

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
20 Mark
jährlich
excl. Porto

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Hefen.



Insertionspreis
40 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzoile
bei
Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Theil

und
Generalsecretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,
für den wirtschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 17.

1. September 1894.

14. Jahrgang.

Der neue Zolltarif der Vereinigten Staaten von Amerika

und ihr Außenhandel im Jahre 1. Juli 1893 bis 30. Juni 1894.

Nach langen und zum Theil wenig erfreulichen Kämpfen ist nun doch eine Einigung zustande gekommen zwischen den schutzzöllnerischen Republikanern und den Demokraten, welche dem Freihandel huldigen, solange er kein persönliches Opfer von ihnen fordert. Der neue Tarif ist der sechste während der letzten zwanzig Jahre, und man hat nicht mit Unrecht gesagt, daß Uncle Sam die Tarifgesetzgebung als eine Art Sport betreibt, bei welchem freilich der Zufall, Agitation mit allen Mitteln und andere Dinge eher zum Siege verhelfen, als das Uebergewicht wohl-durchdachter Gründe und zielbewusstes Fortschreiten auf offenem Wege. Und höhere Gesichtspunkte, welche der Zollpolitik die Richtung geben könnten und von welchen aus die herrschenden Sonderinteressen sich könnten zusammenfassen lassen, kommen bei den Politikern der Vereinigten Staaten nur wenig zur Geltung. Auch ist von einer sorgfältigen Durcharbeitung der Tarife und von einem sachkundigen Abmessen der Zollsätze nichts zu spüren, und an Unklarheiten fehlt es nicht.

Der jetzt vereinbarte Tarif bildet erst einen Theil der Reform der McKinley-Bill. Denn über Zollfreiheit oder Zollpflicht von Eisenerz, Stacheldraht, Kohlen und Zucker steht die Entscheidung noch aus, und es wird noch zu hitzigen Auseinandersetzungen kommen deswegen, weil hier der Profit einiger Gruppen der Volksvertreter stark in Frage kommt. Zu bedauern ist auch, daß das Kinleysche Zollverwaltungsgesetz nicht

gleich von Grund aus umgestaltet ist. Dieses Gesetz mit den manchmal geradezu unerfüllbaren Declarations-, Lager-, Zahlungs- und überhaupt Verzollungsbestimmungen hat vielfach fast noch schlimmer gewirkt als die Zollsätze selbst, und wenn es den Nordamerikanern wirklich darum zu thun ist, dem ausländischen Verkehr wieder glattere Bahnen zu schaffen, so müssen sie das alte Gesetz gänzlich fallen lassen und ganz neue Bestimmungen auf vereinfachter Grundlage einführen.

Und selbst der abgeschlossene Theil der Reform, der jetzt vorliegende Tarif, ist im Grunde nur ein abgeschwächter Kinley-Tarif, da im Durchschnitt die Zollermäßigungen nur ungefähr 5 % betragen. Es lag den Demokraten auch gar nicht mehr daran, mit Nachdruck freihändlerische Grundsätze zu vertreten; es genügte ihnen, wenigstens zum Theil ihr Versprechen, die Tarifsätze reformiren zu wollen, erfüllen zu können. Ja, es bedurfte zuletzt noch eines energischen Appells des Präsidenten Cleveland an das „ehrenhafte Verhalten der demokratischen Partei“, damit schließlic nicht doch noch das Wenige, das gerettet schien, ins Wasser fiel.

„Was lange währt, wird gut“ hat sich demnach in diesem Falle keineswegs bewährt. Aber gleichwohl ist das Erreichte im Hinblick auf die gänzlich verfahrenen wirtschaftlichen Zustände in den Vereinigten Staaten und auf die durch Zölle und Krisis zugleich stark eingeschränkte Einfuhr ein willkommener Anfang zur Hebung

der daniederliegenden Productions- und Consumtionsverhältnisse, schon um deswillen, dafs er dem langanhaltenden Zustand der Unsicherheit ein Ende bereitet.

Die Einfuhr ist nach dem Handelsausweis für das Fiscaljahr 1. Juli 1893 bis 30. Juli 1894 in zollfreien Gegenständen von 445 Millionen Dollars im Fiscaljahr 1892/93 auf 380 Millionen, und in zollpflichtigen Gegenständen von 422 Millionen auf 275 Mill. Dollars zurückgegangen. Dieser ganz aufsergewöhnlich grofse Rückgang in der Einfuhr ist zum grofsen Theil durch die scharfe Krise des vorigen Jahres und den dadurch verminderten Bedarf herbeigeführt worden, zum andern Theil ist er wohl auch dadurch entstanden, dafs man die Vorräthe vollständig erschöpft hat, ohne zunächst neue Bestellungen zu machen, in Erwartung der in Aussicht stehenden Zollermässigungen.

Ueber die voraussichtlichen Einwirkungen des neuen Tarifs auf die Einfuhr in die Vereinigten Staaten hat man z. Z. weder in deutschen noch ausländischen Kreisen ein einigermafsen sicheres

Urtheil. In der ersten Zeit wird von mancher Seite eine Zunahme erwartet; ob nicht dann, sobald der erste Bedarf gedeckt und die Lager wieder gefüllt sein werden, aufs neue ein Rückgang eintreten wird, hängt davon ab, wie schnell die Vereinigten Staaten sich von der Krisis erholen werden. Vergessen werden darf hierbei nicht, dafs seit dem Inkrafttreten der McKinley-Bill die Erzeugungsverhältnisse der amerikanischen Eisen- und Stahlwerke sich wesentlich verändert haben; die älteren sowie die ungünstig gelegenen Werke sind meistens stillgelegt, dafür aber die übriggebliebenen um so leistungs- und wettbewerbsfähiger geworden.

Wie grofs oder richtiger wie gering im Jahre 1893/94 die Einfuhr von Eisen und Eisenwaaren in Nordamerika gewesen ist, ist aus nachstehender Uebersicht zu ersehen. Um zugleich zu zeigen, welche Waarenmengen in den Zollspeichern bereit lagen, um den ersten Bedarf zu decken, theilen wir nach der amtlichen Statistik die Werthe der am 1. Juli dieses Jahres in den Zollspeichern lagernden Waaren mit.

Einfuhr. Werth in Dollars.

	1. Juli bis 30. Juni		In den Zollspeichern lagerten am 1. Juli	
	1893/94	1892/93	1894	1893
Zollfreie Waaren:				
Näh- und Stopfnadeln für Handarbeit	278 000	369 000	—	—
Flintenläufe, geschmiedet und roh gehohrt	53 000	118 000	—	—
Zusammen zollfreie Eisenwaaren	331 000	487 000	—	—
Zollpflichtige Waaren:				
Bituminöse Kohle	3 704 000	3 614 000	3 000	2 000
Eisenerz	389 000	1 243 000	57 000	—
Roheisen	586 000	1 500 000	34 000	10 000
Alteisen und -Stahl	46 000	277 000	15 000	12 000
Stabeisen, gewalzt oder geschmiedet	422 000	720 000	119 000	75 000
Schienen	42 000	22 000	65 000	63 000
Bandeisen zum Packen von Ballen, Fafsreifen aller Art	32 000	97 000	—	—
Andere Reifen, Bänder und Rollen	64 000	77 000	0,3	1 000
Blöcke, Luppeneisen, Kolbeneisen, Stangeneisen u. s. w.	821 000	1 588 000	58 000	23 000
Eisen- oder Stahlplatten und Bleche, Taggers-Eisen oder Stahl	1 191 000	1 960 000	71 000	245 000
Weifsbleche, Matbleche	11 970 000	17 566 000	1 242 000	892 000
Drahtstangen aus Eisen oder Stahl	994 000	1 706 000	68 000	75 000
Draht, Drahtseile und -Stränge	475 000	629 000	33 000	14 000
Ambosse	48 000	110 000	2 000	0,4
Ketten	25 000	65 000	2 000	2 000
Messerschmiede-Waaren	806 000	1 421 000	96 000	40 000
Feilen aller Art, Raspeln	37 000	76 000	6 000	—
Gewehre	123 000	322 000	24 000	23 000
Maschinen	1 420 000	3 369 000	61 000	78 000
Andere Eisenwaaren	1 494 000	2 947 000	131 000	177 000
Zusammen Eisen und Eisenwaaren, aufser Erz	20 594 000	34 451 000	2 028 000	1 731 000

Die Gesamteinfuhr ist also um volle 14 Millionen Dollars zurückgegangen und allein die von Weifsblechen um mehr als 5 Millionen Dollars. Im Gegensatz hierzu ist die Ausfuhr aus den

Vereinigten Staaten in Gegenständen der Eisenindustrie auf gleicher Höhe geblieben, wie die folgende Uebersicht zeigt:

Ausfuhr. Werth in Dollars.

	1. Juli bis 30. Juni	
	1893/94	1892/93
Landwirthschaftl. Geräth:		
Mähmaschinen u. Theile davon	3 262 000	2 874 000
Pflüge und Cultivatoren und Theile davon	540 000	644 000
Alles Andere	1 226 000	1 139 000
Zusammen	5 028 000	4 657 000
Wagen und Theile davon . .	1 649 000	1 606 000
Eisenbahnwagen	1 701 000	970 000
Anthracitkohle	6 657 000	4 855 000
Bituminöse Kohle	5 256 000	5 150 000
Wissenschaftl. Instrumente, Telegraphen, elektrische Apparate	1 534 000	1 346 000
Eisenerz	—	—
Roheisen	370 000	335 000
Bandeisen	7 000	8 000
Stangeneisen	134 000	69 000
Wagenreifen	95 000	106 000
Gufswaren, sonst nicht genannt	492 000	571 000
Messerschmiedwaaren	168 000	149 000
Gewehre	624 000	723 000
Blöcke, Luppen-, Kolbeneisen	29 000	22 000
Schlösser, Haken, Riegel und anderes Baueisen	2 504 000	2 649 000
Maschinen, nicht besonders genannt	10 437 000	10 467 000
Nägel	510 000	489 000
Bleche	152 000	86 000
Druckerpressen und Theile davon	272 000	206 000
Schienen aus Eisen	27 000	11 000
„ „ „ „ „ Stahl	448 000	471 000
Sägen und Werkzeug	1 918 000	1 902 000
Waagen	315 000	406 000
Nähmaschinen und Theile davon	2 347 000	2 476 000
Locomotiven	1 028 000	1 795 000
Feststeh. Dampfmaschinen . .	313 000	254 000
Dampfkessel	710 000	608 000
Oefen und Roste	236 000	216 000
Draht	1 075 000	1 189 000
Alle anderen Eisen und Stahlwaaren	5 002 000	4 896 000
Zusammen, von Roheisen ab	29 214 000	30 106 000

In landwirthschaftlichen Maschinen hat die Ausfuhr nach Argentinien von rund 160 000 Dollars auf 1 514 000 Dollars zugenommen, nach Deutschland kamen für 525 000 Dollars, 150 000 Dollars mehr als 1893; Afrika nahm für 294 000 Dollars. In Wagen, Eisenbahnwagen und anderen zusammengenommen ist die Ausfuhr nach Brasilien von 329 000 auf 1 280 000 Dollars, also fast um das Vierfache gestiegen. Dann folgte Cuba mit 459 000 Dollars. Nach Deutschland kamen für 80 000 Dollars. In Baugeräth, Sägen und Werkzeugen war die Ausfuhr nach Großbritannien, British-Nordamerika, British-Australien je über 500 000 Dollars, Deutschland bezog für 293 000 Dollars. Bei Nähmaschinen zeigt sich eine Abnahme von 563 000 Dollars auf 256 000 Dollars

nach Deutschland, wie überhaupt nach Europa, dagegen nach Cuba eine Zunahme von 96 000 Dollars auf 213 000 Dollars, nach British-Australien von 73 000 Dollars auf 311 000 Dollars. An Locomotiven und anderen Maschinen bezog Großbritannien in jedem Jahr für ungefähr 2 Millionen Dollars; Deutschland im letzten Fiscaljahr für 585 000 Dollars, im vorhergehenden für 45 700 Dollars. Eine starke Abnahme des Maschineneports zeigte Cuba, von 3 664 000 Dollars auf 2 095 000 Dollars, auch Brasilien, von 1 115 000 Dollars auf 681 000 Dollars, in kleinerem Mafse auch Mexiko, von 1 753 000 Dollars auf 1 567 000 Dollars. Eine Zunahme weist namentlich British-Nordamerika auf, von 1 022 000 Dollars auf 1 484 000 Dollars.

Hat sich somit die Bilanz zwischen der Eisen-Einfuhr und der -Ausfuhr der Vereinigten Staaten von Amerika im letzten Fiscaljahre stark zu Ungunsten der nach Nordamerika exportirenden Länder verschoben, so hat das seine Gründe eben nicht in der gesteigerten Leistungsfähigkeit der amerikanischen Industrie, sondern in dem verminderten Bedarf und dem Abwarten der neuen Zölle.*

Den neuen Zolltarif lassen wir nachstehend in Uebersetzung folgen:

Eisenerz, einschliesslich manganhaltiges Eisenerz, sowie Abfälle oder Rückstände gerösteter Kiese, 40 Cents f. d. Tonne (gegen 75 Cents f. d. Tonne).

Eisen in Massen, Ballasteisen, Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilicium, Schmied- und Gufseisenschrott und Stahlschrott 4 Dollar f. d. Tonne; aber nichts soll als Bruchisen oder Bruchstahl bezeichnet werden, ausgenommen Abfall- oder Ausschulseisen oder -Stahl, nur zur Wiederfabrication geeignet (gegen 0,3 Cent f. d. Pfund).

Rundeisen in Ringen oder Stangen von weniger als $\frac{7}{16}$ Zoll Durchmesser und gewalztes Stab- oder Formeisen, in diesem Gesetz nicht besonders vorgesehen, 0,8 Cent f. d. Pfund (gegen 1,1 Cent f. d. Pfund); es ist vorgesehen, das alles Eisen in Kolben, Rohschienen, Luppen oder anderen Formen, die weniger vollendet sind als Eisen in Stäben und mehr veredelt als Roheisen, ausgenommen Gufstücke, einem Zoll von 0,5 Cent f. d. Pfund unterworfen werden soll (gegen 0,8 Cent f. d. Pfund); es ist ferner vorgesehen, das alle Eisenstäbe, Rohschienen, Knüppel oder Gröfsen oder Formen irgend welcher Art, bei deren Herstellung Holzkohle als

* Bei Schluss der Redaction trifft noch die telegraphische Nachricht ein, das Präsident Cleveland den neuen Zolltarif nicht unterzeichnet habe. Da er aber auch kein Veto eingelegt zu haben scheint, so würde der neue Tarif zur Zeit des Erscheinens dieser Nummer Gesetzeskraft erlangt haben. — Wir machen ferner auf eine weitere Mittheilung an anderer Stelle dieser Nummer aufmerksam, welche die Uebersetzung des Leitartikels des „Iron Age“ enthält. *Die Red.*

Brennstoff verwendet worden ist, einem Zoll von 12 Dollar f. d. Tonne unterworfen werden sollen (gegen 22 Dollar f. d. Tonne).

Stabeisen, gewalzt oder gehämmert, einschließ- lich Flacheisen, nicht weniger als 1 Zoll breit, noch weniger als $\frac{3}{8}$ Zoll dick, 0,6 Cent f. d. Pfund (gegen 0,8 Cent f. d. Pfund); Rundeisen nicht weniger als $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser, und Quadrat- eisen nicht weniger als $\frac{3}{4}$ Zoll im Quadrat, 0,6 Cent f. d. Pfund (gegen 0,9 Cent f. d. Pfund); Flach- eisen weniger als 1 Zoll breit oder weniger als $\frac{3}{8}$ Zoll dick, Rundeisen weniger als $\frac{3}{4}$ Zoll und nicht weniger als $\frac{7}{16}$ Zoll im Durchmesser und Quadrateisen weniger als $\frac{3}{4}$ Zoll im Quadrat, 0,6 Cent f. d. Pfund (gegen 1 Cent f. d. Pfund).

Deckenbalken, Träger, Querbalken, Winkel-, U-Eisen, U-Eisen für den Waggonbau, I-Eisen, Säulen und Ständer oder Theile oder Abschnitte von Säulen und Ständern, Decken- oder Wulst- träger und Constructionsformen nebst allen anderen Bauformen aus Eisen oder Stahl, ob glatt oder durchlocht oder zum Gebrauch vorgerichtet, 0,6 Cent f. d. Pfund (gegen 0,9 Cent f. d. Pfund).

Kessel- oder andere Bleche aus Eisen oder Stahl, ausgenommen Säugebleche, die nachstehend vorgesehen sind, nicht dünner als Nr. 10 Drahtlehre, beschnitten oder unbeschnitten, und Rohrschienen aus Eisen oder Stahl, beschnitten oder in Kalibern gewalzt, werth 1 Cent f. d. Pfund oder weniger, 0,5 Cent f. d. Pfund (gegen dasselbe); werth über 1 Cent und nicht über $1\frac{1}{2}$ Cent, 0,6 Cent f. d. Pfund (gegen 0,65 Cent f. d. Pfund); werth über $1\frac{1}{2}$ Cent und nicht über 4 Cents f. d. Pfund 30 % vom Werth (gegen 0,8 Cent f. d. Pfund); werth über 4 Cents f. d. Pfund, 25 % des Werths (gegen 2 Cents f. d. Pfund); es ist vorgesehen, daß alle Platten aus Eisen oder Stahl, dünner als Nr. 10 der Drahtlehre, Zoll zahlen sollen wie Eisen- oder Stahlbleche.

Schmiedestücke aus Eisen oder Stahl, oder Eisen oder Stahl zusammengeschmiedet, von welcher Form immer oder in welchem Grad der Erzeugung es auch sei, in diesem Gesetz nicht besonders vor- gesehen, $1\frac{1}{2}$ Cent f. d. Pfund (gegen 2,3 Cents f. d. Pfund); es ist vorgesehen, daß keine Schmiedes- tücke aus Eisen oder Stahl, oder Schmiedestücke aus Eisen und Stahl combinirt, nach was immer für einem Verfahren hergestellt, einen geringeren Steuersatz als 35 % vom Werth bezahlen sollen (gegen 45 % vom Werth).

Reifen-, Band- oder Rolleisen oder -Stahl mit Ausnahme des sonst in diesem Gesetz vorgesehenen, 30 % vom Werth (gegen 1 Cent f. d. Pfund).

Schienenstangen aus Eisen oder Stahl gemacht, und Schienenstangen zum Theil aus Stahl her- gestellt, T-Schienen und gelochte Eisen- und Stahl- Flachschieben, $\frac{7}{20}$ Cent f. d. Pfund (gegen 0,6 Cent f. d. Pfund).

Bleche aus Eisen oder Stahl, gewöhnlich oder schwarz, einschließ- lich aller Fabricate aus Eisen oder Stahl, kaufmännisch bekannt als gewöhnliche

oder schwarze „taggers“* aus Eisen oder Stahl, und Rohrschienen- eisen oder Stahl, werth 3 Cents f. d. Pfund oder weniger, dünner als Nr. 10 und nicht dünner als Nr. 20 der Drahtlehre, 0,7 Cent f. d. Pfund (gegen 1 Cent f. d. Pfund); dünner als Nr. 20 und nicht dünner als Nr. 25 der Drahtlehre, 0,8 Cent f. d. Pfund (gegen 1,1 Cent f. d. Pfund); dünner als Nr. 25 der Drahtlehre, 1,1 Cent f. d. Pfund (gegen 1,4 Cent f. d. Pfund); gewellt oder gerunzelt, 1,1 Cent f. d. Pfund (gegen 1,4 Cent f. d. Pfund); es ist vorgesehen, daß alles gewöhn- liche oder Schwarzblech aus Eisen oder Stahl nicht dünner als Nr. 10 der Drahtlehre, Zoll wie Eisen- oder Stahlplatten bezahlen soll (gegen das- selbe).

Alle Eisen- oder Stahlbleche oder -Platten und alles Reifen-, Band- oder Rolleisen oder -Stahl, ausgenommen alles was kaufmännisch als Weiß- oder Mattblech und „taggers tin“ bekannt und hier- nach vorgesehen ist, verzinkt oder mit Zink oder Spiauter oder anderen Metallen oder irgendwelcher Legirung dieser Metalle überzogen, soll f. d. Pfund $\frac{1}{4}$ Cent mehr Zoll zahlen, als die durch den vorigen Paragraphen den entsprechenden Maßen oder Formaten von gewöhnlichem oder Schwarzblech oder taggers aus Eisen oder Stahl (gegen $\frac{3}{4}$ Cent f. d. Pfund) auferlegten Zollsätze betragen.

Eisenblech oder Stahlblech, polirt, gerichtet oder dressirt, mit was immer für einem Namen bezeichnet, $1\frac{3}{4}$ Cent f. d. Pfund (gegen $2\frac{1}{2}$ Cents f. d. Pfund); es ist vorgesehen, daß Platten oder Bleche oder taggers aus Eisen oder Stahl, mit was immer für einem Namen bezeichnet, anders als polirt, gerichtet oder dressirt hierin vorgesehen, falls gebeizt oder mit Säure oder irgend einem andern Material oder Process gereinigt oder kalt- gewalzt, nur dressirt, nicht polirt $\frac{1}{8}$ Cent f. d. Pfund mehr Zoll bezahlen sollen, als die ent- sprechenden Sorten von gewöhnlichem oder Schwarzblech oder Taggereisen oder Stahl (gegen $\frac{1}{4}$ Cent f. d. Pfund).

Bleche oder Platten aus Eisen oder Stahl oder „taggers“ aus Eisen oder Stahl, überzogen mit Zinn oder Blei oder mit einer Mischung, von welcher diese Metalle oder eines davon ein Be- standtheil ist, mittels des Tauch- oder eines an- deren Processes, und kaufmännisch als Weißblech, Mattblech und „taggers tin“ (verzinn- tes Feinblech) bekannt, $1\frac{1}{5}$ Cent f. d. Pfund; es ist vorgesehen, daß die Zollreduction am 1. October 1894 in Kraft treten soll. Kein Artikel, in dieser Ver- ordnung nicht besonders vorgesehen, der ganz oder theilweise aus Weiß-, Mattblech oder Blech oder Platten aus Eisen oder Stahl hierin vor- gesehen, hergestellt ist, oder von welchem solches Weißblech, Mattblech, Blech oder Platten aus Eisen oder Stahl das werthvollste Material ist, soll einen geringeren Zollsatz bezahlen, als dem

* taggers = eine Sorte ganz dünnes Weißblech.

Weißblech, Mattblech oder Blech aus Eisen oder Stahl, aus welchem er gemacht ist oder von welchem dies der werthvollste Bestandtheil sein soll, auferlegt ist.

Stahlblöcke, vorgewalzte Blöcke, Rohschienen und Kolben, nach was immer für einem Verfahren hergestellt; überschmiedete Blöcke od. Schrötlinge; Knüppel und Riegel und zugespitzte oder abgeschrägte Stäbe; Schiffs-, Kurbel- und andere Wellen; Transmissionen; Warzen- oder Kurbelzapfen; Pleuelstangen und Kolbenstangen; geprefste, geschnittene oder gestanzte Formen; Sägeblätter, ganz oder zum Theil bearbeitet; gehämmertes Guß oder in Gesenken geschmiedeter Stahl; Gewehrlaufformen nicht in Stäben; Legirungen als Ersatz für Stahl in der Fabrication von Werkzeugen aller Art und Formen von Stahlgüssen in Formen aus trockenem Sand, Lehm oder Coquillen gegossen; Bleche und Platten in dieser Verordnung vorgesehen; und Stahl in allen Formen und Gestalten nicht besonders in dieser Verordnung vorgesehen; alles über 1 Cent f. d. Pfund oder weniger werth, 0,3 Cent f. d. Pfund (gegen 0,4 Cent f. d. Pfund); über 1 Cent und nicht über 1,4 Cent f. d. Pfund werth, 0,4 Cent f. d. Pfund (gegen 0,5 Cent f. d. Pfund); über 1,4 Cent und nicht über 1,8 Cent werth, 0,6 Cent f. d. Pfund (gegen 0,8 Cent f. d. Pfund); über 1,8 Cent und nicht über 2,2 Cents f. d. Pfund werth, 0,7 Cent f. d. Pfund (gegen 0,9 Cent f. d. Pfund); über 2,2 Cents und nicht über 3 Cents f. d. Pfund werth, 0,9 Cent f. d. Pfund (gegen 1,2 Cent f. d. Pfund); über 3 Cents f. d. Pfund und nicht über 4 Cents f. d. Pfund werth, 1,2 Cent f. d. Pfund (gegen 1,6 Cent f. d. Pfund); über 4 Cents und nicht über 7 Cents f. d. Pfund werth, 1,3 Cent f. d. Pfund (gegen 2 Cents f. d. Pfund); über 7 Cents und nicht über 10 Cents f. d. Pfund werth, 1,9 Cent f. d. Pfund (gegen 2,8 Cents f. d. Pfund); über 10 Cents und nicht über 13 Cents f. d. Pfund werth, 2,4 Cents f. d. Pfund (gegen 3 1/2 Cents f. d. Pfund); über 13 Cents und nicht über 16 Cents f. d. Pfund werth, 2,8 Cents f. d. Pfund (gegen 4,2 Cents f. d. Pfund); über 16 Cents f. d. Pfund werth, 4,7 Cents f. d. Pfund (gegen 7 Cents f. d. Pfund).

Drahtstangen, Niete, Schrauben, Umzäunungs- und andere Eisen- oder Stahldrahtstäbe, ob rund, oval, flach, quadratisch oder in irgend einer anderen Form und Nageleisen in Rollen oder anders, 4 Cents oder weniger f. d. Pfund werth, 0,4 Cent f. d. Pfund (gegen 0,6 Cent f. d. Pfund); über 4 Cents f. d. Pfund werth, 3/4 Cent f. d. Pfund; es ist vorgesehen, daß alle Stäbe aus Rundeisen oder Stahl, schwächer als Nr. 6 der Drahtlehre als Draht klassirt und steuerpflichtig sein soll.

Draht, Rundeisen- oder Stahldraht, alle Stärken nicht schwächer als 13 der Drahtlehre, 1 1/4 Cent f. d. Pfund (gegen dasselbe); schwächer als 13 Drahtlehre und nicht schwächer als 16 Drahtlehre, 1 1/2 Cent f. d. Pfund (gegen 1 3/4 Cent f. d. Pfund);

es ist vorgesehen, daß Stahldraht, gewöhnlich für Umzäunungen verwendet, zollfrei eingeführt werden soll.

Keine Begünstigung oder Zollverminderung für theilweisen Verlust oder Schaden infolge von Rost oder Entfärbung soll auf irgend eine Gattung von Eisen oder Stahl oder auf irgend einen Artikel ganz oder theilweise aus Eisen oder Stahl erzeugt, bewilligt werden (gegen dasselbe).

Anker oder Theile davon, aus Eisen oder Stahl, Walzeisen und Kurbeln aus Schmiedeeisen, und Schmiedeeisen für Schiffe, und Schmiedestücke aus Eisen oder Stahl oder Eisen und Stahl zusammen, für Schiffe, Dampfmaschinen und Locomotiven, oder Theile davon, 1,2 Cent f. d. Pfund (gegen 1,8 Cent f. d. Pfund).

Achsen oder Theile davon, Achsstangen, vorgeschmiedete Achsen, oder Schmiedestücke für Achsen, ob aus Eisen oder Stahl, ohne Rücksicht auf die Gestalt oder den Stand der Fabrication, 1 1/2 Cent f. d. Pfund; es ist vorgesehen, daß, wenn Eisen- oder Stahlachsen in Rädern oder Radtheilen aus Eisen oder Stahl eingepaßt, eingeführt werden, sie zu demselben Satz zollpflichtig sein sollen wie die Räder, in welche sie eingepaßt sind (gegen 2 Cents f. d. Pfund).

Ambosse aus Eisen oder Stahl, oder aus Eisen und Stahl zusammen, nach was immer für einem Verfahren hergestellt, oder in was immer für einem Grad der Erzeugung, 1 3/4 Cent f. d. Pfund (gegen 2 1/2 Cents f. d. Pfund). Schmiedehämmer und Zuschlaghämmer, Eisenbahnwerkzeuge, Keile, Brechstangen, ob aus Eisen oder Stahl, 1 1/2 Cent f. d. Pfund (gegen 2 1/4 Cents f. d. Pfund).

Siede- oder andere Rohre, Röhren, Flammrohre oder Bolzen aus Schmiedeeisen oder Stahl 25 % vom Werth (gegen 2 1/2 Cents f. d. Pfund).

Bolzen mit oder ohne Gewinde oder Muttern, oder vorgeschmiedete Bolzen und fertige Bandhaken oder vorgeschmiedete Bandhaken, ob aus Eisen oder Stahl, 1 1/2 Cents f. d. Pfund (gegen 2 1/4 Cent f. d. Pfund).

Kratzenbeschlag, hergestellt aus geglühtem Stahldraht, 40 Cents f. d. Quadratfuß (gegen 50 Cents f. d. Quadratfuß), alle anderen 20 Cents f. d. Quadratfuß (gegen 25 Cents f. d. Quadratfuß).

Gußeiserne Röhren jeder Art 0,6 Cent f. d. Pfund (gegen 0,9 Cent f. d. Pfund). Gußeiserne Gefäße, Platten, Ofenplatten und Eisen, Bügeleisen, Schneidereisen, Hutmachereisen, und Gußwaaren aus Eisen, nicht fertige Maschinentheile und nicht besonders in dieser Verordnung vorgesehen, 0,8 Cent f. d. Pfund (gegen 1,2 Cent f. d. Pfund).

Gußwaaren aus schmiedbarem Eisen, in dieser Verordnung nicht besonders vorgesehen, 0,9 Cent f. d. Pfund (gegen 1 3/4 Cent f. d. Pfund).

Gußeisernes Geschirr, überzogen, glasirt oder verzinkt, 2 Cents f. d. Pfund (gegen 3 Cents f. d. Pfund).

Ketten aller Art, aus Eisen oder Stahl, 30 % vom Werth (gegen 45 % vom Werth).

Feilen, vorgeschmiedete Feilen, Raspeln und einhiebig Feilen aller Art, 4 Zoll in der Länge und darunter, 35 Cents f. d. Dutzend (gegen 35 Cents f. d. Dutzend); über 4 Zoll Länge und unter 9 Zoll 60 Cents f. d. Dutzend (gegen 75 Cents f. d. Dutzend); 9 Zoll Länge und darüber 1 Dollar f. d. Dutzend (gegen 9 Zoll Länge und unter 14 Zoll, 1 Dollar und 30 Cents f. d. Dutzend, 14 Zoll Länge und darüber 2 Dollar f. d. Dutzend).

Bleche, Platten, Waaren oder Gegenstände aus Eisen, Stahl oder einem anderen Metall, emaillirt oder glasirt mit Glasflüssen, 35 % vom Werth (gegen 45 %).

Geschnittene Nägel und geschnittene Stifte aus Eisen oder Stahl, 2 $\frac{1}{2}$ % vom Werth (gegen 1 Cent f. d. Pfund).

Hufnägel, Absatzzwecken und alle anderen Nägel aus Schmiedeeisen oder Stahl in dieser Verordnung nicht besonders vorgesehen, 30 % vom Werth (gegen 4 Cents f. d. Pfund).

Drahtstifte aus Schmiedeeisen oder Stahl, 25 % vom Werth (gegen Drahtstifte aus Schmiedeeisen oder Stahl, 2 Zoll lang und länger, nicht dünner als Nr. 12 Drahtlehre, 2 Cents f. d. Pfund; von 1 bis 2 Zoll Länge und dünner als Nr. 12 und nicht dünner als Nr. 16 Drahtlehre 2 $\frac{1}{2}$ Cents f. d. Pfund; kürzer als 1 Zoll und dünner als Nr. 16 Drahtlehre 4 Cents f. d. Pfund).

Stifte, Muttern und Unterlagsscheiben, und Hufeisen für Pferde, Maulthiere oder Ochsen, aus Schmiedeeisen oder Stahl, 25 % vom Werth (gegen 1,8 Cent f. d. Pfund). Geschnittene Zwecken, Latten- und Stifte aller Art, 25 % vom Werth (gegen nicht über 16 Unzen d. Tausend, 2 $\frac{1}{4}$ Cents f. d. Tausend, über 16 Unzen d. Tausend 2 $\frac{3}{4}$ Cents f. d. Pfund).

Schienenlaschen oder Verbindungsstangen aus Eisen oder Stahl, 25 % vom Werth (gegen 1 Cent f. d. Pfund). Niete aus Eisen oder Stahl, 25 % vom Werth (gegen 2 $\frac{1}{2}$ Cents f. d. Pfund).

Sägen, Schrotsägen 6 Cents f. d. lfd. Fufs (gegen 8 Cents); Mühlensägen 10 Cents f. d. lfd. Fufs; Klob- und Klotzsägen 8 Cents f. d. lfd. Fufs; Kreissägen 25 % vom Werth (gegen Mühlen-, Klob- und Klotzsägen, nicht über 9 Zoll breit, 10 Cents f. d. lfd. Fufs; über 9 Zoll breit 15 Cents f. d. lfd. Fufs; Kreissägen 30 % vom Werth); Hand-, Fuchsschwanz- und alle anderen Sägen, in dieser Verordnung nicht besonders vorgesehen, 25 % vom Werth (gegen 40 % vom Werth).

Schrauben, gewöhnlich Holzschrauben genannt, über 2 Zoll lang, 3 Cents f. d. Pfund (gegen 5 Cents f. d. Pfund); über 1 Zoll und nicht mehr als 2 Zoll

lang, 5 Cents f. d. Pfund (gegen 7 Cents f. d. Pfund); über $\frac{1}{2}$ Zoll und nicht mehr als 1 Zoll Länge 7 Cents f. d. Pfd. (gegen 10 Cents f. d. Pfund); $\frac{1}{2}$ Zoll und weniger 10 Cents f. d. Pfund (gegen 14 Cents f. d. Pfund).

Regen- und Sonnenschirmspeichen und Rippen, Zwingen, Hülsen (Schieber), Griffe oder andere Theile derselben, ganz oder zum grössten Theil aus Eisen, Stahl oder irgend einem anderen Metall erzeugt, 50 % vom Werth (gegen 45 %).

Räder für Eisenbahnzwecke oder Theile davon aus Eisen oder Stahl und Eisenbahnräder mit stählernen Bandagen versehen, ganz oder theilweise fertig, und Locomotiv-, Waggon- und andere Eisenbahnbandagen oder Theile davon, aus Eisen oder Stahl, ganz oder theilweise bearbeitet, und Blöcke, vorgewalzte Blöcke oder vorgeschmiedete Schrötlinge hierzu, ohne Rücksicht auf den Grad der Bearbeitung, 1 $\frac{1}{4}$ Cent f. d. Pfund; es ist vorgesehen, das, wenn Räder oder Theile davon aus Eisen oder Stahl mit eingepafsten Eisen- oder Stahlachsen eingeführt werden, die Räder und Achsen zusammen zu demselben Satze verzollbar sein sollen, der vorgesehen ist für Räder, welche für sich eingeführt werden (gegen 1 $\frac{3}{4}$ Cent f. d. Pfund mit demselben Vorbehalt).

Baumwollballenreifen, aus Eisen oder Stahl in Längen geschnitten, durchbohrt oder nicht durchbohrt, mit oder ohne Buckel, zum Paeken von Baumwolle (gegen Reifen- oder Band- oder anderes Eisen oder Stahl, 8 Cents f. d. Pfund oder weniger werth), 8 Zoll oder weniger breit und weniger als $\frac{3}{8}$ Zoll dick und nicht dünner als Nr. 10 Drahtlehre, 1 Cent f. d. Pfund; dünner als Nr. 10 Drahtlehre und nicht dünner als Nr. 20 Drahtlehre, 1,1 Cent f. d. Pfund; dünner als Nr. 20 Drahtlehre 1,3 Cent f. d. Pfund. Es ist vorgesehen, das Reifen oder Bandeseisen, oder Reifen oder Bandstahl, in Längen geschnitten oder ganz oder zum Theil zu Reifen oder Bändern zum Emballiren verarbeitet, Fafsreifen aus Eisen oder Stahl, und Reifen oder Bandeseisen oder Reifen oder Bandstahl, nach aussen oder innen erweitert, oder gelocht mit oder ohne Schnallen (Buckeln) oder Verschlüssen, 0,2 Cent f. d. Pfund mehr Zoll bezahlen sollen, als dem Reifen oder Bandeseisen oder Stahl, aus welchem sie erzeugt sind, auferlegt ist.

Aluminium, roh, Legirungen irgendwelcher Art, in welchen Aluminium der werthvollste Bestandtheil ist, 10 Cents f. d. Pfund (gegen 15 Cents f. d. Pfund).

Nickel, Nickeloxyd, Legirungen irgendwelcher Art, in welchen Nickel der werthvollste Bestandtheil ist, 6 Cents f. d. Pfund (gegen 10 Cents f. d. Pfund).

Studie über Gas- und Luftzuführungen bei Martinöfen.

Von Hütteningenieur Wilhelm Schmidhammer in Resicza (Ungarn).

Zu den wichtigsten, für den Gang und die Haltbarkeit maßgebenden Theilen eines Martinofens gehört die Anordnung der Gas- und Luftzuführung. Dieselbe begreift die der Zerstörung durch die Hitze am meisten ausgesetzten Theile des Ofens, gleichzeitig hängt von der Beständigkeit der ihnen gegebenen Formen die Haltbarkeit des Ofengewölbes ab. Die Anforderungen,

welche an diesen Theil des Ofens gestellt werden, sind sehr mannigfache, und oft verhindert das Bestreben, der einen gerecht zu werden, die erwünschte Berücksichtigung einer andern.

Die hauptsächlichsten Forderungen, denen die Gas- und Luftzuführungen im Betrieb entsprechen sollen, sind folgende.

1. Gas- und Verbrennungsluft sollen bei ihrem Eintritt in den Ofen gut gemischt werden, um eine möglichst rasche und kräftige Verbrennung zu erzielen.

2. Dabei müssen bis zu diesem Punkt Gas und Luft gut voneinander getrennt gehalten werden, da bei einer vorzeitigen Vereinigung und Verbrennung an unrechter Stelle das Mauerwerk an dieser unfehlbar zerstört würde.

3. Die Anordnung muß so getroffen sein, daß die Richtung der Flamme für die Ausnutzung der Temperatur derselben am günstigsten ist, und zugleich das Ofengewölbe und die Wände nicht trifft, da sonst letztere außerordentlich leiden.

4. Die Querschnitte der Kanäle müssen so bemessen sein, daß bei dem zur Anwendung kommenden Druck der Gase und Verbrennungsluft eine genügende Menge derselben in der Zeiteinheit in den Ofen gelangen kann, andererseits bei dem herrschenden Essenzug die Verbrennungsproducte rasch genug abgesaugt werden können.

5. Bezüglich der Ausführung ist zu beachten, daß die Kanäle möglichst von aufsen zugänglich sind, um Verstopfungen leicht beseitigen zu können, und daß die ganze Bauart derart angeordnet wird, daß Reparaturen möglichst rasch und leicht ausgeführt werden können. Das Bestreben, diesen Anforderungen zu entsprechen, hat eine große Anzahl von verschiedenen Aus-

führungen hervorgerufen, je nachdem der eine oder der andere Punkt als wichtiger angesehen wurde. Ja selbst die Güte des zur Verfügung stehenden feuerfesten Baumaterials hat Einfluß auf die Wahl der Ausführungsart, da gewisse Theile des Bauwerkes immer der vollen Ofen-

hitze ausgesetzt sind, welcher nicht jedes Material in gleichem Maße zu widerstehen vermag; man muß daher bei minder feuerfestem Material dafür sorgen, die

anderen Theile des Bauwerkes von den der Zerstörung am meisten ausgesetzten möglichst unabhängig zu machen.

Ich habe im Laufe meiner schon ziemlich lange währenden Beschäftigung mit Martinöfen, sowohl im eigenen Wirkungskreis, als durch

freundlich gebotene Berichte meiner verehrten Collegen auf anderen Werken, eine große Anzahl von Ausführungsarten gesammelt, und zum Theil selbst ihr Verhalten im Betriebe beobachtet. Es ist mir allerdings bis heute noch nicht gelungen, eine für alle Verhältnisse entsprechende, d. h. sicher haltbare Anordnung zu finden, habe aber dabei doch manche bemerkenswerthe Erfahrung gemacht, deren Bekanntgabe vielleicht manchem Fachgenossen nicht unwillkommen sein wird; ich habe dabei besonders die jüngeren Collegen im Auge, die noch nicht Gelegenheit

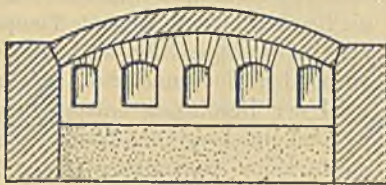


Abbildung 1.

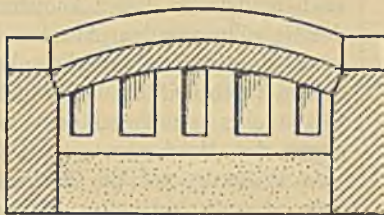


Abbildung 2.

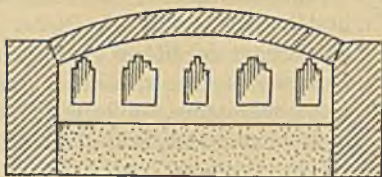
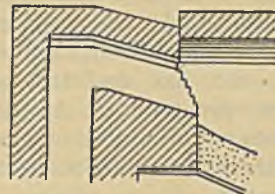
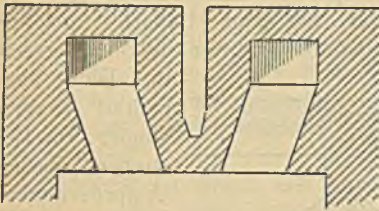
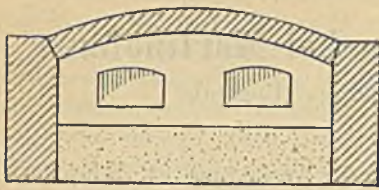


Abbildung 3.





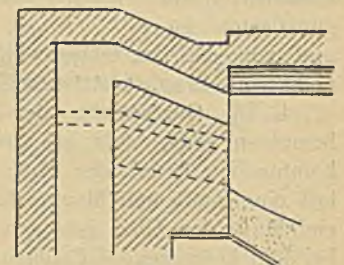
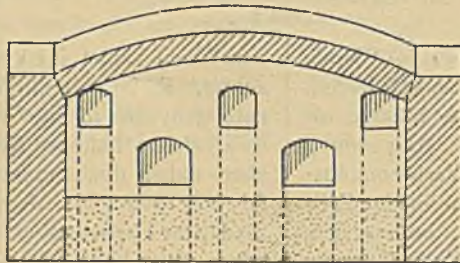
Abbild. 4.

hatten, selbst einschlägige Erfahrungen zu sammeln, und welche viel Zeit und Mühe sparen können, wenn sie auf den gebotenen Grundlagen weiterbauen.

Um den ganzen Gegenstand übersichtlicher zu gestalten, will ich versuchen, die vielerlei verschiedenen Ausführungen nach bestimmten Gesichtspunkten anzuordnen und bei den einzelnen die Vor- und Nachtheile, soweit ich sie beobachtet, zu besprechen.

Ich will die Eintheilung nach der gegenseitigen Lage der Gas- und Luftföchse zu einander versuchen. Danach lassen sich zwei Gruppen bilden, und zwar die erste Gruppe, wohin auch die ersten und ältesten Ausführungen zählen, mit nebeneinander liegenden Föchsen, und eine zweite Gruppe, in welcher die Luftföchse über den Gasföchsen angeordnet sind. In diese Gruppe kann man auch jene Ausführungen einreihen, bei denen die Luft hinter dem Gas einmündet, sowie auch jene, bei welchen die Luft durch das Ofengewölbe eingeföhrt wird. Außerdem findet man Uebergänge von einer Gruppe zur andern.

Zur ersten Gruppe gehören, wie schon erwähnt wurde, die älteren Constructionen, wie sie auch heute noch in Frankreich und Schweden sehr beliebt sind, bei welchen, je nachdem mehr oder weniger Werth auf die vollkommene Mischung von Gas und Luft gelegt wurde, eine grössere oder geringere Anzahl von Luft- und Gasschlitzeln nebeneinander in den Ofen münden. Die Anzahl findet ihre Grenze in der Stärke der trennenden Mauerpfeiler, welche mindestens eine Steinbreite betragen muss. Man findet höchstens 7, meist 5 solcher Schlitzeln, und zwar die für Gas mit denen für Luftzuföhrtung abwechselnd, gewöhnlich die letzteren auch nach aufsen liegend, so dass



Abbild. 5.

die Luft das Gas übergreift (Abbild. 1). Die Trennungspfeiler tragen entweder Widerlager für die die Züge abdeckenden kleinen Gewölbchen, oder sie reichen bis an das über die Züge fortgesetzte Ofengewölbe stumpf hinan (Abbild. 2).

Es ist nicht zu leugnen, dass diese Anordnung eine rasche Verbrennung der Gase und dadurch die

Erzielung einer hohen Temperatur auf kleinem Raume ermöglicht. Es werden so viele Stellen als Brennpunkte die höchste Temperatur aufweisen, als Berührungsstellen der Gas- und Luftströme vorhanden sind, und die Ausdehnung dieser Orte wird der Beröhrtung entsprechen; da die Ströme parallel in den Ofen gelangen, und jeder die ganze Höhe vom Boden bis zum Gewölbe einnimmt, so werden die Orte höchster Temperatur auch vom Boden bis zum Gewölbe reichen. Da überdies Gas und Luft infolge ihrer hohen Temperatur das Bestreben haben, nach oben zu streichen, besonders wenn durch die Ofenthür kalte Luft eintritt, so wird die Mischung von Gas und Luft gerade unter dem Gewölbe am vollkommensten sein. Darin ist der Grund zu suchen, dass bei dieser Anordnung die Bewahrung der Gewölbe vor dem Abschmelzen sehr schwierig ist und grosse Aufmerksamkeit erfordert. Um diesen Nachtheil abzuschwächen, hat man den Zügen eine manchmal sehr bedeutende Neigung gegen den Herd gegeben. Damit diese Neigung eine Wirkung auf die Richtung des Gasstroms habe, ist es unbedingt nöthig, dass die Länge der Züge bedeutend grösser sei als ihre Höhe, weil die Gase immer den kürzesten Weg zu nehmen trachten und bei zu kurzen Zügen sich leicht diagonal nach aufwärts drängen und dann unmittelbar an das Gewölbe stossen.

Bei älteren Oefen findet man oft den grossen Fehler, dass die Köpfe, wie man diese Theile, in denen die Züge liegen, nennt, zu kurz sind.

Ein weiterer Uebelstand dieser Anordnung besteht darin, dass die Pfeiler schwach und von allen Seiten der hohen Temperatur der abziehenden Flamme ausgesetzt sind. Wenn die Dinassteine nicht schmelzen, so legt sich doch der Flugstaub und mitgerissene Schlackentheilchen an dieselben an, verglast sie, so dass sie oberflächlich ab-

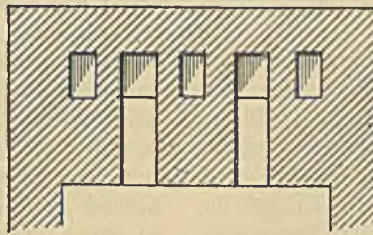
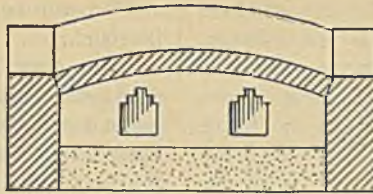
schmelzen und buchstäblich durch den Strom der Abgase ausgewaschen werden. Es ist eine häufige Erscheinung, daß Dinassteine in sehr großer Hitze zwar nicht schmelzen, aber sich aufblähen oder besser durch das Anwachsen der Quarzkörner so auflockern, daß sie in kleine Stücke zerpringen. Die Pfeiler fallen dann stückweise um, verlegen einestheils die Züge und legen andertheils die Decke derselben bloß; waren die Züge durch einzelne kleine Gewölbe gedeckt, so verlieren diese ihre Widerlager und fallen herab; war das Ofengewölbe über die Züge gezogen, so wird dieses nach Verkürzung der Pfeiler infolge der vorzeitigen Vereinigung von Gas

und Luft von der Stichflamme getroffen und durchgeschmolzen. Wenn die Dinassteine sehr gut sind, der Ofen sehr vorsichtig angewärmt wurde, wenn die Züge eine genügende Neigung gegen den Herd des Ofens haben und die Pfeiler nicht zu schwach sind, kann diese Construction in Bezug auf den Gang und die Haltbarkeit des Ofens sehr gute Resultate geben. Wenn aber die erstgenannten Bedingungen nicht vorhanden sind, wird man nicht leicht hundert Hitzten mit dem Ofen machen können, ohne zu einer Reparatur gezwungen zu sein.

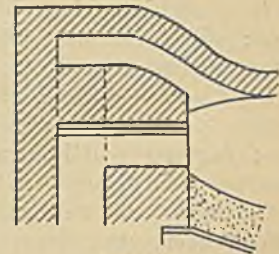
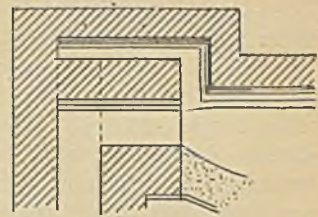
Um das Umfallen der Pfeiler zu verhindern und den Druck der Gewölbe auf dieselben zu vermeiden, habe ich versucht, die Ziegelschaaren in den Pfeilern nach rückwärts geneigt anzulegen und stufenweise von unten nach oben zurückspringen zu lassen, die Abdeckung jedoch, statt mit kleinen Gewölben, durch stufenweise vorspringende Ziegel zu erzielen (Abbild. 3).

Die Haltbarkeit schien dadurch etwas verbessert zu werden, jedoch nicht so weit, daß ich nicht nach weiteren Verbesserungen Umschau gehalten hätte.

Um zu vermeiden, daß die Pfeiler von allen Seiten den hochohitzten Verbrennungsproducten ausgesetzt seien, hat man die Anzahl der Züge auf einen Gas- und einen Luftzug beschränkt; dadurch war es möglich, den Trennungspfeiler so stark zu erhalten, daß man ihn in der Mitte



Abbild. 6.



Abbild. 7.

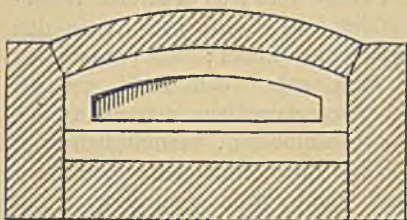
durch eine von außen hineinreichende Spalte kühlen konnte. Um die Durchdringung des Gas- und Luftstromes zu erleichtern, gab man beiden Füchsen eine Neigung gegeneinander und, um die Flamme vom Gewölbe abzulenken, auch eine Neigung gegen den Herd (Abbild. 4).

Diese Ausführung war im Grazer Stahlwerk in zufriedenstellender Anwendung. Sie setzt jedoch eine im voraus danach angelegte Eintheilung der Wärmespeicher voraus, welche in der Diagonale einander gegenüberliegen müssen. Ich hatte selbst noch nicht Gelegenheit, einen Versuch damit zu machen; meiner Beurtheilung nach leidet dieselbe aber an dem gleichen Fehler, wie die erst besprochene, daß nämlich die Ausdehnung des Focus vom Boden bis zum Gewölbe reicht und daher letzteres in großer Gefahr sich befindet. Als Vortheil der nebeneinander angeordneten Füchse ist die leichte Zugänglichkeit behufs Reinigung und Reparatur zu erwähnen.

Solange die Pfeiler nicht allzu kurz geworden sind, kann man durch Ausbessern des Gewölbes den Ofen noch mehrere Wochen von Woche zu Woche in Betrieb erhalten. Ich habe kleinere Löcher im Gewölbe und über den Pfeilern oft bei ganz heißem Ofen, eine Stunde nach Absperrung der Gase, reparirt und nach 12 Stunden wieder die nächste Hitze gemacht.

Eine viel größere Mannigfaltigkeit der Construction findet man in der zweiten Gruppe.

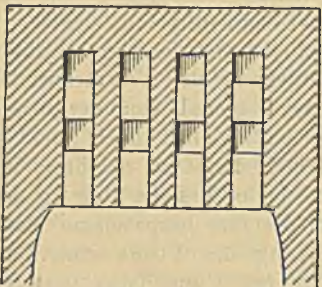
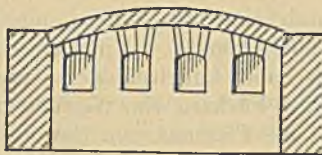
Den Uebergang von der ersten zu dieser bildet jene bei sehr großen Oefen mitunter angewendete Bauart, bei welcher die Luftfüchse zwischen, aber zugleich über den Gasfüchsen in den Ofen münden. Dieselbe ist augenscheinlich von jener mit nebeneinander liegenden



Abbild. 8.

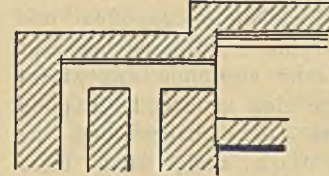
Zügen abgeleitet und zeigt die Absicht, sowohl die Pfeiler zwischen den Zügen stärker zu erhalten, als auch die Luft über dem Gas einzuführen, um durch dieselbe die Stichflamme vom Gewölbe herabzudrücken (Abbild. 5). Um diesen letzteren Zweck zu erreichen, müssen die Köpfe ziemlich lang sein und die Luftzüge eine entsprechend starke Neigung gegen den Herd erhalten, sonst streicht die Luft am Gewölbe hin und läßt auch die Gase bis ans Gewölbe aufsteigen; die Folge wäre eine zu schwache Erhitzung des Bodens und eine zu starke Erhitzung des Gewölbes. — Die Haltbarkeit dieser Construction ist kaum besser als jener mit parallelen Zügen; dagegen sind Reparaturen sehr schwer auszuführen, da gerade die kleinen Gewölbe über den Gaszügen, auf welchen die Pfeiler für die Luftzüge stehen, am meisten der Zerstörung ausgesetzt sind.

In der ersten Anlage dieser ähnlich, aber in der Einführung der Luft abweichend, ist eine in Diosgyör in Ungarn und Trziznietz in Schlesien angewendete Construction. (Abb. 6). Es münden zwei Gaszüge in gewöhnlicher Weise in den Ofen und sind entweder durch Gewölbchen oder durch stufenartig vorspringende Ziegel abgedeckt. Darüber sind noch einige Ziegelschaaren aufgemauert. Die zwischen den Gaskanälen senkrecht aufsteigenden Luftkanäle münden über diesen Schaaren unter einem flachen Gewölbe, welches etwas höher steht als das geradlinige Ofengewölbe. Zwischen dem Ende dieses letzteren und der Aufmauerung über den Gaszügen bleibt ein 250 bis 300 mm breiter Schlitz frei, durch welchen die Luft senkrecht von oben nach unten in den Ofen eintritt. Bei der Ausführung dieser Construction muß die Vorsicht angewandt werden, daß das Ende des Gewölbes auch in horizontaler Richtung eine kleine Pfeilhöhe erhält, da sonst beim Anwachsen desselben infolge der Erhitzung der erwähnte Schlitz für den Eintritt der Luft verengt wird. Man hat andern Orts mit dieser Construction gute Resultate erzielt; ich mußte sie bald verlassen, da das mir zu Gebote stehende Dinasmaterial in der Hitze stark wächst und der Luftschlitz trotz aller Vorsicht zu enge wurde. Ueberdies sprangen die Ecken der Ziegel am vorstehenden Gewölbrande gern ab, so daß die



Luft nicht mehr senkrecht auf den Gasstrom geworfen wurde, sondern mehr am Ofengewölbe hinstrich.

Um diese Klippe zu umgehen, versuchte ich das tiefer liegende Ofengewölbe mit dem höher liegenden Gewölbe des Luftzuges durch die Hälfte einer Kuppel zu verbinden (Abbild. 7). Die Ausführung bewährte sich auch eine Zeitlang. Da jedoch das Mauerwerk dort, wo sich die abziehenden Gase stoßen und theilen, um einerseits in die Luft-, andererseits in die Gaskammern zu ziehen, durch die Hitze viel zu leiden hat und die im Luftzug durch den Flugstaub sich bildende Schlacke dasselbe rasch abfrisst, so richtet sich nach der Verkürzung dieser Mauerzunge die Stichflamme gerade gegen den Fuß der Kuppel und schmilzt ihn durch. Das Gewölbe ist zwar leicht und rasch auszubessern, wird aber ebenso rasch wieder durchgeschmolzen, so-



Abbild. 9.

lange nicht die Mauerzunge wieder hergestellt wird. Dies ist aber nur nach Abtragung des ganzen Gewölbtheiles über dem Luftkanal möglich, so daß die Reparatur

längere Zeit in Anspruch nimmt und zwingt, den Ofen wirklich kalt zu stellen.

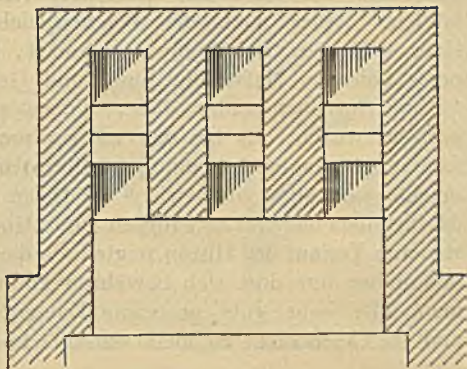
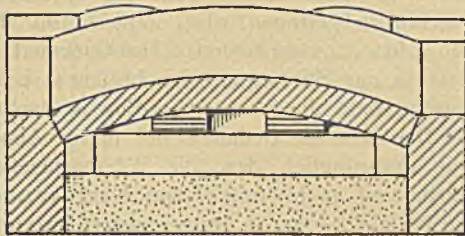
Solange es aber nicht gelingt, die Anordnung des Brenners so zu treffen, daß sie mit Sicherheit während der Dauer einer Hüttenreise der Wärmespeicher, d. i. bis zu der unbedingt nöthigen Reinigung und Umpackung der Auslegersteine, aushält, ist man gezwungen, sein Augenmerk auf leichte und rasche Durchführbarkeit der Reparaturen zu richten. Die leichte Zugänglichkeit ist bei der bei Schweißöfen oft getroffenen Anordnung zu finden, wo die Luftföcher einfach in horizontaler Richtung hinter den Gasföcher liegen (Abbild. 8).

Eine ähnliche Ausführung hat sich bei dem in Resicza in Betrieb befindlichen Tiegelstahlschmelzofen gut bewährt. Bei demselben sind die hintereinander liegenden Gas- und Luftkanäle noch überdies durch drei schmale Scheidewände in 4 Theile abgetheilt (Abbild. 9).

Der Versuch, dieselbe Bauart beim Martinofen anzuwenden (Abbild. 10), mißlang vollkommen. Es waren drei Föcher für jede Kammer nebeneinander angeordnet, die Luftföcher hinter den Gasföcher und etwas höher; die vereinigten Föcher waren stark gegen den Herd geneigt. Die Gewölbchen über denselben waren in sehr kurzer Zeit durchgeschmolzen, vermuthlich weil die Geschwindigkeit der mit dem Gas sich mischenden Luft nicht groß genug war und schon im Föcher eine lebhafte Verbrennung stattfand.

In Witkowitz ist eine ähnliche Anordnung bei allen Oefen schon längere Zeit in Anwendung und hält befriedigend; allerdings wird dort die Luft durch einen Ventilator zugeführt, während die Gase nicht wie die Luft durch Wärmespeicher gehen, sondern unmittelbar aus dem mit Gebläsewind betriebenen Generator, also mit einer nur mittelhohen Temperatur in den Verbrennungsraum des Ofens gelangen. Da die Gase weniger heifs sind als die Luft, bleiben sie unter derselben, so dafs das Gewölbe des Fuchses keine Stichflamme erhält.

Bei meinem Versuch wurden Gas und Luft durch den Essenzug angesaugt, die Gase waren überdies heifser als die Luft, da die Wärme-

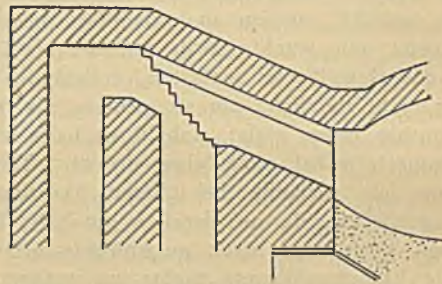


speicher für die Gase den Verbrennungsproducten einen kürzeren Weg boten als die aufsen liegenden Luftkammern, und daher der grössere Theil der Abgase durch die Gaskammern ging und sie stärker erhitze.

Infolge dieses Umstandes wurde der Luftstrom zu rasch von den Gasen durchdrungen, die Verbrennung war daher zu lebhaft, so dafs die Ziegel dieser hohen Temperatur nicht widerstehen konnten. Ich war gezwungen, die Gas- und Luftfuchse durch geneigte Mauerzungen zu trennen (Abbild. 11), die zur Noth gestatteten, den Betrieb bis zum Schluß der Hüttenreise aufrecht zu erhalten, nach welcher die ganze Anordnung wieder geändert werden konnte.

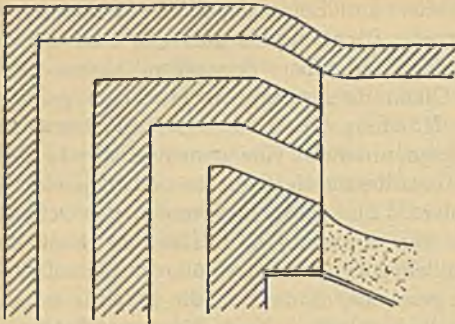
Dies erfolgte in der Weise, dafs die Gasfuchse in einen einzigen vereinigt wurden, der mit entsprechender Breite in den Ofen mündete, während von den Luftkanälen nur die beiden

äußeren zur Benutzung kamen, indem sie in verticaler Richtung bis über den Gasfuchs geführt wurden und über demselben horizontal gegen die Ofenmitte zusammenlaufend sich gerade über der Mündung des Gasfuchses in den Ofen vereinigten, um durch eine gemeinschaftliche Oeffnung im Gewölbe durch dieses in den Ofen zu münden. (Abbild. 12). Trotz der wegen der Oeffnung im Gewölbe schwierigen Ausführung hielt dieselbe ziemlich gut, das Ofengewölbe wurde außerordentlich geschont, da die Luft die Flamme stark gegen den Boden trieb. Nach längerem Betrieb zeigte sich jedoch der Uebelstand, dafs das Mauerwerk in der durch den Gas- und Luftfuchs gehenden Mittellinie, welches zwischen beiden Oeffnungen



Abbild. 10.

lag, in senkrechter Richtung auf mehr als zwei Steinstärken (fast 300 mm) tief ausgefressen war. Dieser Theil, an dem sich die abziehende Flamme in zwei Ströme theilt, ist am stärksten erhitze, von keiner Seite gekühlt, weshalb die oberflächliche Verschlackung des Mauerwerks durch den Flugstaub hier die raschesten Fortschritte macht. Die an den Wänden des Luftfuchses sich dadurch bildende dünnflüssige Schlacke fließt tropfenweise an dem Mauerwerk herab und frisst tiefe Furchen in dasselbe. Werden nun diese zu tief, so verliert das Gewölbe des Gasfuchses den Schluß und fällt herab, das darüberliegende Mauerwerk des Luftfuchses fällt nach, und der Ofen muß aufser Betrieb gesetzt werden. Zur Behebung des Schadens muß nun aber der ganze Kopf abgetragen werden, um zum Gewölbe des Gasfuchses zu gelangen, man hat also wegen eines geringfügigen Schadens eine umfangreiche Reparatur vorzunehmen. Diesen Fehler der obenerwähnten Anordnung versuchte ich nun in der Weise zu vermeiden, dafs die Luftkanäle nicht über dem Gasfuchs vereinigt (Abbild. 12a), sondern an beiden Seiten desselben getrennt durch das Ofengewölbe geführt wurden (Abbild. 12b). Es gelang dadurch, die Einwölbung des Gasfuchses bis an den Anschluß an das Ofengewölbe gekühlt zu erhalten, als auch der von den Luftfuchsen abtropfenden Schlacke zu entziehen. Das Abschmelzen wurde auch verringert, da die Flamme sich nun in drei Theile spalten mußte und daher eine breitere Angriffsfläche fand. Ein schwacher Punkt bleibt



Abbild. 11.

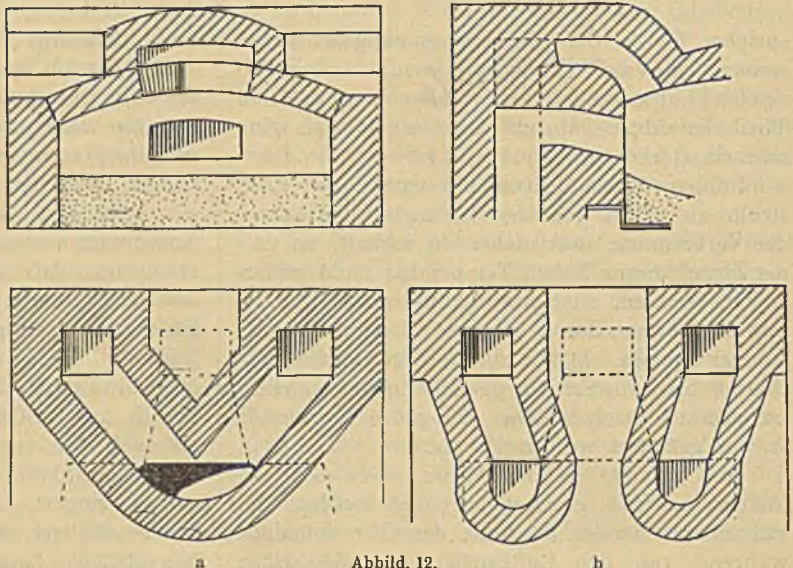
allerdings jene Stelle des Gewölbes, auf welche sich die Wände der Luftföchse aufsetzen, da sie weniger gekühlt werden und überdies belastet erscheinen. Ich trachte zwar auf mannigfache Weise das Gewölbe zu entlasten, vollständig ist es aber nicht möglich, um so weniger, als dasselbe immer etwas steigt, sobald es heiß wird und dadurch selbst nach oben drückt. Trotzdem bin ich vorläufig bei dieser Anordnung stehen geblieben, da sie ziemlich gut hält, Reparaturen leicht und rasch auszuführen erlaubt und die Flammenführung nichts zu wünschen übrig läßt.

Die Schönwäldersche Anordnung, mit welcher in Friedenshütte so schöne Erfolge aufgewiesen wurden, ist streng genommen mit der in Abbild. 11 angeführten zu vergleichen, nur daß dort die Neigung und die Länge der Köpfe viel bedeutender sind. Die Trennung der aufsteigenden Gas- und Luftkanäle durch die freistehenden Kamme hat auf die Haltbarkeit der Föchse wenig Einfluß; wichtiger hierfür ist die sorgfältige Auswahl der verwendeten Dinassteine, darauf würde auch hindeuten, daß man bald nach den ersten Versuchen die Bezugsquelle derselben gewechselt hat, und von da ab erst die guten Erfolge zu verzeichnen sind. Ich will nicht in Abrede stellen, daß die Regelung der Hitze in den abgetheilten Kammern durch die patentirten Schieber einen bedeutenden Einfluß auf die Haltbarkeit der Köpfe hat. Sie erfordert aber große Aufmerksamkeit und gute Beobachtung, an welchen der Erfinder es sicher nicht hat fehlen lassen, um so weniger, als er nur zwei Oefen zu beaufsichtigen hatte. Ueberdies verfügt die Friedenshütte über eine vorzügliche Kohle, so daß der rasche Verlauf der Hitzen

größtentheils auf Rechnung dieser zu setzen ist. Es ist anzunehmen, daß dieselbe Ausführung an anderen Orten, wo gleich gute Kohle nicht zur Verfügung steht, nicht die gleichen Ergebnisse liefern würde. Von einer wirklich guten Anordnung muß man fordern, daß sie von der Zuverlässigkeit und Umsicht des Aufsichts- und Arbeitspersonals wenigstens einigermaßen unabhängig ist.

Zum Schluß ist noch die Construction der Bathoöfen zu erwähnen, bei welchen die Luft- und Gaszuführungskanäle sowohl vom Ofen als voneinander völlig getrennt sind. Die Wärmespeicher dieser Oefen sind in freistehenden, voneinander getrennten Blechmänteln untergebracht, wie auch das Mauerwerk der Kanäle durch Blechrohre getragen wird. Die Einmündung in den Ofen ist verschieden. Der Gaskanal mündet stets in der Stirnwand, der Luftkanal bald über diesem, bald durch das Gewölbe in den Ofen.

Der leitende Gedanke bei dieser Anordnung war ursprünglich der, die Wärmespeicher seitwärts und nicht unter dem Herd anzubringen, um bei nicht ganz zu vermeidenden Durchbrüchen des Herdes dieselben vor der Beschädigung durch die flüssigen Massen zu schützen. In der That läßt sich der Herd auf diese Art viel besser kühlen. Aber auch die Wärmespeicher sind einer größeren Abkühlung ausgesetzt, und in noch höherem Maße die Luft- und Gaskanäle, da die Oberfläche aller dieser Theile eine viel größere wurde, als bei den mehr räumlich zusammengedrängten Anordnungen. Diese Abkühlung machte sich auch im Betriebe der Oefen fühlbar, da dieselben einen viel kälteren und daher langsameren Verlauf der Hitzen zeigten als die älteren, und daher nur dort sich bewähren konnten, wo man über sehr gute gasreiche Kohlen verfügte und die Oefen nicht zu klein waren. Im übrigen



Abbild. 12.

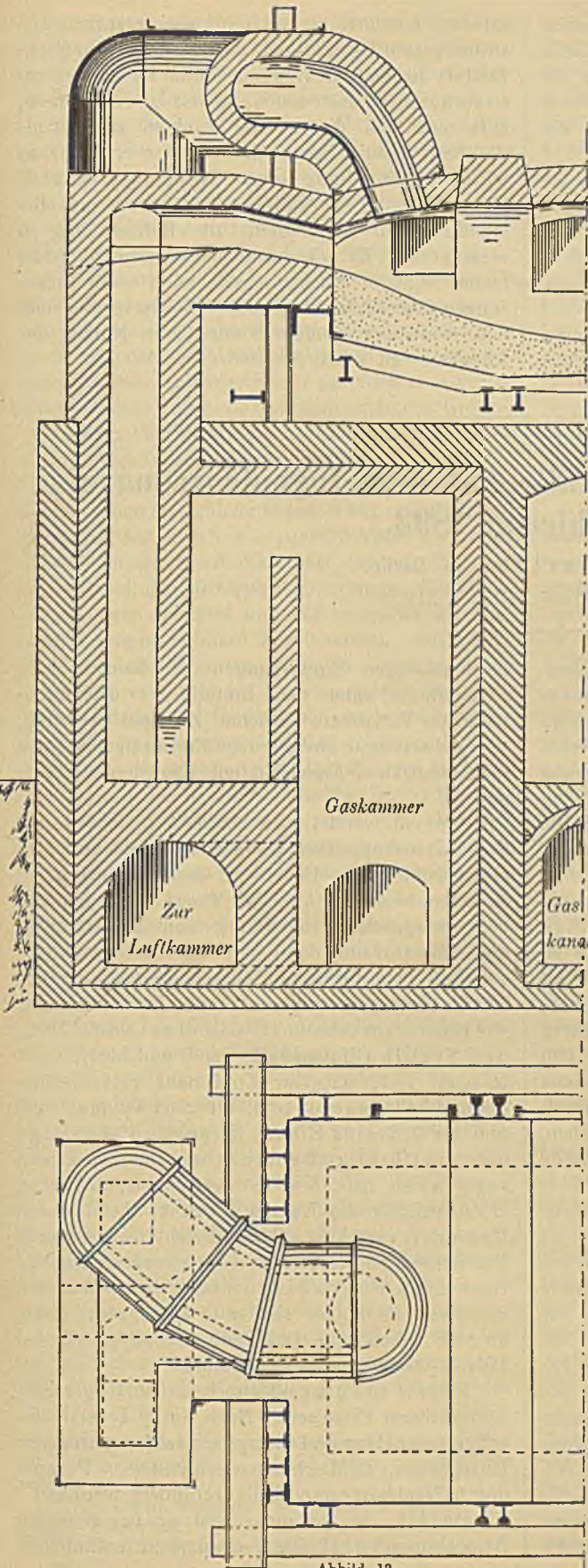


Abbildung 13.

bietet die Zugänglichkeit aller Ofentheile besonders für die basische Zustellung viele Vortheile, so dass in England und Schottland diese Ausführungen sehr häufig sind.

Ich habe versucht, die Vortheile der geschilderten Anordnung mit Umgehung der Nachteile mir zu nutze zu machen, und kam dabei auf nebenstehend in Abbild. 13 dargestellte Einrichtung. Die Kammern wurden so angeordnet, dass die Luftkammern an der Abstichseite, die Gaskammern an der Einsetzseite zu liegen kamen. Die Luftkammern erstrecken sich als gekrümmter, geräumiger, mit Auslegersteinen besetzter Kanal unter den Gaskammern fort und stehen durch diesen mit der Umschaltvorrichtung in Verbindung. Die Kammern haben drei Abtheilungen, wovon die mittlere als Staubsack, die äußerste und engste als Fortsetzung des Fuchses anzusehen sind. Ueber dem Mauerkörper der Wärmespeicher sind die Füchse in freistehenden Kaminen in die Höhe geführt und in entsprechender Höhe in horizontaler Richtung so gekrümmt, dass ihre Richtung vor Einmündung in den Ofen mit der Längsachse desselben zusammenfällt. Der Gasfuchs mündet an der Stirnseite mit einem 0,8 m breiten, 0,35 m hohen Schlitz, der Luftfuchs mit einer 0,6 m weiten runden Oeffnung im Gewölbe. Die Verbindung dieser Oeffnung mit dem verticalen Kamin wird durch ein gebogenes ausgemauertes Blechrohr vermittelt. Zur Ausmauerung dieses Blechrohrs sind Dinasteine, und an jenen Stellen, an denen die Flamme am stärksten anschlägt, in den Krümmungen Magnesiasteine verwendet, welche sich gut bewähren. Ist ein Laufkrahn über den Oefen angeordnet, mit dem diese ausgemauerten Rohre abgehoben werden können, so sind Reparaturen an dieser Anordnung sehr leicht auszuführen, sobald das Rohr entfernt wird, da fast nur der Rand der Oeffnung im Gewölbe Schaden leidet; die übrigen Theile des Ofens halten sehr gut. Der bei den Bathoöfen erwähnte matte Gang, infolge der vergrößerten Wärmeverluste durch die Oberflächenstrahlung, macht sich aber auch hier geltend. Würde man den Gasgenerator und den Ofen mit Gebläsewind betreiben, so würde sich dieser Wärmeverlust im Verhältniß zur verbrannten Gasmenge verringern, da die letztere dadurch vergrößert würde, während die Ausstrahlung dieselbe bliebe.

Es empfiehlt sich, die mittleren Abtheilungen der Kammern leer zu lassen, d. h., keine Auslegersteine in dieselben zu geben,

da der in dieser Abtheilung von unten nach oben gerichtete Strom der Abgase hier noch sehr heifs ist und unter Einwirkung des Flugstaubes die unteren Steine zum Schmelzen bringt, wodurch das ganze Gitterwerk zusammenstürzt und die Kammer verstopft.

Es sind gewifs noch mancherlei von den angeführten Ausführungen abweichende Anordnungen in Verwendung, dürften sich aber grösstentheils in die oben angegebene Eintheilung einreihen lassen; viele von ihnen werden gute Ergebnisse liefern, so dafs man annehmen mufs, dafs auf die Haltbarkeit der Construction die Güte des Baumaterials, wie auch die sorgfältige und ge-

schickte Ausführung und die zweckentsprechende aufmerksame Behandlung im Betrieb den grössten Einflufs haben. Dessenungeachtet ist danach zu streben, die Construction soweit zu verbessern, dafs man von diesen drei Punkten so viel als thunlich unabhängig wird. Ist dies erreicht, so wird die Einhaltung jener Bedingung, nämlich gutes Material, sorgfältige Ausführung und Behandlung nur noch mehr die Betriebsfähigkeit verlängern. Es wäre sehr dankenswerth, wenn meine engeren Fachgenossen auch ihre Erfahrungen über diesen Gegenstand, sei es in gleichem oder widersprechendem Sinne, zum Nutzen der Allgemeinheit mittheilen würden.

Die Mikroskopie der Metalle auf dem Ingenieurcongrafs zu Chicago 1893.

Von A. Martens in Berlin.

Hierzu Tafel XIII und XIV.

Für die Verhandlungen auf dem bei Gelegenheit der Weltausstellung abgehaltenen Ingenieurcongrafs lagen drei umfangreiche Arbeiten über das Kleingefüge von Stahl vor, und zwar eine die Geschichte der mikroskopischen Untersuchung der Metalle und die bisherigen Ergebnisse behandelnde Arbeit von F. Osmond in Paris, eine das Kleingefüge von Stahlschienen unter praktischen Gesichtspunkten darstellende Arbeit von Albert Sauveur in South Chicago und eine Studie des Verfassers über das Kleingefüge von Stahl in gegossenen Blöcken. Es ist um so weniger möglich, auf den vollen Inhalt der drei umfangreichen Schriften einzugehen, als ich, wenn auch ganz kurz, das berühren möchte, was mir sonst in Amerika auf dem Gebiet der Metallmikroskopie entgegengetreten ist und als es ja ohnehin unmöglich ist, sämtliche Abbildungen der drei Autoren wiederzugeben. Ich mufs mich daher auf das meiner Meinung nach Charakteristische beschränken.

Die Arbeit von Osmond über die „mikroskopische Metallographie“ giebt in ihrer Einleitung ein anschauliches Bild von dem Wesen dieser neu zu begründenden Wissenschaft. Osmond verlangt, dafs sie ähnlich ausgebildet werde wie die Petrographie, und ist der Ansicht, dafs die ersten Schritte darin bestehen sollten, die Erscheinungen der verschiedenen Gefügeformen der Metalle festzustellen und dann durch systematische Experimente zu prüfen, wie diese Formen ihrer Gröfse und ihrer örtlichen oder gesammten Anordnung nach verändert werden können. Besonders seien auch die örtlichen und allgemeinen Aenderungen der chemischen Natur und der

wechselseitigen Einwirkungen der benachbarten Gefügetheile unter dem Einflufs der drei unabhängigen Variablen: Wärme, Zeit und Pressung, zu studiren und endlich der Zusammenhang der technologischen Eigenschaften mit dem Gefügebau.

Osmond wendet sich dann dem besonderen, dem mikroskopischen, Gebiete zu, giebt zunächst eine geschichtliche Uebersicht über die bisherigen Arbeiten, bespricht kurz die Technik der Probenherstellung, der Beleuchtung und Photographie der Objecte, um dann auf die bisherigen Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der Metalle einzugehen, die er in aller Kürze darstellt.

Unter dem Abschnitt, die Bestandtheile des Stahls (Flufsmetall, weich und hart), stellt Osmond fest, dafs im Kohlestahl drei Gefügeb Bestandtheile bekannt sind, die Sorby beschrieb und als 1. freies Eisen, 2. perlmutterartige oder perlförmige Bestandtheile und 3. Eisen verbunden mit Kohle bezeichnete, während Howe hierfür die Namen Ferrit, Perlit und Cementit vorschlug. Osmond zieht diese letzteren Bezeichnungen den von Wedding vorgeschlagenen Namen Homogeneisen und Krystalleisen vor, weil sie kürzer sind und nicht, wie diese, an sich schon eine Definition enthalten, die zu Mißverständnissen führen könne.

Ferrit soll ganz oder verhältnismäfsig reines schmiedbares Eisen sein. Nach Sorby krystallisire er bei hoher Hitze und entkrystallisire bei geringeren Hitzegraden. In Mischungen könnten seine Formen durch Nachbarbestandtheile verändert werden.

Perlit, so genannt, weil er bei gewissen Beleuchtungsverhältnissen ein perlmutterähnliches

Aussehen zeigt, soll sich unter starker Vergrößerung als aus abwechselnd harten und weichen Blättchen bestehend darstellen. Nach seinem Entdecker Sorby sollen die weichen Schichten etwa zweimal so dick als die harten und im Mittel etwa $0,6 \mu$ ($1 \mu = 0,001 \text{ mm}$) stark sein. Die weichen Schichten des Perlit seien freies Eisen* und die harten ein Eisencarburet, dessen chemische Natur nach Müller, Abel, Osmond und Werth wahrscheinlich der Formel Fe_3C entspräche. Das erstere bestehe aus kleinen Körnern freien Eisens,** die, unregelmäßig angeordnet, vom Eisencarburet umgeben seien; es bilde den herrschenden Theil*** in Stahl, der bei Dunkelrothgluth geschmiedet sei, und gehe schrittweise in geschichteten Perlit über, in dem Mase, in welchem sich das Gefüge bei höherer Wärme bildete. Osmond selbst glaubt noch zwischen körnigem und geschichtetem Perlit unterscheiden zu sollen. Der geschichtete Perlit schein bei schiefer Beleuchtung und mässiger Vergrößerung durch ein „gewässertes“ (watered moiré) Aussehen charakterisirt zu sein, dessen Abwesenheit den körnigen Perlit anzeige. Letzteres sei das, was Osmond und Werth früher als einzellig „simple cellular“ bezeichneten. Aber alle Zwischenstufen könnten gefunden werden.

Cementit soll ein harter gekohlter Bestandtheil sein, der im Cementstahl und wahrscheinlich auch im härtesten Gufsstahl entstehe. Sorby ordne ihn, wenigstens was das äussere Ansehen betreffe, mit den charakteristischen Bestandtheilen des weissen Roheisens ein, ohne ihm eine bestimmte Zusammensetzung zuzuschreiben. Seine Formen im Cementstahl (blister steel) und seine Härte gestatteten die leichte Erkennung, ebenso sei seine Farbe nahezu die des Eisens, aber seine chemische Natur sei unvollkommen bekannt. Man könne einzig sagen, dafs er reich an Kohle sei, aber weder entscheiden, ob er ein bestimmtes Carbide bilde, ähnlich oder unähnlich demjenigen der dünnen harten Schichten von Perlit, noch ob er Kohle an eine allotrope Modification des Eisens gebunden enthalte.

Osmond bespricht dann in übersichtlicher Weise die wichtigsten von ihm und Anderen gewonnenen Erfahrungen über die Beziehungen des Gefüges zu der Zusammensetzung von Stahl und über den Einfluß, den Art und Dauer der Erhitzung, der Abkühlung und der mechanischen Bearbeitung auf das Gefüge haben. Er belegt seine Ausführungen durch zahlreiche in systematischer Arbeit gewonnene Mikrophotographien und beschliesst den Abschnitt über Stahl durch das Eingehen auf die Feststellung von Fehlern im

* Nach der vorausgehenden Charakterisirung also als Ferrit anzusprechen. Dann wäre, gemäß des folgenden Ausspruches,

** für Ferrit körniges Gefüge anzunehmen und gemäß Ausspruch

*** würde dieser herrschende Theil Ferrit sein.

Stahl durch das Mikroskop. Zuletzt zählt er kurz auf, was über die Mikrographie des Schmiedeisens, des Roheisens und Gufseisens bisher gefunden wurde, und geht zuletzt ein auf die bedeutungsvollen Arbeiten von Guillemin über Kupfer und seine Legirungen, die der Metallmikroskopie* ein neues Feld eröffnen. Den Schluss bildet eine ziemlich vollständige geschichtliche Zusammenstellung der Literatur über die Mikrographie der Metalle.

Nach Osmond und Anderen sollen Ferrit, Perlit und Cementit durch die verschiedenen Verhältnisse, in denen sie im Stahl vorhanden sind, dessen Charakter und seine verschiedenen Härtezustände bedingen. Es ist daher nothwendig festzustellen, ob diese drei Bestandtheile nach der bisherigen Kenntniß des Kleingefüges von Stahl so vollkommen definirt sind, dafs sie unter allen Umständen klar erkannt werden können.

Wie ich in meiner in Chicago vorgelegten Arbeit über das mikroskopische Gefüge von Flusseisen in gegossenen Blöcken** ausgesprochen habe, konnte ich mich bisher irgend einer bestimmten Bezeichnungsweise für die Gefügebildner im Stahl nicht anschließen, weil ich sie für mikroskopisch noch nicht hinreichend klar bestimmt halte. Meinen Standpunkt will ich aufser durch das in meiner Arbeit Gesagte nunmehr auch noch durch Folgendes begründen, weil in der Besprechung der vorgeannten Arbeiten Howe im „Americ. Inst. of Mining Eng.“*** hierauf zurückkam und für seine kurze Bezeichnungsweise eintrat.

Hierzu gebe ich zunächst eine tabellarische Uebersicht des Hauptinhalts von dem, was Osmond in den Abschnitten seiner vorgeannten Arbeit über Stahl verschiedener Art und insbesondere über den mikroskopischen Aufbau der drei Gefügeelemente aussagt. Ich habe hierbei natürlich kürzen müssen und es ist wohl gerecht, wenn ich den interessirten Leser bitte, das Original nachlesen zu wollen; ich glaube aber die Hauptmomente richtig herausgegriffen zu haben.

Vergleicht man die für die verschiedenen Umstände gegebenen Schilderungen des mikroskopischen Wesens der drei Gefügebildner, wie es am Schluss von Tabelle 1 geschehen, unter sich selbst und mit den weiter oben unter den Marken Ferrit, Perlit und Cementit gegebenen Definitionen, so muß wohl die Unbestimmtheit der Begriffe einleuchten und der Punkt sich ergeben, wo der Mikroskopiker den Hebel ansetzen muß.

* Die neuerdings eine wesentliche Erweiterung durch das Werk von Behrens, „Das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legirungen“, erfahren haben.

** Abgedruckt in den „Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten“ 1893, S. 274 und Tafel VII bis XII.

*** The Physics of Steel. Transactions Am. Inst. Ming. Eng. 1894.

Tabelle I. Uebersicht über die Art des Auftretens von Ferrit, Perlit und Cementit in Stahl verschiedenen Zustandes. (Nach Osmond.)

Im Text der Tabelle bedeutet: $\mu = 0,001$ mm; Dmr. = Durchmesser; t = Hitzegrad; V = lineare Vergrößerung; vL = senkrechtliches Licht; sL = schiefes Licht.

	Auf t C° wurden erhitzt und dann langsam abgekühlt		3. Einfluss der schnellen Abkühlung durch Abschrecken in Wasser	4. Einfluss der Pressung (mechanische Bearbeitung)
	1. t = 750 C°	2. Einfluss des wachsenden t		
I. Sehr weicher Stahl. (0,14 C)	Kleine Körner Polyeder von 30 μ Dmr., dem Pentagon-Dodecaeder ähnlich, von verschiedenem Glanz beim Lichtwechsel, also geschichtete Anordnung der kleinsten Theile. Bei stärkeren V in Schichten aufgelöst.			Mechanische Bearbeitung verhindert bei erhöhter Wärme die Gefügeentwicklung. Nach Sorby werden die Körner beim Walzen nicht gestreckt; sie müssen also nach dem Walzen entstanden sein; die Gefügebildung ist abhängig von der hierauf folgenden Art der Abkühlung.
a) Ferrit . .	Scheint gleichen Aufbau wie Perlit zu haben; Schichten gefaltet, Carburet fehlt oder höchstens in Spuren zwischen den Schichten vorhanden.	Mit wachsendem t wachsen Polyeder. Dmr. bei 750° = 32 μ , bei 920° = 39 μ , 1013° = 48 μ ; über 1000° Polyeder unregelmäßig, größer u. länger; bei 1300° Gefüge verändert, Ferrit in Gruppen von langen parallelen Schichten.		In wenig gekohltm Stahl (0,14 C) entstehen Schichtungen von abwechselnd hellen und dunklen Streifen.
b) Perlit . .	Eisencarburet bildet unzusammenhängende Aufsenhaut um Polyeder und kommt als Einschluss zwischen den Ferrit-schichten vor.			Wahrscheinlich sind die hellen Bänder dichter, die dunklen poröser und daher von Säure mehr angreifbar; weiter zu studiren.
II. Mittelharter Stahl. (0,45 C)	Mischung von körnigem Perlit mit Ferrit.	Feinstes und bestes Gefüge, wenn t den Punkt a Chernoffs nicht überschreitet.	Bei vL V = 30 amorph; bei sL sehr feines Moiré; bei starker V Schichtung erkennbar. Wenn aus Weißgluth abgeschreckt, werden Schichten lang und erinnern an Sorbys Zeichnung (Fig. 9). Ob Plättchen gleicher Härte, wie es beim Perlit im geglähten Stahl der Fall, oder ob nur Spaltflächen vorliegen, ist fraglich.	Bei niederen Wärmegraden erzeugt die Pressung einen Fluß des Metalls (bloß durch Formänderung) und das Gefüge läßt dessen Wirkungen erkennen; diese sind durch die relative Härte der Bestandtheile beeinflusst. Die weichen Theile fließen zuerst und senkrecht zur Krafrichtung, während die harten zerbrechen.
a) Ferrit . .	In getrennten Körnern, wurmartig aneinander gereiht, bestehend aus regelmäßigeren aneinander gelagerten Körnern; erscheint in vL hell.	Ursprünglich sehr ähnlich dem Perlit, geht an die Außenseite der Polyeder und bildet im Innern derselben lange parallele Leisten; im verbrannten Stahl als zusammenhängendes Netzwerk große Perlitkörner einhüllend.		
b) Perlit . .	Körnig selbst bei V=300 noch nicht in seine Elemente aufgelöst; erscheint in vL dunkel.	Wird bei Erhöhung von t mehr u. mehr geschichtet, die unregelmäßigen Anhäufungen werden größer u. bilden Polyeder; bei t = 800° Polyeder von Perlit wenig ausgebildet; bei 1115° Polyeder besser, bei 1330° vollkommen ausgeh.	Das Studium des gehärteten Stahls ist schwierig.	
III. Harter Stahl. (1,24 C)	Wenig Ferrit enthaltend.	Moiréartiges Aussehen nach und nach kräftiger hervortretend, nach Erhitzung auf t = 1330° verbrannt.		
a) Ferrit . .	Wenig; feine Punktirung bildend; bei V = 30 bis 45 zuweilen netzförmig; bei V = 200 Schichtung, abwechselnd hell und dunkel, fraglich ob hart und weich.	Als feiner, weißer Hauch in Perlit-Polyedern.		
b) Perlit . .	Schichten gefaltet und unregelmäßig.			
c) Cementit	Scheint nicht vorhanden zu sein.	Polyeder zeigen in vL feinen weißen Hauch von Ferrit.		
IV. Cementstahl (blister steel).	Mischung von Perlit und Cementit.			
a) Ferrit . .	Nicht vorhanden.			
b) Perlit . .	Stellenweise körnig, häufig geschichtet.			
c) Cementit	Bildet entweder gerade sich schneidende Linien oder langgezogene Curven, ein grobes Netzwerk darstellend; zerfällt in Schichten von 6 μ Dmr.			

Bemerkungen des Referenten: Wie sind nun Ferrit, Perlit und Cementit mikroskopisch charakterisirt? Nach der Tabelle kommt jeder von ihnen im körnigen und geschichteten Zustande vor. Einmal (IIa) wird die im senkrechten Licht hell erscheinende Masse als Ferrit und die dunkel erscheinende als Perlit angesprochen, ein andermal (IIIb) erscheint bei gleicher Beleuchtungsart Ferrit als feiner weißer Hauch. Einmal unterscheiden sich Ferrit und Perlit in den geschichteten Flächen, wie eben gesagt, als helle und dunkle Plättchen, ein andermal (IIa) soll Ferrit an sich abwechselnd helle und dunkle Streifen zeigen und daneben Perlit in Schichten gefaltet vorkommen, ein drittes Mal (II) wird neben einem Zweifel ausgesprochen, daß beim Perlit im geglähten Stahl die geschichteten Flächen gleiche Härte hätten und die Möglichkeit aufgelassen, daß man es in den Schichtungen nur mit Spaltflächen zu thun habe. Unter Spalte 4 endlich bleibt die Möglichkeit offen, daß man es bei den Schichtungen unter Umständen mit abwechselnd dichten und porösen Stellen zu thun habe, deren Massen an sich natürlich als gleich hart oder ungleich hart gedacht werden können.

Ich kann und will keinen Einwand gegen die Thatsächlichkeit der Beobachtungen Sorbys und Osmonds machen, weil ich es mit zuverlässigen und geschickten Arbeitern zu thun habe und aus meinen eigenen Beobachtungen weiß, wie schwer es ist, die feineren Einzelheiten der Gefügeverhältnisse festzustellen. Außerdem hat man zur Zeit überhaupt noch zu wenig Beobachtungsmaterial, um jetzt schon die Möglichkeit einer klaren Darlegung der Verhältnisse erwarten zu können. Ich weiß auch sehr wohl, daß meine eigene Arbeit recht große Unklarheiten und noch aufzuklärende Widersprüche enthält. Aber ich glaube der Sache doch zu nützen, wenn ich die Gelegenheit ergreife, die mir Osmond durch freundliche Uebersendung eines seiner Objecte gab, welches das Gefüge des Perlit besonders charakteristisch zeigt, um meine Anschauung hier im Zusammenhang kurz zu entwickeln und durch einige Abbildungen zu erläutern.

Osmond ist sich dessen bewußt und spricht es in seiner Arbeit und in seinen Briefen an mich aus,* daß mit den Namen Perlit u. s. w. zur Zeit noch kein ganz bestimmter Begriff verbunden sein könne, daß die Worte vielmehr nur dazu dienen könnten, kurzer Hand dem Leser eine Summe von Erscheinungen zu vergegenwärtigen, die man sonst umständlich beschreiben müsse. Aber ich fürchte, daß sie auch diese Aufgabe nur lückenhaft erfüllen werden, solange nicht bestimmt und unzweideutig die mikroskopischen Merkmale festgelegt sind, die man dem durch die genannten Worte bezeichneten Gefügeelemente, oder einer bestimmten mikroskopischen Erscheinungsform zuschreibt.

Sorby giebt von dem Perlit die in Fig. 9 (Taf. XIII) dargestellte schematische Abbildung. Etwas dem Aehnliches habe ich bisher nur in geschmiedetem Manganstahl finden können, dessen einzelne Körner die in Fig. 10 (800/1) dargestellten Streifungen zeigten. Die mir von Osmond übersendete Probe eines geschmiedeten harten Werkzeugstahls hatte das in den Fig. 1 bis 8 in 70/1 bis 1000/1 photographisch wiedergegebene Gefüge; Osmond hält dieses Vorkommen für den geschichteten Perlit als besonders charakteristisch. In Fig. 11 gebe ich von dieser Probe eine im Maßstab 1000/1 gefertigte, aber bei der Wiedergabe auf den Maßstab 700/1 verkleinerte Handzeichnung eines besonders lehrreichen Theiles, der den Charakter der Schichtung möglichst getreu und in verständlicher Form darstellt als die Photographie. Ferner füge ich in Fig. 12 bis 14 einige Handzeichnungen von Martinflußstahl 75/1 und Tiegelstahl 50/1 hinzu, welche von Proben ausgegossener Blöcke stammen und die beginnende

Schichtung deutlich erkennen lassen. Fig. 19 zeigt federförmige und geschichtete Zeichnungen, die durchaus den im Osmondschen Präparat auftretenden Schichtungen und Fächerbildungen sich anschließen; die Figur stellt einen Querschleiff durch ein gut ausgebildetes Tannenbaumskelett dar. Fig. 15 zeigt federförmige und geschichtete Figuren, wie sie auf der Oberfläche von Spiegeleisenkrystallen häufig gefunden werden. Fig. 12 giebt Andeutungen von ähnlichen Figuren, wie sie bei stark geätztem Martinflußstahl (gegossener Block) sich bemerkbar machen.

Die Schichten-, Fächer-, Strahlen-, Federbildung, oder wie man sie sonst nennen will, ist also in weichem Flußstahl bis hinauf zum harten Spiegeleisen zu finden. Wo diese Erscheinungen sichtbar werden, ist es immer für die Schichtenbildung charakteristisch, daß eine Theil des Materials durch die Aetzung stärker und schneller angegriffen wird als der andere. Hierdurch wird im Schleiff die Schichtung in den allermeisten Fällen überhaupt erst klar sichtbar.

Was bezeichnend ist und bestimmend für den Charakter des Materials, scheint mir das verschiedene Verhalten der beiden (oder mehreren) Gefügebestandtheile gegenüber den Aetzmitteln zu sein. Ich sehe und erkenne immer wieder mindestens zwei Gefügebestandtheile, von denen der eine leichter angreifbar für die Aetzmittel und wahrscheinlich mechanisch härter ist als der andere. Ich sehe in den mit schwachen Aetzmitteln schwach geätzten Schleiffen den weniger angegriffenen Theil bei senkrecht einfallendem und senkrecht in den Tubus zurückgestrahltem Licht, oder bei geneigter Lage des Objectes und bei Zurückspiegelung des Lichtes in Richtung der Tubusachse, stets hell in dunklerem Grunde. Solange die Aetzung schwach genug war, um die Politur der widerstandsfähigen Flächen nicht zu zerstören, sehe ich im zerstreuten Licht bei senkrechter Lage der Schleiffäche zum Tubus die widerstandsfähigere Masse dunkel bis schwarz (je nach Vollkommenheit der Politur) in der helleren, weniger widerstandsfähigen Masse. Dies sind nach meiner bisherigen Erfahrung mikroskopisch charakteristischere Merkmale für die Unterscheidung der Hauptgefügebestandtheile, als das körnige oder geschichtete Gefüge der Flächenelemente.

Will man sich die Beschreibung des mikroskopischen Bildes durch die Annahme kurzer Wortzeichen erleichtern, wogegen ich durchaus keinen Einwand zu erheben weiß, und will man hierfür die Bezeichnungen Ferrit, Perlit und Cementit wählen, wogegen ich auch keine Bedenken habe, so sollte man nach meiner Ueberzeugung den Ausdruck Ferrit, ohne Rücksicht auf die Anordnung des Gefüges (Schichtung oder Körnung), für den oben charakterisirten, weniger widerstandsfähigen, Färbungen leichter annehmen-

* Auch Howe macht Gleiches in der oben angeführten Besprechung geltend.

Neuerdings theilte mir Osmond mit, daß er weitere Arbeiten in Angriff genommen habe.

den, unter gewöhnlichen Umständen (d. h. ohne künstliche Färbung, Anlassen u. s. w.) im geraden Licht dunkel erscheinenden, mechanisch weicheren Theil in Anspruch nehmen, während man den widerstandsfähigeren, weniger leicht färbbaren und unter gewöhnlichen Umständen im geraden Lichte heller erscheinenden, mechanisch härteren Bestandtheil Perlit oder Cementit nennen mag. Dem widerstandsfähigen Theil wird man, soweit meine Erfahrung bis jetzt reicht, ganz abgesehen von den Bedürfnissen der chemischen Theorien und allein nach den mikroskopischen Erscheinungen, verschiedenen Charakter beilegen müssen. Denn häufig findet man in dem widerstandsfähigen Theil, wenn man sich nicht auf Flußeisen und Stahl beschränkt, zwei (oder selbst mehr) ineinander gelagerte Massen, die zuweilen durch verschiedene Färbung (künstliche oder natürliche) scharf voneinander getrennt sind. Durch Herstellung von Zerfallpräparaten (indem ich Splitter oder Schiffe von Spiegeleisen in größeren Mengen sehr verdünnter Säure über ein halbes Jahr lang aufbewahrte) gelang es, den widerstandsfähigen Theil des Spiegeleisens und von weißem Roheisen in Krystallblättchen aufzulösen,* wie es in Fig. 18 dargestellt ist. Im Hartguß fand ich häufig in den harten widerstandsfähigen Flächen die geradlinig begrenzten Mittelnervflächen, wie es z. B. in Fig. 20 bei *a* abgebildet ist.** Beim Stahl und Flußeisen habe ich bisher noch nicht versucht, die widerstandsfähigeren Massen zu zerlegen oder zum Zerfall zu bringen.*** Ich vermute aber, daß der Charakter der kleinsten Theile hier ein anderer sein wird.

Aus den vorstehend mitgetheilten Gründen würde ich keinen Einwand zu erheben haben, wenn man den widerstandsfähigeren Theil im Flußeisen und Stahl mit dem Namen Perlit und im Roheisen und Cementstahl (wo er ähnlichen Charakter zeigt) mit Cementit benennt. Aber wir müssen uns auch dann dabei gegenwärtig halten, daß fortschreitende Erkenntniß diese Begriffe ziemlich sicher verändern wird. Wenn ich von dem einen möglichen von Osmond angeführten Fall, daß die Schichtungen Spaltflächen der Krystalle darstellen, absehe, so kenne ich also keinen geschichteten Ferrit, Perlit oder Cementit an sich, sondern ich kann mir in der Schichtung immer nur zwei dieser Bestandtheile nebeneinander denken. Der von Osmond angeführte Fall, daß Spaltflächen vorliegen, ist möglich, aber bisher scheint er mir nicht sicher genug erwiesen.

* „Zeitschr. d. Ver. d. Ing.“ 1878, S. 484.

** Ebendasselbst 1880, S. 397, XX, Fig. 9.

*** Vergl. die Arbeiten Müllers über die Formen des Kohlenstoffs im Eisen.

Körnig nenne ich den Perlit, wenn die widerstandsfähigen Flächen getrennt voneinander und in geschlossenen massigen Flächen (als Durchschnitte von Körnern) vorkommen. Unter Umständen überwiegen sie so sehr, daß sie eng geschlossen aneinander liegen, und so, daß die Ferritadern zwischen ihnen fast verschwinden; unter anderen Verhältnissen sind sie weit auseinander gestreut und als Masse fast verschwindend in Ferrit eingebettet. Zuweilen lagern sie sich in wurmartig aneinander gereihten Figuren ab, den Ferrit als Inseln zwischen sich einschließend (Fig. 17). In anderen Stücken findet man den Perlit ein mehr oder minder zusammenhängendes gröberes oder feineres Netzwerk bildend (Fig. 12 bis 14), von dem aus dann mehr oder weniger regelmäßig ausgebildete Strahlen, Aeste, Federn, Finger in die vom Netzwerk eingeschlossene Ferritmasse hineinschießen, oft, indem sie sich selbst in Schichten ausbreiten, den Ferrit zur Schichtenbildung treibend. Fig. 11 läßt den Vorgang klar genug erkennen.

Die Ferritflächen machen bei schwacher Aetzung unter starker Vergrößerung fast immer den Eindruck einer körnigen Masse. Dieser Umstand läßt die Vermuthung aufkommen, daß diese Körnung durch Zusammensetzung (Zellenbildung) aus zwei verschiedenen Bestandtheilen entsteht. Ob der Perlit an sich nur körniges Gefüge hat, bin ich im Zweifel; diesen Zweifel habe ich in meiner Arbeit für Chicago zum Ausdruck gebracht, ich will aber mit Rücksicht auf den Raum hier diese Sache nicht nochmals wiederholen.*

Bei starker (langdauernder) Aetzung mit schwachen Aetzmitteln ist das Aussehen der Ferritflächen ein anderes. Die Körnung kann verschwinden und an ihrer Stelle können federartige, fingerförmige, astförmige Gebilde erscheinen. Beim Fortätzen des Ferrits kommen eben immer mehr die von unten her aus der Netzhülle in den Ferrit vorschießenden Auswüchse des Perlits zum Vorschein. Diese neu zum Vorschein kommenden Figuren des Perlits sind aber nicht mehr so scharf begrenzt als diejenigen, die in der ursprünglichen Schlißfläche lagen. Diese ursprünglichen, geschliffenen Aeste haben scharfe Ränder und ziemlich glatte Schlißflächen behalten, während die anderen unregelmäßige, höckerige und rundlichere Oberflächen aufweisen. Diese Zustände zeigen die Fig. 1 bis 8 und 11. Das von Osmond gelieferte Präparat war stark geätzt. Fig. 16 stellt eine stark mit schwacher Säure geätzte Fläche dar (Martinflußeisen). Die erhabene Brücke *a* ist ein Perlit-Rücken, in der ursprünglichen Schlißfläche liegend, bei *b* kommt ein durch Ätzen bloßgelegter Perlit-Höcker vor,

* „Mittheilungen aus den Versuchsanstalten“ 1893, S. 286 u. a.

während bei c noch ein Ferritrest in der Vertiefung zurückgeblieben ist.

Unmittelbar das Gebiet der Praxis beschreitend und in der Praxis entstanden ist die Arbeit von Sauveur über die Mikrostruktur von Stahl. Der Autor ist in einem besonderen Laboratorium beschäftigt, welches die South Chicago Steel Works für mikroskopische Untersuchung ihrer Producte eingerichtet haben. Sauveur hat ganz besonders das Studium des Kleingefüges der auf seinem Werke hergestellten Bessemerstahlschienen studirt und schickt seiner Arbeit hierüber zunächst eine Reihe von Sätzen voraus, die sich ihm im Laufe seiner Untersuchungen ergaben. Sie lauten kurz zusammengefasst, wie folgt:

1. Langsame und ungestörte Abkühlung von einem Hitzegrad gleich oder größer als χ erzeugt Krystallisation.

2. Ungestörte Abkühlung von einer Ausgangshitze, die niedriger als χ ist, ist nicht von einer Krystallisation begleitet.

2a) Stücke von Stahl, die bei einer Hitze geringer als χ fertiggestellt sind, nehmen kein krystallinisches Gefüge an.

3. Der Punkt χ ist veränderlich mit der chemischen Zusammensetzung des Stahls. Jede Beimengung (besonders Kohle und Phosphor) erniedrigt χ , und zwar in beträchtlich verschiedenem Mafse.

3a) Kohle, Phosphor und wahrscheinlich alle Beimengungen, wenigstens von gewissen Beträgen an, machen die Korngröße wachsen.

3b) Je reiner der Stahl, um so höher kann die Hitze bei der Fertigmachung sein, ohne grobe Krystallisation zu veranlassen.

4. Je höher der Hitzegrad ist, von dem aus der Stahl ungestört abkühlen konnte, desto größer ist das Korn bei einer gegebenen Zusammensetzung.

5. Je langsamer die Abkühlung geschieht, desto größer ist das Korn bei einer gegebenen Zusammensetzung.

5a) Fertige Stahlstücke werden an solchen Stellen, welche am heißesten bearbeitet wurden und deren Abkühlung langsamer erfolgte, ein größeres Korn zeigen.

6. Die Korngröße ist unabhängig von dem Betrage der Arbeit, welche das Material aufzunehmen hatte.

Sauveur leugnet die Einwirkung der mechanischen Bearbeitung ganz; „Arbeit als solche scheint keinen Einfluss auf das Korn des Stahls zu haben, und es ist schwer zu verstehen, wie eine Behandlung, die das Gefüge eines Metalls nicht ändert, seine physikalischen Eigenschaften ändern kann.“ Osmond und Sorby kamen zu ähnlichen Schlussfolgerungen; der erstere

sagt hierüber: „Bei hoher Hitze scheint die Pressung (Walzen, Schmieden) keinen andern Erfolg zu haben, als die Verhinderung der Entwicklung des Gefüges. Dr. Sorby hat gezeigt, dass das Korn des Eisens, insofern man jedes als ein Krystallindividuum auffassen kann, durch das Walzen nicht ausgezogen wird und deshalb gebildet sein muss, nachdem das Metall die Walzen verließ.“ Aus meinen eigenen Beobachtungen vermag ich mir ein endgültiges Urtheil noch nicht zu bilden, ich glaube aber, dass weitere Studien schliesslich doch zur Erkenntniss führen dürften, dass nicht allein die Abkühlungsverhältnisse ausschlaggebend für die Art des Gefüges und die Korngröße sind.* Ganz besonders wird es mir aber schwer, mich mit dem Gedanken vertraut zu machen, dass der Grad der mechanischen Bearbeitung keinen Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften haben soll. Mechanische Bearbeitung (Ziehen, Walzen, Hämmern) im kalten Zustande hat einen so entschiedenen Einfluss.** Wie hoch muss der Wärmezustand des Materials getrieben werden, damit dieser Einfluss verschwindet?

Im zweiten Theil seiner Arbeit theilt Sauveur seine Erfahrungen über das Kleingefüge der Stahlschienen (Bessemer) mit. Der Inhalt dieses Abschnitts wird allgemeines Interesse erregen, deswegen seien die Hauptsätze durch Wiedergabe von Abbildungen nach den mir vom Verfasser gütigst zur Verfügung gestellten Originalaufnahmen erläutert.

Ein geätzter Schienenquerschnitt zeigte nicht in allen Theilen das gleiche Gefüge. Dies sei gemäß den vorhin mitgetheilten 6 Gesetzen durch die verschiedene Wärme veranlasst, mit welcher die verschiedenen Theile des Querschnitts die Walzen verließen, und durch die ungleichmäßige Schnelligkeit in der Abkühlung. Dementsprechend zeigte sich am Außenrand kleineres Korn als im Innern, das heißer sei und langsamer abkühle. Größtes Korn sei in Kopfmittle, feinstes in den äußersten Fufsecken zu finden. Je schwerer bei gleicher chemischer Zusammensetzung des Materials das Metergewicht der Schienen, desto größer das Korn, weil schwere Schienen gewöhnlich heißer gewalzt werden als leichte.

Fig. 21 (Taf. XIV) zeigt Photographien (40/1), die an 21 Stellen einer gut heiß gewalzten Schiene von 80 lbs./Yard entnommen wurden. Fig. 22 bis 27 zeigen nebeneinander gestellt je drei Auf-

* Ich fand wenigstens im Stege der Schienen („Stahl und Eisen“ 1892, S. 414) das Gefüge deutlich parallel zu den Druckflächen geordnet. Leider habe ich damals keine Längsschnitte gemacht, so dass ich Sorbys Anschauung nicht controliren kann; für sehniges und blättriges Eisen passt sie nicht, indessen hat Sorby sie hierauf nicht ausdehnen wollen.

** Was übrigens Sauveur in der am Schluss wiedergegebenen Besprechung seiner Arbeit auch hervorhebt.

nahmen (70/1) aus einer kalt und einer heifs gewalzten Schiene, und zwar aus Kopfmittle, Kopfplanke und Fufsecke.

Solcher Wechsel im Gefüge müsse nothwendig einen Wechsel in den physikalischen Eigenschaften entsprechen. Die Schiene sei also durchaus kein gleichförmiger Körper; ganz besonders nicht, wenn die Schiene heifs gewalzt sei. Festigkeitsversuche ergaben:

Tabelle 2.

Festigkeitsversuche mit heifs- und kaltgewalzten Schienen.

Probeentnahme	Korngröfse µm in /µ (= 0,001 mm)		Bruch- festigkeit σ _B in kg/qmm		Dehnbar- keit* δ in %		Querschn- verminder. q in %	
	gewalzt = heifs	kalt	heifs	kalt	heifs	kalt	heifs	kalt
Kopfmittle . . .	148	86	69,6	71,0	15	20,5	20	23
Kopfplanke . . .	118	75	70,3	73,0	19	20	22	32,5
Fufsecke . . .	62	35	71,7	72,4	22,5	21	35	39

Auch die Tragfähigkeit und Ausdauerfähigkeit der Schienen seien abhängig von der Art des Gefüges. Einer idealen Schiene solle man also ein möglichst feines und gleichmäfsiges Korn geben. Theoretisch solle man also dahin streben, so kalt wie möglich zu walzen (aber nicht so kalt, dafs Brüchigkeit entstünde) und schnell abkühlen, oder die Schiene wieder erhitzen und von einem Punkte abkühlen lassen, von welchem aus das Metall nicht krystallisirt.

Ob diese theoretischen Erwägungen Sauveurs sich praktisch bewahrheiten, liefse sich kurzer Hand erweisen, wenn man eine Anzahl Schienen nach seinem Vorschlage herstellen und wenn man kalt gewalzte und wieder erhitze Schienen auf die Strecke legen und ihr Verhalten prüfen wollte. Mikroskopische und Festigkeitsuntersuchungen vor und nach der Inbetriebnahme würden die gewünschte Auskunft geben. Sauveur giebt in seiner Arbeit nicht an, dafs er sich durch nachträglichen Ausglühen und langsames Erkalten von Schienen- oder anderen Stahlstücken von der Richtigkeit dessen überzeugt habe, dafs das Gefüge nur durch den Endhitzeegrad und durch die Abkühlungsverhältnisse bedingt ist. Der Versuch ist einfach zu machen und sollte daher unternommen werden, weil die Sache immerhin eine praktische Bedeutung gewinnen könnte. Versuche mit kleinen Probestücken im Laboratorium können immer nur mit Vorsicht auf die Verhältnisse im grofsen übertragen werden und daher sollte man den Versuch im Hüttenwerk machen.

* Leider fehlen die Angaben über die benutzten Probestabformen. Diese spielen eine grofse Rolle bei Bestimmung von δ. Solange die Mafse nicht gegeben sind, sind die Zahlen δ = 22,5 und 21 % für Fufsecke nicht mit den anderen vergleichbar, weil angenommen werden mufs, dafs die Stäbe ganz andere Verhältnisse hatten.

Für auferordentlich anregend halte ich die Erfahrungen, welche Sauveur im dritten Abschnitt seiner Arbeit über die Beziehungen zwischen den physikalischen Eigenschaften des Stahls und dem Kleingefüge mittheilt.

Sauveur sieht in der Möglichkeit der Feststellung der mittleren Korngröfse eines Stahles mit Hülfe des Mikroskops einen wichtigen Fortschritt in der Aufklärung von Fällen, in denen das Material Fehler zeigte, die durch chemische Analyse und die Festigkeitsversuche nicht ergründbar sind. Er glaubt, dafs er bei Kenntnifs der chemischen Zusammensetzung und der mittleren Korngröfse sichere Schlüsse ziehen könne auf den Hitzeegrad, in welchem die Fertigstellung erfolgte. Sauveur schliesst sich der Bezeichnung Howes für die von Sorby angenommenen drei Bestandtheile an. Es wird interessiren, wie Sauveur die Anschauung dieser beiden Forscher zusammenfafst. Er sagt etwa:

Soweit das Mikroskop imstande ist, es zu erweisen, scheine aller nicht abgeschreckte Stahl sich aus Ferrit, Cementit und Perlit zusammenzusetzen. Ferrit ist Eisen frei von Kohle. Cementit ist Eisen mit Cementkohle, wahrscheinlich ein Carbid nach der Formel Fe₃C; es ist der harte Bestandtheil des Stahls. Perlit, wenn unter starker Vergröfserung (300/1) betrachtet, giebt sich als eine Mischung aus sehr dünnen abwechselnden Plättchen von Ferrit und Cementit im Verhältnifs von 2/3 Ferrit zu 1/3 Cementit zu erkennen.* Es hat perlmutterartiges (oder perlartiges — pearly) Ansehen, daher der Name. Es scheint, als wenn während langsamer Abkühlung Ferrit und Cementit sich so nahe als möglich vereinigen, indem sie einen Ueberschufs von Ferrit oder von Cementit hinterlassen, je nach Lage des Falles. — Wir haben gesehen, dafs jeder Stahl krystallisirt, wenn er ungestört von einer ausreichend hohen Hitze aus abkühlen kann. Dieses Gefüge ist, derb gesprochen, aus Körnern von Perlit zusammengesetzt, von denen jedes durch Ferrit (bei weichem oder mittelhartem Stahl) oder durch Cementit (bei hartem Stahl) umgeben ist. Ein unter irgend einem Winkel durch das Metall gelegter Schnitt zeigt ein netzförmiges Gefüge; der Perlit bildet die Maschen, und Ferrit oder Cementit bildet das Netzwerk.** Bei sehr weichem Stahl ist das

* Man sieht, wie auch hier eigentlich nur zwei Bestandtheile zu einer bestimmten Gruppierung zusammenstehend gedacht sind; der anderen Gruppierung dieser beiden an sich klar charakterisirten Bestandtheile giebt man den Namen Perlit (geschichteter Perlit Osmonds). Das Verhältnifs 2/3 Ferrit, 1/3 Cementit ist nach meiner Erfahrung nichts weniger als constant; man findet alle möglichen Verhältnisse.

** Nach meiner Erfahrung bildet aber die Thatsache, dafs das Innere des Netzes, die Masche, geschichteten Aufbau zeigt, die Ausnahme; die regelmäfsige Schichtung habe ich nur selten, das Verhältnifs 2/3 zu 1/3 aber fast gar nicht gefunden.

Korn sehr klein und der Antheil des Ferrit beträchtlich, aber man kann immer noch den Schnitt durch einen solchen Stahl mit einem Netzwerk mit sehr kleinen Maschen aus sehr dicken Fäden vergleichen. — Nun hängen die physikalischen Eigenschaften eines gesunden Stückes Stahl ab:

1. von dem Verhältniß des Perlit und Ferrit, oder Perlit und Cementit, das im Metall gegenwärtig (und dieses Verhältniß ist einzig beherrscht durch den Procentgehalt an Kohle); und
2. von der Korngröße, welche wiederum ein Ergebniß der chemischen Zusammensetzung und der Behandlung in der Hitze ist.

Diese Anschauungen veranlaßten Sauveur, den Zusammenhang zwischen Korngröße und Festigkeitseigenschaften an den von seinem Werke erzeugten Schienen zu studiren. Demgemäß hat er von einer großen Zahl von Schienen die mittleren Korngrößen mikrometrisch nach einem von ihm beschriebenen Verfahren (Zeichnung und Planimeter) festgestellt und mit den Festigkeitseigenschaften verglichen, indem er unter seinen Schienen nach deren Kohlenstoffgehalt Gruppen bildete, also nur Schienen verglich, bei denen der relative Gehalt an Perlit und Ferrit nicht zu sehr schwankte. Bei Stahl von mittlerer Härte ist der Betrag an Ferrit* sehr klein; die Körner sind in geschlossener Berührung und man kann daher die Ausmessung kürzen, indem man die Außenlinie aller im Gesichtsfeld ganz sichtbaren Körner zeichnet und ihren Gesamtflächeninhalt, auf 100fache Linearvergrößerung zurückgeführt, durch ihre Anzahl dividirt. Bei weichem Stahl ist diese Methode nicht anwendbar, und man muß dann eine größere Anzahl der einzeln und getrennt voneinander liegenden Körner jedes für sich ausmessen und ihre mittlere Größe berechnen.

Das von Sauveur angewendete Verfahren ist ein wenig umständlich; es läßt sich sicherlich vereinfachen und sehr wohl zu einer Art mikroskopischer Analyse ausbilden, wenn man erst über Natur und Zusammensetzung der beiden oder der drei Bestandtheile Ferrit, Perlit und Cementit mehr Beobachtungsmaterial und mehr Klarheit gewonnen hat. Deswegen möchte ich immer wiederholen, daß der Schwerpunkt der Arbeiten der Metallmikroskopiker sich auf die Aufklärung des Aufbaues und der Zusammen-

setzung dieser Hauptgegenstände ihrer Forschung richten muß.* Haben wir hierüber etwas mehr Klarheit, so kann man mit mehr Erfolg als jetzt das Mikroskop zur praktischen Ausnutzung im Hüttenbetriebe bringen. Denn es ist gar nicht schwer (namentlich an Hand von Musterpräparaten, deren Gefügeverhältnisse man vorher genau ausgemessen), durch einen einfachen Anblick und Schätzung nach dem Augenmaße den Antheil von Ferrit und Perlit festzustellen, ja selbst zugleich die mittlere Korngröße anzugeben. Diese Schätzungen wird man nach kurzer Uebung bis auf 5 Procent und vielleicht genauer ausführen. Daß man hiermit etwas erreichen kann, hat Sauveur durch seine Arbeiten gezeigt, wie aus Fig. 28 (S. 768) sich ergeben wird, in welche die Bruchfestigkeiten σ_B , die Dehnbarkeiten δ und die Querschnittsverminderungen q , nach wachsenden Korngrößen geordnet, eingetragen sind. Man wird zugeben müssen, daß das Fallen aller drei Größen mit scharf ausgeprägter Gesetzmäßigkeit vor sich geht und darf wohl die Ueberzeugung aussprechen, daß die Fortsetzung dieser Versuche uns einen wesentlichen Schritt weiter führen wird.

Aus meiner eigenen Arbeit über das mikroskopische Gefüge von Flußeisen in gegossenen Blöcken habe ich meine Anschauungen über den generellen Gefügebau in die vorstehenden Besprechungen bereits eingeflochten. Da diese Arbeit in den „Mittheilungen aus den technischen Versuchsanstalten“ 1894, Heft 6 ebenfalls erschienen ist, so wird sie etwaigen Interessenten leicht zugänglich sein, und ich kann mich wohl damit begnügen, der Raumersparniß wegen, ihren Inhalt hier kurz anzuführen.

Vom Bochumer Verein für Gußstahlfabrication waren mir im Jahre 1883 Brüche von Flußeisenblöcken zur Verfügung gestellt. Von diesen Blöcken liefs ich Scheiben von etwa 3 bis 5 mm Dicke von vollem Blockquerschnitt herstellen. Jede Scheibe wurde in vier Theile zerlegt, polirt und geätzt, so daß man das Gefüge eines viertel Blockquerschnitts freilegte; von einem andern Stücke wurden nebeneinander vier schmale Streifen entnommen, von denen der eine im ursprünglichen Zustande verblieb, der zweite an einem Ende weißwarm gemacht und dann abgeschreckt wurde, während der dritte gleichbehandelte in Kohlenlösch langsam abkühlen konnte; der vierte wurde hellrothwarm gemacht, dann gehärtet und von einem Ende her erhitzt, so daß dieses Ende schwachrothglühend wurde. Die Streifen wurden polirt und geätzt; dann wurden in regelmäßigen Abständen voneinander je 6 mikrophotographische Aufnahmen in etwa 20/1 gefertigt.

* Hier liegt, wie mir scheint, eine Verwechslung vor. Nach seinen Abbildungen Fig. 22 bis 23 kann Sauveur hier nichts Anderes, als den weißen Saum der Körner im Auge haben. Dieser würde aber, da er mit geradem Licht photographirte, nach meiner Definition (und auch nach aller meiner bisherigen Erfahrung mit ähnlichem Material) dem Perlit entsprechen. Man sieht hier wiederum, wie nothwendig eine Aufklärung der Anschauungen ist.

* Eine Grundlage ist ja schon durch die zahlreichen Forschungen über die verschiedenen Formen des Kohlenstoffs im Eisen gegeben; diese Forschungen werden vom Mikroskopiker auszunutzen sein.

Im ganzen sind 8 Stahlblöcke und zwar 3 Bessemer-, 2 Thomas- und 3 Martinblöcke verschiedener Härte untersucht. Von jedem Block ist ein Viertel des Blockquerschnitts als Bruchfläche und die geätzte Platte in nahezu natürlicher Gröfse abgebildet und daneben jedesmal die Abbildung der vier Streifen (nat. Gr.) gesetzt. Die Mikrophotographien aus jedem Block sind übersichtlich nebeneinander gestellt, so dafs man auf den 13 Tafeln die durch die oben geschilderten verschiedenen Behandlungsweisen erzeugten Gefügeänderungen mit einem Blicke übersehen und die charakteristischen Unterschiede zwischen den drei untersuchten Blockgattungen studiren kann.* Ohne die Abbildungen wird es nicht möglich sein, diese Unterschiede klar zu machen, deswegen möge hier der Hinweis auf die Veröffentlichungen in den „Mittheilungen“ genügen.

Bezüglich der Arbeit von Osmond habe ich ergänzend hinzuzufügen, dafs dieser sich seit längerer Zeit eingehend auch mit dem Studium der Veränderung des Gefüges durch Erhitzung und Abkühlung beschäftigte, seine Untersuchungen in planmäfsiger Weise mit verschiedenen Eisen- und Stahlarten durchführte und die anderweitig veröffentlichten Ergebnisse in seiner obengenannten Arbeit kurz wiederholte. Osmonds Arbeiten haben den Vorzug vor den meinigen, dafs er die Hilfsmittel hatte, die Hitzegrade, bei denen er arbeitete, mit Hilfe eines Le Chatelierschen Pyrometers genau festzustellen; ausserdem ist es ihm möglich, sich zugleich genaue Kenntnifs über die chemische Zusammensetzung seiner Objecte zu verschaffen. Bei meinen beschränkten Hilfsmitteln mußte ich mich leider damit begnügen, alle meine Proben möglichst genau gleich zu behandeln, mußte aber von der Messung der Hitzegrade und der Ermittlung der chemischen Zusammensetzung Abstand nehmen. Die gleichen Gründe sind es, weswegen ich mich den mikroskopischen Untersuchungen zu meinem Bedauern nicht in der Richtung widmen kann, die ich immer wieder als die richtige zu erkennen glaubte und als solche bezeichnete.

Im Laufe des vorigen Monats wurden im American Institute of Mining Engineers die hier behandelten vier Abhandlungen und die folgenden:

H. M. Howe: Behandlung des Stahls in der Hitze.

Alexandre Pourcel: Ausscheidungen in Stahl- und Eisenblöcken und ihre Folgen.

* Diese Unterschiede traten am auffälligsten bei den gehärteten Proben (Reihe 4) hervor. Wenn zahlreiche Wiederholungen dieser Versuche stets gleiche Ergebnisse liefern sollten, so darf man hoffen, dafs das Mikroskop für die Unterscheidung gewisser Flußeisensorten, hinsichtlich ihres Ursprungs, wird herangezogen werden können.

William R. Webster: Fernere Beobachtungen über die Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung und dem physikalischen Charakter des Stahls.*

einer gemeinsamen Besprechung unterzogen. Auf Wunsch der Redaction will ich hier kurz die mir wichtig erscheinenden Punkte herausholen; will dabei aber das auf die Mikroskopie Bezügliche vorweg nehmen, um die anderen Arbeiten und die hierauf bezüglichen Besprechungen besonders zu behandeln.

William R. Webster hat durch seine Arbeiten** gezeigt, dafs ein bestimmter Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung und Bruchfestigkeit des Eisens besteht, und dafs die letztere durch den Hitzegrad, in welchem das Material verwalzt und beeinflusst ist. Indem er also die Erfahrungen Sauveurs bestätigt und ihre Wichtigkeit anerkennt, erklärt er sich bereit, mit ihm gemeinsam eine grofse Zahl von Versuchen zu unternehmen und hierbei den Hitzegrad bei der Verarbeitung genau festzustellen.

R. A. Hadfield führt im Anschluss an Sauveurs Erfahrung, dafs die Gröfse der Dehnbarkeit und Querschnittsverminderung in ungehärtetem Stahl mit der Verminderung der Korngröfse wächst, an, dafs deutsche Stahlgüsse, welche gute Ergebnisse in der Zerreihsmaschine lieferten, ein auferordentlich grofses Korn im Bruchgefüge zeigten; dieselben Güsse sollen sich unter dem Fallwerk nicht so gut bewährt haben, wie Güsse mit feinerem Korn, obschon diese nicht so hohe Dehnbarkeit beim Zerreihsen geben. Persönlich ziehe er beim Kauf von Stahlgüssen den feinkörnigeren Stahl vor, da das feine Korn gewöhnlich anzeige, dafs beim Glühprocefs sorgsam verfahren sei. Der Gebrauch des Mikroskops für die Prüfung von Stahl müsse sich unzweifelhaft verbreiten und würde dem Stahlerzeuger einen grofsen Nutzen gewähren.

P. H. Dudley bezeugt der Arbeit von Osmond seine volle Anerkennung, giebt dann einige allerdings unscharfe und daher schwerverständliche Abbildungen von Schienenstahl in 50/1, auf Grund deren er auf die Abnutzungsverhältnisse der Schienen eingeht. Seine Erfahrungen haben ihn ebenfalls veranlafst, auf die Erzeugung von Schienen mit feinem Korn im Kopf hinzuwirken. Es sei mehr als zehn Jahre her, dafs er einen breiten dünnen Kopf für Schienen von schwerem Profil einführte. Die Walzenpressung und schnelle Abkühlung erzeugten dann ein feineres und gleichmäfsigeres Gefüge im Kopf, als es bei hauptsächlich Schienen die Regel sei. Während der letzten 9 Jahre habe eine Eisenbahn 80 000 t seines Profils im Hauptgeleise im Betrieb, und trotz der Erhöhung der Radbelastungen um mehr

* „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 2, S. 61.

** „Transact. Americ. Inst. Ming. Engs.“ XXI, S. 766.

als 50 % sei die Verminderung der Ausdauer sehr gering. Diese Erfahrung habe dahin geführt, daß nunmehr das Profil der Haupttypus geworden sei.

Man wisse längst, daß das wachsende Einheitsgewicht die Schwierigkeit, feines Gefüge im Kopf zu erzeugen, vermehre. Er habe, um in einem seit 1890 von der Boston-Albany R. C. angenommenen 95pfündigen Profil ein feines Gefüge zu sichern, folgende Zusammensetzung vorgeschlagen:

C = 0,60; Mn = 0,80 bis 0,90; Si = 0,10 bis 0,15; P nicht über 0,06 und S nicht über 0,07.

Obwohl große Zweifel ausgesprochen wären, ob es möglich sein würde, bei so hohem Kohlengehalt die Zähigkeit zu sichern, habe man im fertigen Material dennoch eine unerwartete Zähigkeit gefunden. Die Enden hielten die Fallprobe unter einem Bärgehalt von 800 kg bei 6 m Fallhöhe aus und brachen selten; Hunderte hielten 2 bis 4 Schläge von 9 m bei 1,2 m Freilage aus. Dabei gab der Fuß an der stärksten gekrümmten Stelle 16 bis 18 % Dehnung auf 25 mm Länge. Zur Zeit seien mehr als 150 000 Tons dieser hochgekohlten Schienen mit Einheitsgewichten von 60, 65, 70, 75, 80, 95 und 100 Pfund, hiervon über $\frac{9}{10}$ über 70 Pfund schwer, im Betriebe. Der Kohlegehalt sei in den leichteren Profilen etwas geringer und in den 100 pfündigen etwas größer als vorhin angegeben. Trotz sehr hoher Kälte sei in 1892 bis 1893 von 75 000 Tons keine Schiene gebrochen.

Das Gefüge aller Profile werde jetzt einem vergleichenden Studium unterworfen, und da die gleichen Profile in vielen Hüttenwerken nach verschiedenen Methoden hergestellt würden, so gebe es ein weites Feld für die Forschung. Praktisch dürfe das Gefüge (? Bruch-) der Blöcke nicht vernachlässigt werden, indem seine Dichtigkeit und Gleichmäßigkeit ebenso wichtig sei als ein gutes Kleingefüge. In Kürze müsse Dudley sagen, daß seine Studien ihn befähigt hätten, das Gefüge und die Zähigkeit des Metalls gleichzeitig zu verbessern. Redner macht sodann einige Bemerkungen über mikroskopische Technik, die hier übergangen seien.

Albert Sauveur spricht zunächst über ähnliche Fragen und sagt dann, daß er angenommen habe, daß der Cementit und der harte Bestandtheil des Perlit das gleiche Carbide am Eisen (wahrscheinlich Fe_3C) sei, daß er aber Osmond beistimme, daß viel mehr Beweise zur Feststellung dieser Thatsache nöthig seien. Bis dahin jedoch solle man die Hypothese annehmen, erstens weil sie sehr gut die Gefügeverhältnisse der verschiedenen Stahlarthen aufkläre; zweitens, weil für ihre Richtigkeit ebensoviel, wenn nicht mehr Gründe, sprächen als für das Gegentheil, und drittens, weil sie einfach sei und die Bildung

nur eines Carbid* von Eisen in allen nicht abgeschreckten Stahlarthen voraussetze.

Er habe noch die Aufmerksamkeit auf die Uebereinstimmung seiner Schlusfolgerungen mit denen Osmonds zu lenken. Letzterer sage, daß die Hitze, den Perlit vermehrend, mehr und mehr dahin strebe, große und regelmäßige Polyeder zu erzeugen; er sage in seinem Satz 4** das Gleiche. Indem er von mittelhartem Stahl spreche, sage Osmond, daß schnelle Abkühlung die Entwicklung des Gefüges verhindere und so ein feineres Korn veranlasse; in seinem Satz 5 sage er, Sauveur, das Gleiche. In seinem Satz 6 sage er, daß die Bearbeitung an sich keinen Einfluß auf die Korngröße habe; Osmond stimme dem bei, aber nur, wenn das Metall in einer verhältnißmäßig hohen Wärme fertig gemacht würde. Wenn dagegen die Walz- oder Schmiedearbeit bis auf niedrigere Hitzegrade erstreckt würde, dann solle nach Osmond die Gefügebildung beeinflusst sein. Seine eigene Bemerkung solle sich allerdings auch nur auf Bearbeitung im heißen Zustande beziehen; die Hitzegrade, an die Osmond denke, müsse man schon als Kaltbearbeitung bezeichnen. Er habe mit besonderem Vergnügen gelesen, daß auch Osmond zu Gunsten des Gebrauches des Mikroskops dieses als ein Hilfsmittel bezeichne „für die Wiedererkennung der Wärmebehandlung, welcher der Stahl ausgesetzt war“, also auch als Mittel zur Erkennung schlechter Behandlung, und das sei einer der Hauptpunkte, welche er in seiner Arbeit hervorzuheben wünsche.

H. M. Howe ging mit Rücksicht auf einige Unterstellungen und die Kritik, die in meiner eigenen Arbeit enthalten seien, auf die im Voraufgehenden vielfach besprochenen Bezeichnungen für die Gefügeelemente ein und sagte, daß er die von ihm in Vorschlag gebrachten kurzen Namen langen, schwer verständlichen, sich nicht deutlicher ausdrückenden und auch nicht zutreffenderen Phrasen vorziehen müsse, weil es nothwendig sei, kurze Schlagworte zu besitzen, um sich schnell und klar verständlich zu machen. Man müsse sich erinnern, daß auch in der frühesten Geschichte der Mineralogie zuweilen unrichtige Namen gegeben und zuweilen zwei Klassen von Mineralien ungenügend unter einem Namen gruppiert seien; aber die Irrthümer und die Verwirrung, welche durch solche Bezeichnungsweise veranlaßt seien, wären bedeutungslos und kämen nicht ins Gewicht gegen die Vortheile, die kürzere Namen in der Mineralogie gewährt hätten. Auch er könne die in Vorschlag gebrachten kurzen Namen nur für vorläufige halten.

* Meiner Ueherzeugung nach dürfte sich ergeben, daß dies nicht zutrifft; aber das thut der Anwendbarkeit der Theorie bis auf weiteres keinen Abbruch.

** Siehe weiter oben.

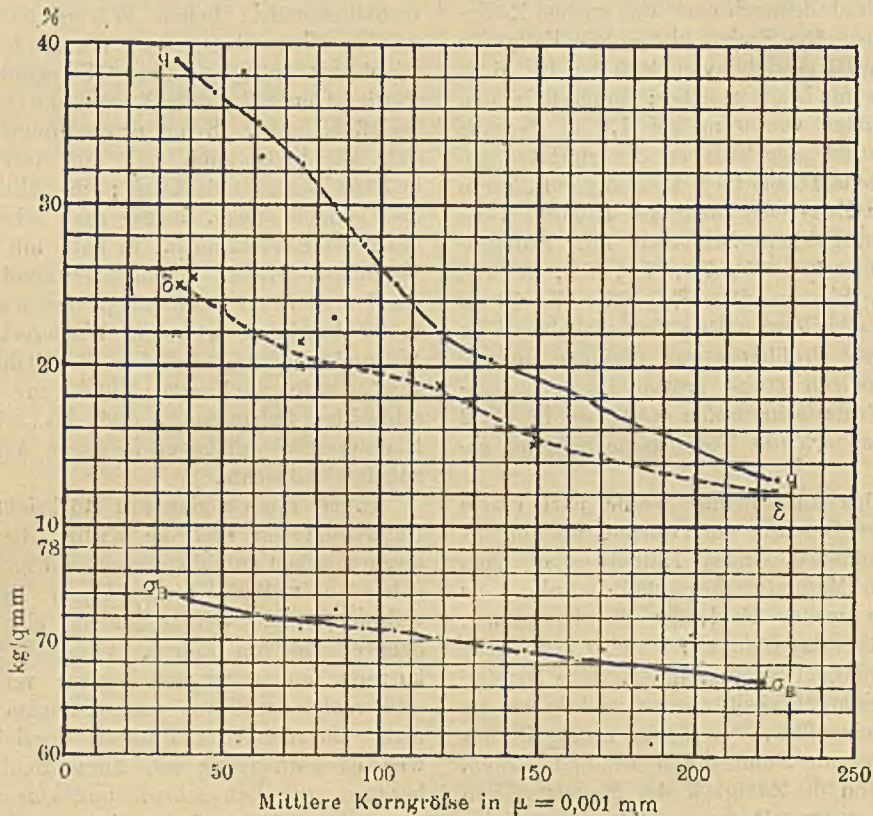
Wie ich schon früher anführte, gebe ich ihm in seinen Anschauungen recht und schliesse mich ihm durchaus an, wenn man mit diesen Namen feste Begriffe verbindet, die die Wiederfindung der bezeichneten Gefügeelemente nach bestimmten mikroskopischen oder mikrochemischen Merkmalen Jedermann unzweifelhaft gestattet. So wie die Sachen aber heute liegen, läßt sich un schwer erweisen, daß es für die vorgeschlagenen kurzen Bezeichnungen bereits fast ebensoviele Auslegungen giebt, als Metallmikroskopiker, und dieser Zustand wird erst verschwinden, wenn

Ein junges Pferd muß Zeit zur Kräftigung und zur Entwicklung seiner Glieder haben, wenn aus ihm ein tüchtiges Zugthier werden soll.

Wenn Wedding in seinem Bericht über die praktische Verwendung der Mikroskopie des Eisens, „Stahl und Eisen“ 1893, S. 974, die Arbeiten Sauveurs mir entgegenhält, so muß ich ihm bei aller Hochachtung und Schätzung dieser erfolgreichen Arbeit sagen, daß bei ihr im Grunde genommen die eigentliche mikroskopische Forschung, die Feststellung oder Benutzung der mikroskopischen oder mikrochemischen

Fig. 28. Abhängigkeit der Festigkeitseigenschaften von der mittleren Korngröße.

σ_B = Bruchfestigkeit kg/qmm, δ = Dehnbarkeit %, η = Querschnittsverminderung %.



meine hier wiederholte Forderung der Vertiefung der rein mikroskopischen Forschung erfüllt ist. Denn wenn Howe schliesslich geradeswegs zum Ausdruck bringt, daß wir die Metallmikroskopie nicht ihrer selbst wegen studiren, sondern um einen Schlüssel für die physikalischen Eigenschaften zu erlangen, so muß ich ihm, wie ich es wiederholt Wedding gegenüber that, entgegen halten, daß wir viel schneller vorwärts kommen und die Metallmikroskopie schneller zu einer segensbringenden Hilfsquelle für den Hüttenmann machen würden, wenn wir sie eine kurze Weile ernstlich ihrer selbst willen betreiben und sie nicht sofort vor den Lastwagen spannen würden.

Merkmale der Gefügeelemente und der kleinsten Theilchen, sehr nebensächlich in Frage kommt. Die verdienstvolle Arbeit Sauveurs über den Einfluß der Korngröße auf die Festigkeitseigenschaften würde zu ganz gleichen Ergebnissen geführt haben, wenn nur eine rein mechanische Ausmessung der Korngrößen mit Hülfe des Mikroskopes erfolgt wäre. Der praktische Erfolg dieser Arbeit, den ich mit Freude begrüße, weil er in ernster, fleißiger Arbeit errungen ist, kann mich nicht davon abhalten, immer wieder darauf zu verweisen, daß wir zuerst in die Tiefe gehen müssen, um uns als Mikroskopiker über das Wesen der Elemente klar zu werden, mit denen

wir uns beschäftigen. Die Folgen der übereilten Anpreisung der Benutzung des Mikroskops werden, wenn ich recht sehe, nicht ausbleiben.

So erfreulich die Thatsache ist, daß man in Amerika in den Stahlwerken die Metallmikroskopie bereits praktisch auszunutzen sucht und ihr bescheidene Räume und Mittel eingeräumt hat, so kann ich mich doch auch in diesem Punkte nicht so weit begeistern, das von mir auf diesem Gebiete in Amerika Gesehene für außerordentlich vollkommen und herrlich zu halten. Die Leistungen in der Metall-Mikrophotographie sind, ganz allgemein gesprochen, weit entfernt davon, als befriedigend gelten zu können. Wir sind zur Zeit überhaupt noch nicht imstande, mittels der Photographie nur alles das abzubilden, was unser Schliß zeigt.* Das kann man in jeder Veröffentlichung und an fast allen Originalphotographien sehen, die man zu Gesicht bekommt. Mit eigensinnigem Festhalten an einseitigem Verfahren wird man auch auf diesem Punkte nicht vorwärts kommen, sondern allein durch eifriges Studium und durch die That. Ich bin daher auch keinen Augenblick zweifelhaft, daß fast alle Mikrophotographen, denen ernstlich an stetigem Fortschritt gelegen ist, sich durch Ausprobieren von der Nützlichkeit veränderlicher Beleuchtung und der soliden Aufstellung des Apparates überzeugen werden.**

* Und doch sollten die Platten bei größerer Geschicklichkeit und vollkommener Beleuchtung unter Umständen mehr leisten als das Auge. Ob zur Zeit nicht die Zeichnung in vielen Fällen verständlicher ist als die Photographie, darf ich dem Urtheil des Lesers überlassen (vergl. Fig. 1 bis 8 und 11 bis 19).

Nachtrag: Die Figuren 11 bis 19 sind leider nicht unmittelbar nach den Originalzeichnungen, sondern nach nicht ganz vollkommenen Photographien von diesen Zeichnungen hergestellt.

** Dr. R. Neuhaufs, ein Mann, der unzweifelhaft berechtigt ist, in diesen Dingen ein Wort zu reden, drückt sich wie folgt aus (S. 202): „In früheren Kapiteln wurde wiederholt darauf hingewiesen, daß die beste Einstellung beim Einsetzen der Kasette in den Apparat verloren geht, wenn Camera und Mikroskop auf demselben Laufbrett befestigt sind. Hier schafft nur eine Säge Abhilfe.“ Und S. 9: „Hätte einer der Herren sich der Mühe unterzogen, diese Behauptung auf ihre Richtigkeit zu prüfen, so wäre manche Platte und manche kostbare Stunde nicht unnöthig vergeudet

Einen Punkt aus Weddings Bericht muß ich hier noch berühren, weil er zu Mißdeutungen Anlaß geben könnte, wenn er unwidersprochen bleibt. Er sagt S. 375 bei Gelegenheit der Besprechung der Arbeit Sauveurs: „In einem besonderen Abschnitt wird das Kleingefüge der Eisenbahnschienen behandelt, und es wird dasselbe gefunden, was ich seinerzeit (vergl. „Stahl und Eisen“ 1891, S. 879) aus der Beobachtung von Goliathschienen gefolgert hatte, daß nämlich im Innern des Kopfes das Gefüge gröber und lockerer wird. Diese, vielfach angegriffene Angabe dürfte durch die vorliegende Arbeit außer Zweifel gestellt sein.“

Es würde überflüssig gewesen sein, wenn sich jene von Wedding angeführten Angriffe wirklich auf diesen Punkt bezogen hätten, denn das war ohne mikroskopische Untersuchung bereits allgemeine Ueberzeugung, daß das Korn nach dem Innern hin gröber wird. Nur seine Behauptung, daß in dem Kopf der Goliathschiene sich die von ihm beschriebene ringförmige Zone finde, daß diese eine Gefügeeigenthümlichkeit der von ihm untersuchten Schiene sei sowie das Vorhandensein der von ihm vermeintlich gefundenen Poren, sammt den auf diese Umstände aufgebauten Schlußfolgerungen, habe ich als Irrthümer, die durch unzulängliche Arbeit des Schleifers und des Mikroskopikers entstanden sind, nachgewiesen. Ich glaube den schlagenden Beweis erbracht zu haben, daß Wedding das wahre Gefüge seines Objectes überhaupt gar nicht bloßgelegt hat; vergl. „Stahl u. Eisen“ 1892, S. 406 u. 530. In seinen Erwiderungen S. 478 u. 531 ist Wedding den thatsächlichen Gegenbeweis gegenüber meinen sachlichen Widerlegungen bis heute schuldig geblieben. Die versuchte Deckung mit den Arbeiten Sauveurs ändert an dieser Thatsache nichts.*

worden.“ Lehrbuch der Mikrophotographie, von Dr. Richard Neuhaufs. Braunschweig 1890, Harald Bruhn.

* Anmerkung der Redaction: Eine Einigung der HH. Prof. Martens und Dr. Wedding über die sich gegenüberstehenden Ansichten herbeizuführen, ist der Redaction nicht gelungen. Auf Wunsch derselben unterbleibt in den Spalten dieser Zeitschrift zunächst eine Fortsetzung der Besprechung über diese Streitfrage.

Das Benardosse elektrische Schmelzverfahren.

Von Ingenieur F. C. Mehrtens in Remscheid.

Seit einem Jahrzehnt hat die Anwendung der Elektrizität auf dem Gebiete der Metallbearbeitung einen gewaltigen Aufschwung genommen, und obwohl man es erst vor ungefähr 10 Jahren versuchte, die in dem Voltaschen Lichtbogen entwickelte außerordentlich hohe Wärmemenge

zum Schmelzen von Metallen industriell zu verwerten, giebt es heute schon Werkstätten, deren Produktionszweige fast ausschließlich auf der elektrischen Metallbearbeitung beruhen.

Viele neue Verfahren zur elektrischen Metallbearbeitung sind in den letzten Jahren patentirt

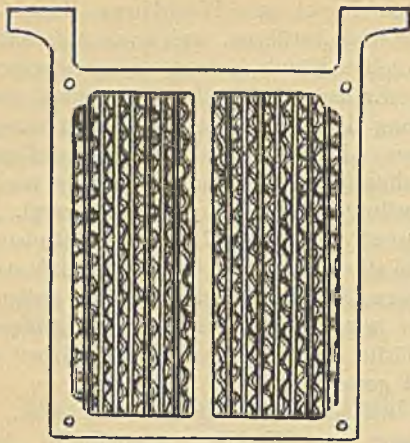


Abb. 1.

worden, aber die meisten haben nie eine praktische Durchprobung erfahren. Eins von den wenigen, welches vielleicht eine Zukunft und sich auch bereits bei uns eingebürgert hat, ist das dem Russen Nic. v. Benardos im Jahre 1885 patentirte elektrische Schweiß- und Schmelzverfahren. Es besteht hauptsächlich darin, daß die zu vereinigenden Metallstücke aneinander geführt und mit dem positiven Pol einer Dynamomaschine verbunden werden, während der negative in einem Kohlenstift endet, welcher in einer Zange gehalten, den beiden Arbeitsstücken genähert wird und dadurch den Lichtbogen herstellt. In der von letzterem erzeugten Hitze werden die Metallstücke ins Schmelzen gebracht und so vereinigt.

Dies Verfahren wurde vor einigen Jahren von einer deutschen Gesellschaft zuerst in Tegel bei Berlin praktisch angewendet, es diente daselbst zur Ausführung von Reparaturen, Flickarbeiten an Dampfkesseln, Blecharbeiten u. s. w. Später wurde die ganze Einrichtung von einem größeren Eisenwerk in Westfalen (Schwelm) übernommen und zwar zu dem Zweck, das Nieten von Metall, namentlich von schmiedeisernen Gefäßen, Fässern, Reservoiren aller Art, welche als Specialität in dem Werk ausgeführt werden, durch Schweißen mittelst des elektrischen Lichtbogens zu ersetzen. Es ist dies dem Werke auch bis heute soweit gelungen, daß die Verbindung der Bleche nicht nur vollkommener und solider ist, sondern sich auch wesentlich billiger stellt als durch Nietung.

In der ersten Zeit hatte man allerdings mit zahlreichen Mißerfolgen zu kämpfen, denn das

Benardossche Verfahren hat den einen, wie es scheint, unheilbaren Fehler, daß die Wärmewirkung des Stromes nur sehr schwierig regulirt werden kann und infolgedessen die zusammenschmelzenden Arbeitsstücke leicht verbrennen, denn die Temperatur des im Lichtbogen geschmolzenen Metalls erreicht 3- bis 4000 Grade. An ein langsames Erwärmen von der Roth- zur Weißgluthhitze ist gar nicht zu denken, denn in demselben Augenblick, wo der Lichtbogen entsteht, ist das Eisen auch vom festen in den flüssigen Zustand überführt, es schmilzt sofort wie Wachs.

Die Wirkung des Lichtbogens ist, ähnlich wie diejenige der Stichflamme eines Gaslöthapparates, eine nur örtliche, nur die im Lichtbogen befindlichen Metalltheile werden geschmolzen, während die der bearbeiteten Stelle entfernter liegenden Theile verhältnißmäßig nur wenig erwärmt werden. Das flüssig gewordene Metall wird daher, sobald der Lichtbogen abgezogen ist, sofort wieder starr.

Die richtige Handhabung und Führung des Lichtbogens machte daher anfänglich viel Schwierigkeiten, dazu kam noch, daß die Augen der Arbeiter durch die intensiven Lichtentwicklungen und Wärmeausstrahlungen angegriffen wurden; es mußten besondere Schutzvorrichtungen angewendet und der Lichtbogen dem Auge des Arbeiters durch tiefdunkles Glas verdeckt werden, wodurch der Vorgang im Lichtbogen schwer zu verfolgen ist.

Das elektrische Schmelzverfahren, welches auf der Erzeugung eines starken Lichtbogens beruht, erfordert in dem vorerwähnten Werk bei 4 bis 5 Schmelz- oder Arbeitsplätzen etwa 70 HP. Das bekannte Thomsonsche Verfahren würde dadurch bei weitem überflügelt, wenn es

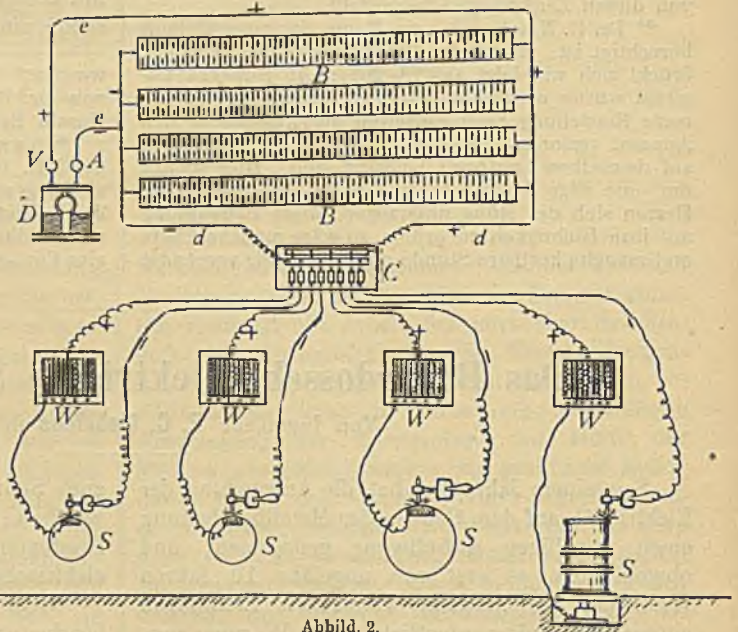


Abb. 2.

nicht an dem schon genannten unheilbaren organischen Fehler litte, und dieser ist die Schwierigkeit, den Lichtbogen ganz nach Wunsch reguliren zu können, dessen hohe Temperatur herabzusetzen.

Um nun für die verschiedensten Arbeitsstücke die Stromstärke und Spannung einigermaßen reguliren zu können, hat man in den Werken, welche mit dem Benardosschen Verfahren arbeiten, folgende Einrichtung getroffen:

Eine Dynamomaschine von rund 65 Volt und 700 Ampère, die durch eine Dampfmaschine von etwa 80 HP getrieben wird, erzeugt während des ganzen Tages unausgesetzt Elektrizität, welche in einer großen Accumulatorenatterie, die aus mehreren parallel geschalteten Gruppen mit gleichviel hintereinander, unter sich ganz gleichen Zellen besteht, aufgesammelt wird. Durch zweckmäßige Schaltvorrichtungen kann man nun eine beliebige Anzahl von Accumulatoren verwenden und dadurch die Spannung bei der Arbeit regeln. Die Regulirung richtet sich immer nach der Stärke der zu verbindenden Bleche.

Jede beliebige Accumulatorenart ist natürlich nicht für Schweiß- und Schmelzzwecke zu gebrauchen, weil die Ladung und namentlich die Entladung meist mit hohen Stromstärken erfolgt. Der elektrolytische Vorgang, auf dem ja die Wirksamkeit der Accumulatoren beruht, muß sich mit großer Geschwindigkeit vollziehen können, ohne daß Schaden an den Apparaten verursacht wird. Die von Benardos für seine Zwecke hergestellten Accumulatoren zeichnen sich dadurch aus, daß während der Ladung und Entladung eine rasche Abwicklung der elektrolytischen Vorgänge stattfinden kann. Benardos hat dies dadurch erreicht, daß er in einem kräftigen, widerstandsfähigen Bleirahmen abwechselnd schräg nach oben gewellte und einfach glatte Streifen in großer Zahl einlöthete, wie Abbild. 1 zeigt.

Die Flüssigkeit (verdünnte Schwefelsäure) umspült die im Gefäß befindlichen Bleigitter nicht nur von den Seiten, sondern fließt auch hindurch. Jeder Accumulator besteht aus 9 Bleigittern, wovon 4 Stück positiv und 5 Stück negativ sind.

Nehmen wir nun an, der Strom der Dynamomaschine würde in eine Accumulatorenatterie, welche aus 30 parallel geschalteten Gruppen oder Serien von je 40 Zellen bestände, hineingeleitet. Es sollen nun 2 Kesselbleche von 10 mm Stärke miteinander verbunden werden, zu diesem Zweck werden die positiven Pole der 20. Zelle von je 15 der parallel geschalteten Gruppen mit dem Arbeitstisch, auf welchem die Schmelzung vor sich gehen soll, verbunden, der negative Pol geht zu einem durch Halter oder Zange in der Hand geführten Kohlenstab. Berührt man nun mit der Spitze des Kohlenstabes nur für einen Augenblick die zu bearbeitenden Metalle und entfernt den Kohlenstab sofort wieder etwas,

so entsteht zwischen Kohle und Metall ein Lichtbogen, der das Metall an der Berührungsfläche sofort zum Schmelzen bringt. Merkt man, daß die Wirkung nicht stark genug ist, so nimmt man noch eine oder zwei Gruppen hinzu, wird dagegen der Lichtbogen öfter unterbrochen, so daß er erlischt, so nimmt man in jede der parallel geschalteten Gruppen eine größere Anzahl von hintereinander geschalteten Zellen. Das Gegenheil ist natürlich der Fall, wenn der Strom zu stark ist und das Metall zu sehr siedet und verbrennt. Um den Strom an den einzelnen Arbeitsplätzen noch besser reguliren zu können, werden in den Stromkreis noch Widerstände eingeschaltet, welche aus Drahtwindungen bestehen und ganz nach Belieben verändert werden können.

Abbild. 2 zeigt das Schema einer elektrischen Schmelzwerkstatt nach dem System Benardos. Es sind hier 4 Arbeitsplätze vorgesehen. Der Strom der Dynamomaschine *D* wird den Accumulatoren *B* durch die Leitungsdrähte *ee* zugeführt. Die Kabel *dd* führen den Strom von den Accumulatoren zum Hauptschaltbrett *C* und von hier aus wird der Strom nach den 4 verschiedenen Arbeits- oder Schweißplätzen *S* geleitet. Jeder Arbeitsplatz hat einen im Stromkreis liegenden, durch Stöpsel regulirbaren Widerstand *W*.

Drei der Arbeitsplätze veranschaulichen das Zusammenschmelzen der beiden Enden von vorher gerollten Blechmänteln für eiserne Fässer, die vierte dagegen das Verschmelzen des eingesetzten Bodens mit dem Mantel.

Bei ersteren werden die dem jeweiligen Durchmesser der Fässer entsprechend rund gewalzten Mäntel auf eine gußeiserne Schiene geschoben und ihre Enden mit Klammern auf derselben befestigt. Die Schienen werden dem Radius der Fässer gemäß oben abgerundet.

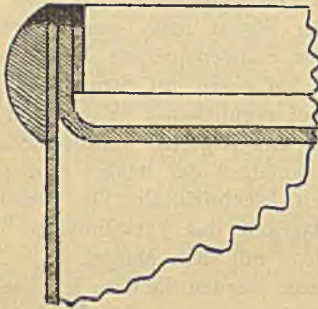
An jeder Schmelzstelle sind zwei Arbeiter thätig, von denen der eine den Lichtbogen führt, während der andere das noch in Schweißhitze befindliche Metall mit dem Hammer bearbeitet, um eine möglichst dichte, porenfreie Schweißnaht zu erzielen. Diese Arbeit geschieht abwechselnd. Der Schweißproceß selbst wird öfter unterbrochen, weil es nicht gut möglich ist, das sehr schnell erkaltende Metall dicht zu hämmern. Deshalb wird immer nur ein Stück von ungefähr 10 cm Länge geschmolzen und, sobald der Lichtbogen abgezogen, im flüssigen oder weichen Zustande bearbeitet. Um einem Verschwächen der Schweißnaht vorzubeugen, werden vorher kleine Blechstreifen aufgelegt und mit verschmolzen.

Beim Verschmelzen der Böden mit dem Mantel wird einfacher verfahren und ist hierzu nur ein Arbeiter erforderlich, weil der Rand des Fasses nicht mit dem Hammer bearbeitet zu werden braucht. Die beiden Böden werden stramm ohne jegliche Dichtung in den Fasmantel eingesetzt, hierauf Versteifungsringe von außen warm

aufgesetzt und das Fafs auf eine langsam rotierende Drehscheibe gestellt, welche mit dem positiven Pol verbunden ist. Der Arbeiter hat nun weiter nichts zu thun, als den Lichtbogen richtig zu führen.

Mantel, Boden und Versteifungsring werden einfach miteinander verschmolzen, wie Abbild. 3 zeigt. Die Schweißung ist fast immer eine absolut dichte. Um einen besonders starken und widerstandsfähigen Fafsrand zu erzielen, wird noch im inneren Bodenrand ein Bandeisenring eingelegt und mit verschmolzen.

Für solch rohe Arbeiten, wie die Herstellung eiserner Fässer u. s. w., sowie zum Ausbessern von Schönheitsfehlern in Gufsstücken von Eisen und Stahl hat sich das Benardossche Verfahren ganz gut bewährt, für eine rationelle Metallbearbeitung aber, namentlich für Metalllegirungen, dürfte es so lange keine Zukunft haben, als man es nicht in der Hand hat, die Temperatur des Lichtbogens für jeden bestimmten Zweck beliebig reguliren zu können.



Abbild. 3.

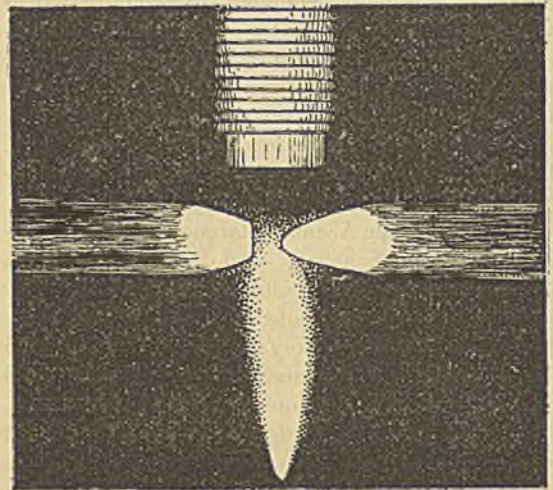
Aus den zahlreichen Versuchen, welche zwecks Regulirung gemacht worden sind, ist kein verwendungsfähiges Verfahren für allgemeine Metallbearbeitung hervorgegangen, eine Ausnahme dürfte nur das Verfahren sein, den Lichtbogen mit Hilfe eines Elektromagneten abzulenken und denselben als Stichflamme zu verwenden. Diese Verwendung des magnetisch abgelenkten Lichtbogens ist an sich im Princip schon sehr alt und unter dem Namen „magnetisches Gebläse oder elektrisches Löthrohr“ bekannt; man versteht darunter eine Vorrichtung, bei welcher dem Lichtbogen ein kräftiger Magnet genähert wird, wodurch der Lichtbogen zur Seite geblasen wird und in einer spitzen Zunge ausläuft, ähnlich wie die Stichflamme eines Löthapparates.

Verschiedene Apparate dieser Gattung sind hergestellt worden, sie haben aber, wie es scheint, keinen Eingang in die Praxis gefunden. Aller Wahrscheinlichkeit nach war Benardos der Erste, welcher das magnetische Gebläse anwendete.

Erst vor sehr kurzer Zeit ist es nun Herrn Dr. H. Zerener nach vielen Bemühungen gelungen, ein elektrisches Schweiß- und Löth-

verfahren auszubilden, welches es ermöglicht, den Lichtbogen für die Zwecke der Metallbearbeitung vollständig in der Gewalt zu behalten und die Temperatur desselben ganz nach Wunsch zu reguliren. Das Verfahren beruht ebenfalls auf dem Princip der Ablenkung des Lichtbogens durch einen Elektromagneten.

Während Benardos versuchte, (ohne Erfolg) die Einwirkung des Magneten auf den Lichtbogen unter der Stelle, an welcher derselbe gezogen wurde, anzuordnen, ging Dr. Zerener von der physikalischen Thatsache aus, daß der Einfluß des Elektromagneten sich nicht geltend macht in der Richtung seiner Kraftlinien, sondern in



Abbild. 4.

der Richtung seiner Molecularströme, d. h. in der Richtung seiner Drahtwindungen. Es kam also darauf an, die Kraftlinien des Lichtbogens unter den Einfluß von Molecularströmen bestimmter Richtung zu bringen.

Nach einem im Verein zur Beförderung des Gewerbflusses von Dr. Zerener gehaltenen Vortrag* ist ihm dies dadurch gelungen, daß er die Pole eines hufeisenförmig gebogenen Magneten zu beiden Seiten eines Lichtbogens anordnete, und zwar derart, daß die Kraftlinien des Lichtbogens — in einer Ebene — rechtwinkelig zu den magnetischen Kraftlinien liegen. Die Polflächen der Magnete haben den Lichtbogen zwischen sich und können ihre volle Wirkung auf denselben ausüben. Der Lichtbogen wird infolgedessen der Richtung der stromdurchflossenen Drahtwindungen entsprechend abgelenkt.

Nun war es möglich, Apparate zu construiren, bei denen der Lichtbogen in Gestalt einer Stichflamme nach einer bestimmten Richtung, nämlich senkrecht zu seinen Kraftlinien, nach unten abgelenkt wurde.

* Sitzungsbericht vom 2. October 1893, Berlin.

Abbild. 4 veranschaulicht die Wirkung des Elektromagneten.

Die von Dr. Zerener erfundenen regulirbaren Apparate oder Schweißlampen sind folgendermaßen construiert: Beide Kohlen sind in der Richtung ihrer Achse horizontal beweglich angeordnet und zwar so, daß der Lichtbogen immer an derselben Stelle bleibt. Dies wird dadurch erreicht, daß die beiden Kohlenhalter auf einer Leitstange und einer Schraubenspindel, die mit Rechts- und Linksgewinde versehen ist, einander genähert oder entfernt werden. Der Antrieb erfolgt mittels eines konischen Räderpaares durch die Welle von dem Anker des Regulierungsmotors, welcher sich je nach der Stromwirkung rechts oder links herumdrehen kann. Der eine Schenkel eines kleinen Elektromotors liegt mit wenig dicken Windungen im Hauptstromkreis, der andere mit vielen dünnen Windungen im Nebenschluß. Die Windungszahlen und Widerstände sind nun so gewählt, daß bei normalem Lichtbogen nur ein langsames Drehen des Ankers erfolgt, welches beide Kohlen entsprechend dem Abbrand derselben nähert, so daß die Entfernung der Kohlenspitzen constant bleibt; je nachdem nun die Wirkung des einen oder andern Magnetschenkels verstärkt wird, erfolgt nach Bedarf langsames Drehen, Stillstand oder Umkehr der Bewegungsrichtung. Der hufeisenförmige Ablenkungsmagnet umgibt mit seinen beiden Polen den Lichtbogen.

Diese Apparate sind für maschinellen Betrieb bestimmt. Die Handapparate sind wesentlich einfacher und können durch eine Stellschraube von Hand regulirt werden.

Alle mit diesen Apparaten angestellten Versuche, für Schweißzwecke sowohl als auch zum Löthen, sollen zur größten Zufriedenheit ausgefallen sein und dürfte das neue Verfahren dem Benardosschen gegenüber wohl den großen Vortheil bieten, die Temperatur und Länge des Lichtbogens genau reguliren und damit auch die Erwärmung der Werkstücke von der Roth- zur Weißgluthhitze genau verfolgen zu können.

Durch diese Möglichkeit darf dem Zerenerschen Verfahren eine gute Zukunft prophezeit werden. Namentlich in der Bearbeitung von Feiblechen wird es wahrscheinlich eine große Rolle spielen, denn mit dem Benardosschen Verfahren war es bislang kaum möglich, Bleche unter $1\frac{1}{2}$ mm Stärke zusammenlöthen oder schweißen zu können, weil dieselben unter der plötzlichen Einwirkung des Lichtbogens zu leicht verbrannten. Durch Regulirung der Temperatur im Lichtbogen wird dieses aber zu erreichen sein.

Dem Benardosschen Verfahren wird ferner der Vorwurf gemacht, und das nicht mit Unrecht, daß man bei den zusammengeschweißten Metallstücken in Unkenntniß sei über die Güte der Vereinigung und namentlich über die Veränderung der Structur der Metalle. Es ist ja selbstverständlich, daß das im Lichtbogen bei 3- bis 4000 Grad so plötzlich geschmolzene Metall sich verändert haben muß, es wird krystallinisch, sehr leicht porös, hart und dadurch auch seine homogene Structur zerstört. Seine Zugfestigkeit büßt es nicht ein, wohl aber seine Ausdehnungsfähigkeit. Durch Hämmern nach der Schweißung wird diesem Uebelstande wohl etwas abgeholfen, aber die Härte in der Schweißung bleibt; es kommt oft vor, daß die zusammengeschmolzenen Metallstücke beim Erkalten wie Glas zerspringen.

Angestellte Analysen haben gezeigt, daß das Metall seinen Gehalt an Kohlenstoff und Mangan nur noch halb besitzt, sein Silicium aber ganz verloren hat.

Alle diese Uebelstände werden bei dem Zerenerschen Verfahren jedenfalls nicht auftreten, weil man imstande ist, den Lichtbogen so zu führen und zu reguliren, daß die Erwärmung der Metalle von der Roth- zur Schweißhitze ganz allmählich erfolgen kann.

Die Zerenersche Erfindung ist offenbar wiederum ein Schritt vorwärts zur Nutzbarmachung der elektrischen Schweißung für eine allgemeine rationelle Metallbearbeitung.

Ueber Magneteisenstein-Einfuhr von Gellivara und Grängesberg nach Deutschland.*

Schweden hat 2 Erzvorkommen, auf welche der praktische deutsche Eisenhüttenmann sein Augenmerk richten muß, dies sind:

* Bei dem lebhaften Interesse, welches dem in Nr. 12 dieser Zeitschrift aus der Feder unseres hochgeschätzten Mitarbeiters Hrn. F. W. Lürmann unter gleichem Titel veröffentlichten Aufsatz entgegengebracht worden ist, will die Redaction es nicht unterlassen, obige Mittheilungen noch zur Kenntniß der Leser zu bringen. Sie ergänzen und bestätigen in dankens-

1. Der Gellivara-District mit den nördlicher liegenden Vorkommen von Kirunavara und Luossavara, alle diese in Lappmarken gelegen, und
2. der Grängesberg-District im südlichen Schweden.

werther Weise die Auslassungen des Hrn. Lürmann, mit welchen die Redaction sich identificirt. Einige Wiederholungen waren des Zusammenhanges halber unvermeidlich.
Die Redaction.

Die Entwicklung der Ausfuhr nach Deutschland aus diesen Districten ist eine verschiedenartige gewesen, je nachdem sie sich auf Rheinland-Westfalen oder auf Oberschlesien bezieht, und empfiehlt es sich daher, sie mit Bezug auf diese beiden Districte getrennt zu betrachten. Hierbei läßt es sich nicht vermeiden, daß in der Einfuhr von Oberschlesien diejenige der österreichischen Hüttenwerke (insbesondere Witkowitz) einbegriffen werden.

1. Einfuhr nach Oberschlesien. Bis zum Jahre 1886 war dem aus Schweden nach Deutschland überhaupt gelangenden Eisenerz kaum eine Bedeutung beizumessen. Die ersten planmäßigen Versuche, für dasselbe in Deutschland Absatz zu finden, fallen in den Anfang der achtziger Jahre, aber erst das Ende der achtziger Jahre brachte einen Erfolg. Es war der ober-schlesische District, welcher zuerst sich als aufnahmefähig erwies, während selbst noch in den Jahren 1886/87 jeder Versuch, schwedische Erze in Rheinland und Westfalen abzusetzen, verlorene Liebesmühe war. Damals war Grängesberg* der ausführende District, und dies Verhältniß blieb für Oberschlesien bis zum Jahre 1892/93, bis Gellivara im Jahre 1893 und zwar sofort mit erheblicher Menge auftrat.

Folgende Zusammenstellung ergibt in runden Zahlen ein Gesamtbild der Entwicklung von Oberschlesiens und Oesterreichs Einfuhr von schwedischem Erz.

	Gellivara:	Grängesberg:
1886/90	Probesendungen	30—60 000 t
1891	—	70 000 t
1892	Probesendungen	80 000 t
1893	50 000 t	70 000 t

2. Einfuhr nach Rheinland-Westfalen. Die Hochofenwerke von Rheinland und Westfalen begannen erst im Jahre 1890 der Einfuhr von schwedischen phosphorhaltigen Erzen ernstlichere Aufmerksamkeit zu schenken, und wenn auch kleine Sendungen als Proben vorausgingen, so kann man doch den eigentlichen Beginn der Einfuhr erst vom Jahre 1890 datiren. Bereits im folgenden Jahre 1891 wurde die verhältnißmäßig große Menge von 75 000 t von Grängesberg aus eingeführt. Seit 1892 bedient Rheinland und Westfalen sich des Gellivara-Erzes regelmäßig. Man hatte zuvor schon dieses Erz durch Probebezüge kennen gelernt, doch brachten die Jahre 1889/1890 eine Unterbrechung in dessen Bezug. Während dieser Zeit machten die westfälischen Hütten genauere Bekanntschaft mit den Grängesberg-Erzen.

Als nun Gellivara wieder auftrat und in richtiger Erkennung der Lage seine Classification nach dem Phosphorgehalte handhabte,** gelang es

* Grängesberg-Erz enthält zwischen 60 und 64 % Eisen, 1 bis 1½ % Phosphor, 4 bis 6 % Rückstand.
** Vergl. Nr. 12, Seite 517.

ihm bald, seinen Antheil in dem durch Grängesberg vorbereiteten Markt zu finden. Nachdem 1891 wieder einige Probesendungen geliefert waren, trat Gellivara 1892 mit einer Menge von rund 130 000 t auf, welches zum größten Theil in phosphorhaltigem Material geliefert wurde. Seitdem ist eine regelmäßige Steigerung der Einfuhr aus Gellivara und dem Grängesberg-District zu verzeichnen. Derselbe betrug 1893 bereits 330 000 t nach Rheinland und Westfalen, wovon auf jeden der Grubendistricte etwa die Hälfte entfällt. Das Jahr 1894 setzte diese Steigerung fort, und ehe das Jahr vorübergeht, werden über 450 000 t aus beiden Grubendistricten nach Rheinland und Westfalen eingeführt sein, wovon auf Grängesberg rd. 200 000 t fallen werden. Für 1895 sind bereits mehrere 100 000 t-Abschlüsse von beiden Erzarten contractirt worden und steht zu erwarten, daß das Jahr 1895 seinen Vorgänger noch übertreffen wird.

3. Ueber die Gesamteinfuhr nach Deutschland giebt die Tabelle auf Seite 520 Aufschluß. Dieselbe betrug danach in runden Zahlen:

1891	150 000 t
1892	300 000 t
1893	450 000 t
1894 geschätzt	500 000 t

(500 000 dürfte nach u. A. richtiger als die auf Seite 520 angegebenen 600 000 t sein.)

Alle diese Ziffern beziehen sich auf phosphorhaltige Erze. Es mögen hier und da kleinere Mengen phosphorfreier Erze unterlaufen, doch ändert diese nichts an dem Bild der Lage.

Der Absatz beider Vorkommen hat also einen regelmäßigen Fortschritt zu verzeichnen, und auf beiden Seiten ist man darauf bedacht, Verkehrs- und Hafenanlagen zu vervollkommen, um dem wachsenden Bedarf gerecht zu werden.

Der Hafenplatz Lulea liegt vom Gellivara-District etwa 210 km entfernt. Die Grängesberg-Erze haben nach Oxelösund einen längeren Bahnweg zurückzulegen. Dafür wieder hat Oxelösund einen kürzeren Seeweg nach Stettin und Holland, welches sich in den Frachtsätzen mit etwa 9 d bis 1 s zu Gunsten von Oxelösund äußert. Lulea wiederum hat jetzt so viel Tiefgang, daß Schiffe von 4000 bis 5000 t dort laden können, wie überhaupt die Verladung dort mustergültig ist. Oxelösund kann nur Dampfer von höchstens 2200 t aufnehmen, doch wird ein neuer Quai gebaut, an welchem die größten Schiffe werden landen können.

Die Umbilden des schwedischen Winters sind vielfach überschätzt worden. In den Grubenbetrieben und der Abfuhr zum Hafen macht Winter und Sommer kaum einen Unterschied. Dagegen hat man in den Häfen mit Eis zu kämpfen.

Lulea kann höchstens auf 5½ Monate offener Schifffahrt rechnen, was im Interesse der regelmäßigen Anfuhr auf den Hütten nachtheilig empfunden wird. Für Oxelösund rechnet man auf je 5 Winter einen mit geschlossener Schifffahrt und dann bleibt die Verladung nicht über 2 Monate unterbrochen.

Was endlich Norwegen anbetrifft, welchem von mehreren Seiten eine gewisse Zukunft als Erzbezugsquelle zugesprochen wird, so sind wir der Ansicht, dafs Norwegen keine Aussicht hat,

als Erzquelle je von gröfserer Bedeutung zu werden. Die Versuche, norwegische Erzvorkommen zu nutze zu machen, sind bis jetzt noch immer fehlgeschlagen. Vielleicht hat Dunderlandalen einige Aussicht. Naeverhaugen ist nur von wissenschaftlicher Bedeutung, und ähnlich ist es wohl mit den übrigen Vorkommen. Wenn die schwedischen Erze einmal über Norwegen gefahren werden, so kann dieses Land die Vortheile seiner eisfreien Küste geltend machen, nicht aber die seines eigenen Erzreichthums.

Der Besuch der niederrheinisch-westfälischen Industriellen in Belgien.

I. Allgemeiner Verlauf der Reise.

In Erwiderung des dem niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk im vorigen Jahre abgethateten Besuchs* hatte die Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège durch Vermittlung des Bergwerksdirectors Consuls Tomson-Dortmund im Juni eine Gegeneinladung für die Tage vom 22. bis 26. August nach Lüttich, Charleroi und Antwerpen erlassen, welcher über 100 Industrielle und Ingenieure aus Rheinland-Westfalen und dem weiteren Deutschlands freudig Folge leisteten.

Der Ausschufs, welcher sich im verflossenen Jahre zum Empfang der belgischen Freunde gebildet hatte, hatte sich zwecks der Vorbereitungen in einen solchen zum Besuch Belgiens umgebildet, bestand dabei aus denselben Personen; sein Vorsitzender war Commerzienrath C. Lueg-Oberhausen, die Geschäfte wurden durch Dr. Reismann-Grone-Essen geführt.

Am Mittwoch den 22. August fand die Reise-gesellschaft sich im königlichen Schlofs in Brüssel ein, einer huldvollen Einladung des Königs zu einem Empfang folgend, an welchem auch das gleichzeitig in der belgischen Residenzstadt tagende „Iron and Steel Institute“ theilnahm. Unter Führung der Generaldirectoren Brauns-Dortmund und Kirdorf-Gelsenkirchen nahmen die Deutschen in geschlossener Reihe Aufstellung; Se. Majestät redeten dieselben in ihrer Landessprache zuerst an und geruhten, sich mit den Führern und einer großen Anzahl der Mitglieder über eine Reihe von Fragen, welche die Lage und Aussichten der Industrie, die socialen Verhältnisse u. s. w. betrafen, zu unterhalten; die so Ausgezeichneten wufsten nicht, ob sie die Leutseligkeit und das liebenswürdige Wohlwollen, das aus des Königs Antlitz hervorleuchtete, oder die tiefe Einsicht

und Kenntnifs auf den vielseitigen Gebieten der Industrie höher preisen sollten.

Dann wandte sich der König zu dem Council des Iron and Steel Institute und seinen Mitgliedern, welche in großer Zahl und zum Theil mit ihren Damen im Saal Aufstellung genommen hatten; bald war des Königs hohe Gestalt von Engländern, welche ein hand-shaking zu erlangen trachteten, in nach deutschen Begriffen aufdringlicher Weise umlagert. Erst nach 10½ Uhr nahm der Empfang, welcher Punkt 8½ Uhr begonnen hatte, sein Ende. —

Am folgenden Morgen früh ging die Reise nach Charleroi, woselbst in drei Gruppen Besichtigungen der Kohlengruben von Mariemont und Bascoup, der Werkstätte für Brückenbau und Eisenbahnwagen-Material Beaume & Marpent in Haine-St.-Pierre und der Tafelglasfabriken von Mariemont ebendasselbst stattfanden. Mittags vereinigte sich die ganze aus rd. 600 Deutschen, Engländern und ihren belgischen Gastfreunden bestehende Gesellschaft zu einem gastfrei angebotenen Frühstück im großen Börsensaal zu Charleroi. Das belgische Land verfügt über zwei treffliche technische Hochschulen, die eine bildet eine besondere Facultät der Universität in Lüttich, die andere ist in Mons. Die Ingenieure, welche aus beiden hervorgehen, haben sich dementsprechend zu zwei Vereinigungen, entsprechend den Sitzen ihrer Bildungsstätten, zusammengeschlossen. Hier in Charleroi war es natürlich der Vorsitzende der Association des Ingénieurs sortis de l'École de Mons, der auch in Deutschland wohlbekannte Geologe Briart, welcher der Festversammlung präsidirte. Zu seiner Rechten safs Windsor Richards, der Präsident des Iron and Steel Institute, zu seiner Linken Berghauptmann Taeglichsbeck von Dortmund. Der Vorsitzende begrüßte dann herzlichst die Versammlung, an die Besuche er-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, S. 682.

innernd, welche die belgischen Ingenieure früher England und vor Jahresfrist Deutschland abgestattet haben, und betonend, das man in Belgien sich freue, so viele und angeschene Gäste zu begrüßen. Namens der Engländer dankte Windsor Richards, namens der Deutschen W. Brüggmann-Dortmund, welcher letzterer in trefflicher Weise die vielen und engen Beziehungen zwischen den beiden Nachbarländern hervorhob. Die Nationalhymnen der drei Nationen ertönten, die „Wacht am Rhein“ wurde machtvoll von den Deutschen gesungen, und lebhaftere Unterhaltung in den drei Sprachen schwirrte hin und her, bis man zum Aufbruch ging.

Am Nachmittag galt der Besuch wiederum abtheilungsweise den Stahlwerken von Marcinelle und Couillet, den Zechen Marchienne und Sacré-Madame oder den Tafelglashütten von Charleroi oder Jonet. Ueberall, wo man hinkam, war der Empfang gleich herzlich und gastfrei, überall fanden besondere Dankesvationen statt, deren aller Erwähnung zu thun, dem Berichterstatter leider nicht vergönnt ist.

Die Engländer fuhren Abends wiederum nach ihrem Hauptquartier Brüssel zurück, während die Deutschen nach Lüttich abfuhren und dort gegen 10 Uhr eintrafen, aber alle, wenn auch z. Th. etwas spät, gute Unterkunft fanden.

Am Freitag Vormittag gingen in Sonderzügen die Bergleute nach den Steinkohlenbergwerken von Horloz, die Eisenhüttenleute nach dem Stahlwerk von Sclessin (société des aciéries d'Angleur), zur Einnahme des wiederum gastfrei angebotenen Frühstücks fanden sich Alle Mittags im Jardin d'acclimatation in Lüttich ein. In der offenen Glashalle, welche an der einen Seite an das hier hochgelegene Ufer der Maas grenzt und nach der andern Seite freien Ausblick in den vorzüglich gehaltenen Garten bietet, tafelte in fröhlicher Stimmung die große Gesellschaft, trotz ihrer großen Zahl bequem Platz findend. Auch hier wurde wiederum ein Frühstück angeboten, das der Kunst der belgischen Köche alle Ehre machte. Zu beiden Seiten des Vorsitzenden der Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège, Professor Gillon, saßen Commerzienrath Lueg-Oberhausen, welcher inzwischen der Deutschen Führung übernommen hatte, und Windsor Richards. Der Vorsitzende des Lütticher Bezirksvereins, Professor der Universität, Firket, begrüßte die Versammlung und schlug einen Trinkspruch auf die Herrscher der Nationen vor. Für die Deutschen antwortete Bauinspector Matthies-Dortmund in redegewandter Weise, auf die Schwierigkeiten des engen Pfades hinweisend, welchen die Industrie heute zu wandeln gezwungen sei. Sein Dank und sein Hoch galt den belgischen Gastgebern. Windsor Richards, in Deutschland wenig beliebt wegen gewisser, mittlerweile

auf England zurückgefallenen Aeußerungen auf dem diesjährigen Frühjahrsmeeting des Iron and Steel Institute, nahm dann, nachdem er ebenfalls seinen Dank ausgesprochen hatte, Anlaß, auf jene Aeußerungen anzuspähen, er sprach seine Freude darüber aus, auf neutralem Boden mit den Deutschen zusammengetroffen zu sein, und deutete an, das seine Rede auf dem letzten Londoner Meeting eine theilweise mißverständliche Auffassung gefunden habe.

Dann brach die ganze Gesellschaft zu einer gemeinsamen Besichtigung der berühmten Werke von John Cockerill nach Seraing auf. In mehrstündigem Wandern nahmen in 10 Gruppen die Besucher die ausgedehnten mechanischen Werkstätten, deren Fabricate Weltruf genießen, die Hochöfen und Koksanlagen, die Stahl- und Walzwerke, die Räderfabrik u. s. w. in Augenschein, wobei die überall herrschende peinliche Ordnung und Sauberkeit nicht geringe Bewunderung erregte. In den prächtigen Parkanlagen des Generaldirectors Greiner, welcher, in jugendlichem Alter stehend, die Seele des gewaltigen, auf der Höhe der Zeit stehenden Unternehmens ist, wurde noch ein kleiner Imbiss eingenommen, bei dem die HH. Lueg und Richards den Dankesgefühl der fremden Besucher für das viele und lehrreich Gebotene Ausdruck verliehen.

Während die Engländer, für welche der Besuch der Cockerillschen Werke den Abschluß ihres Meetings bildete, mit der Eisenbahn nach Brüssel zurückdampften, fuhren die Deutschen mit einem Dampfer die Maas herunter, welche hier liebliche, ohne Aufhören mit industriellen Werken und Wohnungen, abwechselnd mit Parkanlagen, besetzte und von Hügeln gekrönte Ufer zeigt.

Bald nach der Rückkehr fand man sich auf Grund einer Einladung der Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège zu einem angeblich „gemüthlichen dîner“ im Theatersaal zusammen. Nun, die „Gemüthlichkeit“ hat dem Abend wahrlich nicht gefehlt, dieselbe und die Länge der Speisekarte, die Vorzüglichkeit ihrer zahlreichen Gänge und die Auslese der dargereichten köstlichen Weine gestaltete indessen das Mahl zu einem wahren und herzlichen Fest. Dafs es an Reden dabei nicht fehlte, ist selbstverständlich. Nachdem der Vorsitzende Professor Gillon in herzlicher Weise die deutschen Gäste begrüßte und die Hoffnung ausgesprochen hatte, das sie sich im belgischen Land wohl fühlen möchten, ergriff zum Dank für die gastfreie Aufnahme Commerzienrath C. Lueg das Wort. Besonders hob er die Ehrung hervor, welche seine Landsleute in dem Empfang durch des Königs Majestät erblickt hätten, und schlug, um dem allgemein bei ihnen herrschenden Gefühl der Befriedigung Ausdruck zu geben, vor, ein Dankestelegramm nach Brüssel abzuschicken. Unter

lautem Zuruf aus der Versammlung wurde dann das folgende Telegramm abgeschickt:

„An Seine Majestät König Leopold
Brüssel.

Euer Majestät brachten soeben die bei festlichem Bankett vereinigten Lütticher und deutschen Ingenieure ein begeistertes dreifaches Hoch aus. Die deutschen Industriellen und Ingenieure nehmen einen unvergesslichen Eindruck von Euer Majestät huldvollem Empfang und der gastfreien Aufnahme mit, welche ihnen in dem schönen industriereichen belgischen Lande zu theil wurde. Sie preisen das letztere glücklich, einen Herrscher zu besitzen, welcher mit Wohlwollen und Einsicht die industriellen Verhältnisse beurtheilt.

Carl Lueg-Oberhausen,
Vorsitzender des rheinisch-westfälischen Ausschusses.“

Redner dankte dann besonders für die Auszeichnung, welche im vorigen Jahre ihm in Gemeinsamkeit mit Berggrath Krabber-Altenessen durch ihre Ernennung zu Ehrenmitgliedern des Lütticher Ingenieur-Vereins zu theil geworden sei. Redner griff weiter auf seine Jugendzeit zurück, in welcher die belgischen Hüttenleute die Lehrmeister der deutschen gewesen, und wenn auch letztere inzwischen eine große eigene Industrie sich geschaffen hätten, so könnten sie doch in den belgischen Werken, so habe ihn der heutige Besuch derselben gelehrt, auch jetzt noch bemerkenswerthe Fortschritte erblicken. Er liefs dann seine mit markigen Worten vorgetragene Rede in einem abermaligen Hoch auf den gastgebenden Verein ausklingen, der sich um Herstellung der herzlichen Beziehungen so viele Verdienste erworben habe. Aus der dann folgenden, schier endlosen Reihe von Rednern sei noch Bergwerksdirector Schrader erwähnt, der dem belgischen Empfangsausschufs ein volles Glas widmete und dem verdienten und liebenswürdigen Secretär des Vereins, Prof. A. Habets, den Orden vom goldenen Arschleder verlieh, Generaldirector Brauns, welcher den Werth der Innigkeit der gegenseitigen Beziehungen hervorhob und auf andauernde Freundschaft trank. Generaldirector Greiner meinte in Anknüpfung an die Worte der Vorredner ferner, das die belgische Eisenindustrie zu vergleichen sei mit jenem Huhn, welches das Ei einer Truthenne ausgebrütet und sich in der deutschen Industrie einen nunmehr ausgewachsenen Truthahn und zwar einen getrüffelten herangezogen habe, indessen, meinte er weiter in niedlichem Wortspiel, wohne trotz der Schwierigkeiten der jetzigen Zeit dem „Coq“ des „Cockerill“ noch reichlich Kraft inne, um wohlgemuth mit den Flügeln zu schlagen.

Bis in die späte Abendstunde zog sich das in jeder Beziehung gelungene Fest hin, das im

„Phare“, einem neuen Café mit einem bunten Blitzfeuer auf dem Dach und trefflichem Münchener Löwenbräu im Keller, seinen Schluß nahm. Zahlreiche patriotische und Bergmannslieder erklangen in der weiten Halle, während Belgier und Deutsche dem Gotte Gambrinus um die Wette huldigten. —

Trotz der nicht geringen Anstrengungen des Abends fanden sich mit frischem Kopf die Reistheilnehmer am andern Morgen früh auf den Gruben von Horloz oder je nach dem Geschmack in der bekannten Waffenfabrik von Herstal ein, welche letztere durch die neuen, mit elektrischem Antrieb versehenen und die letzten Erscheinungen auf dem Gebiet des Werkzeugbaues ausnutzenden Werkstätten beweisen, das sie den alten Ruf ihrer Etablissements auf der Höhe der Zeit zu behalten verstehen.

Mittags gings weiter nach Antwerpen und am Abend fanden sich daselbst die Deutschen und die Belgier zum eigentlichen officiellen Festmahl in den künstlerisch und prächtig ausgestatteten Räumen des Cercle Artistique ein. Zwischen den beiden Ehrenmitgliedern des Lütticher Vereins, Lueg-Oberhausen und Briart-Mons, nahm Gillon Platz.

Unter den Belgiern, die sich sehr zahlreich eingefunden hatten, bemerkten wir neben Gillon und Briart den Vorsitzenden der Ingenieurvereine von Lüttich und Mons, den Antwerpener Stadtgenieur de Keyser, den Ingenieur-Vorsitzenden de Backer aus Brüssel und die angesehensten Industriellen, Ingenieure und tüchtigsten Professoren des Landes. Gillon feierte die beiden Herrscher, Berghauptmann Taeglichsheck aus Doria und brachte dann folgendes, von dem König der Belgier an Lueg-Oberhausen gerichtetes Telegramm zur Kenntniß der Versammlung:

Le Roi extrêmement sensible à votre télégramme me charge de vous en remercier et de vous prier de remercier sincèrement de sa part les industriels et ingénieurs allemands et liégeois qui à leur banquet d'hier ont bien voulu boire à sa santé — Sa majesté qui a été très heureuse de recevoir les industriels et ingénieurs allemands pendant leur séjour en Belgique est charmée d'apprendre qu'ils ont été satisfaits de leur visite et leur adresse ses meilleurs voeux.

Le Général Aide de Camp de Service.

Der Redner sprach dann in geistreicher Weise den Dank der Deutschen für die vollendete Gastfreundschaft aus, mit der sie von dem König, von den Vereinen und von den einzelnen Freunden an allen Orten ausgezeichnet worden seien; sei Belgien in alter Zeit der technische Lehrmeister gewesen, so gelte dies auch heute noch in vielen Beziehungen; vor allen Dingen habe die sichtliche Herzlichkeit des Empfangs die Deutschen sympathisch berührt und erfreut. Sein Hoch,

das den belgischen Gastfreunden galt, fand begeisterten Widerhall in den Reihen der Deutschen. Brüggmann - Dortmund feierte den belgischen Empfangsausschufs, Lueg-Oberhausen den belgischen Vorsitzenden Gillon, letzterer und Generaldirector Greiner-Seraing antworteten und es folgten dann ungezählte Reden, die alle ebenso-viele Beweise für die Innigkeit der Beziehungen zwischen den Ingenieuren der beiden benachbarten und befreundeten Länder waren. —

Am folgenden Morgen fand eine Besichtigung der internationalen Ausstellung statt. Ohne Zweifel beherbergt dieselbe manch' treffliche Leistung, namentlich aus dem Gebiet des Bergbaues und Maschinenwesens; die umfangreiche Ausstellung der Gesellschaft Cockerill, welche sich auf verschiedene Punkte vertheilt, ist eine höchst bemerkenswerthe, aber im großen und ganzen ist doch jenem angesehenen belgischen Freund Recht zu geben, welcher die Ausstellung als „une grande foire“ bezeichnete. Der Tingeltangel, die Rue du Caire, die zahlreichen Cafés mit Musikanten aus allen Ländern, Captain Boytons Wasserscherze u. s. w. nehmen einen zu breiten Raum in der Ausstellung ein, als daß dieselbe als Ganzes Anspruch auf Ernsthaftigkeit erheben könnte. Reizend gelungen ist die oude Stad Antwerpen, eine treue Nachbildung des Rathhauses und angrenzender Häuser u. s. w. der Stadt Antwerpen, so wie sie in dem XVI. Jahrhundert sich vorstellte; die Täuschung ist vollendet, da die Nachbildung mit ebenso feinem künstlerischen Geschmack, als bis ins Kleinste gehender Echtheit durchgeführt ist. Letztere bezieht sich nicht nur auf die Gebäude, sondern auch auf die das Stadtviertel bevölkernden Menschen, welche sich in echten Trachten bewegen, hier einen echten Bittern verschenken, dort Jemanden rasiren, hier eine kunstvolle Rose von Hand schmieden, dort alte Kupferstiche drucken. In der Kirche ertönt eine alte Orgel, in der andern Ecke macht der „Pickelhäring“, das niederländische Hänneschen einen Höllenlärm, um Besucher zu seiner eben zu eröffnenden Vorstellung heranzuziehen, während in der Schenke nebenan italienische Dudelsackpfeifer blasen. Dazu begegnet man, wenn man's gut trifft, einem „Ommeganger“, einem der öffentlichen Umzüge, in deren prächtiger Veranstaltung die Belgier in alter wie in heutiger Zeit stets groß waren. Alt-Antwerpen wird mit Recht als das Jewel der Ausstellung von 1894 bezeichnet.

Der Berichterstatter betheiligte sich auch an dem Ausflug des „Iron and Steel Institute“ nach der Ausstellung am 21. August. Zur Besichtigung der letzteren waren kaum 2 1/2 Stunden vergönnt, dagegen 4 1/2 Stunden für die Restaurationen und Vergnügungsorte der Ausstellung vorgesehen, da der Sonderzug nach 3 Uhr in Antwerpen eintraf und um 10 1/2 Uhr zurückfuhr und die

eigentliche Ausstellung um 6 Uhr geschlossen wird. Diese Zeittheilung ist bezeichnend für den Character der Ausstellung! Ob es die Wiener nicht noch richtiger angefangen haben, als sie im verflossenen Frühjahr ihre internationale Ausstellung für Lebensmittel, Conserven, Sport u. s. w., die „Ausstellung mit dem langen Titel“ oder „Frefsausstellung“, wie man sie hieß, in der Weise arrangirten, daß sie das internationale, aus zahllosen Weinstuben, Cafés, Sect- und Schnapsständen, Bierkneipen bestehende Dorf als Hauptsache in den Mittelpunkt der Ausstellung, in die Rotunde, verlegten? Hier wurde man unter den Klängen internationaler Musik und Gesangs von feschen Wienerinnen in Kostümen verschiedener Art mit Getränken aus allen Erdtheilen bedient; zur Abwechslung konnte man dann in eine der bescheidenen Seitengalerien treten und je nach Gefallen die 500 pferdige Verbund-Locomotive oder die neueste Fleckenseife in Anwendung bei ein Paar schmutzigen Handschuhen sehen, einzelne Briefmarken im Werth von angeblich 10 000 *M* besichtigen oder sich an dem Anblick einer Riesenflasche von Johannes Saxlehners Bitterwasser Bauchweh vertreiben. Sollte dieser weitere Schritt vorwärts, den die Wiener mit vielem Geschick gethan haben, nicht geeignet sein, die Weltausstellungsfrage, mit welcher von unternehmenden Wirthen und Zeitungen die Industriellen so schwer geplagt werden, einer glücklichen Lösung entgegenzuführen? —

Man verzeihe diese Abschweifung. Zu dem ernstesten und, wie bereits hervorgehoben, trefflichen Einzelheiten besitzenden Theil der Ausstellung hatten Hr. A. Habets, der unermüdlich für uns thätige und in stets gleicher Liebenswürdigkeit sich zeigende Secretär des Lütticher Vereins, und Hr. Alexandrowicz die Güte, uns Deutschen den Weg zu weisen. Um 1 Uhr fand man sich zu einem freundlichst angebotenen Gabelfrühstück im Pavillon Kemmerich zusammen, wo die Abschiedsreden gehalten wurden und Deutsche und Belgier mit herzhaftem Händedruck voneinander schieden.

Die Flaggen in schwarz-weiß roth und schwarz-gelb-roth, welche die Ausflügler allerwärts auf den Dächern begrüßten, sind eingezogen und die Töne der beiden Nationalhymnen, welche so häufig zur Einnahme eines köstlich bereiteten Mahls einluden, sind verklungen; vergessen sind die unvermeidlichen Mühseligkeiten und Strapazen der Reise von einem Ort zum andern, gemischt mit aufrichtigem Dankesgefühl bleibt aber lebendig die Erinnerung an die vielen lehrreichen Eindrücke, welche die Gäste aus Bergwerken und Eisenhütten mit sich genommen haben, an den fürstlich gastfreien Empfang, der ihnen überall zu theil wurde, und an die Herzlichkeit, mit welcher dieser Empfang geboten wurde. *E. Schrödter.*

(Fortsetzung folgt.)

Zum Entwurf eines preussischen Wasserrechts.

Der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ war von der Königl. Regierung zu Düsseldorf ersucht worden, sich über den seit Anfang dieses Jahres vorliegenden preussischen Wasserrechts-Gesetzesentwurf zu äussern. Das von Dr. jur. F. Goecke-Bonn, vormals Director des Duisburger Hafens, welcher auch dem Wasserrechtsausschuss der westdeutschen Industrie und dessen sämmtlichen Unterausschüssen angehört hat, verfasste und vom Verein einstimmig gebilligte Gutachten liegt nunmehr vor und erörtert zunächst die allgemeinen Gesichtspunkte, welche auch für weitere Kreise von hervorragendem Interesse sind.

Betreffs der Bedürfnisfrage erkennt das Gutachten mit dem Entwurf an, dass es in hohem Grade wünschenswerth sein würde, die gegenwärtig sehr zersplitterte, verschiedenartige und vielfach veraltete Wasserrechtsgesetzgebung durch ein einheitliches, den gegenwärtigen Verhältnissen entsprechendes Gesetz ersetzt zu sehen. Indes ist nicht zu verhehlen, dass der gegenwärtige Zeitpunkt für die Vorlage eines solchen Gesetzes nicht geeignet erscheint. Die wasserrechtlichen Interessen sind sehr verschiedenartig und vielfach miteinander collidirend, wie dies auch in der Begründung des Entwurfs mehrfach ausgeführt ist. Insbesondere kommen gerade diejenigen Arten der Wasserbenutzung, welche von der grössten Bedeutung für die Industrie sind, nämlich die Abwässerung und die Stauanlagen, mehr oder weniger in Conflict mit entgegenstehenden Interessen der benachbarten landwirthschaftlichen Grundeigentümer. Es wird daher unvermeidlich sein, dass bei Vorlegung und Durchberathung dieses Gesetzesentwurfs in den parlamentarischen Körperschaften die Interessen heftig aufeinanderplatzen und sich bekämpfen werden. Nun ist es bekannt, in welcher trauriger Weise die parlamentarischen Verhandlungen der letzten Zeit unter der übermässigen Betonung der materiellen Interessen gelitten haben, wie um vermeintlicher Interessenschädigungen willen die wichtigsten Gesetzesentwürfe bekämpft und theils nur mit knappster Mehrheit angenommen, theils ganz zu Fall gebracht sind, und wie in steigender Erbitterung und Verbitterung wegen theils vermeintlicher, theils wirklicher Interessenschädigung die von der Königlichen Staatsregierung vorgeschlagenen, durch das wirthschaftliche Interesse unbedingt gebotenen Verkehrsverbesserungen abgelehnt worden sind. Es ist bekannt, wie gewisse Interessentengruppen in schroffster Weise für ihre Interessen agitiren, in einer Weise, die die Gefahr eines dauernden Zwiespalts zwischen den wirthschaft-

lichen Interessentengruppen in sich birgt, von deren Einigkeit das Wohl und die Erhaltung des Vaterlandes gegenüber dem Ansturm der auf den Umsturz alles Bestehenden gerichteten Bestrebungen abhängt. Unter solchen Umständen erscheint es nicht allein unzweckmässig, sondern als ein entschiedener politischer Fehler, diese ausserordentlich schwierige Wasserrechtsfrage den aufgeregten Geistern vorzulegen und damit eine neue schwierige Interessenfrage als Zankapfel zwischen die Parteien zu werfen.

Das Gutachten glaubt aufs entschiedenste hiervor warnen zu müssen, und rath vielmehr dringend dazu, die Vorlegung auf ruhigere Zeiten zu verschieben, bis sich die Geister beruhigt haben und zu einer objectiven Abwägung der entgegenstehenden Interessen wieder fähig oder wenigstens fähiger als jetzt geworden sein werden. Dem wirthschaftlichen Leben in Deutschland und Preussen thut der Frieden dringend noth, der vorliegende Gesetzesentwurf aber wird neuen Krieg bringen.

Betreffs der reichsgesetzlichen oder landesgesetzlichen bezw. particulargesetzlichen Regelung der Frage des Wasserrechts bemerkt das Gutachten, dass die im Entwurf gewählte Codification für Preussen einerseits nicht weit genug geht, andererseits zu weitgehend erscheint.

Die Begründung des Gesetzesentwurfs hebt mit Recht hervor, dass ein Theil des öffentlichen Wasserrechts der Zuständigkeit des Reichs entzogen sei und dass somit eine reichsgesetzliche Regelung des gesammten Wasserrechts zur Zeit unmöglich sei. Aus diesem Grunde kommt sie zu dem Schluss, dass für Preussen die gesammte Materie landesgesetzlich geregelt werden solle. In dem Gutachten wird aber die Ansicht vertreten, dass, wenn das Reich an die reichsgesetzliche Regelung derjenigen wichtigen wasserrechtlichen Materien, für die es zuständig ist, ernstlich heranginge (das gesammte Privatrecht und grosse Theile des öffentlichen Rechts, insbesondere die für die Abwässerfrage sehr wichtigen medicinalpolizeilichen Vorschriften), die Einzelstaaten auch gern in eine gleichzeitige einheitliche Regelung der übrigen öffentlich-rechtlichen Theile einwilligen würden. Selbst wenn dies aber auch nicht eintreten möchte, so würde doch eine einheitliche Regelung der privatrechtlichen Grundsätze und der Reichsgesetzgebung überwiesenen öffentlich-rechtlichen Materien von höchstem Werth sein. Verschiedenheiten innerhalb desselben Flusssystems, wie sie beispielsweise die Grundsätze über das Eigenthum an den nicht schiffbaren Gewässern aufweisen, dass nämlich in dem einen Staat die Uferanlieger als Privat-

eigenthümer anerkannt werden, während in anderen Staaten (z. B. Baden, Großherzogthum Hessen, Elsass-Lothringen u. a.) alle fließenden Gewässer dem Privateigenthum entzogen sind und lediglich als öffentliche Flüsse gelten, müssen zu großen Unzuträglichkeiten führen und lassen eine einheitliche Regelung der Grundsätze über das Eigenthum und die Benutzungsrechte höchst wünschenswerth erscheinen, und das Gleiche ist zweifellos hinsichtlich der allgemeinen sanitätspolizeilichen Grundsätze der Fall.

Diese einheitliche Regelung darf sich aber nur auf die allgemeinen Grundsätze erstrecken; über diese hinaus bzw. im Rahmen derselben muß die Regelung der Einzelheiten in den einzelnen Gegenden der Particulargesetzgebung bzw. der Regelung durch geeignete Specialbehörden überlassen werden. Der Entwurf geht in seinen die gesammte preussische Monarchie betreffenden Einzelbestimmungen viel zu weit. Die Wasserverhältnisse im Osten und in dem industriereichen Westen sind so verschiedenartig, daß für zahlreiche Beziehungen einheitliche Einzelbestimmungen für das ganze Staatsgebiet nicht getroffen werden können. So würde beispielsweise die Durchführung der Vorschriften des Entwurfs über die Reinhaltung der Gewässer und der § 38 desselben in Bezug auf die Emscher und die Wupper einen großen Theil der Bergwerks-Industrie im Emscherthal und der Seidenfärbereien u. s. w. in Elberfeld und Barmen völlig vernichten.

Hinsichtlich des Eigenthums an den Gewässern hat der Gesetzentwurf dasselbe, mit Ausnahme der schiffbaren Ströme, den Uferanliegern zugesprochen. Dieser Standpunkt entspricht allerdings für einen großen Theil des preussischen Staatsgebiets dem zwar nicht im Gesetz selbst ausgesprochenen und vielfach auch von den höchsten rechtsprechenden Behörden verneinten, in neuerer Zeit aber durch consequente Rechtsprechung des Reichsgerichts als geltend anerkannten Rechtszustand; indess ist doch nicht zu verkennen, daß er für andere große Theile des preussischen Staatsgebiets (speciell auch für die Rheinprovinz) und bei einer reichsgesetzlichen Regelung der Frage auch für verschiedene andere Bundesstaaten eine völlige Aenderung des bestehenden Rechtszustandes bewirkt. Ebenso wenig ist zu bezweifeln, daß die in letzteren Gebieten geltenden Grundsätze über die öffentlich-rechtliche Natur aller Flüsse der Stellung des Entwurfs zu verschiedenen wichtigen Fragen, z. B. der Uebernahme der Unterhaltung durch die Provinzen und Gemeinden, den Bestimmungen über die Verleihung, Ausgleichung, Sammelbecken u. a., mehr entgegenstehen hätten, als der angenommene Grundsatz des Privateigenthums der Anlieger. Bei der Berathung des Entwurfs ist deshalb auch mehrfach von den Interessenten die Frage aufgeworfen, ob es nicht vorzuziehen sei, den öffentlich-recht-

lichen Charakter auch der nicht schiffbaren Wasserläufe anstatt des vom Entwurf gewählten Grundsatzes in das Gesetz aufzunehmen. Man hat jedoch innerhalb des wirthschaftlichen Vereins von ausdrücklichen Anträgen hierüber abgesehen, weil man mit dem Entwurf annahm, daß auch auf der vom Entwurf gewählten Grundlage die zur Wahrung der wirthschaftlichen Interessen erforderlichen grundsätzlichen Bestimmungen sehr wohl in das Gesetz aufgenommen werden könnten.

In Bezug auf die Abwägung der Interessen und Bevorzugung der wichtigeren bei der Benutzung erscheint es dem vom Entwurf festgehaltenen Privateigenthum gegenüber unbedingt geboten, ganz allgemein und nicht bloß, wie es im Entwurf bei einzelnen Fällen geschehen, hinsichtlich der Benutzung des Wassers den Grundsatz aufzustellen,

daß bei Benutzung der Wasserläufe eine angemessene Abwägung der öffentlichen und wirthschaftlichen Interessen stattzufinden habe und daß bei Unausgleichbarkeit entgegenstehender Interessen dem wirthschaftlich wichtigeren Interesse (eventuell unter angemessener Entschädigung der anderen) der Vorzug zu geben sei.

Der Grundsatz ist im Entwurf in beschränkter Weise für das Ausgleichungsverfahren bei Benutzung und Veränderung von Wasserläufen (§ 44) und für das Verleihungsverfahren (§ 70) anerkannt, aber er muß unbedingt verallgemeinert werden und ist z. B. auch für die Bestimmungen über die Reinhaltung der Flüsse, die Abwässerfrage und die Fälle des § 38 völlig unentbehrlich.

Von besonderem Interesse ist in dieser Beziehung auch die Frage der Wasserentnahme aus den Flüssen oder in der Nähe der Flüsse zu Zwecken der städtischen Wasserleitungen. Früher entnahmen solche Wasserwerke das Wasser direct aus den Flüssen, neuerdings aber aus in der Nähe der Flüsse angelegten Brunnen, wozu sie sich nach dem Grundsatz, daß die unterirdischen Wasseradern der freien Verfügung des Grundeigenthümers unterliegen, für durchaus berechtigt hielten. In jüngster Zeit haben aber diese Verhältnisse nach zwei Richtungen hin zu Meinungsverschiedenheiten und Streitigkeiten geführt. Einmal haben Interessenten, die durch die Wasserentnahme des Wasserwerks ihre Interessen für bedroht erachteten, auf benachbarten Grundstücken die unterirdischen Wasseradern des Wasserwerks durch Bohrungen abzufangen und den eigenen Werken zuzuleiten gesucht. Andererseits haben Andere auf Grund der Behauptung, daß das von den Wasserwerken entnommene Wasser doch direct oder indirect dem Fluß entnommen sei, und daß durch diese Wasserentnahme die Wassermengen des Flusses in einem sowohl wichtige Privatinteressen, als auch öffentliche, namentlich gesundheitliche Interessen gefährdenden Maße gemindert würden, den Wasser-

werken überhaupt das Recht zur Wasserentnahme abgesprochen und in diesem Sinne Prozesse gegen die Wasserwerke angestrengt. Als besonderer Streitpunkt ist dabei auch die Frage hervorgehoben, ob ein Wasserwerk befugt sei, das Wasser zur Versorgung einer in einem andern Flufsgebiet liegenden Stadt zu verwenden, entgegen dem für Privatflüsse u. s. w. geltenden Grundsatz, dafs das bei der Benutzung nicht verbrauchte Wasser dem Privatflufs, aus dem es entnommen, wieder zugeführt werden mufs.

Der Entwurf behandelt diese Wasserwerke überhaupt nicht; vermuthlich ist er von der Ansicht ausgegangen, dafs für neu anzulegende Werke die Bestimmungen über die Verleihung der beiderseitigen Interessen den nöthigen Schutz gewährten, und dafs auch die vorhandenen Werke nach den Uebergangsbestimmungen, sowie durch die Bestimmungen über die Schonung bestehender Interessen beim Ausgleichungsverfahren genügend geschützt seien. Dies würde jedoch nicht zutreffend sein, da z. B. die strengen Vorschriften des § 71 in vielen Fällen eine Verleihung unmöglich machen würden, und auch keine Vorschrift Schutz gegen Abholungen der obenerwähnten Art gewährt. Bei der Wichtigkeit dieser Wasserversorgungs-Unternehmungen für die Städte und bei deren unbedingter Nothwendigkeit gerade auch für den Interessenbezirk von Rheinland und Westfalen ist daher eine besondere Behandlung dieser Unternehmungen im Gesetz unbedingt geboten. Hier mufs unbedingt der Grundsatz gelten, dafs das wichtigere Unternehmen den Vorzug vor dem minder wichtigen haben mufs. Es mufs ausdrücklich ausgesprochen werden, dafs, soweit ein wirkliches Bedürfnis für eine solche Wasserversorgungs-Anlage vorhanden ist, der betreffenden Stadt- (oder sonstigen) Gemeinde die Benutzung sowohl der Wasserläufe als der unterirdischen Wasseradern zu gestatten ist, und dafs sie hierin im öffentlichen Interesse geschützt werden mufs. Werden dadurch rechtmäfsig bestehende Privatinteressen geschädigt, so ist dafür Entschädigung zu leisten; insbesondere mufs benachbarten Grundstücken, denen das für ihren Bedarf nothwendige Wasser (auch der unterirdischen Wasseradern) geschmälert wird, das nöthige Wasser in natura geliefert werden. Um die Gefahr der schädlichen Minderung der Wassermenge in einem Flufs möglichst zu vermeiden, ist die Anlegung solcher Wasserwerke, sowie der Wasserverbrauch nicht über das wirkliche Bedürfnis hinaus zu gestatten. Tritt aber trotzdem dadurch eine solche Verminderung der Wassermenge ein, die in Zeiten niedrigen Wasserstandes die gesundheitlichen oder sonstige öffentliche oder gemeinwirthschaftliche Interessen schädigen könnte, so mufs seitens der daran beteiligten Wasserwerke hierfür nach Möglichkeit durch Einrichtungen und Anlagen Ersatz geschaffen werden, die geeignet sind, in solchen Zeiten die

Wassermengen zu erhöhen und die Schädigungen zu verhindern (Thalsperren, Sammelbecken u. s. w.).

Selbstverständlich soll durch vorstehende Vorschläge in keiner Weise die streitige Frage bejaht werden, ob die Wasserwerke wirklich dem betreffenden Flufs direct oder indirect das Wasser entziehen; die Beschränkung und die Ersatzpflicht der Werke tritt selbstverständlich nur dann ein, wenn ihnen eine derartige Entziehung nachgewiesen wird.

Es ist nicht zu verkennen, dafs diese Materie eine sehr schwierige ist; andererseits ist sie aber auch eine der allerwichtigsten des Wasserrechts und bedarf unbedingt der besonderen gesetzlichen Regelung.

In Bezug auf die Frage der Behörden hebt das Gutachten hervor, dafs noch in keinem Gesetzentwurfe eine solche Mannigfaltigkeit von Behörden in Betracht gekommen sei, wie in dem vorliegenden.

Zum Theil ist dieselbe hervorgerufen und bedingt durch die entsprechenden complicirten Bestimmungen des Zuständigkeitsgesetzes, aber sie geht weit über dieselben hinaus. Die sämmtlichen im Zuständigkeitsgesetz erwähnten Behörden fungiren auch hier (Kreis- und Stadtausschufs, Bezirksausschufs, Oberverwaltungsgericht, Ortspolizeibehörde, Landrath, Regierungspräsident, Oberpräsident), daneben tritt aber noch eine Wasserpolizeibehörde, die Strombauverwaltung, der Localbeamte der Strombauverwaltungsbehörde, neben dem Oberpräsidenten der Provinz der Oberpräsident des Stromgebiets und als ganz neugeschaffene Behörde das Wasseramt (am Sitz des Oberpräsidenten) hinzu. Alle diese Behörden sind in der verschiedenartigsten Weise mit der Entscheidung wasserrechtlicher Fragen betraut worden und zwar in so complicirter Weise, dafs in jedem vorkommenden praktischen Falle zweifellos Niemand wissen wird, an welche Behörde I. Instanz er sich wenden bzw. an welche höhere Behörde er die Beschwerde oder Berufung zu richten hat, dafs dies vielmehr in jedem einzelnen Fall eines besonderen Studiums bedarf, und dafs selbst dieses Studium nicht selten noch grofse Zweifel übrig lassen wird. Unter allen obengenannten Behörden ist nicht eine einzige, die nicht für einzelne Fälle als I. Instanz bestimmt wäre (selbst der Oberpräsident und im Fall des § 192 das Oberverwaltungsgericht), und die höheren Instanzen sind in der verschiedenartigsten Weise geordnet, vielfach ohne dafs man den sachlichen Grund zu erkennen vermag, weshalb in dem einen Fall diese, in dem andern Fall die andere Behörde bestimmt worden ist. Ein näheres Eingehen auf alle Einzelheiten würde den Rahmen und den Zweck dieses gutachtlichen Berichts überschreiten. Die Complicirtheit der Behördenorganisation liegt so augenscheinlich zu Tage und hat in allen bisher im Druck erschienenen und mündlich erfolgten Beurtheilungen des Gesetzentwurfs eine so einstimmige Verurtheilung er-

fahren, daß es für ganz undenkbar erachtet werden muß, daß diese Bestimmungen wirklich Gesetz werden könnten.

Insbesondere ist es für unzumuthig zu halten, wenn, wie es im Gesetzentwurf geschieht, der bei weitem größte Theil der wasserrechtlichen und wasserwaltungsgerichtlichen Angelegenheiten einer am Sitz des Oberpräsidiums gebildeten Behörde in I. Instanz überwiesen wird. Der Bezirk dieser Behörde ist für einen erstinstanzlichen Bezirk viel zu groß; den Mitgliedern fehlt die für viele Fälle unbedingt erforderliche oder wünschenswerthe Ortskenntniß. Die nothwendig werdenden commissarischen Feststellungen würden übermäßig viele Zeit beanspruchen und übergroße Kosten verursachen. Auch würde die für einen so großen (im wesentlichen mit der Provinz zusammenfallenden) Bezirk fungirende erstinstanzliche Behörde derartig überlastet werden, daß sich schwerlich für die vorgesehenen nicht berufsmäßigen Mitglieder die geeigneten Persönlichkeiten finden würden.

Dagegen ist der Grundgedanke, daß die wasserrechtlichen Entscheidungen möglichst durch eine collegialische Behörde zu treffen sind, durchaus zu billigen. Es würde unzumuthig sein, solche Collegialbehörden für die Kreise und Regierungsbezirke als besondere Wassercommissionen oder Wasserausschüsse oder als Abtheilungen der Kreis- und Bezirksausschüsse zu bilden und deren Zuständigkeit unter Zugrundelegung der im § 32 (bezw. 19) des Entwurfs vorgenommenen Eintheilung der Wasserläufe zu ordnen. In den Kreisen (einschließlich der Stadtkreise) könnten die Ausschüsse aus dem Landrath als Vorsitzenden und 4 Mitgliedern bestehen, von denen 2 (je 1) vom Kreisausschuß aus den im Kreis angesessenen Vertretern der Landwirtschaft und Industrie (Gewerbe), 2 andere (je 1) von den Handelskammern und landwirthschaftlichen Vertretungen (Landwirthschaftskammern oder landwirthschaftlichen Vereinen) aus denselben Interessenten gewählt würden. Die Zuständigkeit dieser Kreiscommissionen würde sich auf die im § 32 nicht genannten Wasserläufe (also diejenigen, für deren Unterhaltung keinerlei öffentliches Interesse vorliegt) und auf die geschlossenen Gewässer erstrecken, soweit diese Wasserläufe bezw. Gewässer (oder die in Rede stehende Frage) nicht über das Gebiet des betreffenden Kreises hinausgehen.

Entsprechend würde der Bezirkswasserausschuß aus dem Regierungspräsidenten (bezw. dessen Vertreter) und 4 (2 vom Provinzialausschuß, 2 von den Interessen-Vertretungen) aus den Interessenten zu wählenden Mitgliedern bestehen, denen noch 2 ständige Mitglieder hinzutreten könnten. Eine Zwangsvorschrift, daß eines der ständigen Mitglieder zum Regierungsbaumeister des Ingenieurfaches befähigt sein müsse, ist für nicht zweckmäßig zu erachten. In Angelegen-

heiten, bei denen es sich um chemische Verhältnisse handelte, würde z. B. ein Chemiker entschieden besser am Platz sein. Soweit ständige Mitglieder ernannt werden sollen, müßten sie, da sie richterliche Functionen ausüben sollen, wie die Richter vom Könige auf Lebenszeit ernannt werden.

Die Zuständigkeit dieser Bezirks-Wasserausschüsse oder Bezirksausschufs-Wasserabtheilungen würde die im § 32 Nr. 4 bezeichneten, sowie die nicht in die Verzeichnisse aufgenommenen, mehrere Kreise berührenden Wasserläufe u. s. w. umfassen, vielleicht auch einzelne, speciell zu bezeichnende schiffbare Kanäle und Hochwasserflüsse, deren Gebiet wesentlich dem Bezirk angehört. Auch könnten sie für die Entscheidungen der Kreis-Wasserausschüsse die II. Instanz bilden.

Das im Entwurf vorgesehene Wasseramt, hinsichtlich dessen Zusammensetzung u. s. w. das oben beim Bezirks-Wasserausschuß Gesagte gleichfalls gilt, könnte dann für die Ströme und die nicht den Bezirks-Wasserausschüssen überwiesenen schiffbaren Kanäle und Hochwasserflüsse, sowie als Berufungs- und Beschwerde-Instanz für die Bezirks-Wasserausschüsse beibehalten werden.

Den betreffenden Ausschüssen würden Wasser-techniker als Sachverständige zugeordnet werden, denen auch die Ausübung der Wasserpolizei als Unterorganen und unter Aufsicht der Ausschufsvorsitzenden zufiele. Die Befugnisse der Ortspolizeibehörden müßten nach Möglichkeit in Wasser-sachen fortfallen und auf die Fälle der Feuer- und Wassergefahr beschränkt werden.

Großes Bedenken in der Behördenfrage hat vielfach auch die Ungewißheit über den „zuständigen Minister“ erregt, und es ist unseres Erachtens die Frage ernstlich zu erwägen, ob es sich nicht empfehlen möchte, die sämmtlichen Wasserangelegenheiten einem besonderen Wasserministerium zu unterstellen.

Eine Frage von allgemeiner Bedeutung ist endlich noch die der Einrichtung von Wasserbüchern.

So wünschenswerth es auch sein würde, eine Einrichtung zu haben, die zuverlässige Auskunft über alle bestehenden Wasserrechte gäbe, so ist doch nicht die in der Begründung auseinandergesetzte Schwierigkeit zu verkennen, einen solchen Plan von Amtswegen durchzuführen. Eine derartige allgemeine Zwangseintragung von Amtswegen ist aber auch deshalb nicht zu befürworten, weil man befürchten muß, daß dabei und bei der hierfür nöthigen Vorlegung und Prüfung der Rechtstitel sehr viele in ruhigem, unangefochtenem Besitz befindliche Berechtigte in ihrem Besitz unnöthig beunruhigt werden könnten. Es sind daher allgemeine Wasserbücher und allgemeine Zwangseintragung nicht zu befürworten.

Dagegen ist es für zweckmäßig zu erachten, zur allmählichen Herbeiführung des gewünschten

Zustandes bei den Grundbuchämtern besondere Grundbuchbände für Wassergerechtigkeiten einzurichten, in welche auf Grund des § 3 der Preussischen Grundbuchordnung die betreffenden Rechte eingetragen werden können. Dabei wäre eine Zwangseintragung für alle neu verliehenen Rechte vorzuschreiben, die die verleihende Behörde unter Uebersendung einer Ausfertigung der Verleihungsurkunde beim Grundbuchamt von Amtswegen zu veranlassen hätte. Im übrigen würde die Eintragung nur auf Antrag (eines Berechtigten oder Verpflichteten) erfolgen, wobei der Eintragung die Feststellung des Rechts, sei es durch Zustimmung aller Betheiligten, sei es durch Aufgebot oder eventuell im Proceßwege, vorausgehen müßte. Bei einer solchen Eintragung in besondere Grundbuchbände, also bei Führung dieser Bücher seitens des Grundbuchamts, würden auch die Bedenken, die in der Begründung aus der Ver-

schiedenheit der das Wasserbuch und das Grundbuch führenden Behörden geltend gemacht sind, schwinden, da der Grundbuchrichter leicht und ohne besondere Kosten bei den betreffenden Grundstücken einen auf die fragliche Wassergerechtigkeit und deren Grundbuchblatt hinweisenden Vermerk machen kann. —

So weit im wesentlichen der allgemeine Theil des Gutachtens, dem dann noch im besonderen Theil eine eingehende Beurtheilung der Einzelbestimmungen des Gesetzentwurfs folgt, auf die hier aus Raumrücksichten nicht eingegangen werden kann, die aber die hier hervorgehobenen allgemeinen Bedenken nur bestätigt.

Wir können der außerordentlich fleißigen und bedeutsamen Arbeit nur durchaus zustimmen, und zweifeln nicht, daß sie in den beteiligten Kreisen die verdiente Würdigung vollauf finden wird.

Dr. W. Beumer.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Bestimmungen über die Anmeldung von Waarenzeichen.

Auf Grund des § 2, Absatz 2 des Gesetzes zum Schutz der Waarenbezeichnungen, vom 12. Mai 1894 (Reichs-Gesetzblatt Seite 441) werden die folgenden Bestimmungen über die Anmeldung von Waarenzeichen erlassen.

§ 1. Die Anmeldung eines Waarenzeichens ist in der Form eines schriftlichen Gesuchs einzureichen, welchem die sonst erforderlichen Stücke als Anlagen beizufügen sind.

Für jedes angemeldete Zeichen ist ein besonderes Gesuch erforderlich.

Das Gesuch muß enthalten:

- a) die Angabe des Namens, der Berufsstellung, des Wohnorts oder der Niederlassung des Anmelders;
- b) den Antrag, daß das Waarenzeichen in die Zeichenrolle eingetragen werde;
- c) die Bezeichnung des Geschäftsbetriebs, in welchem das Zeichen verwendet werden soll;
- d) ein Verzeichniß der Waaren, für welche es bestimmt ist;
- e) die Erklärung, daß die gesetzliche Gebühr von 30 *M* an die Kasse des Patentamts — Berlin NW., Louisenstraße 33/34 — eingezahlt sei oder gleichzeitig mit der Anmeldung eingehen werde, sofern die Eintragung nicht unentgeltlich zu erfolgen hat (§ 24 des Gesetzes vom 12. Mai 1894);
- f) die Aufzählung der Anlagen des Gesuchs unter Angabe ihrer Nummer und ihres Inhalts;
- g) die Unterschrift des Anmelders oder seines Vertreters.

§ 2. Das Gesuch ist in zwei Ausfertigungen einzureichen. Zu dem Gesuch, sowie zu allen sonstigen Schriftstücken, sind ganze Bogen in der Größe von 33 zu 21 cm zu verwenden. Die Schriftstücke müssen leserlich geschrieben oder gedruckt sein.

§ 3. Dem Gesuch ist eine Darstellung des Zeichens in vier gleichen Ausfertigungen beizufügen, von denen zwei je auf einen mit Hefttrand versehenen halben Bogen zu kleben sind. Uebersteigt die Darstellung die Größe von 33 zu 21 cm, so ist zu derselben Zeichenleinwand zu verwenden.

Die Darstellung muß sauber und dauerhaft ausgeführt sein und die wesentlichen Bestandtheile des Zeichens deutlich erkennen lassen.

§ 4. Erachtet der Anmelder eine Beschreibung des Zeichens für erforderlich, so ist dieselbe in zwei Ausfertigungen einzureichen. Dasselbe gilt für Modelle und Probestücke der mit dem Zeichen versehenen Waare.

Die Anlagen und Nachträge des Gesuchs, einschließlich der Darstellungen, Probestücke u. s. w., müssen mit einer Aufschrift versehen sein, welche sie als Bestandtheile der Anmeldung kennzeichnet.

§ 5. Hat die Prüfung der Anmeldung ergeben, daß die Eintragung des Zeichens in die Rolle erfolgen kann, so hat der Anmelder einen für die Vervielfältigung des Zeichens bestimmten Druckstock einzureichen.

Der Druckstock muß ein Holzschnitt, eine Zinkätzung oder ein Galvano sein. Behufs seiner Verwendbarkeit in der Buchdruckpresse muß er eine Schriftgröße von 2,4 cm besitzen. Seine Größe soll 6,5 cm in Höhe und Breite nicht übersteigen; in Ausnahmefällen kann, falls die Deutlichkeit es erfordert, eine größere Ausführung zugelassen werden.

Der Druckstock muß derart beschaffen sein, daß er das angemeldete Zeichen in allen wesentlichen Theilen deutlich wiedergibt. Ein mittels desselben gefertigter Abdruck des Zeichens ist in zwei Ausfertigungen beizufügen.

Auf Antrag des Anmelders kann auf Kosten desselben die Anfertigung des Druckstocks durch das Patentamt veranlaßt werden.

§ 6. Handelt es sich um die Anmeldung eines in Gemäßheit des Gesetzes über Markenschutz vom 30. November 1874 eingetragenen Waarenzeichens

(§ 24 des Gesetzes vom 12. Mai 1894), so ist mit der Anmeldung eine beglaubigte Abschrift der in dem bisherigen Register enthaltenen Eintragungen vorzulegen. War das Zeichen auf Grund eines älteren landesgesetzlichen Schutzes eingetragen, so ist darüber eine Bescheinigung der Registerbehörde beizubringen.

Berlin, den 21. Juli 1894.

Kaiserliches Patentamt.
von Koenen.

Patentanmeldungen,

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

13. August 1894. Kl. 19, J 3085. Zerlegbarer Gitterträger; Zusatz zum Patent Nr. 68 897. Hubert Joly in Wittenberg.

16. August 1894. Kl. 7, F 6774. Drahtziehbank. Wilhelm Frese in Dortmund.

Kl. 24, St 3356. Verfahren der directen Erhitzung von Substanzen aller Art in schachtförmigen Apparaten. Gustav Stimpff in Salzburg.

Kl. 40, M 10 784. Deckenconstruction für Flammöfen. C. Martini in Lehrte bei Hannover.

Kl. 49, M 9601. Walzwerk zum Walzen von dünnem, scharf und fein profilirtem Walzgut. Façon-Eisenwalzwerk L. Mannstaedt & Co. in Kalk.

20. August 1894. Kl. 24, A 8472. Kohlenstaubfeuerung. Firma M. M. Rotten in Berlin.

23. August 1894. Kl. 18, H 13 531. Verfahren zur Umwandlung von Gufseisen oder kohlenstoffarmem Stahl bezw. Schmiedeeisen in Stahl. John Alexander Hunter in Philadelphia.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

13. August 1894. Kl. 5, Nr. 28 459. Mitnehmer mit Nasen für Streckenförderungsseile. P. Jorissen, Ingenieur, in Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 18, Nr. 28 260. Ofen für durch die Ofendecke einzusenkende und horizontal übereinander zu schichtende Bramen. Dr. R. Worms in Berlin.

Kl. 19, Nr. 28 223. Feldbahngleis mit entsprechender Spurweite für Ackerwagen mit stufenförmig abgesetzten Rädern. M. Brenner in Magdeburg.

Kl. 49, Nr. 28 403. Walzwerk mit zwischen den Walzen liegendem Futter, welches auf der einen Seite mit der Kaliberwalze den zu walzenden Stab formt. Firma Knobel & Heer in Flums, Schweiz, und Vaduz, Vorarlberg.

20. August 1894. Kl. 19, Nr. 28 493. Strafsenbahn-Oberbau (Bauart Hartwich) mit Winkellaschen, deren Schenkel in das Bettungsmaterial hineinreichen. Rheinische Stahlwerke in Ruhrort.

Kl. 19, Nr. 28 764. In einen schwalbenschwanzförmigen oder T-förmigen Ausschnitt der Klemmplatte greifender Schienen Nagel. Ch. F. Scholer in Marka, County Republic, St. Kansas, U. S. A.

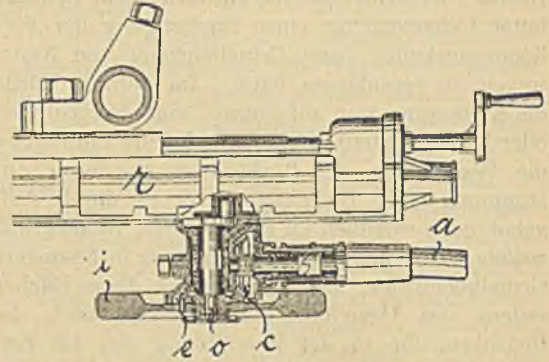
Kl. 31, Nr. 28 546. Formkastenheber, bestehend aus zwei miteinander verbundenen Hebeln zum Trennen der mit entsprechenden Angriffspunkten versehenen Formkästen. Heinrich Herring in Milspe i. W.

Kl. 49, Nr. 28 164. Drahtzuführungsapparat für Drahtliftmaschinen mit federnd gelagerten, durch Schaltwerk bewegten Nuthenzuführungsscheiben und Rinnenführung des Drahtes. Antoine Coulurier in Bressoux, Belgien.

Kl. 49, Nr. 28 645. Vorrichtung zur gleichzeitigen Winklereinstellung von Walzapfen durch gleichzeitig wirkende Kegelgetriebe und zur Einstellung der Zapfen gegeneinander durch Schneckengetriebe. Th. Kieserling & Albrecht in Solingen.

Deutsche Reichspatente.

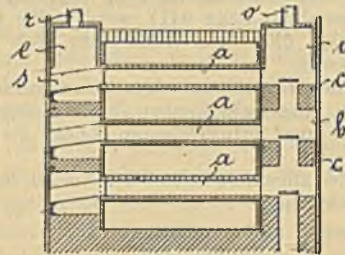
Kl. 5, Nr. 76 267, vom 25. Juli 1893. Firma Siemens & Halske in Berlin. *Antrieb einer Arbeitsmaschine mit stoßendem Werkzeug (z. B. Stofsbohrmaschine) durch einen schnelllaufenden, rotirenden (z. B. Elektro-)Motor.*



Der Elektromotor ist durch eine biegsame Welle *a* und durch eine Räderübersetzung *cc* ins Langsame mit dem Schwungrad *i* verbunden, welches auf der Antriebswelle *o* der Stofsbohrmaschine *r* sitzt und eine regelmäßige Uebertragung der Umdrehungen des Elektromotors auf die Bohrmaschine gestattet, ohne daß die Stöße der letzteren die Arbeit des Elektromotors beeinflussen.

Kl. 40, Nr. 76 285, vom 10. December 1893. Carl Francisci in Schweidnitz. *Muffelöfen zum Destilliren von Zink u. dergl.*

Die gemauerten Muffeln *a* münden mit der Rückseite in einen Raum *b*, dessen Scheidewände *c* in



gleicher Ebene mit den Muffelböden liegen, so daß die Beschickung leicht erfolgen kann. In den Scheidewänden *c* sind überdeckbare Oeffnungen zum Entfernen der Asche in den Aschefall angeordnet. Der Raum *i* und der die Vorlagen *s* umgebende Raum *e* stehen durch die Rohre *or* mit einer Vorrichtung zum Absaugen von Zinkdämpfen in Verbindung.

Kl. 5, Nr. 76 155, vom 20. October 1893. Peter Kraus in Wien. *Verfahren zum Vortreiben und Ausmauern von Tunneln.*

Ein aus Einzelringen bestehendes Einbaugerüst mit einer an seiner Vorderseite angebrachten Ausschachtvorrichtung wird vorgeschoben, wobei in dem Maße, wie kleine Stellen des Gebirges freigelegt werden, gegen diese Stellen Schableche geprefst und mit den bereits vorhandenen Schablechen verbunden werden, wonach nicht aneinander stoßende Schableche entfernt und durch Ausmauerung sofort ersetzt werden.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Juli 1894.	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestdeutsche Gruppe</i> (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	37	75 359
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	11	28 863
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	2	1 410
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsaß.)	6	14 433
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	7	25 067
	Puddel-Roheisen Summa .	63	145 132
	(im Juni 1894)	60	127 430
	(im Juli 1893)	67	130 149
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	7	33 764
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	1	2 942
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	3 520
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	1 500
	Bessemer-Roheisen Summa .	10	41 726
	(im Juni 1894)	13	54 049
	(im Juli 1893)	8	28 509
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	14	85 861
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	2	9 826
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	12 356
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	7	33 252
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	8	67 988
	Thomas-Roheisen Summa .	32	209 283
	(im Juni 1894)	32	214 473
	(im Juli 1893)	31	192 706
Gießerei- Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	16	33 673
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	6	4 627
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	3	5 083
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	7	25 098
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	6	12 272
	Gießerei-Roheisen Summa .	38	80 753
		(im Juni 1894)	37
	(im Juli 1893)	32	62 407
Zusammenstellung.			
	Puddel-Roheisen und Spiegeleisen		145 132
	Bessemer-Roheisen		41 726
	Thomas-Roheisen		209 283
	Gießerei-Roheisen		80 753
	<i>Production im Juli 1894</i>		476 894
	<i>Production im Juli 1893</i>		413 771
	<i>Production im Juni 1894</i>		471 922
	<i>Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1894</i>		3 125 965
	<i>Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1893</i>		2 815 731

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

Zum zweitenmal seit seinem Bestehen versammelte sich das „Iron and Steel Institute“ in dem gastfreien belgischen Land. Die älteren Mitglieder erinnern sich, daß im Jahre 1873 unter dem Vorsitz von Sir Lowthian Bell das erste Meeting in Brüssel stattfand. Damals fiel die Versammlung in eine ausgesprochene Periode der Hochbewegung in der Eisen- und Stahl-Industrie: Koks kostete 30 *M.*, und Cleveländer Roheisen Nr. III 70 *M.* und war ohne Zweifel die damalige Aufnahme in guter Erinnerung geblieben. Haben sich die Zeitverhältnisse mittlerweile wesentlich geändert, so ist doch dank der Energie und dem Unternehmungsgest, welcher den belgischen Ingenieuren zu eigen ist, und dank ihrer Gastfreundschaft die diesmalige Versammlung als eine in jeder Beziehung erfolgreiche zu bezeichnen.

Ueber 500 Mitglieder hatten sich zum Abend des 21. August in Brüssel eingefunden, an welchem sie zum Empfang im Rathhaus seitens des belgischen Empfangsausschusses und der Stadtbehörde von Brüssel eingeladen waren. In den zahlreichen und glänzend erleuchteten Sälen des altherwürdigen Rathhauses, von welchen der eine den andern an Pracht der zumeist in echt flämischem Geschmack gehaltenen Ausstattung und an Interesse hinsichtlich seines Bilderschmucks übertrifft, begrüßte der Bürgermeister Buis von Brüssel und Professor Gillon-Lüttich die Gäste; alsdann stimmte der Königl. Männer-Gesangverein „Orphéon“, der in dem sangeskundigen Belgien als einer der ersten gilt, einige feinsinnig einstudirte Lieder an, deren Genuß aber leider durch die laute Unterhaltung der Zuhörer einigermassen verkümmert wurde.

Am Dienstag früh begannen die Verhandlungen unter dem Vorsitz von E. Windsor Richards. Gillon von Lüttich, der Vorsitzende des belgischen Empfangsausschusses, begrüßte die Versammlung und hielt, nachdem die formalen Geschäfte ihre Erledigung gefunden hatten, einen interessanten Vortrag über das Eisen- und Stahlgewerbe in Belgien. Redner brachte willkommene statistische Mittheilungen und besprach namentlich den Uebergang von Schweisseisen zum Flußeisen. Wir hoffen bald in der Lage zu sein, den Vortrag in dieser Zeitschrift ausführlich wiederzugeben. In ähnlicher Weise wie der erste Redner über die Eisenindustrie, sprach A. Briart, der Vorsitzende des Ingenieurvereins von Mons, über den Kohlenbergbau Belgiens, hierbei in übersichtlicher Weise die technischen Fortschritte in Bezug auf Förderung, Wasserhaltung, Wäschchen u. s. w. anführend.

Dann folgte Sir L. Bell mit seinem Vortrag über die Verwendung von gebranntem Kalkstein im Hochofen, in welchem er zu dem Ergebnis kommt, daß zwar der eigentliche Schmelzproceß im Hochofen beschleunigt würde und eine Brennstoffersparniß dasselbst einträte, daß aber der auf diese Weise erzielte Gewinn durch die Kosten, welche das Brennen des Kalksteins hervorruft, wiederum aufgehoben würde. Charles Wood stellte fest, daß er schon seit 25 Jahren gebrannten Kalk in seinen Hochofen mit gutem Erfolg benutze, weil er den Kalkstein in demselben Ofen, in dem die Erze geröstet werden, brenne. Dann folgten Mittheilungen von T. W. Hogg über Aluminium und ein interessanter Vortrag von R. A. Hadfield in Sheffield über die älteste Geschichte des Tiegelgusstahls. Der Nachmittag war der Ausstellung in Antwerpen gewidmet. Am folgenden Tage

wurden die Vorträge erledigt, welche in Nr. 16 auf Seite 733 angeführt sind. Wir behalten uns vor, auf die einzelnen obengenannten wie auch auf die weiteren Vorträge zurückzukommen, soweit sie von Interesse für unsere deutschen Leser sind.

Am Abend wurde das „Iron and Steel Institute“ vom König von Belgien empfangen, die beiden folgenden Tage waren Ausflügen nach Charleroi und Lüttich gewidmet. Da an diesen Veranstaltungen die rheinisch-westfälischen Industriellen infolge einer besonderen Einladung in geschlossenem Körper theilnahmen und hierüber an anderer Stelle des Blattes eingehend berichtet wird, so schliessen wir hiermit unseren Bericht über den Verlauf der Versammlung, der allgemein recht befriedigte und allen Theilnehmern in angenehmer Erinnerung sein wird.

Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.

Siegfried Stein-Bonn berichtete in der Sitzung der naturwissenschaftlichen Section am 4. Juli d. J. über neue Krystallerschnellungen auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens,

zuerst beobachtet durch Betriebs-Ingenieur H. Irle auf der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen a. d. Ruhr.

„Es ist Ihnen, m. H., bekannt, wie Ende der siebziger Jahre die beiden Engländer Thomas und Gilchrist den basischen Converterproceß erfanden und in Betrieb setzten und hiermit 1879 an die Oeffentlichkeit traten.

Georg J. Snelus hatte übrigens schon die Grundlagen dieses Verfahrens im März 1872 entdeckt und dessen Durchführbarkeit im kleinen wie in einem großen Converter nachgewiesen, sich auch durch ein englisches Patent geschützt. Dasselbe war aber von den Eisenhüttenleuten unbeachtet geblieben, da die sämtlichen Exemplare von dessen Patentschrift bei deren Ausgabe von Snelus — wie auf jenem entscheidenden Maimeeting 1879 in London erzählt wurde, auf Veranlassung der „Cumberland Iron Company“ — übernommen sein sollen und so deren Verbreitung und das Bekanntwerden des Inhalts verhindert worden sei.

Als Grund wurde angegeben, daß diese Gesellschaft das bis dahin zu dem sauren Bessemerproceß nöthige phosphorfreie Roheisen vorzugsweise liefere und sich dessen Absatz so lange wie möglich habe sichern wollen, durch Todtschweigen dieses ihrem Bestande und hohen Ertrage gefährlichen neuen Verfahrens. Diese Befürchtung war richtig, denn in wenigen Wochen fiel später der Preis des Cumberland-Hämatit-Roheisens um mehr wie die Hälfte des früheren Preises.

Auf jenem Maimeeting 1879 las Snelus seinen Bericht vor, theilte sämtliche im Jahre 1872 ausgeführte Analysen mit und legte auch die Proben aller benutzten Materialien und erzeugten Producte, sowie die Zeichnungen der von ihm angewandten Apparate vor: zur Begründung seiner Prioritäts-Ansprüche und Rechte, welche durch Vereinbarung auch Berücksichtigung gefunden haben.

Der Thomasproceß ist bekanntlich in Deutschland am vollkommensten ausgebildet und in umfangreicher Weise als in allen anderen eisenerzeugenden Ländern ausgeführt worden.

Der alte Puddelproceß, welcher den Frischfeuerbetrieb todtmachte, ist durch das Converter-Verfahren

fast verdrängt* und die Tage der Puddelöfen sind gezählt auf den Stahlwerken und Flußeisenwerken, was deren ferneres Bestehen anbetrifft. Damit wird auch mehr und mehr das Schweisseisen, verdrängt durch das Flußeisen. Ausnahmeweise wird noch für besondere Fabricationszwecke Puddelstahl und Feinkorneisen erzeugt im Puddelofen. Der Converter hat in der Productionsmenge die Uebermacht gewonnen.

Durch das Thomas-Verfahren sollten und mußten die in dem zu verblasenden Roheisen enthaltenen Metalloide: 1. der Kohlenstoff, 2. das Silicium, 3. der Phosphor und 4. der Schwefel entfernt werden. Dabei sollte das zurückbleibende reine Eisenmetall eine so hohe Schmelztemperatur erlangen und im Converter behalten, da es wie Bessemerstahl, oder wie Martinstahl, oder wie Roheisen in Blockformen, sogar in Masseformen könnte vergessen werden.

1. Der Kohlenstoff macht bis zu einem gewissen Grade bekanntlich das Eisen hart und stahlartig. Es sollte aber zunächst ein Product geliefert werden, welches das bisher im Puddelofen dargestellte Schweisseisen zu ersetzen hätte, jedoch ohne dessen Schlackeneinschlüsse zu enthalten. Der Kohlenstoff entweicht beim Verblasen aus dem Converter, wie überall beim Frischen von Eisen, als Kohlenoxyd.

Neuerdings hat man, um den Ansprüchen der Eisenbahnverwaltungen zu genügen, dem fertiggeblasenen Thomas-Flußeisen durch Rückkohlern mittels festen Kohlenstoffs — z. B. Holzkohlen oder Koks — im Converter oder in der Gießspanne, je nach Bedarf und Erfordern, mehr oder weniger Kohlenstoff wieder zugeführt und so Thomas-Flußeisen von jedem verlangten Härtegrad erzeugt. Hierdurch wetteifert es vollkommen mit dem harten Bessemerstahl zur Herstellung härterer, dauerhafter Eisenbahnschienen und mit dem Cementstahl. Ein bedeutender Fortschritt.

2. Das Silicium und mehr noch dessen beim Frischen entstehendes Oxyd, die Kieselsäure, machen das Eisen faulbrüchig, d. h. sie beeinträchtigen dessen Festigkeit. Aber schlimmer nachtheilig wirkt beim Thomasproceß das Silicium und die Kieselsäure auf die beabsichtigte Ausscheidung des Phosphors. Bevor letzterer durch den Sauerstoff der eingeblasenen Luft, direct oder indirect, vollständig oxydirt und als Phosphorsäure in die basische Schlacke übergeführt werden kann, um an den Zuschlagkalk gebunden zu werden, muß sämtliches Silicium der Charge in Kieselsäure übergeführt und als basisch-kieselsaurer Kalk in der an Kalk noch Ueberschufs enthaltenden Thomasschlacke fest gebunden sein.

Kieselsäure in freiem Zustande oder in saurer Verbindung treibt in der Weißgluth aus gleichzeitig vorhandenen phosphorsauren Verbindungen in jeglichem Eisenhüttenproceß — sei es bei reducirendem, sei es bei oxydirendem Schmelzen — unbedingt die Phosphorsäure aus und dampfförmig in das vorhandene Eisenmetall zurück. Letzteres bewirkt sofort deren Reduction zu Phosphor.

Diese Erkenntniß verdanke ich dem Hinweis von Prof. Dr. Aug. Kekulé, indem er mich auf die Versuche von Wöhler und Berzelius (1829) aufmerksam machte, bezüglich der Gewinnung von allem Phosphor aus der benutzten Knochenasche bei der Phosphorfabrication, herbeigeführt durch Zuschlag von Kieselsäure (Sand) zu dem gebrauchten sauren phosphorsauren Kalk.

Die Beachtung und Nutzenwendung dieser Thatsache machte es mir möglich, die in einer so langen

* Diese Angabe ist nicht zutreffend. Die Schweisseisenfabrication in Deutschland hat sich trotz der enormen Fortschritte der Flußeisenfabrication als ein äußerst zäher Kamerad erwiesen, der in dem Jahrzehnt 1883 bis 1892 nur wenig an dem Jahresgewicht seiner Fabricate eingebüßt hat. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1894, No. 16, S. 710. Die Red.

Reihe von Jahren vergeblich gesuchte Lösung des Problems endlich zu finden (worüber ich in den Sitzungen unserer Gesellschaft vom 16. Januar und 13. Februar 1875, vom 14. Februar 1876, vom 5. Februar 1877, vom 7. Januar 1878 und vom 2. August 1880 berichtete), da es dennoch möglich sei (trotz allem Widerspruch der nur theoretisch geschulten Fachleute im Eisenhüttenwesen und trotz deren in den Lehrbüchern immer wieder abgeschriebenen Behauptung: „es sei nicht möglich“), auch im Hochofen ein an Phosphor armes, unter Umständen ganz davon freies Roheisen zu erblasen, selbst wenn in der Beschickung Phosphorsäure enthalten ist.

Früher waren meine hierauf bezüglichen Versuche, sowie diejenigen aller anderen Eisenhüttenleute an dem Festhalten an einer Lehrmeinung, an einer Begriffsverwechslung gescheitert. Man berechnete nämlich die Beschickung eines Hochofens auf basische Zusammensetzung der entstehenden Schlacke. Das Endproduct des Schmelzprocesses, die Hochofenschlacke, floß wirklich basisch zusammengesetzt aus dem Hochofen ab mit dem fallenden Roheisen. Man sprach dann ohne Bedenken von einer „basischen Beschickung“, aber mit Unrecht, denn diese Schlussfolgerung war falsch!

Nur dann ist in einem Hochofen eine basische Beschickung vorhanden, wenn vorher die Eisenerze und der Zuschlagkalk durch Zusammenschmelzen in eine wirklich basisch zusammengesetzte „Erzschlacke“ umgewandelt sind und in dieser Form auf den Hochofen aufgegeben und darin niedergeschmolzen werden. Durch dieses mir patentirte Verfahren ist der bisher nicht beachtete Missethäter, „die Kieselsäure“, an Kalk basisch gebunden und unschädlich gemacht. Dieselbe kann dann die ebenfalls an Kalk basisch gebundene „Phosphorsäure“ aus dem vierbasisch-phosphorsaurer gewordenen Kalk (von G. Hilgenstock entdeckt), nicht wieder zerlegt werden, sondern beide gehen in die Hochofenschlacke. Auf dieser Verhinderung der Wechselwirkung zwischen Kieselsäure und Phosphorsäure, durch Bindung der beiden an Kalk in basischer Form, beruht ohne Zweifel die Durchführbarkeit des basischen Thomasprocesses. Je mehr man Silicium und Kieselsäure aus dem Converter, d. h. aus dem Roheisen, dem Dolomilfutter und dem Zuschlagkalk fernhält, um so rascher ist die Blasedauer beendet, um so sicherer wird der Phosphor aus dem Eisen entfernt.

An einer lange Zeit räthselhaften Erscheinung beim Betrieb der Hochofen auf der Peinerhütte zu Grofs-Ilse,* aber noch weittragender an einem anscheinend unerklärbar gewesenen Ereigniß aus dem Betrieb des Thomas-Stahlwerks zu Witkowitz, konnte ich die Richtigkeit dieser Argumente nachweisen, als in letzterem Falle in eine fertig verblasene, schon in die Gießspanne ausgegossene Thomascharge nachträglich Kieselsäure eintrat und aus der darauf schwimmenden Thomasschlacke die darin enthaltene Phosphorsäure austrieb. Diese wurde von dem Eisenmetall reducirt, von demselben als Phosphor wieder aufgenommen, wodurch das Eisen wieder kaltbrüchig wurde.

Silicium, freie Kieselsäure und saure kieselsaure Verbindungen soll man aufs strengste aus dem Thomasconverter und aus der dazu gehörigen Gießspanne fernzuhalten suchen, wenn man ein möglichst phosphorfrees Flußeisen darzustellen beabsichtigt.

3. Der Phosphor im Roheisen, früher so viel gefürchtet von den Hüttenleuten, weil er nicht nur das Roheisen, sondern mehr noch das daraus erzeugte Stabeisen, wie schon erwähnt, kaltbrüchig macht, ist

* Siehe die Analysen der Hochofenschlacken von Grofs-Ilse, welche ich Director Spamer verdanke, mit hohem Gehalt an Phosphor, in meinem Bericht aus der Sitzung unserer Gesellschaft vom 2. Aug. 1880.

zur Zeit ein Freund derjenigen Hüttenleute geworden, welche sogenanntes Thomas-Roheisen erblasen mit einem Gehalt von 1,8 % bis 2 % dieses Metalloxydes.

Dessen Legirung mit Eisen, als „Phosphoreisen“ im Roheisen vertheilt enthalten, entwickelt beim Verbrennen, also auch beim oxydierenden Verblasen im basisch-ausgekleideten Converter, eine so hohe Temperatur und so viel Wärme, daß nicht nur der zugeschlagene gebrauchte Kalk zum Schmelzen kommt und auf die entstandenen Metalloxyde einwirken und sich mit ihnen verbinden kann, sondern das verblasene Eisenmetall wird heiß und dabei dünnflüssig. Man kann es in Formen gießen, sogar zu sogenanntem Formstahlgufs.

Die Frage nach Eisenerzen, welche genügend viel Phosphorsäure enthalten, ist stärker geworden wie deren Vorkommen. Man hat auf den alten Puddelwerken die Halden umgegraben, um daraus die an Phosphorsäure reichen Puddelschlacken zu gewinnen und sie im Hochofen zu benutzen für Thomas-Roheisen.

Man bezahlt den Phosphor darin drei- und mehrmal theurer als das Eisen, und mit Recht, denn diese Schlacken enthalten das leicht zu Phosphoreisen reducirebare phosphorsaure Eisenoxyd fertig gebildet.

Aus Schweden werden große Mengen reicher Eisenerze mit genügend hohem Gehalt an Phosphorsäure aus den Gruben bei Lulea und Gellivara nach den rheinischen, westfälischen und schlesischen Hütten bezogen. Ebenso werden aus Lothringen und Luxemburg umfangreiche Bezüge von oolithischen Eisenerzen (Minette) von den Hüttenwerken am Rhein und in Westfalen veranstaltet. Die Eisenbahnfrachten sind dafür in Deutschland aber noch zu hoch, und die billigere Anfuhr zu Schiff ist erst möglich, wenn die Mosel kanalisirt wird. Nach der Vollendung dieses Werkes würden die Hüttenwerke im Ruhrkohlenrevier lebensfähiger und zugleich concurrenzfähiger werden im Auslande dem Ausland gegenüber.

Der von der Preussischen Staatsregierung geplante und warm befürwortete Verbindungskanal von Dortmund nach Duisburg und Ruhrort ist leider von dem Preussischen Abgeordnetenhaus abgelehnt worden, in einer für die westlichen Provinzen unverständlichen Weise. Denn aus der Gegend an der unteren Ems hätten nach der baldigen Vollendung des Dortmund-Ems-Kanals ebenfalls große Mengen von Rasenerzen mit hohem Gehalt an Phosphorsäure ins Ruhrkohlenrevier bis zum Rhein gebracht werden können zu billigen Wasserfrachten.

Es ist zur Zeit aber viel vortheilhafter für jene Hüttenwerke, nach meinem Verfahren, einfach durch Umkehrung der Bedingungen, die in dem Patent vorgesehen sind, eine „Erzschlacke“ darzustellen: durch Zusammenschmelzen von kieselsauren Eisenerzen bezw. Manganerzen mit phosphorsauerm Kalk (Phosphorit), und als Flufsmittel, wie vorgesehen, kieselsaure Eisenschlacken zu benutzen. Man erhält dann ein saures Eisenphosphat, welches beim Aufgeben im Hochofen Phosphoreisen liefert. Man kann aus solchen Erzschlacken ein Roheisen für den Thomasproceß darstellen von jedem verlangten Gehalt an Phosphor. Da in diesen Erzschlacken die aus den Erzen und Eisenschlacken herrührende Kieselsäure im voraus an Kalk gebunden ist, so wird daraus bei einem Gang des Hochofens mit basischer Schlacke kein Silicium reducirt. Das so dargestellte Thomaseisen ist aus beiden Ursachen ein im Converter rasch und heiß gehendes.

Es geht nicht, den Phosphorit im Hochofen direct mit aufzugeben, um die Schmelzkosten für Erzschlacken zu sparen, wenn man Thomasroheisen erblasen will. Man will den Phosphor, darf aber kein Silicium in dasselbe bringen und muß deshalb mit basischer Hochofenschlacke arbeiten. Beim directen Zuschlagen des Phosphorits in einem so betriebenen Hochofen würde der größte Theil in die Hochofen-

schlacke übergehen und nutzlos verloren sein. Nur in einem mit saurer Schlacke betriebenen Hochofen, wie dies früher ausschließlich überall geschah, wird die im zugeschlagenen Phosphorit enthaltene Phosphorsäure in das Roheisen als Phosphor übergeführt. Mein Verfahren hat noch den besonderen Vortheil, daß reiche aber hoch kieselsäurehaltige Erze, welche zur Zeit sehr billig sind, aber zu wenig Phosphorsäure und zu viel Kieselsäure enthalten, um für Thomasroheisen benutzbar zu sein, durch Milbenutzung beim Erzschlackenschmelzen vortheilhaft gebraucht werden können, sofern diese kieseligen (sandigen) Eisenerze zu viel Phosphorsäure enthalten, um mit denselben Bessemer-Roheisen oder Qualitäts-Puddel-eisen zu erblasen.

Zu diesen mehrfachen Vortheilen kommt noch hinzu, daß die in den Erzschlacken enthaltene Schmelzwärme dem Hochofenbetrieb zu gute kommt, also die Kosten des benutzten Brennstoffs bei diesem Erzschlackenschmelzen durch Kokersparnis im Hochofen in etwa wieder gewonnen werden.

Einen nicht zu unterschätzenden Vortheil werden die Benutzer dieses Verfahrens darin finden, daß sie feine mulmige Erze durch dasselbe in feste harte, im Hochofen locker liegende Schlackenstücke umwandeln. Das Verlegen und das Vorrollen der feinen Erze wird beseitigt und der Gang der Hochöfen gleichmäßig und sicherer.

Alle aus den Phosphoriten in das Roheisen übergeführte Phosphorsäure wird ja schließlich in der Thomasschlacke wieder pro rata bezahlt und muß dieses Factum mit in Betracht gezogen werden bei der Berechnung der Kosten dieses Verfahrens (über welches der Vortragende in einer besonderen Broschüre eingehende technische Mittheilung gemacht hat).

Es ist selbstverständlich, daß nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil der Beschickung diesem Verfahren des Erzschlackenschmelzens braucht unterworfen zu werden, wenn Phosphorite mit 50 und mehr Procent an phosphorsaurem Kalk dazu in Benutzung kommen.

4. Der Schwefel im Roheisen macht dasselbe, wie auch das daraus erzeugte Schmiedeeisen, rothbrüchig. In der Sitzung unserer Gesellschaft vom 16. Januar und vom 13. Februar 1875 machte ich darauf aufmerksam, daß Caron in der Akademie der Wissenschaften zu Paris zuerst eine Mittheilung über den Einfluß des Mangans auf die Entfernung des Schwefels aus dem Roheisen machte. Damals wies ich in meinem Bericht darauf hin, daß ich schon im Jahre 1860 dieselbe Beobachtung im praktischen Betrieb der Hochöfen auf der Niederrheinischen Hütte zu Duisburg gemacht und ausgenutzt hatte.

Die Analyse der angewendeten Erze sowie der producirteten Hochofenschlacken und des erzeugten schwefelarmen Roheisens konnte ich Ihnen vorlegen im Vergleich mit den Analysen der Spatheisensteine, der stark schwefelhaltigen Hochofenschlacke und des fast schwefelfreien vorzüglichen Spiegeleisens von der Müsener Hütte bei Siegen.

Seitdem hat man überall Spiegeleisen oder sehr hochmanganhaltiges Ferromangan dem im Converter verblasenen Eisen zugesetzt, um durch deren Mangan Gehalt den Schwefel als Schwefelmangan zu entfernen, von welchem ein Theil mit den Convertergasen ausgeblasen wird, während ein anderer Theil in die Convertertschlacke übergeht.

Nicht aller Schwefel wurde hierdurch aus dem Eisen ausgeschieden. So wenig auch darin zurückblieb, so war dieses Wenig dennoch zu viel. Das Eisen zeigte mitunter noch etwas Rothbruch. Nunmehr wird dieser fast gänzlich beseitigt. Auf der Hörder Hütte erfand man nämlich folgendes Verfahren: Vor den Mündungen der Converter wird ein entsprechend großer, starkwandiger eiserner Behälter

aufgestellt, welcher die Form eines Schmelzofens hat und in einer Achse wie eine Schaukelwiege gelagert ist. Dieser Behälter ist inwendig mit einem feuerfesten Futter ausgekleidet und kann durch eine Gasfeuerung im Innern bis auf Schmelzhitze des Roheisens erwärmt werden.

Das an den Hochöfen abgestochene flüssige Roheisen wird in großen Gießspinnen auf einer Eisenbahn mit Locomotiven zu den Convertern herangefahren und in jenen Behälter ausgegossen. Hierauf wird in den letzteren, welcher den Namen „Roheisenmischer“ oder kurzweg „Mischer“ erhielt, in berechneter Menge in Stücken Ferromangan eingeworfen, und zwar nach dessen Manganengehalt und dem Schwefelgehalt des Roheisens bestimmt. In gleicher Weise werden nacheinander mehrere solcher Gießspinnen voll Roheisen oft aus mehreren Hochöfen abgestochen, in den Mischer ausgegossen und erhalten entsprechenden Zusatz von Ferromangan.

Inzwischen wird der gefüllte Mischer durch ein geeignetes Triebwerk in langsam schaukelnde Bewegung gesetzt, um das verschieden zusammengesetzte, darin eingegossene Roheisen zugleich — was sehr wichtig ist für die Gleichmäßigkeit des Flußeisens — unter sich und mit dem in dem Roheisen aufgelösten Ferromangan zu mischen. Dabei scheidet sich auf der Oberfläche des Roheisens eine strengflüssige, nach deren Erkalten harte, braungraue Schlacke ab.

Sobald mit dem Verblasen dieses Roheisens in einem der Converter begonnen werden soll, wird aus dem Mischer unter jener Schlacke weg die nöthige Menge Roheisen in den Converter ausgegossen und wie sonst üblich verblasen. Das fertige Flußeisen zeigt sich nun fast frei oder ganz frei von Schwefel, welcher in der erwähnten Schlacke in dem Mischer, an Mangan meist gebunden, zurückgehalten wird.

Diese Schlacke wird wieder in den Hochöfen aufgegeben, um daraus das Mangan zu gewinnen, während deren Schwefel an den Kalk der Hochofenschlacke gebunden wird.

Betriebsingenieur H. Irlle von der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen beobachtete nun vor einiger Zeit bei dem Ausräumen des Mischers, daß sich an dessen Wänden in Schlackenansätzen mehrfach Hohlräume (Schlackendrusen) gebildet hatten. Deren Innenwände waren mit glänzenden irisirenden Krystallen bedeckt. Dieser Mischer war etwa 4 Monate derart

in beständigem Betrieb gewesen, daß derselbe Freitag Abend entleert und so viel wie möglich gereinigt, am Sonntag Abend oder Montag Morgen von den Hochöfen aus wieder gefüllt dem Stahlwerk zur Verfüugung gestellt wurde.

Irlle war so freundlich, mir Stücke von den Schlackenansätzen und auch Krystalle aus deren Hohlräumen zu übersenden, welche ich Ihnen hier vorlege.

Die Krystalle sind Plättchen, haben Rautenform, schillernde Farben und erscheinen auf deren Oberfläche gestreift durch Ansätze zur weiteren Krystallisation. Sie bestehen aus einem einfachen Schwefelmetall, jedoch ist das in den Krystallen enthaltene Metall nicht Mangan, wie zu vermuthen war, sondern Eisen. Es hat also offenbar in dieser Schlacke wieder eine Umsetzung der ursprünglich darin enthaltenen Bestandtheile stattgefunden. Denn nach meinen früheren Versuchen und nach den eingangs erwähnten Veröffentlichungen von Caron wird beim Zusammenschmelzen von schwefelhaltigem Roheisen mit reinem Mangan oder mit Ferromangan unzweifelhaft Schwefelmangan erzeugt und aus dem Eisenmetall ausgeschieden. Dasselbe schwimmt auf der Oberfläche des Metallregulus. Dieselben Reactionen finden im Roheisenmischer zuerst statt.

Tritt beim Schmelzen oder nachher atmosphärische Luft zu dieser glühenden Schlacke, so wird das Schwefelmangan oxydirt unter Entstehen von schwefeliger Säure. Man hat beim Abstich der Hochöfen, welche manganhaltige Beschickung haben, oft Gelegenheit, das Auftreten der schwefeligen Säure zu empfinden, wenn solches Roheisen in Sandformen gegossen wird und darin Zeit hat, beim langsamen Erkalten auf der Oberfläche der Massen das Schwefelmangan abzuscheiden, dessen Oxydation man beobachten kann. Die auf den Massen zurückbleibenden „Blättern“ bestehen dann aus manganoxydhaltenden Eisenoxyden und mehr oder weniger Kieselsäure.

Diese Beobachtung berechtigt zu dem Schlusse, daß es für die Eisenhüttenleute vortheilhaft sein wird, die in dem Roheisenmischer entstehenden Schlacken so oft wie thunlich vollständig auszuräumen. Ein Verlust an Mangan ist dabei nicht zu befürchten, weil das zugesetzte Ferromangan durch sein höheres specifisches Gewicht in dem Eisenbade eingetaucht bleibt. Sonst kann das zurückgebildete Schwefeleisen in das Roheisen wieder eintreten.“

Referate und kleinere Mittheilungen.

Der neue amerikanische Zolltarif.*

Einem Leitartikel des „Iron Age“ vom 16. Aug., zu dessen Anfang die Genugthuung über die endliche Beseitigung des bisherigen ungewissen Zustandes ausgesprochen ist, entnehmen wir folgende Ausführungen:

„Der neue Tarif enthält eine Ermäßigung auf der ganzen Linie, welche indessen bei dem gegenwärtigen Preisstand hier und im Ausland keine große Einfuhr zulassen wird, wenn man von einzelnen Waaren absieht. Die Gefahr des neuen Tarifs liegt darin, daß er einen Theil unserer Märkte dem Auslande in solchen Zeiten preisgiebt, in welchen wir bei Erhöhung der Preise vorangehen. Die vergangene Geschichte der Industrie hat gelehrt, daß dies gewöhnlich der Fall ist.“

„Soweit die schweren Eisen- und Stahlerzeugnisse betroffen werden, werden die neuen Zollsätze unsere jetzigen Märkte nicht beeinflussen. Wenn Roheisen für die Tonne mit 4 \$, Schrott und manganhaltiges

Roheisen mit ebensoviel, Knüppel mit 6.72 \$, Drahtstangen mit 8.96 \$ und und Schienen mit 7.84 \$ verzollt werden, können diese auf unseren Märkten in Wettbewerb mit unseren heimischen Erzeugnissen nicht abgesetzt werden, wenn man vielleicht einige Punkte an der Küste des Stillen Oceans ausnimmt. Die amerikanischen Marktpreise für Fertigeisen, Stahl in Stäben, Formeisen und Bleche aller Art sind den europäischen so nahe, daß ein ziemlicher Spielraum zur Erhöhung noch besteht. Dagegen bleibt für Walzdraht, Nägel und Bandisen, für geschweißte Röhren u. s. w. zur Zeit der amerikanische Markt auch den Amerikanern; dasselbe gilt auch für Geleise-Materialien und für alles Eisen und Stahl für rollendes Material. Der Handel in gußeisernen Röhren hat in der nahen Zukunft nichts zu fürchten.

Die Herabsetzung des Zolls auf Eisenerze von 45 auf 40 Cents für die Tonne wird die großen östlichen Werke hinsichtlich ihres Wettbewerbs mit den inländischen Werken nicht wesentlich besser stellen, welche billige und reiche Erze vom Lake Superior gebrauchen. Selbst wenn das besondere Gesetz über Eisenerze, welches vom

* Vergl. Seite 745 dieser Nummer.

Repräsentantenhause angenommen ist, ebenfalls vom Senat zum Gesetz erhoben würde, — was aber Niemand ernstlich erwartet — würden die Hochöfen des östlichen Pennsylvaniens, welche auf Gießereiseisen gehen, das ausländische Erz nicht billig genug erhalten, um die Hochöfen des Südens zurückzudrängen. Nach unserm Urtheil wird die amerikanische Eisenindustrie im allgemeinen unter der Annahme des Tarifs nicht leiden, soweit die nahe Zukunft in Betracht kommt. Im Gegentheil wird ein Vortheil dadurch erwartet, daß das Geschäft, welches durch den langen Verzug bei den gesetzgebenden Körpern in Ungewissheit gefallen war, sich jetzt wieder beleben wird.*

„Zwei wichtige Industriezweige sind indessen von einem schweren Schlag getroffen worden, nämlich die Fabrication von Bandeisen für Baumwollballen und die Fabrication von Weisblech. Die Gewaltthat, welche in der Befreiung der Bandreifen von Zollabgaben liegt, kann nicht streng genug verurtheilt werden. Zufällig ist der größere Theil des Bedürfnisses hieran für diese Saison gedeckt, aber in Zukunft muß der größere Theil dieses Handels dem Auslande anheimfallen. Ferner wird die Herabsetzung des Zolls auf Weisblech von 2,2 Cents auf 1,2 Cent für das Pfund eine mächtige Hülfe für die englischen Weisblechfabricanten sein, welche im Begriff standen, im Kampf mit den amerikanischen Fabricanten zu verlieren. Eine gewisse Befriedigung liegt in dem Umstande, daß die amerikanische Weisblechfabrication bereits so fest begründet ist, daß sie in der Lage sein wird, sich zu halten. Die in den betr. Fabriken beschäftigten Leute müssen indessen die Nachteile, welche die Ermäßigung mit sich bringt, mit den Fabricanten theilen, und wird eine Herabsetzung der Löhne die Folge des neuen Tarifs sein.“

Dadurch, daß auch Zinn gleichzeitig auf die Freiliste gesetzt ist, wird nur eine ungenügende Compensation für die Herabsetzung des Preises um 1 $\frac{1}{2}$ für die Kiste gewährt, da dies nicht mehr als 20 Cents ausmacht. Selbst bei entsprechender Herabsetzung der Löhne wird die weitere Verbreitung der Weisblechfabrication in Amerika sehr langsam vor sich gehen, besonders im Hinblick auf die Schnelligkeit, mit welcher dieselbe sich unter dem letzten Zollgesetz vollzogen hat.

„Durch den jetzigen Zolltarif werden diejenigen Werke, welche ausländische Schwarzbleche verarbeiten, in ernstliche Verlegenheit kommen. Wie wir den Zolltarif auffassen, ist der Zoll auf Schwarzbleche so hoch, daß alle Verarbeiter von ausländischem Schwarzblech sich der amerikanischen Fabrication zuwenden müssen, sei es, daß dieselben die Bleche aus dem Markt nehmen, oder sich selbst Walzwerke bauen. Die Bedeutung dieses besonderen Geschäftszweiges mag daraus beurtheilt werden, daß von 38 260 411 Pfund Weisblech, welche im ersten Viertel des Jahres hergestellt wurden, nicht weniger als 10 495 249 Pfund aus ausländischem Schwarzblech hergestellt wurden.“

„Daß das Zinn auf die Freiliste gesetzt ist, wirkt allgemein befriedigend, da die Forschungen nach Zinnerzen in Blackhills ergebnislos verlaufen sind. Kupfer hat längst die Nothwendigkeit eines Schutzes überlebt, und sein Erscheinen auf der Freiliste wird Niemanden stören. Für die Kupferschmelzer auf der atlantischen Küste ist der Umstand, daß das Kupfererz auf die Freiliste gekommen ist, von directem Vortheil, da sie von allen Belästigungen nunmehr befreit sind, welche mit dem Schmelzen und der Rückausfuhr des Metalls verbunden waren.“

Dunderlandsthal-Eisenerzfeld.

Die wirthschaftlichen Vortheile, welche dem schwedischen Reiche aus der Ausbeutung der reichen Eisenerzlager von Gellivara und Grängesberg er-

wachsen, haben die Wissenschaft und geschäftliche Speculation in Norwegen nicht ruhen lassen, um auch ihrerseits die Eisenerzschätze Norwegens zur Verwerthung zu bringen und den Industriebezirken von England, Schottland, Belgien und Deutschland zuzuführen. Nachdem bereits im Jahre 1891 von Prof. A. Stelzner eine Beschreibung der Eisenerzfelder von Näverhaugen bei Salten ($67^{\circ}13'$ n. Br.) auf Grund einer von der Firma M. Förster zu Berlin veranlaßten Untersuchung erschienen war,* hat kürzlich Prof. J. H. L. Vogt von der Universität zu Christiania eine Abhandlung über die Eisenerzlager von Dunderlandsthal in Nordlands-Amt ($66^{\circ}14'$ bis $1/2^{\circ}$ n. Br.) veröffentlicht, in welcher er nach eingehender Darstellung des Vorkommens und der Beschaffenheit der Erze die Möglichkeit des Wettbewerbs in der Ausfuhr derselben mit jenen schwedischen Erzen erörtert.

Die Eisenerze des Dunderlandsthals gehören zu den Einlagerungen der großen Glimmerschiefer-Marmorgruppe der nördlichen scandinavischen Bergkettenbildung, welche sich im Nordlands-Amt zwischen Mosjöen in Vefsen ($65^{\circ}50'$ n. Br.) und Näverhaugen in Salten ($67^{\circ}25'$ n. Br.) finden, und als deren wichtigstes das in Rede stehende Vorkommen erscheint. Das Eisenerz ist meist als Eisenglimmerschiefer (Itabirit) entwickelt und sind die Einlagerungen auf 6 km Länge verfolgt worden bei einer Mächtigkeit von gewöhnlich 15 bis 30 m; die mächtigsten Eisenglimmerschieferlager zeichnen sich im allgemeinen durch niedrigen Erzeichthum aus. Bei dem größten Kalksteinlager (Dunderland-Vesteraali) ist ein Zug von Eisenerzlager auf 22 bis 23 km Länge verfolgt worden. (Die Kalksteine und Dolomite haben neuerdings Anlaß zur Anlegung größerer Marmorbrüche gegeben.)

Der Eisengehalt der Erze ist äußerst schwankend; er beträgt in quarzreichen Schiefen 15 bis 30 %, andererseits findet man in den erzeicheren Lagern oft mehrere Meter breite Zonen mit 60 bis 65, selbst 68 % Eisen; Durchschnittsproben der besseren Erzlager ergaben 43,5 bis 69,5 % Eisen (Roheisen nach der schwedischen Schmelzprobe), und nach vorläufiger Schätzung werden sich aus den besseren Erzlagern etwa 60 % Erz mit durchschnittlich 55 % Eisengehalt ausklopfen lassen. Diese Verhältnisse festzustellen, werden jetzt eine Anzahl Versuchsstollen zur Durchquerung der Erzlager getrieben. Die Erze enthalten außerdem durchschnittlich 0,15 bis 0,25 % Phosphor, 0,01 bis 0,02, vereinzelt bis 0,04 % Schwefel, 0,2 bis 0,4 % MnO. Die Gangart ist quarzig mit 8 bis 20 % und darüber Kieselsäure. Neben Eisenglanz ist sehr untergeordnet Magnetit vorhanden.

Diese Eisenerze des nördlichen Norwegens stimmen in ihrer chemischen wie in der äußerlichen Beschaffenheit mit den sogen. Torrsten-Erzen im mittleren Schweden (Norberg, Strista, Åsberg) ziemlich überein.

Das Areal der gesammten Eisenerzlager des Dunderlandsthals nimmt nach Vogt eine Fläche von 600 000 qm ein, wogegen in Schweden die Lager von Kirunavara-Luossavara 500 000 qm, Gellivara 245 000 qm, Grängesberg 90 000 qm Fläche besitzen.

In Hinsicht auf Absatzfähigkeit bedarf es für die Verfrachtung der Dunderlandsthalerze noch der Erbauung einer Eisenbahn von 47,3 km Länge bis zum Hafen Mo. Von den schwedischen Erzen werden die Gellivara-Erze in 5 Sorten nach dem Phosphorgehalt (0,05—1,5 % Phosphor) verkauft und kostet die Tonne Erz mit 65—67 % Eisen an der Grube ungefähr 2,85 \mathcal{M} ., die Fracht nach Luleå (207 km Bahn) 4,22 \mathcal{M} ., so daß die Tonne frei in Luleå auf 7,07 \mathcal{M} sich stellt. Das Grängesberg-Erz, eisenreiches Thomaserz, mit rund 60—62 % Eisen und mindestens 1 % Phosphor, kostet an der Grube etwa 2,28 \mathcal{M} f. d. Tonne, die Fracht nach Oxelösund (etwas südlich von Stockholm, 255 km

* „Stahl und Eisen“ 1891, S. 521.

Bahn) beträgt 4,68—5,70 *M.*, so daß die Selbstkosten frei im Hafen 6,96—7,98 *M.* sind.

Vorausgesetzt, daß aus den erreicheren Lagern im Dunderlandsthal der Erzprocentgehalt auf 60 und der Eisengehalt auf 55 % gehalten werden kann, so würden die Förderkosten 3,42 *M.* betragen, die Eisenbahnfracht aber nur 0,86 *M.* und würde das Erz mit 55 % Eisen und 0,2 % Phosphor frei Hafen Mo 4,28 *M.* pro Tonne kosten. Von den Hauptförderpunkten Björnehei und

Vesteraali sind bis Mo sogar nur 30 km Entfernung. Es kommt dazu, daß der Seeweg von der norwegischen Küste nach den britischen Häfen, nach Belgien und Rotterdam — für Rheinland-Westfalen — auch bequemer liegt als derjenige aus dem baltischen Meerbusen und die Seefracht sich daher billiger stellen wird, so daß das minderwerthige norwegische Erz bei billigerem Gesteigungspreise sich mit den schwedischen Erzen concurrenzfähig erweisen dürfte.

Bücherschau.

Die Vertheilung der Elektrischen Energie in Beleuchtungsanlagen. Von F. Neureiter. 257 Seiten mit 94 Figuren. Leipzig, Verlag von O. Leiner, 1894. Preis brochirt 6 *M.*

Bei Besichtigung einer elektrischen Beleuchtungsanlage wird jeder Nichtfachmann fast ausschließlich einerseits der Stromerzeugungsstelle, andererseits den Lampen mit ihrem Beleuchtungseffect d. i. den Verbrauchsstellen des Nutzstromes seine Aufmerksamkeit zuwenden. Das unscheinbare und oft unsichtbare Mittelglied, die Leitung, ihre Führung sowie das ganze System der Vertheilung, wird in den meisten Fällen gar nicht beachtet und entsprechend ihrer Stellung als nothwendiges Uebel in ihrer Bedeutung leicht unterschätzt; gerade sie ist es aber, welche dem Installateur die meiste Ueberlegung und den größten Aufwand an Zeit wegen der Berechnung kostet. Daher ist es nicht nur für den Fachmann von Wichtigkeit, sondern auch für manchen Liebhaber der Elektrotechnik — mag er dies nun freiwillig oder, durch seine Stellung als Ingenieur bezw. Leiter eines Unternehmens bedingt, unfreiwillig sein — über die verschiedenen Vertheilungssysteme der elektrischen Energie und deren Eigenthümlichkeiten in den Hauptpunkten unterrichtet zu sein. Dies dürfte um so mehr einleuchten als gerade durch das Vertheilungssystem die Kosten der Anlage und die Unkosten des Betriebes in erster Linie beeinflusst werden, denn jeder Fachmann weiß sehr wohl, welcher großen Procentsatz der Anlagekosten jenes unscheinbare Mittelglied ausmacht, und daß es sogar oft, wie bei größeren namentlich unterirdischen Vertheilungsnetzen die Anlagekosten der Stromerzeugungsstation bei weitem übersteigt.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes, welches durchweg eine klare und zweckentsprechende Darstellung zeigt und in erster Linie praktische Bedürfnisse berücksichtigt, behandelt zunächst in einem einleitenden Kapitel die für die elektrische Energievertheilung nothwendigen Grundgesetze und Begriffe sowie die verschiedenen Formen des elektrischen Stromes als Gleichstrom, einfachen Wechselstrom und Mehrphasenstrom. Aufs innigste mit der Leitungsanlage verknüpft sind die elektrischen Lichtquellen und ihre Eigenschaften, weshalb im zweiten Abschnitt die verschiedenen Glüh- und Bogenlampen mit ihren Nebenapparaten sowie ihre Schaltungsarten besprochen werden.

Mit dem dritten Abschnitt, der Vertheilung der elektrischen Energie in Leitungsnetzen, setzt die Behandlung des Hauptthemas ein. An der Hand der anfänglich angeführten Grundgesetze wird gezeigt, wie sich die Verhältnisse hinsichtlich Strom und Spannung in den verschiedenen Fällen gestalten müssen und demnach berechnen lassen. Die einfachen Verhältnisse bei Hintereinanderschaltung der Nutzwiderstände oder Lampen werden bei Parallelschaltung stufenweise complicirter, wenn man von der einseitigen Stromzuführung zur beiderseitigen und endlich zum in sich verzweigten Leitungsnetz mit mehreren Strom-

speisepunkten übergeht. Die verschiedenen Methoden, welche aber immer gestatten, entweder bei gegebenen Widerständen der Leitungsstücke die Strom- und Spannungsvertheilung oder umgekehrt zu bestimmen, werden, auch an Beispielen, erläutert.

Die beiden Arten von ruhenden Apparaten, welche in der einen Richtung dem Gleichstrom, in der anderen dem Wechselstrom eine Ueberhand in der Anwendbarkeit verschaffen, das sind die Accumulatoren und die Wechselstrom-Transformatoren, müssen naturgemäß auf das System einer Beleuchtungsanlage und damit zusammenhängend auf die Ausführung der Leitung von höchstem Einfluß sein, weshalb sie mit ihren Eigenschaften in den beiden folgenden Abschnitten eingehender behandelt werden.

Hieran schließt sich der wichtige Abschnitt über die Vertheilungssysteme mit den beiden Hauptgruppen der directen und der indirecten Vertheilung. Das Wesentliche muß hierbei das Abwägen der Vor- und Nachtheile jedes einzelnen Systems bezw. die Abgrenzung des Anwendungsgebiets sein, in welchem dasselbe die meisten Vortheile gewährt; wobei natürlich nur allgemeinere Gesichtspunkte aufgestellt werden können, während der Einfluß der grade vorliegenden besonderen Verhältnisse von Fall zu Fall in Rechnung gezogen werden muß. Bei der directen Vertheilung, sei es nun Reihenschaltung, Parallelschaltung oder eine Combination beider, seien es Zwei-, Drei- oder Mehrleitersysteme, wird die Anwendung des Gleichstromes und mit ihm der Accumulatoren weitaus überwiegen; die indirecte Vertheilung, bei welcher zwischen Stromerzeuger und Verbrauchsstelle Zwischenapparate in Gestalt von Gleich- oder Wechselstrom-Transformatoren oder Unterstationen von Accumulatoren zur Anwendung gelangen, wird namentlich bei großen Entfernungen die directe Vertheilung ablösen, wo dieselbe wegen zu großer Energieverluste in der Leitung unökonomisch ist. Hier ist es bisher der Wechselstrom als Ein-, Zwei- oder Mehrphasenstrom gewesen, welcher die ausgedehnteste Anwendung erlangt hat. Den letzten Abschnitt bildet die Vorausberechnung der Leitung, welche in erster Linie dem Standpunkt der Sicherheit, also den Anforderungen auf Schutz gegen übermäßige Erwärmung gerecht werden muß, alsdann, falls diesem genügt ist, den wirthschaftlichen Gesichtspunkten, welche darin gipfeln, daß für eine Leitung die Gegensätze des Minimums an Anschaffungskosten und Amortisation sowie desjenigen an jährlichen Betriebskosten zu einem Gesamtminimum vereinigt werden. Die technischen Anforderungen der Ausführung werden wiederum gewisse Aenderungen jener rein theoretischen Berechnungen bedingen; sie werden in erster Linie von dem gewählten System abhängen und unter möglichster Anpassung an die vorhergenannten Bedingungen die praktisch beste Lösung der jeweiligen Aufgabe finden lehren. Eine Reihe von Beispielen solcher Berechnungen bildet den Schluss.

Das vorliegende Buch kann namentlich für die Einführung in das Studium der elektrischen Energievertheilung empfohlen werden.

C. H.

Industrielle Rundschau.

Westfälisches Kokssyndicat.

In der am 1. August d. J. in Bochum abgehaltenen Monatsversammlung des Westfälischen Kokssyndicats wurde der „Rh.-W. Ztg.“ zufolge zunächst vom Vorstande der übliche Geschäftsbericht erstattet, inhaltlich dessen der Vorstand an Koks seitens der im Kokssyndicat vereinigten Kokereien im ersten Quartal dieses Jahres 1139 000 t und im zweiten Quartal 1 136 000 t, also im ersten Semester dieses Jahres 2 275 000 t betragen hat, während außerhalb des Kokssyndicats nur 46 000 t Koks zum Versand gelangten. Gegen das erste Semester des Vorjahres bedeutet dies eine Productionsvermehrung von 205 000 t oder rund 10 %. Die thatsächliche Einschränkung im ersten Semester dieses Jahres betrug $8\frac{1}{2}$ %. Die Vermehrung des Absatzes ist ausschliesslich nach den Grenzbezirken und dem Auslande erfolgt, in welchem Umstand auch die andauernd hohen Umlagen des Kokssyndicats ihre Erklärung finden. Hervorzuheben ist in dieser Beziehung namentlich der fortwährend steigende Absatz nach Oesterreich. Die Verkäufe für das dritte Quartal dieses Jahres belaufen sich auf 1 336 255 t und es wird dementsprechend eine Erhöhung der zur Zeit 10 % betragenden Productionseinschränkung nicht erforderlich werden. Die Productionseinschränkung für den laufenden Monat August wurde auf 10 %, die Abzüge (Umlage) auf 25 %, beides wie seither, festgestellt. Von der beabsichtigten Festsetzung der Abzüge für den Monat September wurde Abstand genommen, weil der Vorstand zunächst noch die Ergebnisse des Monats Juli abwarten will, um genauer beurtheilen zu können, ob eine dem augenblicklichen Anschein nach erforderliche Erhöhung der Anlagen um 1 % thatsächlich nöthig sein wird.

Actiengesellschaft für Eisenindustrie zu Styrum.

Aus dem Geschäftsbericht pro 1893/94 theilen wir Folgendes mit:

„Von den Puddelöfen waren durchschnittlich 7 in Betrieb gegen 5 im Vorjahre. Dieselben verarbeiteten 7 621 391 kg Roheisen und Brucheisen und lieferten 6 811 516 kg Luppen, welche verarbeitet wurden. Unsere Luppen-Production hat sich im letzten Jahre wieder etwas gehoben. Die grossen Werke gehen immer mehr zur ausschliesslichen Stahlfabrication über und machen infolgedessen den übrigen Werken das Feld für Schweisseisenfabrication frei. Von den 3 Oefen (1 Kohlen- und 2 Gas-Schweissöfen) waren durchschnittlich $2\frac{1}{3}$ in Betrieb, von den 4 Walzenstraßen durchschnittlich $2\frac{1}{2}$. Die hergestellten Waaren

ergaben ein Gewicht von 12 132 753 kg, also gegen das Vorjahr 1 398 601 kg mehr. Der Verkauf an Schweiss- und Flusseisenfabricaten betrug 12 269 256 kg. Wenn nicht schon in diesem Jahre die Production wesentlich erhöht und Gewinn erzielt worden ist — der geringe Ueberschuss ist zu Abschreibungen auf Waarenbestände benutzt worden —, so lag dies einerseits in den durch die Umbauten hervorgerufenen Störungen, andererseits, und zwar zum grösseren Theil, daran, dass die Absatzverhältnisse schwierigere wurden. Diese Schwierigkeit des Absatzes wurde in der Hauptsache durch die Ungewissheit hervorgerufen, welche über die Fortsetzung des Walzwerksverbandes herrschte. Die Ansicht, dass derselbe nicht erneuert werden würde, liess die Käufer die grösste Zurückhaltung beobachten, welche dann schliesslich auch Recht behielten, da bekanntlich trotz der grössten Anstrengungen eine Einigung der Walzwerksbesitzer nicht erzielt werden konnte. Dem Preisrückschlag, welcher infolge des definitiven Scheiterns des Verbandes eintrat, wurde alsdann glücklicherweise durch die einen günstigen Verlauf nehmenden Verhandlungen wegen des deutsch-russischen Handelsvertrags Einhalt geboten. Das Zustandekommen dieses Handelsvertrags rief einen lebhaften Aufschwung im Geschäfte hervor, woraus auch unser Werk, da inzwischen die Reparaturarbeiten beendet waren, einen entsprechenden Nutzen zu ziehen in der Lage war. Wengleich die Aufwärtsbewegung in den letzten Monaten keine weiteren Fortschritte gemacht hat, vielmehr nach dem stürmischen Andrang eher ein Stillstand bezw. kleiner Rückschlag zu verzeichnen ist, so lässt der Umstand, dass wir den russischen Markt zurückerworben haben und daselbst von beiden Seiten frühere Verbindungen gern wieder angeknüpft wurden, die Hoffnung gerechtfertigt erscheinen, dass der Niedergang der Eisenindustrie als überwunden betrachtet werden darf. Diese zu erwartende Belebung wird auch uns in Stand setzen, unseren Actionären bessere Resultate zu liefern, da es uns gelungen ist, die Selbstkosten unseres Fabricats bei gleichzeitiger Verbesserung der Qualität herabzudrücken. Den Betrieb unserer Steinfabrik haben wir endgültig aufgegeben, da wir die Steine viel billiger kaufen, als selbst herstellen können. Wengleich wir bei der gegenwärtigen Lage des Grobblechmarktes mit den baulichen Umänderungen und Verbesserungen des Blechwalzwerks und Kumpelbaues noch nicht begonnen haben, so sind wir nichtsdestoweniger bemüht, für den Fall einer Wiederbelebung dieses Zweiges unserer Fabrication auch die Inbetriebsetzung dieser Abtheilung unseres Werkes vorzubereiten.“

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniss.

Kreutz, W., Königl. Bergassessor, Sulzbach, Kreis Saarbrücken.

Rothberg, Dr. M. E., Chef-Chemiker der Cambria Iron Co., Johnstown, Pa. U. S. A.

Schürmann, Dr. Ernst, Schwientochlowitz, O. S.
Zbitek, J., Hochofeningenieur, Kuopio (Finland).

Neue Mitglieder:

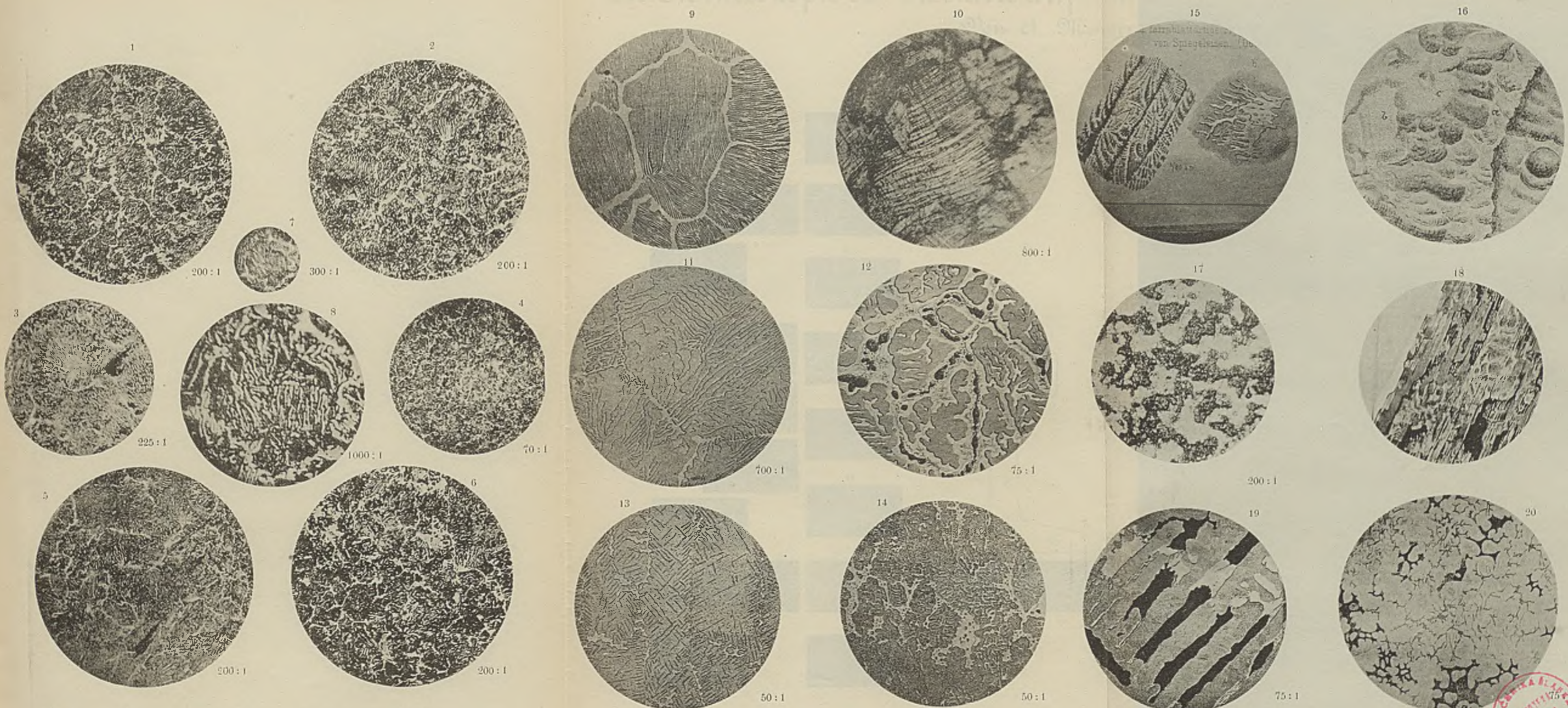
Hünel, Paul, i. F. Franz Hermann Loebel, Wolframfabrik, Mügeln, Bez. Dresden.

Verstorben:

Proll, E., Civil-Ingenieur, Frankfurt a. M.

Die Mikroskopie der Metalle auf dem Ingenieurcongress zu Chicago 1893.

Von A. Martens in Berlin.



Gefügeelemente des geschichteten Perlit.

Nach einem Präparat von F. Osmond-Baris.

Mikrophotographisch aufgenommen
von A. Martens.

Gefügeelemente des Ferrit und Perlit.

Nach Handzeichnungen und Mikrophotographien
von Sorby und A. Martens.

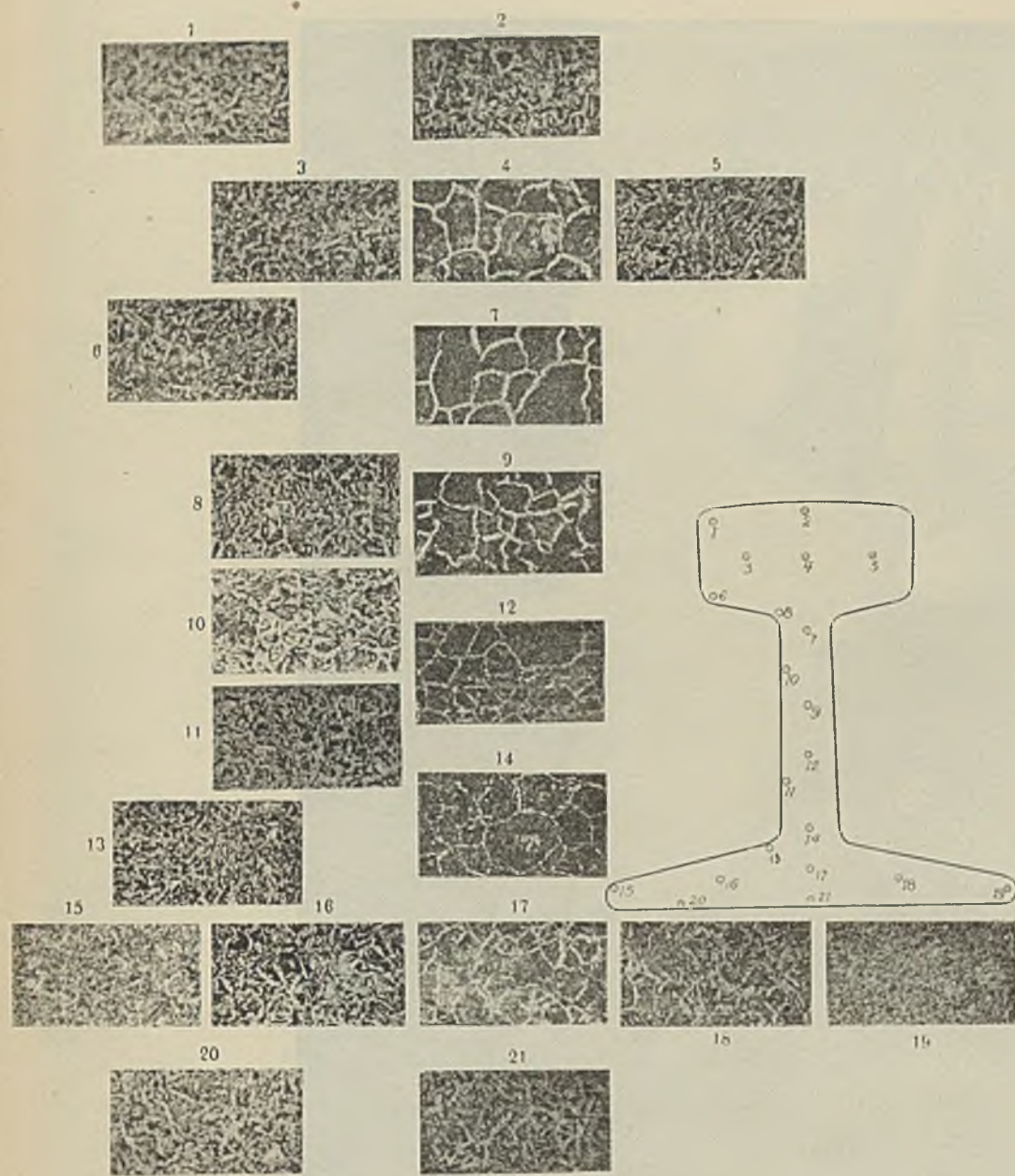
Gefügeelemente des Ferrit und Perlit.

Nach Handzeichnungen und Mikrophotographien
von A. Martens.

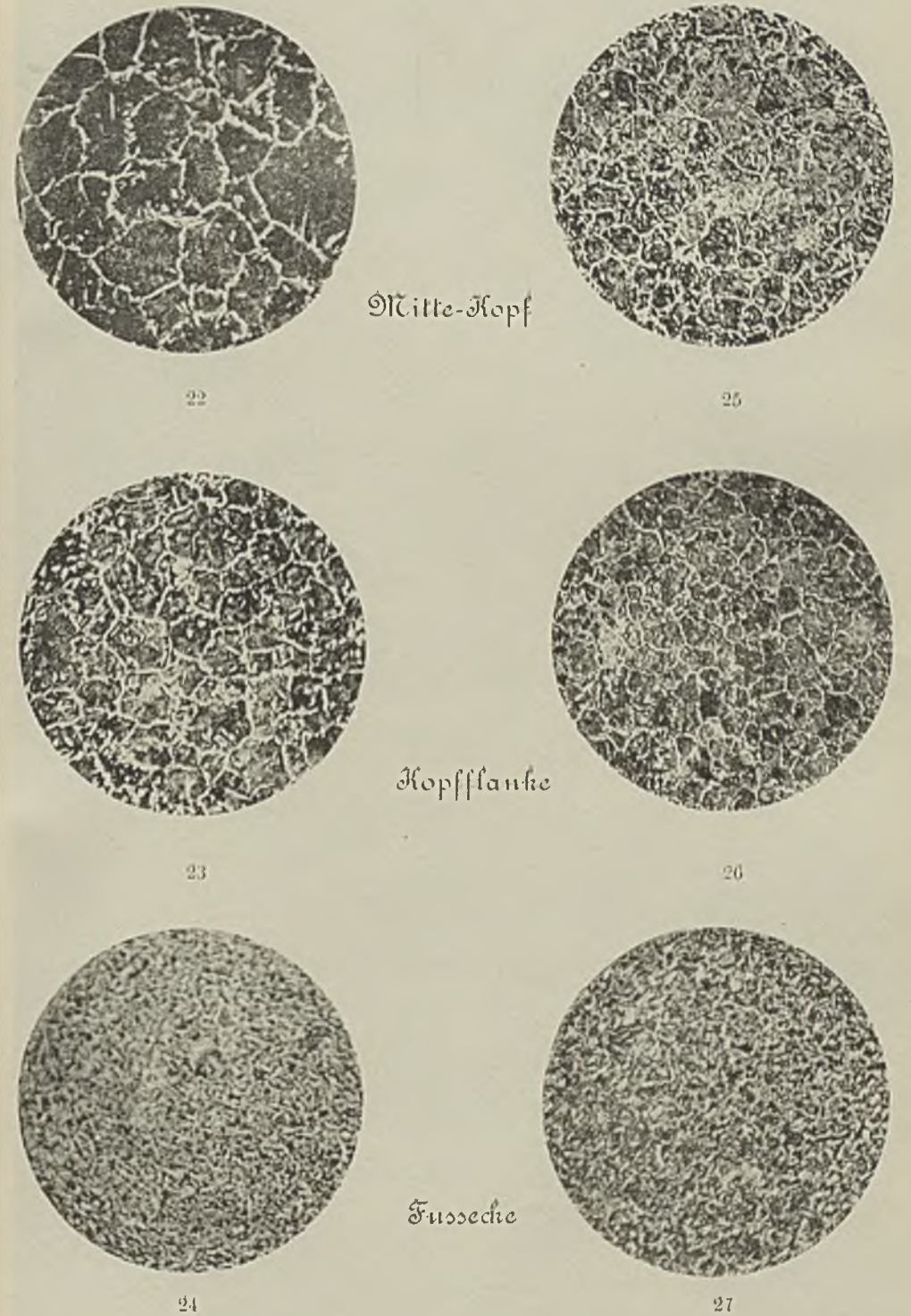
1-8 Baris's Werkzeugstahl, geschmiedet. 9 Perlit, geschmiedet (Sorby). 10 Manganstahl, Schichtung im Korn. 11 Werkzeugstahl (Osmond) Schichtung. 12 Martinflußeisen, beginnende Schichtung. 13 Siegelstahl: Blockrand, Schichtung. 14 Siegelstahl, Blockmitte, beginnende Schichtung. 15 Spiegeleisen, Kristallfläche mit Federn. 16 Martinflußeisen, a. Perlit, ursprüngliche Schiffsfläche, b. Perlitlöcher, c. Ferritrest. 17 Thomasflußeisen, Ferrit und Perlit wurmförmig. 18 Spiegeleisen, Versallpräparat. 19 Tannenbaumkristall, Schliff, Ferrit, Perlit und Cementit (?). 20 Hartguss, Ferrit, Perlit (?) und Cementit.



Die Mikroskopie der Metalle auf dem Ingenieurcongress zu Chicago 1893. Von A. Martens in Berlin.



21 Gefüge in den einzelnen Theilen einer Bessemer Stahlschiene
in 40:1 aufgenommen von Albert Sauveur-Chicago.



Gefüge von Bessemer Stahlschienen, Abb. 22—24 heiss gewalzt,
„ 25—27 kalt gewalzt,
von Albert Sauveur-Chicago in 70:1 aufgenommen.