

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

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

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 14.

15. Juli 1903.

23. Jahrgang.

### Fortschritte in der Anwendung des überhitzten Dampfes.\*

**D**as Thema, über welches ich mich heute in kurzen Zügen verbreiten will, hat gegenwärtig ein sehr aktuelles Interesse nicht nur für uns Eisenhüttenmänner, sondern auch für jeden Dampfverbraucher insofern, als unbestritten fast die gesamte deutsche Industrie, und namentlich die deutsche Eisenhüttenindustrie in einer außerordentlich schwierigen Lage sich befindet, aus der herauszukommen es nur einen gangbaren Weg gibt, Verbilligung der Produktion.

Während in den fetten Jahren bei allen Neuschaffungen und Verbesserungen der Hauptwert naturgemäß auf die Steigerung der Produktion gelegt worden ist, und Fragen der Wirtschaftlichkeit erst an zweiter Stelle kamen, muß jetzt unser Hauptstreben dahin gehen, billiger zu fabrizieren, die Selbstkosten zu vermindern, damit wir dem immer schärfer werdenden Wettbewerb des Auslandes, namentlich der Vereinigten Staaten von Nordamerika und seiner Riesentrusts, begegnen können. Durch billige Frachtsätze beim Eisenbahn- und Schiffstransport, durch Verbilligung der Transportkosten allgemein, würde die Erreichung dieses Zieles, wie es in dieser Versammlung ja schon oft näher beleuchtet wurde, am meisten gefördert werden. Leider aber hat der deutsche Eisenhüttenmann, in schroffem Gegensatz zu seinem glücklicheren amerikanischen Kollegen, auf die Frachttarife recht wenig Einfluss. Dagegen

können wir durch Vervollkommnung der Arbeitsverfahren, Schaffung arbeitsparender Einrichtungen, überhaupt Benutzung aller Errungenschaften moderner Technik zweifellos unsere Fabrikate noch wesentlich verbilligen; namentlich ist dies erreichbar durch Verbesserung unserer Kräftezeuger, spielen doch die Kosten für die Kräftezeugung in vielen unserer Werke wenn nicht die erste, so doch eine der wichtigsten Rollen.

Seit der Erfindung der Dampfmaschine sind die fossilen Kohlen unsere wichtigste Kraftquelle; wenn wir uns jedoch klarlegen, welch geringen Bruchteil der darin niedergelegten Energie wir mit unseren heutigen allerbesten Dampfmaschinen auszunutzen vermögen, so müssen wir uns mit Beschämung gestehen, daß wir an jenen Naturschätzen einen wahren Raubbau treiben; nur ungefähr ein Fünftel der in den Kohlen enthaltenen Energie kann heute von unseren vollkommensten Dampfkraftanlagen ausgenutzt werden. Noch vor nicht zu langer Zeit war aber ein Dampfverbrauch von 7 bis 8 kg für die effektive Pferdekraftstunde selbst bei den besten Dampfmaschinen üblich, was einer Ausnutzung der Wärme von nur 10 bis 12% entspricht.

Obwohl wir also heute noch sehr weit von dem Ideal entfernt sind, so müssen wir doch die Fortschritte rückhaltslos anerkennen, welche in den letzten Jahren im Bau der Dampfkraftanlagen gemacht worden sind. Auch hier hat, wie auf so manchem anderen Gebiete, der Wettbewerb, und zwar derjenige der Gasmaschine,

\* Vortrag, gehalten von Hrn. Direktor Burkhardt-Gleiwitz auf der Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“ am 4. Mai 1902 in Beuthen O.-S.

den Anstofs zu der rasch fortschreitenden Entwicklung der Dampfkraftanlagen gegeben. Jahrzehntelang hatte sich der Erfindungsgeist der Dampfmaschinen-Ingenieure auf die Verbesserung der Steuerungsorgane und des äufseren Aufbaues der Dampfmaschinen beschränkt und darin Vorzügliches geschaffen. Inzwischen aber war die Gasmaschine, deren Anwendung man früher auf das Gebiet der Kleinmotoren beschränkt glaubte, zur kräftigen Konkurrentin herangewachsen und drohte der Dampfmaschine selbst in der Großindustrie das Feld streitig zu machen. Mit Schrecken wurde der Dampfmaschinen-Konstrukteur gewahr, dafs an Wirtschaftlichkeit die Gasmaschine die Dampfmaschine trotz der genial ausgedachten Steuerungen überflügelt hatte, und fing an, den Vorgängen im Innern der Dampfzylinder wieder mehr Aufmerksamkeit zu schenken und sich auf die Natur des von ihm verwendeten Mediums, des gesättigten Wasserdampfes, zu besinnen. Den längst wieder in Vergessenheit geratenen Arbeiten von G. A. Hirn, der anfangs der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts Versuche über die Wechselwirkungen zwischen Cylinderwandung und Dampf gemacht und deren Resultate veröffentlicht hatte, wurde wieder mehr Beachtung geschenkt. Man wendete zwar schon längst nach Vorgang von Hirn geheizte Dampfmantel an, man verteilte bei hohen Dampfspannungen die Expansion auf zwei und drei Cylinder, um das Temperaturgefälle in den einzelnen Cylindern herabzudrücken, und erreichte dadurch auch wesentliche Ersparnisse, aber diese Ersparnisse sind teuer erkaufte durch die kostspielige und verwickelte Bauart der Maschinen. Durch weitere Steigerung der Dampfspannung und weitere Teilung der Expansion sind wesentliche Vorteile nicht mehr zu erreichen und so kam man denn zu der Einsicht, dafs an einem anderen Punkte der Hebel angesetzt werden mußte, sollte die Dampfmaschine im Kampf mit der Groß-Gasmaschine (um den geringsten Brennmaterialverbrauch) nicht unterliegen. Die Anwendung der Dampfüberhitzung fand mehr und mehr Eingang, und durch die Bemühungen von E. Schwörer in Colmar, eines Schülers von G. A. Hirn, und gleichzeitig durch die unermüdlige Tätigkeit des Ingenieurs W. Schmidt, des Erfinders der Heißdampfmaschine, wurde für die Verwendung des überhitzten Dampfes im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts endgültig Bahn gebrochen. Heute werden schon Hunderttausende von Pferdestärken mit überhitztem Dampf erzeugt und durch dessen Anwendung viele Millionen Kilogramm Kohlen gespart. Die Dampfmaschine mit überhitztem Dampf braucht den Wettbewerb der Gasmaschine nicht mehr zu scheuen, ja es liegt der Zeitpunkt nicht mehr fern, wo die Dampfmaschine durch gleichzeitige Benützung von überhitztem Wasser-

dampf und Kalt dampf dem Ideal eines rationellen Wärmemotors um ein beträchtliches Stück wird näher gekommen sein.

Zum Verständnis der Vorteile, welche die Dampfüberhitzung beim Dampfmaschinenbetrieb uns bietet, ist es notwendig, dafs wir uns zunächst über das Verhalten des gesättigten Wasserdampfes bei seiner Arbeitsleistung im Dampfzylinder und über die Verschiedenheit der Eigenschaften beider Dampfarten klar werden.

Wie schon Hirn nachgewiesen hat, entstehen durch den Wärmeaustausch zwischen den Cylinderwandungen und dem gesättigten Wasserdampf grofse Kondensationsverluste, welche um so gröfser sind, je gröfser die Differenz zwischen den Temperaturen des eintretenden und des austretenden Dampfes ist. So fand Hirn an einer Einzylinder-Dampfmaschine ohne Dampfmantel am Ende der Expansion 36 % Dampfmasse, bei einer Compound-Dampfmaschine mit Dampfmantel fand Professor Schröter am Ende der Expansion im Hochdruckzylinder 19 $\frac{1}{2}$  % Dampfmasse. Diese Verluste hängen mit der Eigenschaft des gesättigten Dampfes zusammen, bei der geringsten Wärmeentziehung Kondensat abzuscheiden, während überhitzter Dampf ein gasförmiger Körper ist, dem man bis zur Sättigungstemperatur Wärme entziehen kann, ohne dafs Kondensation eintritt. Überhitzter Dampf vermag also sowohl in der Dampfleitung als auch im Dampfzylinder einen beträchtlichen Teil seiner Wärme abzugeben, ohne dafs ein Teil des Dampfes in flüssigen Zustand übergeht. Wird die Temperatur des überhitzten Dampfes genügend hoch genommen, so kann derselbe seine Arbeit im Dampfzylinder ohne schädliche Innenkondensation verrichten. Der aus dem Dampfkessel austretende gesättigte Dampf ist aber niemals ganz trocken, er enthält je nach dem System und der Beanspruchung des Kessels mehr oder weniger mitgerissenes Wasser, zu dem dann noch das durch die Kondensation in der Dampfleitung gebildete Niederschlagwasser hinzutritt. Dieses Dampfwasser wird nun vor dem Eintritt des Dampfes in die Dampfmaschine als nutzlos für die Arbeit und gefährlich für den Betrieb vorsichtshalber ausgeschieden. So geht in den meisten Fällen die im Kondenswasser enthaltene Wärme ganz verloren; günstigstenfalls, wenn das abgeschiedene Kondensat wieder in den Dampfkessel zurückgepumpt wird, wird ein Bruchteil dieser Wärme wieder gewonnen.

Überhitzter Dampf führt kein Wasser mit sich, und da auch in den Dampfleitungen keine Kondensation eintritt, so geht unterwegs zwischen Überhitzer und Dampfmaschine nur diejenige Wärmemenge verloren, welche nach aufsen an die Luft abgegeben wird. Eine weitere nützliche Eigenschaft des überhitzten Dampfes ist sein gröfseres Volumen gegenüber gesättigtem

Dampf von demselben Gewicht und derselben Spannung, und zwar verhalten sich die Volumina wie die absoluten Temperaturen beider Dämpfe. Beispielsweise hat überhitzter Dampf von 6 Atm. Überdruck und 100° C. Überhitzung ein um ungefähr ein Viertel größeres Volumen als dieselbe Gewichtsmenge gesättigten Dampfes von derselben Spannung und braucht zu seiner Erzeugung aus Wasser von 0° nur ungefähr 8% mehr an Wärme. Zu diesem direkten Nutzen, welchen das größere Volumen des überhitzten Dampfes mit sich bringt, kommt noch die Verminderung der ungünstigen Wirkung der schädlichen Räume bei den Dampfmaschinen.

Fassen wir die Vorteile nochmals kurz zusammen, welche der überhitzte Dampf dem gesättigten gegenüber beim Dampfmaschinenbetrieb ohne weiteres haben muß, so sind dies folgende: 1. Mehrleistung durch größeres Volumen bei demselben Druck, 2. Vermeidung bzw. beträchtliche Verminderung der Innenkondensation im Dampfzylinder, 3. Vermeidung der Kondensation in den Rohrleitungen, 4. Vermeidung der Verluste durch mitgerissenes Wasser aus dem Dampfkessel.

Wie groß die Ersparnisse an Dampf bzw. an Brennmaterial sind, welche man durch Überhitzung des Dampfes erzielen kann, hängt nun nicht nur von der Höhe der Überhitzung und der Anordnung und Beschaffenheit des Überhitzers, sondern auch von dem System des Kessels und seiner Beanspruchung, von der Länge der Rohrleitung zwischen Kessel und Dampfmaschine, von der Güte ihrer Isolierung, sondern namentlich auch von der Bauart der Dampfmaschine ab. Die Verhältnisse, welche hier in Betracht kommen, sind so mannigfaltiger Natur, daß es in jedem einzelnen Falle eingehenden Studiums derselben bedarf, ehe man die ungefähr zu erwartenden Vorteile abzuschätzen vermag.

In der neueren technischen Literatur sind die Ergebnisse einer großen Zahl diesbezüglicher Versuche niedergelegt, von denen einige, besonders charakteristische Resultate in der Tabelle I aufgenommen sind. Sie betreffen Überhitzeranlagen verschiedener Systeme und geben ein ungefähres Bild von dem, was man heute durch Anwendung überhitzten Dampfes bei den einzelnen Dampfmaschinentypen erreichen kann. Um zu zeigen, wie durch unrichtige Anordnung und nicht sachgemäße Behandlung der ganze Erfolg einer Überhitzeranlage zuweilen in Frage gestellt wird, sind in der Tabelle auch Versuchsergebnisse aufgenommen, welche nicht befriedigt haben.

Beginnen wir mit dem einfachsten Maschinentyp, der Eincylinder-Auspuffmaschine, so sind in der Tabelle zwei derartige Maschinen vertreten, eine sogenannte Schmidtsche Heißdampfmaschine (Versuch Nr. 1) und eine Eincylinder-Ventildampfmaschine von R. Raupach in Görlitz (Versuch Nr. 2).

Die erstaunlich hohe Ersparnisziffer von 50% bei der Heißdampfmaschine erklärt sich leicht durch die hohe Beanspruchung der Heizfläche des Kessels beim Betrieb mit gesättigtem Dampf und die wesentlich niedrigere Beanspruchung beim Betrieb mit überhitztem Dampf, ferner durch die sehr hohe Überhitzung von 120° und durch den Umstand, daß diese Heißdampfmaschinen eben nur für hoch überhitzten Dampf gebaut sind und mangels vieler Eigenschaften, welche eine Dampfmaschine für gesättigten Dampf haben muß, sich zum Betrieb mit solchem gar nicht eignen. Während also das Beispiel der Heißdampfmaschine sich nur dazu eignet, zu zeigen, welche geringen Dampfverbrauch man durch Anwendung hoch überhitzten Dampfes bei der einfachsten Dampfmaschine zu erzielen vermag, beleuchtet der Versuch Nr. 2 mit der Raupachschen Eincylinder-Ventildampfmaschine Verhältnisse, wie sie in vielen Betrieben anzutreffen sind: stark belastete Kessel, infolgedessen schlechte Ausnutzung des Brennmaterials, hoher Dampfverbrauch infolge nassen Dampfes, durch Einführung der Dampfüberhitzung geringerer Dampfverbrauch, Entlastung der Kessel, und als Folge bessere Ausnutzung des Brennmaterials, beträchtliche Ersparnisse. Hätten bei der Eincylinder-Ventildampfmaschine die Konstruktionsverhältnisse eine sehr hohe Überhitzung zugelassen und man wäre über 100° Überhitzung bei dem Dampfeintritt in die Maschine gegangen, so wäre sicher der Dampfverbrauch ein noch geringerer gewesen als bei der Heißdampfmaschine (Versuch Nr. 1).

Die Resultate mit Eincylinder-Kondensationsmaschinen unterscheiden sich von denen der Eincylinder-Auspuffmaschinen insofern, als der Dampfverbrauch zwar kleiner ist, die Ersparnisse durch Einführung der Dampfüberhitzung aber größer ausfallen. Die Verluste bei gesättigtem Dampf durch Innenkondensation sind eben bei den Kondensationsmaschinen infolge der größeren Temperaturunterschiede im Zylinder größer als bei den Auspuffmaschinen, daher sind auch die Ersparnisse größer, welche man durch Beseitigung der Innenkondensation mittels überhitzten Dampfes erzielt. Die Anwendung überhitzten Dampfes bei Verbunddampfmaschinen mit Kondensation ergibt, wie die Tabelle zeigt, oft recht widersprechende Ergebnisse, die Widersprüche klären sich jedoch in den meisten Fällen leicht auf, sobald man die näheren Umstände betrachtet, unter denen die betreffenden Versuche vorgenommen wurden. Bei Versuch Nr. 4, welcher mit zwei Verbundmaschinen mit Kondensation und einem Steinmüllerkessel mit eingebautem Hering-Überhitzer vorgenommen worden ist, wurden 28% Dampfersparnis und 31% Kohlenersparnis gefunden. Dieses außergewöhnliche

Tabelle I.

Jahr des Versuchs	Dampfkessel		Dampfüberhitzer		Dampfmaschine		Dampfverbrauch			Ersparnisse		Bemerkung	Quelle	Nr. des Versuchs	
	System	Dampfdruck Atm.	Beanspruch. f. d. qm Heizfläche	Bauart	Über- hitzer	Bauart, Steuerung	Normale Leistung, f. d. P.S.I.	Reaktiver Dampf	Überhitzer Dampf	Über- hitzer	An Dampf				Kohle
1896	Cornwallkessel	7,4	19,0 10,2	System Schmidt Dingler Zweibrücken	128	Stehende Eincylind.- Auspuffmaschine	15	17,7	8,7	120	50	50	Bess. Ausnutzung der Heizgase durch den Überhitzer	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1896	1
1900	Cornwallkessel	8	22,72 17,15	System Ober- schles. Kesselwerke, eingebaut	95,5	Ranpach, Eincylind., ohne Kondensation, Ventilsteuerung	100	11,86	9,39	90	20,8	22	Exakte Ventilmaschine	Schlesischer Dampf- kessel-Revisions- verein	2
1898	Cornwallkessel	5,5	15	A. Hering, eigene Feuerung	120	Zwillingsmaschine mit Kondensation	280	—	—	70	18,0	10,0	Fördermaschine Salzwerk Heilbronn	Nach A. Hering	3
1897	Steinmüller-Kessel	8,1	16,0 11,3	A. Hering, eingebaut	67	Compoundmaschine mit Kondensation, Schiebersteuerung	87 42	11,3	8,2	—	28	31	Gewöhnliche Schiebermaschine	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1899	4
1896	Heißdampf-kessel von Schmidt	11,2	48	System W. Schmidt	170	Compoundmaschine mit Kondensation, System Schmidt	100	—	4,8	160	—	—	Sehr hohe Überhitzer	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1896	5
1901	Ausziehbarer Lokomobilkessel	12	18,5	R. Wolf, Magdeburg, eingebaut	139	Compoundmaschine mit Kondensation	120	—	4,85	139	—	—	Heißdampf- Lokomobil, sehr hohe Überhitzer	Prof. v. Lewicky	6
1901	Wasserrohrkessel Oberschles. Kessel- werke	10	12,5 10,6	Oberschlesische Kesselwerke, eigene Feuerung	120	Compoundmaschine mit Kondensation, Schiebersteuerung, Eincylinder- Auspuffmaschine	230 + 50 + 20	—	—	40	15	—	Schlechte Rohr- umhüllung, weit verzweigte Leitung	Eigener Versuch	7
1901	Wasserrohrkessel System Gohre	9,6	23 22	Oberschlesische Kesselwerke, eigene Feuerung	71	2 Stück Compound- maschinen mit Kon- densation, Schieber- steuerung	je 350	—	6,9	64	—	20,7	Leitungen, etwa 30 bis 40 m lang, sehr gut isoliert	Eigener Versuch	8
1897	Steinmüller-Kessel	7,6	11 10	Schwörer, eingebaut zwischen Oberkessel und Rohrsystem	82	Compoundmaschine mit Kondensation, Ventilsteuerung	250	8,5	8,0	43	7	10	Schlecht isolierte Dampfleitungen	Württembergischer Dampfkessel- Revisionsverein	9
1895	Meunierkessel	5,7	16,3	System Schwörer, eingebaut hinter dem I. Zug	60	Compoundmaschine mit Kondensation, Frikartsteuerung	750	7,51	6,72	43	10,5	—	Dampfkessel- Revisionsverein Mühlhausen	Dampfkessel- Revisionsverein Mühlhausen	10

1895	Mennierkessel	5,7	16,3	System Schwörer, eingebaut hinter dem I. Zug	115	Compoundmaschine mit Kondensation, Frikartsteuerung	750	7,51	6,44	85	14,3	—	Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	11
1895	Mennierkessel	5,7	16,3	System Schwörer, eingebaut hinter dem I. Zug	121	Compoundmaschine mit Kondensation, Frikartsteuerung	750	7,51	6,06	100	19,3	—	Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	12
1895	Cornwallkessel	6,5	15,8 13,8	Schwörer, eingebaut in den ersten Kesselzug	85	Sulzer, Compoundmaschine mit Kondensation, Ventilsteuerung	450	8,5	7,15 6,37	60 92	17 26	4,0 10,9	Bayrischer Dampfkessel-Revisionsverein	13
1896	Siederkessel mit Tenbrinkvorlage	7,4	12	System Schwörer, mit eigener Feuerung	96	Compoundmaschine mit Kondensation, Ventilsteuerung	575	8,4	6,4	64	23,7	12,5	Württembergischer Dampfkessel-Revisionsverein	14
1897	Mennierkessel	6,2	18,6 17,3	Schwörer, eingebaut	113	Compoundmaschine mit Kondensation	730	7,28	5,57	93	23,5	20,4	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1898	15
1898	Siederkessel	7	10	Schwörer, eingebaut in den ersten Kesselzug	125 bis 132	Compoundmaschine mit Kondensation, Ventilsteuerung	500	6,75	5,55	68 bis 76	19	17	Bayrischer Dampfkessel-Revisionsverein	16
1897	Mennierkessel	11,4	—	Schwörer, mit gefeuertem Zwischenüberhitzer	56 70	Compoundmaschine mit Kondensation	750	—	5,14 4,6	28 23 110)	10,5	6	Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	17
1895	Mennierkessel	11,5	—	Ubler, mit eigener Feuerung	62	Dreimal-Expansionsmaschine mit Kondensation	750	5,96	5,19	89	13,05	5,02	Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	18
1896	Mennierkessel	11,5	10	Schwörer, eingebaut	78	Dreimal-Expansionsmaschine mit Kondensation	750	5,92	5,43	51	8	15,4	Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	19
1896	Mennierkessel	11,5	14	Schwörer, eingebaut	99	Dreimal-Expansionsmaschine mit Kondensation	750	—	5,07	85	14,7	18,4	Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	20
1897	Mennierkessel	11,4	13,6 10,7	Schwörer, eingebaut	100	Dreimal-Expansionsmaschine mit Kondensation, Corlisssteuerung	1000	5,95	5,07	86	18,78	19,95	Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	21
1898	Mac Nicol Petry Doreux	11,8	14,2 bis 12,9	Hering, eingebaut	105	Dreimal-Expansionsmaschine mit Kondensation, Ventilsteuerung	1100	6,02	5,53	43	8	6	Bayrischer Dampfkessel-Revisionsverein	22
1899	Wasserrohrkessel System Heine A. Borsig	13,5	13,5 14,5 13,0	Schmidt & Co., Ascherleben, mit eigener Feuerung	—	Dreimal-Expansionsmaschine mit Ventilsteuerung von Gebr. Sulzer	2900	5,25	4,27 4,6	130 83	19 12,4	10 2,2	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1900	23

Resultat wird verständlich, sobald man weiß, daß es sich um zwei verhältnismäßig kleine Dampfmaschinen mittelmäßiger Güte handelte, und daß die Kesselheizfläche bei ausgeschaltetem Überhitzer stärker beansprucht war, als bei eingeschaltetem Überhitzer, so daß also in der Kohlenersparnisziffer auch die Ersparnisse durch bessere Ausnutzung des Brennmaterials bzw. der Heizgase durch die um den Überhitzer vergrößerte und weniger beanspruchte Heizfläche des Kessels enthalten sind, auch darf bei Betrachtung der Dampfersparnisziffer nicht außer acht gelassen werden, daß bei dem Versuch mit gesättigtem Dampf letzterer infolge der hohen Beanspruchung des Wasserrohrkessels sehr naß war, viel nasser, als der dem Dampfüberhitzer zugeführte Dampf.

Bei allen Versuchen, bei denen die Kohlenersparnisse größer sind als die Dampfersparnisse, liegen ähnliche Verhältnisse vor, sind die Ersparnisse durch bessere Ausnutzung des Brennmaterials im Endergebnis mit eingeschlossen. Es sei bei dieser Gelegenheit deshalb besonders darauf hingewiesen, daß es sich stets empfiehlt, neben der Kohlenersparnis auch die Ersparnis an Dampf festzustellen, weil jene bessere Ausnutzung des Brennmaterials nicht nur von der besseren Ausnutzung der Heizgase infolge geringerer Beanspruchung der Heizfläche abhängig ist, sondern auch von der Geschicklichkeit der Heizer; letztere aber ändert sich oft von einem Tag zum andern, und wenn nur Kohlenersparnisse nachzuweisen sind, so kann das Resultat vom Heizer wesentlich beeinflusst werden, die gleichzeitige Feststellung der Dampfersparnisse gibt hier eine willkommene Kontrolle. Man ist in der Lage, die Kohlenersparnisse unter Zugrundelegung gleicher Ausnutzung des Brennmaterials bei beiden Versuchen umzurechnen, darf aber nicht unberücksichtigt lassen bei der endgültigen Beurteilung, daß durch den Einbau von Überhitzern in stark belastete Kesselanlagen in der Tat die Heizgase besser ausgenutzt werden und daß ein Teil der über das rechnerisch gefundene Resultat hinausgehenden Kohlenersparnisse nicht dem besseren Heizen, sondern dem Überhitzer selbst gutgeschrieben werden muß. Nach meiner Erfahrung, die sich auf vielfach angestellte Versuche gründet, gehen bei sachgemäß eingebauten Dampfüberhitzern die Heizgase bei eingeschaltetem Überhitzer mit einer um 50 bis 100° niedrigeren Endtemperatur in den Fuchs als bei ausgeschaltetem Überhitzer. Andererseits wird aber auch wieder durch die erwähnte Umrechnung auf gleiche Ausnutzung des Brennmaterials die Kohlenersparnis zu günstig, wenn z. B. durch unrichtigen Einbau des Überhitzers der Zug zu sehr geschwächt ist und unvollkommene Verbrennung entsteht, oder durch zu große wärmeausstrahlende Mauerflächen Ver-

luste sich ergeben, welche vor Einbau des Überhitzers nicht vorhanden waren, kurzum wenn durch den Überhitzer die Ausnutzung des Brennmaterials verschlechtert wird.

Zur richtigen Beurteilung, ob etwa erzielte Ersparnisse an Brennmaterial tatsächlich dem Einbau eines Dampfüberhitzers zuzuschreiben sind, ist es notwendig, daß man eingehende und umfassende Versuche anstellt und dabei auch den Kohlen säuregehalt der Heizgase, deren Temperatur an verschiedenen Punkten der Feuerzüge, die Menge des verdampften Wassers neben dem Gewicht des verbrauchten Brennmaterials bestimmt und sich so ein Urteil bildet, ob der Heizer bei beiden Versuchen annähernd gleich gut geheizt hat. Garantierte Dampfersparnisse lassen sich leichter und absolut zuverlässig nachweisen, aber sie können allein auch wieder nicht befriedigen, weil Dampfersparnisse noch lange nicht gleichbedeutend sind mit Brennmaterialersparnissen bzw. mit Geldersparnis. So zeigen verschiedene Versuche der Tabelle, z. B. Nr. 14, 19, 23, daß oft recht beträchtlichen Dampfersparnissen nur sehr geringe Ersparnisse an Brennmaterial entsprechen. Bei Versuch Nr. 19 wurde eine Dampfersparnis von 13, dagegen eine Kohlenersparnis von nur 5% erzielt, weil der Uhlersche Überhitzer mit eigener Feuerung eben unverhältnismäßig viel Kohlen verbrauchte, oder mit anderen Worten einen sehr schlechten Effekt hatte, und weil die Temperaturverluste in der Rohrleitung viel zu groß waren; sank doch die Überhitzung von 62° am Überhitzer auf 39° an der Maschine trotz ganz kurzer Leitung. Ähnliche Verhältnisse lagen bei den Versuchen 14 und 23 vor, dagegen zeigen die Versuche 2, 4, 10, 20, 21, 22 umgekehrte Verhältnisse; hier sind die Kohlenersparnisse größer als die Dampfersparnisse.

Will man sich nun rasch ein Urteil bilden, ob die ermittelten Kohlenersparnisse ausschließlich der günstigeren thermodynamischen Wirkung des überhitzten Dampfes zuzuschreiben sind, oder ob dieselben durch andere Verhältnisse günstig oder ungünstig beeinflusst worden sind, so kann man das schon erwähnte Verfahren anwenden und die Kohlenersparnisse auf gleiche gute Ausnutzung des Brennmaterials umrechnen.

Es bedente:

- $e_D$  die Dampfersparnis in Prozent;
- $e_B$  die Brennmaterialersparnis in Prozent;
- $w$  die zur Erzeugung von 1 kg gesättigten Dampfes nötige Wärmemenge (entsprechend den Versuchsverhältnissen);
- $Q_1$  den stündlichen Verbrauch an gesättigtem Dampf f. 1 P. S. i.;
- $Q_2$  den stündlichen Verbrauch an überhitztem Dampf f. 1 P. S. i.;

- $B_1$  den Verbrauch an Brennmaterial zur Erzeugung von  $Q_1$  kg gesättigten Dampfes;
- $B_2$  denselben zur Erzeugung von  $Q_2$  kg überhitzten Dampfes;
- $t_u$  die Überhitzung des Dampfes am Überhitzer in Grad C.;
- $s$  die spezifische Wärme des überhitzten Dampfes bei konstantem Druck;
- $h$  den Heizwert des Brennmaterials in Kalorien;
- $\eta$  den Koeffizienten für die Ausnutzung des Brennmaterials.

Nimmt man der Einfachheit halber an, daß bei beiden Versuchen ohne und mit Überhitzung die Speisewassertemperatur, der Dampfdruck und der Heizwert des Brennmaterials gleich seien, so findet man aus folgenden Gleichungen:

1.  $e_D = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} 100$
2.  $e_B = \frac{B_1 - B_2}{B_1} 100$
3.  $B_1 = \frac{Q_1 w}{h \eta}$
4.  $B_2 = \frac{Q_2 (w + t_u s)}{h \eta}$
5.  $e_B = \frac{w - (1 - \frac{e_D}{100}) (w + t_u s)}{w} 100$

Nimmt man ferner an, das Speisewasser werde, wie dies vielfach vorkommt, so stark vorgewärmt, daß zur Erzeugung von 1 kg Dampf nur 600 Kalorien notwendig sind, die spezifische Wärme des Dampfes sei rund 0,5 (genau ist sie bis heute noch nicht bestimmt), so ergeben sich zu den Dampfersparnisziffern die zugehörigen Kohlenersparnisse, wie es die nachstehende Tabelle zeigt.

Tabelle II.

Überhitzung in Celsius	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180°	200°
Dampfersparnis	5	5	5	5	—	—	—	—	—
Kohlenersparnis	2	0,3	-1	-3	—	—	—	—	—
	10	10	10	10	10	10	—	—	—
	8	5,5	4	2,5	1	-0,3	—	—	—
Die oberen Zahlen sind	15	15	15	15	15	15	15	15	15
die Dampfersparnis,	12,5	11	9,6	8	6,5	5,3	3,7	2	1
die unteren Zahlen die	20	20	20	20	20	20	20	20	20
zugehörigen Kohlenersparnis.	17,5	16	14,6	13,3	12,2	11	9,5	8	6,6
	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	22,5	21,3	20	18,8	17,7	16,3	15	14	12,7
	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	27,7	26,5	25,5	24,1	23	22	20,7	19,7	18,5
	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	38	37	36	34,9	34	33	32	31,1	30
	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	48,3	47,5	46,7	45,8	45	44,2	43,3	42,5	41,7

In der graphischen Darstellung (Abbildung 1) sind die Dampfersparniszahlen als Abscissen, die Brennmaterial-Ersparnisziffern als Ordinaten aufgetragen, die geraden Linien sind Linien gleicher Überhitzung.

Wie aus der Tabelle und der zugehörigen graphischen Darstellung hervorgeht, gibt es für jeden Überhitzungsgrad eine minimale Dampfersparnis, bei welcher die Kohlenersparnis Null wird; sinkt die Dampfersparnis unter dieses Minimum, so bedeutet eine solche Dampfersparnis einen Verlust an Brennmaterial, also, ganz abgesehen von Verzinsung und Amortisation der Überhitzeranlage, einen Verlust an Geld. Wird z. B. bei 63° Überhitzung nur eine Dampfersparnis von 5 % erzielt, so ist die Kohlenersparnis gleich Null, dagegen hat man bei 120° Überhitzung und 15 % Dampfersparnis immer noch 6 1/2 % Brennmaterialersparnis.

Verfolgen wir nach dieser Abschweifung die Ergebnisse unserer Tabelle I weiter, so finden

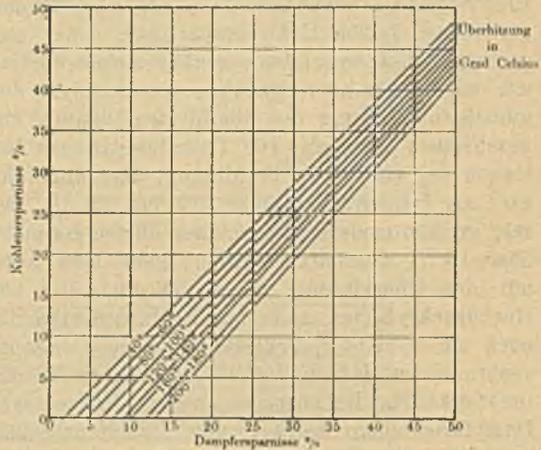


Abbildung 1.

wir, daß bei größeren Verbundmaschinen mit Kondensation und einer Überhitzung von 60 bis 100° vor der Maschine, also bei mäßiger Überhitzung, fast ausnahmslos gute Dampfersparnisziffern sich ergeben, und zwar bewegen sich diese Dampfersparnisse zwischen 14,3 und 28 % und betragen im Mittel bei 80° Überhitzung am Dampfzylinder ungefähr 20 %. Rechnet man nun, daß ungefähr 20 Grad in der Rohrleitung verloren gehen, wenn dieselbe etwa 60 m lang und gut isoliert ist, so würde nach Tabelle II diesen 20 % Dampfersparnis 13,3 % Brennmaterialersparnis entsprechen, ein Resultat, das bei normalen Verhältnissen von vornherein als sicher erreichbar angenommen werden kann. Der Dampfverbrauch einer gut gebauten Verbunddampfmaschine mit Kondensation von 200 bis 700 Pferdestärken geht beim Betrieb mit mäßig überhitztem Dampf von 7,5 bis 7,0 kg auf 6,0 bis 5,5 kg f. d. indizierte Pferdestärke herunter. Geht man aber mit der

Überhitzung höher, bis  $150^{\circ}$  und mehr, wie es bei den sogenannten Heißdampfmaschinen üblich ist, so brauchen selbst kleinere Verbundmaschinen mit Kondensation nur 4,8 kg Dampf f. d. indizierte Pferdestärke. Im vorigen Jahre hat ein von Geheimrat Professor Lewicki mit einer 100 P. S. i. Wolfschen Heißdampflokobile vorgenommener Versuch Aufsehen erregt, wegen des außerordentlich geringen Dampf- und Kohlenverbrauchs. Die Ergebnisse sind unter Versuch Nr. 6 aufgenommen; wie die Tabelle zeigt, wurden f. d. indizierte Pferdestärke und Stunde nur 4,85 kg Dampf von 12 Atm. Betriebsdruck und  $139^{\circ}$  Überhitzung gebraucht.

Gehen wir nun zu unserem vollkommensten Dampfmaschinensystem über, zu der Dreimal-Expansions-Dampfmaschine mit Kondensation, so ergibt die Tabelle I auch für diese Maschinengattung sehr widersprechende Resultate. Zweifellos aber geht aus denselben hervor, daß man durch geringe Überhitzung nur unbedeutende Ersparnisse an Dampf erzielt; die unter Umständen gefundenen hohen Kohlenersparnisse, denen nur geringe Dampfersparnisse gegenüberstehen, dürfen, wie wiederholt hervorgehoben wurde, nicht der günstigen Wirkung des überhitzten Dampfes zugeschrieben werden. Die Dampfersparnisse betragen bei mäßiger Überhitzung, also ungefähr 80% am Hochdruckcylinder, 12 bis 18%, bei sehr großen modernen Maschinen dürfen sie nicht über 15% geschätzt werden; geht man aber mit der Überhitzung höher, bis zu  $130^{\circ}$  am Hochdruckcylinder, so steigt die Dampfersparnis noch um 3 bis 4%, dieser günstigere Dampfverbrauch ist jedoch durch das erhöhte Risiko teuer erkauft. Bei normalen Dreimal-Expansions-Dampfmaschinen beträgt der Dampfverbrauch f. d. indizierte Pferdestärke und Stunde und bei mäßiger Dampfüberhitzung 4,5 bis 5 kg, bei hoher Überhitzung ( $100$  bis  $150^{\circ}$ ) 4,0 bis 4,25 kg, während bei geringer Überhitzung (unter  $50^{\circ}$ ) der Dampfverbrauch ebenso hoch ist, als der von gleich großen Verbundmaschinen mit mäßiger Überhitzung. Daß man bei letzterer Maschinengattung ein gleich günstiges Resultat erreichen kann, wie bei den Dreicylindermaschinen, zeigt Versuch Nr. 17, bei welchem eine Verbundmaschine mit Zwischenüberhitzung betrieben wurde und bei der man trotz geringer Überhitzung im Hochdruckcylinder, aber wegen der beträchtlichen Überhitzung des Niederdruckdampfes nur 4,6 kg Dampf f. d. Stunde und indizierte Pferdestärke brauchte. Es ist dies ein gleich günstiges Resultat wie bei der 3000 pferdigen Dreimal-Expansions-Dampfmaschine (Versuch Nr. 23) beim Betrieb mit mäßiger Überhitzung.

Es ist das Verdienst W. Schmidts, des Erfinders der Heißdampfmaschine, zuerst auf die Vorteile hingewiesen zu haben, welche die wiederholte Überhitzung des Dampfes vor seinem Ein-

tritt in den Niederdruckcylinder mit sich bringt; er hat schon im Jahre 1896 bei einem Patent, das er auf ein Verfahren zur Regulierung der Überhitzung im Hochdruckcylinder entsprechend dem Füllungsgrad nahm, gezeigt, daß man vorteilhaft eine zu hohe Überhitzung des Hochdruckdampfes dazu benutzt, um in einem entsprechend eingerichteten Aufnehmer den Niederdruckdampf auch zu überhitzen. Nach Mitteilungen von Professor Dörfel in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1899 haben verschiedene österreichische Maschinenbaufirmen diesen Gedanken W. Schmidts aufgenommen, ins Praktische übertragen und mit Weglassung der Schmidtschen Reguliervorrichtung den Niederdruck- bzw. Mitteldruckdampf im Aufnehmer mittels hoch überhitzten Hochdruckdampfes überhitzt und damit außerordentlich günstige Resultate erzielt, wie dies auch nicht anders zu erwarten ist. Seitens der Firma Oberschlesische Kesselwerke, B. Meyer, Gleiwitz, wurde für eine südungarische Dampfmaschine eine Verbundmaschine ebenfalls mit hoher Überhitzung und einem als Zwischenüberhitzer ausgebildeten Aufnehmer ausgerüstet.\* Der Hochdruckdampf von 8 Atm. Spannung tritt mit etwa  $300^{\circ}$  in den Aufnehmer, verliert dort etwa  $50^{\circ}$  und überhitzt den Niederdruckdampf um ungefähr  $40^{\circ}$ , während  $10^{\circ}$  zur Trocknung der Dampfmasse dienen, und geht dann mit  $250^{\circ}$  in den Hochdruckcylinder. Die dadurch erzielten Ersparnisse sind ganz hervorragende und die für hoch überhitzten Dampf ungeeignete Maschine arbeitet ohne Anstand, weil eben die hohe Dampftemperatur geteilt wird.

Durch dieses Verfahren der Überhitzung des Mitteldruck- und des Niederdruckdampfes in den Aufnehmern wird auch für solche Verbundmaschinen, welche nicht für hoch überhitzten Dampf eingerichtet sind, die Möglichkeit geschaffen, die Vorteile der hohen Überhitzung auszunutzen, ohne daß man deren Nachteile in Kauf zu nehmen braucht. Für die Dampfmaschinen mit dreimaliger Expansion wird dieses Verfahren der mehrfachen Überhitzung überhaupt der einzig gangbare Weg bleiben, die höchste Dampfüberhitzung mit Vorteil anzuwenden; wird dieser Weg aber beschritten, so liegt kein Hindernis vor, den Hochdruckdampf um  $200^{\circ}$  und mehr zu überhitzen und von diesen  $200^{\circ}$  an den Mitteldruckdampf und an den Niederdruckdampf je ungefähr  $50^{\circ}$  abzugeben. Jeder Dampfzylinder arbeitet dann mit überhitztem Dampf von mäßiger Überhitzung

\* In neuester Zeit wurde von derselben Firma dieses System auch für die Dreimal-Expansions-Schiffsdampfmaschine eines Oder-Schleppdampfers ausgeführt, bei welcher im Hochdruckcylinder nicht mehr als  $250$  bis  $270^{\circ}$  C. zulässig sind. Der Mitteldruckdampf, mit etwa 6 Atm. Eintrittsspannung, erhält im Zwischenüberhitzer ungefähr  $50$  bis  $60^{\circ}$  Überhitzung.

und die Innenkondensation wird fast vollständig vermieden. Auf diese Weise dürfte es gelingen, den Dampfverbrauch f. d. indizierte Pferdestärke und Stunde bei Compoundmaschinen mit Kondensation auf ungefähr 4 kg, bei Dreimal-Expansionsmaschinen auf 3,5 kg herabzudrücken, ohne wesentliche Änderung der heute gebräuchlichen Bauart, ja sogar mit Vereinfachung der Dampfzylinder. Arbeiten nämlich alle Dampfzylinder mit überhitztem Dampf, so können die teuren Dampfmäntel entbehrt werden, man braucht nur gute Isolierung. Die als Zwischenüberhitzer ausgebildeten Aufnehmer aber sind ganz einfache Apparate, wie die Zeichnung eines solchen Zwischenüberhitzers zeigt, der von der Firma Oberschlesische Kesselwerke ausgeführt worden ist (Abbildung 2).

uns eine einfache Überlegung, daß durch Anwendung der Dampfüberhitzung leicht Abhilfe geschaffen werden kann. Durch die Überhitzung wird das mitgerissene Wasser nachverdampft und es wird der Heizanlage das heizende Medium durchaus in Form von überhitztem Dampf, also mit viel mehr Heizwert bei derselben Menge zugeführt. Die Folge davon ist, daß selbst an weit entfernten Stellen, wo man sonst über mangelhafte Heizung klagte, die Heizkörper genügend und schnell genug Wärme abgeben. Wird, wie es sehr oft der Fall ist, das Kondensationswasser nicht selbsttätig zum Kessel zurückgeführt, so ist es ohne weiteres klar, daß man durch Verwendung überhitzten Dampfes zur Heizung Brennmaterial spart; überträgt man

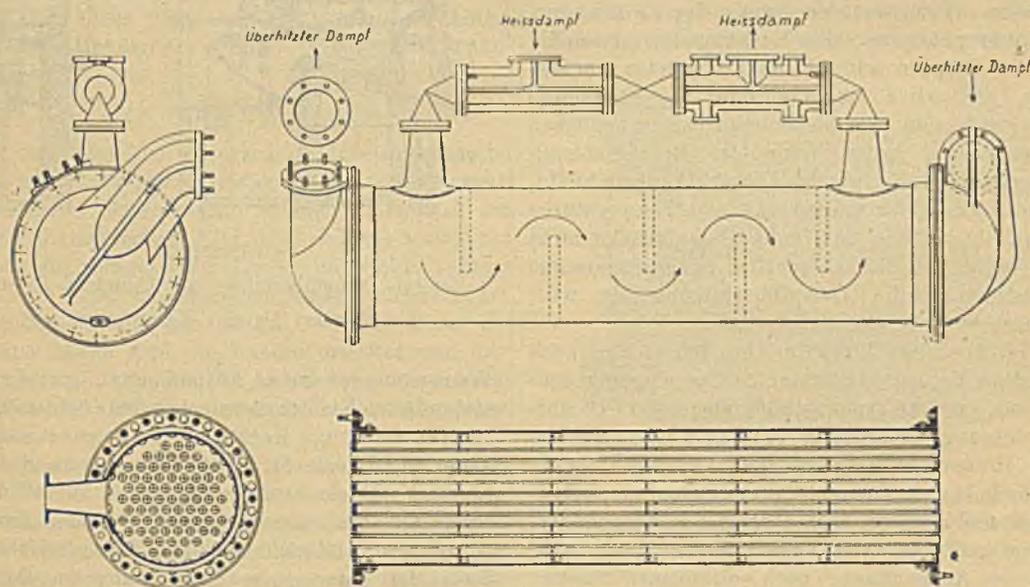


Abbildung 2. Zwischenüberhitzer.

Außer für den Dampfmaschinenbetrieb bringt die Verwendung des überhitzten Wasserdampfes auch noch bei einer ganzen Reihe anderer Verwendungsarten des Dampfes Vorteile. Als erste möge die Hochdruck-Dampfheizung genannt werden. Zwar sollte man glauben, daß in diesem Falle, wo der Dampf nur als Heizmedium dient und einfacher Wärmeaustausch stattfindet, die Überhitzung keine Vorteile bieten könne, und eine einfache Rechnung scheint dies zu bestätigen. Aber man darf auch hier nicht vergessen, daß Vollkommenheit wohl angestrebt, aber nie erreicht wird, und daß auch viele Heizanlagen von der Vollkommenheit weit entfernt sind. Nehmen wir an, eine solche Heizanlage werde von stark beanspruchten Kesseln gespeist, welche nassen Dampf liefern, oder die Heizkörper seien, vielleicht aus Sparsamkeitsrücksichten, zu klein gewählt worden, so zeigt

doch mit einer beträchtlich kleineren Menge Dampf dieselbe Wärmemenge, also müssen auch die Verluste durch Speisen des Kessels und die Wärmeverluste durch das abfließende Kondensat und andere außerhalb des Heizsystems liegende Wärmeverluste bei überhitztem Dampf geringer sein als bei gesättigtem Dampf.

Nach Versuchen, über welche in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ Jahrgang 1899 Seite 699 berichtet wird, sollen bei Verwendung von überhitztem Dampf zum Kochen und zwar mittels Einleitung desselben in die Flüssigkeit 14% an Dampf gespart worden sein gegenüber der Verwendung gesättigten Dampfes. Natürlich entspricht diese Dampfersparnis nicht einer gleich großen Wärmersparnis, denn wie uns eine einfach aufzustellende Wärmebilanz zeigt, sind Ersparnisse an Wärme in diesem Falle unmöglich; wenn man 1 cbm

Wasser um  $50^{\circ}$  erwärmen will, so braucht man dazu eben 5000 Kalorien, einerlei ob solche in gesättigtem oder überhitztem Dampf zugeführt werden. Anders liegt der Fall, wenn aus Fabrikationsrücksichten, z. B. in der Färberei, die Farbflüssigkeit durch direktes Zuleiten von Dampf nicht zu sehr verdünnt werden soll; da kann überhitzter Dampf, der f. d. Gewichtseinheit viel mehr Wärme überträgt als gesättigter Dampf, von großem Vorteil sein, abgesehen davon, daß durch örtliche höhere Temperaturen an den Austrittsstellen des Dampfes ein günstiger Einfluss auf die beabsichtigte Reaktion ausgeübt werden kann. So wurde in einer Zellstofffabrik festgestellt, daß durch Verwendung überhitzten Dampfes von  $280$  bis  $300^{\circ}$  zum Kochen der Cellulose, wahrscheinlich infolge der örtlichen höheren Temperaturen und der geringeren Laugenverdünnung, die Kochungsdauer von 34 bis 36 Stunden auf 24 bis 28 Stunden zurückging. Natürlich ist eine derartige Steigerung der Produktion gleichbedeutend mit erheblichen Ersparnissen, selbst wenn der Brennmaterialverbrauch f. d. Einheit des Fabrikats gleich bleibt. Überall da, wo für Heizzwecke hohe Temperaturen gebraucht werden und hohe Dampfdrücke nicht erwünscht sind, also namentlich in der chemischen Industrie ist die Dampfüberhitzung ein willkommenes Auskunftsmittel.

Im Anschluß hieran möchte ich sodann noch auf eine Methode billigster Kraftgewinnung hinweisen, welche mit Zuhilfenahme der Dampfüberhitzung in neuester Zeit in Zuckerfabriken und Brauereien Eingang gefunden hat. Diese Methode besteht darin, daß man Dampf von hohem Druck und ziemlich hoch überhitzt in Eincylinder-Dampfmaschinen nur soweit expandieren läßt, daß der Auspuffdampf noch vollkommen trocken ist, dies ist bei 12 Atm. Eintrittsspannung und 2 bis 4 Atm. Auspuffspannung erreichbar. Dieser Auspuffdampf wird in einen gemeinsamen Dampfsammler geführt, in welchen die für Heizzwecke Dampf liefernden Kessel mit niedriger Spannung arbeiten, und zu Koch- und Heizzwecken weiter verwendet. Bei genügend hoher Überhitzung fallen Kondensationsverluste ganz weg und man

hat, von den Temperaturverlusten in den Dampfleitungen und den Dampfzylindern abgesehen, keine weiteren Verluste. Bei 12 Atm. Eintrittsspannung und 2 Atm. Austrittsspannung braucht man für die indizierte Pferdestärke ungefähr 15 kg Dampf von  $100^{\circ}$  Überhitzung und man hat also f. d. Stunde und indizierte Pferdestärke einen Wärmeverbrauch von nur 1000 Kalorien, während die am günstigsten arbeitenden Dreimal-Expansionsmaschinen bei gleich hoher Überhitzung ungefähr 3000 Kalorien verbrauchen.

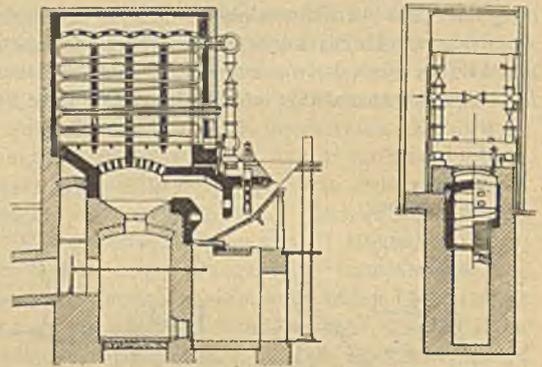


Abbildung 3.

Zentral-Dampfüberhitzer (mit Feuerung, Patent Völcker) für eine Kraftstation.

Wenn nun der ganze Auspuffdampf, wie dies in vielen Betrieben der chemischen Industrie möglich ist, für Heiz- und Kochzwecke verwendet werden kann, so hat man für Kräfteerzeugung so niedrige Kosten, wie sie heute auf andere Weise nicht erreichbar sind, außer durch Anwendung der sogenannten Kaltdampfmaschinen, deren Einführung demnächst eine große Umwälzung im Dampfmaschinenbau bringen dürfte. Daß dieses System billigster Kraftgewinnung aber auch in den großen elektrischen Zentralen, welche im Zentrum der Städte gelegen sind, mit Vorteil angewendet werden kann, zeigt das Elektrizitäts- und Fernheizwerk in Dresden, bei welchem der Abdampf der Dampfmaschinen zu Heizzwecken benutzt wird.

(Schluß folgt.)

## Das Auftreten von Rohgängen und ihre Beseitigung.

Von Hütteningenieur E. Jagsch, Königshütte O.-S.

Über Rohgänge im Hochofenbetriebe und die Mittel zu ihrer Beseitigung ist in der Fachliteratur bisher nur wenig veröffentlicht worden, und es dürfte daher manchem Hochofenmann willkommen sein, wenn ich meine Erfahrungen auf diesem Gebiete veröffentliche.

Die Ursachen, die zu Rohgängen führen können, sind in dieser Zeitschrift häufig erörtert worden, so daß ich nicht darauf einzugehen brauche. Vielmehr will ich die Rohgänge in ihren einzelnen Stadien behandeln, und gehe dabei speziell auf praktische Handgriffe ein, um

schliesslich die gebräuchlichsten Hilfsmittel zum Beseitigen der Rohgänge anzuführen.

Es ist zweckmässig, die Rohgänge in folgender Weise zu untersuchen: 1. leichte Rohgänge, 2. schwere Rohgänge, 3. totale Versetzungen des Ofengestells.

#### Leichte Rohgänge.

Der normale Ofengang wird durch das Zusammentreffen irgendwelcher ungünstiger Umstände gestört. Das Eisen wird matt, meistens dann dickflüssig, die Schlacke schwarz. Ein rechtzeitiges Eingreifen beseitigt diesen Rohgang. Hilfsmittel: Verlangsamung des Ofenganges durch schwächere Windpressung, Erhöhung des Koksatzes und der Windtemperatur. Sollte der Ofen Oberfeuer haben und durch schwächere Pressung das Übel nicht gehoben werden, so ist es nötig, kleinere Mundstücke in die Windformen einzuführen.

#### Schwere Rohgänge.

Das Eisen ist so erkaltet, dass es entweder gar nicht oder nur teilweise aus dem Ofen herausfließt, im Masselgraben stehen bleibt und den Eisenstich versetzt. Eigentlichen Fluss besitzt nur noch das neugebildete Eisen- und Schlackenbad, welches sich, da der Boden stark aufgesetzt ist, vor den Windformen zeigt. In der Mitte der Formenoberfläche sind die Massen erkaltet und hart geworden. Die nun in Anwendung kommenden Hilfsmittel müssen unverzüglich vorgenommen werden.

Man vermindert auch hier die Windpressung, erhöht die Windtemperatur und den Koksatz. Mundstücke in die Windformen einzusetzen, ist bei schweren Rohgängen nicht ratsam; dieselben würden sich wegen des geringeren Querschnitts nur noch leichter zusetzen und gerade das herbeiführen, was man vermeiden will. In erster Linie handelt es sich darum, Eisen- und Schlackenstich vor weiterem Einfrieren zu schützen. Man erreicht dies durch die Lötrohrschmelzarbeiten, auf die ich weiter unten zurückkommen werde. Ich habe gefunden, dass die Schmelzarbeiten auf einigen Hüttenwerken versäumt werden. Man arbeitet dort mit Hammer und Bohrer stundenlang, und hört erst mit dieser zeitraubenden Arbeit auf, wenn der Stich mit abgebrochenen Brechstangen und Bohrern noch mehr versetzt ist. Diese erfolglosen Versuche soll man beiseite lassen, man erreicht in der Regel gar nichts, im günstigsten Falle schafft man durch längeres Bohren eine kleine Öffnung, welche sofort von dem matten Eisen ausgefüllt und versetzt wird.

Sämtliche Hilfsmittel sind so schnell wie möglich anzuwenden. Da das sich immer neubildende Eisen- und Schlackenbad keinen Abfluss hat, steigt es allmählich höher, umlagert die Windformen und übt auf dieselben einen Druck

aus, der mit der Höhe des Bades steigt (Abbildung 1). Es kommen dann folgende Fälle vor:

1. Wenn der Winddruck gröfser ist als der des Bades, und das Bad keinen Abfluss nach dem Stich hat, so erkaltet es und versetzt den Rüssel der Form. Die Versetzung wächst nach innen, die Form wird dunkel, zuletzt schwarz und hört auf zu arbeiten. Von einer solchen Windform ist das Kühlwasser abzustellen, andernfalls werden die Gestellwandungen beträchtlich gekühlt. Die Form ist ja von vorgelagerten Versetzungen geschützt und wird nicht verbrennen.

2. Wenn der Druck des Eisen- und Schlackenbades gröfser ist als der Winddruck, wird letzterer überwunden, das Bad tritt in den Düsenstock und füllt denselben, wenn kein Abfluss vorhanden ist, ganz aus.

Bei ausgebrannten Öfen liegt ein gröfserer Teil der Windform im Feuer und wird beim

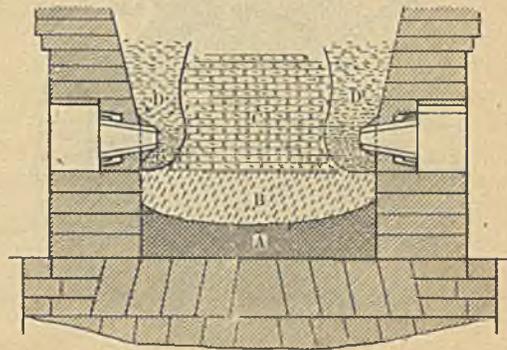


Abbildung 1.

A = Aufgesetzter Boden. B = Erkaltetes Eisen- und Schlackenbad. C = Erkaltetes Material. D = Neu gebildetes Eisen- und Schlackenbad.

Rohgange vom Bade umspült, wodurch die anliegende schützende Schamottemasse entfernt wird. Das Eisen drückt an unteren Teile der Form, brennt dieselbe an dieser Stelle durch und tritt in das Innere. Es entsteht dann leicht durch Zersetzung des Wassers eine Formexplosion. Ich habe stets gefunden, dass die explodierte Windform an der bezeichneten Stelle leck war und im Innern sich Eisengranalien befanden. Diese Einzelheiten musste ich der weiteren Besprechung der schweren Rohgänge vorausschicken.

Es ist nötig, sich zu überzeugen, wie sich das Eisen- und Schlackenbad vor den Windformen verhält. Mit Hilfe eines blauen Glases kann man mit geübtem Auge unterscheiden, ob das Bad Abfluss nach dem Schlackenstich hat oder nicht. Das Haupterfordernis ist, stets dem Bade, das vor den Formen steht, einen Abfluss zu verschaffen. Solange dies nicht der Fall ist, arbeitet die Form schlecht, der Wind tritt weder in die Mitte des Ofens, noch kommt er mit neuem Koks in Berührung. Die Abkühlung

schreitet dann bedeutend vor. Die Formen setzen sich allmählich ganz zu, wodurch der Rohgang vermehrt wird.

Hinsichtlich der Schwere der Rohgänge, mit anderen Worten, je nachdem die Abkühlung der Massen mehr oder weniger vorgeschritten ist, lassen sich die Vorgänge in der Formenebene nach den im Folgenden genannten Abstufungen unterscheiden. Welchen Fall man vor sich hat, läßt sich mit Bestimmtheit nicht immer behaupten.

1. Das Eisen- und Schlackenbad hat Abfluß nach dem Schlackenstich (Abbildung 2).

Behandlung: Das ganze Bad zieht man von den Windformen nach dem Schlackenstich ab. Das Eisen sammelt man außerhalb des Ofens in einem Tümpel an, aus dem es zeitweise,

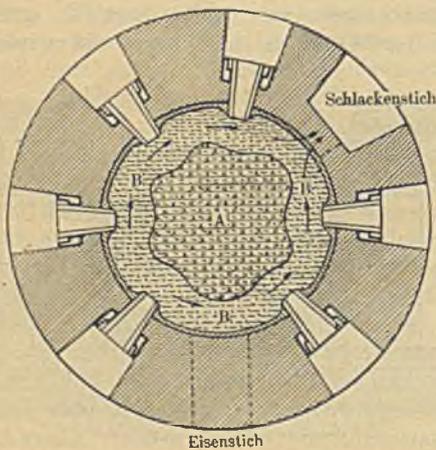


Abbildung 2.\*

wenn es nicht schon zu stark erkaltet ist, abgestochen wird. In diesem Fall wird sich der Ofen in kurzer Zeit erholen. Der Wind tritt allmählich wieder bis in die Mitte des Ofens, der Boden, der aufgesetzt war, geht allmählich herunter. Das Lötrohr hat inzwischen die Stichversetzungen weggeschmolzen. Das Bad kann wieder durch den Eisen- und Schlackenstich abgezogen werden.

2. Das Eisen- und Schlackenbad hat nur von einer Seite Abfluß nach dem Schlackenstich. Einem anderen Teile des Bades ist der Abfluß versperrt durch erkaltete Massen. Abbildung 3 zeigt einen möglichen Fall. Von Windform Nr. 1, 2 und 3 ist Abfluß nach dem Schlackenstich. Von Windform Nr. 4, 5 und 6 ist kein Abfluß vorhanden.

Behandlung: Das Bad von Form Nr. 1, 2 und 3 wird zeitweise durch den Schlackenstich abgestochen, wobei der Wind jedesmal von diesen drei Formen abgestellt werden muß, um den Stich besser schließen zu können. Die Formen

Nr. 4, 5 und 6 müssen weiter blasen, damit das Eintreten des Bades in die Düsenstöcke verhindert wird. Dem Bade von Form Nr. 4, 5 und 6 muß man einen Abfluß schaffen. Bei alten ausgebrannten Öfen durchbohrt man das Gestell unter den Formen und läßt das Bad auf einer Schräge abfließen. Manchmal genügt eine Öffnung, um das Bad von mehreren Formen abzuziehen. Bei starkwandigen Gestellen ist ein Durchbohren unter keinen Umständen anzuraten, weil eine lange, kleine Öffnung augenblicklich mit mattem Eisen versetzt wird. In diesem Falle muß das Eisen- und Schlackenbad durch den Düsenstock abgezogen werden. Man bewerkstelligt dies mit Vorsicht in folgender Weise. Vorausgesetzt wird natürlich, daß man an den

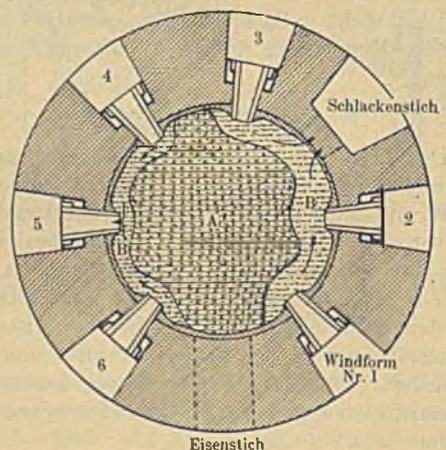


Abbildung 3.

Düsenstöcken für derartige Fälle gewisse Anordnungen vorgesehen hat, und zwar einen Schieber zum Abstellen des Windes und einen Schanlochstutzen oder Deckel. Nachdem der Deckel von dem betreffenden Düsenstock geöffnet ist, wird der Wind nur von diesem Düsenstock, z. B. Nr. 5 der Abbildung, allmählich abgestellt. Eisen- und Schlackenbad tritt in den Düsenstock und fließt ab. Da in diesem Falle die Formen 4, 5 und 6 untereinander Verbindung haben, wird auch das Bad von den Formen 4 und 6 durch den Düsenstock von der Form 5 abziehen. Sind dann diese drei Formen klar, d. h. frei vom Eisen- und Schlackenbade, mit vorgelagertem neuem Koks, so wird weiter geblasen; es muß das Abziehen des Bades so lange vorgenommen werden, bis eine Verbindung mit dem Schlackenstich hergestellt ist. Weitere Behandlung wie bei dem zuerst besprochenen Fall.

3. Das Eisen- und Schlackenbad hat nur von einigen Formen Abfluß nach dem Schlackenstich, die Verbindung der einzelnen Formen untereinander hört zum Teil schon auf. So haben beispielsweise in Abbildung 4 die Formen

\* In den Abbild. 2 bis 6 bedeutet: A = Erkaltetes Material. B = Neu gebildetes Eisen- und Schlackenbad.

3 und 5 Abfluß nach dem Schlackenstich, die Formen 1, 2, 4 und 6 keinen Abfluß.

Behandlung: Das Bad der Formen 3 und 5 fließt durch den Schlackenstich ab. Das Bad von den anderen Formen muß anfangs durch

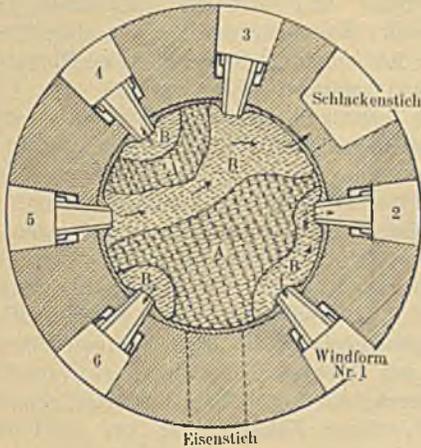


Abbildung 4.

den Düsenstock abgezogen werden, falls es nicht von selbst die erkalteten Stellen durchbricht und durch den Schlackenstich abfließt. Weitere Behandlung wie im ersten und zweiten Falle.

4. Das Eisen- und Schlackenbad steht vor allen Formen und hat keinen Abfluß nach dem

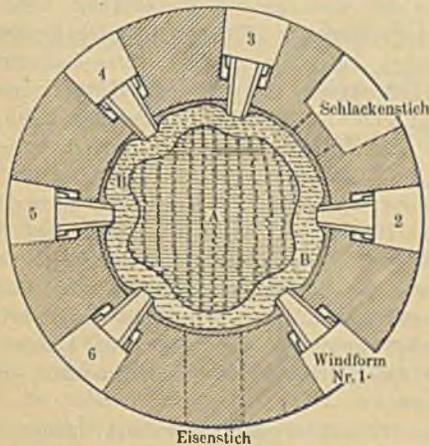


Abbildung 5.

Schlackenstich. Immerhin besteht noch eine Verbindung des Bades vor den Formen (Abbild. 5).

Behandlung: Zweckmäßig ist es in diesem Falle, das Bad durch einen Düsenstock abzuziehen, z. B. von Form 2 oder 3. Da Verbindung noch vorhanden ist, so wird das Bad von allen Formen abziehen, andernfalls muß das Abziehen auch durch die anderen Düsenstöcke vorgenommen werden. Das Lötrohr hat inzwischen die Ver-

setzungen des Schlackenstichs durchgeschmolzen. Das Bad kann durch diesen abziehen. Weitere Behandlung wie im ersten Falle.

5. Das Bad hat von den Windformen keinen Abfluß nach der Schlackenform, die Formen haben untereinander keine Verbindung mehr (Abbildung 6). Die Abkühlung ist in diesem Falle am weitesten vorgeschritten.

Behandlung: Man muß von jeder einzelnen Form das Bad durch den Düsenstock abziehen. Die Nachbarformen werden allmählich in Verbindung treten, und ergibt sich dann die weitere Behandlung wie in den vorhergehenden Fällen.

Derartige Fälle lassen sich noch mehrere anführen, z. B. kann ein Teil des Bades sogar durch den Eisenstich abfließen, der andere Teil steht vor den Formen und muß durch die Düsen-

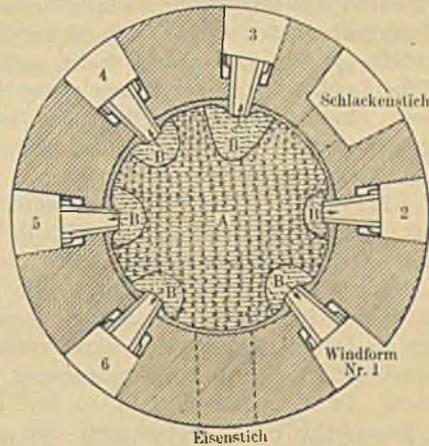


Abbildung 6.

stöcke abgezogen werden. Wiederum können einige Windformen von dem Bade vergossen sein u. s. w.

Bei schweren Rohgängen kann man sämtliche Fälle beobachten. Ich habe die fünf besonderen Fälle angeführt, um das Abziehen des Bades von den Formen hervorzuheben. Beim Abziehen des Bades durch den Düsenstock ist der Wind stets nur von einer Form abzustellen, der Ofen kann immer weiter ohne Stillstand betrieben werden, bis eine Verbindung sämtlicher Formen untereinander und mit dem Schlackenstich hergestellt ist. Bei Rohgängen ist jeder größere Stillstand des Ofens zu vermeiden. Wird nicht nach den angegebenen Regeln verfahren, dann sind Stillstände unausbleiblich. Man kann bei der Behandlung der Rohgänge öfters bemerken, daß der gesamte Wind vom Ofen auf einmal abgestellt wird, wodurch die Düsenstöcke mit dem Bade ausgefüllt werden. Bei Anwesenheit von Eisen sind diese derart vergossen, daß stundenlange angestrengte Arbeit nötig ist, um allein die Düsenstöcke abzuziehen. Die Windformen müssen aufgebrochen

oder durchgeschmolzen werden, um den Ofen wieder betriebsfähig zu machen. Das Vollaufen der Düsenstöcke ist meistens die Ursache der langandauernden Rohgänge.

#### Totale Versetzungen des Ofengestells.

Diese für den Hochofenmann unangenehmste Betriebsstörung kann leicht zum Einfrieren des Ofens führen und erfordert deshalb eine recht energische und aufmerksame Behandlung. Eine totale Versetzung des Gestells ist nicht in einigen Stunden zu beseitigen, es vergehen manchmal Tage, sogar Wochen, ehe der Ofen wieder seinen normalen Gang hat.

Bei dem zuletzt behandelten Fall der schweren Rohgänge war die Abkühlung bereits so weit vorgeschritten, daß nur vor den einzelnen Formen flüssige Masse vorhanden war, die aber unter sich in keiner Verbindung mehr standen. Geht die Abkühlung noch weiter, dann hört jeglicher Fluß auf, die Massen erstarren immer mehr, es tritt kein Wind in den Ofen, der Schmelzgang hört ganz auf. Man kann diesen Fall eine totale Versetzung nennen, welche ich auf folgende Weise zu behandeln vorschlage.

Das Kühlwasser von Gestell und Windformen ist ganz abzustellen. Die zwei Windformen auf beiden Seiten der Schlackenform (Nr. 2 und 3 in Abbildung 6) spielen die Hauptrolle und müssen zuerst in Angriff genommen werden. Nachdem die Düsenstöcke entfernt sind, versucht man, die Windformen von den Versetzungen frei zu machen. Ist dies nicht möglich, so darf man auf die Form keine Rücksicht nehmen, man muß mit dem Lötrohr dieselbe durchschmelzen, was unverzüglich vorgenommen werden muß.

Einige meiner Fachkollegen versichern, daß man eine gekühlte Windform mit Würfelkoks aufschmelzen kann, um sie wieder schnell betriebsfähig zu machen. Mir ist dies nicht gelungen und bezweifle ich, daß eine mit Eisen vergossene, gekühlte Windform aufzuschmelzen ist, ohne daß die Form in Mitleidenschaft gezogen wird.\*

Man dringt mit Lötrohren bei den Windformen 2 und 3 zu gleicher Zeit durch den Schlackenstich in das Gestell ein, zieht das sich bildende Bad unterhalb des Lötrohres ab, so lange, bis ein größerer Raum ausgeschmolzen ist und die beiden Windformen Verbindung mit dem Schlackenstich haben. Ist ein guter Abfluß von den Lötrohren 2 und 3 durch den Schlackenstich vorhanden, dann kann man neue Windformen einsetzen und das schwache Lötrohr durch ein stärkeres ersetzen. Das Bad von den beiden Formen wird zeitweise durch den Schlackenstich abgezogen, wobei man jedesmal den Wind abstellt

und den Stich sorgfältig schließt. Dann arbeitet man in derselben Weise bei den Windformen 1 und 6, zieht das Bad wieder so lange unter dem Lötrohr ab, bis es entweder mit den anderen Formen 2 und 3 Verbindung hat und durch den Schlackenstich abzieht, oder man setzt den Eisenstich höher und läßt das Bad durch diesen abfließen. Es kommt nun Form 4, dann Form 5 an die Reihe und ist immer auf eine Verbindung der Nachbarformen hinzuwirken.

Bis sämtliche Formen untereinander Verbindung haben, vergeht eine geraume Zeit, und ist dies ganz abhängig davon, ob man mehr Eisen oder Schlacke durchzuschmelzen hat. Sind sämtliche Formen miteinander verbunden und hat das Bad Abfluß durch den Eisen- und Schlackenstich, dann ist die Gefahr vorüber. Aus Gestell und Rast sind größere Massen herausgeschmolzen, das Material im Kohlsack senkt sich, lockert sich dadurch auf, der Wind tritt durch, die Verbindung ist nach oben hergestellt, neuer Koks kommt vor die Formen, die Lötrohre kann man durch die Düsenstöcke ersetzen. Allmählich geht auch der Boden herunter, der Ofen kommt wieder in seinen normalen Gang. Zuweilen setzt man bei Versetzungen des Gestells die Formenebene höher. Dies ist aber nicht ratsam, da die Rast zu sehr in Mitleidenschaft gezogen wird. Greift man bei einer starken Versetzung rechtzeitig und energisch ein, dann wird sich ein Höherlegen der Formen erübrigen.

Bei der vorstehenden Behandlung habe ich mich verschiedener Hilfsmittel bedient, auf die ich näher eingehen möchte. Das bekannteste ist das Lötrohrschmelzen, über das Hütteningenieur F. W. Lürmann bereits im Jahrgang 1886 von „Stahl und Eisen“ S. 461 ausführlich berichtet hat. Zum Lötrohrschmelzen verwendet man ein Blasrohr von ungefähr 50 mm l. W., setzt dieses an den Düsenstock an und richtet das Ende auf die Stelle, welche geschmolzen werden soll. Da das Ende leicht wegschmilzt, schiebt man teleskopartig an das eigentliche Blasrohr ein schwaches Rohr von ungefähr 1 m Länge und ersetzt dieses, sobald es abgeschmolzen, durch ein neues.

Zum Lötrohrschmelzen gehört immer eine gewisse Übung und Erfahrung. Nicht jeder Schmelzer ist imstande, dasselbe richtig auszuführen, begeht vielmehr vielfach dieselben Fehler wie ein Lötrohr-Analytiker in seinen Anfangsstudien, erzielt nämlich nicht die nötige Temperatur. Die Schmelzstelle ist mit kleinstückigem Koks zu versetzen und es ist darauf zu achten, daß die einzelnen Stücke nicht zu dicht liegen. Nach  $\frac{1}{4}$  stündiger Blasezeit müssen die Versetzungen anfangen zu schmelzen. Die Schmelzdauer richtet sich nach der Stärke und Beschaffenheit der Versetzungen.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 8 S. 508; Heft 10 S. 627.

Einen interessanten Fall aus meiner Praxis will ich hier erwähnen. Bei einem schweren Rohgange wurde vom Schlackenstich aus das Bad der gegenüberliegenden Windformen angeschmolzen und durch den Schlackenstich abgezogen. Der Ofen, der längere Zeit kein Eisen gab, erholte sich in kurzer Zeit.

Höhere Temperatur erzielt man unter Zuhilfenahme von flüssigen Brennstoffen, wie Petroleum, Teerölen, und hat dies Hütteningenieur F. W. Lürmann auch bereits behandelt. In Oberschlesien hat man vor vielen Jahren Versuche angestellt, Petroleum und Teeröle bei Rohgängen durch den Düsenstock einzuführen und auf diese Weise die fehlende Wärme zu ersetzen, bis größere Koksgichten vor die Formen kamen. Diese Versuche scheiterten meines Erachtens nach nur an dem unrichtigen Einführen dieser Wärmespender. Man darf letztere erst einführen, wenn das Eisen- und Schlackenbad von den Formen abgezogen ist, und sie dann direkt auf den Koks, mit welchem sie vereint hohe Temperatur geben, wirken lassen. Gerade Lötrohre sind überall mit Erfolg angewendet worden. Meiner Meinung nach könnte bei Rohgängen das Bad vor den Formen mit Hilfe gebogener Lötrohre vom Schlackenstich angeschmolzen werden. Es kämen dann nur die Windformen in Betracht,

die in der Nähe des Schlackenstiches liegen. Auf diese Weise ließe sich in kürzerer Zeit eine Verbindung von Windformen und Schlackenstich herstellen. Die gebogenen Lötrohre müssen mit Schamotte Masse gut verkleidet sein, damit dieselben nicht zu sehr angegriffen werden.

Das Schmelzen mit komprimierten Gasen, wie Sauerstoff und Wasserstoff, hat vielleicht noch eine Zukunft und sind bereits vor einiger Zeit auf der Königshütte in Oberschlesien mit Sauerstoff Versuche gemacht worden. Leider war der erste Versuch so kostspielig, daß man vor der Hand von einer allgemeinen Anwendung des Sauerstoffs abgesehen hat.\*

Im Vorstehenden habe ich die von mir gemachten Erfahrungen in der Behandlung der Rohgänge niedergelegt und vermute, daß dies manchem Fachmann Veranlassung geben wird, zu dem ausgeführten Stellung zu nehmen und es nach seiner Art zu ergänzen. Die gegebene Anregung dürfte vielleicht durch gegenseitigen Meinungsaustausch den Erfolg haben, daß man Anhaltspunkte und Hilfsmittel schafft, die den Hochofenmann in die Lage versetzen, der Rohgänge schneller Herr zu werden.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 8 S. 508; Heft 10 S. 627.

## Einwirkung zerstörender Einflüsse auf feuerfestes Mauerwerk im Hüttenbetriebe.\*

Von Bernhard Osann.

Die Lieferungs-Vorschriften für feuerfestes Mauerwerk im Hüttenbetriebe zeigen unter sonst gleichen Verhältnissen große Abweichungen. Oft widersprechen sie sich und lassen verkehrte Anschauungen erkennen. Oft fehlen sie auch im Hinblick auf kaufmännische Erwägungen, indem sie — zu scharf gespannt — da, wo es gar nicht erforderlich ist, zur Verwendung der aller—theuersten Rohstoffe und infolgedessen zu unnützen Geldausgaben zwingen, oder aber unter dem Preisdruck, den der scharfe Wettbewerb mit sich bringt, die Verwendung bestimmter Zusatz- und Hilfsmittel herausfordern, die ganz und gar nicht im Einklang mit dem erstrebten Ziele stehen. Dieser Wettbewerb ist es auch, der häufig ein richtiges Urteil erschwert. Ich ver-

weise nur auf die Meinungsverschiedenheiten bezüglich des hohen Tonerdegehalts in Hochofensteinen. Entschieden greifen viele Hochofenleute zu hohe Ziffern.

Aber wie geht es in der Praxis? Ein Hochofenmann, der Steine für einen Hochofenbau bestellen soll, steht unter dem Drucke einer außerordentlich großen Verantwortung. Er wählt das Beste, was zu haben ist. Wenn nun Fabriken feuerfester Steine den hohen Tonerdegehalt als Maßstab für das Beste gekennzeichnet haben und sich gegenseitig in den Angeboten bezüglich seiner Höhe überbieten, so wählt er solche Steine oft gegen seine innere Überzeugung. Daß hierbei weit über das Ziel hinausgeschossen wird, ist zu beklagen. Die Schuld trifft aber mehr die Fabrikanten feuerfester Steine als die Eisenhüttenleute.

Die Frage wird auch nicht einfacher, wenn viele Hüttenleute einem hohen Tonerdegehalt

\* Nach einem Vortrage des Verfassers auf der Jahresversammlung des „Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte“ am 17. Februar 1903 in Berlin (vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 421).

und hoher Feuerfestigkeit, in Segerkegeln gemessen, nur mittelbaren Wert zuerkennen. Sie sagen mit Recht: „Wir wollen durch solche Vorschriften den Fabrikanten zwingen, nur die edelsten Rohstoffe zu verwenden und peinlich genau zu mischen und zu brennen.“ Geht man aber zu weit, so wird nicht das erreicht, was man erstrebt, sondern oft gerade das Gegenteil. Ich will versuchen, diese für viele Fachkreise außerordentlich wichtigen Fragen zu klären. Dabei bitte ich um Nachsicht, wenn ich kein positives Zahlenmaterial geben kann. Es liegt dies in der Natur der Sache.

Der Vortrag von Dr. Jochum auf der Jahres-Versammlung des „Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte“ deutet an, wie vielseitige Gesichtspunkte bei der Herstellung feuerfester Steine in Betracht kommen.

#### Flammofensteine.

Verhältnismäßig einfach liegt die Auswahl des feuerfesten Brennstoffs bei Flammöfen. Sehen wir von Dolomit und Magnesit ab, so können wir die zerstörende Einwirkung der Schlacke vernachlässigen. Bei den Gewölbe- und Kopfsteinen leisten die Untersuchungen auf Feuerfestigkeit (Segerkegel) und Wachsen bzw. Schwinden in der Hitze, die einwandfrei durchgeführt werden können, gute Dienste. Die zerstörenden Einflüsse des verdampften und oxydierten Eisens und Mangans, die verschlackend auftreten und sich, möglicherweise unterstützt durch alkalihaltige Generatorgase, durch Schlackenansammlungen in den Kammern und Schlackenfangern verraten, sind einmal nicht zu umgehen.

#### Kupolofensteine.

Bei Kupolofensteinen wird die Auswahl geeigneter Steine schon viel schwieriger. Es kommen hier mechanische Einflüsse durch Reibung der niedergehenden Beschickung, die aber meist in ihrem Umfange überschätzt werden, zur Geltung; außerdem die Einwirkung der basischen Schlacke und bei Gießerei-Kupolöfen die außerordentlich zerstörende Einwirkung des schroffen Temperaturwechsels infolge des diskontinuierlichen Betriebes. Diese letztere fällt bei Stahlwerks-Kupolöfen fort; man müßte hier also ein klares Bild über das Verhalten der feuerfesten Auskleidung erwarten. Dem ist aber nicht so. Die im allgemeinen wohl berechtigte Anschauung, daß man für Kupolöfen einen mittleren Tonerdegehalt, der in der sogenannten Halbschamottequalität gegeben ist, anwenden solle, wird stellenweise widerlegt. Zunächst hat man mit natürlichem Quarzschiefer (Vorkommen in Crummendorf bei Striegau) anerkannt

gute Ergebnisse erzielt, und ebenso bei Verwendung von Stampfmasse, die nichts weiter als einen Klebsand, also einen tonigen Sand mit rund 90 % Kieselsäure und 8 % Tonerde, darstellt. Im Handel sagt man häufig unrichtigerweise „Kaolin“. Besser wäre „Rohkaolin“.

Einen charakteristischen Fall der erfolgreichen Anwendung von Stampfmasse kann ich mit freundlicher Erlaubnis meines Gewährsmannes mitteilen: Auf einem westdeutschen Stahlwerke wurden seinerzeit sorgfältige Versuche angestellt, um zu ermitteln, welches Auskleidungsmaterial in den Stahlwerks-Kupolöfen die beste Haltbarkeit besitze. Es wurde zunächst festgestellt, daß ein kieselsäurereicher, tonerdeärmerer Stein nicht schlechter war, als eine Halbschamottequalität. Ersterer verdiente sogar den Vorzug, weil er immer, im Gegensatz zu der Halbschamottequalität, dieselbe Chargenzahl ergab. Man kam auf 60 bis 80 Chargen. Darauf ging man zum Ausstampfen mit Klobsand über und erreichte zum großen Erstaunen der bisherigen Lieferanten 500 Chargen.

Auf demselben Werke hat man auch die Erfahrung gemacht, daß eine ganz geringe Steinqualität, die man sonst nur für Kesselzüge und Essenkanäle zu verwenden pflegt, das beste Auskleidungsmaterial für Stahlpfannen sei. Ausgestampfte Stahlpfannen hatten sich nicht bewährt, wohl aber auf einem Nachbarwerke, das mit solchen Pfannen dieselbe Chargenzahl (34) wie auf anderen Werken mit Halbschamottequalität erreichte.

Über das Verhalten des Crummendorfer Quarzitschiefers gegen Verschlackung hat das Laboratorium für Tonindustrie von Professor Dr. H. Seger und E. Cramer\* Schmelzversuche im Interesse der Frage, ob sich derartige Schiefer zur Ausfütterung von Kalk- und Zementöfen eignen, angestellt. Es wurden Kalk- und Zementkegel geformt und auf verschiedener Unterlage im Porzellanfeuer (Segerkegel 16 bis 17, also etwa 1600°) erhitzt. Am meisten war eine Unterlage aus Dinasstein durch Verschlackung mitgenommen, weniger eine solche aus Schamottestein und am allerwenigsten eine Unterlage aus Quarzitschiefer. Der Schamottestein war ein solcher mit 52 % Tonerde. An diesen Versuch knüpft Cramer den Hinweis auf die Erfahrung in Glashütten, derzufolge für den Ton der Glashäfen nicht hohe Feuerbeständigkeitsziffer maßgebend ist, sondern die Dichtigkeit der Oberfläche. Dem flüssigen Glase dürfen keine Angriffspunkte geboten werden. Ein Stück Kandiszucker widersteht der Auflösung in Wasser viel besser als ein Stück Hutzucker, weil letzteres porös ist und sofort das Wasser in das Innere aufnimmt.

\* Siehe „Tonindustrie-Zeitung“, Berlin, Jahrgang 1903; auszugsweise in „Stahl und Eisen“ 1903 S. 421.

\* „Tonindustrie-Zeitung“ 1901 S. 976 und „Stahl und Eisen“ 1901 S. 776.

Bei dem obengeschilderten Versuche steht der Dinasstein als der am wenigsten dichte am Ende der Reihe, der Schamottestein in der Mitte. Nunmehr wird auch der Hinweis auf die guten Erfolge mit Stampfmasse dahin verständlich, daß dieser sogenannte „Kaolin“ oder Klebsand eine außerordentlich dichte Oberfläche gibt.

Deshalb ist nicht gesagt, daß mit jeder im Handel angebotenen Masse gleich gute Ergebnisse erzielt werden; auch dann nicht immer, wenn Kieselsäure- und Tonerdegehalt übereinstimmt.

Cramer\* kennzeichnet eine gute Ausstampfmasse durch die Eigenschaft, im Feuer nicht zu schwinden. Durch Versuche kann das Verhältnis von reinem Kaolin und Quarzsand festgestellt werden, wobei die Korngröße des Quarzes zu berücksichtigen ist. Einige feldspatarme Rohkaoline scheinen das richtige Mischungsverhältnis von Natur aus zu haben. Wenn dies richtig ist, wäre die Bestimmung des spezifischen Gewichts vor und nach dem Glühen (Cramer hat in Hartporzellanfeuer geglüht) für Rohkaoline und Stampfmassen die angemessene Untersuchungsmethode. Die ermittelten Zahlen müssen gleich sein oder dürfen wenigstens nur ganz gering voneinander abweichen. Andererseits ist der Ausblick eröffnet, daß die künstliche Herstellung guter Stampfmasse bei gewissenhafter Einhaltung der Kornform und -Größe nicht unmöglich ist. Es würden dann auch solche Kupolöfen den Vorteil der viel billigeren Stampfmasse genießen können, die bisher nicht Rohkaoline aus Frachtrücksichten beziehen konnten.

Ich will das Kapitel „Kupolofensteine“ zusammenfassend mit dem Hinweis schließen, daß in Ermangelung einer guten bewährten Stampfmasse Schamottesteinen mäßigen Tonerdegehalts (Halbschamottequalität) der Vorzug gegeben werden muß. Bei Gießerei-Kupolöfen werden häufig geringe Qualitäten (etwa Schweißsofenqualität) verwendet, auch mit wirtschaftlichem Erfolge insofern, als der geringere Preis eine geringere Haltbarkeit ausgleicht. Dabei ist aber zu bedenken, daß eine Kupolofenschmelze bei starker Abschmelzung eines sehr kieselsäurereichen Futters leicht zu hohem Schwefelgehalt im Gufseisen führt, denn die Entschwefelung ist um so besser, je basischer die Schlacke. Ausgeschlossen ist es aber nicht, daß auch bei tonerdearmen, kieselsäurereichen Steinen, deren Gefüge sich an das der Stampfmasse anlehnt, ebenso gute oder sogar bessere Erfolge in Bezug auf Haltbarkeit erzielt werden. Dann fällt natürlich das Bedenken hinsichtlich der gehinderten Entschwefelung fort.

#### Hochofensteine.

Beim Hochofen sind die zerstörenden Einflüsse bei Gestell und Rast einerseits und dem

Schacht andererseits ganz verschiedene. In Gestell und Rast sind es die Schmelzhitze und Einwirkung der Schlacke. Im Schacht handelt es sich um niedrigere Temperaturen, aber um mechanische Zerstörung und andere Einwirkungen, von denen unten die Rede sein wird. Feuerfeste Steine zu erhalten, welche der Hochofentemperatur Widerstand leisten, ist bei dem Stande der heutigen Technik nicht schwer, auch eine Prüfung in dieser Richtung leicht zu bewerkstelligen. Am einfachsten geschieht sie im Deville-Ofen mit gleichzeitig eingesetzten Segerkegeln.\* Segerkegel Nr. 20 entspricht 1700°, Nr. 24 1820°. Es ist dies wohl die höchste im Hochofen erzielte Temperatur.

Andererseits verhält es sich mit dem Widerstand gegen die auflösende Wirkung der Schlacke. Kein feuerfester Stein, sei es ein Schamotte- oder Quarzstein, vermag einem Strahl von Hochofenschlacke zu widerstehen. Setzt man Steine in die Schlackenrinne ein, so wird sehr bald eine kerbartige Vertiefung entstehen und nach 1 bis 2 Stunden sind sie ganz durchgeschmolzen.

Diese Beobachtung hat Burgers veranlaßt, die in dieser Richtung widerstandsfähigen Kohlenstoffsteine beim Hochofenbau anzuwenden.\*\* In anderer Richtung hat sich der Lehrsatz entwickelt: „Wasser ist der beste feuerfeste Baustoff“. Wie dieses Kühlwasser angewendet wird und angewendet werden soll, steht außerhalb des Rahmens meines Vortrags. Ich will hier nur die Auswahl und Beurteilung des feuerfesten Steinmaterials erörtern.

Trotzdem jeder Stein nur insoweit von der Hochofenschlacke nicht zerstört wird, als er im Bereiche des Einflusses der Wasserkühlung steht, ist es doch nicht gleichgültig, aus welchen Rohstoffen und wie er hergestellt ist.

Das, was die Fachliteratur über Hochofensteine bringt, ist sehr dürftig; van Vloten nennt einen Tonerdegehalt von 36 bis 38 %, der vielfach bei Gestell- und Raststeinen auf 41 bis 44 % erhöht wird.\*\*\* Jung berichtet, daß Steine von 45 bis 50 % Tonerde von Fabriken feuerfester Steine vielfach unter Garantie geliefert werden, hat aber über ihr Verhalten keine Erfahrung.† Im übrigen wird von allen Autoren übereinstimmend auf festgebraunte Steine Wert gelegt, für den Schacht werden ganz besonders dichte Steine gefordert. Das ist so ziemlich alles, was ein Hochofenmann aus der Literatur schöpfen kann, wenn er nicht weiß, welche Lieferungsvorschriften er bei Bestellung für die feuerfesten Steine des Hochofens geben soll.

\* Temperaturskala nach Segerkegeln siehe „Stahl und Eisen“ 1895 S. 1085.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1890 S. 112.

\*\*\* „Stahl und Eisen“ 1895 S. 116.

† „Stahl und Eisen“ 1895 S. 622.

\* „Stahl und Eisen“ 1894 Nr. 12.

In der Hauptsache führt die Frage des richtigen Tonerdegehalts zu großen Meinungsverschiedenheiten. Man kann Zahlen von 34 bis 50 % hören. Vielfach wird auch die Grenze der Flusmittel vorgeschrieben, oft sehr eng (vergl. Vortrag des Dr. Jochum). Andere verlangen neben Vorschriften bezüglich der chemischen Zusammensetzung auch ein Prüfungsattest über eine Druckprobe. Es fragt sich: „Was ist das Richtige“? Die Antwort ist schwer zu geben. Niemand vermag heute ein diesen besonderen Verhältnissen angepaßtes Prüfungsverfahren zu nennen, weil es nicht besteht. Ein solches unter streng wissenschaftlicher Versuchsarbeit zu entwickeln, wäre eine dankenswerte Aufgabe.

In den folgenden Zeilen will ich andeuten, wie ich mir den Weg zur Lösung dieser Aufgabe vorstelle.

So viel steht zweifellos fest, daß eine Prüfung unter Ermittlung der Feuerbeständigkeit nach Segerkegeln und eine Prüfung auf Tonerde- und Flusmittelgehalt nicht ausschlaggebend sein kann, vorausgesetzt, daß ein Widerstand gegen Schmelzhitze bei Segerkegel 20 bis 24 gewährleistet ist. Diese Anforderung ist so gering, daß eine Erfüllung als selbstverständlich angesehen werden muß. Deshalb brauchen diese Bestimmungen nicht wertlos zu sein. Aber man kann von vornherein sagen, daß es durchaus falsch ist, einen Stein deshalb als geringwertiger einzuschätzen, weil er einige Prozente Tonerde weniger oder etwas mehr Flusmittel oder eine geringere Segerkegelziffer erkennen läßt. Worauf es ankommt, um praktische Ergebnisse zu zeitigen, das soll hier im folgenden unter Beschreibung der zerstörenden Einflüsse gekennzeichnet werden.

Von der auflösenden Wirkung der flüssigen Schlacke war oben die Rede. Hier gibt es kein anderes Hilfsmittel als Wasserkühlung. Burgers ist sogar so weit gegangen, nicht nur den Schacht, sondern auch die Rast aus Gußeisen herzustellen, das mit einem nur 60 mm dicken Schamottefutter ausgekleidet ist. Auch ist eine eiserne, wassergekühlte Rast bei einem kleinen Hochofen in Ria\* zur Anwendung gelangt. Ob die Wärmeentziehung in der Rast bei diesen Öfen nicht nachteilig auftritt, wird erst die Zukunft lehren.

Einige Werke schreiben für Gestell- und Raststeine, soweit Spritzwasser und Rieselkühlung bei ungepanzerten Öfen in Frage kommt, eine bestimmte Porosität vor. Der Stein muß nach 24 Stunden, in fließendes Wasser gelegt, eine bestimmte Gewichtszunahme zeigen. Es soll diese Maßnahme schon seit einem Jahrzehnt in Anwendung sein und auch Weiterverbreitung gefunden haben. Ob mit Recht, ist fraglich.

Es liegt nahe, zu glauben, daß, wenn wirklich auf dieses Wasseransaugen der Steine so viel ankäme, eine Gestell- und Rastpanzerung, die eine Berührung von Wasser und Stein aus-

schließt, zu verwerfen wäre. Da sich aber diese Panzerungen sehr gut bewährt und gerade auch deshalb häufige Anwendung bei Neuanlagen gefunden haben, so muß man annehmen, daß auf diese Wasseraufnahmefähigkeit des Steins wenig ankommt. Der Angriff der Schlacke wird durch Porosität zweifellos erleichtert. Kommt es aber so, wie Dr. Jochum schreibt, daß die Fabriken, um die hohe Porosität der Vorschrift zu erreichen, Kokslein und andere Körper verwenden müssen, so ist dies unter allen Umständen falsch. Oft oder, besser gesagt, fast immer wird die obere Rast durch Ansatz geschützt, die eine dichte Bekleidung im Innern bilden, deren Feuerbeständigkeit durch Kohlenstoffpulver, das aus höherer Ofenzone stammt, gegeben wird. Auch diese Beobachtung hat Burgers\* auf die Anwendung der Kohlenstoffsteine geführt. Eine solche aus Kohlenstoffpulver (23 bis 46 %), Kalk und Erzstaub gemengte und mechanisch im Hochofen verdichtete Masse war in einem Falle so fest, daß man leichter in einen feuerfesten Stein als in sie eindringen konnte.\*\*

Der Bodenstein ist der zerstörenden Einwirkung der Schlacke nicht ausgesetzt. Er mußte demnach, wenn nur die Steine der Schmelzhitze des flüssigen Eisens gewachsen sind, überhaupt nicht zerstört werden. Dem ist leider nicht so, er wird zerstört, zuweilen in ganz kurzer Zeit. Es geschieht auf rein mechanischem Wege. Um diesen Vorgang zu erklären, sei auf den Auftrieb hingewiesen, den ein feuerfester Stein erleidet, wenn man ihn in flüssiges Eisen hineindrückt. Für einen Steinwürfel mit 100 mm Seitenkante beträgt die auftreibende Kraft rund 5 kg. Diese Kraft ist verhältnismäßig gering.

Eine solche Betrachtung lehrt aber, daß ein aus dem Bodenstein gelöster Stein sofort nach oben gefördert wird, wo er sich im Schlackenbade schnell auf Nimmerwiedersehen auflöst.

Die Wirkung des Auftriebes kommt aber noch in anderer Weise zur Geltung. Die Physik lehrt den Satz vom „hydrostatischen Paradoxon“, der am besten für unsern Fall durch das Pascalsche Experiment (1647) veranschaulicht wird. Pascal sprengte ein Faß durch Aufsetzen einer dünnen, 10 m hohen Röhre, die er mit Wasser füllte. Der Druck gegen den oberen Faßdeckel ist nämlich = Deckelfläche in Quadratdecimeter  $\times$  100 (Höhe in Decimeter) kg. Dieses hydrostatische Paradoxon kommt auch im Gießereibetriebe zur Geltung, wenn es gilt, die Gußform vor dem Gusse zu belasten.

$P = F \cdot h \cdot 7,3$  in Kilogramm, wobei

$P$  = Hebekraft des flüssigen Eisens,

$F$  = Horizontalprojektion des Gußstücks in Quadratdecimeter,

$h$  = Höhe des Eingusses oder Steigers in Decimeter.

\* „Stahl und Eisen“ 1893 Seite 237.

\* „Stahl und Eisen“ 1890 Seite 112.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1892 Seite 270.

Denkt man nun eine horizontale Fuge des Bodensteins dem flüssigen Eisen nach erfolgreicher Wühlarbeit im Mörtel erschlossen, so tritt eine in gleicher Weise zu berechnende Hebearbeit auf. Die Höhe  $h$  zählt von der wagerechten Fuge bis zum höchsten Punkt des Roheisenpiegels. Je tiefer der Bodenstein ausgehöhlt wird, um so größer wird  $h$ . Es kommen gewaltige Hebekräfte auf diese Weise zur Geltung und deshalb ist auch kein Halten mehr, wenn einmal eine wagerechte Schicht in den Beginn der Zerstörung eintritt. Dieser mechanischen Zerstörung gegenüber kommt es nun lediglich auf Fugensicherheit an. Sie wird nur bei unbedingter Volumenbeständigkeit, genau geformten und auch beim Brennen geradlinig gobliebenen, harten und festgebrannten Steinen ermöglicht; außerdem durch die Wahl großer Formate und durch richtige Konstruktion.

Es wäre besser, für die Herstellung solcher großen Steine diejenigen Mehrkosten aufzuwenden, welche für die übertriebene Steigerung des Tonerdegehalts häufig gezahlt werden. Dem Vortragenden ist ein Werk bekannt, das heute noch Puddingstein zum Boden mit dem besten Erfolg verwendet. Über den Puddingstein wird eine Lage bester Schamottesteine eingebaut, die immer zerstört werden; niemals geht aber die Zerstörung auf den Puddingstein über. Dieser Erfolg kann nur dem riesigen Format zugeschrieben werden und gibt einen Fingerzeig, nach dieser Richtung vorzugehen.

Über Kohlenstoffsteine hört man meist das Urteil fällen, daß sie sich bei der Erzeugung grauen Roheisens bewähren, aber bei weißem versagen. Es findet aber nur eine Zerstörung des Bodensteins statt, nicht auch der Rast und des Gestells. Burgers hat seinerzeit darauf hingewiesen, daß die anfangs noch nicht genügend durchgebildete Fabrikationsmethode auf Beschränkung der Abmessungen der Steine Bedacht nehmen mußte. Dies wurde aber bald anders, und man konnte größere Formate vorschreiben.

Die erfolgreiche Anwendung von Kohlenstoffsteinen bei der Thomascisenherstellung in „Deutscher Kaiser“ gibt Burgers recht und widerlegt obiges Urteil. Die Zerstörung solcher Steine auf eine Kohlenstoffentziehung durch das weiße kohlenstoffarme Roheisen zurückzuführen, ist nicht angängig. Sehr leicht verständlich aber ist es, daß weiße Roheisengattungen wegen ihrer Dünflüssigkeit, die bei hohem Phosphorgehalt wächst, besonders zu Bodensteinerstörungen neigen.

Kohlenstoffsteine haben nun die sehr bemerkenswerte Eigenschaft, das Anlegen oder Wachsen des Bodens zu verhindern. Es ist dies ein großer Vorzug. Um eine Erklärung zu finden, muß man sich vergegenwärtigen, daß solche Bodenansätze oder Sanen nicht ihren Ursprung im Roheisenbade selbst haben, sondern

aus höheren Ofenregionen stammen.\* Sie bestehen aus kohlenstoffarmem und daher schwach schmiedbarem Eisen, das wegen seines höheren spezifischen Gewichts im Roheisenbade niedersinkt und dort sich ansetzt, wenn nicht die Temperatur des überhitzten Roheisens genügt, es zu schmelzen.

Die Einwirkung der Kohlenstoffsteine auf diese Ansätze kann in zwei Richtungen gedacht werden. Sie können kohlend auf das kohlenstoffarme Eisen wirken, dadurch den Schmelzpunkt erniedrigen und so zu ihrer Auflösung beitragen. Andererseits besteht auch die Möglichkeit, daß die gute Wärmeleitungsfähigkeit Einfluß übt. Wenn ein niedergesunkenes Stück Eisen schmilzt, so erfährt die Umgebung, also auch die steinerne Bodenfläche, eine Abkühlung. Wird diese schnell ausgeglichen, was bei einem guten Wärmeleiter als Baustoff geschieht, so kann sie keinen nachteiligen Einfluß ausüben. Es wird die Abkühlung gewissermaßen auf den gesamten unteren Hochofen verteilt.

Im andern Falle, also bei einem schlechten Wärmeleiter, wird die Auflösung der Eisensau verzögert. Wenn nun in einer bestimmten Zeit mehr Eisenstücke von oben herabsinken als gleichzeitig aufgelöst werden, so entsteht ein Wachsen der Sau, im entgegengesetzten Falle eine Abnahme. Die oben angedeutete bessere Wärmeleitungsfähigkeit der Kohlenstoffsteine findet durch die Notiz ihren Ausdruck,\*\* daß die nach Pourcelet zuerst für die Ferromangandarstellung im Hochofen angewendeten Steine aus Teer und Retortengraphit zwölfmal so gut die Wärme leiteten, wie gewöhnliche feuerfeste Steine.

Magnesitsteine sind in Rombach und Kladno versuchsweise eingebaut. Weiter ist nichts darüber bekannt geworden. In Kladno sind sie heute nicht mehr in Anwendung.

Lürmann hat seinerzeit die Idee verfolgt, kleine Steinformate durch einen durch Kalk- und Zementzusatz leichtschmelzig gemachten Mörtel zusammenzukitten. Nach Jung traf man (1895) noch vereinzelte Werke, die dies Verfahren ausübten. Ein durchschlagender und bleibender Erfolg scheint aber nicht erzielt zu sein.

Bei der Ferromangandarstellung machen sich umfangreiche Graphitausscheidungen bemerkbar, die, in Steinfugen und durch Risse in die Steine selbst eindringend, diese auseinandertreiben und sprengen. Es läuft auch bei dieser Erscheinung auf möglichste Fugensicherheit und auf ein festes und dichtes Steingefüge hinaus.

Nummehr zu den Hochofenschachtsteinen. Bei den in der Neuzeit bevorzugten engen Profilen verteilen sich die an und für sich durch die hohen Erzeugungsziffern gesteigerten Bean-

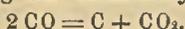
\* Vergl. den Vortrag des Verfassers in „Stahl und Eisen“ 1902 S. 261.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1885 S. 484.

spruchungen auf eine kleine Fläche. Die Abnutzung und Zerstörung ist dementsprechend intensiver. Ich werde keinem Widerspruch begegnen, wenn ich behaupte, daß die meisten Hochöfen der Neuzeit nicht wegen des baufälligen Zustandes der Rast und des Gestells, sondern in Rücksicht auf die schlechte Schachtbeschaffenheit ausgeblasen werden müssen. Es hängt dieser Umstand auch damit zusammen, daß man durch gute Kühlkastenkonstruktionen, Entlastung des Gestells durch Stützung oder Aufhängung der Rast, durch Kühlung des Bodensteins, durch Anwendung des Eisenpanzers und Knüppelpanzers gegen Eisendurchbrüche sehr große Fortschritte gemacht hat. Beim Schachtbau in gleicher Weise Erfolge zu erzielen, ist eine wichtige Aufgabe, nicht nur im Hinblick auf die Lebensdauer der Öfen, sondern auch auf die Unglücksfälle, die bei Schachtzusammenbrüchen vorgekommen und zu befürchten sind. Derartige Schachtbrüche hängen mit Schwächungen des Mauerwerks zusammen, von denen noch die Rede sein wird.

Vor kurzem hatte ich Gelegenheit, einen ausgeblasenen Hochofen anzutreffen, dessen Mauerwerk an dieser Stelle bis auf 50 mm geschwächt war. Die Schwächung erstreckte sich auf den ganzen Schachttumfang, so daß nur noch ein Ringstück von durchschnittlich 150 mm Stärke stehen geblieben war. Auf Grund solcher Erscheinungen ist man an vielen Stellen zu Schachtkühlungen übergegangen. Auch hat man den oberen Teil des Schachtes durch das Säulenwerk der Plattform abgefangen. Alle diese Hilfsmittel sind sehr teuer und entbinden auch durchaus nicht von der Fürsorge für widerstandsfähige Steine. Wir haben es mit mehreren ganz getrennt zu beurteilenden Zerstörungsursachen zu tun. Mechanische Abnutzung durch die hinabgleitende Beschickung besteht zweifellos. Bestände sie allein, so müßte sie im ganzen Schachte eine gleichmäßige Schwächung der Wandstärke zur Folge haben. Ein solches Bild kommt aber beim Ausblasen nicht zur Erscheinung. Es müssen also zum mindesten andere Einflüsse mitwirken.

Man muß zwei Zerstörungszone im Schacht unterscheiden: die eine etwa 1,5 bis 3 m unterhalb der Gichtöffnung des Schachtmauerwerks, gebunden an die Temperatur 300 bis 400°, die andere tiefer, etwa in der Mitte des Abstandes der Schachtkrone vom Bodenstein oder etwa 4 bis 6 m oberhalb des Tragkranzes. Schätzungsweise mag die Temperatur in der Nähe von 1000° liegen. Diese letztgenannte Zone ist an der Lage der Schachtkühlkästen kenntlich, falls solche vorhanden sind. Es ist eben diejenige Zone, die nach den Erfahrungen des betreffenden Hochofenleiters am stärksten angegriffen wird. Die obere Zerstörungszone beruht auf der Kohlenstoffausscheidung aus Kohlenoxyd



Der Vorgang der Zerstörung ist mehrfach\* beschrieben worden. Er ist an die Anwesenheit von Eisenoxyd gebunden. Da alle Schamottesteine Eisenoxydeinschlüsse als Überbleibsel der Schwefelkieseinlagerungen des Tons enthalten, so findet die Ablagerung des schwarzen Pulvers im Stein statt.

Verfasser hat vor Jahren einmal auf der Iseder Hütte diese Erscheinung beobachten können. Aufsen sah der Stein unverändert aus, stiefs man aber mit einer Messerklinge hinein, so rollte ein inniges Gemenge von schwarzem Pulver und kleinen Schamottebrocken in die daruntergehaltene Hand. Das Mauerwerk war durch die ganze Wandstärke hindurch total zerstört. Wunderbarerweise ist die Reaktion nicht an die Menge des Eisenoxyds gebunden. Eine ganz geringe Menge vermag also unbegrenzte Mengen von Kohlenstoffpulver auf sich zusammenzuziehen.\*\* Dieser geheimnisvolle Vorgang ist an Temperaturen zwischen 300 bis 400° gebunden. Er ist auch in höheren Temperaturen beobachtet, aber als nur sehr schwach. Demnach muß die tiefer gelegene Zerstörungszone auf eine andere Ursache zurückzuführen sein. Aber auf welche? Eine Antwort, die eine unbedingt zuverlässige Erklärung enthält, zu geben, ist unmöglich, da wissenschaftliche Untersuchungen fehlen. Vorläufig bleibt nichts anderes übrig, als an die Einwirkung der Alkalien zu denken.

Es würde bei dieser Annahme die Zerstörungszone nach oben und nach unten hin begrenzt werden. Nach oben insofern, als eine genügend hohe Temperatur zur Bildung des Alkalisilikats erforderlich ist, nach unten im Hinweis auf den Umstand, daß die Alkaliverbindungen im gasförmigen Zustande nicht oder nur unwesentlich die Zerstörung vollführen können. Öfen, die in der Keramik beim Brennen von Glaswaren (glasierte Tonröhren) gebraucht werden, und in die unmittelbar Kochsalz hineingeworfen wird, zeigen keine besonders auffällige Zerstörung.

Zu den Alkaliverbindungen gehört natürlich auch das Cyankalium (Cyannatrium), das den meisten Hochofenleuten aus eigener Anschauung bekannt sein wird. Glücklicherweise tritt es stark mit anderen ungiftigen Alkaliverbindungen (kohlen-saures, eisensaures, mangansaures Kali) gemengt auf;\*\*\* sonst würden schwere Fälle von Vergiftung vorkommen, von denen mir bisher noch nichts bekannt geworden ist. Der Ursprung der Alkaliverbindungen liegt in dem Gehalt der Kohlen an Chloralkalien, auch sind manche Erze alkalihaltig, was bei einem Tongehalt nicht auffallen kann. Es treten nun

\* „Stahl und Eisen“ 1898 S. 168.

\*\* Vergl. Ledebur: „Eisenhüttenkunde“ 1899 S. 288.

\*\*\* Percy-Wedding 1868 S. 259 u. ff.; auch „Stahl und Eisen“ 1884 S. 262, Aufsatz von Platz.

chemische Vorgänge auf, die sich dem Einblick entziehen. Tatsache ist, daß im Gestell und auch in noch höheren Ofenzonen freies Kalium, Cyankalium, kohlen-saures Kali in verhältnismäßig großen Mengen vorkommt, ohne daß man von Zerstörungen des Mauerwerks im Zusammenhange mit den nach außen heraustretenden Dämpfen und zerfließenden Salzen etwas gehört hätte. Die Mengen sind teilweise sehr bedeutend. An die Stelle des Kaliums tritt bei Kokshochöfen zum großen Teil Natrium ein; im folgenden sei der Einfachheit halber nur von erstgenanntem die Rede. In oberen Hochofenzonen zerfällt das Cyankalium unter dem Einflusse des Erzsauerstoffs, indem es also als Reduktionsmittel dient, in Stickstoff, Kohlensäure und kohlen-saures Kali. Vielleicht ist dieses letztgenannte nun der Übeltäter, indem es in statu nascendi leichtschmelzige Silikate mit der Kieselsäure der Beschickung und der Hochofensteine eingeht.

Ob dabei der Staub eine Rolle spielt, der sich an der Schachtwand ablagert, in vollständiger Ruhe verbleibt und Gelegenheit hat, sich gleichsam mit den sublimierten Alkalisalzen vollzusaugen, mag dahingestellt bleiben.

Bemerkenswert, wenn auch nicht unmittelbar auf den Hochofen übertragbar, ist die nach Lürmann\* beobachtete Zerstörung von Koksöfen durch Alkalisilikate, die auf den zeitweilig sehr hohen Chlornatriumgehalt der Kohle zurückzuführen sind. In einem Falle enthielt ein solcher Stein 7,17% Natron und war angeblich schwammartig porös infolge der Chlorgasentwicklung. Die Zerstörung fand in den Verbrennungszügen ihren Ausgangspunkt. Wenn die Gase zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen benutzt wurden, kam sie folgerichtig nicht zur Erscheinung.

Die zerstörenden Einflüsse bei Verhüttung hochmanganhaltiger Erze sollen hier übergangen werden, ebenso die Erscheinungen bei Hochöfen, die mit zinkischen Erzen betrieben werden. Letztere lassen bekanntlich nicht die Verwendung

kleiner Steinformate zu, weil die Verminderung der Fugen von großer Bedeutung ist.

Schlufsbetrachtung. Wenn ein Verfahren ausfindig gemacht werden soll, um einen Maßstab für die Auswahl der Hochofensteine zu haben, so muß dieses sich ausschließlich um die oben erörterten Fragen der Steindichtigkeit und Fugensicherheit drehen, letztere in dem oben gekennzeichneten Sinne aufgefaßt, d. h. also unter Einschluss der genauen und auch beim Brennen genau bleibenden Form, großer Härte und Festigkeit und Volumenbeständigkeit in der Hitze, soweit sie eben erreicht werden kann. Bei Schachtsteinen spielt die Dichtigkeit eine noch viel größere Rolle, bei Widerhitzersteinen der Widerstand gegen Zerdrücktwerden.

Es wird nun die Aufgabe sein, diese Eigenschaften bei verschiedenen Tonerde- und Flußmittelgehalten zu prüfen. Vielleicht ergeben sich für die Schachtsteine gerade Steinqualitäten mit einem etwas höheren Flußmittel- und verhältnismäßig hohem Kieselsäuregehalt, in Einklang mit dem Tonmaterial der Glashäfen und der Betrachtung, daß z. B. die Mettlacher Platten gerade einem absichtlichen Flußmittel- und Sandzusatz ihre außerordentliche Dichtigkeit verdanken.\*

Eine Bestimmung der Dichtigkeit ist mit Hilfe eines von Seger konstruierten einfachen Apparates ausführbar. Ob sie in geradem Verhältnis zu der Ziffer für Druckfestigkeit steht, ist noch nicht erwiesen, wenn auch wahrscheinlich. Für die Härte gibt es nur die Methode der Beurteilung nach dem Klange. Bei derartigen Versuchen ist die Mitarbeit der Eisenhüttenleute, ebenso wie die der Steinfabrikanten unerlässlich. Keiner von beiden kann die Erfahrungen und das wissenschaftliche Rüstzeug des andern entbehren.

Der Zweck dieser Zeilen soll sein, zu einem gemeinsamen Zusammenarbeiten und offenen Meinungsaustausche anzuregen.

\* Aus dem eingangs erwähnten Vortrage von Dr. Jochum-Karlsruhe.

\* „Stahl und Eisen“ 1892 S. 267.

## Über neuere elektrisch betriebene Beschickungsvorrichtungen für Herdöfen.\*

Die Unzulänglichkeit des anstrengenden Chargierens der Herdöfen von Hand, das außer den hohen Anforderungen an physische Kräfte und

Geschicklichkeit eine Arbeitszeit bis zu drei Stunden bedingt, macht sich vor allem bei größeren Martinöfen bemerkbar, indem ihre Leistungsfähigkeit dadurch nicht wenig herabgedrückt wird. Die Erkenntnis, daß eine Chargiermaschine, welche nur ein Arbeiter nebst einem Gehilfen und Jungen bedient, zwei Öfen

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1897 S. 708 (Chargiermaschine von Wellman, Lauchhammer, Eck); S. 857 (Lentz); 1900 S. 748 (Lauchhammer); S. 996 (Lauchhammer); 1902 S. 806 (R. M. Daelen).

in weniger als einem Drittel der Zeit beschickt, wie sie die Handarbeit erfordert, hat bei der zur Zeit in die Erscheinung tretenden Vorliebe für den Bau von Herdöfen zur Stahlerzeugung auch das Interesse an praktisch eingerichteten Chargiermaschinen zunehmen lassen. Dies um so mehr, als bei den neueren elektrisch betriebenen Beschickungsvorrichtungen die Fehler der ersten Maschinen allmählich erkannt und vermieden sind. Insbesondere hat man die Größsverhältnisse und Abmessungen weniger mächtig gewählt, die Maschine kürzer und zusammengedrängter gebaut unter gleichzeitiger Berücksichtigung möglichst großer Leichtigkeit, ohne jedoch die notwendige Stabilität zu vernachlässigen; die Gesamtanordnung stellt sich für den Maschinisten übersichtlicher, der Antriebsmechanismus hinreichend einfach; Kraftverluste wie bei den hydraulischen Einrichtungen erscheinen

gufseisernen Rohres und zwar ist er mittels des Zapfens *F* beweglich aufgehängt und wird durch einen Motor von ebenfalls 25 P.S. mit Hilfe eines Vorgeleges und der Pleuelstange *G* auf- und abwärts bewegt, wodurch seine höchste und niedrigste Stellung festgelegt bleibt. Da die Katzenlaufbahn erheblich höher liegt als der Schwengel und sich bis fast an den Ofen heran erstreckt, so zeigt die Maschine einen sehr zusammengedrängten Bau und kann selbst da, wo wenig Raum hinter dem Ofen zur Verfügung steht, noch Anwendung finden. Der Führerstand ist mit dem Beschickungsschwengel verbunden und enthält außer den erwähnten Motoren noch einen weiteren von 3,5 P.S., welcher den Schwengel *D* dreht. Der elektrische Strom wird durch Schleifkontakte zugeleitet. Das Ende der Beschickungsmulden *L*, welche je etwa 2 t Roheisen oder 1 t Schrott fassen, besteht aus einem Stahlgufsansatzstück mit der Aussparung *J*, in den der Schwengel *D* passend eingreift; mittels des Handhebels *K* kann ein Riegel eingeführt werden, damit die Mulde sich nicht von dem Schwengel *D* ablöst. Der Arbeitsvorgang geschieht in üblicher Weise.

Eine ähnlich kurz gebaute Beschickungsvorrichtung, jedoch von leichterem und beweglicherer Konstruktion, stammt von der Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. Es hat bei dieser Chargiermaschine mit 22 t Eigengewicht der Hubmotor für eine Mulden-

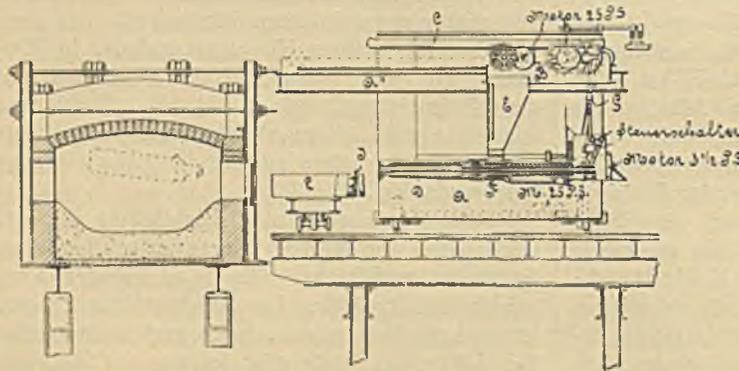


Abbildung 1. Chargiermaschine von S. T. Wellman in Cleveland, Ohio.

ausgeschlossen, und dabei hat man die Geschwindigkeit auf eine wünschenswerte Höhe gebracht, so daß im Notfall eine Chargiermaschine sogar vier bis sechs Öfen, je nach Größe, beschicken kann.

Von den neueren Beschickungsvorrichtungen sei zunächst eine Konstruktion von S. T. Wellman in Cleveland, O., erwähnt, welche vor drei Jahren bei Vickers, Sons & Maxim in Sheffield\* Einführung fand. Auf dem fahrbaren Wagen *A* in Abbildung 1 baut sich die maschinelle Beschickungsvorrichtung in der Weise auf, daß auskragende Träger *A*<sub>1</sub> am Gestell des Wagens *A* die Laufschienen für die Katze *B* der Beschickungsvorrichtung aufnehmen und Führungsschienen *C* sich von oben her gegen ihre Räder legen, um ihr etwaiges Kippen zu vermeiden; Wagen *A* sowohl als auch die Laufkatze *B* werden durch Motore von 25 P.S. angetrieben. An dem Kragstück *E* der Laufkatze *B* befindet sich der Schwengel *D* in Gestalt eines

füllung von 1,5 t\* etwa 16 P. S., der Motor zum Fahren der Maschine etwa 12 P. S., zum Verschieben der Katze etwa 11 P. S. und der zum Drehen des Schwengels etwa 10 P. S. zu leisten. Die Maximalleistung bei gleichzeitigem Heben der Mulde und Fahren der Maschine beträgt 28 P.S. Die gewöhnlichen Arbeitsgeschwindigkeiten stellen sich wie folgt:

Heben u. Senken d. Mulde	etwa 1,2 m i. d. Min.
Fahren der Katze . . . . .	25 m
Drehen des Schwengels . . . . .	10 Umdreh. i. d. Min.
Fahren der Maschine . . . . .	70 m i. d. Min.

Die Abbildungen 2 und 3 geben Längs- und Querschnitt der Chargiermaschine wieder und dürften die allgemeine Anordnung ohne weiteres deutlich erscheinen lassen. Der Schwengel dreht sich hier in einem gufseisernen Kasten, welcher mit zwei Zapfen in einem von dem Katzenwagen herabhängenden Gerüst gelagert ist; er ist aus geschmiedetem Stahl und besteht aus zwei Stücken, damit sein der Weißglut des Ofens ausgesetztes Vorderteil, das bei Unaufmerksamkeit des Maschi-

\* „The Engineer“ 16, III, 1900 p. 273 und daraus in „Zeitschr. d. V. d. I.“ Bd. XXXIV Nr. 24.

\* Die Muldenfüllung wird von 0,5 bis 3,0 t gebaut.

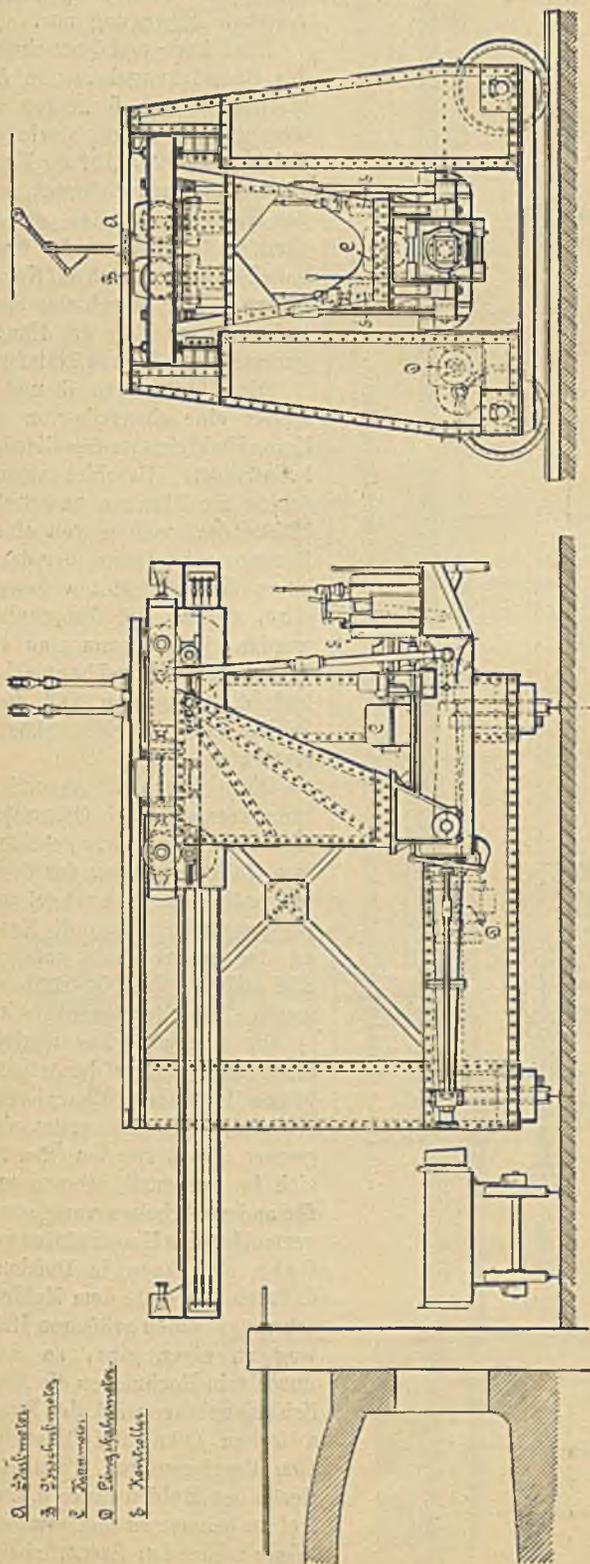


Abbildung 2 und 3. Chargiermaschine der Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

nisten leicht beschädigt wird, rasch ausgewechselt werden kann. Zum Fassen der Mulde wird ein am vorderen Ende des Schwengels befindlicher Flansch in eine entsprechende Aussparung des Muldenkopfes gesenkt und eine Muffe in die Kopfbohrung geschoben, welche die Mulde beim Heben des Schwengels mitnimmt. Die Muffenverschiebung erfolgt vom Maschinenstand aus mittels Handhebel. Die schwingende Bewegung des Schwengellagerkastens zum Heben und Senken der Mulde wird durch ein Kurbelgetriebe erzeugt; der Schwengellagerkasten trägt das Drehtriebwerk, die Controller und den Führerstand; Hub- und Katzenfahrmotor sitzen auf dem Katzenwagen und das Fahren der ganzen Maschine bewirkt ein auf dem Unterwagen befindliches Triebwerk.

Betreffs der elektrischen Ausrüstung von Beschickungsvorrichtungen der Union Elektrizitäts-Gesellschaft, welche sich u. a. durch stoffsreies Stillsetzen und Vereinfachung der Bedienung kennzeichnet, so daß der Maschinist sein ganzes Augenmerk auf das Manövrieren mit der Mulde richten kann, sei auf „Stahl und Eisen“ 1897 S. 1042 verwiesen.

Noch weniger Platz als die beiden beschriebenen Chargiermaschinen beansprucht der von der Union E.-G. gebaute Chargierkran, weil die ganze Maschine von zwei Laufkranträgern herabhängt und die Ofensohle überhaupt nicht berührt. Hiermit verbindet sich gleichzeitig der Vorzug, daß das Geleise für die Muldenwagen nicht vor den Öfen hergeführt werden muß, denn der Kran kann die Mulden von jedem in beliebiger Richtung laufenden Geleise abheben und in den Ofen befördern; ebenso hindern etwa vorhandene Steuerhebel und sonstige über der Ofensohle sich erhebende Gegenstände nicht die Bewegung des Chargierkrans, sie brauchen also nicht verlegt zu werden, ein Umstand, der nicht zu unterschätzen bleibt.

Die Mulde läßt sich mit Hilfe eines besonderen Motors und Triebwerks in einer horizontalen Ebene um 360° drehen, so daß auch zwei im rechten Winkel zueinander liegende Martinöfen durch einen Chargierkran beschickt werden können; eine

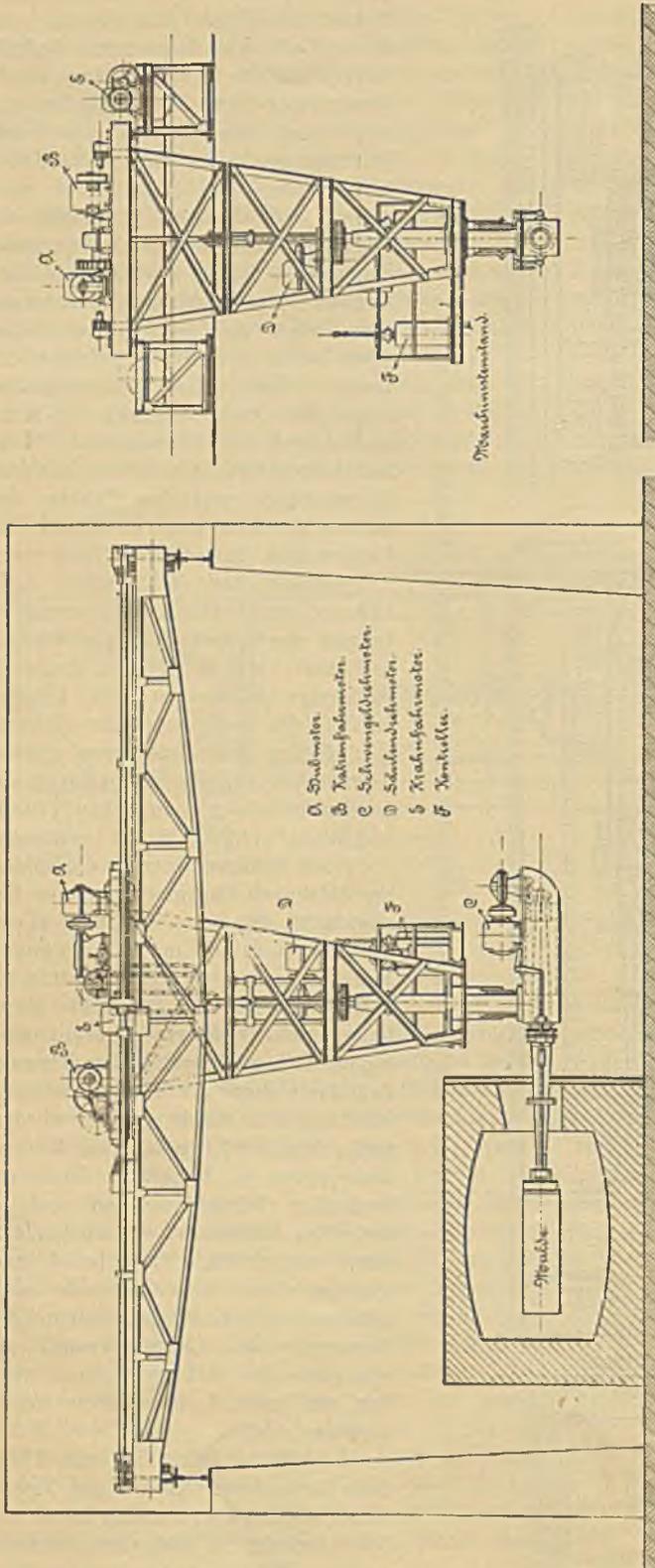


Abbildung 4 und 5. Chargierkran der Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

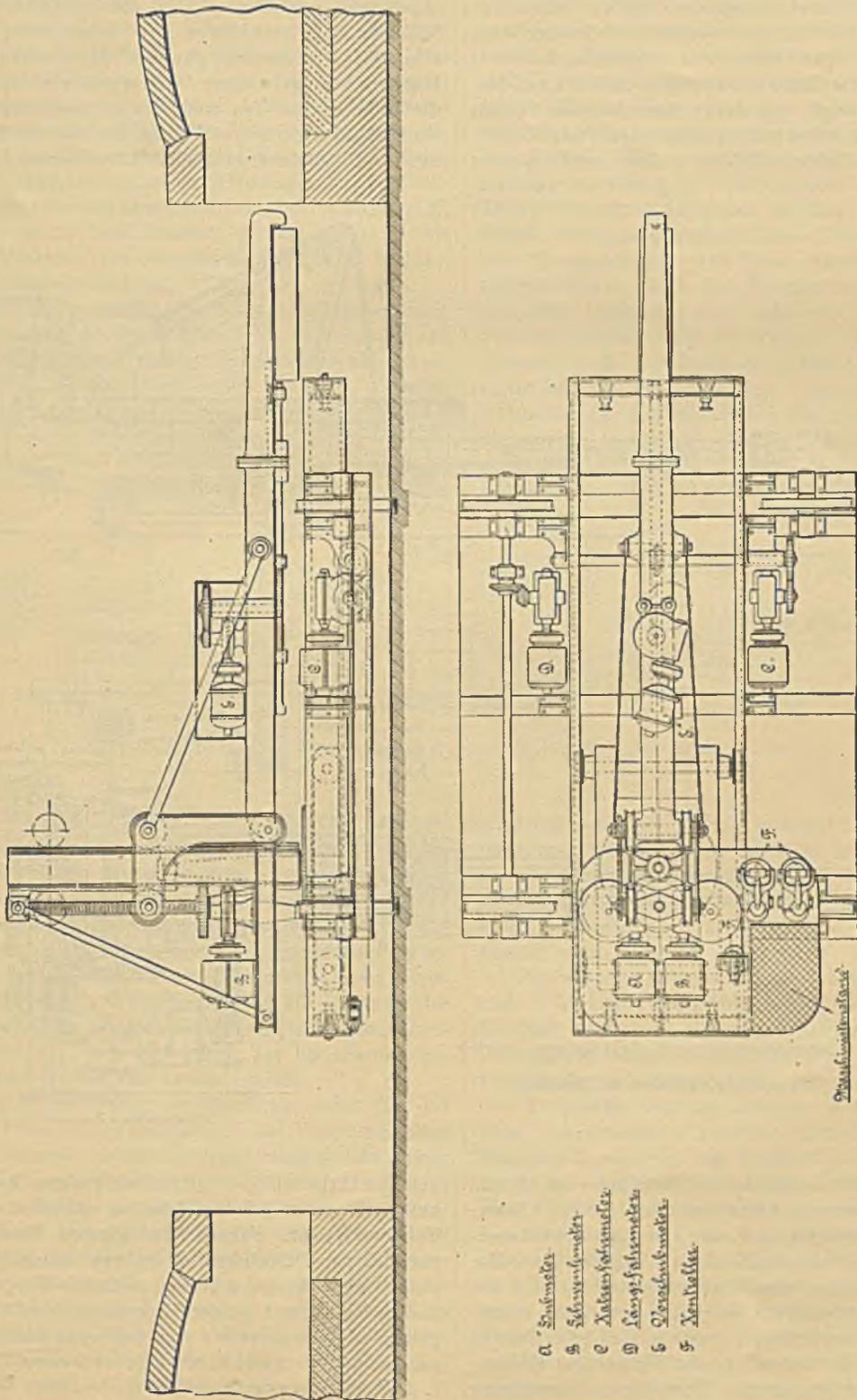
ganze Drehung erfolgt in 20 Sekunden. Der Schwengel führt keine schwingende, sondern eine vertikale Bewegung aus.

Die Längs- und Querschnitte des Beschickungskrans in Abbildung 4 und 5 zeigen die Gesamtkonstruktion sowie die Triebwerksteile. Auf der Katze sitzt das Fahrtriebwerk und der Hubmotor mit den entsprechenden Getrieben; der drehbare Teil bewegt sich auf Kugellagern. Der Maschinist steht auf einer am Fuß des Hängegerüsts befindlichen Plattform.

Die Abbildungen 6 und 7 stellen eine ebenfalls von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft konstruierte Beschickungsmaschine für Platinen und Stahlblöcke dar, welche von einem Zangenmechanismus, der durch einen kleinen Motor bewegt wird, gefasst und festgehalten werden; jedoch kann man den Schwengel auch drehbar machen und die Maschine auf diese Weise auch für Schrottkästen einrichten.

Diese Beschickungsvorrichtung vermag zwei Ofenreihen zu bedienen und zwar geschieht dies, indem zunächst das Oberteil mit dem Schwengel um 90° geschwenkt, dann die Katze an das andere Ende gefahren und zuletzt das Oberteil um weitere 90° geschwenkt wird.

Die unerwünschte Begleiterscheinung der auf der Arbeitsbühne laufenden Chargiermaschinen, daß sie meist den ganzen Raum vor den Öfen für sich in Anspruch nehmen und für andere Arbeiten versperren, vermeidet eine Konstruktion von Gebr. Scholten in Duisburg dadurch, daß sie dem Muldenschwengel einen größeren Hubweg zu eigen gibt, so daß durch sein Hochziehen die Möglichkeit geboten wird, den Raum zwischen Ofen und Maschine zum Passieren und Transportieren der Muldenwagen u. s. w. frei zu bekommen und etwa im Wege stehenden Steuerhebeln, Spindeln mit Handrädchen u. s. w. leicht auszuweichen.



- A. Schalter
- B. Schwachstrommotor
- C. Anlassvorrichtung
- D. Laststrommeter
- E. Drehstrommeter
- F. Ventillese.

Abbildung 6 und 7. Beschickungsvorrichtung der Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.



Beschickungsmuldenwagen zur Führung und den von derselben übertragenen Kippmomenten als Widerlager dient, ist im vorderen Teil von den Gallschen Ketten *B* gehalten und im hinteren Teil an eine Stahlgufstraverse angeschlossen, die sich um *C* drehen kann. Gegen seitliche Schwankungen ist das Trägerpaar *A* durch bogenförmige Führungen geschützt. Die Beschickungsmulde besteht aus dem walzisenen Rahmen *D*, der durch die Tragrollen *E* in den Führungsträgern *A* verschoben werden kann, sowie aus dem Schwengel *F*, welcher in dem Rahmen *D* verlagert und um seine eigene Achse, zwecks Entleerens der Mulden, drehbar gemacht ist.

Die verschiedenen Bewegungsmechanismen für Heben, Mulden-Fahren und -Kippen sind von der gemeinsamen Wendegetriebewelle *G* abgeleitet, ersteres wird — wie schon erwähnt — durch Gallsche Ketten und Stirnrädervorgelege gebildet, die auf dem Gerüstbau der hinteren Plattform gelagert sind, während die Antriebe für Fahren und Kippen durch die beiden hohlen Drehzapfen

Minute und die Kippgeschwindigkeit etwa 15 Umdrehungen des Schwengels i. d. Minute.

Bei der elektrisch betriebenen Beschickungsvorrichtung des Ingenieurs L. Müller in Kramatorskaja, Rußland, wird gemäß Abbildung 10 und 11 die Mulde durch ein Traggestänge bewegt. Dieses Traggestänge, welches in seiner Längsrichtung sich verschieben und um seine Achse sich drehen läßt, ist mitsamt seinen zur Bewegung dienenden Antriebsmotoren auf einem Traggerüst angeordnet, das um eine wagerechte Achse schwingend gelagert ist. Die Anordnung des Traggestänges und der Antriebsmotoren erfolgt derart, daß das Traggerüst in Bezug auf seine Drehachse sich annähernd im Gleichgewicht befindet, wenn das Traggestänge zurückgezogen und die Beschickungsmulde voll belastet ist. Es hat dies den Vorzug, daß das Heben der Beschickungsmulde eine geringe Kraft beansprucht und zugleich die Hubeinrichtungen verhältnismäßig wenig dem Verschleiß unterworfen sind. Die Antriebsmotoren, welche die

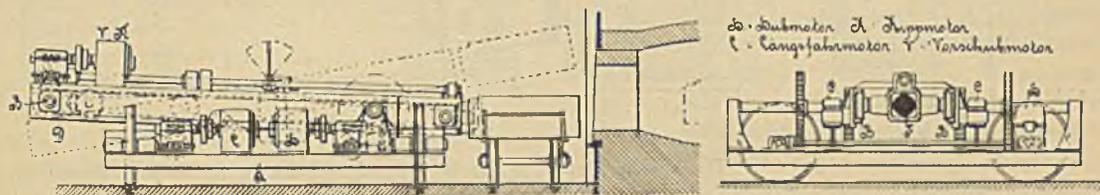


Abbildung 10 und 11. Beschickungsvorrichtung von L. Müller in Kramatorskaja.

der Stahlgufstraverse hindurchgeleitet werden. Die weitere Übertragung zum Drehen des Schwengels erfolgt alsdann mittels eines konischen Räderpaares, dessen getriebenes Rad auf eine Vierkantwelle gekeilt ist; diese ist am Schwingträger *A* gelagert und bewirkt mittels eines mit der Beschickungsmulde verschiebbaren Gleitlagers *H* und Gallscher Kette die Drehung des Schwengels. Die Fahrbewegung der Beschickungsmulde wird von der durch den Drehzapfen geführten Welle aus direkt erzielt.

Die Steuerung der Maschine weist für das Hubwerk einen Fußstritthebel auf, der zum Senken das Bremsband einer Sperradklappenbremse lüftet; gegen zu hohes Heben des Schwengels und zu weites Fahren der Beschickungsmulde sind automatische Abstellvorrichtungen vorgesehen, durch die die Steuerhebel zwangläufig in ihre Mittel-lage zurückgeführt und die betreffenden Wendegetriebe ausgerückt werden; außerdem finden sich an den beiden Enden des Schwengelträgers *A* je zwei Bufferfedern zur Milderung etwaigen Anpralls nach erfolgter Abstellung.

Die Geschwindigkeit beim Heben der Mulde beträgt etwa 5 m i. d. Minute, die Fahrgeschwindigkeit der Beschickungsmulde etwa 30 m i. d.

Drehung und den Vorschub des Traggestänges bewirken, befinden sich auf dem hinteren Teil des Traggerüsts, so daß sie an dem Vorschub des Traggestänges nicht teilnehmen, wodurch eine Vereinfachung der Stromzuführung bezweckt wird.

Zur näheren Erläuterung der Abbildungen 10 und 11 möge noch folgendes dienen. Der Rahmen *A* der Beschickungsmaschine trägt die Antriebsvorrichtungen für die vier Laufräder und den Antrieb für die Hubbewegung der Mulde; das Traggerüst mit der Führung *B* besteht aus zwei miteinander versteiften Trägern. Diese Führung *B* schwingt um die Zapfen *C* und kann in die in Abbild. 10 punktiert angegebene Stellung *D* (höchste Muldenstellung) gedreht werden. Die Zapfen *C* sind so angeordnet, daß der schwingende Teil um die Zapfenachse annähernd im Gleichgewicht sich befindet. Die Führung trägt an dem dem Ofen entfernten Ende die Bewegungsvorrichtungen für die Dreh- und Einschubbewegung der Mulde in den Ofen. In dem Schlitten *E*, der auf Rollen zwischen den Trägern der Führung verschiebbar ist, ist eine starke Achse *F*, an welcher die Beschickungsmulde befestigt wird, drehbar gelagert.

Bei der Beschickungsvorrichtung der Gutehoffnungshütte in Oberhausen, wie sie die Abbildungen 12, 13 und 14 (vergleiche „Stahl und Eisen“ 1901 Seite 78) wiedergeben, wird besonderes Gewicht darauf gelegt, Beschädigungen der Beschickungsmulden durch die Offenflamme oder durch Anstößen an bereits im Ofen befindliches Beschickungsmaterial zu vermeiden. Zu diesem Zwecke wird die Mulde rinnenförmig gestaltet, an beiden Seiten offen, und zugleich erhält sie an ihrer Unterseite zwei Anschläge *C* und *D*, welche ihr Vor- und Rückwärtsschieben durch den Druckkolben *F* auf dem Wagengestell *E* jeweilig begrenzen. Der Druckkolben *F* liegt, während er das Beschickungs-

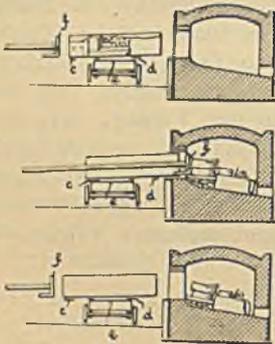


Abbildung 12, 13 und 14.  
Beschickungsvorrichtung  
der Gutehoffnungshütte in  
Oberhausen.

in allen Stellungen herstellt und gegen etwaiges Ablösen der Mulde von dem Schwengel hinreichende Sicherheit bietet. Wie aus den Abbildungen 15 und 16 hervorgeht, besitzen der Schwengel *A* sowie der Ansatz *B* der Beschickungsmulde eine besondere Form, die für beide bei *C* einen vier- oder mehrkantigen, bei *D* dagegen einen kreisförmigen Querschnitt hat. Der Schwengel ist bei *F* mit einem Bund versehen, während der Muldenansatz eine entsprechende Erweiterung am Ende der Höhlung hat. Die Verbindung wird einfach durch Anheben hergestellt, nachdem der Schwengel *A* in die Höhlung eingeführt ist; hierbei greift der kantige Bund *C* in die Erweiterung ein und verhindert dadurch ein Drehen der Mulde auf dem Schwengel, während der verstärkte Schwengelkopf *E* ein Loslösen unmöglich macht, bevor die Mulde wieder auf dem Wagen steht. Nach erfolgtem Absenken kann das Herausziehen ohne Schwierigkeit von statten gehen.

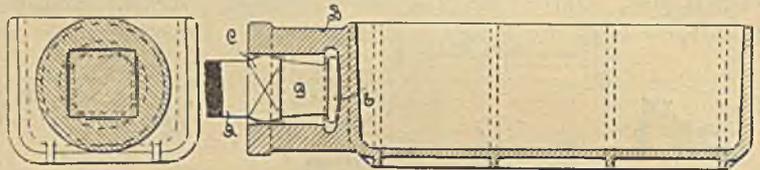


Abbildung 15 und 16.  
Daelensche Kupplung für Schwengel und Mulde von Beschickungsvorrichtungen.

material in der Rinne vor sich herschiebt, auf dem Boden derselben auf, so daß er die Rinne infolge Reibung so weit mitnimmt, bis Anschlag *C* durch Antreffen an dem Wagengestell sie festhält. Nach erfolgter Leerung der Rinne zieht der Druckkolben *F* bei seinem Rückgange die Rinne wieder zurück, wobei Anschlag *D* ihre Anfangslage auf dem Wagen *E* wieder hervorruft.

Zum Schluß sei noch auf die Daelensche Kupplung für Schwengel und Mulde hingewiesen, welche bei gleichzeitiger Arbeitsvereinfachung die zum Kippen erforderliche feste Verbindung

Beim Rückblick auf die vorstehend beschriebenen Beschickungsvorrichtungen möchte ich nicht unterlassen, die Anregung zur Konstruktion eines Chargierkrans nach Art der eingeleisigen, sogenannten Velocipedkrane zu geben. Auf diese Weise ließen sich die Vorteile des wenig Platz beanspruchenden Chargierkrans erzielen, ohne besonders schwere Eisenkonstruktionen u. s. w. dabei zu benötigen; gleichzeitig würde in nicht geringer Weise die Übersichtlichkeit gehoben, die Wartung erleichtert und die Bedienung vereinfacht.

Oskar Simmersbach.

## Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Kohlenstoffbestimmung im Stahl.

Zur Verbrennung des Kohlenstoffs hatte Shimmer\* einen Apparat konstruiert, den jetzt George Auchy\*\* dadurch verbessert, daß er statt des besonderen Kupferoxydrohres das Kupferoxyd direkt in den Tiegel gibt. Man sammelt den

\* „J. Amer. Chem. Soc.“ 1899, 21, 557.

\*\* „J. Amer. Chem. Soc.“ 1902, 24, 1206.

Kohlenstoff zunächst auf einer sehr dicken Asbestschicht und bedeckt nach dem letzten Auswaschen den Kohlenstoff mit aufgeschlämmtm Kupferoxyd, dann trocknet man 1½ Stunden und bringt den ganzen Pfropfen in einen größer (als von Shimmer) gewählten Tiegel und zwar fest auf den Boden mit der Kohlenstoffseite nach oben. Den Tiegel füllt man dann soweit wie möglich mit fein gepulvertem Kupferoxyd, erhitzt 10 Min. im Gebläse und leitet dabei Sauerstoff durch den

Tiegel (4 bis 5 Blasen in der Sekunde). Auchy glaubt, man könne auch das zur Absorption von Salzsäure dienende Glasperlenrohr weglassen, da das Kupferoxyd Salzsäure und Chlor aufnimmt. Die mit diesem Apparate erhaltenen Resultate waren im Durchschnitt nur um 0,007 % zu niedrig. Ein anderer ungenannter Verfasser\* macht darauf aufmerksam, daß gewisse neuere Stahlsorten, namentlich solche mit Wolfram und Chrom, bei der Bestimmung des Kohlenstoffs nach der Kupferchloridmethode 0,05 bis 0,10 % zu wenig Kohlenstoff ergeben. Die Annahme, daß es sich hierbei um entweichende Kohlenwasserstoffe handle, ist nicht zutreffend, sondern der fehlende Kohlenstoff findet sich im Rückstand in der Form unangegriffener Carbide. Verbrennt man den Rückstand mit Bleioxyd, so erhält man die Gesamtmenge des Kohlenstoffs.

### Bestimmung des Mangans in Eisen und Stahl.

Die Schneidersche Methode der Manganbestimmung unter Verwendung von Wismuttetroxyd hat E. Joboulay\*\* wie folgt abgeändert: Ein Gramm Stahl wird heiß in 20 cc Salpetersäure (1,2) gelöst, hierzu setzt man noch 25 cc der Säure und versetzt mit Wismuttetroxyd bis zum bleibenden Überschuss. Nun filtriert man durch Asbest, verdünnt auf 100 cc, läßt aus einer Bürette überschüssiges Wasserstoffsperoxyd zulaufen und titriert den Überschuss mit Permanganat zurück. Vorher wird natürlich das Wasserstoffsperoxyd mit Permanganat eingestellt, wobei ebenfalls 40 cc Salpetersäure und 60 cc Wasser zuzusetzen sind.

Eine andere Methode schlägt John R. Stohman\*\*\* vor: Man löst 0,2 g in 10 cc Salpetersäure (1,2) auf dem Wasserbade, filtriert durch ein kleines Filter, wäscht zweimal mit salpetersäurehaltigem Wasser nach, setzt 15 cc Silbernitratlösung (1,33 g im Liter) und 1 g Ammonpersulfat hinzu und erhitzt 10 Minuten lang zum Sieden; dann kühlt man das Gefäß mit Wasser, gießt in ein Becherglas, spült mit 30 bis 40 cc Wasser nach, setzt 5 cc gesättigte Kochsalzlösung zu und titriert mit arsenigsäurem Natrium, welches gegen Permanganat eingestellt war.

### Manganbestimmung.

Die Manganbestimmung in Gesteinen und Erzen, in denen kleine Mengen Mangan (0,1 bis 0,2 %) neben großen Mengen Eisen vorkommen, nimmt M. Dittrich† in der Weise vor, daß er mit Soda aufschließt und zu der Lösung der Schmelze einige cc Wasserstoffsperoxydlösung setzt, wodurch ver-

hindert wird, daß beim Fällen mit Ammoniak ein Teil des Mangans mitgerissen, ein anderer ins Filtrat geht. Auf diese Weise scheidet sich Mangan als Superoxyd neben Eisen, Tonerde und Titansäure vollständig ab. Auch bei der Trennung dieser Körper durch Natronlauge oder Sodaschmelze setzt Dittrich etwas Wasserstoffsperoxyd zu, verascht den Rückstand und schmilzt mit Bisulfat. Aus der Lösung der Schmelze wird die Titansäure nach vorheriger Reduktion des Eisens durch Schwefelwasserstoff, beim Kochen mit Kohlensäure ausgefällt. Eisen und Mangan im Filtrat wird nach der Methode Dittrich und Hassel\* nach der Persulfatmethode getrennt. Man säuert das Filtrat mit Schwefelsäure an, setzt 10 bis 15 cc 10 % Ammonpersulfatlösung hinzu und erwärmt einige Stunden. Aus dem erhaltenen Niederschlag füllt man das Eisen nach Jannasch mit Ammoniak in Gegenwart von Hydroxylamin. Das in Lösung befindliche Mangan wird als  $Mn_2O_3$  zur Wägung gebracht.

Die hier eben erwähnte Persulfatmethode zur Trennung des Mangans von anderen Metallen hat zu einer Auseinandersetzung zwischen Dittrich und v. Knorre geführt. Dittrich und Hassel hatten früher die Trennung von Magnesium, Zink und Aluminium studiert und geben jetzt weitere Vorschriften\*\* für die Trennung des Mangans von Calcium und Chrom. v. Knorre† hatte früher schon gezeigt, daß beim Versetzen einer Manganoxydulsalzlösung mit Ammonpersulfatlösung beim Kochen Mangansperoxydydrat ausfällt; bei Persulfat-Überschuss und Abwesenheit von Chloriden ist die Abscheidung quantitativ. Das entstandene Mangan-Persulfat zersetzt sich in der Hitze zu  $Mn_2O_3 + 3H_2O = MnO_2 \cdot H_2O + 2H_2SO_4$ . Geschieht die Fällung in Gegenwart von anderen Metallen, so reißt der Manganniederschlag nicht unerhebliche Mengen dieser Metalle mit nieder. Er empfahl deshalb das Persulfat nicht zur Trennungsmethode, sondern höchstens um das Mangan von der Hauptmenge der andern Metalle zu trennen. Auf Grund dieser Erfahrungen bestreitet v. Knorre†† jetzt auch die Angabe von Dittrich und Hassel, daß keine Spur fremden Metalles mitfällt. Dittrich erwidert hierauf,††† daß es bei Abänderung der Versuchsbedingungen doch möglich sei, das Persulfat zu Trennungen zu benutzen. Man müsse in der Weise verfahren, daß man zur stark verdünnten kalten Lösung der Salze (400 bis 500 cc) 10 cc 10 % Schwefelsäure oder besser Salpetersäure setze, hierzu 20 cc 10 % filtrierter Ammonpersulfatlösung gebe und nun langsam auf dem Wasserbade unter Umrühren er-

\* Ber. 1902, 35, 3266.

\*\* Ber. 1903, 36, 234.

† „Z. f. angew. Chem.“ 1901, 14, 1149.

†† „Chem. Ztg.“ 1903, 27, 53.

††† „Chem. Ztg.“ 1903, 27, 196.

\* „Chem. News“ 1903, 87, 65.

\*\* „Rev. gen. de Chim. pure & appl.“ 1903, 6, 119.

\*\*\* „J. Amer. Chem. Soc.“ 1902, 24, 1204.

† Ber. 1902, 35, 4072.

wärme. Auf diese Weise scheidet sich ganz allmählich ein schwarzer feinkörniger Niederschlag ab, der nach 2 bis 3 Stunden filtriert werden könne. Durch Gegenwart der freien Säure soll das Mitreißen der anderen Metalle verhindert werden. Bei der Trennung von Kalk fand sich im Niederschlage immer noch eine geringe Menge Calcium; wäscht man aber den Niederschlag erst mit warmer 2 % Salpetersäure und nachher mit Wasser aus, so ist das Mangan vollkommen frei von Kalk. Baubigny\* hat weiter untersucht, wie weit das Mangan noch durch Persulfat gefüllt wird, wenn die Lösung gleich von Anfang an freie Säure ( $H_2SO_4$  oder  $HNO_3$ ) enthält. Die Fähigkeit des Persulfats, Mangan zu oxydieren, nimmt mit wachsendem Säuregehalt ab, kann aber durch Erhöhung des Persulfatzusatzes wieder aufgehoben werden; der Säuregehalt kann bis 10 % betragen. Schwefelsäure wirkt günstiger als Salpetersäure. Ein zu langes Erhitzen hat den Nachteil, daß nach Zerstörung des Persulfats die Säure lösend auf den Niederschlag einwirkt; die erkaltete Flüssigkeit kann dagegen ohne Schaden beliebig lange stehen.

Schlossberg\*\* hat versucht, Mangansalze in folgender Weise zu titrieren. Er führt die Mangansalze in der Kälte bei Gegenwart von Kalilauge durch Wasserstoffsperoxyd in Mangansuper-

oxyd über, setzt dann Schwefelsäure zu und titriert mit Wasserstoffsperoxyd. Die Hälfte des verbrauchten Wasserstoffsperoxyds gibt den Gehalt an Mangan. Chloride oder Salzsäure sind vorher durch Schwefelsäure zu zerlegen. Bei Gegenwart von Eisensalzen ist die Manganbestimmung jedoch ungenau.

### Kaliumferrichlorid als Lösungsmittel für Stahl bei der Kohlenstoffbestimmung.

An Stelle der Verwendung der bisher benutzten Kaliumkuprisalzlösung empfiehlt Geo W. Sargent\* jetzt die Benutzung von Kaliumferrichlorid;  $FeCl_3 \cdot 2KCl \cdot H_2O$ . Man löst zur Herstellung der Lösung 267 g reines käufliches Eisenchlorid und 130,7 g Chlorkalium im Liter. Diese Lösung enthält auf 225 cc 1 cc freie Salzsäure, welche genügt, um die Ausscheidung basischer Salze zu verhindern, ein größerer Säurezusatz würde die Entwicklung von Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen veranlassen. Die Einwirkung der Lösung auf das Eisen erfolgt in der Weise, daß aus  $Fe + 2FeCl_3$  sich  $3FeCl_2$  bilden. Das vorgeschlagene Kaliumferrichlorid besitzt hellere Färbung als die Kupferlösung, das Lösen der Späne ist daher besser zu beobachten. Durch Einleiten von Chlor, Zusatz von Kaliumchlorid und Wasser ist die gebrauchte Lösung leicht wieder gebrauchsfähig zu machen.

\* „Compt. rend.“ 1903, 136, 449. Vergl. auch „Compt. rend.“ 1902, 135, 965.

\*\* „Z. f. anal. Chem.“ 1902, 41, 735.

\* „J. Amer. Chem. Soc.“ 1902, 24, 1076.

## Zuschriften an die Redaktion.

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

### Hochofenexplosionen beim Stürzen der Gichten.

In der am 1. Juli d. J. erschienenen Nummer 13 von „Stahl und Eisen“ bemüht sich Hr. Osann, eine Erklärung der Hochofenexplosionen zu geben. Ich bin Hrn. Osann zu großem Dank verpflichtet für die Anregung, meinen Vortrag über obiges Thema richtig zu stellen.

Als ich seinerzeit diese Ereignisse als Kohlenstaubexplosionen erkannt hatte, legte ich mir die Frage vor, woher nehmen diese Kohlenstaubmengen den Sauerstoff zur Explosion? und da bin ich bedauerlicherweise auf die Kohlensäure hereingefallen. Da nun Hr. Bergassessor Müller\* von Aachen zuerst und jetzt Hr. Osann durch Rechnung nachgewiesen haben, daß auf diese Weise keine Explosion entstehen kann, so gestehe ich gern, daß ich mich in diesem Punkte geirrt habe. Wenn nun aber Hr. Osann daraus folgert, daß man deshalb die Kohlenstoffexplosionen auf die Seite legen muß, so befindet er sich im Irrtum.

Der feine Kohlenstoff ist und bleibt der Träger der Explosion, und eine plötzliche Reduktion feinkörniger Eisenoxyde durch glühenden Kohlenstaub ist die Ursache der gewaltigen Explosionen. Wenn Hr. Osann sich bemüht, eine andere Erklärung zu finden, so übersieht er ganz, daß die Explosionen erst auftreten, wenn die kleineren oder größeren Hohlräume im Hochofen längst ausgefüllt sind.

Die Berechnung, die Hr. Osann über den Serainger Fall aufstellt, erinnert an die bekannte Scherzfrage, welche das Spatzenschiefen vom Dach behandelt. Die Rechnung stimmt zwar, das Resultat ist aber falsch. Die Gase halten nämlich auch nicht still, bis sie auf einen hohen Druck verdichtet werden, sie entfernen sich vorher durch die Hohlräume der Beschickung und an den Hochofenwänden nach unten und oben. Ich habe noch niemals durch das Stürzen der Gichten ohne Explosion die kleinste Kraftäuserung an der Gicht erlebt.

\* „Zeitschrift des V. d. I.“ 1903 Nr. 25 S. 908.

## Vom amerikanischen Maschinenbau.

Eine derjenigen amerikanischen Industrien, welche sich seit langer Zeit für den Export als besonders leistungsfähig erwiesen haben, ist die Maschinenbauindustrie. Diese Industrie scheint indes neuerdings durch das Vorgehen einzelner Gewerkschaften in ihrer Leistungsfähigkeit bedroht. Die Gewerkschaftsbewegung ist unter den Maschinenbauern eine sehr starke und neigt mehr und mehr dem englischen Trade-Unionismus zu, der durch seine weitgehenden, sogar die Leistung des einzelnen Arbeiters und der Werkzeugmaschine beschränkenden Bestimmungen für die englische Maschinenbauindustrie so verhängnisvoll geworden ist. Für die deutsche Maschinenbauindustrie ist es daher vielleicht von Interesse, zu erfahren, welche Forderungen eine der stärksten Maschinenbauer-Gewerkschaften, die International Association of Machinists, durch die Loge Nr. 8 in Chicago kürzlich an die Arbeitgeber gestellt hat. Um einem weit verbreiteten, durch unrichtige Übersetzung verursachten Irrtum vorzubeugen, sei an dieser Stelle bemerkt, daß man hier unter „machinist“ den Maschinenbauer versteht, während die Bezeichnung für den Maschinisten, d. h. den Führer einer Betriebsmaschine, hier „engineer“ ist. Der große Streik der Maschinenbauer im Jahre 1901, der sich über die ganzen Vereinigten Staaten erstreckte, hat zwar einen für die Gewerkschaft im allgemeinen ungünstigen Ausgang genommen; in der Zwischenzeit hat aber die Stärke der Organisation der Gewerkschaft wesentlich zugenommen, und die neuen Forderungen sind vielleicht die Kraftprobe, welche von der Maschinenbauergewerkschaft mit dem Verband der Arbeitgeber, der National Metal Trades Association, angestellt wird. Diese Forderungen sind zunächst an die Chicago Metal Trades Association, die mit der National Metal Trades Association Hand in Hand geht, gerichtet, und man erwartet von der ersten eine Ablehnung derselben. Die Forderungen sind im wesentlichen folgende:

**Arbeitszeit.** Neun Arbeitsstunden bilden vom 1. Mai d. J. ab den Normalarbeitstag. Was darüber hinausgeht, gilt, abgesehen von Nachtschichten, als Überstunde. Die Arbeitszeit für fünf Nachtschichten (Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag) darf 54 Stunden im ganzen nicht überschreiten. Die Gewerkschaft überläßt es den Arbeitern, durch Übereinkommen mit den Arbeitgebern eine weitere Beschränkung der Arbeitszeit an Sonnabenden herbeizuführen.

**Löhne.** Nach dem 1. Mai d. J. wird der Lohn der Maschinenbauer und Werkzeugmacher

um 5 % über die am 1. Januar d. J. in Kraft gewesenen Sätze erhöht. Als Minimalsätze für Arbeit innerhalb der Fabrik sind 30 Cents f. d. Stunde (früher 28 Cents) für Arbeiter in den Werkstätten, 35 Cents für Werkzeugmacher und 50 Cents für Arbeit außerhalb der Fabrik (Montage) festgesetzt. Die Normalarbeitszeit für Arbeit außerhalb der Fabrik beträgt 8 Stunden.

**Überstunden.** Für Überarbeitszeit bis 12 Uhr Nachts wird das Anderthalbfache des regelmäßigen Tagesschichtsstunden-Verdienstes bezahlt. Für Überarbeit nach 12 Uhr Nachts, für Arbeit an Sonn- und gesetzlichen Feiertagen (Neujahr, Washingtons Geburtstag, Gräberschmückungstag, 4. Juli, Arbeitertag, Dank-sagungs- und Weihnachtsfest) beträgt die Löh-nung das Doppelte des regelmäßigen Tages-schichtsstunden-Verdienstes. Ausgenommen sind hierbei Reparaturarbeiten für die Fabrik selbst, von deren Ausführung die Fortsetzung des Be-triebes der letzteren abhängig ist; für solche Überarbeit ist das Anderthalbfache des regel-mäßigen Stundenlohnes zu zahlen.

**Lehrlinge.** Für jede Werkstatt ist, ohne Rücksicht auf die Zahl der darin beschäftigten Maschinenbauer, ein Lehrling zulässig. Werden mehr als fünf Maschinenbauer pro Werkstatt beschäftigt, so ist nur ein Lehrling auf je fünf ausgelernte Arbeiter statthaft. Lehrlinge dürfen nicht in Nachtschichten beschäftigt werden. Für Überarbeit seitens der Lehrlinge gelten dieselben Sätze wie für die ausgelernten Arbeiter. Der Minimalstundenlohn für Lehrlinge während der Dauer ihrer Lehrzeit ist folgender:

Für die ersten sechs Monate . . . . .	8 Cents
Nach sechs Monaten bis zu einem Jahr	10 „
Zwischen ein und eineinhalb Jahr . .	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „
„ eineinhalb und zwei Jahr . . . . .	15 „
„ zwei und zweieinhalb „ . . . . .	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „
„ zweieinhalb und drei „ . . . . .	20 „
„ drei und dreieinhalb „ . . . . .	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „
„ dreieinhalb und vier „ . . . . .	25 „

Bei noch länger dauernder Lehrzeit erhält der Lehr-ling den Lohn der ausgelernten Arbeiter.

Bei Eintritt schlechter Zeiten soll nicht die Zahl der Arbeiter verringert, sondern die Ar-beitszeit verkürzt werden, so daß möglichst alle Arbeiter Beschäftigung behalten.

Die neunstündige Normalarbeitszeit ist in vielen Betrieben bereits durchgeführt und es wird sich kaum ein Streit darüber erheben, wohl aber werden die 5 % Erhöhung des Arbeits-verdienstes, sowie die Festlegung von Minimal-stundenverdienst, auch die Lehrlingsbestimmungen starkem Widerstand begegnen. Ein Dorn im Fleisch der Maschinenbauergewerkschaft ist das

Prämien- und das Bonussystem. Das Prämien-system besteht darin, daß für eine bestimmte Arbeitsleistung innerhalb einer bestimmten Zeit ein bestimmter Verdienst vereinbart wird. Erhöht der Arbeiter die Arbeitsleistung innerhalb der bestimmten Zeit, so erhält er eine Prämie von 50 % der erzielten Mehrleistung. Die Gewerkschaft behauptet, daß dieses Prämiensystem die Arbeitsleistung der einzelnen Arbeiter so erhöhe, daß es zum Nachteil der Allgemeinheit der Arbeiter gereiche, obgleich der einzelne seinen Verdienst vermehre. In der Tat ist in Rochester von der dortigen Lokalgewerkschaft in einer Fabrik die Abschaffung des Prämien-systems gefordert und nach Ablehnung der Forderung ein Streik erklärt worden. Eine große Anzahl einzelner Streiks ist von der Gewerkschaft in Szene gesetzt, um den Ausschluss der Nicht-Gewerkschaftsarbeiter aus den Fabriken zu erzwingen. Der Verband der Arbeitgeber, die National Metal Trades Association, hat daher begonnen, einen Stamm tüchtiger und gut bezahlter Nicht-Gewerkschaftsarbeiter zu organisieren, und hat denselben in den Werken der Mitglieder der Association ständige Beschäftigung zugesichert unter der Bedingung, daß die Betroffenen in den von Streik betroffenen Werken

als Streikbrecher arbeiten. Eine Reihe kleinerer Streiks sind bereits auf diese Weise gebrochen worden. Großer Sympathie im Publikum werden diese organisierten Streikbrecher sich nicht lange erfreuen. Das Metier ist bei dem oft gewaltsamen Charakter der Streiker nicht ungefährlich. Die Sache erinnert zu sehr an Pinkertons Leute. Im allgemeinen macht sich jedoch eine starke Bewegung gegen den Terrorismus der Gewerkschaften den Nichtgewerkschaften gegenüber bemerkbar. Die neuen Versuche der Gewerkschaften und gerade der Maschinenbauer, die Produktion selbst in den Bereich ihrer beschränkenden Bestimmungen zu ziehen, wird ihnen viele neue Feinde machen.

Die Rede des Vorsitzenden des Verbandes von Industriellen (National Association of Manufacturers of the United States) gelegentlich des Verbandstages in New Orleans enthielt eine Anklage gegen die „organisierte Arbeit“. Sollten die amerikanischen Gewerkschaften der Fabrikarbeiter tatsächlich sich in das Fahrwasser der englischen Gewerkschaftsbewegung, die dem Sozialismus mehr und mehr zutreibt, drängen lassen, so wäre damit der Entwicklung der amerikanischen Industrie ein Hemmschuh angelegt.

Waetzoldt - New York.

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

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

22. Juni 1903. Kl. 7a, D 12773. Blockzange. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 7a, E 7870. Vorrichtung zum Ausstrecken von Rohren oder Stäben. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 7f, R 16136. Verfahren zur Herstellung von Verbund- und Speichenrädern. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 26a, W 18608. Generatorgasanlage mit einer zwischen dem Gaserzeuger und den Kühl- und Reinigungsapparaten eingeschalteten Saugvorrichtung. Charles Whitfield, Kettering, und Julius Isaac Wile, London; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 27c, J 7122. Kapselwerk. C. H. Jaeger, Leipzig-Plagwitz.

Kl. 49f, M 22245. Verfahren zur Herstellung schmiedeiserner Scheibenräder. Franz Melaun, Charlottenburg, Grolmanstr. 34/35.

Kl. 80a, W 20238. Preßstempel zur Herstellung mehrteiliger Briketts mit spitzwinkligen Kanten. Werschen-Weissenfelder Braunkohlen-Aktien-Gesellschaft, Halle a. S.

29. Juni 1903. Kl. 1b, G 17706. Aufgebivorrichtung für elektromagnetische Scheider. Ernst Heinrich Geist, Elektrizitäts-Akt.-Ges., Köln a. Rh.-Zollstock.

Kl. 7b, G 16950. Zentriervorrichtung für die Mundstücke von unter hohem Druck arbeitenden Rohrpressen mit Kugelbewegung des Mundstückes. Société Geoffroy & Delore, Clichy, Seine; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7b, G 17995. Drahtziehmaschine mit durch Gewicht eierückbarer Reibungsbandkupplung zum Mitnehmen der Trommel. Fa. W. Gerhardt, Lüdenscheid.

Kl. 7b, P 14645. Vorrichtung zur selbsttätigen Steuerung der Ausrückerstange an Siederohrschweißmaschinen. Gustav Prefs, Wittenberge.

Kl. 7b, S 16336. Fassondrückbank für Metallrohre. Max Sensenschmidt, Frankfurt a. M., Adalbertstr. 19.

Kl. 7e, G 16750. Vorrichtung zur Herstellung biegsamer Wellen. Albert Grundmann, Dresdener StraÙe 99, u. Theodor Nitschke, Wassertorstr. 58, Berlin.

### Gebrauchsmustereintragen.

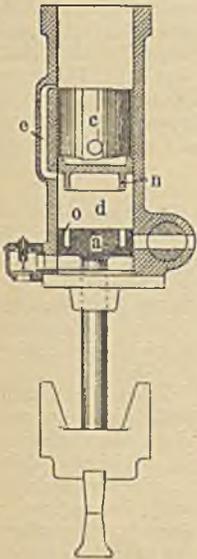
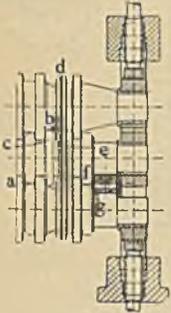
29. Juni 1903. Kl. 21h, Nr. 201766. Elektrischer Schmelzofen mit ringförmigem Widerstand, welcher in einer Rinne auf Rosten liegt und von einer Koksfüllung umschlossen wird. Christian Diesler, Coblenz.

6. Juli 1903. Kl. 1a, Nr. 202526. Neuerung an rotierenden Auslesetischen für grobkörniges Material, dadurch gekennzeichnet, daß drei Tischeiben übereinander angeordnet sind. Martin Neuerburg, Köln, Deutscher Ring 28.

Deutsche Reichspatente.

**Kl. 7a, Nr. 137616, vom 3. September 1901.** Franz J. Müller in Meiderich. *Walzwerk zur Herstellung von Rillenschienen.*

Das Walzgut wird zunächst in gewöhnlicher Weise bei *a* zu einer Vollschiene ausgewalzt und dann in ein Stauchkaliber *b* gebracht, in dem Fuß und Kopf der Schiene zwischen den Ballen und neben diesen angeordneten Wulsten *c* und *d* der einen und der andern Walze gefasst und so gehalten werden, daß das Walzgut gegen Verdrehen, Knicken oder Fallen geschützt ist. Gleichzeitig wird in diesem Kaliber durch einen weiteren Wulst *e* eine Vertiefung in den Kopf der Schiene eingedrückt, wobei das der Vertiefung entsprechende Material seitlich weggedrängt wird. Dann findet nur noch ein Durchgang des Walzgutes durch ein Endkaliber *f* statt, in dem die Formgebung unter gleichzeitiger Einwirkung der bekannten Rillenrolle *g* beendet wird.



**Kl. 49c, Nr. 138560, vom 9. Mai 1901.** Jean Bêché jr. in Hückeswagen. *Luftdruckhammer.*

Bei diesem durch ein unter dem Bärkolben befindliches Luftkissen gesteuerten Hammer setzt ein Umlaufkanal *e* den Raum zwischen dem Arbeitskolben *c* und dem Bärkolben *a* in der tiefsten Stellung des ersteren mit der Außenluft in Verbindung. Das Öffnen und Schließen des Kanals *e* erfolgt durch den Arbeitskolben *c*. An diesem ist ein Ring *n* und an dem Kolben *a* eine Ringnut *o* vorgesehen, welche bei entsprechender Näherung der Kolben *c* und *a* ineinandergreifen und einen Raum *d* zur Bildung eines Luftkissens einschließen.

**Kl. 7a, Nr. 138786, vom 12. November 1901.** Peter Eyermann in Benrath bei Düsseldorf. *Verfahren zum Auswalzen von Rohren u. dergl. auf einem Dorn.*

Um das Festpressen des vorgelochten Blockes auf seinem Dorn beim Auswalzen zu verhindern, wird zwischen Dorn und Block ein bei der Walztemperatur schmelzendes Trennmittel, z. B. Kupfer, eingebracht.

**Kl. 27b, Nr. 138212, vom 30. Oktober 1900.** J. Nockher in Köln-Bayenthal. *Saugventile für Gebläsecylinder.*

Die meisten Gebläsemaschinen sind für einen Winddruck von 20 bis 40 cm Quecksilber bemessen. Da der Winddruck aus dem Dampfdruck und dem Verhältnis des Dampfzylinders zum Gebläsecylinder resultiert, so ist eine Steigerung des Winddruckes in den Fällen, wenn der Ofen hängt oder Verstopfungen eintreten, nicht zu erzielen.

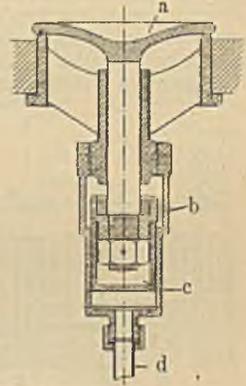
Ein höherer Winddruck als derjenige, welcher aus dem Dampfdruck und dem Verhältnis des Dampfzylinders zum Gebläsecylinder resultiert, kann nur da-

durch erzielt werden, daß die angesaugte Luft teilweise wieder entfernt wird.

Die bisher üblichen Saugventile der Gebläsemaschinen öffnen und schließen beim Kolbenwechsel. Soll ein höherer Druck erzielt werden, so dürfen die Ventile nicht auf dem toten Punkt schließen, sondern während der Kompressionsperiode, so daß ein Teil der angesaugten Luft abgelassen und die im Gebläsecylinder verbleibende Luft höher komprimiert wird.

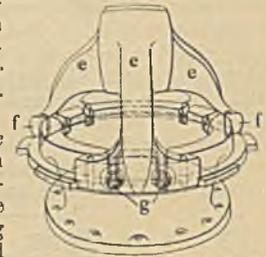
Gemäß vorliegender Erfindung sind nun die Saugventile *a* mit einem Luftdruckzylinder *b* versehen, der durch ein Rohr *d* mit der Gebläseleitung verbunden ist.

Wird die Druckluft aus dem Zylinder *b* abgelassen, so arbeitet das Ventil beim Hubwechsel als normales Absperrorgan. Läßt man hingegen Druckluft hinter dem Kolben *c* desselben treten, so schließt es sich erst, wenn der Gebläsedruck auf das Ventil den Druck auf den Kolben *c* übersteigt. Statt eines Luftdruckzylinders können Federn oder Gegengewichte verwendet werden.



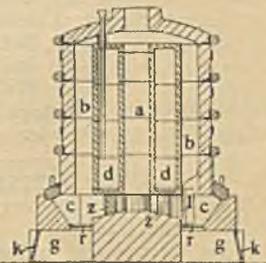
**Kl. 50c, Nr. 138429, vom 15. Januar 1902.** Allis-Chalmers Company in Chicago. *Obere Wellenlagerung für Erzbrecher mit nach abwärts gerichteten Speichen.*

Die Füße *f* der Speichen *e* stehen, um Gufsspannungen zu vermeiden, nicht miteinander in Verbindung; sie ruhen auf dem oberen Ring der Brecherkammer und sind mit Bolzen *g* auf der letzteren befestigt. Durch diese Bauart der Wellenlagerung ist ein genaues Zentrieren der Welle möglich.



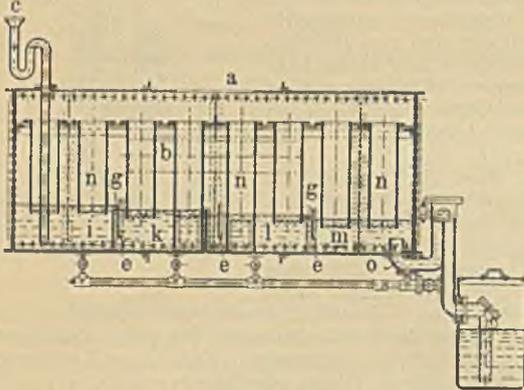
**Kl. 31a, Nr. 138662, vom 27. Oktober 1901.** Hugo Elmquist in Stockholm. *Ofen mit einer eingebauten zylindrischen Muffel zum Ausglühen von Gußformen.*

Die konzentrischen Feuerzüge *a* und *b* umgeben die hohlylindrische Muffel *d*, die auf den tangential zum inneren Feuerzuge *a* aufgemauerten Zungen *z* aufruht. Von ausen in die Feuerung seitlich einmündende Luftzuführungskanäle *l* bewirken eine schraubenförmige Bewegung der Feuergase um die Muffel *d* herum durch den Feuerzug *b*. Dieselbe Wirkung erzeugen die Zungen *z* im Feuerzuge *a*. Klappen *k* gestatten eine Regelung des Luftzuges durch den Aschenfall *q* und Rost *r*. Die so in Schraubenlinien und in jedem Punkte gleichmäÙig von den konzentrischen Feuerzügen *a* und *b* vom Feuerraum *c* her bestrichene zylindrische Muffel *d* nimmt die zu glühenden Formen auf und ist zur genauen Regelung der Temperatur mit einem Pyrometer versehen.



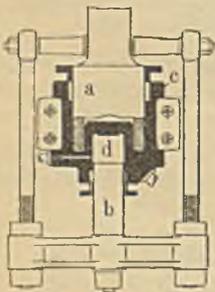
**Kl. 12e, Nr. 136 272**, vom 27. März 1902. Otto Sueds in Mähr.-Ostrau. *Gaswasch- bzw. Absorptions-Apparat.*

Der vorliegende, zum Waschen von Gasen (Hochfengichtgasen) und Dämpfen dienende Apparat gehört zu der Gattung von Reinigungsapparaten, bei welchen das zu reinigende Gas durch eine größere Anzahl von Tauchrohren *n* mit der Waschflüssigkeit in Berührung gebracht wird. Neu an dem Apparat ist die Anbringung von Scheidewänden *g*, zweckmäßig von verschiedener Höhe, durch welche der Waschraum in verschiedene



Abteilungen *iklm* geteilt wird. Hierdurch sollen stärkere Schwankungen der Waschflüssigkeit, welche ein ungleiches Durchtreten der Gase durch die Tauchrohre nach sich ziehen, vermieden werden. Die Waschflüssigkeit tritt durch Rohr *c* in die Abteilung *i* ein und, die Scheidewände *g* überlaufend, in die nächstfolgenden, worauf sie durch Rohr *o* den Apparat verläßt. Vor den Scheidewänden *g* können, um ein besseres Mischen der Waschflüssigkeit zu erzielen, Querwände *e* angeordnet sein, die nicht ganz bis auf den Boden reichen. Das zu reinigende Gas tritt durch Öffnung *a* ein und durch *b* wieder aus.

**Kl. 7f, Nr. 138 702**, vom 7. Juni 1901. Osnabrücker Maschinenfabrik, R. Lindemann in Osnabrück. *Scheibenrad-Walzwerk mit hydraulischer Einstellung der Walzen und der Druckrolle.*



Die die Walzen tragenden Wellen und die Druckrolle sind mit je zwei behufs Begrenzung der Hublängen gegeneinander einstellbaren, in entgegengesetzten Bewegungsrichtungen wirkenden Kolben *a* und *b* zweier feststehender hydraulischer Zylinder *c* *d* verbunden, von denen der eine *d* während des Walzens unter Wasserdruck

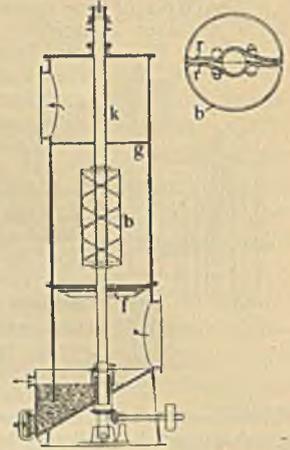
steht, der andere *c* dagegen mittels Steuerung entweder unter Druck gestellt oder entlastet wird.

**Kl. 12c, Nr. 137 757**, vom 22. August 1901. Albert Clemang in Luxemburg. *Verfahren zum Reinigen von Gasen.*

Im allgemeinen haben die jetzt im Gebrauch befindlichen Gasreiniger den Nachteil, daß sie die Gase ansaugen, wodurch beim Begichten der Hochöfen, bei hängenden Hochfengichten Luft in die Gasleitung bzw. in den Begichtungsraum des Hochofens angesaugt wird und durch deren Vermischung mit dem Gas gefährliche Explosionen hervorrufende Gasgemische erzeugt werden. Dies soll möglichst dadurch vermieden werden, daß das Wasser bloß durch das schraubenförmig

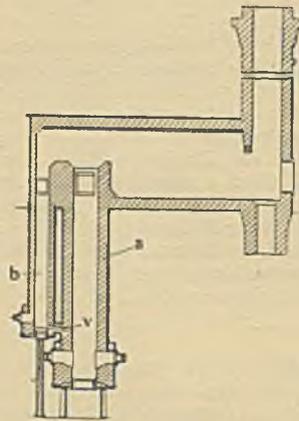
geförderte Gas geschleudert wird. Hierdurch ist das Entstehen eines Druckabfalles und somit einer Explosion annähernd ausgeschlossen. Die Reinigung der Gase geschieht dadurch, daß diese infolge des in den Leitungen herrschenden Druckes sich selbst durch den Apparat drücken bzw. durch den Schornstein der Widerhitzer oder Dampfkessel wie bisher angesaugt werden, da die schraubenförmige Förderung so eingerichtet ist, daß sie bloß den Widerstand des durchgeschleuderten Wassers überwinden soll und eventuell nach Belieben geregelt werden kann.

Auf der Welle *k* befindet sich ein Gefäß *b*, welches sich mit der Welle dreht. Auf letzterer sitzen hohle Schraubenflügel *r*, die mit dem Innern der Hohlwelle *k* in Verbindung stehen und mit ihrer offenen Außenfläche durch den Trommelmantel *b* gehen. Bei Drehung der Welle tritt somit das zugeleitete Washwasser in Schraubenlinien aus und durchdringt mit großer Kraft das schraubenförmig aufsteigende Gas. Die Reinigung ist demgemäß eine intensive. Bei *f* und *g* sind zweckmäßig konische und flache Wände vorgesehen, durch welche die Gase nach der Achse des Apparates geführt werden.



**Kl. 31a, Nr. 138 946**, vom 17. Januar 1902. Franz Schade in Fürstenwalde a. Spree. *Verfahren und Ofen zum Einschmelzen von Schmiedeeisen in Gufseisen.*

Neben dem Hauptschachte *a*, in welchem das Gufseisen in üblicher Weise niedergeschmolzen wird, ist ein zweiter Schacht *b* vorgesehen, der zum gesonderten Schmelzen des Schmiedeeisens dient, und der durch eine Öffnung *v* mit dem Hauptschachte verbunden ist. Es soll hierdurch erreicht werden, daß das Schmiedeeisen erst nach seiner Schmelzung sich mit dem Gufseisen mischen kann.



Es soll hierdurch erreicht werden, daß das Schmiedeeisen erst nach seiner Schmelzung sich mit dem Gufseisen mischen kann.

**Kl. 18a, Nr. 138 499**, vom 10. Oktober 1901. Dr. Wilh. Schumacher in Niederdollendorf und Albert Römer in Oberdollendorf. *Winderhitzer für Hochöfen.*

Der Einsatz besteht ganz oder zum Teil aus feuerfesten Steinen, welche, halbtrocken oder trocken unter starkem Druck gepreßt, nur einen geringen Porenraum haben.

Als Vorzug wird angegeben, daß die dichten Steine eine größere Wärmekapazität und Wärmeleitungsvermögen als die gewöhnlichen porösen Steine haben und daß sie gegen die Einwirkung von Flugstaub infolge ihrer glatten Oberfläche besser geschützt sind.

# Statistisches.

## Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar/Mai		Januar/Mai	
	1902	1903	1902	1903
<b>Erze:</b>	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	1 271 097	1 736 661	1 091 405	1 397 904
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	354 584	384 117	8 364	5 907
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	34 213	48 660	35 094	53 506
<b>Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:</b>				
Brucheisen und Eisenabfälle . . . . .	13 406	21 161	76 462	50 871
Roheisen . . . . .	58 457	43 753	115 958	209 280
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke . . . . .	326	948	213 498	288 760
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	72 189	65 862	405 918	548 911
<b>Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:</b>				
Eck- und Winkeleisen . . . . .	105	49	147 760	167 543
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. . . . .	8	9	16 403	29 435
Unterlagsplatten . . . . .	4	13	2 274	2 724
Eisenbahnschienen . . . . .	67	13	112 283	186 474
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen . . . . .	8 952	9 748	146 221	155 306
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	660	569	111 233	121 942
Desgl. poliert, gefirnist etc. . . . .	656	570	4 101	5 198
Weißblech . . . . .	5 269	8 684	77	72
Eisendraht, roh . . . . .	2 257	2 680	67 035	66 770
Desgl. verkupfert, verzinkt etc. . . . .	434	573	36 069	37 331
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	18 412	22 908	643 456	772 795
<b>Ganz grobe Eisenwaren:</b>				
Ganz grobe Eisengußwaren . . . . .	4 025	3 221	11 051	22 667
Ambosse, Brecheisen etc. . . . .	195	213	2 006	3 158
Anker, Ketten . . . . .	579	473	323	471
Brücken und Brückenbestandteile . . . . .	48	—	3 809	1 179
Drahtseile . . . . .	39	69	1 357	1 596
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	37	53	1 151	1 408
Eisenbahnachsen, Räder etc. . . . .	251	166	19 002	19 796
Kanonrohre . . . . .	3	10	247	115
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	4 576	3 317	19 194	24 014
<b>Grobe Eisenwaren:</b>				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	3 369	3 736	44 779	53 256
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert <sup>1</sup> . . . . .	119	162	—	—
Waren, emaillierte . . . . .	139	148	7 928	9 690
„ abgeschliffen, gefirnist, verzinkt . . . . .	1 880	1 251	29 048	33 994
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser <sup>1</sup> . . . . .	106	110	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen <sup>1</sup> . . . . .	—	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge . . . . .	74	65	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	123	124	1 136	1 212
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	153	124
Drahtstifte . . . . .	14	31	25 585	21 542
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	12	248
Schrauben, Schraubbolzen etc. . . . .	110	95	1 811	2 056
<b>Feine Eisenwaren:</b>				
Gußwaren . . . . .	282	326	2 934	3 651
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen . . . . .	—	1	677	201
Waren aus schmiedbarem Eisen . . . . .	560	644	7 539	8 627
Nähmaschinen ohne Gestell etc. . . . .	622	716	2 287	2 898
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	131	102	1 169	1 672
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . . .	5	20	4	25

<sup>1</sup> Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar/Mai		Januar/Mai	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufer chirurgischen Instrumenten . . . . .	40	30	2 578	3 034
Schreib- und Rechenmaschinen . . . . .	50	54	25	31
Gewehre für Kriegszwecke . . . . .	1	1	51	35
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile . . . . .	51	48	53	65
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln . . . . .	5	6	568	409
Schreibfedern aus unedlen Metallen . . . . .	47	65	19	20
Uhrwerke und Uhrfurnituren . . . . .	14	16	307	341
Eisenwaren im ganzen . . . . .	17 495	16 775	186 803	217 535
Maschinen:				
Lokomotiven . . . . .	255	335	7 391	7 774
Lokomobilen . . . . .	417	444	1 807	2 507
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen . . . . .	17	23	297	178
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen . . . . .	170	232	160	226
Desgl., andere . . . . .	12	22	68	130
Dampfkessel mit Röhren . . . . .	85	114	1 696	1 339
„ ohne „ . . . . .	26	33	1 185	738
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen . . . . .	1 139	1 960	3 236	3 208
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen . . . . .	14	19	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen . . . . .	7 797	7 321	4 045	4 711
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen) . . . . .	62	22	1 038	943
Müllerei-Maschinen . . . . .	345	239	2 465	2 366
Elektrische Maschinen . . . . .	634	322	4 599	5 158
Baumwollspinn-Maschinen . . . . .	2 517	2 700	1 948	1 187
Weberei-Maschinen . . . . .	1 456	1 769	2 965	3 659
Dampfmaschinen . . . . .	1 122	1 310	7 788	8 937
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation . . . . .	60	118	2 737	2 633
Werkzeugmaschinen . . . . .	503	931	6 137	8 361
Turbinen . . . . .	46	11	466	423
Transmissionen . . . . .	42	92	853	1 131
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle . . . . .	379	585	793	1 727
Pumpen . . . . .	300	432	1 932	3 377
Ventilatoren für Fabrikbetrieb . . . . .	22	24	168	196
Gebälsemaschinen . . . . .	372	40	680	99
Walzmaschinen . . . . .	77	290	1 850	2 845
Dampfhämmer . . . . .	5	5	137	53
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen . . . . .	65	76	627	1 114
Hebemaschinen . . . . .	308	1 084	2 164	3 833
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken . . . . .	2 922	4 093	21 516	21 943
Maschinen, überwiegend aus Holz . . . . .	842	1 103	578	796
„ „ „ Gußeisen . . . . .	14 847	16 143	50 870	55 573
„ „ „ schmiedbarem Eisen . . . . .	3 074	3 958	13 338	17 840
„ „ „ ander. unedl. Metallen . . . . .	272	261	426	487
Maschinen und Maschinenteile im ganzen . . . . .	21 169	24 646	81 053	90 796
Kratzen und Kratzenbeschläge . . . . .	40	48	153	181
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge . . . . .	73	141	5 850	5 994
Andere Wagen und Schlitten . . . . .	106	73	42	42
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz . . . . .	5	2	1	2
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz . . . . .	5	5	—	—
Schiffe für die Binnenschifffahrt, ausgenommen die von Holz . . . . .	51	50	25	47
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	129 305	130 239	1 317 383	1 630 218

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Verein deutscher Ingenieure.

(44. Hauptversammlung vom 30. Juni bis 2. Juli in München.)

Die außerordentlich stark besuchte Hauptversammlung wurde am 30. Juni im Saale des Deutschen Theaters in München eröffnet. Als Vorsitzender begrüßte W. von Oechelhäuser, der Generaldirektor der kontinentalen Gasgesellschaft zu Dessau, zunächst den anwesenden bayrischen Thronfolger Prinzen Ludwig. Hierauf nahm Minister Dr. Freiherr v. Feilitzsch das Wort, um den Verein im Namen der Königlich bayrischen Staatsregierung zu bewillkommen. Er wies auf die in den letzten 4 Dezennien erzielten Fortschritte der Technik hin und sprach sein Vertrauen darauf aus, daß es der deutschen Industrie gelingen werde, aus dem schweren Konkurrenzkampfe mit anderen Kulturstaaten siegreich hervorzugehen. Mit besonderer Genugtuung begrüßte der Redner die am 28. Juni erfolgte Konstituierung eines Vereins zur Gründung eines Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München, welches den Einfluß der wissenschaftlichen Forschung auf die Technik zur Darstellung bringen und demnach eine deutsche Kulturstätte der Technik werden soll. Als Vertreter der bayrischen Staatsbahnen sprach Generaldirektor v. Ebermayer; er erinnerte an die Aufgaben, deren Lösung die Eisenbahnen von der Technik erwarteten. In Schweden sei zuerst der gigantische Plan aufgetaucht, die hundertjährige Herrschaft des Dampfes durch die Einführung des elektrischen Betriebes und zwar unter Benutzung der reichen Wasserkräfte des Landes zu brechen. Hand in Hand mit diesen Bestrebungen gehe die Vermehrung der Geschwindigkeit, die schließlich kaum hinter derjenigen eines starken Orkanes zurückbleiben werde. Der Rektor der Münchener Universität Geheimrat v. Winkel betonte, welche außerordentliches Vertrauen das Publikum bezüglich Tunnelbauten, Bergbahnen, Tiefschächten u. s. w. den Ingenieur-Wissenschaften entgegenbringe.

Unter großem Beifall verkündete dann der Rektor des Münchener Polytechnikums, Dr. W. v. Dyck, daß dieses fünf anwesende Herren, nämlich den Vorsitzenden W. von Oechelhäuser, den Baurat T. Peters in Berlin, den Baurat und Direktor der vereinigten Maschinenfabriken Augsburg-Nürnberg Dr. A. Rieppel, den Kommerzienrat und Inhaber der bekannten Lokomotivfabrik G. Kraufs, sowie den Baurat und Vorsitzenden des Bayrischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure O. v. Miller zu Ehrendoktoren der technischen Wissenschaften ernannt habe. Der erste Ehrendoktor der Münchener Technischen Hochschule war bekanntlich Prinz Ludwig.

Weitere Begrüßungsreden hielten die Vertreter befreundeter Vereine, wie z. B. Baron v. Schmid im Namen des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Civilingenieur R. M. Daelen im Namen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, u. a.

Hierauf hob der Vorsitzende einige allgemeine Gesichtspunkte hervor, indem er folgendes ausführte: Die Zeit des wirtschaftlichen Niederganges habe gezeigt, wie schwer es auch den bestgeleiteten Werken sei, Arbeit für ihre Arbeiter zu schaffen. Alle Sympathien und alle Unterstützung der öffentlichen Meinung pflegten — und zwar ganz natürlich — auf Seite der wirtschaftlich Schwächeren, politisch aber schon recht Starken, auf Seite der Arbeitnehmer, zu stehen. Nach der Ansicht vieler gehöre ja zum Arbeitgeben

nur Kapital, gewissermaßen nur ein Geldsack, der lediglich ausgeschüttet zu werden brauche, um Arbeitsgelegenheit zu geben. Welch eine Summe Arbeit von angestrenzter, den Körper ebenfalls aufreibender Geistesarbeit, welche Intelligenz und Initiative aber in heutiger Zeit dazu gehöre, um eine dauernde, Krisen überwindende Arbeitsgelegenheit zu schaffen, also überhaupt Arbeitgeber zu sein, wie unerläßlich für ein hohes Kapital eine noch höhere Intelligenz sei, um nicht das Kapital im Gewoge der Konkurrenz vom Boden weggespült zu sehen, das ahnten nicht nur die Arbeitnehmer nicht, — und ihre Führer wollten es nicht wissen —, sondern auch die Kreise der Bessergebildeten fanden eine gerechte Würdigung dieser Tatsachen nicht. Jede neue Zeitperiode lehre den Ingenieuren immer wieder von neuem, wie zu einem gedeihlichen Industriebetrieb die verschiedensten Faktoren ins Auge gefaßt werden müßten. Redner schloß mit dem Wunsch, es möge der Fortschritt der Technik wirksam sein zum Wohle der vaterländischen Industrie und damit zum Wohle unseres gesamten deutschen Vaterlandes.

Ferner erwähnte v. Oechelhäuser, daß die Denkmünze des Vereins dem auf dem Gebiete des Wasserbaues hochverdienten Oberbaudirektor Franzius in Bremen wegen seines plötzlichen Ablebens nicht habe verliehen werden können.

Alsdann gab Baurat Dr. Peters den Geschäftsbericht des im Jahre 1856 von wenigen jungen Leuten gegründeten, jetzt aber rund 17 000 Mitglieder zählenden Vereins, dessen Zeitschrift in nicht weniger als 21 000 Exemplaren verbreitet ist. Die wichtigste Aufgabe des Vereins ist gegenwärtig die Herausgabe eines deutsch-englisch-französischen Technolexikons, das alle fachmännischen Ausdrücke enthalten wird und bis zu seiner Fertigstellung mindestens eine halbe Million Mark kosten dürfte. Die vom Verein ausgegangenen Studien über die Anwendung überhitzten Dampfes in der Dampfmaschinentechnik sind ihrem Abschluß nahe.

Zum Schluß hielt Professor Dr. Schmoller-Berlin einen Vortrag über: Das Maschinenzeitalter in seinem Zusammenhang mit dem Volkswohlstand und der sozialen Verfassung der Volkswirtschaft.

Am 1. Juli machte der Kongress einen Ausflug nach Augsburg, wo in dem durch seine architektonischen Schönheiten bekannten „Goldenen Saal“ die zweite Sitzung stattfand, der Reichsrat Fürst Fugger-Babenhausen, sowie die beiden Bürgermeister und weitere Mitglieder der Stadtvertretung beiwohnten. Direktor Hausenblas von der Firma Riedinger begrüßte als Vorsitzender der Ortsgruppe Augsburg des Vereins deutscher Ingenieure die Versammelten und gab seiner Freude Ausdruck, so viele Ingenieure mit ihren Damen und so viele Ehrengäste willkommen heißen zu dürfen, unter ihnen Fürst Fugger, dessen Geschlecht schon vor Jahrhunderten den Ruhm des Augsburger Gewerbedeifses weit über Länder und Meere getragen habe. Hierauf sprachen Kreisbaurat Hohener im Namen der Kreisregierung von Schwaben und Bürgermeister Wolfram im Namen der Stadt Augsburg.

In seiner Erwiderung auf diese Ansprachen hob Generaldirektor v. Oechelhäuser hervor, daß Augsburg ein Industriezentrum ersten Ranges sei, eine Stadt, die sich bemühte, auf modernen Grundlagen ihren alten Ruhm wieder zu erlangen, was ihr in hohem Maße gelungen sei. Er betonte, wie unerläßlich es sei, daß der Privatunternehmergeist nicht zurückgesetzt, sondern neben den staatlichen und städtischen Unter

nehmungen immer mehr gefördert werde, denn bei aller Vortrefflichkeit der Organisation staatlicher und städtischer Unternehmungen seien diese ihrer ganzen Organisation, nicht ihrer Fähigkeit nach, nicht geeignet, den Fortschritt mit der Energie betreiben zu können, wie die Privaten.

Es wurde sodann folgender Antrag als dringend angenommen: „Der Verein deutscher Ingenieure begrüßt die Beteiligung des Deutschen Reiches an der Weltausstellung in St. Louis 1904 mit Freude und Interesse und ist bereit, zu deren Gelingen beizutragen, soweit er dazu nach seiner Organisation und seinem Statut imstande ist. Der Vorstandsrat empfiehlt, einen Ausschuß von 5 Mitgliedern einzusetzen, der sich im Sinne der vorstehenden Erklärung mit dem Reichskommissar in Verbindung setzen soll.“

Hierauf kam ein Bericht der HH. Romberg und Klein über die Frage der Werkstattausbildung solcher Leute, welche eine technische Mittelschule besuchen wollen, zur Verlesung. Zum Orte der nächsten Hauptversammlung wurde Frankfurt a. M. gewählt. Für 1905 ist Magdeburg, für 1906 Berlin in Aussicht genommen.

Nach Besprechung einiger weiteren Anträge nahm Ingenieur P. Möller-Berlin, der im Auftrage des Vereins deutscher Ingenieure eine längere Studienreise nach Amerika unternommen hat, das Wort zu seinem von Lichtbildern begleiteten Vortrag: Die amerikanische Maschinenindustrie und die Ursache ihrer Erfolge.

In der letzten am 2. Juli im Deutschen Theater in München unter Vorsitz vom Baurat Dr. Peters abgehaltenen Vereinssitzung sprachen Professor Bouleint aus Gent und Ingenieur Diesel den Dank der ausländischen Ingenieure für den ihnen erwiesenen freundlichen Empfang aus. Hierauf hielt nach einer geschäftlichen Mitteilung des Vorsitzenden Professor Dr. C. v. Linde einen Vortrag über:

#### Die Auswertung der Brennstoffe als Energieträger.

Nach einer Einleitung allgemeinen Charakters sprach der Vortragende zuerst die Frage der Gewinnung mechanischer Arbeit aus der Verbrennungswärme nach ihren naturgesetzlichen Bedingungen mit Hilfe von Wärmediagrammen für die wichtigeren Wärmekraftmaschinen (Dampfmaschine mit und ohne Kondensation, Dampfturbine, Abwärmekraftmaschine, Leuchtgas-, Sauggas-, Petroleum-, Gichtgas-Motor). In zwei Richtungen schreitet zur Zeit die Bewegung auf diesem Gebiet insbesondere fort und fordern die Lösung folgender Fragen: 1. Inwieweit tragen Dampfüberhitzung, Abwärmeausnutzung und Turbinenbau zur Vervollkommnung der Brennstoffauswertung in der Dampftechnik bei? und 2. Ist ein Wendepunkt in der Vorherrschaft der Dampfmaschine zu einer solchen der Verbrennungsmaschinen zu erwarten und naturgesetzlich begründet? Im weiteren erörterte der Vortragende die Bedingungen für die gleichzeitige Deckung des verschiedenartigen lokalen Energiebedarfes und warf dabei gleichzeitig einen Seitenblick auf die physikalischen Grundlagen der Beleuchtungstechnik. Schliesslich behandelte er die Zentralisierung der Brennstoffauswertung für die allgemeinen Bedürfnisse an Arbeit, Wärme und Licht und legte weiter vom rein thermodynamischen Standpunkte aus die zentralisierte Vergasung der Brennstoffe in Generatoren mit Verteilung des Gases durch Rohrnetze als die vollkommene Lösung der Brennstoffauswertung dar, zu der einerseits die Herstellung eines möglichst hochwertigen Gases und andererseits die Zuleitung desselben zu den Verbrauchsstellen teils unter hohem Drucke (für die Fernleitungen), teils unter niederem Drucke (für das Verteilungsnetz) beizutragen vermöchte.

Als letzter Vortragender sprach Geheimrat Professor Dr. W. Ostwald über:

#### Ingenieurwissenschaften und Chemie.

Seinen Ausführungen entnehmen wir folgendes: Nach einer Phase des Zerfalls in Einzelwissenschaften bereite sich gegenwärtig eine zunehmende Vereinigung der bisher getrennten Gebiete vor. Auch die Technik werde an dieser Bewegung teilnehmen, und entsprechend der durch Verbindung zweier Nachbargebiete entstandenen physikalischen Chemie als Wissenschaft sei eine engere Verbindung zwischen Ingenieurwissenschaft und Chemie auf praktischem Boden zu erwarten. Teils sei sie schon eingetreten z. B. in der angewandten Elektrochemie, doch ständen noch viel weitergehende Wechselwirkungen bevor. Das wichtigste Gebiet dieser Wechselwirkung sei die bevorstehende allgemeine Einführung von Gaskraftmotoren an Stelle der Dampfmaschinen und der damit verbundene Übergang zur vorgängigen Vergasung alles in der Technik benutzten Brennmaterials. Schon die rationelle Gestaltung dieser Vorgänge selbst beanspruche den Chemiker nicht minder, als den Ingenieur, da die Lösung des Problems mit der Natur des Rohmaterials und der Anwendung des erzeugten Gases sehr verschiedenartige Gestalt auch vom chemischen Gesichtspunkte annehme. Außerdem aber werde sich eine unabsehbare Reihe von Aufgaben an den Umstand knüpfen, daß bei der Vergasung enorme Massen von Nebenprodukten entstehen. Habe schon die Vergasung der verhältnismäßig geringen Menge von Kohle für die Gewinnung von Leuchtgas zu der Steinkohlenteerindustrie geführt, in welcher Hunderte von Millionen Mark jährlich ungenutzt werden, so lasse sich absehen, in welchem Maße die verhundertfachte künftige Möglichkeit zur Erzeugung solcher Nebenprodukte die chemische Industrie beeinflussen werde. Schliesslich wies der Vortragende auf die Notwendigkeit hin, daß für diese bevorstehende gemeinsame Arbeit der Ingenieur und der Chemiker beiderseits entsprechend geschult und genügend mit dem Arbeitsgebiete des Mitarbeiters vertraut gemacht werden müssen. Zur Erreichung dieser immer höher zu bemessenden Unterrichtsziele sei erforderlich, daß die beklagenswerte Trennung der deutschen höchsten Lehranstalten in Universität und Technische Hochschule beseitigt werde. Da dies nicht ohne eine einseitige Absorption der einen Anstalten durch die anderen geschehen könne, so sei die Entwicklung beider Anstalten zu einem gemeinsamen Ziele, das die von beiden gepflegten Gebiete umfasse, anzustreben; dann höre der Unterschied von selbst auf. Für eine solche Entwicklung aber sei eine gegenseitige Förderung notwendig.

Den Schluss der Tagung bildete ein Festbankett im Deutschen Theater in München, welches sehr glänzend verlief und bei dem zahlreiche Ansprachen gehalten wurden. U. a. gab Prinz Ludwig in einer von lebhaftem Beifall begleiteten Rede dem Wunsche Ausdruck, Bayern an eine groÙe Wasserstrafe anzuschließen. Das linksrheinische Bayern habe ja seine guten Kohlen von der Saar vermöge seiner trefflichen Verbindung mit dem Rheinstrom, aber das rechtsrheinische Bayern sei schlimmer daran. Sie hätten ja eine Wasserstrafe, sie sei aber vor 50 Jahren gebaut worden und es werde niemand sagen können, daß sie der Zeit entspräche. Mit dieser einen Wasserstrafe aber begnüge er sich nicht. Er wolle, daß Bayern noch eine andere, nicht viel weniger wichtige Wasserstrafe besäÙe, nämlich eine direkt vom Main nach der Saale und dadurch zur Elbe und damit zum ersten europäischen Hafen des Kontinents. Bezugnehmend auf die Fortschritte der modernen Technik, wies der Prinz darauf hin, wie es gelungen sei, mit Schleusen ganz groÙe Höhen zu gewinnen und dadurch einen unendlich billigen Transport zu erreichen. Das schönste Werk in dieser Beziehung sei das Hebewerk am Dort-

mund-Ems-Kanal. Zum Schluss betonte der Prinz die Notwendigkeit, die Abfallstoffe der Industrie zu verwerten und das Wasser den Flüssen wieder rein und brauchbar zuzuführen.

Der Bürgermeister von München v. Borscht sprach seine Überzeugung dahin aus, daß der Schwerpunkt kommunaler Verwaltungstätigkeit sich zweifellos immer mehr nach der technischen Seite verschieben müsse. Er fuhr alsdann wie folgt fort: „Ohne meinen Berufsgenossen nahe treten zu wollen, glaube ich sagen zu dürfen, daß auch das scharfsinnigste juristische Magistratsmitglied, das für technische Fragen kein Verständnis besitzt und sich nicht ein gewisses Maß von technischen Kenntnissen anzueignen vermag, seiner Stellung nicht gewachsen ist, daß es für eine Stadt immerhin noch als das geringere Übel erscheint, tüchtige Techniker und schlechte Juristen, als unfähige Techniker und lebendige Gesetzeskommentare ohne praktischen Blick als Berater zu haben und daß sicherlich noch der Zeitpunkt kommen wird, in dem ein Techniker ebensogut wie ein Rechtskundiger im Deutschen Reiche an die Spitze einer großen städtischen Verwaltung gesetzt werden kann.“

Erwähnt sei noch, daß den Teilnehmern des Kongresses Gelegenheit geboten wurde, zahlreiche hervorragende industrielle Etablissements zu besuchen. So wurde das städtische Elektrizitätswerk an der Staubstraße besucht, wo eine kleine Ausstellung veranstaltet war. In Augsburg wurde die Maschinenfabrik Augsburg besichtigt, die seit einiger Zeit mit den großen Nürnberger Werken von Cramer-Klitt vereinigt ist und nun den Namen Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg führt. Das weit-ausgedehnte Augsburger Etablissement, eine Schöpfung des Kommerzienrats Buz, beschäftigt nicht weniger als 2000 Arbeiter. Seine Haupterzeugnisse sind Dampfmaschinen liegender und stehender Anordnung, Motoren, Pumpwerksanlagen, Dampfkessel und Kälteerzeugungsmaschinen System Linde, dann Turbinen und Buchdruckmaschinen aller Art. Augenblicklich ist das Werk mit der Herstellung von Dieselmotoren beschäftigt, von denen nicht weniger als 200 im Bau sind. Etwa 60 Stück davon sind dort im Betrieb. Der größte Motor, den die Fabrik hergestellt hat, ist für Kiew in Rußland bestimmt. Er hat vier Cylinder mit zusammen 500 P.S. und wird an seinem Bestimmungsort Elektrizität zum Betrieb der dortigen Straßenbahn erzeugen. Verwandte Gebiete pflegt das Etablissement der Firma L. A. Riedinger, Maschinen- und Bronze-warenfabrik A.-G. Hier wurden eine große Anzahl von Maschinen und Apparaten für Brauereien, Gasfabriken, Pumpwerksanlagen, ferner Dampfmaschinen, Dieselmotoren und speziell auch Kohlensäure-Kältemaschinen besichtigt. Auch zahlreiche Werke des Textilgewerbes hatten den Mitgliedern des Kongresses ihre Pforten geöffnet.

## V. Internationaler Kongress für angewandte Chemie zu Berlin am 2. bis 8. Juni 1903.

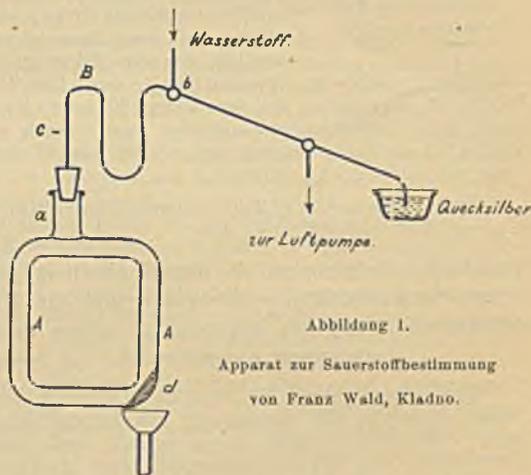
(Schluß von Seite 799.)

### Franz Wald-Kladno sprach über einen Neuen Apparat zur Sauerstoffbestimmung im Eisen und anderen Metallen mittels Wasserstoff.

Der Apparat ist in Abbildung 1 dargestellt. Das rahmenförmige Rohr *A* ist von der Firma Heraeus aus Bergkristallglas hergestellt, bei *a* erfolgt die Einführung der Metallspäne (10 bis 20 g). Das Rohr *A* wird nun in gewöhnlicher Weise luftleer gemacht,

dann trockenes Wasserstoffgas an irgend einer Stelle, etwa bei *b*, eingeleitet, und dies Verfahren mehrfach wiederholt, um alle Luft und Feuchtigkeit zu vertreiben; sodann beginnt das Erhitzen bei *d*. Es bildet sich Wasserdampf, den man nach seiner Kondensation durch Wägung bestimmen kann. Um aber die dabei auftretenden Fehlerquellen zu umgehen, hat der Vortragende ein eigenartiges Verfahren ersonnen. Die Kondensation des Wasserdampfes wird dadurch bewirkt, daß das Rohr *A* in ein Becherglas mit sehr kaltem Wasser (+4°) gebracht wird. Der Quecksilberfaden in Rohr *B* soll bei Marke *C* stehen. Wird nun das Rahmenrohr in ein Becherglas mit siedendem Wasser gebracht, so bewirkt die Tension des Wasserdampfes eine Verschiebung des Quecksilberfadens, die eine unmittelbare Ablesung gestattet. 1 mm der Skala bedeutet ungefähr  $\frac{1}{1000}$  %.

An den Vortrag schloß sich eine lebhaftere Erörterung, innerhalb deren der Vortragende einige Kontrollzahlen gab und auch dem Einwande begegnete, daß Kohlenwasserstoffe die Ablesung fälschen könnten.



Es möge sich auch Schwefelwasserstoff oder Methan entwickeln\* — es sei dies ganz gleichgültig. Auch für Stahl mit höherem Kohlenstoffgehalt hält der Vortragende seinen Apparat für einwandfrei.

In der Diskussion kam auch zur Sprache, daß die Höhe der angewandten Temperatur oft Einfluß auf das Ergebnis habe und auch dem Wasserstoff zu seiner Einwirkung eine gewisse Zeit gewährt werden müsse. Wald hat mit dem Apparat in Übereinstimmung mit Ledeburs Veröffentlichungen gefunden, daß der Sauerstoffgehalt überblasener Chargen etwa 0,25 % beträgt.

Professor Schiffner-Freiberg sprach über:

### Pyritisches Schmelzen im Konverter.

Das Verfahren ist ganz neu und wird bisher nur in Sulityelma bei Bodö in Norwegen (nördlich Gellivara) angewandt. Man schmilzt in einem Konverter auf Kupferstein mit 45 bis 50 % Kupfer, der dann, übergeführt in einen zweiten Konverter, auf Schwarzkupfer verblasen wird. Das Blasen auf Stein geschieht in einem Konverter (Abbildung 2), der unten stark zusammengezogen ist, um die Reaktionen und damit die hohe Temperatur auf einen kleinen Raum

\* Es wäre erwünscht, wenn der Vortragende diesen Einwand besonders bei der jedenfalls in Aussicht genommenen ausführlichen Beschreibung des Apparates berücksichtigen würde.

zu beschränken. Im Schachtofen liefse sich eine solche Zusammenziehung wegen der Versetzungen nicht durchführen. Der chemische Vorgang wird ohne Brennmaterial, also ausschließlich durch die Oxydationswärme des Schwefels und Eisens, durchgeführt. Anfangs wird schwach geblasen, dann stärker, bis über 1 Atm., nachdem die Steinbildung begonnen hat. Der Konverter faßt 7 t Stein, die Charge dauert  $4\frac{1}{2}$  Stunden, in 1 Stunde werden 5500 kg Beschickung verschmolzen. Die Konverterauskleidung besteht aus Magnetit. Der Wind ist nicht vorgewärmt und tritt durch 18 Düsen, die durch eiserne Rohre gebildet werden, ein. Das Gebläse braucht 85 P. S. Die Schlacke hat mindestens 1% Kupfer und soll neuerdings noch im Flammofen auf Kupfer verarbeitet werden. Zu Beginn des Blasens müssen einige Koksstücke vor die Düsen gelegt werden, um ein Filter gegen leichtflüssige Schlacke und Stein zu bilden. Das Verfahren ist da geboten, wo der Brennstoff teuer, Kraft billig und Rauchschiäden belanglos sind. Auch für Nickel ist das Verfahren geeignet. Es wird ein Nickelstein mit 30% Nickel erblasen.

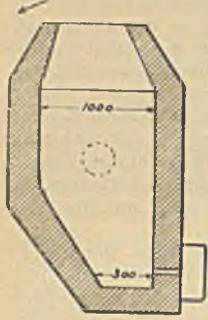


Abbildung 2.

Konverter zum Verschmelzen von Pyrit.

Dr. Wilhelm Buddäus-Szolmolkhut (Oberungarn) hielt einen Vortrag über:

**Praktische Erfahrungen in der Herstellung von Schwefelwasserstoff aus Röstgasen und die Unschädlichmachung der Flammofenröstgase unter Gewinnung von Schwefel.**

Das hauptsächlich für Bleihütten erdachte Verfahren bezweckt die Vermeidung von Rauchschiäden, unter Schwefelgewinnung, gegebenenfalls auch unter Verwendung des Schwefelwasserstoffs zum Ausfällen von Metallen aus Lösungen (Kupfer). Es wird dies durch Einführung der Gase in einen Generator erreicht

$5 \text{ SO}_2 + 5 \text{ H}_2\text{O} + 9 \text{ C} = 5 \text{ H}_2\text{S} + 6 \text{ CO}_2 + 3 \text{ CO}$ .

Der Vortragende entwickelte die Vorgänge kalorimetrisch und zeigte, daß bei geeigneter Generatorführung (bei reichlicher Kohlensäureentwicklung) theoretisch ein Wärmegewinn im Generator erfolgt. Die Gase sollen, nachdem sie in derselben Weise wie in Gasanstalten vom Schwefelwasserstoff befreit worden sind, zu Heizzwecken benutzt werden. Die mit Schwefeleisen angereicherte Reinigungsmasse wird in bekannter Weise auf Schwefel verarbeitet.

Bergdirektor Spirek-Santa Fiora behandelte:

**Die Fortschritte im Quecksilberhüttenwesen.**

Anfang der achtziger Jahre ist in Idria ein Schüttrösten von Cermale und Spirek gebaut worden, der nunmehr überall Eingang gefunden hat. Der Vortragende hat in Almada und anderen Orten solche

Öfen gebaut und ist neuerdings auch in gleichem Sinne für Kalifornien verpflichtet worden.

Dieser Ofen ist an die Stelle der alten Fortschaufelungsöfen getreten, hat eine fünffache Leistung bei Bedienung durch zwei Mann, gegen sechs bei den alten Öfen. Weiterhin hat er den Vorteil der Brennmaterialersparnis und ist vollständig gegen das Entweichen von Quecksilberdämpfen und die damit verbundene Gefahr für die Gesundheit gesichert. Mit Hilfe dieses Ofens kann man noch mit Vorteil Quecksilbererze bei nur 2% Quecksilber verhütten, wenn nur nicht ihr Gestehtpreis 17 Fr. f. d. Tonne überschreitet. Alle Erze unter 35 mm Korngröße werden in diesem Ofen verarbeitet. Der Ofen setzt 30 bis 60 t Erze in 24 Stunden durch. Er erinnert an den Hasenclerverschen Röstofen, ist aber ganz eigenartig ausgebildet (siehe Abbildung 3). Der Abstand  $a$  ist einstellbar. Man kann von außen her das selbsttätige Niedergleiten des Erzes regulieren (Schauöffnungen  $b$ ). Unten ist der Ofen gepanzert und auf Säulen gestellt,

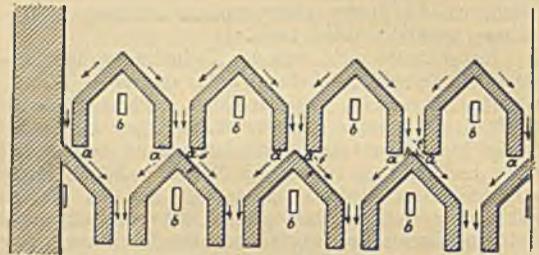


Abbildung 3.

Quecksilbererzschüttrösten von Cermale und Spirek.

um die früher unausbleiblichen Verluste durch Einsickern des Quecksilbers in die Fundamente zu vermeiden. Der untere Teil des Ofens dient zur Vorwärmung der Verbrennungsluft. Die Quecksilberdämpfe verlassen den Ofen mit 200°. Es ist eine Kondensation nicht zu befürchten, weil die den Quecksilberdämpfen beigemischten Bitumengase ein Zusammenschließen der Quecksilbertropfen verhindern.

Die Kondensatoranlage, in der ein Zwischenprodukt, die „Stupp“, erzeugt wird, arbeitet unter einem Vacuum von etwa 30 mm Wassersäule, das durch Einschaltung eines Ventilators erzeugt wird. Die Verarbeitung der Stupp geschieht unter Zugabe von gelöschtem Kalk in einer Mühle auf mechanischem Wege.

Den Cermale-Spirekofen hat man auch mit Erfolg beim Rösten behufs elektromagnetischer Aufbereitung zur Scheidung von Zinkblende benutzt. Die Regelung des Luftzutritts ist an jeder Stelle des Ofens leicht zu bewerkstelligen. Es wird dann in zwei Etagen gearbeitet: in der oberen wird totgeröstet, in der unteren unter Beimengung auf Kohle zurückreduziert. In einem Falle dient der Ofen auch zum Rösten zinkischer Erze. Im Winter werden dann die quecksilberführenden Erzpartien angefahren und der Ofen auf Quecksilbergewinnung betrieben, im Sommer wird er als gewöhnlicher Röstofen betrieben.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Kohlen- und Eisenindustrie in Bayern im Jahre 1902.

Die Förderung von Kohle und Eisenerz im Jahre  
1902 stellte sich auf:

	Be- trie- bene Werke	Menge in Tonnen	Wert in Mark	Anzahl der Ar- beiter
1. Stein- u. Pech- kohlen . . .	13	1 102 230,440	12 552 415	7 365
2. Braunkohlen . .	8	26 429,000	100 295	135
3. Eisenerze . .	22	157 374,720	746 986	737

Die Eisenhütten lieferten:

Erzeugnisse	Be- trie- bene Werke	Menge in Tonnen	Wert in Mark	Anzahl der Ar- beiter
1. Gufseisen:				
Roheisen in Gän- zen u. Masseln	3	83 122,568	4 346 874	460
Gufwaren:				
1. Schmelzung	1	55,876	7 230	—
11. Schmelzung	94	81 874,227	16 353 062	6 064
2. Schmied- eisen:				
Stabeisen . . .	10	38 428,768	4 754 281	1 237
Eisendraht . . .	(1)	17 664,500	1 895 072	—
Flufseisen und Stahl . . . .	3	115 354,115	13 322 637	1 676
Zusammen . . .	111	336 500,054	40 679 156	9 437

(Nach „Österr. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwesen“  
vom 4. Juli 1903.)

### Deutsch-Südwestafrikas mineralische Boden- schätze.

Nach einem Bericht von Bergassessor Macco in der „Deutschen Kolonialzeitung“ vom 4. Juni 1903 ist im ganzen Schutzgebiet erst eine Gegend bekannt, wo wirklich geschlossene Erzlager von Bedeutung nachgewiesen worden sind: Der Bezirk, der gemeinlich nach den Otavi-Gruben bezeichnet wird. Allein gerade die beiden Erzvorkommen bei Grofs- und Klein-Otavi haben sich bei näherer Untersuchung nicht als sonderlich befriedigend erwiesen. Von den beiden führt zwar die eine Lagerstätte, bei Asis, außerordentlich reiche Kupfererze, aber soweit bisher bekannt ist, nur von geringer räumlicher Ausdehnung. Dahingegen ist in dem nördlichsten Vorkommen dieser Gegend, der Tsumeb-Grube, durch mehrere bis zu fast 50 m Tiefe herabreichende Schächte und durch ein weitläufiges Streckensystem auf zwei Sohlen eine geschlossene Erzmenge einstweilen auf rund 170 m Länge und in wechselnder bis zu 20 m gehender Mächtigkeit festgestellt worden. In dem solchergestalt aufgeschlossenen Teile des Vorkommens stehen nach den anscheinend sehr sorgfältigen Untersuchungen von C. James nicht weniger als 300 000 t eines Erzes mit einem Durchschnittsgehalt von 12,61 % Kupfer und 25,29 % Blei an. Von weniger reichem Erze mit einem Durchschnittsgehalt von rund 3 % Kupfer und 4,37 % Blei sind daneben rund 190 000 t aufgeschlossen. Durch den in jüngster Zeit gefassten Beschlufs, eine

Eisenbahn von Swakopmund den Khan Rivier entlang nach dem Otavi-Gebiete zu führen, und durch die zu diesem Zwecke soeben erfolgte Erhöhung des Gesellschaftskapitals von 1 auf 20 Millionen Mark hat die Otavi-Grubengesellschaft die Absicht bekundet, den Abbau in der Tsumeb-Grube schon in Bälde beginnen zu wollen.

Ein weiteres Vorkommen von wirtschaftlicher Bedeutung bildet anscheinend der in unmittelbarer Nähe der Eisenbahn Swakopmund—Windhoek aufgefundene Dolomitmarmor. Endlich soll nach den Untersuchungen von Professor Dr. Scheibe Aussicht vorhanden sein, in dem genannten Schutzgebiet bei Gibeon und Bersaba Diamanten zu finden.

### Selbstentkohlung von Stahl.

Über Selbstentkohlung von Stahl hat G. Belloc der Pariser Akademie\* folgende Mitteilung unterbreitet:

Bekanntlich entkohlt sich oder verbrennt Stahl, wenn er dauernd in einer über 800° liegenden Temperatur erhalten wird, und lassen sich die verschiedenen Phasen dieser Entkohlung mittels eines thermo-elektrischen Elements aus hartem Stahl und Platin leicht verfolgen. Konstruiert man die thermo-elektrischen Diagramme, welche man bei stufenweiser Verlängerung der Erwärmungsperioden erhält, so findet man, daß sich dieselben nicht decken und daß sich das für den Punkt a<sub>3</sub> charakteristische Maximum allmählich verschiebt und nacheinander die verschiedenen Lagen einnimmt, welche den verschiedenartigen Stählen von härtesten bis zum weichsten entsprechen; das erhitzte Ende verhält sich wie weiches Eisen. Belloc hat sich nun die Aufgabe gestellt, zu ermitteln, ob diese Entkohlung jedesmal bei andauernder Erhitzung auf über 800° eintritt und von der Beschaffenheit der den Stahl umgebenden Atmosphäre unabhängig ist. Zu diesem Zwecke stellte er Versuche an, einerseits mit einem Bündel von Draht aus hartem Stahl, das in eine äußerlich erhitzte Porzellanröhre eingeschlossen war, anderseits mit einer Spirale des gleichen Stahls, die inmitten eines langhalsigen Ballons durch einen elektrischen Strom zum Erglühen gebracht werden konnte; in der Röhre oder im Ballon circulierte ein Strom von reinem und trockenem Gase derjenigen Art, deren Einfluß geprüft werden sollte. In welcher Weise man nun auch die Erhitzung ausführte und welches Gas man für die Umgebung des Stahldrahtes wählte, das Ergebnis war immer dasselbe, es fand nämlich stets eine Entkohlung statt, die sogar innerhalb von Wasserstoffgas erfolgte. Erhitzte man mittels des elektrischen Stromes und verband dabei den Ballon mit einer (Sprengelschen) Luftpumpe, so trat noch die Entkohlung ein, wenn man die Spirale in einer Luftleere von 0,01 mm plötzlich auf Weißglut brachte, zugleich überzog sich die Ballonwand mit einem reichlichen schwarzen spiegelnden Niederschlag von verflüchtigtem Eisen. Also liefert die plötzliche Erhitzung einer Spirale von hartem Stahl im luftleeren Raum ein weiches, grau angelaufenes Metall, das unempfindlich für Härtung ist. Ein anderes Ergebnis erhält man jedoch bei langsamer Erhitzung. Bringt man die Spirale zunächst auf beginnende Rotglut und erhält sie auf dieser Temperatur 20 Stunden lang, steigert man dann die Hitze schrittweise bis zur hellen Kirschlorotglut, so erhält man zunächst einen reichlichen Eisenniederschlag, dann aber,

\* „Comptes rendus“ vom 25. Februar 1903.

nach Verlauf einer mit der Schnelligkeit der Erhitzung veränderlichen Zeit, zerbricht die Spirale plötzlich in mehrere Stücke, deren Zahl um so größer ist, je länger man zuvor die Rotglut unterhalten hatte. Nach Zerlegung des Apparates findet man ein sprödes, brüchiges, wie Platin glänzendes Metall vor, das sich wie Stahlgufs verhält. Also verhindert die vorausgehende Erwärmung auf 550°, welche die Austreibung der eingeschlossenen Gase bewirkt, die Entkohlung bei nachfolgender Erhitzung auf mehr als 800°. Die Entkohlung ist demnach bedingt durch die Gegenwart eingeschlossener Gase, welche sie hervorrufen. Fehlen letztere, so gibt es keine Entkohlung, dagegen verbindet sich, wegen der sekundären Erscheinung der Verflüchtigung des Eisens, der rückständige Kohlenstoff mit dem verbleibenden Stahle, womit eine Überkohlung eintreten muß. Um diese Tatsache nachzuweisen, ging Belloc von einem halbhartem Stahle (mit 0,6 % Kohlenstoff) aus und erhielt auf diesem Wege einen Stahl von Härtingsprödigkeit, während derselbe Draht, jenem Experimente nicht unterworfen, sich gehärtet als halbhart erwies; um Überkohlung zu erzielen, ist es aber nötig, die Erwärmung auf beginnende Rotglut 60 Stunden und die auf Hellkirschrot gut 10 Stunden andauern zu lassen, denn bei beschleunigterem Verfahren erhält man einfache Entkohlung.

O. L.

#### Erzeugung von Roheisen für schmiedbaren Gufs im Schwartzschen Ofen.

Auf den Werken der Hawley Down Draft Furnace Company wurden kürzlich in Gegenwart verschiedener Mitglieder der American Foundrymen's Association einige Versuche angestellt, Eisen für schmiedbaren Gufs im Schwartzschen Ofen\* herzustellen. Die Versuchscharge bestand aus 270 kg Holzkohlenroheisen (welches wegen seines niedrigen Siliciumgehaltes gewählt wurde), 146 kg Koksroheisen und 34 kg Schrott. Das Roheisen hatte folgende Zusammensetzung:

	Holzkohlenroheisen	Koksroheisen
Silicium . . . . .	0,89	1,05
Graphit . . . . .	3,06	3,00
Gebundener Kohlenstoff	0,65	1,18
Phosphor . . . . .	0,283	0,045
Schwefel . . . . .	0,018	0,022
Mangan . . . . .	0,69	0,17

Die Beschickung wurde kalt in den von der vorigen Charge noch heißen Ofen aufgegeben. Man begann das Schmelzen mit einer Windpressung von 0,11 kg/qcm und erhöhte dieselbe nach einer Stunde auf 0,14 kg/qcm. Das Schmelzen dauerte 1 Stunde 35 Minuten, worauf der Ofen gekippt und der Inhalt in eine Gießpfanne ausgegossen wurde. Der Abbrand betrug 27 kg oder 6 %, ein Frischen des Eisens hatte nur in sehr geringem Maße stattgefunden.

Wie in der Quelle berichtet wird, hat der Schwartzsche Ofen in den Vereinigten Staaten eine ziemliche Verbreitung für die Herstellung von Gufswaren aus Messing und anderen Legierungen erlangt, auch soll er in England und Belgien eingeführt sein. Er soll besonders in solchen Fällen gute Dienste leisten, wo es darauf ankommt, einen von schädlichen Bestandteilen möglichst freien Brennstoff zu benutzen und eine genaue Regulierung der Hitze zu erzielen. Die Erbauer des Ofens glauben auch, daß derselbe sich für die Erzeugung von Eisen- und Stahlgufs eignet.

(Nach „The Iron Age“ vom 12. März und 18. Juni 1903.)

\* „Stahl und Eisen“ 1902, Nr. 10 S. 550.

#### Königlich Geologische Landesanstalt in Berlin.

Nach dem Tätigkeits-Bericht der Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1902 ist die bisher übliche Teilung der Arbeiten in geologische Aufnahmen im Gebirgslande und geologisch-agronomische Aufnahmen im Norddeutschen Tieflande aufgegeben worden, weil dieselbe in einer den tatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Weise nicht länger durchzuführen ist. Einerseits enthalten zahlreiche Messtischblätter an den Gebirgsrändern flaches, geologisch-agronomisch zu bearbeitendes Gebiet neben gebirgischem, nur geologisch zu bearbeitendem Gelände, andererseits wird gegenwärtig vielfach in Gebieten, die nicht mehr zum großen Norddeutschen Tieflande gehören, sondern zwischen den Mitteldeutschen Bergländern liegen, geologisch-agronomisch kartiert, wenn die Bodenverhältnisse eine intensivere landwirtschaftliche Nutzung zulassen und damit ein besonderes Interesse für die Kenntnis des landwirtschaftlich nutzbaren Untergrundes erwecken. Die Revisionen im Gebirgslande führte Geh. Bergrat Professor Dr. Beyschlag, die im Tieflande Geheimer Bergrat Professor Dr. Wahnschaffe, zum Teil in Gemeinschaft mit dem Erstgenannten, aus.

#### Versicherung von Maschinen gegen Unfall.

Laut veröffentlichtem Prospekt beabsichtigt die Stuttgarter Mit- und Rückversicherungs-Aktiengesellschaft, Maschinenanlagen gegen Elementarereignisse und gegen Beschädigung durch Ungeschicklichkeit und Fahrlässigkeit der Arbeiter, sowie durch Böswilligkeit Dritter unter Versicherungsschutz zu nehmen; ferner sollen auch solche Unfälle in die Versicherung einbezogen werden, die infolge von Gufs- und Materialfehlern nach abgelaufener Garantiezeit sich ereignen. Endlich sei noch erwähnt, daß sich die Versicherung nicht bloß auf Maschinen, sondern auch auf Apparate, Transmissionen, Riemen, Draht-, Rohr- und Kabelleitungen, Stau-, Wehr- und Schleusenanlagen, sowie auf Fundamente, Einmauerungen u. s. w. erstreckt.

#### Bessemer-Gedächtnisstiftung.

Um die großen Verdienste Henry Bessemers um die Entwicklung der Industrie durch eine seinem Andenken gewidmete Stiftung zu ehren, hat sich in London unter Vorsitz von Sir William H. Preese ein Committee gebildet, dem neben einigen höheren Beamten des Unterrichtswesens hervorragende Industrielle angehören.

In der am 21. Juni in London abgehaltenen ersten Sitzung sprach sich der Vorsitzende über den Zweck dieser Stiftung wie folgt aus: Die Stiftung soll dazu dienen, in London eine wohlausgerüstete Lehr- und Untersuchungsanstalt, nach dem Vorbild der Charlottenburger, ins Leben zu rufen, in der Studierende des Berg- und Hüttenfaches einen gründlichen Unterricht empfangen und hüttenmännische Versuche und Untersuchungen in größerem Maßstabe von Ingenieuren und anderen Personen durchgeführt werden können. Auf diese Weise würde fortgeschrittenen Studenten eine Gelegenheit zur Erwerbung praktischer Kenntnisse und zur Ausführung von Originaluntersuchungen geboten, wie sie schwierig auf anderem Wege zu erlangen sei. Der zweite Zweck der Stiftung sei die Errichtung von Stipendien für solche Studierende, die nach Vollendung ihrer Studien einen praktischen Kursus in London oder einem der großen hüttenmännischen Mittelpunkte absolvieren wollten.

(„The Mining Journal“, 4. Juli 1903.)

## Bücherschau.

*Grundzüge der Siderologie.* Für Hüttenleute, Maschinenbauer u. s. w. sowie zur Benutzung beim Unterrichte bearbeitet. Von Hanns Freiherr v. Jüptner. Zweiter Teil. Mit XXII Tafeln und 16 Abbildungen im Text. Leipzig, Arthur Felix.

Der zweite Teil der Siderologie behandelt den Einfluss der thermischen Behandlung und der Bearbeitung von Eisenlegierungen auf ihre Konstitution; die physikalischen Eigenschaften in ihrem Zusammenhange mit der chemischen Zusammensetzung, dem morphologischen Gefüge und der thermischen und mechanischen Bearbeitung; sowie die Beziehungen zwischen Konstitution, Bearbeitung und mechanischen Eigenschaften. Er schließt sich programmgemäß an den ersten Band an, bei dessen Erscheinen wir dem Jüptnerschen Werke bereits eine ausführliche Besprechung gewidmet haben.

*American Standard Specifications for Steel.* Von Albert Ladd Colby, South Bethlehem, Pa. Preis 4,60 *M.*

Das in zweiter Auflage vorliegende Büchlein enthält in übersichtlicher Zusammenstellung die im August 1901 von der Amerikanischen Abteilung der „Internationalen Vereinigung für Materialprüfung“ für die Lieferung von Eisen und Stahl angenommenen Vorschriften, und zwar sind zunächst die allgemeinen Vorschriften, betreffend Herstellungsverfahren, chemische und physikalische Eigenschaften, Probestäbe, Prüfungsmethoden u. s. w., und im Anschluß daran die für die verschiedenen Erzeugnisse aufgestellten Abnahme-Bedingungen angeführt. Als Einleitung ist eine kurze Darstellung der Entstehungsgeschichte dieser amerikanischen Vorschriften vorausgeschickt.

*Inhaltsverzeichnis der Jahrgänge 1853 bis 1902 (Band 1 bis 50) der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate.* Berlin. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Gropiussche Buch- und Kunsthandlung. Preis 7,50 *M.*

Die verdienstvolle Arbeit zerfällt in zwei Hauptteile; in dem ersten ist der Inhalt der fünfzig Bände alphabetisch, in dem zweiten systematisch geordnet.

Das alphabetische Inhaltsverzeichnis umfaßt: Die technischen Abhandlungen; ein Sachverzeichnis; die in der Zeitschrift besprochenen Bücher; statistische und technische Mitteilungen. Der Schwerpunkt wurde mit Recht auf das Sachverzeichnis gelegt, das, mit großem Fleiß zusammengestellt, kaum jemals versagen wird. Das systematische Inhaltsverzeichnis enthält in einer Reihe von Unterabteilungen: 1. Gesetze, Verordnungen, Ministerialerlasse, Verfügungen u. s. w.; 2. nach Ausland und Inland voneinander geschieden und darunter wieder sachlich getrennt die Abhandlungen des technischen Teiles der Zeitschrift. Das gesamte Verzeichnis zählt über 250 Seiten, von denen mehr als die Hälfte auf das Sachverzeichnis entfällt. Voraussetzung für eine ersprießliche und rasche Benutzung des Werkes ist natürlich, daß der Suchende sich zunächst mit der allgemeinen Anordnung desselben einigermaßen vertraut macht.

*Krankenversicherungsgesetz* in der Fassung der Novelle vom 25. Mai 1903 nebst Hilfskassengesetz vom 7. April 1876, den noch geltenden Bestimmungen des Gesetzes vom 5. Mai 1886, betr. die Unfall- und Krankenversicherung der in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben beschäftigten Personen, und *Invalidenversicherungsgesetz* in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Juli 1899. Textausgabe mit Einleitung und alphabetischem Register. München 1903, C. H. Beck'sche Verlagshandlung (Oskar Beck). Geb. 1,50 *M.*

Mit rühmenswürdiger Schnelligkeit ist diese Ausgabe der Novelle zum Krankenversicherungsgesetz, die bekanntlich erst am 25. Mai ds. Js. ausgefertigt wurde, erschienen und wird allen denen willkommen sein, die sich vor ihrem Inkrafttreten (1. Januar 1904) über sie unterrichten wollen. Das Sachregister ist gut gearbeitet, die Ausstattung eine vornehme. Dr. W. Beumer.

Außerdem ging der Redaktion zu:

Dr. jur. G. Rohmer, *Das Kinderschutzgesetz.* Reichsgesetz vom 30. März 1903, betr. Kinderarbeit in gewerblichen Betrieben. München 1903, C. H. Beck'sche Verlagshandlung (Oskar Beck). Geb. 1,20 *M.*

## Vierteljahrs-Marktberichte.

(April, Mai und Juni.)

### I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie im zweiten Vierteljahr 1903 gestaltete sich im Vergleich zu der im ersten Vierteljahr insofern günstiger, als der Beschäftigungsgrad durchweg zunahm. Jedoch ist die von uns im vorigen Bericht ausgesprochene Hoffnung, daß bei Deckung des späteren Bedarfs der Verbraucher und Händler die Werke lohnendere Arbeit als bisher

finden würden, nicht in Erfüllung gegangen; denn die Preisgestaltung war im ganzen und großen eine unerfreuliche, weil das Vertrauen in eine andauernde Besserung sich nicht allgemein genug befestigte und die früheren großen Spekulationskäufe noch immer auf den einheimischen Markt drückten. Dies liefs eine ganz zuversichtliche Stimmung noch nicht aufkommen. Hinzu kamen die Nachrichten über eine Abschwächung des amerikanischen Markts, so daß ein Nachlassen der

bisherigen Bezüge hauptsächlich in Roheisen und Halbzeug befürchtet wurde.

Dank der früher getätigten bedeutenden Abschlüsse aber, auf die die Abrufungen in befriedigendem Maf erfolgten, waren und sind die Werke für die nächste Zeit noch gut beschäftigt.

Der Kohlen- und namentlich der Koksmarkt lag im ganzen Vierteljahr günstig, so dafs im letzten Monat kaum noch Feierschichten vorgekommen sind und das Vierteljahr eine bedeutend höhere Förderung zeigt, als der gleiche Zeitraum des Vorjahres. Hauptsächlich beruht dies auf der gesteigerten Koksproduktion. Während im zweiten Vierteljahr des Vorjahres eine Einschränkung der Koksproduktion von 28,7% bestand, war sie dieses Jahr auf wenige Prozent herabgesunken, so dafs nicht nur alle Öfen voll betrieben, sondern auch die aufgehäuften Koksorräte verladen werden konnten. Infolge der regeren Kokszeugung fehlte es vielfach an Koks-kohle für die Hüttenwerke und mußten gröbere Nüsse gemahlen werden.

Der gute Wasserstand des Rheines ermöglichte auf- und abwärts einen flotten Versand.

Was den Erzmarkt betrifft, so war die Nachfrage nach Spateisenstein im zweiten Quartal eine lebhaft; auch der Versand hat wesentlich zugenommen, und es sind Vorräte auf den Gruben nicht mehr vorhanden. Die gesamte Förderung des dritten Quartals ist zu den erhöhten Preisen verkauft: gerösteter Spat ist um 10 *M* für 10 t und Rohspat um 5 *M* erhöht worden. Auch Abschlüsse zur Lieferung im vierten Quartal sind bereits getätigt.

Auch die Abfuhr von Nassauer Roteisenstein war befriedigend und es lagern auf den Gruben nur geringe Vorräte. Die um 10 *M* erhöhten Preise sind von den Hüttenwerken für Lieferungen im nächsten Vierteljahr bewilligt.

Im Roheisengeschäft ist eine wesentliche Änderung nicht eingetreten. Mit Ausnahme von Gießereiroheisen Nr. III, dessen Preis um 2 *M* f. d. Tonne erhöht worden ist, sind die Preise für die anderen Sorten Gießereiroheisen nicht verändert worden. Die Abrufungen, namentlich in Gießereiroheisen, waren befriedigend, und es sind nennenswerte Vorräte auf den Hochofenwerken nicht mehr vorhanden.

Die lebhaft Nachfrage auf dem Stabeisenmarkt erfuhren einen merkbaren Rückgang, und es wurden in den letzten drei Monaten nur die notwendigsten Neuabschlüsse getätigt. Dagegen gingen die Spezifikationen auf die bestehenden älteren Abschlüsse gut ein, so dafs die Werke in diesem Artikel hinreichend beschäftigt waren. Leider konnten sich aber die ohnehin ungenügenden Preise bei der geringeren Nachfrage nicht erholen, sondern hatten eher eine weichende Tendenz, so dafs namentlich die Walzwerke, welche das Material in Form von Roheisen oder Halbzeug zu kaufen genötigt sind, bedauerlicher Weise durchweg unter den Selbstkosten arbeiteten.

Walzdraht fand, wie alljährlich in den Frühjahrsmonaten, vermöge des durch die Bautätigkeit eintretenden erhöhten Bedarfs guten Absatz. Leider sind die Preiserlöse ganz unlohend geworden, so dafs die meisten Werke ihre Selbstkosten nicht mehr erreichten und mit Verlust gearbeitet haben.

Der Absatz in Grobblech beschränkte sich im allgemeinen auf den unmittelbar vorliegenden Bedarf, und die Werke waren zumeist nicht ausreichend beschäftigt. In Material für Lokomotiven, Kessel und Behälter kamen einige gröfsere Aufträge herein, während in Schiffbaumaterial verhältnismäfsig wenig bestellt wurde.

Auf dem Feinblechmarkt blieb die Absatzentwicklung hinter den zu Anfang des Jahres gehegten und nach den damaligen Erscheinungen begründeten Erwartungen zurück. Die am Anfang des Berichts-

Vierteljahrs etwas bessere Lage bröckelte im Verlauf der letzten Monate in bedauerlicher Weise ab und litt namentlich unter den unzureichenden Verkaufspreisen.

In Eisenbahnmateriale blieb die Beschäftigung der Werke eine befriedigende, da die Aufträge in genügendem Maf eingingen.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren war in den Monaten April, Mai und Juni sowohl im Inlande wie auch im Auslande nicht so belebt, wie zu derselben Zeit des vorhergehenden Jahres; infolgedessen war der Absatz geringer und die Fabrikation konnte nicht auf der wünschenswerten Höhe erhalten werden.

In Maschinen ist die Nachfrage während der Berichtsmonate eine allgemein befriedigende noch nicht geworden.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat April	Monat Mai	Monat Juni
<b>Kohlen und Koks:</b>			
Flammkohlen . . . . .	9,75—10,25	9,75—10,25	9,75—10,25
Kokskohlen, gewaschen „ melierte, z. Zerkl.	9,50	9,50	9,50
Koks für Hochofenwerke „ Bessemerbetr.	15,00	15,00	15,00
<b>Erze:</b>			
Rohspat . . . . .	10,70	10,70	10,70
Geröst. Spateisenstein .	15,00	15,00	15,00
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . . . .	—	—	—
<b>Roheisen: Gießereisen</b>			
Preise { Nr. I. . . . .	65,00	65,00	65,00
ab Hütte { „ III. . . . .	64,00	64,00	64,00
Hämatit . . . . .	67,50	67,50	67,50
Bessemer ab Hütte . . . .	—	—	—
Preise { Qualitäts-Pud- ab { delseisen Nr. I. . . . .	56,00	56,00	56,00
Siegen { Qualit.-Pudde- eisen Siegel.	—	—	—
Stahlseisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phos- phor, ab Siegen . . . . .	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit min- destens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa . . . . .	57,00—58,00	57,00—58,00	57,00—58,00
Dasselbe ohne Mangan . .	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12% Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort Luxemburg, Puddelseisen ab Luxemburg . . . . .	66,00	66,00	66,00
45,00	45,00	45,00	
<b>Gewalztes Eisen:</b>			
Stabeisen, Schweifs . . . .	120,00	120,00	120,00
Flufs . . . . .	107,50—110,00	107,50—110,00	107,50—110,00
Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grund- preisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.	—	—	—
Träger, ab Burbach . . . .	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel . . . . .	150,00	150,00	150,00
„ secunda . . . . .	125,00	125,00	125,00
„ dünne . . . . .	137,50	137,50	139,00
Stahl Draht, 5,3 mm netto ab Werk . . . . .	120,00	120,00	120,00
Draht aus Schweisseisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten	130,00	130,00	130,00

Dr. W. Beumer.

## II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Das abgelaufene Vierteljahr hat nur zum Teil die Erwartungen zu erfüllen vermocht, welche man an den Umschwung der allgemeinen Stimmung zur Besserung, mit welcher das neue Jahr einsetzte, zu knüpfen geneigt war. Zwar bewegte sich die allgemeine Nachfrage und der Absatz im ersten Drittel dieses Quartals noch in aufsteigender Linie, der weitere Verlauf brachte indessen eine merkliche Abschwächung, die in einer reservierten Haltung seitens

der Käufer zum Ausdruck kam. Die von Amerika ausgehenden beunruhigenden Nachrichten haben nicht zum wenigsten zu dieser Stagnation beigetragen, doch glaubt man erwarten zu dürfen, daß die noch nicht abgeschlossene Aufnahmefähigkeit Amerikas, welche bisher den deutschen Markt in Roheisen und Halbzeug wesentlich entlastete, nach Abwicklung der alten noch laufenden Schlüsse wieder zu einer Belebung des Marktes führen wird.

**Kohlen.** Das zweite Vierteljahr war für das oberschlesische Kohलगeschäft wenig günstig. Der April stand unter dem Zeichen der Geschäftsunlust, außerdem wurde der Absatz durch die Schneeverwehungen sehr empfindlich beeinträchtigt. Im Mai hob sich das Geschäft ganz allmählich, aber erst im Juni entwickelte es sich zur Zufriedenheit. Der Kohlenversand zur Hauptbahn betrug:

im II. Vierteljahr 1903 . . . . .	3 855 470 t
„ I. „ 1903 . . . . .	4 178 210 t
„ II. „ 1902 . . . . .	3 924 560 t

verminderte sich demnach im Berichtsquartal um 7,7 % gegenüber dem Vorquartal und um 1,7 % gegenüber dem gleichen Quartal des Vorjahres. Die Belebung des Geschäfts im Juni läßt hoffen, daß der Absatz im weiteren Verlauf des Sommers sich befriedigend gestalten und die Höhe des Vorjahres erreichen wird. Die auf den meisten Gruben angesammelten Bestände — vorwiegend kleine Sortimente — konnten bisher nur in geringem Umfang abgestoßen werden.

Auf dem Koksmarkt hat zwar der Absatz für industrielle Zwecke keine Einbuße erlitten, jedoch mußte teilweise die Produktion eine Einschränkung erfahren, um weiteren Bestandsansammlungen vorzubeugen. Die Preise vermochten sich auf dem bisherigen Niveau zu halten. Die Nebenerzeugnisse der Koksindustrie fanden guten Absatz zu befriedigenden Preisen.

**Erzmarkt.** Der Erzmarkt bewegte sich in normalen Bahnen. Die Abfuhr von oberschlesischen Brauneisenerzen nach den Hochofenwerken des Reviers war ziemlich umfangreich, wurde aber durch das andauernde Regenwetter häufig gestört. Die Zufuhr ausländischer Erze nahm namentlich im Mai stark zu. Südrussische Roteisensteine wurden in großen Mengen in Oberschlesien eingeführt, da sie den schwedischen Magnet-eisensteinen, ihrer Qualität und des billigeren Preises wegen, vielfach vorgezogen werden.

**Roheisen.** Die Lage des allgemeinen Marktes äußerte sich entsprechend auch auf dem Roheisenmarkte. Dem lebhafteren Absatz und der größeren Kaufkraft in der ersten Hälfte des Vierteljahrs, die nicht nur einen schlanken Absatz der Erzeugung, sondern auch einen teilweisen Verbrauch der vorhandenen Bestände ermöglichte, folgte in der zweiten Hälfte eine Abschwächung. Das Syndikat sah sich veranlaßt, um der Produktion einen größeren Abgang zu verschaffen, den Absatz in entfernteren Gebieten zu suchen; die erreichten Durchschnittserlöse blieben noch unbefriedigend und nicht gewinnbringend.

**Stabeisen.** Die für das erste Vierteljahr gemeldete Besserung im Stabeisengeschäft hat zwar in der Berichtszeit etwas nachgelassen, indessen konnte die Beschäftigung der Walzwerke im allgemeinen als befriedigend bezeichnet werden. Die Feinstrecken waren durchweg gut besetzt und wurden Lieferfristen von 4 bis 5 Wochen beansprucht; die Beschäftigung der Mittelstrecken war einigermaßen befriedigend, wogegen die Grobstrecken mit Arbeit schlecht versorgt waren. Was die Preise anbelangt, so war eine Besserung nicht zu verzeichnen. Die Stabeisenpreise waren immer noch so niedrig, daß die Werke durchweg mit Verlust arbeiteten, und ist eine Änderung auch nicht früher zu erwarten, als eine Einigung der deutschen Werke zustande gekommen sein wird, die leider, trotz

mehrfacher Anläufe, wieder in weite Ferne gerückt zu sein scheint.

**Draht.** Die Marktlage kann als eine befriedigende bezeichnet werden. Die Beschäftigung war in der ersten Hälfte des Berichtsquartals ausreichend, liefs jedoch in der zweiten Hälfte nach, während die Preise gegenüber dem Vorquartal fest blieben.

**Grobbloch.** Die Lage auf dem Grobblechmarkte war unverändert schlecht. Weder die mangelhafte Beschäftigung, welche den Werken kaum für die Hälfte ihrer Leistungsfähigkeit Arbeit bot, noch die äußerst gedrückten Preise konnten eine nennenswerte Besserung erfahren.

**Feinblech.** Die bereits Ende des ersten Vierteljahrs 1903 bei den Feinblechwalzwerken eingetretene bessere Beschäftigung hielt weiter an, insbesondere für Qualitätsmaterial. Nur die Ausfuhr nach Rußland erfuhr eine wesentliche Abschwächung, während der übrige Auslandsabsatz normal verlief. Unter diesen Umständen vermochten sich auch die Preise zu behaupten.

**Eisenbahnmaterial.** An Schienen ist der Rest aus dem letzten Vertrage seitens der Eisenbahn abgerufen worden. Oberbaumaterialien kamen nur in ganz belanglosen Mengen zur Vergebung und war demnach die Beschäftigung darin eine völlig unzureichende. Gegen Ende des Vierteljahrs erfolgte eine größere Ausschreibung auf Laschen, Unterlagsplatten u. s. w., deren Ergebnis zunächst abgewartet werden muß. Die Ablieferung dieser Materialien hat erst vom September d. J. ab erfolgen.

**Eisengießerei und Maschinenfabriken.** Der Beschäftigungsgrad liefs immer noch sehr zu wünschen übrig und die Verkaufserlöse blieben meist hinter den Gesteungskosten zurück. Nur in Stahlfassungsguß konnte von hinreichender Beschäftigung bei auskommenden Preisen die Rede sein. Ende des Berichtsquartals gelang es den Stahlgußwerken des hiesigen Reviers, sich zu vereinigen und einen Oberschlesischen Stahlgußverband zu schaffen, dem, in Verbindung mit den westlichen Werken, die Gründung des Deutschen Stahlgußverbandes folgen soll.

#### Preise:

Roheisen ab Werk:	M f. d. Tonne	
Giessereiroheisen . . . . .	55	bis 61
Hämatit . . . . .	70	„ 78
Qualitäts-Puddelroheisen . . . . .	—	55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen . . . . .	—	58
Gewalztes Eisen, Grundpreis		
durchschnittlich ab Werk:		
Stabeisen . . . . .	105	„ 125
Kesselbleche . . . . .	140	„ 150
Flußisenbleche . . . . .	120	„ 130
Dünne Bleche . . . . .	130	„ 140
Stahldraht 5,3 mm . . . . .	—	120

Gleiwitz, den 6. Juli 1903.

*Eisenhütte Oberschlesien.*

### III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 8. Juli 1903.

Im verflossenen Vierteljahr machte der seit ungefähr Mitte März eingetretene Rückgang der Preise langsam weitere Fortschritte bis Ende Mai, als sich hiesiges Nr. 3 auf 46/— für prompte Lieferung stellte und hiesige Warrants auf 45/6 Cassa Käufer. Seit Anfang Juni haben sich dann die Preise wieder langsam gebessert. Das Sinken war die Folge der im März von London ausgehenden starken Verkäufe, und die wiederbeginnende Besserung wurde besonders durch

stete Unterstützung des Warrantmarktes seitens weniger großer Käufer bewirkt. Es scheint jedoch seit Ende des Vierteljahres diese Anregung auszubleiben. Die Verschiffungen und der Bahnversand erreichten im Juni eine Höhe, wie sie, abgesehen vom letzten März, selten dagewesen ist, und für das Halbjahr muß man bis auf das erste Semester 1899 zurückgehen, als der Versand rund 678 000 tons betrug gegen 634 000 tons in 1903. Die Vorräte bei den Hochöfen sind noch immer äußerst gering. Zur Bereitstellung großer Partien für Verschiffung verlangen die Hütten längere Vorbereitungszeit. Noch immer muß daher auf die Warrantlager zurückgegriffen werden. Die Preise ab Werk wurden daher von den Warrantpreisen sehr beeinflusst. Gießereiqualitäten blieben stets sehr knapp, und die Preise behaupteten sich dafür besser als für Puddel- und Hämatit-Eisen; besonders letzteres ist wenig begehrt. Die allgemein gehegte Befürchtung, daß nach Aufhören der hiesigen Verschiffungen nach Amerika der Absatz stocken würde, ist nicht eingetreten. Es gingen nach den Vereinigten Staaten im ersten Vierteljahre 1903 51 160 tons, im zweiten Vierteljahr 23 900 tons, d. i. ein Ausfall von 27 260 tons. Nach Deutschland und Holland gingen 22 310 tons bzw. 47 641 tons. Damit wäre allein schon die Differenz bis auf 2000 tons ausgeglichen, doch stellt sich das Verhältnis noch bedeutend günstiger unter Hinzuziehung anderer Länder, welche seit Anfang April sämtlich erheblich mehr bezogen als zu Beginn des Jahres. Im ersten Vierteljahr betragen die Gesamtverschiffungen von Middlesbrough und Nachbarhäfen 296 000 tons, im zweiten 338 000 tons.

Im Cleveland-Distrikt sind gegenwärtig 80 Hochöfen im Betrieb.

Die Einfuhr von Stahlmaterial von Deutschland ist in diesem Bezirk zurückgegangen und es scheint auch, daß in anderen Artikeln, z. B. Stahlgufs- und Stahlschmiedestücken, der deutsche Import geringer geworden ist. Es läßt sich dies jedoch schwer beurteilen, weil diese Artikel hier nicht direkt eingehen.

Die Walzwerke leiden sehr unter Abnahme der Schiffbauten. Die Preise für Stahlplatten wurden von den kombinierten Werken von £ 6-0-0 auf £ 5-15-0 herabgesetzt, Stahlwinkel kosten £ 5-7-6 bis £ 5-10-0, Eisenbleche £ 6-15-0, Stabeisen £ 6-5-0 f. d. ton ab Werk mit 2 1/2 % Disconto für Cassa.

Die Löhne wurden bei den Hochöfen anfangs April um 3 % herabgesetzt, werden aber jetzt wieder um 1 1/4 % erhöht, da der Durchschnittsverkaufspreis sich für das zweite Vierteljahr auf 48 sh 4 3/4 d stellt gegen 47 sh 2 3/4 d im ersten Vierteljahr. Anfang Mai wurde von den Maschinenarbeitern in Glasgow die Arbeit eingestellt gegen den Beschluß des Ausschusses. An der Nord-Ost-Küste folgte man diesem Beispiel nicht, sondern wartete die Konferenz in York ab, und folgte der dort getroffenen Vereinbarung auf eine Herabsetzung von 2 1/2 % für Stücklohn und 1/- auf Wochenlohn für die nächsten drei Monate. In Schottland wurde schließlich die Schwierigkeit überwunden, als der Streiklohn ausblieb.

Die Seefracht blieb sehr niedrig. Dampfer sind vielfach angelegt. Für volle Ladungen Roheisen wird bezahlt nach Hamburg 4/-, Rotterdam 3/6 bis 3/9, Antwerpen 3/9 bis 4/-. Nach Stettin werden ab und zu Teilladungen aufgemacht zu 5/- f. d. ton. Es hält aber sehr schwer, dieselben zusammenzubringen, so daß die Abfahrten höchst unregelmäßig erfolgen.

Die Stahlwerke der Aktien-Gesellschaft Dorman Long & Co., welche vor mehreren Jahren mit der Aktien-Gesellschaft Bell Bros. vereinigt wurden, hat jetzt die Aktien-Gesellschaft North Eastern Steel Co. in sich aufgenommen, nachdem letztgenannte wieder einen recht ungünstigen Jahresabschluss zeigt. Die Aktieninhaber bekommen neue Anteilscheine in Dorman Long & Co. für einen Teil der nominellen Beträge.

Die Vorräte betragen:

	Tons
in den öffentlichen Lagern einschl. Connals gewöhnliche Qualitäten am 30. Juni 1903	132 193
Hämatitequalitäten do.	800
Schottland	
in Connals Lagern am 30. Juni 1903 . . .	14 624
Westküste	
in den Warrantlagern bei den Hütten am 30. Juni 1903 . . . . .	19 791

Die Preisschwankungen betragen:

	April	Mal	Juni
Middlesbrough Nr. 3 GMB	51/- 47/9	46/9 46/-	46/- 47/8
Warrants Cassa Käufer			
Middlesbrough G. M. B.	52/1 1/2 47/4 1/2	47/0 1/2 45/6	45/6 46/10
do. Hämatit Warrants	Geringer Vorräte wegen nicht gehandelt.		
Schottische M. N. . . . .	58/- 52/4 1/2	51/3 52.9	52/2 1/2 52/9
Cumberland Hämatit . . . . .	60/9 58/6	58/2 1/2 57/8	58/- 57/8

Es wurden verschifft vom 1. Januar bis 30. Juni:

1893 . . . . .	469 481 tons davon	94 502 tons	nach deutschen und holländischen Häfen.
1894 . . . . .	494 413 " "	98 502 "	
1895 . . . . .	486 923 " "	100 603 "	
1896 . . . . .	558 293 " "	135 905 "	
1897 . . . . .	644 544 " "	185 882 "	
1898 . . . . .	563 229 " "	142 584 "	
1899 . . . . .	677 764 " "	214 430 "	
1900 . . . . .	614 277 " "	304 971 "	
1901 . . . . .	542 996 " "	155 125 "	
1902 . . . . .	515 943 " "	67 336 "	
1903 . . . . .	633 066 " "	69 951 "	

Heutige Preise (8. Juli) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . . . .	48 6	f. d. ton netto netto Cassa ab Werk. Käufer.
" " 3 . . . . .	46 6	
" " 4 Gießerei . . . . .	46 6	
" " 4 Puddel . . . . .	45/3	
" Hämatite Nr. 1, 2, 3 gemischt . . . . .	56 6	
Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. Warrants	46 4	
" Hämatite . . . . .	—	
Schottische M. N. . . . .	52/4 1/2	
Cumberland Hämatite Warrants . . . . .	56/7	
Eisenplatten ab Werk hier	£ 6.15/-	
Stahlplatten " " " "	5.15.-	
Stabeisen " " " "	6.5/-	
Stahlwinkel " " " "	5.10/-	
Eisenwinkel " " " "	6.5.-	
Stahlschienen	£ 5,10/- netto Cassa.	

Die Verschiffungen schliessen nach Angabe der Firma H. H. Wm. Jacks & Co. Skinninggrove- und die Tees-Häfen ein.

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende Juni 1903.

Die Spannung, die zu Ende des vorigen Quartals noch auf dem amerikanischen Eisenmarkte vorhanden war, hat inzwischen nachgelassen; die heimische Produktion ist wieder imstande, dem Bedarf voll zu genügen, und wenn in Erfüllung älterer Verpflichtungen die Einfuhr an ausländischem Roheisen und Halbzeug bis jetzt noch angehalten hat, so ist doch auf der andern Seite ein — wenn auch nicht wesentliches — Anwachsen der Vorräte zu verzeichnen; so entsprach die Zunahme der Roheisen-vorräte im Monat Mai ziemlich genau der Einfuhr fremden Roheisens im gleichen Monat, und im Juni, für den die betreffenden Zahlen noch nicht vorliegen, dürfte das Verhältnis ein ähnliches werden. Im allgemeinen hat die Einfuhr von Roheisen und Halbzeug

nachgelassen, und neue Abschlüsse mit ausländischen Lieferanten dürften für die nächste Zeit wohl nur in geringem Umfange noch getätigt werden; wie „Iron Age“ zu melden weiß, sind neuerdings sogar verschiedene Posten ausländischen Roheisens von den Importeuren zurückgekauft worden.

In Roheisen herrscht zur Zeit trotz der etwas ermäßigten Preise seitens der Verbraucher allgemeine Zurückhaltung vor, namentlich decken die Gießereien ihren nicht unbedeutenden Bedarf immer nur Zug um Zug, ohne auf längere Abschlüsse einzugehen.

Der Markt in Stahlhalbzeug, der zu Beginn des Quartals noch recht lebhaft war, ist inzwischen ruhig geworden; es liegt zwar einige Nachfrage vor, aber die Preise sind niedriger. Ausländische Stahlknüppel werden zu 27,50 bis 28 \$ — meist vergeblich — angeboten. In Schienen hat neuerdings, nachdem die United States Steel Corporation den Schienenpreis für 1904 unverändert auf 28 \$ festgesetzt hat, eine lebhaftere Abschlussstätigkeit Platz gegriffen, so sollen die Westlichen Eisenbahngesellschaften etwa 200 000 tons, und die Pennsylvanische Eisenbahn 202 000 tons für nächstjährige Lieferung neuerdings abgeschlossen haben. Nach einer Erklärung der Steel Corporation hatte diese schon vorher ihre gesamte Schienenerzeugung bis Ende dieses Jahres fest verschlossen und außerdem Schienenaufträge von zusammen einer viertel Million tons für 1904 gebucht.

Die Corporation soll nach Zeitungsmeldungen weiter erklärt haben, dafs sie auch Preisänderungen in ihren übrigen Stahlerzeugungen nicht in Betracht gezogen habe; dazu ist zu bemerken, dafs mit Ausnahme von Grobblechen und Konstruktionsmaterial die freien Werke den Hauptanteil an der Erzeugung stellen und bei

diesen vorläufig von Abschlüssen für 1904 noch nicht die Rede ist.

Die Lage des Koksmarktes ist zur Zeit unbefriedigend; die Überproduktion drückt auf den Markt und bewirkt ein Nachlassen der Preise. Hochofenkoks notiert 2,75 \$, Gießereikoks 3,25 \$ f. d. ton ab Ofen, doch werden diese Preise von aufsenstehenden Werken unterboten. Die Wochenerzeugung im Connellsviller Revier beläuft sich zur Zeit auf etwas über 300 000 tons.

Die Preisnotierungen stellten sich in der Berichtsperiode wie folgt:

	1903				Ende Juni 1902
	Anfang April	Anfang Mai	Anfang Juni	Ende Juni	
	Dollars für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia . . . . .	22,25	21,—	19,50	18,75	22,—
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati . . . . .	20,25	19,25	18,25	17,25	21,25
Bessemer-Roheisen } loco Pittsburg	21,85	20,10	19,85	19,35	21,50
Graues Puddeleisen } loco Pittsburg	20,75	20,—	19,—	18,50	20,50
Bessemerknüppel } loco Pittsburg	30,—	31,—	29,—	28,50	32,50
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten . . . .	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche . . . .	1,60	1,60	1,60	1,60	1,75
Feinbleche Nr. 27. } loco Pittsburg	2,65	2,65	2,65	2,65	2,90
Drahtstifte . . . . .	2,—	2,—	2,—	2,—	2,05

## Industrielle Rundschau.

### Westfälisches Kokssyndikat.

In der am 29. Juni abgehaltenen Versammlung der Kokereibesitzer wurde zunächst der geschäftliche Bericht vorgetragen, aus dem wir Nachstehendes entnehmen: Im 1. Quartal 1903 betrug der Koksabsatz 2 012 211 t, was gegen 1902 mit 1 459 744 t eine Zunahme von 552 467 t = 38 % ausmacht. Die Aufbesserung in der Nachfrage nach Koks seitens der Hütten hatte zur Folge, dafs seit Beginn des 2. Quartals eine Erzeugungseinschränkung nicht mehr erforderlich war. Während der einzelnen Monate des 2. Quartals stellte sich der Versand in Koks auf 694 352 t im April, 732 265 t im Mai und wird auf 710 000 t im Juni geschätzt. Hiernach stellt sich der Koksabsatz für das 1. Halbjahr 1903 auf etwa 4 148 800 t, was gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres eine Zunahme von über 1 Million Tonnen gleich 35 % ausmacht. Es mag dabei erwähnt werden, dafs das 1. Semester 1903 die bisher höchste Absatzmenge des gleichen Zeitraumes 1900 noch um 418 000 t gleich 11 % übersteigt. Zur Geschäftslage besagt der Bericht des weiteren, dafs auf den Hütten grofse Vorräte weder an Koks, noch an Roheisen vorhanden sind und die Aussichten für das 3. Quartal daher befriedigend lauten, zumal ungefähr dieselben Mengen, wie für das laufende Quartal, in Koks abgeschlossen sind. Der Bericht erwähnt schliesslich, dafs die günstige Marktlage in Koks es ermöglicht habe, die seit reichlich zwei Jahren aufgeschobene Produktionsvermehrung durch Neubau von Koksöfen wieder freizugeben.

Die hierdurch hervorgerufene Steigerung der Beteiligungsziffer wird ab 1. April n. J. die Gesamtmenge auf rund 10 Millionen Tonnen heraufbringen. Die Umlage für das 2. Quartal d. J. wurde mit 5 1/2 % nachträglich genehmigt und für das 2. Halbjahr auf 6 % festgesetzt.

### Bergwerksgesellschaft Dahlbusch.

Nach dem Geschäftsbericht konnte durch Aufrechterhaltung fast der gleichen Förderung wie im Jahre 1901 und weil die Selbstkosten sich günstiger gestalteten, ein Gewinn von 2 925 470,44 M erzielt werden, also nur 75 415,63 M weniger als im Vorjahr bei einer Minderförderung von 23 850,5 t. Die Koks-erzeugung betrug 69 828 t und brachte mit der Nebenprodukten-Gewinnungsanlage einen Überschufs von 292 431,02 M. Es wurde eine Dividende von 13 1/3 % oder 40 M f. d. Aktie verteilt, während dem Amortisationsfonds 1 058 105,85 M und dem Dispositionsfonds 244 000 M überwiesen wurden. Ausserdem sind für Ausrichtungs- und Vorrichtungsarbeiten 253 516,18 M angewendet, mit welcher Summe die Selbstkosten belastet sind.

### Eisenwerk Kraft, Aktien-Gesellschaft.

Der Betrieb der Anlagen konnte in vollem Umfang erfolgen. Es wurden erzeugt 129 126 t Roheisen, 123 251 t Koks, 4425 t Teer, 1572 t Ammoniak, 4 714 698 Stück Mauersteine, 37 489 t Zement. Zur Einfuhr seewärts gelangten 377 781 t Rohmaterial. Von dem Fürsten von Donnersmarck erwarb die Gesell-

schaft dessen schwedischen Grubenbesitz für 30 000 *M.* Die dort gemachten Aufschlüsse haben ein reiches Erzvorkommen ergeben, und da die Gruben für den Erzbezug sehr günstig liegen, so glaubt man, daß dieser zu sehr mäßigen Preise erfolgte Erwerb für die Zukunft von großer Bedeutung sein wird. Im Jahre 1902 wurden durchschnittlich 973 Arbeiter beschäftigt, an welche 1142 963,14 *M.* an Löhnen gezahlt wurden. Aus dem erzielten Gewinn im Betrage von 877 508,15 *M.* wurde nach geschehenen Abschreibungen eine Dividende von 5 % verteilt.

#### Fried. Krupp, Aktiengesellschaft.

Das Kruppsche Direktorium hat bekannt gemacht, daß die Firma Fried. Krupp laut Eintragung in das

Handelsregister am 30. Juni an die Aktiengesellschaft, in Firma „Fried. Krupp, Aktiengesellschaft“ übergegangen ist. Sämtliche Rechte und Verpflichtungen der Firma, namentlich auch gegenüber den Beamten und Arbeitern der Werke, sind von der Aktiengesellschaft, welche den Betrieb in der bisherigen Weise fortführen wird, übernommen worden. Den Vorstand der Aktiengesellschaft bildet das bisherige Direktorium der Firma Fried. Krupp. Die stellvertretenden Direktoren der Firma Fried. Krupp sind zu stellvertretenden Vorstandsmitgliedern der Aktiengesellschaft bestellt worden. Ebenso ist den bisherigen Prokuristen und Handlungsbevollmächtigten Prokura bzw. Handlungsvollmacht von der Aktiengesellschaft erteilt worden. Die Bekanntmachung ist unterzeichnet: Friedrich Krupp, Aktiengesellschaft. Das Direktorium: Rötger, Klüpfel.

## Vereins-Nachrichten.

### Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Von der Königl. Eisenbahndirektion Essen erhalten wir nachfolgendes Schreiben:

Nach dem Ergebnis der Wagengestellung in der bisher verflossenen Zeit des laufenden Jahres, die im Monat Januar, Februar und April die höchsten bis jetzt erreichten Ziffern für Kohlen- und Kokswagen aufwies, läßt sich für den kommenden Herbst, namentlich nach Hinzutritt des Versandes der Zuckerrüben und sonstiger landwirtschaftlicher Erzeugnisse, der Düngemittel u. s. w. erwarten, daß zeitweise außerordentlich hohe Anforderungen an den Staatsbahn-Wagenpark werden gestellt werden.

Die Eisenbahnverwaltungen werden alle geeigneten Maßnahmen treffen, um solchen Anforderungen in vollem Umfange gerecht zu werden, doch ist es notwendig, daß ihre Bestrebungen auch von den Verkehrsbeteiligten unterstützt werden.

Es ist hierzu hinsichtlich der Benutzung der offenen Wagen in erster Linie erforderlich, daß der Hausbedarf an Kohlen u. s. w. für den Winter schon jetzt bezogen und nicht auf die Zeit von Anfang Oktober bis Ende November, während der Rübenernte, in welcher sich in der Regel Mangel an dieser Wagensorte einzustellen pflegt, verschoben wird.

Für den Versand von Gütern in gedeckten Wagen ist es nach den gemachten Erfahrungen dringend notwendig, daß die großen Versendungen an Düngemitteln für die Landwirtschaft nicht auf allzukurze Zeiträume beschränkt, sondern daß die Lieferungsbestellungen gleichmäßiger auf das ganze Jahr verteilt werden, so daß es möglich wird, die erforderlichen Wagen dieser Gattung stets rechtzeitig wieder heranziehen zu können und Mangel zu mildern.

Für alle Wagen gilt aber, daß zu den Bezügen in Wagenladungen auf die volle Ausnutzung des Lade-

gewichts sowie auf die schleunige Be- und Entladung der Wagen Bedacht genommen wird, damit tunlichst lange von einer allgemeinen Verkürzung der Ladefristen abgesehen werden kann.

Die beteiligten Kreise ersuchen wir hiernach Verfahren und die erforderlichen Einrichtungen im allseitigen Interesse frühzeitig treffen zu wollen.

Königliche Eisenbahndirektion.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

- Blanchart, G.*, Betriebsleiter der Hannoverschen Eisengiesserei, Akt.-Ges., Misburg b. Hannover.  
*Bonnenberg, Cl.*, Düsseldorf, Luisenstr. 14.  
*Hallwachs, Fl.*, Hütteningenieur, Sulzbach b. Saarbrücken.  
*Hambrecht, Paul*, Civilingenieur, Vertreter der Fried. Kruppschen Werke für Elsaß-Lothringen, Straßburg i. E., Daniel Hirtz-Straße 12.  
*Jarislowsky, A.*, Berlin-Grünwald, Dellbrückstr. 11.  
*Lenné, H.*, Generaldirektor a. D., Burg Lantershoven b. Ahrweiler.  
*Metzmacher, F.*, Hüttendirektor, Witkowitz, Mähren.  
*Müller, Franz J.*, Techn. Direktor und Mitglied des Vorstandes der Rheinischen Stahlwerke, Meiderich.  
*Peters, Th.*, Baurat, Dr. ing., Direktor des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin NW., Charlottenstr. 43.  
*Schmemmann, Alfred*, Ingenieur, in Firma de Limon Fluhme & Co., Düsseldorf.  
*Tittler, R., Dr. phil.*, Dipl. Hütteningenieur, Breslau I, Lessingstr. 10 II.  
*Walther, Ludwig*, Betriebsdirektor des Röhrenwalzwerks Lierenfeld, Düsseldorf, Worringerstr. 63 I.

#### Neue Mitglieder:

- Leder, Georg*, Ingenieur, Stahlwerks-Assistent, Donetz-Jurjewka Hüttenwerke, Jurjewsky-Zawod, Rußland.  
*Ortmann, L. jr.*, in Firma H. W. Ortmann, Eisengiesserei u. Maschinenfabrik, Osnabrück, Buersche Str.  
*Schemmann, Fritz*, Betriebsingenieur, Gufsstahlwerk Oeking & Co., Düsseldorf.

#### -Verstorben:

- Stolzenberg, Fritz*, Mülheim a. d. Ruhr.