die Schilde durch Schrauben eingestellt. Das Gehäuse ist in der Mitte wagrecht geteilt und wird durch Flansche und Schrauben zusammengehalten. Seine Füße sind mit beiden Teilen verschraubt. So ist es ermöglicht, gegebenenfalls den ganzen Ständer zu drehen und jeden Teil der Wicklung jederzeit zugänglich zu machen. Die Wicklung ist für 5000 Volt bemessen. Der Läufer ist ebenfalls zweiteilig. Er ist als Zweiphasenanter gewickelt und mit einem Flüssigkeitsanlasser verbunden. Die Leistungsfähigkeit der Straße ist nach dem Einbau des Elektromotors, wie beabsichtigt, auf etwa 100 t Draht von 4,9 mm Durchmesser in 10 Stunden gestiegen. Der Elektromotor wird hierbei voll belastet, und zeitweise sogar sehr stark überlastet, wenn die Temperatur der Blöcke etwas niedrig ist. Es geht hieraus hervor, daß die Maschine keineswegs zu groß gewählt wurde.

Ursprünglich hatte man die Absicht, den Gasmotor, falls der Elektromotor gut arbeitete, abzuschalten. Es zeigte sich aber im Betriebe sehr bald, daß das Anfahren der Straße mit dem Gasmotor ausgezeichnet ging, und als ferner der Gasmotor nach dreijährigem Betriebe keinerlei Störungen aufzuweisen hatte, so kam man doch davon ab, den Gasmotor mit einem Generator zu versehen, und den Betrieb ganz elektrisch durchzuführen. Maßgebend für diesen Entschluß waren in erster Linie die hohen Anlagekosten, welche durch das Hinzufügen eines Generators und eines weiteren Elektromotors entstanden sein würden; und ferner die Betrachtung, daß bei Einschaltung eines elektrischen Mittels ein ganz bedeutender Teil der Energie des Gasmotors verloren gehen würde. Die Sicherheit des Betriebes würde ebenfalls durch Anordnung eines weiteren Elektromotors nicht besser geworden sein, während die Betriebskosten sich gesteigert hätten. Der jetzt eingebaute 2000 PS-Elektromotor ist für die gewollte Leistung der Straße wesentlich zu schwach, um den Betrieb für eine Leistung von 100 t allein übernehmen zu können.

Interessant war es, den Parallelauf der elektrischen und der Gasmaschine zu beobachten. Man war vielfach der Ansicht, daß es Schwierigkeiten bereiten würde, den Elektromotor, auf der Schwungradwelle des Gasmotors sitzend, mit letzterem gut und sicher parallel laufend betreiben zu können, und man glaubte, es sei ein besonders empfindlicher und exakt wirkender Regulator an der Gasmaschine erforderlich. Es zeigte sich aber sehr bald, daß in dieser Beziehung keinerlei Schwierigkeiten auftreten. Nach längerer Betriebszeit ging man sogar dazu über, den Regulator des Gasmotors vollständig abzuhängen und die Maschine ohne einen solchen laufen zu lassen. Die Regulierung der Gasmaschine übernahm sodann der Elektromotor selbsttätig, wobei noch der Vorteil

erzielt wurde, daß der Gasmotor stets mit der größten Belastung laufen konnte, und auf diese Weise vollständig ausgenutzt wurde, während nur die fehlende Energie von der Zentrale durch den Elektromotor entnommen wurde.

In dieser Weise wird der Betrieb schon längere Zeit geführt, und es hat sich gezeigt, daß der Stromverbrauch wesentlich gesunken ist. Wenn Stabeisen, z. B. Rundstabeisen über 8 mm, und Bandstabeisen gewalzt werden, so ist der Kraftbedarf geringer, und der Elektromotor wird ausgeschaltet. Der Gasmotor übernimmt alsdann den Betrieb des Walzwerkes ganz allein. Sein Regulator wird wieder angekuppelt, und die Tourenzahl wird meistens etwas vermindert.

Pulverförmiges Ferrowolfram.

Von geschätzter Seite erhalten wir folgende Mitteilung:

„Seit einiger Zeit wird von der Chemischen Fabrik Fürth ein Produkt in den Handel gebracht, für das ich mich als Spezialstahlmann sogleich lebhaft interessierte: Es ist dies ein Ferrowolfram in Pulverform. Die Ergebnisse, die einer einvierteljährigen Untersuchung entstammen, glaube ich meinen Fachgenossen, die genötigt sind mit Wolfram zu arbeiten, nicht vorenthalten zu dürfen.

Zunächst fiel mir die Pulverform an dem Material auf, zumal ich früher einmal durch einen Fachmann auf eine pulverförmige Ferrolegierung aufmerksam gemacht wurde, die, unter dem Mikroskop besesehen, gar keine Legierung war, sondern lediglich ein mechanisches Gemenge von äußerst fein verteiltem Metall neben kleinsten Eisenteilchen. Ich brachte das neue pulverförmige Produkt auch unter das Mikroskop und konnte selbst bei stärkster Vergrößerung keine verschiedenartigen Teilchen erkennen. Dieses Resultat wurde noch dadurch bestätigt, daß sich mittels eines Magneten keine Trennung vornehmen ließ und auch durch längere Einwirkung von Säuren eine schnelle Scheidung des Eisens vom Metall nicht möglich war.

Die nunmehr ausgeführten Analysen ergaben folgende höchsten Werte:

W	=	85 %
C	=	0,30 %
Si	=	0,45 %
Mn	=	0,45 %
Al + Ca + Mg	=	0,25 %
S	=	0,01 %

Sn, P, Cu, As nicht nachweisbar.

Diese Zahlen bewiesen, daß auch hinsichtlich chemischer Reinheit nichts zu wünschen übrig blieb.

Nunmehr ging ich an praktische Proben und konnte folgendes feststellen: Das pulverförmige Ferrowolfram dürfte hauptsächlich für die hochwolframhaltigen Stähle (Schnelldrehstähle) in Frage kommen, hat doch gerade bei deren Darstellung der Werkzeugstahlmann immer mit kleineren oder größeren Schwierigkeiten zu kämpfen, deren Beseitigung zum größten Teil von der richtigen Auswahl des zu legierenden Wolframs bzw. Chroms abhängig zu sein scheint.

Nächst der chemischen Reinheit spricht für ein gutes Endresultat die Legierungsfähigkeit der Metalle, und diese wieder ist abhängig von dem Schmelzpunkt der den Stahl charakterisierenden Fremdkörper. Je näher ihr Schmelzpunkt dem des Eisens und Stables liegt, um so inniger werden sich Eisen und Metalle legieren, bzw. um so glatter wird die Entstehung der Metallkarbide vorstatten gehen. Da nun der Schmelzpunkt des Ferrowolframs bedeutend unter dem des Wolframmetalles liegt, dürfte sich tatsächlich das Ferrowolfram besser für die Spezialdarstellung eignen, als metallisches Wolfram. Dazu kommt noch, daß das Oxydationsvermögen der Ferrolegierung ein weit geringeres ist als das des reinen bzw. fast reinen

Metalles. Es findet eine sehr geringe Verschlackung des Wolframs statt, so daß der Verlust an diesem teuren Material tatsächlich gleich Null ist.

Daß durch den pulverförmigen Zustand der Ferrolegierung die Legierbarkeit nur erhöht werden kann, das Oxydationsvermögen durch die Pulverform zum mindesten nicht zunimmt, liegt auf der Hand. Aus der höheren Legierbarkeit und dem ganz geringen Oxydationsvermögen entspringen aber praktische Vorteile, die sich jeder Spezialfachmann nur wünschen kann.

Einmal vergießt sich das Fertigprodukt sehr schön dünnflüssig, es liegt keine Gefahr vor, daß sich der Trichter verstopft; zweitens ist eine intensive mechanische Mischung durch Umgießen nicht in dem Maße nötig wie bei der Verwendung von reinem Wolframmetall, dessen spezifisches Gewicht bedeutend höher ist als das des Ferrowolframs; während ersteres sich beim Beginn des Schmelzprozesses zu Boden setzt, verteilt sich letzteres im Schmelzgut besser. Ein weiterer Vorteil, der durch bessere Legierbarkeit hervorgerufen wird, scheint das geringere Lunkern des Stabes zu sein, und nicht zuletzt ist die gute Schmiedbarkeit des fertigen Materials bestmündig für den Spezialstahlmann, zur Herstellung seiner hochlegierten Stähle ein Ausgangsprodukt zu wählen, das ihm eine glatte Verarbeitung gewährleistet. — Alles in allem dürfte das neue pulverförmige Ferrowolfram berufen sein, in den Spezialstahlwerken mit Erfolg gegen seine älteren Konkurrenten, das stückförmige Ferrowolfram und das metallische (bezw. 96 bis 98%ige) Wolfram, anzukämpfen.“

Kartellvertrag der Arbeitgeberverbände.

Zwischen der „Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände“ und dem „Verein deutscher Arbeitgeberverbände“ ist nachfolgender Vertrag, der einen erfreulichen weiteren Schritt auf dem Wege der Einigung der deutschen Industrie bedeutet, geschlossen worden.

Der Vertrag lautet:

§ 1. Die Vertragschließenden betrachten es als ihre oberste gemeinsame Aufgabe, den Zusammenschluß der Arbeitgeber zu Arbeitgeberverbänden zu fördern. Sie haben zu diesem Behufe ihre Mitgliederlisten ausgetauscht und werden auch künftighin von Veränderungen im Mitgliederbestande dem andern Teile sofort Nachricht geben, jeden direkten Verkehr der einen Zentrale (Hauptstelle oder Verein deutscher Arbeitgeberverbände) mit den Mitgliedern der andern unterlassen und auf ihre Mitglieder im Sinne der fruchtbareren Lösung gemeinsamer Aufgaben hinwirken.

§ 2. Die Vertragschließenden verpflichten sich gegenseitig, darauf hinzuwirken, daß streikende oder ausgesperrte Arbeiter während der Dauer der Bewegung in den Betrieben der angeschlossenen Mitglieder keine Beschäftigung finden. Eine Nachprüfung über die Berechtigung des Ausstandes oder der Aussperrung findet nicht statt, wenn erklärt wird, daß eine solche Prüfung ordnungsgemäß vorgenommen ist.

§ 3. Als wichtige Aufgabe betrachten die Vertragschließenden weiter die gemeinsame Förderung des Arbeitsnachweises der Arbeitgeber und zwar sowohl in den Fachverbänden als auch in den gemischten Verbänden. Die jährlichen Arbeitsnachweiskonferenzen sollen in Zukunft gemeinsam abgehalten werden.

§ 4. Die Vertragschließenden suchen des fernern gemeinsam zu fördern: den Schutz der Arbeitswilligen, sowie die Durchführung der Streikklausel. — Die Frage, ob und inwieweit ein Zusammenarbeiten der beiderseitigen Streikversicherungseinrichtungen erreichbar ist, bleibt den hierfür bestehenden besonderen Organen der Vertragschließenden zur Entschließung überlassen.

§ 5. Sofern im einzelnen Falle den von Streik, Boykott oder Aussperrung betroffenen Arbeitgebern

über den Rahmen des § 2 hinaus Hilfe geleistet werden soll, bleibt die Entscheidung hierüber den beiderseitigen Organen von Fall zu Fall vorbehalten.

§ 6. Zur dauernden Aufrechterhaltung der Föhlung zwischen den beiden Zentralen wird ein ständiger Kartellausschuß eingesetzt, in welchen von jeder Seite fünf Mitglieder entsandt werden. Der Kartellausschuß ist lediglich eine beratende Stelle und tritt nach Bedarf zusammen. In folgenden Fragen soll der Kartellausschuß um Begutachtung ersucht werden: 1. wenn Hilfe über den Rahmen der in § 2 ausgesprochenen Verpflichtung hinaus in Anspruch genommen wird (§ 5); 2. wenn Meinungsverschiedenheiten auf Grund dieses Vertrages zwischen den vertragschließenden Teilen auszugleichen sind; 3. wenn gemeinsame Maßnahmen zur Wahrung der allgemeinen Arbeitgeberinteressen ergriffen werden sollen. — Die Leitung der Verhandlungen und demgemäß auch die Einberufung des Kartellausschusses liegt abwechselnd in den Händen der vertragschließenden Teile.

§ 7. Das Kartell erhebt keine Beiträge, jede Zentrale übernimmt die auf sie fallenden Ausgaben.

Die Schifffahrtsabgaben.

Der „Reichsanzeiger“ veröffentlicht den „Entwurf eines Gesetzes betreffend die Erhebung von Schifffahrtsabgaben“. Der Entwurf hat folgenden Wortlaut:

Artikel I.

Im Artikel 54 der Reichsverfassung wird der Abs. 3 Satz 2 gestrichen. Der Abs. 4 enthält folgende Fassung:

In allen Häfen und auf allen natürlichen Wasserstraßen dürfen Abgaben nur für solche Werke, Einrichtungen oder sonstige Anstalten erhoben werden, welche den Verkehr wesentlich erleichtern. Diese Abgaben sowie die Abgaben, welche auf künstlichen Wasserstraßen erhoben werden, dürfen bei staatlichen Anstalten oder Wasserstraßen die zur Herstellung und Unterhaltung erforderlichen Kosten nicht übersteigen. Der Bemessung der Abgaben mit Ausnahme der Abgaben für die dem örtlichen Verkehr dienenden Anstalten können im Bereiche der Binnenschifffahrt die Gesamtkosten für ein Stromgebiet oder Wasserstraßennetz zugrunde gelegt werden. Auf die Flößerei finden diese Bestimmungen insoweit Anwendung, als dieselbe auf schiffbaren Wasserstraßen betrieben wird.

Artikel II.

§ 1. Werden auf einer gemeinsamen natürlichen Wasserstraße von mehreren Bundesstaaten Abgaben für den durchgehenden Verkehr erhoben, so darf dies nur auf Grund eines einheitlichen Tarifs geschehen. In Ermangelung einer Verständigung der Staaten über den Tarif entscheidet der Bundesrat.

§ 2. Schließen sich mehrere Bundesstaaten zu einem Zweckverbande zusammen, um auf gemeinsamen natürlichen Wasserstraßen oder innerhalb eines gemeinsamen Stromgebietes auf gemeinsame Rechnung Abgaben für den durchgehenden Verkehr zu erheben, so gelten für einen solchen Verband die Vorschriften der §§ 3 bis 9.

§ 3. Die Abgaben sind innerhalb des Verbandes auf Grund eines einheitlichen Tarifs zu erheben. Ausnahmen können durch den Bundesrat zugelassen werden.

§ 4. Die Einnahmen aus den Abgaben sind nur zur Deckung der Kosten für Herstellung und Unterhaltung von Werken, Einrichtungen oder sonstigen Anstalten, welche den durchgehenden Verkehr im Gebiete des Verbandes wesentlich erleichtern, zu verwenden und unter die Staaten nach dem Maßstabe derjenigen Aufwendungen zu verteilen, welche ein jeder mit Zustimmung des Verbandes für das gemeinsame Wasserstraßennetz im Schifffahrtsinteresse gemacht hat.

§ 5. Die an dem gemeinsamen Wasserstraßennetze beteiligten Staaten sind verpflichtet, bei der Er-

hebung von Schiffsabgaben für Rechnung der Zweckverbände mitzuwirken.

§ 6. Die Ufergemeinden können durch die Landeszentralbehörden zur Mitwirkung bei der Abgabenerhebung gegen ein die Erhebungskosten deckendes Entgelt verpflichtet werden. Die Abgaben sind nach den für staatliche Verwaltungsgebühren maßgebenden Bestimmungen beizutreiben. Zur Entrichtung der Abgaben sind der Schiffseigner, der Schiffer und nach Maßgabe seines Landungsanteils der Absender als Gesamtschuldner verpflichtet.

§ 7. In der Verwaltung der Zweckverbände ist den Schiffahrtbeteiligten eine Mitwirkung einzuräumen.

§ 8. Jeder an einer gemeinsamen natürlichen Wasserstraße oder an einem gemeinsamen Stromgebiete beteiligte Staat hat das Recht, einom von anderen Staaten für diese Wasserstraße oder dieses Stromgebiet gebildeten Zweckverbände beizutreten. Wird über die Bedingungen des Beitritts keine Einigung erzielt, so entscheidet der Bundesrat.

§ 9. Tritt ein nach § 8 zum Beitritte berechtigter Staat dem Zweckverbände nicht bei, so kann er, sofern dies zur Verwirklichung der Zwecke des Verbandes erforderlich ist, von dem Bundesrate verpflichtet werden, dem Zweckverbände beizutreten und Stromverbesserungen zu dulden oder nach seiner Wahl vorzunehmen. Dem verpflichteten Staate dürfen hierdurch Ausgaben nicht erwachsen.

Artikel III.

Zur Deckung der vor dem Inkrafttreten dieses Gesetzes auf natürliche Wasserstraßen verwendeten

Kosten dürfen Schiffsabgaben nicht erhoben werden. Diese Vorschrift findet auf die Kosten von Stromverbesserungen, welche am 1. April 1905 noch nicht vollendet gewesen sind, keine Anwendung.

Artikel IV.

Die Vorschriften der Artikel II und III finden auf bestehende Schiffsabgaben keine Anwendung.

Artikel V.

Landesrechtliche Vorschriften, einschließlich der zwischen Bundesstaaten bestehenden Vertragsrechte, welche der Erhebung von Schiffsabgaben entgegenstehen, treten außer Kraft.

Dem Entwurf ist eine ausführliche Begründung beigegeben. „Der die neue Fassung des Artikels 54 enthaltende Artikel I der Gesetzesvorlage bezweckt, wie es darin heißt, die Ausräumung sämtlicher Streitfragen, welche an den bisherigen Wortlaut sich geknüpft haben, und die Ausfüllung aller Lücken, die in der alten Verfassung sich darzubieten scheinen. Der Rechtsinhalt der Verfassung soll in seiner ganzen Ausdehnung, nicht nur aus dem Gesichtspunkte seines etwaigen Widerspruchs mit dem preußischen Landesgesetz vom 1. April 1905, hier klargestellt werden. Dagegen enthalten die Artikel II bis V der Vorlage nicht Verfassungsgerecht, sondern gewöhnliches Reichsrecht. Sie bezwecken, die Abgabenerhebung auf gemeinsamen Wasserstraßen gemäß Artikel 4 Nr. 9 der Reichsverfassung in einer für die nationalen Verkehrsinteressen unbedenklichen und insbesondere für die künftige Entwicklung des deutschen Wasserstraßennetzes förderlichen Weise zu regeln.“

Bücherschau.

„Hütte“. Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Akademischen Verein Hütte. Zwanzigste Auflage. Mit über 1600 in den Satz eingedruckten Abbildungen. Berlin 1908, Wilhelm Ernst & Sohn. Zwei Bände in Leinen gebunden 12 *M.* in Leder 14 *M.*

Wie bei der Besprechung der 1905 erschienenen neunzehnten Auflage des Handbuchs,* kann auch heute die in zwei Bänden neuerschienene Auflage als eine mit einer großen Zahl neuer Abbildungen versehene Erweiterung und teilweise Neubearbeitung begrüßt werden. In dem Vorwort des Werkes wird mitgeteilt, daß im Frühjahr 1909 ein besonderer Band als „Taschenbuch für Eisenhüttenleute“ erscheinen werde. Bisher finden sich die den Hüttenmann speziell interessierenden Zusammenstellungen in unübersichtlicher Weise zerstreut in den beiden Bänden. Es mag dieses, abgesehen von der unhandlichen Form des „Taschenbuches“, der Grund sein, weshalb man die „Hütte“ so wenig im Gebrauch der praktischen Eisenhüttenleute findet. Sodann ist aber auch eine gründliche Bearbeitung des teilweise veralteten Stoffes am Platze. Den gewaltigen Fortschritten auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens in den letzten zehn Jahren ist nur in ungenügender Weise Rechnung getragen, wir verweisen z. B. auf die, sage und schreibe, zwei Seiten umfassende Abteilung Walzwerke. Diese ganz unzulänglichen und teilweise unrichtigen Angaben werden heute schwerlich beim Ausbau eines Walzwerkes zu verwerten sein. Stühlsens und Fehlends Ingenieurkalender, welche man, nebenbei bemerkt, wirklich in die Tasche stecken kann, bringen ein weit ausführlicheres und brauchbareres Material. Man kann sich dem Eindruck nicht verschließen, daß in den bisher erschienenen Auflagen der „Hütte“ der großen

deutschen Eisen- und Stahlindustrie der neuesten Zeit ein zu geringer Raum angewiesen und die Abteilung stiefmütterlich behandelt worden ist. Bestärkt wird man in dieser Ansicht bei Durchsicht der in der Vorrede des Werkes angegebenen Mitarbeiter; vergebens sucht man hier die Namen unserer erfahrenen Männer von „Stahl und Eisen“. Wir würden uns freuen, wenn das demnächst erscheinende Taschenbuch für Eisenhüttenleute auf dem Arbeitstische des Hüttenmannes als unentbehrliches Werkzeug seinen Platz fände. Mit diesem Wunsche rufen wir unseren strebsamen jungen Eisenhüttenleuten zur unverdrossenen Weiterarbeit ein Glückauf zu.

August Spannagel.

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

Steinmeyer, H., Oberlehrer in Braunschweig: *Schulwahl (und Berufswahl) nach Lehrplan, Befähigung und Berechtigungen.* Gymnasium? Realgymnasium? Oberrealschule? Reformschule? Für Eltern und sonstige Interessenten. Braunschweig 1908, Ad. Hafforburgs Buchhandlung (in Kommission). 1 *M.*

„The Ironmonger“ *Metal Market Year-Book 1909.* Published by „The Ironmonger“. London (E. C., 42 Cannon Street) 1909. Geb. sh 2/6 d.

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 286.

Walter, E., Ingenieur: *Der entleuchtete Heizbrenner für Gase und flüssige Brennstoffe.* Mit 87 Abbildungen. Halle a. d. S. 1909, Carl Marhold. 1 *M.*

Werneburg, P., Regierungs- und Baurat: *Ueber die Ausführung und Verwertung von Wasserkraftwerken an kanalisiertem Flüssen, insbesondere an der zu kanalisierenden Mosel und Saar.* (Südwestdeutsche Wirtschaftsafragen. Herausgegeben von Dr. Alexander Tille. Heft 14.) Saarbrücken 1909, C. Schmidtke (i. Komm.). 1 *M.*

* „Stahl und Eisen“ 1906 S. 371.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unterm 20. d. M. aus Middlebrough wie folgt berichtet: Das Roheisengeschäft war auch in dieser Woche recht still. Vorgestern war der Markt etwas fester. Trotz der bevorstehenden Eröffnung der nordischen Häfen und des lange erwarteten Wiederbeginnes der Schifffahrt auf den deutschen Strömen ist von einer Belebung der Nachfrage nichts zu merken. Die Abladungen über See bleiben gering. Für sofortige Lieferung sind die Preise hier ab Werk für Gießereieisen G. M. B. Nr. 1 sh 48/9 d bis sh 49/—, für Nr. 3 sh 46/3 d bis sh 46/6 d, für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 55/— netto Kasse, für Lieferung im April und Mai 3 d mehr. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 46/— bis sh 46/1 d. In Connals hiesigen Lagern befinden sich jetzt 190541 tons, darunter 188506 tons Nr. 3. Die März-Verschiffungen betragen ungefähr 50500 tons.

Stahlwerks - Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf. — In der am 18. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung des Stahlwerks-Verbandes wurde über die Geschäftslage folgendes mitgeteilt:

Der Abruf von Halbzeug im Inland hält sich auf der bisherigen Höhe. Der Verkauf für das II. Vierteljahr wurde zu den seitherigen Preisen und Bedingungen freigegeben. — Auf dem Auslandsmarkte ist eine Aenderung seit dem letzten Berichte nicht eingetreten. — In Oberbaumaterial ist der Hauptbedarf der Reichseisenbahnen eingegangen, der ebenfalls hinter dem vorjährigen erheblich zurückbleibt. Ebenso sind die Lieferfristen im Gegensatz zu den seitherigen Gepflogenheiten ziemlich weit hinausgerückt. In Billenschienen wurden wieder größere Aufträge mit einer Anzahl städtischer Verwaltungen abgeschlossen. Das Grubenschienengeschäft war in den letzten Wochen weniger lebhaft. — Vom Ausland gingen weitere Anfragen und Aufträge auf schwere Schienen in befriedigendem Umfange ein. — Im Inlandsgeschäfte von Formeisen ist die Frühjahrsbelebung infolge der ungünstigen Witterung, die ein kräftigeres Einsetzen der Bautätigkeit verhindert, noch nicht eingetreten. Nach Norddeutschland ist außerdem der Versand infolge der geschlossenen Schifffahrt noch nicht möglich. In einer ganzen Anzahl größerer Städte jedoch liegt eine erheblich größere Menge Baugesuche als im vorigen Frühjahr vor. — Das Auslandsgeschäft wird durch die gleichen Verhältnisse beeinflusst wie das Inland, dazu drückt infolge des Stilliegens des Formeisenengeschäftes in Großbritannien der englische Wettbewerb auf die Preise.

Stahlformguß-Verband der oberschlesischen Werke, Gleiwitz. — In der am 18. d. M. in Gleiwitz abgehaltenen Sitzung wurde die Verlängerung des Verbandes bis zum Jahreschluß und die Nachprüfung der Preislisten beschlossen.

Zur amerikanischen Zolltarifreform. — Der Tarifausschuß hat vor einigen Tagen dem Kongreß die Tarifvorlage unterbreitet. Der Vorsitzende erläuterte die einzelnen neuen Sätze und führte aus, daß der Ausschuß lediglich, um die Einnahmen zu erhöhen, einige Artikel aus der Freiliste gestrichen und für andere den Zoll erhöht habe, und zwar handele es sich meistens um Luxusartikel. Die aus dem Zolltarif erwarteten Einnahmen werden auf 300 Millionen Dollar geschätzt. Zum Teil sehr wesentliche Zollermäßigungen sollen bei Chemikalien, Eisen, Stahlwaren, Maschinen jeder Art und landwirtschaftlichen Geräten erfolgen; Eisenerz soll auf die Freiliste gesetzt werden. Den Zoll auf Roheisen I und Spiegeleisen will man von 4 auf 2½ § f. d. Tonne herab-

setzen, den auf Eisen- und Stahlabfälle von 4 § auf 50 Cent, den auf Eisen, das mit Holzkohle erblasen ist, von 12 auf 6 § f. d. Tonne, den auf Träger von $\frac{5}{10}$ auf $\frac{3}{10}$ Cent f. d. Pfund, den auf Schmiedeeisen von 35 auf 30 % ihres Wertes. Der Zoll auf Eisenbahnschwellen, Stahlschienen, Eisenteile, Hufeisen und Nügel soll um die Hälfte, der auf Blei, Zinkerze und Blockeisen um ein Drittel vermindert werden. Wie die Tagespresse hierzu meldet, sind die Industriellen über die vielen weiter beabsichtigten erheblichen Herabsetzungen der Zölle auf Eisen- und Stahlwaren erstaunt, da sie größere Ermäßigungen als 25 bis 30 % nicht erwartet hatten. Die Zollermäßigungen überwiegen die Erhöhungen bedeutend. Die Schutzzölle sind um 40 %, die Zölle auf andere Waren entsprechend herabgesetzt. Die Tarifvorlage sieht Mindest- und Höchstzölle vor, die durchschnittlich 20 % höher sind. Der Mindesttarif soll allen Ländern zugute kommen, die den Vereinigten Staaten die Meistbegünstigung einräumen. Die bestehenden Handelsabkommen sind nach Maßgabe ihrer Bestimmung zu kündigen. Der Entwurf sieht ferner für die Angehörigen fremder Länder patentgesetzliche Bestimmungen vor, ähnlich denen, die auf Amerikaner in diesen Ländern Anwendung finden.

Die japanische Eisenindustrie und die Schutz-zollfrage. — In dem letzten Jahresbericht der Direktoren der Kaiserlich Japanischen Stahlwerke in Wakamatsu war festgestellt worden, daß die einzige Hoffnung für eine Erhaltung dieser Industrie die Erhöhung der Eingangszölle für Eisen- und Stahlzeugnisse sei.* Im Widerspruch mit dieser Feststellung sind die Bemerkungen von Wada, dem früheren Leiter der genannten Eisenwerke, für alle an der Einfuhr von Eisen und Stahl nach Japan Beteiligten von Interesse.

Nach den Mitteilungen eines Tokioer Nachrichtensbureaus äußert sich Wada ungefähr dahin: Wenn ein Eisenwerk mit Erfolg betrieben werden soll, müssen ihm alle notwendigen Rohstoffe, wie z. B. Erze und Kohlen, nahe zur Hand sein. Bezüglich des Werkes in Wakamatsu und anderer japanischer Eisenwerke ist aber diese Vorbedingung durchaus nicht erfüllt. So muß z. B. der gesamte Erzbedarf von den Dayagruben in China gedeckt werden. Auf Grund der geschlossenen Verträge wird das Erz zu laufenden Marktpreisen geliefert, und hieraus folgt, daß ein Bezug aus anderen Quellen nur dazu beitragen würde, den Preis zu steigern, wodurch einem erfolgreichen Arbeiten der Regierungswerke ein weiteres Hindornis bereitet würde. Weiterhin ist die Kohle, die von Pinghsiang bezogen wird, für Schmelzzwecke der japanischen Kohle weit überlegen. Sollte irgend ein Ausländer die Erlaubnis erhalten, Eisenwerke in einem ausgedehnteren Maßstabe in China zu errichten, so würden dadurch die japanischen Eisenbetriebe einen Schlag erleiden, von dem sie sich unmöglich erholen könnten. Der einzige Weg, um die japanischen Betriebe irgendwie wirtschaftlich zu gestalten, ist der, das Geschäft zu spezialisieren und nicht, wie bisher, jedes und alles in kleinem Maßstabe fabrizieren zu wollen, wie Bleche, Draht, Röhren, Schienen usw. Wenn die Werke gezwungen wären, ihre Produktion auf die Lieferung von Erzeugnissen für Heer und Marine und Eisenbahnmateriale zu beschränken, so könnte man wohl einen Weg zum Erfolg sehen. Bezüglich der anderen Erzeugnisse aber sind wir, so schließt Wada, auf das Ausland angewiesen, und wenn die Regierung ihre Augen diesen Tatsachen

* Vgl. auch „Stahl und Eisen“ 1908 S. 788.

nicht verschleißt und mit dem Schutzzoll auf Eisen- und Stahlerzeugnisse aufräumt, so werden die Verbraucher in der Lage sein, solche Gegenstände zu einem niedrigeren und angemesseneren Preise zu beziehen.

Dürener Metallwerke, Act.-Ges. in Düren (Rheinland). — Nach dem Geschäftsberichte für das Jahr 1908 war das Werk im großen und ganzen befriedigend beschäftigt. Der Gesamtabsatz konnte vermehrt werden und dementsprechend läßt auch der Betriebsüberschuß einen Fortschritt erkennen.

Aktienkapital 3 000 000 \mathcal{M} , Rücklagen 612 379,80 \mathcal{M} . — Gewinnvortrag 85 035,87 \mathcal{M} , Betriebsüberschuß einschließlich Einnahmen aus Patent- und Zinsenrechnung 1 020 936,46 \mathcal{M} ; allgemeine Unkosten 232 756,69 \mathcal{M} , Abschreibungen 276 320,48 \mathcal{M} , Reingewinn mit Vortrag von 1907 596 895,16 \mathcal{M} : zur besonderen Rücklage 100 000 \mathcal{M} , als Tantiemen für den Aufsichtsrat 29 185,93 \mathcal{M} , als Dividende 360 000 \mathcal{M} (12 %), als Vortrag 107 709,23 \mathcal{M} .

Gelsenkirchener Bergwerks-Actiengesellschaft, Rheinl. bei Gelsenkirchen. — Der Aufsichtsrat hat beschlossen, der am 17. April stattfindenden Hauptversammlung zur Beschaffung der Mittel für den weiteren Ausbau der Gesellschaft, in erster Linie für ein neues Hochofenstahlwerk in Esch, das zur Ausnutzung der reichen Eisenerzgruben der Gesellschaft bestimmt ist, eine Kapitalerhöhung von 26 000 000 \mathcal{M} und die Ausgabe einer Anleihe von 20 000 000 \mathcal{M} vorzuschlagen. Die 26 000 000 \mathcal{M} neuer Aktien, die für die drei Baujahre 1909, 1910 und 1911 auf die Vorzugsdividende von 6% beschränkt werden und mit 1912 in den Genuß der vollen Dividende treten sollen, würden mit 25% zuzüglich des Aufgeldes alsbald mit den restlichen 75% etwa zum 31. März 1910 einzuzahlen sein. Es besteht die Absicht, sie den alten Aktionären im Verhältnis von fünf alten zu einer neuen Aktie zum Bezuge anzubieten. Die Ausgabe der Anleihe soll nach Maßgabe des Bedarfs erfolgen.

Gesellschaft für Linde's Elsmaschinen, Actiengesellschaft in Wiesbaden. — Der Gesellschaft ist die Projektierung bzw. Lieferung der bisher weit aus größten Kühlturmanlage für Hochofengebläse* übertragen

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 283.

worden. Ueber die ungewöhnlichen Größenverhältnisse dieser Anlage, die im Ruhrgebiet errichtet wird, gibt die Tatsache einen Begriff, daß für den Kompressor allein gegen 800 PS benötigt werden, daß eine Länge von etwa 32 km Rohrschlangen zur Verwendung gelangt und daß in jeder Sekunde 25 cbm Luft intensiv abgekühlt werden, entsprechend der Herstellung von $4\frac{1}{2}$ kg Eis in derselben Zeit.

Hahnsche Werke, Aktiengesellschaft zu Berlin. — In der kürzlich abgehaltenen Generalversammlung wurde die Bilanz für das Betriebsjahr 1908 vorgelegt. Nach Abschreibung von 600 000 (i. V. 600 000) \mathcal{M} auf die Werksanlagen verbleibt ein Reingewinn von 888 067 (988 498) \mathcal{M} , der wie folgt verteilt wird: Rücklage 50 000 (50 266) \mathcal{M} , Tantiemen, Belohnungen und Zuweisungen an Beamten- und Arbeiter-Stiftungen 98 000 (93 500) \mathcal{M} , Dividende 660 000 \mathcal{M} = 12% (770 000 \mathcal{M} = 14%), Vortrag auf neue Rechnung 80 067 (74 731) \mathcal{M} . Wie wir der „Düsseld. Ztg.“ entnehmen, äußerte sich der Vorstand über die Geschäftslage im laufenden Betriebsjahre dahin, daß die erhoffte Besserung des Frühjahrgeschäftes bisher nicht eingetreten ist, und daß die unsicheren politischen Verhältnisse sowie auch der besonders strenge Winter bisher eine Belebung des Geschäftes verhindert haben. Die Verwaltung hofft indessen, daß, wenn die politische Spannung nachläßt, sich mit dem Eintreten besserer Witterung die Nachfrage vergrößern wird, zumal da die eingehenden, fast stets für sofortige Ausführung erteilten Bestellungen darauf schließen lassen, daß die Lager der Händler stark gelichtet sind.

Sieger Act.-Ges. für Eisenkonstruktion, Brückenbau und Verzinkerel, Geisweid, Kreis Siegen. — Die Gesellschaft konnte nach dem Berichte des Vorstandes für das abgelaufene Jahr noch ein günstiges Ergebnis erzielen, da der allgemeine wirtschaftliche Rückgang sich bei dem Unternehmen erst im letzten Vierteljahre empfindlicher bemerkbar machte. Gesamtumsatz 2533 164,75 (i. V. 3 183 717,98) \mathcal{M} . Aktienkapital 1 000 000 \mathcal{M} , Rücklagen 35 000 \mathcal{M} ; Betriebsüberschuß 257 581,55 \mathcal{M} , Abschreibungen 74 258,24 \mathcal{M} , Reingewinn 183 323,31 \mathcal{M} : zur Rücklage 10 000 \mathcal{M} , als Tantiemen 33 397,89 \mathcal{M} , für Belohnungen, den Arbeiterunterstützungsbestand und gemeinnützige Zwecke 9 925,42 \mathcal{M} , als Dividende 100 000 \mathcal{M} (10%), zum Vortrag auf neue Rechnung 30 000 \mathcal{M} .

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Elsenser sind durch * bezeichnet.)

- Eichel*, Eugen: *Ueber amerikanische elektrische Bahnen.*
 Hanemann, Heinrich, Dipl.-Ing.: *Ueber die Reduktion von Silicium aus Tiegelmaterialein durch geschmolzenes kohlehaltiges Eisen.* Dissertation. (Berlin, Königl. Techn. Hochschule*.)
 Jahresbericht, Dritter, der Handelskammer* in Duisburg, für 1908.
 Krassa, Paul, Dipl.-Ing.: *Das elektromotorische Verhalten des Eisens mit besonderer Berücksichtigung der alkalischen Lösungen.* Dissertation. (Karlsruhe, Großherzogl. Techn. Hochschule*.)
 Stützel, Hermann, Dipl.-Ing.: *Studien in der Fluoreneihe.* Dissertation. (Stuttgart, Königl. Techn. Hochschule*.)

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Baljon, H., Obergeringieur, Rotterdam, Provenierstr. 74.
 Eichner, Wilh., Ingenieur, Leipzig-Gohlis, Wahrenstr. 20.
 Knüppfer, Rudolf, Bergingenieur, Jurjewski-Sawod, Gouv. Jekaterinoslaw, Rußland.

- Koerfer, Johann, Betriebsassistent der Fa. Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr.
 Müller, Robert Willy, Dipl.-Ing., Peine, Glockenstr. 1.
 Nettlenbusch, Wilh., Maschinen-Ingenieur der Geisweider Eisenwerke, A.-G., Geisweid.
 Richard, Otto, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Kalk, Mittelstr. 2b.
 Sauer, Franz, Dinas Silica Works, Hirwain bei Aberdare, England.
 Sylvester, Emilio, Obergeringieur, Königshütte, O.-S.
 Theusner, Dr.-Ing. Martin, Herzogenrath bei Aachen.
 Trenkler, Hugo R., Dipl.-Ing., techn. Leiter der Fa. Josef Maly, G. m. b. H., Dresden A 3, Sidonienstr. 15.
 Wedemeyer, Dr.-Ing. Otto, Betriebsdirektor und stellv. Direktor der Maschinenfabrik Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
 Winner, F. W., Direktor, Konstantinopel, Deutsches Postamt.

Neue Mitglieder.

- Bracht, Obergeringieur des Rheinischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereins, Düsseldorf, Kreuzstr. 38.
 Carter, Emmet B., Mechanical-Engineer, The Midvale Steel Co., Philadelphia.
 Dinter, Egon, Ingenieur der Julienhütte, Bobrek, O.-S.