

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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



Insertionspreis  
40 Pf.  
für die  
zweigespaltene  
Petitzettel  
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<sup>o</sup> 12.**

**15. Juni 1894.**

**14. Jahrgang.**

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

**A**uf dem Meeting des „Iron and Steel Instituts“ am 2. und 3. Mai in London hielt Jeremias Head einen Vortrag über die Magneteisenstein-Vorkommen in Schweden. Ueber die Lagerung und die Verhältnisse des Vorkommens in Gellivara, welches von außerordentlicher Ausdehnung ist, bringt Head den Lesern von „Stahl und Eisen“ nicht viel Neues. Diese Zeitschrift brachte hierüber wiederholt z. Th. genauere Mittheilungen\* als Head in seinem Vortrag. Was aber interessant an diesen Mittheilungen und der sich anschließenden Besprechung ist, das sind die englischen Urtheile über die Fortschritte unserer Stahl- und deshalb auch über unsere Roheisenindustrie.

Die bedeutendste Entwicklung in der Ausbeutung der schwedischen Magneteisensteine haben die Gruben in Gellivara genommen, welche durch eine etwa 210 km lange Eisenbahn mit dem Hafen Luleå des Bottnischen Meerbusens verbunden sind. Diese Bahn würde die noch größeren Vorkommen in Kirunavara und Luossavara bei Iukkasjärvi offenlegen, wenn sie, wie geplant, noch um etwa 280 km verlängert, d. h. nach diesen Gruben fortgesetzt würde. Nachdem einige englische Gesellschaften den Bau der Eisenbahnen und die Ausbeutung der Gruben aufgegeben, hat

den Betrieb der ersteren die schwedische Regierung, und der letzteren eine schwedische Gesellschaft übernommen.

Der Phosphorgehalt der Gellivara-Eisensteine wechselt zwischen 0,01 und 2%; man fördert jetzt 4 Sorten A, B, C und D. Die Sorte A, für den Bessemerproceß bestimmt, enthält etwa 69% Eisen und 0,01% Phosphor. Sorte D, bestimmt für den Thomasproceß, enthält etwa 65% Eisen und 1 bis 2% Phosphor. Erze, welche etwas mehr Phosphor enthalten als A, jedoch nicht so viel, um sie unbrauchbar für Bessemerstahl zu machen, werden B genannt, während die Erze, welche zwischen B und D stehen, C genannt werden.

Die Erze von den verschiedenen Förderpunkten, deren 131 im Betrieb sein sollen, werden sehr sorgfältig in die vorstehenden Sorten geschieden, und hat man gefunden, daß man von den Sorten A und B 20% und von den übrigen Sorten 80% der Förderung erzielen kann. Der Erfolg dieser Trennung der Förderung machte sich bald fühlbar. Die Einfuhr schwedischer Eisensteine nach England stieg allmählich von 3100 t in 1891 auf 13722 t in 1892 und 35601 t in 1893, während bis 1884 einschl. keine Eisensteine aus Schweden nach England eingeführt wurden. Beinahe die gesammte Menge dieser Einfuhr bestand aus Erzen der Sorte A und wurde den Hochöfen des Cleveland-Bezirks zum Preise von etwa 18,5 *M* die Tonne geliefert.

Die Einfuhr nach England während des laufenden Jahres wird auf 130000 t geschätzt. Das allgemeine Urtheil derjenigen, welche diese Erze

\* „Stahl und Eisen“ 1883, Nr. 7 S. 435; 1884, Nr. 6 S. 307; 1888, Nr. 3 S. 202; Nr. 5 S. 339; 1889, Nr. 2 S. 31, Nr. 3 S. 248; 1890, Nr. 3 S. 181, Nr. 9 S. 824; 1891, Nr. 3 S. 263, Nr. 6 S. 521, Nr. 9 S. 778 und 781; 1892, Nr. 8 S. 392, Nr. 10 S. 490, Nr. 22 S. 1007; 1893, Nr. 18 S. 802 und 821; 1894, Nr. 1 S. 45, Nr. 2 S. 93 und Nr. 4 S. 174.



verhüttet haben, geht dahin, daß dieselben, was Reinheit und Reichheit anbetrifft, so geliefert wurden, wie von den Lieferanten in Aussicht gestellt. Head hält es für wahrscheinlich, daß England für das laufende Jahr noch viel bedeutendere Mengen kauft. Ein englisches Werk soll allein 50 000 t der Sorte A abgeschlossen haben, und es verlautet, daß auch bedeutende Mengen der Sorte D für den Thomasproceß abgeschlossen sind.

Die Eisenwerke Deutschlands und Oesterreichs haben in der Verhüttung dieser neuen Eisensteine ihre englischen Gegner bei weitem überholt, wie die folgende Statistik der schwedischen Ausfuhr, aufgestellt von Head, zeigt. Diese Ausfuhr betrug:

	Nach England	Nach anderen Ländern, jedoch fast ausschließlich nach Deutschland
	Tonnen	Tonnen
1870 . . . . .	—	9 637
1871 . . . . .	—	13 342
1872 . . . . .	—	12 099
1873 . . . . .	—	18 961
1874 . . . . .	—	24 265
1875 . . . . .	—	27 645
1876 . . . . .	—	15 159
1877 . . . . .	—	12 691
1878 . . . . .	—	13 751
1879 . . . . .	—	12 771
1880 . . . . .	—	30 145
1881 . . . . .	—	25 331
1882 . . . . .	—	20 523
1883 . . . . .	—	32 836
1884 . . . . .	—	40 640
1885 . . . . .	623	26 232
1886 . . . . .	755	17 565
1887 . . . . .	668	42 433
1888 . . . . .	63 675	119 410
1889 . . . . .	15 674	120 468
1890 . . . . .	5 623	190 329
1891 . . . . .	3 158	176 934
1892 . . . . .	13 942	326 005
1893 . . . . .	36 171	455 097

Seit 1887, nachdem die Gellivara-Luleå-Eisenbahn in Betrieb genommen ist, bis zum December 1893 ist demnach die Ausfuhr nach dieser Headschen Aufstellung um mehr als 400 000 t gestiegen, von denen nur 35 000 t nach England, und die übrige mehr als zehnmal größere Menge nach Deutschland und Oesterreich gingen. Weil in den letzteren Ländern die größte Menge des erzeugten Stahls im Thomasproceß erzeugt wird, während in England im Gegentheil der Bessemerproceß vorherrscht, ist es natürlich, daß Deutschland und Oesterreich hauptsächlich die Sorte D, und England hauptsächlich die Sorte A kauft.

Diese Eisenerze haben von Schweden nach Cleveland einen Weg von etwa 2700 km zurückzulegen und nach Dortmund von etwa 2720 km, während die Lothringer Eisensteine von letzterem Ort nur 375 km, d. h. 2345 km weniger entfernt liegen, als die schwedischen Eisensteine.

In Cleveland, wohin die schwedischen Eisensteine Sorte A für Roheisen für den Bessemerstahl zu 18,5 *M* die Tonne abgesetzt werden kann, würde die nach Deutschland abgesetzte Sorte D für Roheisen für basischen oder Thomasstahl nur 10 *M* kosten dürfen, weil ein Möller aus dem in Cleveland-Bezirk in ungeheuren Lagern massenhaft vorkommenden Eisensteinen und Puddelschlacken nicht mehr kostet.

Head berechnet die Kosten der Gellivara-Eisensteine für Cleveland ab Luleå wie folgt:

1. für Gewinnungs- und sonstige Kosten	2,33 <i>M</i>
2. „ Eisenbahnfracht bis Luleå . . . . .	3,67 „
3. „ Abgabe an den Staat . . . . .	0,50 „
	6,50 <i>M</i>

Die Fracht von Luleå bis Middlesborough giebt Head ebenfalls zu 6,50 *M* an, so daß die Tonne Gellivara-Eisensteine in Cleveland 13 *M* koste, d. h. jetzt noch 3 *M* zu theuer sei, im Vergleich mit den clevelandischen Eisensteinen und Puddelschlacken; Head hält trotzdem deren Ersatz durch Magneteisensteine für möglich, wenn die Bahn von der Ostsee nach Kirunavara und Luossavara gebaut würde, oder wenn auf der Westküste von Schweden entsprechende Lager von Magneteisensteinen gefunden würden.

Sir Lowthian Bell, jedenfalls der angesehenste Eisenhüttenmann Englands, trat den Ansichten Heads in der Besprechung energisch entgegen. Er meinte, sie hätten in Cleveland für Hunderte von Jahren phosphorhaltige Eisensteine und würden nicht so nährisch (foolish) sein, nach Schweden zu laufen, um dort auf eine Entfernung von 2700 km und über eine Eisenbahn von 270 km Länge, auf welcher nur unter den denkbar ungünstigsten Verhältnissen gefahren werden könne, Eisensteine in ihr Land zu holen.

Sind denn unsere rheinisch-westfälischen Eisenindustriellen nährisch und kaufen 600 000 t Magneteisensteine im Werthe von 12 Mill. Mark aus Schweden und außerdem noch, wie untenstehende Zusammenstellung lehrt, 800 000 t andere fremde Eisensteine, im Werth von 12 Mill., zusammen im Werthe von 24 Mill. Mark. Oder sind unsere, durch die Eisenbahnpolitik herbeigeführten Verhältnisse nährisch, daß wir den in Lothringen vorhandenen, unendlich großen Eisensteinvorrath liegen lassen, und für diese fremden Eisensteine unser gutes Geld ins Ausland schicken, oder wer ist denn bei uns nährisch?

Sir Lowthian Bell sagte darüber in seiner Besprechung des Vortrages von Head, der, wie vorstehend schon erwähnt, nachgewiesen hatte, daß im vergangenen Jahre nur 35 000 t Gellivara-Eisensteine nach England, dagegen mindestens 400 000 t nach Deutschland gegangen seien, das Deutsche Reich sei sehr groß, und was in einem Theil (im Osten) desselben vortheilhaft sei, das könne in einem andern



Theil (im Westen) sehr unvortheilhaft sein. Im Westen habe Deutschland die ungeheuren Eisensteinlager in Lothringen und Luxemburg, von wo beliebige Mengen nach dem Rhein gebracht werden könnten. Es sei dies ein reicheres Erz als das Clevanderz und zugleich kalkhaltig wie dieses. Dieser Lothringer Eisenstein (Minette) könne zu  $2\frac{1}{2}$   $\mathcal{M}$  die Tonne auf den Eisenbahnwagen geliefert werden. Es sei deshalb gar nicht daran zu denken, schwedische phosphorhaltige Eisensteine nach dem Rhein zu bringen, um hier mit der Minette zu concurriren; man könne nicht mal davon träumen.

Wir träumen nicht nur davon; wir haben sogar die Wirklichkeit vor uns, dafs wir im Jahr 450 000 t schwedische Eisensteine, d. h. für 7,65 Millionen Mark beziehen, weil unsere bisherige Tarifpolitik nicht gestattete, unsere eigenen Erze aus Lothringen zu beziehen; die deutsche Eisenindustrie kann nichts dafür, wenn sie von ihren rothen Vellern jenseits des Kanals deshalb für nährisch gehalten werden sollte. Und warum sollen die Frachten für Rohstoffe nicht vermindert werden?

Wenn der westlichen Industrie der Athem ausgeht, weil ihr die Tarifpolitik der Regierung die Hand auf den Mund drückt, dann werden die Einnahmen der Eisenbahnen so wie so kleiner, auch ohne Einführung zu Unrecht gefürchteter billigerer Tarife, und wird die ganze Eisenbahnkarre gezwungen werden, noch langsamer zu gehen, wie sie dies jetzt schon mufs.

Die Eisenbahnfrachten sind jetzt Steuern, welche der Industrie und dem Handel auferlegt sind und welche in Höhe von mehreren Millionen zur Bestreitung der laufenden Ausgaben alljährlich in den Staatssäckel fliefsen. Eine solche Ausbeutung würde man im Bergbau „Raubbau“ nennen. Es ist wirtschaftlich so unrichtig wie möglich, die Industrie und den Handel in der freien Bewegung zu hemmen, indem man von einer der ersten Ausgaben für die Rohstoffe, von der Fracht, einen so hohen Zoll erhebt, dafs die Industrie lahmegelegt wird und nicht billig genug erzeugen kann, um ausführen, also Geld ins Land schaffen zu können.

Wenn man die Industrie und den Handel durch billige Frachten so höbe, dafs sie dem Ausland die Spitze bieten könnten, wenn man die daraus erwachsenden Vortheile erst mal in den Werkstätten der Industrie wirken lassen wollte, würde man nicht nur einen ungeheuren Aufschwung der Industrie und damit eine Verbesserung der Lage der Arbeiter herbeiführen, sondern man würde das ganze Land steuerfähiger machen, also dadurch auch den Staatssäckel füllen, und zwar weit mehr als jetzt.

Das jetzige Verfahren kommt mir so vor, als wenn man einer milchgebenden Kuh vom

Futter abzieht, während man recht viel Einnahme durch den Verkauf von Milch haben will; der Bauer würde diese verkehrte Sparsamkeit auch nährisch finden.

Ist denn die deutsche Eisenindustrie selbst schuld daran, dafs sie nicht mit dem Ausland concurriren kann? Schreitet die deutsche Eisenindustrie nicht in dem Mafse fort, dafs sie eine Unterstützung des Staates durch Verminderung der unvernünftig hohen Frachten verdient?

Die Fortschritte der deutschen Eisen- und Stahlindustrie sind in Verhüttung phosphorhaltiger, früher minderwerthiger Eisensteine gröfser als diejenigen der betreffenden englischen Industrie.

Für den Eisenstein in Cleveland, welcher ebenfalls phosphorhaltig ist und deshalb früher nicht zur Stahlerzeugung benutzt werden konnte, ist das Entphosphorungsverfahren vor 15 Jahren erfunden.

Warum der Cleveland-Bezirk von diesem Verfahren nicht den entsprechenden Gebrauch macht, sondern eine Unmasse phosphorfreie spanische Erze, welche 12,5  $\mathcal{M}$  die Tonne frei Hochofen kosten, und nun gar phosphorfreie Magneteisensteine aus Schweden einführt, obgleich diese 18,5  $\mathcal{M}$  die Tonne kosten, und obgleich die eigenen phosphorhaltigen Clevandererze für viel weniger zu haben sind, wollen wir hier nicht untersuchen. Thatsache ist nur, dafs dies Entphosphorungs-Verfahren zunächst auf den rheinisch-westfälischen und dann auf allen anderen deutschen Werken zu einer Vollkommenheit gebracht ist, welche bis dahin noch nirgendwo erreicht wird. Die Erzeugung an basischem Flufseisen, d. h. an Stahl und Stabeisen aus phosphorhaltigen, früher minderwerthigen Erzen, stellte sich, nach den Mittheilungen von Gilchrist,\* in 1893 und im Vergleich zu 1892 in Tonnen wie folgt:

	1893	1892
Grofsbritannien . . . . .	363 765	413 348
Deutschland und Luxemburg	2 382 270	2 045 700
Oesterreich-Ungarn . . . . .	320 032	292 732
Frankreich . . . . .	368 825	292 128
Belgien, Rufsland und die Vereinigten Staaten . . .	261 881	209 974
	<u>3 696 773</u>	<u>3 253 882</u>
Davon erzeugte Deutschland	64 %	62 %

Deutschlands Eisen- und Stahlindustrie hat demnach seine Flufseisen-Erzeugung aus phosphorhaltigen Eisensteinen im vorigen Jahre um 336 500 t oder 16 % der Erzeugung von 1892 gesteigert, und wird darin fortfahren.

In der Erzeugung dieses neuesten Products der Eisen- und Stahl-Industrie marschirt also Deutschland an der Spitze, alle anderen Länder hoch überragend. Das ist der beste Beweis, dafs die Einrichtungen und Betriebs-Ingenieure seiner Eisen- und Stahlwerke nicht zurückgeblieben sind.

\* Kölnische Zeitung Nr. 244, vom 22. März 1894.



Zu der Herstellung dieses fortschrittlichen Erzeugnisses wünscht Deutschlands Industrie die phosphorhaltigen Eisensteine zu gebrauchen, von welchen es solche Unmassen in Lothringen und Luxemburg liegen hat, an welche es aber leider nicht herankommen kann, weil die bisherige Tarifpolitik es nicht gestattet.

Als Ersatz für die nicht erreichbaren eigenen Eisensteine muß nun Deutschland die großen Mengen schwedische Magneteisensteine beziehen, was die Engländer nährisch finden würden.

Den vorstehenden Auszügen aus dem Head-schen Vortrage und den Bemerkungen zu denselben fügen wir noch folgende Mittheilungen über die schwedischen Magneteisensteine und deren Ausfuhr bei.

Neben dem Gellivara-Vorkommen hat dasjenige von Grängesberg die größte jetzige Bedeutung für die Einfuhr nach Deutschland und Oesterreich. Grängesberg liegt etwa auf dem 60. Grad nördlicher Breite und dem 15. Grad östlicher Länge von Greenwich.

Die hier geförderten Eisensteine werden mit der Eisenbahn auf eine Entfernung von etwa 237 km, welcher Weg also nur 27 km weiter ist, als derjenige von Gellivara bis Luleå, über die Kreuzungspunkte Frövi, Walskag, Flen und Nyköping nach dem Hafen Oxelösund an der Ostsee gebracht und sind damit den Verbrauchs-orten um 840 km näher als Luleå, müssen also auch entsprechend billiger als die Gellivara-Eisensteine geliefert werden können, da der Seeweg nur  $\frac{2}{3}$  desjenigen von Luleå ist. Die schwedischen Magneteisensteine wurden zuerst

nach Oberschlesien und Oesterreich eingeführt, und zwar nur aus Grängesberg; erst seit 1893 gelangt dorthin auch Magneteisenstein von Gellivara.

Die Einfuhr nach Oberschlesien und Oesterreich betrug etwa:

	Gellivara	Grängesberg
1886 bis 1890 . . . . .	Probesendungen	45 000 t
1891 . . . . .	—	70 000 t
1892 . . . . .	Probesendungen	80 000 t
1893 . . . . .	50 000 t	70 000 t

Die Einfuhr der schwedischen Magneteisensteine nach Rheinland und Westfalen begann, abgesehen von einigen vorhergegangenen Probesendungen, erst 1890 und soll etwa betragen haben:

	Gellivara	Grängesberg
1891 . . . . .	Probesendungen	75 000 t
1892 . . . . .	130 000 t	100 000 t
1893 . . . . .	167 061 t	142 130 t
und wird 1894 etwa betragen . . . . .	250 000 t	200 000 t

Die Gesamteinfuhr aus Schweden nach Deutschland und Oesterreich betrug also:

	Gellivara	Grängesberg	Summe
1891 . . . . .	—	145 000 t	145 000 t
1892 . . . . .	130 000 t	200 000 t	330 000 t
1893 . . . . .	215 000 t	235 000 t	450 000 t
und wird 1894 etwa betragen . . . . .	600 000 t	350 000 t	250 000 t

Selbst für 1895 sind schon Abschlüsse von mehreren 100 000 t in schwedischen Magneteisensteinen gethätigt. Aus vorstehenden Zahlen ergibt sich folgende Zusammenstellung der Einfuhr der schwedischen Magneteisensteine nach Deutschland und Oesterreich:

	Oberschlesien und Oesterreich			Rheinland und Westfalen			Gesamtsumme
	Gellivara	Grängesberg	Summe	Gellivara	Grängesberg	Summe	
1886 bis 1890	—	45 000 t	45 000 t	—	—	—	45 000 t
1891 . . . . .	—	70 000 t	70 000 t	—	75 000 t	75 000 t	145 000 t
1892 . . . . .	—	80 000 t	80 000 t	130 000 t	100 000 t	230 000 t	310 000 t
1893 . . . . .	50 000 t	70 000 t	120 000 t	165 000 t	165 000 t	330 000 t	450 000 t
1894 . . . . .	—	—	—	—	—	—	600 000 t

Der Fortschritt der Ausfuhr der Magneteisensteine aus Schweden ist nach vorstehenden Zahlen\* ein sehr rasch steigender; man ist in Schweden bestrebt, durch Verbesserungen der Eisenbahnen und Häfen dem Verlangen nach einer rascheren Verladung zu genügen.

In Luleå können jetzt schon Dampfer laden von 4- bis 5000 t Ladefähigkeit, während in Oxelösund bis jetzt nur Dampfer bis 2200 t laden konnten; es werden jedoch auch dort Ein-

richtungen getroffen, um die größten Schiffe rasch beladen zu können.

Die Förderung und die Abfuhr der Eisensteine kann auch in Gellivara selbst im Winter vor sich gehen, weil die Luft bei starkem Frost, d. h. etwa unter 10° sehr ruhig, also ganz windstille ist. Es können also in den Häfen große Vorräthe für rasche und verstärkte Verladung im Frühjahr aufgespeichert werden.

So sollen in diesem Winter in Luleå 160 951 t und im April täglich 1800 t aufgespeichert sein; die diesjährige Verladung begann dort am 10. Mai.\* Der Hafen in Luleå ist höchstens 5 1/2 Monate eisfrei.

\* Wir verdanken diese Zahlen für Grängesberg Hrn. Gustav Müller, in Firma W. H. Müller & Co. in Rotterdam, und für Gellivara der Firma Jos. de Poorter in Rotterdam.

\* Kölnische Zeitung Nr. 429, vom 22. Mai 1894.



Die Gesamteinfuhr fremder Eisensteine betrug im Jahre 1893 nach Rheinland und Westfalen über Holland:\*

	Tonnen
Von Bilbao (Nord-Spanien) . . . . .	540 476
„ Luleå (Gellivara) . . . . .	167 061
„ Oxelösund (Grängesberg) . . . . .	142 130
„ Caën (Nord-Frankreich) . . . . .	48 708
„ Benisaf (Algier) . . . . .	55 151
„ Cartagena (Süd-Spanien) . . . . .	21 799
„ Seriphos (Insel im Aegäischen Archipel) . . . . .	17 363
„ Bona (Algier) . . . . .	20 810
„ Pormau (Süd-Spanien) . . . . .	6 268
„ Rio Marina (Nordwest-Afrika) . . . . .	18 552
„ Lautander (Nord-Spanien) . . . . .	6 897
„ Poti Manganerz (Kaukasus) . . . . .	40 115
„ Pomoran (Spanien) . . . . .	11 500
„ Garrucha . . . . .	7 314
„ Ergasteria (Griechenland) . . . . .	13 195
„ Elba . . . . .	12 194
„ Rouen (Frankreich), Abbrände von Schwefelsäurefabriken . . . . .	1 741
„ Hueloa (Süd-Spanien) . . . . .	3 193
„ Saloniki (Türkei), Manganerz . . . . .	961
„ Oran (Algier) . . . . .	3 400
„ Grangemouth (Schottland), Puddelschlacke . . . . .	731
Im Ganzen . . . . .	1 139 559

Welche Schlüsse ergeben sich nun aus diesen Thatsachen für unsere preussische Eisenbahntarifpolitik?

Deutschlands Eisen- und Stahlindustrie hat nach vorstehender Zusammenstellung seine Flusseisen-Erzeugung aus phosphorhaltigen Eisensteinen im vorigen Jahre um 336 500 t oder 16 % der Erzeugung von 1892 gesteigert und wird darin fortfahren, wenn — nun wenn unsere Regierung es erlaubt und durch Gewährung billigerer Tarife die Möglichkeit bietet, mit den Nachbarstaaten in Wettbewerb zu treten.

Belgien hat mit Erlöschung des Thomas-Patentes drei große Stahlwerke nach den allerneuesten Erfahrungen erbaut, in welchen jährlich 880 000 t Flusseisen erzeugt werden sollen. Der belgische Staat hat für seine Eisenindustrie so billige Rohstoff-Frachtsätze eingeführt, daß die Werke am Rhein über Antwerpen billiger Minette aus Luxemburg beziehen können, als nach dem neuesten, gegen früher heruntersetzten Tarif vom 1. Mai 1893.\*\*

Die belgische Ausfuhr an Stahl betrug allein schon im ersten Jahresviertel 1894 20 000 t mehr als im vorigen Jahre.\*\*\*

Diesem ausländischen Wettbewerb gegenüber genügt die durch den Ausnahmetarif vom 1. Mai 1893 eingetretene Ermäßigung des Erztarifs nicht. Nun befürchtet man, daß durch eine weitergehende Ermäßigung Ausfälle in den Einnahmen der Eisenbahnen entstehen könnten. Wer kann solche

unerwiesene Behauptungen verantworten, daß die Eisenbahnen durch eine Mafsregel, welche zu einer außerordentlichen Hebung des Verkehrs führen muß, ihre Einnahmen verringern werde; das wagt nicht mal der Eisenbahnminister Thielen, der am 17. Mai 1894 im Abgeordnetenhause, gelegentlich der Berathung des Gesetzentwurfs, betreffend den Bau des Schiffahrtskanals vom Dortmund-Ems-Kanal bis zum Rhein, sagte:

„Ein Bedenken, dessen Schwere ich vollständig anerkenne, ist heute noch nicht zur Sprache gebracht worden, der Einfluß des Kanalbaus auf die Bahn. Man hat in dieser Beziehung vermifst, daß ich keine bestimmten Zahlen gegeben habe, daß nicht gesagt worden ist: Nach Berechnungen, die hier aufgestellt werden, wird der Kanal der Eisenbahn jährlich ungefähr so und so viele Millionen Tonnen entziehen, diese bringen im Durchschnitt so und so viel ein, daher ist das Netto-Ertragniß so und so viel. Das würde natürlich ein verhältnißmäfsig einfaches Rechenexempel sein. Aber meine Ehrlichkeit verbietet mir, ein solches zu geben. Ich kann nicht behaupten, daß ein solches Exempel richtig ist.“

Noch weniger aber kann Jemand berechnen, welchen Einfluß der billigere Erztarif auf die Einnahmen der Eisenbahnen haben wird. Warum macht man nicht mal den Versuch mit Einführung des billigeren Erztarifs für einen bestimmten Zeitraum, und stellt so die sich daraus ergebenden Verhältnisse fest, wie man das auch mit dem Erz-Nothstandstarif vom 1. August 1886 für die Eisensteine von Sieg (Lahn) und Dill gethan hat, dessen Folge auch eine Mindereinnahme für die Eisenbahnen von Millionen bringen sollte, und in Wirklichkeit eine Mehreinnahme brachte!\*

Die Verantwortung für die Lage, welche für die rheinisch-westfälische Eisenindustrie und für alle deren fleifigen Arbeiter, welche sich immer vorzüglich verhalten und nie an einem Streik theilhaftig haben, dadurch geschaffen ist, daß der Rohstofftarif für Kalkstein, Kohlen und Koks und der Erz-Nothstandstarif vom 1. August 1886 für Minette nicht eingeführt wird, ist eine schwere; das beweist der Eisenbahnminister Thielen in seiner Rede im Abgeordnetenhause, gelegentlich der schon vorstehend erwähnten Veranlassung, indem er sagt:

„Verschiedentlich ist schon darauf hingewiesen, daß der niederrheinisch-westfälische Bezirk doch nicht bloß eine rein örtliche Bedeutung hat, sondern von allergrößter Bedeutung für den gesammten Staat

\* Nach den Mittheilungen der Firma Jos. de Poorter in Rotterdam.

\*\* Kölnische Zeitung Nr. 754, 21. Septbr. 1893.

\*\*\* Kölnische Zeitung Nr. 429, vom 22. Mai 1894.

\* Nach den Angaben des Kais. Stat. Amtes betrug die Ausfuhr des Deutschen Reiches an Eisen und Eisenwaren 1893 1 213 048 t im Werthe von 263 101 000 M

\*\* „Stahl und Eisen“ 1891 Nr. 3, S. 201, 2. Spalte



„ist, und dafs ein Rückgang oder Stillstand der Verhältnisse in diesem Bezirk als ein nationales Unglück angesehen werden müsse. Allein eine grofse Gefahr besteht für einen Theil der Erzeugung schon heute, und das ist die Roheisenerzeugung. Diese kann unter den heutigen Verhältnissen nicht mehr mit denjenigen Producenten concurriren, die sich in einer günstigeren geographischen Lage zu den Wasserstraßen befinden. Diese Ueberzeugung wird durch die Thatsachen erhärtet. Bei den Werken in der Gegend, die nicht unmittelbar am Flusse liegen, sind die Erzeugungskosten übermäfsig geworden. Die phosphorreichen Erze, auf denen die Roheisenerzeugung seit der Entwicklung des Phosphorverfahrens beruht, finden sich in Lothringen und in Luxemburg.“

Es sind in Lothringen nach den Berechnungen des Bergrath Wandesleben\* von diesen Eisensteinen an abbauwürdigen Lagern 35 000 ha mit mindestens 2000 Millionen Tonnen Eisenstein vorhanden; der Eisenerzbergbau der Zukunft wird für Deutschland in Lothringen liegen, sagt Wandesleben.

Das erkennt der Eisenbahnminister Thielen in seiner vorstehend wiederholt angezogenen Rede an, indem er im Anschluß an den zuletzt vorstehend aufgeführten Satz dieser Rede sagt:

„Infolgedessen sind nicht blofs die Hochöfenwerke von der Ruhr schon zum Theil dahin gewandert, sondern auch solche aus dem Aachener und dem Saarbezirk, beispielsweise Hr. v. Stumm, weil es nöthig ist, um die Erzeugungskosten zu verringern. Neuerdings werden auch schwedische Erze gebraucht. Diese können aber nur von denjenigen mit Nutzen bezogen werden, die unmittelbar am Wasser liegen. Hierin ruht eine ungeheure Gefahr. Würde sich dieser Vorgang der Verlegung unserer Roheisenindustrie im stärkeren Mafse vollziehen, als das bisher der Fall gewesen ist, so würden dem Preussischen Staate ganz ungeheure Verluste drohen.“

Diese Verluste aber sind schon in hohem Mafse vorhanden, und eine gewichtigere Stimme, als die des Eisenbahnministers Thielen, konnte sich über die haltlose Lage der Eisenindustrie in Rheinland und Westfalen gar nicht erheben. Derselbe sagte in der wiederholt angeführten Rede über diese seine Competenz:

„dafs er einige zwanzig Jahre lang den Verhältnissen in diesem Bezirk als Mitglied und

„als Vorsitzender einer Eisenbahngesellschaft, bzw. der Königl. Eisenbahn-Direction, sehr nahe gestanden habe.“

Und diese haltlose Lage der Eisenindustrie Rheinlands und Westfalens zu einer dauernden zu machen, da wird auch unser Finanzminister Miquel um so weniger bereit sein die Verantwortung zu übernehmen, als er in seiner Rede im Abgeordnetenhouse am 18. Mai, gelegentlich der Berathung des Gesetzentwurfs, betr. den Bau des Schiffahrtskanals vom Dortmund-Ems-Kanal bis zum Rhein, sagte:

„Dazu kommt, dafs unsere grofse Industrie durch den Wettbewerb und verschiedene andere Umstände genöthigt ist, ihre Beförderungskosten zu verringern, dafs dies geradezu eine Daseinsfrage für sie geworden ist. Wenn z. B. in einem Kohlenbezirk die Erze verschwunden sind und es nothwendig wird, fremde Erze aus Lothringen heranzuziehen, so ist es eine Lebensfrage für die Industrie, die Erze auf billige Weise zur Kohle zu bringen.“

Die Kanalvorlage ist abgelehnt. Miquel sagt darüber an der vorerwähnten Stelle:

„Wenn dieser Kanal fällt, ist das Gesetz von 1886, das eine grofse Kanalentwicklung für den Westen im Auge hatte, für die Dauer gefallen.“

Mit der Hoffnung auf die Kanäle ist schon jetzt kostbare Zeit verloren, und die Eisenindustrie Rheinlands-Westfalens kann nicht länger auf Frachtermäfsigungen warten. Hat doch auch der Eisenbahnminister Thielen, wie vorstehend nachgewiesen, anerkannt, dafs ohne Einführung billigerer Frachten eine noch gröfsere Verschiebung der wirthschaftlichen Verhältnisse grofser Landestheile eintreten werde, als dies schon der Fall ist, dafs der dadurch veranlafte fernere Rückgang dieser Verhältnisse ein nationales Unglück sei, und dem Preussischen Staat somit ganz ungeheure Verluste drohen.

Der Finanzminister Miquel aber hat seinerseits ebenfalls anerkannt, wie vorstehend nachgewiesen, dafs es eine Lebensfrage für die Eisen- und Stahlindustrie Rheinlands-Westfalens ist, diese Erze auf billige Weise zur Kohle zu bringen.

Diese, von dem Eisenbahnminister sowohl, als dem Finanzminister als bestehend anerkannten Gefahren für den Staat lassen sich nur durch Einführung billigerer Frachten für die Massentransporte beseitigen.

Mai 1894.

Lürmann-Osnabrück.

\* „Stahl und Eisen“ 1890 Nr. 8, S. 685, 2. Spalte.



# Professor J. O. Arnolds und R. A. Hadfields Untersuchungen über den Einfluss der Bestandtheile des Eisens auf seine Eigenschaften.

Von A. Ledebur.

(Schluss aus voriger Nummer.)

Mikroskopische Untersuchung. Die zu untersuchenden Proben wurden polirt, mit ganz verdünnter Salpetersäure geätzt (1 Theil Säure von 1,20 spec. Gewicht auf 49 bis 199 Theile Wasser, abweichend nach der chemischen Widerstandsfähigkeit des betreffenden Materials), mit Wasser gewaschen, bisweilen auch für einige Minuten in ein Benzolbad gelegt, um das spätere Rosten zu erschweren, und mit weichem Leder abgewischt. Die Abbildungen 1 bis 12 zeigen

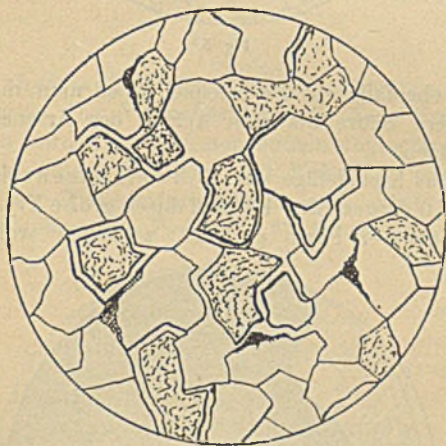


Fig. 1.

als das gewalzte ( $C = 0,04$ ), sind auch auf der Fläche des ersteren die Carbidknoten zahlreicher als auf der des letzteren.

Nickeleisen zeigt das in Fig. 3 veranschaulichte Aussehen. Fast genau das gleiche Gefüge besitzen das chromhaltige und das wolframhaltige Eisen (welche beide deshalb nicht besonders abgebildet sind), nur das erstere etwas zahlreichere, letzteres etwas weniger zahlreiche Carbidknoten erkennen lässt. Im Vergleich zum

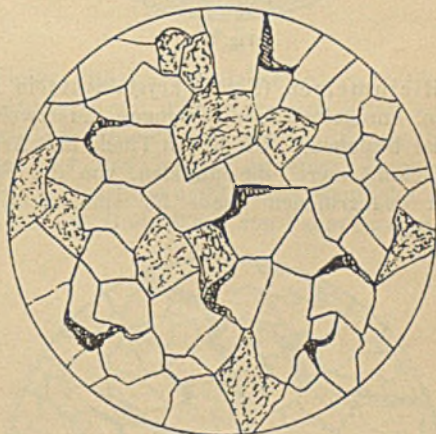


Fig. 2.

in allgemeinen Umrissen das Aussehen der Proben bei 600maliger Vergrößerung; Photographieen, welche aus verschiedenen Gründen leicht falsche Bilder geben,\* wurden nicht gefertigt. Sämmtliche Proben sind in naturhartem Zustande genommen worden.

Nichtlegirtes Eisen (gewalzt Fig. 1, gegossen Fig. 2) zeigt ein aus polyedrischen Krystallen bestehendes Gefüge. Ein Theil der Krystalle besitzt glatte, helle Flächen und besteht nach Arnolds Annahme aus reinem Eisen; ein anderer Theil zeigt infolge des Umstandes, dass die Flächen stärker von der Säure angegriffen wurden, ein dunkleres, rauheres Aussehen, und Arnold vermuthet, dass in diesen Krystallen etwas Kohlenstoff enthalten sei; neben diesen Eisenkrystallen sind kleine Knoten des Eisencarbid  $Fe_3C$  erkennbar. Da das gegossene Eisen (Fig. 2) etwas kohlenstoffreicher ist ( $C = 0,08$ )

nichtlegirtes Eisen ist bei allen drei Proben das Gefüge feiner krystallinisch, die Carbidknoten zahlreicher.

Siliciumhaltiges Manganeisen (Fig. 4) ähnelt im Aussehen den zuletzt erwähnten Legirungen, aber die Krystalle sind weniger regelmäßig und zeigen nadelartige Formen. Arnold vermuthet, dass der anwesende Siliciumgehalt die Ursache hiervon sei.

Kupfereisen (Fig. 5) zeigt ähnliche Krystalle als Nickel-, Chrom- und Wolframeisen; jedoch sind alle Krystalle, wie die beim Aetzen entstehende gleichförmig dunkle Färbung anzeigt, mehr oder weniger von Kupfer durchsetzt. In der Nähe der Carbidknoten befinden sich Gruppen dunkler, ovaler Körner, welche nach Arnolds Vermuthung aus fast reinem Kupfer bestehen.

Aluminiumeisen (Fig. 6) besteht aus sehr großen Krystallen von zweierlei Beschaffenheit. Die einen sind weiß, die anderen lichtbraun. Arnold vermuthet, dass die letzteren aluminium-

\* Professor Martens Aeusserungen hierüber: „Stahl und Eisen“ 1887, S. 236; 1889, S. 394.



reicher seien, und stützte diese Vermuthung auf die bei den besprochenen Druckversuchen gemachte Beobachtung, dafs die ursprünglich glatte Fläche des Versuchsstücks unter der Einwirkung des Drucks rau wurde infolge des Heraustretens härterer Krystalle aus der weicheren Grundmasse.

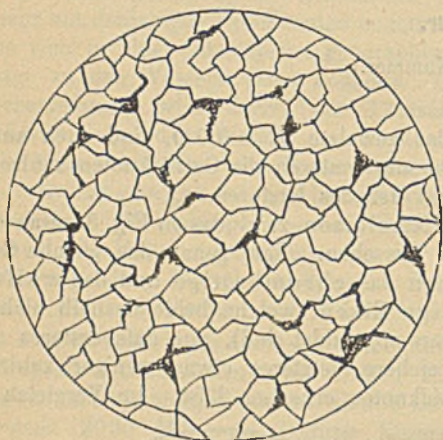


Fig. 3.

Siliciumeisen (Fig. 7) krystallisirte in sehr grossen, unregelmässigen Bildungen, aus zweierlei Material bestehend. Die hellen Theile hält Arnold für siliciumärmere, die dunklen, von der Säure stärker angegriffenen Theile für siliciumreichere Krystalle.\*

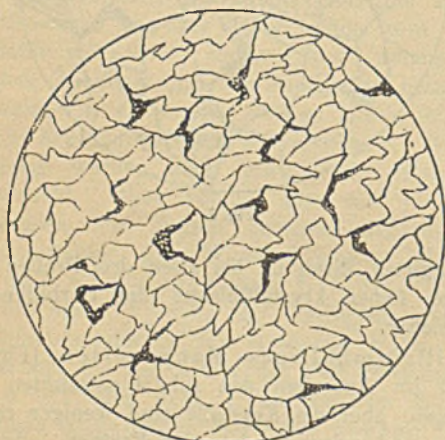


Fig. 4.

Arseneisen (Fig. 8) zeigt grosse Krystalle von verschiedener Härte gemäss ihrem abweichenden Arsengehalte. Zum Aetzen konnte nur ganz verdünnte Säure angewendet werden, da bei Benutzung stärkerer Säure die Schlißfläche mit Eisenarsenid überzogen und dadurch schwarz wurde. Während des Aetzens zeigte sich ein prächtiges Farbenspiel, durch Krystalle von verschiedenem Arsengehalte hervorgerufen.

\*In der Regel wird siliciumreicheres Eisen von Säuren weniger als siliciumärmeres angegriffen; ein Zweifel an der Richtigkeit dieser Annahme möge daher gestattet sein.  
Der Bearbeiter.

Phosphoreisen (Fig. 9) besitzt Krystalle von so erheblichen Abmessungen, dafs es nicht möglich war, einen einzelnen Krystall vollständig in das Gesichtsfeld zu bringen. Die Abbildung zeigt eine Stelle, wo drei Krystalle zusammengetreten. Beim Aetzen entwickelte sich sehr lang-

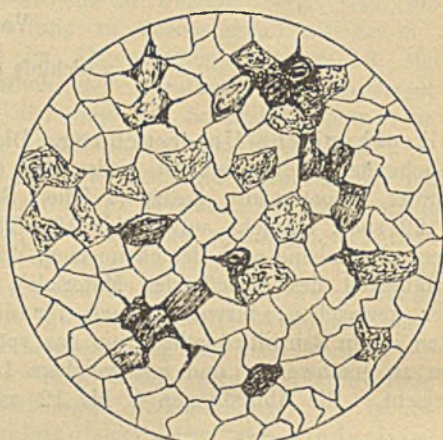


Fig. 5.

sam ebenfalls ein Farbenspiel, aber man mußte stärkere Säure als zum Aetzen des Arseneisens benutzen.

Das Kleingefüge des Schwefeleisens ist in Fig. 10 dargestellt. Es wird durch grosse Krystalle von einerlei Form gebildet, zwischen welchen

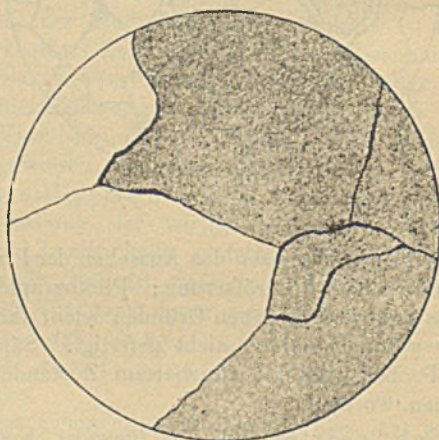


Fig. 6.

Eisensulphid eingeschlossen ist; aber jeder Krystall ist bei der Abkühlung selbständig geschwunden, und die Folge davon ist die Entstehung von Spalten zwischen den Trennungsflächen in solcher Zahl, dafs das Metall dadurch fast in Stücke zerlegt wird. In einzelnen Fällen lassen sich in Wirklichkeit solche vollständig abgelöste Krystalle beobachten, und bei der Druckprobe fielen zahlreiche dieser Krystalle in Form eines silberglänzenden Staubes aus dem Versuchsstück aus. Entstehen beim Abkühlen schwefelhaltigen gewöhnlichen Eisens solche Spalten zwischen den Krystallen, so ist es unwahrscheinlich, dafs sie beim



Erhitzen auf Rothgluth zusammenschweißen; in diesem Umstande läßt sich nach Arnolds Meinung eine Erklärung für den durch Schwefel erzeugten Rothbruch finden.\*

Ermittlung der kritischen Punkte und ihrer Beziehungen zu den physikalischen

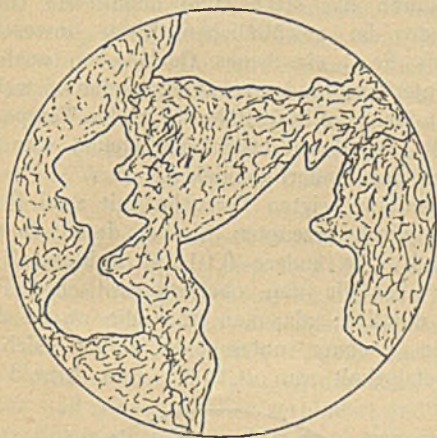


Fig. 7.

und chemischen Eigenthümlichkeiten des Eisens. Die Versuchsstücke für diese Ermittlungen wurden in feuerfesten Muffeln eingeschlossen und in einem Windofen mit Koksfeuer erhitzt. Für die Temperaturbestimmungen diente ein Le Chateliersches Pyrometer.\*\* Hinsichtlich der

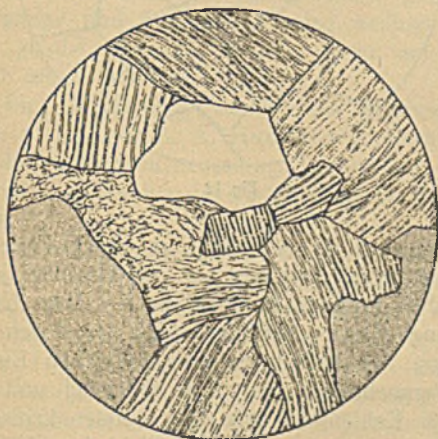


Fig. 8.

Einzelheiten des Verfahrens möge auf die Originalabhandlung verwiesen werden, welche demnächst

\* So einleuchtend diese Erklärung im ersten Augenblick zu sein scheint, steht doch der Umstand damit nicht im Einklang, daß thatsächlich ein Schwefelgehalt, welcher nicht ausreichend ist, die Festigkeits-eigenschaften des kalten Eisens merklich zu beeinflussen, schon deutlichen Rothbruch hervorrufen kann. Es ist nicht anzunehmen, daß jene Spalten zwischen den Krystallen nicht auch die Festigkeit und Zähigkeit in gewöhnlicher Temperatur schmälern sollten. Ebenso wenig wird die Verringerung des Rothbruchs durch einen neben Schwefel anwesenden Mangangehalt dadurch erklärt.  
Der Bearbeiter.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1894, S. 434.

im „Journal of the Iron and Steel Institute“ erscheinen wird; auch von den erlangten Ergebnissen können hier nur diejenigen Erwähnung finden, welche nicht allein für die in der Einleitung erwähnte Streitfrage, sondern auch für die Wissenschaft im allgemeinen Bedeutung besitzen.

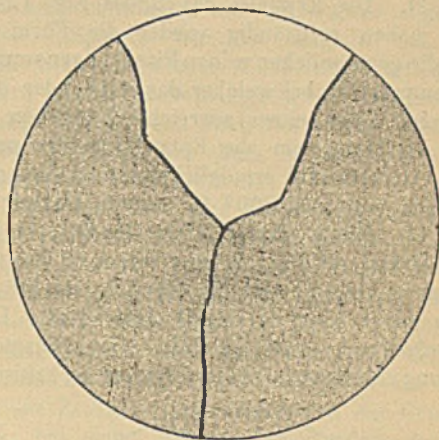


Fig. 9.

Einige Stücke vorzüglichsten schwedischen Schmiedeisens mit 99,8 % reinem Eisen wurden zunächst zu Quadratstäben von 32 mm Stärke geschmiedet und hierauf in einer Temperatur, welche schließlich nicht mehr deutliche Rothgluth war, zu Rundstäben von 1 mm Durchmesser

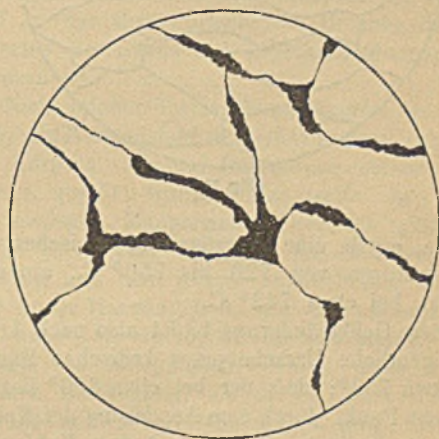


Fig. 10.

ausgewalzt. Der Erfolg war zunächst, daß die Krystalle in der Walzrichtung eine erhebliche Streckung erfahren hatten. Einige von diesen Stücken wurden nunmehr theils auf 650°, theils auf 750°, theils auf 850° erhitzt, dann rasch aus dem Ofen herausgenommen und der ruhigen Abkühlung überlassen. Aus dem Innern der Versuchsstücke, sowohl der wieder erhitzten als der nur gewalzten, wurden alsdann für die Prüfung mit dem Mikroskop Proben herausgearbeitet, welche das Gefüge des in der Längsrichtung getheilten Stabes erkennen lassen. Fig. 11 zeigt das bei 600maliger Vergrößerung sich er-



gebende Bild einer auf  $650^{\circ}$  C. erhitzten Probe, Fig. 12 das Bild nach der Erhitzung auf  $850^{\circ}$  C. In Fig. 11 gewahrt man noch deutlich die stattgehabte Streckung der Krystalle; die schwarze, ebenfalls in der Walzrichtung verlaufende Linie ist eine Schweißsfuge (oder ein Schlackeneinschluss?). Die Krystalle des Bildes Fig. 12 dagegen haben vollständig wieder die Form der Krystalle gewöhnlichen reinen Eisens angenommen; die Temperatur, bei welcher das reine oder doch fast reine Eisen einen ausreichend weichen Zustand annimmt, um die Entstehung des natürlichen Gefüges zu ermöglichen, liegt demnach zwischen  $650$  und  $850^{\circ}$  C. Auch die nur auf  $750^{\circ}$  C. erhitzte Probe zeigte bereits ein ähnliches Gefüge als Fig. 12, nur waren die Krystalle ein wenig kleiner, und die Winkel und Flächen waren nicht ganz so scharf ausgebildet. Diese Gefügcänderung aber ist mit einer Wärmeentwicklung verbunden; die Bestimmung der kritischen

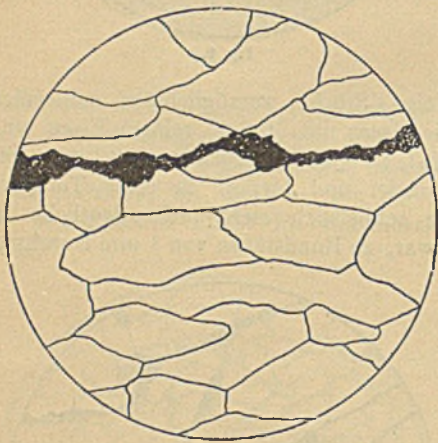


Fig. 11.

Punkte ergab eine Verzögerung zwischen den Temperaturen von  $720$  bis  $750^{\circ}$  G., am deutlichsten bei etwa  $742^{\circ}$  C.

Diese Gefügcänderung bildet also nach Arnold die eigentliche Ursache jenes kritischen Punktes bei etwa  $750^{\circ}$ ; dass der bei etwa  $650^{\circ}$  liegende kritische Punkt durch eine Änderung der Kohlenstoffform bedingt sei, und mit dem Kohlenstoffgehalte an Deutlichkeit zunehme, steht auch nach Arnold außer allem Zweifel. Er suchte nun auch die Ursache des dritten, bei etwa  $850^{\circ}$  C. liegenden kritischen Punktes zu erforschen.

Ein Stab thunlichst reinen, aber  $0,16\%$  Kohlenstoff enthaltenden Eisens wurde zunächst, ohne zuvor gegläht zu sein, der zur Erkennung der kritischen Punkte dienenden Behandlung unterworfen. Der untere kritische Punkt (Kohlenstoffpunkt) zeigte sich deutlich, der oberste dagegen lag ziemlich tief und fiel beinahe mit dem mittleren (dem Krystallisationspunkt) zusammen. Dieselben Erscheinungen wiederholten sich, nachdem der Stab 72 Stunden in einer unterhalb

$1000^{\circ}$  C. liegenden Temperatur gegläht worden war; als man dagegen das Glühen in höherer Temperatur wiederholt hatte, war der Kohlenstoffpunkt fast verschwunden, der oberste kritische Punkt dagegen lag noch höher als gewöhnlich und war sehr deutlich. Arnold schließt hieraus, dass durch das starke und anhaltende Glühen statt des im gewöhnlichen Eisen anwesenden Carbid  $Fe_3C$  ein neues Carbid von noch unbekannter Zusammensetzung entstanden sei, welches erst in jener um  $200^{\circ}$  höher liegenden Temperatur zerfällt. Der Gesamtkohlenstoffgehalt war beim Glühen unverändert geblieben.

Dennoch zeigten Versuche mit zwei Proben elektrolytisch erzeugten Eisens, deren eine nur  $0,011\%$ , die andere  $0,018\%$  Kohlenstoff enthielt, ebenfalls den obersten kritischen Punkt ganz deutlich; als man aber die zweite dieser Proben genauer untersuchte, ergab sich ein Schwefelgehalt von  $0,15\%$ , und Arnold hält

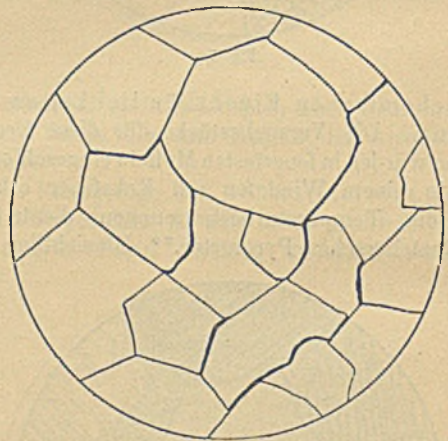


Fig. 12.

sich hiernach für berechtigt, in diesem Falle die Bildung eines Sulphids als die Ursache jenes kritischen Punktes zu bezeichnen. Eine Unterstützung dieser Ansicht erhielt er durch die Prüfung des Verhaltens schwefelreichen Eisens. Ein Versuchsstück mit  $2\%$  Schwefel und nur  $0,06\%$  Kohlenstoff lief den obersten kritischen Punkt mit verdoppelter Deutlichkeit erkennen, während die anderen beiden kritischen Punkte keine Veränderung erfahren hatten; als man ein anderes Versuchsstück mit ungefähr  $1\%$  Schwefel und  $0,3\%$  Kohlenstoff der Probe unterwarf, zeigte sich während des Erwärmens der erste kritische Punkt erst bei  $726^{\circ}$  C., ein zweiter, ebenso deutlicher Punkt bei  $956^{\circ}$  C., während des Abkühlens dagegen trat eine starke Wärmeentwicklung schon bei  $965^{\circ}$  C. ein, eine geringe Verzögerung bei  $871^{\circ}$ , eine deutlichere bei  $748^{\circ}$  ein, und der Kohlenstoffpunkt lag bei  $691^{\circ}$  C. Die früher beobachteten kritischen Punkte sind demnach durch die Anwesenheit des Schwefels neben Kohle verschoben, und zwei neue kritische Punkte sind entstanden.



Auch die oben besprochenen Legirungen des Eisens wurden nunmehr den gleichen Versuchen unterzogen. Hinsichtlich der erlangten Ergebnisse möge hier die Erwähnung genügen, daß die Lage des untersten kritischen Punkts (Kohlenstoffpunkts) beim Erwärmen durch die Anwesenheit von Silicium, Chrom, Arsen, Phosphor, Schwefel, Aluminium, Wolfram und Mangan deutlich, durch die Anwesenheit von Nickel weniger deutlich erhöht, beim Abkühlen durch die Anwesenheit von Silicium, Arsen, Phosphor, Chrom ebenfalls erhöht, durch die Anwesenheit von Wolfram, Mangan und Nickel dagegen erniedrigt wurde;

des zweiten kritischen Punkts (Krystallisationspunkts) in den meisten Fällen wenig verändert und nur durch Phosphor um etwa 25° C. erniedrigt wurde; und daß das Erscheinen des oberen kritischen Punkts durch die Anwesenheit von Silicium, Aluminium, Phosphor und Arsen gänzlich verhindert und durch die Anwesenheit von Wolfram undeutlicher gemacht wurde, während seine Lage erniedrigt wurde, wenn Mangan, Chrom, Nickel oder Kupfer zugegen waren.

Professor Arnold folgerte aus allen diesen Versuchen, daß die  $\alpha$ - und  $\beta$ -Theorie sowohl als die Atomvolumen-Theorie gegenstandslos seien, und daß die von Osmond und Anderen beobachteten kritischen Punkte nur durch innere chemische Vorgänge und Gefügeänderungen bedingt seien. Ich glaube, daß die meisten Leser auf seiner Seite stehen werden.

Eine Ergänzung zu Arnolds Mittheilungen bildete eine von R. A. Hadfield vorgelegte Abhandlung über ein neuerdings beobachtetes eigenthümliches Verhalten des Manganstahls bei längerem Glühen.\*

Schon früher hatte man beobachtet, daß Manganstahl mit 11 Hundertheilen Mangan sehr wenig, mit 13 Hundertheilen Mangan so gut wie gar nicht magnetisch war. Anhänger der  $\alpha$ - und  $\beta$ -Theorie schrieben diesen Umstand dem Verharren des Eisens im nichtmagnetischen  $\beta$ -Zustande bei Anwesenheit eines größeren Mangangehalts zu; aber die Anwendung der  $\beta$ -Theorie auf jene Erscheinung steht mit der Thatsache im Widerspruch, daß gehärteter Kohlenstoffstahl, dessen größerer Härtegrad ebenfalls durch das Verharren im  $\beta$ -Zustande bedingt sein soll, trotzdem empfänglich für Magnetismus ist.

Hadfield glühte nun Manganstahl in der Kiste eines Cementirofens und machte dabei die überraschende Beobachtung, daß der Stahl hierbei die Fähigkeit, magnetisch zu werden, erlangt hatte.

Ein magnetisirter Stab dieses Materials blieb magnetisch genug, um einen Stab Schmiedeeisen von 60 g Gewicht heben zu können; nach Verlauf mehrerer Monate jedoch hatte er seinen Magnetismus verloren. Derselbe Stab verlor auch seine Empfänglichkeit für Magnetismus wieder, als er heiß ausgeschmiedet und in Wasser abgelöscht wurde. Spätere Versuche zeigten, daß man einen Stab an einem Ende empfänglich, am andern Ende unempänglich für Magnetismus machen kann, wenn man ihn in der erwähnten Weise ausglüht und dann an dem einen Ende ausschmiedet und ablöscht.\*

Auch als man eine Probe Manganstahl in einem gewöhnlichen Glühofen (statt im Cementirofen) 90 Stunden lang in einer Temperatur von etwa 950° C. geglüht hatte, zeigte sich, daß er in ziemlich beträchtlichem Maße empfänglich für Magnetismus geworden war. Die Zeitdauer des Glühens betrug hier nur ungefähr ein Drittel von der Zeitdauer des Glühens in der Cementirkiste; bei gleich langem Glühen würde der Stahl voraussichtlich ganz dieselben Eigenschaften wie in jenem Falle erlangt haben. In jedem Falle ist ein lange anhaltendes Glühen erforderlich, um den Manganstahl empfänglich für Magnetismus zu machen. Selbst Erhitzung bis zur Schweißtemperatur genügt bei kurzer Zeitdauer nicht, den Erfolg hervorzubringen. Der Versuch beweist indess, daß nicht etwa die Aufnahme von Kohlenstoff in der Cementirkiste die Ursache des veränderten Verhaltens des geglühten Manganstahls gewesen ist.

Nicht minder überraschende Ergebnisse erhielt man, als Manganstahl in Berührung mit oxydirenden Körpern, wie bei Darstellung schmiedbaren Gusses, geglüht wurde. Man weiß, daß schon ein mäßiger Mangangehalt des zu glühenden Eisens bei diesem Verfahren die Entkohlung erschwert, und man pflegte anzunehmen, daß ein sehr hoher Mangangehalt, wie er im Manganstahl sich findet, sie unmöglich machen könne. Beim Glühen von Manganstahl erhielt diese Ansicht insofern Bestätigung, als in der That die Entkohlung schwieriger von statten ging; dennoch gelang es, ein Stück Manganstahl mit 12,5 % Mangan, welches nur etwa 2½ mm stark war und vor dem Glühen 1,08 % Kohlenstoff besaß, auf 0,06 % Kohlenstoff zu entkohlen. Dieser geglühte und zugleich entkohlte Manganstahl erwies sich nicht minder gut empfänglich für Magnetismus als der in der Cementirkiste geglühte; er behielt aber auch seine Empfänglichkeit bei, nachdem, er aufs neue erhitzt, ge-

\* The results of heat treatment on manganese steel and their bearing upon carbon steel. Frühere Versuchsergebnisse über die Eigenschaften des Manganstahls sind mitgetheilt in „Stahl und Eisen“ 1891, S. 993; 1893, S. 504.

\* Hr. Hadfield hatte die Güte, mir einen derartigen Stab zu übersenden. Er wurde im physikalischen Arbeitszimmer der Bergakademie durch Professor Dr. Erhard geprüft, wobei die über sein Verhalten gemachten Angaben volle Bestätigung fanden.  
Der Berichterstatter.



schmiedet und in Wasser abgelöscht worden war. In letzterer Hinsicht verhielt er sich demnach entgegengesetzt als der ohne Entkohlung geglühte Manganstahl. Auch vorher cementirter Manganstahl zeigte, wenn er später oxydirend geglüht worden war, das nämliche Verhalten: er blieb auch nach dem Ablöschen empfänglich für Magnetismus. Das specifische Gewicht des Manganstahls, welches vor dem Glühen 7,806 betrug, hatte bei der Entkohlung sich auf 7,527 verringert, stieg beim nachfolgenden Auswalzen auf 7,577 und schliesslich beim Härten auf 7,662. Die Vermuthung, dass vielleicht eine beim oxydirenden Glühen stattgehabte Verbrennung des Mangans die Veranlassung zu der Aenderung des magnetischen Verhaltens gegeben habe, wurde durch die chemische Untersuchung widerlegt.

Die Versuche beweisen, dass der Kohlenstoffgehalt auch bei dem besprochenen Verhalten des Manganstahls eine wichtige Rolle spielt. Kohlenstoffarmer Manganstahl behält seine Empfänglichkeit für Magnetismus auch nach dem Ablöschen bei, kohlenstoffreicher Manganstahl wird überhaupt erst empfänglich, wenn er lange Zeit geglüht wurde, und verliert die Empfänglichkeit wieder, wenn man ihn glühend in Wasser ablöscht. Hadfield erblickt hierin eine neue Widerlegung der  $\beta$ -Theorie. Er vermuthet, dass die eigentliche Ursache des geschilderten Verhaltens kohlenstoffreichen Manganstahls in der Entstehung bestimmter Carbide des Mangans und ihrem Zerfallen unter geänderten Verhältnissen zu suchen sei. Ich gestehe, dass mir selbst diese Ansicht ziemlich viel Wahrscheinlichkeit zu besitzen scheint, muss mir indess ein näheres Eingehen darauf versagen, da noch jeder unmittelbare Beweis fehlt.

Schliesslich möge hier noch eines eigenthümlichen, von Hadfield ebenfalls in seinem Vortrage

erwähnten Vorkommnisses gedacht werden. Es betrifft ein Stück schmiedbaren Gusses aus einer amerikanischen Fabrik, welches, wie jedes andere gut getemperte derartige Gussstück, weich und selbst in ziemlich hoher Temperatur schmiedbar war, trotzdem aber noch einen Gesamtkohlenstoffgehalt von 3,07 % bei einem Gehalt von 2,07 % Graphit oder Temperkohle besafs. Es wurde geglüht und in Wasser abgelöscht, wobei der Gehalt an Graphit oder Temperkohle sich auf 1,74 % verringerte. Dann wurde das Stück geschmiedet, auf 920° C. erhitzt und der gewöhnlichen Abkühlung überlassen; der Graphitgehalt war nunmehr auf 2,24 % gestiegen, und er sank auf 1,64 %, als dasselbe Stück nach dem Schmieden in Wasser gehärtet wurde. Die Versuche scheinen mir einen neuen Beweis zu liefern, dass Graphit und Temperkohle zwei verschiedene Formen des Kohlenstoffs sind, obschon sie beim Auflösen des Eisens in Säuren sich ganz übereinstimmend verhalten, so dass wir vorläufig nicht imstande sind, sie getrennt zu bestimmen.\* Wirklicher Graphit ändert beim einfachen Glühen des Eisens schwerlich seine Form; bei den hier erwähnten Versuchen aber verringerte sich der Graphitgehalt in beiden Fällen, wo das Eisen geglüht und in Wasser abgelöscht wurde. Ich neige immer noch der schon im Jahre 1888 ausgesprochenen Ansicht zu, dass die Temperkohle nur der Bestandtheil eines Carbids sei, welches, reicher an Kohlenstoff als das schon bekannte Carbid  $Fe_3C$ , durch Säuren zerlegt wird und den Kohlenstoff rein zurücklässt; aber dieses Carbid abzuscheiden, ist mir bis heute nicht gelungen. Demnach fehlt noch der Beweis, dass meine Vermuthung richtig sei.

\* „Stahl und Eisen“ 1888, S. 744.

## Die Kohlung des Flusseisens.

Von Dr. H. Wedding in Berlin.

(Schluss aus voriger Nummer.)

### 3. Verfahren in Oberhausen.

In Oberhausen hat man ein Kohlungsverfahren ausgebildet, nach welchem das entkohlte Flusseisen unmittelbar in der Birne zurückgekühlt wird.

Der Kohlungsprocess wird seit Novbr. 1890 erfolgreich durchgeführt und soll ein gut schweisbares Flusseisen liefern. Er wird in der Weise gehandhabt, dass dem Bade, von welchem die Schlacke sorgfältig abgossen ist, Ferromangan theils zur Desoxydation und theils zur gleichzeitigen Einführung von Mangan in

das Eisen zugefügt wird, weil man der Ansicht ist, dass bei dem heutigen Standpunkt des Thomasverfahrens ein dem jeweiligen Härtegrad entsprechender Mangangehalt eine nothwendige Bedingung sei. Daran schliesst sich die Kohlung des Bades.

Das zum Thomasprocess in Oberhausen verwendete Roheisen hat in dem Zustande, in welchem es aus dem Hochofen gelangt, 2,1 bis 2,7, im Durchschnitt etwa 2,3 % Phosphor, 0,5 bis 1,7, im Durchschnitt etwa 1,23 % Mangan, 0,2 bis 0,6, im Durchschnitt etwa 0,42 % Silicium



und 0,11 bis 0,26, im Durchschnitt etwa 0,16 % Schwefel.

Das Roheisen wird aus den verschiedenen Hochöfen zu einem Mischer gefahren und durch die Mischung erheblich verbessert. Denn, abgesehen davon, daß es nunmehr ganz gleichmäßig wird, verliert es bedeutend an Schwefel und hat stets unter 0,1 %, im Durchschnitt nur 0,056 %.

Das gegenwärtig sehr eng angelegte basische Bessemerwerk wird demnächst durch einen Neubau ersetzt werden.

Die Kohlhung des Flusseisens geschieht nach vollendeter Entphosphorung durch Einschleudern von Büchsen, die aus Feiblech angefertigt und mit 10 kg fein gemahlten trockenen Koks gefüllt sind. Um die Büchsen indessen so schwer zu machen, daß sie in das Bad eintauchen, fügt man etwa 8 kg zerkleinertes Spiegeleisen bei, so

Zusatz, wie oben angegeben wurde, Absicht. Ueber den Einfluß des hohen Manganzusatzes auf die Beschaffenheit des Flusseisens ist S. 466 gesprochen worden.

Die Kohlhung in der Birne wird aus folgenden beiden Gründen vorgenommen:

1. Man kann in der Birne und nur hier das Bad längere Zeit stehen lassen und den Kohlenstoff ausreichend absorbieren lassen; denn in der Pfanne würde ein längeres Stehenlassen zu Unzulänglichkeiten führen.

2. Beim Ausgießen aus der Birne findet eine vollkommene Mischung des gekohlten Bades statt, während beim Ausgießen aus der Gießpfanne die Formen mit verschiedenartigem Material versorgt werden können.

Das Verfahren von Oberhausen gründet sich also darauf, Kohlenstoff in die Birne einzuführen; da die kohlenstoffreichen Körper aber leichter als

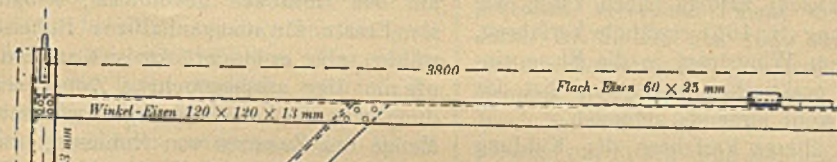


Fig. 1. Seitenansicht.

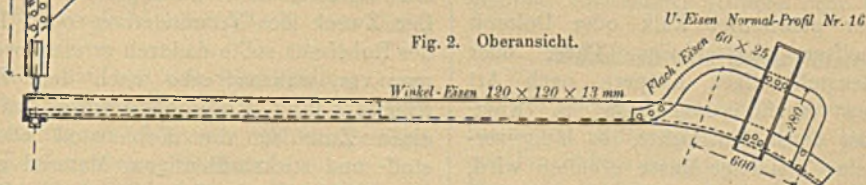


Fig. 2. Oberansicht.

daß eine so hergerichtete Büchse 18 bis 20 kg wiegt. Eine seitlich an der Birne befestigte Wurfmaschine, die sich um zwei Zapfen dreht, und welche in Fig. 1 in Seiten- und Fig. 2 in Oberansicht dargestellt ist, schleudert die abgezählten Büchsen nacheinander in das Bad. Sind alle Büchsen in die Birne geschleudert, so läßt man das Bad mindestens 5 Minuten ruhig stehen, um hinreichende Zeit zur Absorption des Kohlenstoffs zu lassen und eine möglichst vollständige Entgasung und damit einen ruhigen Guß zu erzielen.

Bei dem Oberhauser Kohlungsverfahren ist der Ort der Kohlhung die Hauptsache. Man nimmt an, daß damit nicht nur eine einfache Verlegung, sondern auch ein erheblicher Vortheil im Erfolge verbunden sei.

Nicht vermieden ist dagegen der Zusatz reichlicher Mengen von Mangan; sogar ist dieser

die Schlacke sind, welche doch nicht vollkommen vom Flusseisenbade entfernt werden kann, soll durch Beschwerungsmittel das Untertauchen unter die Schlackendecke und das Eintauchen in das lösende Eisenbad veranlaßt werden. Darin liegt der wesentliche Unterschied gegenüber früheren Versuchen in derselben Richtung.

#### Anschließende Verfahren.

In der deutschen Patentschrift Nr. 31628 vom Jahre 1885 hat Walter Mathesius in Hörde bereits ein Verfahren vorgeschlagen, beim Thomasproceß von beginnender Entphosphorung an gleichzeitig mit den reducirenden kohlende Substanzen in das Eisenbad einzuführen.

Der Thomasproceß sollte hiernach bis zum Beginn der Entphosphorung wie gewöhnlich geleitet, sodann sollten auf irgend eine Weise Theer, Petroleum oder ähnliche Stoffe in die Wind-



leitung gebracht werden, so daß diese reducirenden Stoffe gleichzeitig mit dem Wind das Eisen durchstreichen. Die Beendigung der Entphosphorung sollte wie gewöhnlich durch Probe-nahme ermittelt werden. Der Erfinder glaubte, daß bei dieser Kohlungsart der Abbrand ein außerordentlich geringer werden und eine sonstige Rückkohlung des Bades nicht erforderlich werden würde, da keine Sauerstoffaufnahme erfolgen könne, ferner ein großer Theil des während der Entphosphorung angeblich reducirten Calciums im Flußeisen bleibe, wodurch dasselbe schweißbar werde.

Der Patentanspruch lautet:

Das Einblasen von reducirenden Substanzen in die Birne während des Thomasirens vom Beginn der Entphosphorung an bis zur Beendigung des Processes.

Es liegt auf der Hand, daß dieses Verfahren ebensowenig praktische Erfolge haben kann, wie das alte, im Anfang (S. 466) erwähnte Verfahren, Holzkohle mit dem Windstrom in die Birne einzublasen. Eine praktische Anwendung hat das Verfahren auch wohl nirgends gefunden.

Ein anderes älteres Verfahren der Kohlung von Rode (D. R.-P. Nr. 38 577, 1887) bestand darin, daß nach vollendeter Entkohlung oder Entkohlung und Entphosphorung des Roheisens in der sauren oder in der basischen Birne oder im Flammofen und nach Abfließenlassen des größten Theiles der Schlacke zum Zwecke der Entgasung, Desoxydation und Rückkohlung eine Mischung eingetragen wird, welche folgendermaßen hergestellt ist:

Gemahlener gebrannter Kalk oder Dolomit wird mit heißem wasserfreiem Theer oder anderen kohlenstoffhaltigen Körpern nach Art der basischen Ausfütterungsmasse in Knetmaschinen oder durch Umstechen so innig vermischt, daß eine breiartige Masse erhalten wird, die sich jedoch noch mit der Schaufel abstechen läßt. Für den sauren Proceß tritt an Stelle des gebrannten Dolomits Sand, Thon, Schamotte oder Kieselgühr.

Für den basischen Proceß sollte besonders der natürliche Asphalt roh oder im gemahlten Zustande unmittelbar Verwendung finden. Der Erfinder hatte die Ansicht, daß der Theer eine kräftige Reduction mit Entgasung, Desoxydation und nachfolgender Rückkohlung hervorrufen würde, während Dolomit, Kalk oder Sand die Schlacke versteifen sollte, damit dem Gase freier Austritt aus dem Metall gewährt würde.

Der Patentanspruch war:

Das Verfahren zur Herstellung von Flußeisen in der Birne oder dem Flammofen mit saurem oder basischem Futter durch Entgasung, Desoxydation und Rückkohlung nach beendeter Entkohlung bezw. Entkohlung und Entphosphorung mittelst Eintragung eines breiartigen Gemisches

aus Kalk oder Dolomit beim basischen Proceß, aus Sand, Thon oder Schamotte für den sauren Proceß mit Theer oder mit anderen flüssigen Kohlenwasserstoffen durch die Mündung der Birne unter gänzlicher oder theilweiser Vermeidung von kohlenstoffhaltigen Eisen-, Mangan- und Siliciumlegirungen zur Desoxydation und Rückkohlung.

Auch dieses Verfahren konnte keinen Erfolg haben. Die durch die Mündung eingetragene Breimasse (welche entgegen der Ziegelmasse von Düdelingen frei von Hydratwasser war) mußte auf dem Bade schwimmen bleiben, konnte keine Kohlun ausüben und brachte aus der Schlacken-decke wahrscheinlich eine nicht unerhebliche Rückphosphorung zuwege.

#### 4. Steierisches Verfahren zur Rückkohlung.

Pszczolka in Graz war, wie viele Andere, auf den Gedanken gekommen, lediglich Kohle als Ersatz für manganhaltiges Roheisen zu erwählen, aber er beschränkte sich auf den Flammofen. Der ausgesprochene Zweck seiner Erfindung war die Verminderung oder Beseitigung der Menge des Zusatzes von Roheisen, um auf dem sauren oder basischen Herde, also im Flammofen, aus Abfällen (Schrott) Fluß-Stahl- oder Flußschmiedeeisen zu erzeugen.

Die Verminderung oder Beseitigung des Zusatzes von Roheisen hielt der Erfinder besonders wichtig für solche Werke, welche eigene Abfälle genügend haben oder fremde genügend kaufen können und welche eigenes Roheisen nicht haben oder dasselbe sonst günstiger verwenden können. Der Zweck der Verminderung oder Beseitigung des Roheisens sollte dadurch erreicht werden, daß man vor, während oder nach dem Einsatz der Abfälle, ihrer Zusammensetzung entsprechend, einen Zuschlag von Kohlenstoff oder kohlenstoff- und stickstoffhaltigem Material gäbe, z. B. Graphit, Anthracit, Koks, Steinkohle, Braunkohle, Holzkohle, Holz, gedarrtes Holz, Sägespäne, Theer, Theerrückstände u. dgl. Der Kohlenstoff dieser Materialien sollte den zur Durchführung des Flammofen-Schmelzverfahrens bis dahin erforderlichen Kohlenstoff des Roheisens ersetzen.

Der Patentanspruch seines Patentes Nr. 53 795 aus dem Jahre 1890 lautet:

Verfahren zur Erzeugung von Flußeisen auf saurem oder basischem Herde dadurch gekennzeichnet, daß behufs theilweisen oder gänzlichen Ersatzes des Roheisens Kohlenstoff oder kohlenstoff- und stickstoffhaltige Materialien dem Einsatz zugeschlagen werden.

Für den Flammofen-Flußeisenproceß hat sich schließlic für die Praxis nur das in Folgendem beschriebene Verfahren in den Alpenländern bewährt und erhalten:

Man verwendet zur Rückkohlun Holzkohle. Darüber wird berichtet, daß da, wo namentlich



Werkzeugstahl und Flusseisen zu Hufnägeln erzeugt wird, die Rückkohlung allerdings der Regel nach doch durch Spiegeleisen, welches ungewärmt eingeworfen wird, wenigstens theilweise erfolgt, das aber ausnahmsweise (im Falle sich das Spiegeleisen zu theuer stellt) durch Holzkohlenpulver allein gekohlt wird. Die Rückkohlung durch Holzkohlenpulver wird so bewerkstelligt, das man auf den Boden der Gießpfanne eine genaue abgemessene Menge davon legt und das Eisen langsam und unter Umrühren mit einem Holzstocke, was an das Polen des Kupfers erinnert, darüber laufen läßt. Dabei ist es unerläßlich, die Schlacke zurückzuhalten, bis das Eisen eingebracht ist, weil das Kohlenpulver in Berührung mit ihr nutzlos verbrennen würde. Die hierbei benutzte Vorrichtung ist in „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 7, Seite 298 Fig. 1 abgebildet. Sie besteht aus einer ziemlich dicken Eisenplatte, deren Innenseite mit feuerfestem Thon bekleidet ist. Sie wird vor der Birnenmündung befestigt, so das nur ein ganz kleiner Schlitz unterhalb derselben offen bleibt, durch welche das Eisen ausläuft, während die Schlacke zurückgehalten bleibt.

Für die gewöhnlich vorkommenden Härtegrade werden folgende Zusätze von Holzkohlenpulver gemacht:

1. zu Nr. 4 = 0,75 % Kohlenstoffgehalt, 40 bis 45 kg auf 6,5 t = 0,62 bis 0,69 % vom Eisengewicht;

2. zu Nr. 5 = 0,50 % Kohlenstoffgehalt, 25 bis 30 kg auf 6,5 t = 0,38 bis 0,23 % vom Eisengewicht;

3. zu Nr. 6 = 0,25 % Kohlenstoffgehalt, 10 bis 15 kg auf 6,5 t = 0,16 bis 0,232 % vom Eisengewicht.

Das Eisen hat vor der Rückkohlung einen Kohlenstoffgehalt von etwa 0,15 %. Es verbrennt bei der Kohlhung anscheinend nur ein geringer Theil des Kohlenpulvers unbenutzt.

Zur Erzeugung noch härterer Flusseisen benutzt man 2 Pfannen. In die erste bringt man etwas weniger, als den voraussichtlichen Bedarf an Kohlenpulver ein. Nachdem das Eisen eingelassen ist, wird eine Schmeldeprobe genommen. Zeigt sich dabei das Product als noch zu weich, so bringt man in die zweite Pfanne noch so viel mehr Pulver, als erforderlich ist, und entleert den Inhalt der ersten Pfanne darüber. Je heißer der Satz, um so vollständiger wird die Kohle vom Metall aufgenommen. Gleiche Härtegrade werden bei heißem Eisen mit geringerem Kohlensatz erreicht, als wenn das Eisen kälter war. Freilich trägt dazu bei, das bei warmen Sätzen etwas mehr Silicium und Mangan im Bade bleibt und den Härtegrad unabhängig vom Kohlenstoffgehalt erhöht. Man behauptet, jeden gewünschten Härtegrad genügend scharf und zweckentsprechend zu erreichen.

Das so zurückgekohlte Flusseisen verhält sich beim Gießen ruhig, bläht nicht auf und steigt

beim Erkalten nur unbedeutend. Man erzeugt allerdings daraus vorzugsweise Schienen; jedoch macht man auch nach Zusatz von Aluminium ohne Ferrosilicium und Ferromangan Flusseisen.

#### Anschliessende Verfahren.

Andere Verwendungsarten von kohlenstoffhaltigen Körpern, namentlich aber von Holzkohle, finden sich mehrfach vorgeschlagen. Richard Smith Casson (Oak Iron Works) wollte Holzkohle in der Gießpfanne anwenden, deren Boden damit bedeckt sein sollte, oder die Holzkohle in Säcken, oder in baumwollene Stoffe eingehüllt, verwenden. Man vergl. das britische Patent Nr. 16 344 von 1890. Am meisten Variationen schlug erklärlicherweise Darby selbst vor, um sich nach allen Richtungen hin zu decken. Nachdem durch Nr. 418 von 1888 das durch Phönix praktisch versuchte Patent der Filtration und durch Nr. 20 586 von 1889 das in den regelrechten Betrieb übergegangene Einführen staubförmiger Koks geschützt waren, deckte er sich durch Nr. 42 673 von 1891 die mehrfache Wiederholung von Frisch- und Kohlungsprocessen theils in der Birne oder dem Ofen, theils in der Gießpfanne, theils in einem zweiten Apparat, durch Nr. 4030 von 1891 die Eintragung der Kohle mit Schaufeln oder in Blechdosen, und durch Nr. 6303 von 1891 das Oberhauser Verfahren der Beschwerung der Kohle mit Ferromangan, Ferrosilicium, Ferroaluminium und Ferromickel oder die Benutzung hohler, mit Kohle gefüllter Eisenstücke (Blöcke oder Röhren).

#### Rückblicke und Schlusfolgerungen.

Die vorangegangenen Angaben verdanke ich theils der Mittheilung des Hrn. Directors Spanagel in Phönixhütte, theils der des Hrn. Directors Meyer in Düdelingen,\* theils der des Hrn. Ingenieurs Dr. C. Lueg in Oberhausen, theils der des Hrn. Ingenieurs von Gejerstam in Stockholm, theils sind sie der Patentliteratur entnommen, theils und zwar nicht in geringem Mafse liegt eigene Anschauung und Beobachtung zu Grunde.

Die Rückkohlung des Flusseisens durch Kohle, im Gegensatz zur Rückkohlung desselben durch kohlenstoffhaltiges Manganeisen oder Siliciumeisen, ist ein wichtiger und bedeutender Fortschritt im Eisenhüttenwesen.

Die Anregung hierzu verdanken wir Darby, die Einführung in die Praxis der Phönixhütte, die Vollendung dem Düdelinger Werk.

Der Vortheil des neuen Verfahrens liegt in der Beschränkung des Manganzusatzes auf die zur Desoxydation durchaus nothwendige Menge.

\* Seite 476, Tabelle C, 2. Hitze lies 0,55 % statt 0,99 % gewünschter Kohlenstoffgehalt.



So z. B. brauchte man in Phönixhütte für einen Satz von 9 bis 9 $\frac{1}{2}$  t Ausbringen in der Birne

- a) bei Anwendung des bisherigen Verfahrens:  
 Spiegeleisen mit 10–12% Mangan 600 kg  
 Ferromangan „ 60–65% „ 80 „
- b) bei Anwendung des Kohlungsverfahrens:  
 Spiegeleisen . . . . . nichts  
 Ferromangan mit 60–65% . . . 80 kg  
 Koks . . . . . 60 „

Soll Flußeisen derselben Härte im basischen Martinofen erzeugt werden, so sind für eine Hitze von 10 t Ausbringen erforderlich:

- a) bei Anwendung des basischen Verfahrens:  
 Spiegeleisen 10–12% . . . . . 250 kg  
 Ferromangan 60–75% Mangan . 80 „
- b) bei Anwendung des Kohlungsverfahrens:  
 Spiegeleisen . . . . . nichts  
 Ferromangan . . . . . 12 kg od. weniger  
 Koks . . . . . 50 „

In Düdelingen ist es sogar gelungen, im regelrechten Betriebe alles Mangan zu vermeiden, während in Steiermark dies ausnahmsweise geschieht. Aus diesem Grunde ist die Beschwerung des Kohlenstoffs mit Mangan ein nur bei geringeren Eisensorten brauchbares Hilfsmittel.

Diesem technischen Vortheile der Manganersparung steht der entsprechende ökonomische naturgemäße zur Seite.

Wenn nun eine Kritik an der Zweckmäßigkeit und dem Erfolg der einzelnen, theils durch Patente geschützten, theils nur vorgeschlagenen Verfahren ausgeübt werden soll, so muß unterschieden werden erstens der Ort der Kohlunng, zweitens die Art des Kohlunngsmittels und zwar in Bezug auf den Kohlenstoff selbst und sodann in Bezug auf die Zuschläge oder Beimengungen zu diesem Kohlenstoff.

#### Ort der Kohlunng.

Fragt man nach dem zweckmäßigsten Orte der Kohlunng, so ist zu entscheiden zwischen Erzeugungsapparaten (Birne, Flammofen), Gießpfanne, Gulsform und den Verbindungsrippen.

Das steierische Verfahren hat den Flammofen, das Oberhauser die Birne zum Ausgangspunkt der Kohlunng, beide also haben den Erzeugungsapparat gewählt. Beide sind praktisch ausführbar; denn sie werden thatsächlich im regelrechten Betriebe angewendet. Vom wissenschaftlichen Standpunkt aus aber muß die Kohlunng im Erzeugungsapparate verworfen werden. Praktisch unmöglich ist es, alle Schlacke aus der Birne und selbst aus dem Flammofen zu entfernen, ehe das Kohlunngsmittel eingebracht wird. Eine reducirende Wirkung kann daher nicht ausbleiben. Vermindert wird die letztere durch schnellen Durchgang des Kohlunngsmittels durch die Schlackendecke in das Eisenbad, also

durch die Beschwerungsmittel, wie sie Oberhausen anwendet. Hierbei wird namentlich durch die infolge des Wurfs erzielte lebendige Kraft die Büchse tief in das Eisenbad eingetaucht und ist ziemlich verzehrt, ehe die Reste wieder auftauchen. Trotzdem ist der Erfolg doch kein so sicherer in Bezug auf die sonstige Zusammensetzung des Products, wie wenn Desoxydation und Kohlunng zeitlich und örtlich getrennt werden.

Für geringwerthiges Eisen, wie das zu Eisenbahnschienen nur zu sein braucht, genügt indessen das Verfahren, hat die oben angeführten Vortheile der vollkommenen Absorption alles Kohlenstoffs und einer vortrefflichen Mischung, und ist offenbar das billigste von allen.

Für bessere Eisensorten kann indessen nur die Kohlunng in der Gießpfanne oder, was gleichwerthig ist, die Kohlunng in der Rinne zwischen Erzeugungsapparat und Gießpfanne oder in einem eingeschalteten Gefäße empfohlen werden; denn je freier von Schlacke das zu kohlende Eisen ist, um so weniger kann das Kohlunngsmittel eine Reduction herbeiführen. Dann aber muß auch die Kohlunng vollkommen von der Desoxydation getrennt werden, d. h. die Desoxydation muß im Erzeugungsapparate oder in der Ausflußrinne vor der Kohlunng vollendet sein (Phönix, Düdelingen) oder darf erst nach vollendeter Kohlunng ausgeführt werden (Phönix beim Flammofen mit Aluminium).

Von diesem Gesichtspunkt aus verdient also in Bezug auf den Ort der Kohlunng das Phönix- und das Düdelinger Verfahren entschieden den Vorzug gegen das steierische und das Oberhauser Verfahren.

#### Kohlunngsmittel.

Die Entscheidung, welche Art Kohlenstoff zu wählen sei, ist hauptsächlich vom ökonomischen Gesichtspunkt aus zu entscheiden.

Holzkohe, Anthracit und Koks, alle kohlend bei den in Betracht kommenden Temperaturen ausreichend, ja selbst Graphit genügt, wie ein Versuch, dem der Verfasser auf der Bismarckhütte in Oberschlesien anzuwohnen Gelegenheit hatte, beweist; hier lösten sich große Mengen Graphit im geschmolzenen Stahle mit Leichtigkeit und ohne eine Spur graphitischen Kohlenstoffs im Eisen zurückzulassen, vielmehr wurde aller Graphit im amorphen Zustande vom Eisen aufgenommen.

Graphit im reinen Zustande ist zu theuer. Man muß auf ihn bei regelrechtem Betriebe verzichten. Dagegen kommt es darauf an, unter den übrigen Arten Kohlenstoff eine möglichst unverbrennliche zu wählen, und deshalb verdient im allgemeinen Anthracit und noch mehr Koks den Vorzug vor Holzkohe. Gashaltige Steinkohe oder einen andern rohen kohlenstoffhaltigen Körper anzuwenden, empfiehlt sich nicht, da die Aus-



treibung der gasförmigen, auch wenn sie kohlenstoffhaltig sind, fast unwirksamen Bestandtheile unnöthige Wärmemengen beansprucht.

Unter den gewählten Kohlenstoffarten sind wieder diejenigen am besten, welche die geringsten Mengen Asche enthalten. Eine grössere Menge von Asche führt zur Aufnahme von Silicium in das zu kohlende Flusseisen. Schon aus diesem Gesichtspunkt ist daher der Zuschlag von Kalk zur Bindung der Aschenkieselsäure und ebenso zur Bindung der aus dem Futter der Pfanne stammenden Abriebkieselsäure zweckmässig.

Indessen zur Erreichung dieses Zweckes hätte auch der Kalk in der Form, wie sie Rode vorgeschlagen hatte, genügt. Keinesfalls ist diese Wirkung von grosser Bedeutung.

Dafs der Kalkzuschlag eine erhebliche entschwefelnde Wirkung ausübe, ist ebenfalls nicht anzunehmen; man vergl. „Stahl und Eisen“ 1893 S. 828 u. f. (G. Hilgenstock), vielmehr mufs für die Entschwefelung immer auf Mangan zurückgegriffen werden, sei es, dafs man dessen Wirkung bereits im Hochofen eintreten läfst, sei es, dafs man es durch Mischung der flüssigen Roh-eisenarten im Mischer oder in der Pfanne, oder durch Verschmelzung manganhaltigen Eisens mit schwefelhaltigem Eisen im Cupolofen oder in dessen Herd zuführt, oder endlich das Mangan des Ferromangans oder Spiegeleisens im Desoxydationsmittel in dieser Weise wirken läfst.

#### Zuschläge zum Kohlunsmittel.

Zum Kohlunsmittel Desoxydationsmittel zuzuschlagen, also gleichzeitig damit Mangan (in Gestalt von Ferromangan oder Spiegeleisen) oder Aluminium einzuführen, ist aus den oben angeführten Gründen nicht zu empfehlen.

Kohlenstoffhaltiges Eisen, sei es in chemischer Verbindung, sei es in mechanischem Gemische, zu benutzen, ist noch weniger zu empfehlen, denn es liegt kein Grund vor, den Kohlenstoff nicht rein zu verwenden.\* Das Eisen kann nur abkühlend, daher nachtheilig wirken. Von dem Zuschlag des Kalks in Form von Calciumoxyd ist vorher gesprochen. Seine verhältnismässig geringfügige Wirksamkeit bei Bildung einer Schlacke kann nicht den sehr erheblichen Unterschied bedingen, welcher sich zwischen dem Phönix- und dem Düdelinger Verfahren bemerkbar macht. Dieser Unterschied mufs also in etwas anderem, als in dem Kalkgehalt des Kohlunsmittels gesucht werden, und er ist zu finden in dem Hydratwasser des Kalks im Düdelinger Kohlunsmittel.

Das Wasser des Kalkhydrats mufs zuvörderst ausgetrieben werden, bevor sich die zurück-

bleibende Kalkerde mit der Kieselsäure des Futters zu Schlacke verbinden und der Kohlenstoff auf das Eisen einwirken kann. Dafs bei den hohen Temperaturen des Flusseisens der Wasserdampf zu einem grossen Theile in Wasserstoff und Sauerstoff zersetzt wird, von denen der letztere in das Eisen übergehen würde, wenn daran nicht die Gegenwart des Kalkes hinderte, ist erklärlich; aber diese Hinderung tritt thatsächlich ein. Von einer Kurzbrüchigkeit des Eisens, welches nach dem Düdelinger Verfahren hergestellt war, ist keine Rede. Es bleibt also der Wasserstoff dissociirt und geht mit dem grössten Theile des Sauerstoffs und wohl einem nicht unerheblichen Theile unzersetzten Wasserdampfes blasenförmig durch das Eisenbad. Der Wasserdampfgehalt der Flamme ist aber viel gröfser, als dem Wasserstoffgehalte des Kalkhydrats entspricht.

Die Natur der Flamme ist allerdings nicht diejenige einer reinen Wasserstoffflamme; die Flamme ist zwar durchsichtig, aber nicht blau; dennoch besteht sie zum grossen Theil aus verbrennendem Wasserstoff, und die Färbung rührt von dem gleichzeitig verbrennenden Theile des Kohlenstoffs, welche nicht vom Eisen aufgenommen wird, und von den Kalkstaubtheilchen her. Dafs etwa der Kohlenstoff mit dem Wasserstoff sich zu Kohlenwasserstoff verbinde und dann verbrenne, ist sehr unwahrscheinlich. Durch das Kalkhydrat in Düdelingen werden daher nicht nur die Asche des benutzten Anthracits und etwa vorhandene Abriebtheile des sauren Futters der Pfanne verschlackt und eine leichtflüssige Schlacke zur Abscheidung gebracht, sondern es wirkt vielmehr vorzüglich dessen Hydratwasser. Dieses Hydratwasser, welches theils zersetzt, theils unzersetzt durch das Bad geht, hat den Einfluss, das Flusseisen erheblich gasärmer zu machen, als es bei Zusatz blofsen Kohlenstoffes möglich ist. Man kann sich diesen Vorgang nur dadurch erklären, dafs neben einer vollkommenen Durchmischung, ähnlich wie beim Polen mit frischem Holze, hier eine mechanische Reinigung des Eisens von eingeschlossenen Gasen stattfindet, indem der Wasserdampf gerade so wirkt, wie andere Gase und Dämpfe in ähnlichen Fällen. Man kann bekanntlich ein lufthaltiges Wasser am leichtesten durch Wasserdampf von der absorbirten Luft befreien, ebenso schweflige Säure, Schwefelwasserstoff und andere Gase, soweit sie nur absorbirt sind, durch Kohlensäure aus Wasser austreiben, nicht minder Kohlensäure durch Stickstoff; man kann aus kohlenurem Kalk die letzten Spuren Kohlensäure am leichtesten entfernen, wenn man beim Brennen schliesslich eine wasserdampfhaltige Atmosphäre anwendet. So wird durch den Wasserdampf das vom Flusseisen absorbirte Wasserstoffgas ausgetrieben und dadurch wird ein dichtes, fast blasenfreies Blockeisen und zwar

\* Die Bergakademie besitzt ein Stück eines Gemenges von Kohlenstoff und Eisen, welches angeblich durch Erhitzen von Petroleumrückständen (Masut) mit Eisendrehsphänen erhalten ist und für den genannten Zweck bestimmt war.



bei jedem Kohlenstoffgehalt, selbst bei den allergeringsten Mengen, bei denen kaum noch eine Kohlhung stattfindet, erzielt.

Dafs diese Wirkung thatsächlich eintritt, beweist auch das starke knatternde Geräusch, welches fortfällt, wenn Roheisen auf gleiche Weise behandelt wird und welches bei dem Phönix-Verfahren fehlt.

Man könnte dem Düdelinger Verfahren vorwerfen, dafs die Temperatur durch die Zersetzung des Kalkhydrats abgemindert und daher die Kohlhung verzögert oder gehindert wird. Indessen widerspricht der Erfolg dieser Ansicht. Die Kohlhung geht glatt von statten und kann ohne Schwierigkeiten erheblich über 1 % gebracht werden. Vielleicht wirkt sogar insofern eine gelinde Abkühlung nicht ungünstig, als dadurch das Festhalten eines bestimmten Kohlhunggrades begünstigt wird. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs zwar die Kohlhungsfähigkeit des Eisens mit

der Temperatursteigerung zunimmt, dafs aber, wie beim Cementsationsprocefs im festen Eisen, auch im geschmolzenen Eisen einer jeden Temperatur ein bestimmter Kohlhungsgang entspricht.

\* \* \*

Für die in den Schlufsfolgerungen ausgesprochenen Anschauungen sollen in einem zweiten Theile die analytischen Beläge beigebracht werden. Nicht ausgeschlossen ist es, dafs sich im Laufe der hierzu nöthigen Untersuchungen, mit denen ich beschäftigt bin, die aber bis zu ihrer Beendigung noch längere Zeit in Anspruch nehmen werden, das Urtheil etwas ändert, vorläufig aber ist es das:

Darby gebührt der Ruhm der Erfindung, Phönix der der praktischen Ausbildung, Düdelingen der der für alle Kohlhungsgänge zweckentsprechendsten Vollendung des Kohlhungsverfahrens von Flusseisen.

## Die elektrische Energieform in der Technik.

Von Dr. C. Heinke in München.

(Schlufs aus voriger Nummer.)\*

Auf die Bedeutung, welche die elektrische Energieform zur Erzeugung künstlicher Lichtquellen erlangt hat, noch besonders hinzuweisen, würde unnöthig sein. Auch sind die Vortheile, welche beiden Arten von elektrischen Lampen d. h. den Vorrichtungen zur regelmässigen Umsetzung elektrischer Energie in Licht gegenüber anderen Beleuchtungsmitteln namentlich in hygienischer Beziehung zukommen, schon zur Genüge bekannt. Sowohl die kleineren Lichtquellen mit ihrer der niederen Temperatur von etwa 1600° (absolut) entsprechenden geringeren Ausbeute an strahlender Energie in Form von Licht, die Glühlampen, als auch die gröfseren, die Bogenlampen, welche an der Umsetzungsstelle der Energie höhere Temperaturen als Begleiterscheinung und dementsprechend eine gröfsere Oekonomie aufweisen, d. h. für jede aufgewendete Einheit an elektrischer Energie eine gröfsere Lichtausbeute liefern,\*\* finden immer ausgedehntere Verwendung. Beschränkt wird ihre allgemeine An-

wendung nur noch durch die Kostenfrage. Der Vortheil des Bogenlichtes mit seiner etwa fünf- bis zehnmals so grofsen Oekonomie gegenüber dem Glühlicht wird bei Innenbeleuchtung vielfach durch die entstehende Ungleichmässigkeit der Beleuchtung, die scharfen Schlagschatten und den trotz matter Glaskugel für das Auge unangenehm starken Glanz des Lichtbogens mehr als aufgehoben; man war daher in letzter Zeit mehrfach mit Erfolg bestrebt, unter Opferung eines Theiles der vortheilhaften Oekonomie diese Uebelstände durch die sogenannte indirecte Beleuchtung zu beseitigen. Bei letzterer wird alles nach unten fallende Licht durch unterhalb des Lichtbogens angebrachte Spiegel an die weifsgelüchete Decke reflectirt und auf diese Weise, womöglich noch mit Hülfe hell gehaltener Wände, ein mildes, zerstreutes Licht mit ganz geringer Schattenwirkung erzielt, welches den Raum überall erhellt. Mit dieser indirecten Beleuchtung wurden z. B. alle Zeichen- und Hörsäle der Münchener Technischen Hochschule versehen. Auch Mühlen und Werkstätten sind bereits nach dieser Methode zur vollen Zufriedenheit beleuchtet worden.\*

Neben diesen beiden elektrischen Beleuchtungsmethoden, dem Glüh- und Bogenlicht, glaubte Tesla durch seine höchst interessanten Experimente\*\* über Glimmlichterscheinungen, welche

\* Zur Berichtigung möge erwähnt sein, dafs die daselbst mitgetheilte Ausnutzung der überschüssigen elektrischen Energie zu Trockenzwecken im Portlandcementwerk Lauffen nur probeweise stattgefunden hat, dafs aber das Project einer regelmässig betriebenen elektrischen Trockenanlage bis jetzt noch nicht zur Ausführung gekommen ist.

\*\* Nach Rosetti würde die Temperatur an der positiven Kohle der Gleichstrombogenlampen zwischen 2400 und 3900° C. betragen, im Bogen selbst etwa 4200° und an der negativen Kohle 2350 bis 2530°.

\* Vergl. Electrician 1893 II, Bd. XXXI, Seite 701.

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1892, Heft 24: Elektrotechn. Brief VI.



in größerem Mafsstabe wiederum bei der letztjährigen Weltausstellung in Chicago gezeigt wurden, den Ausgangspunkt für eine neue Art elektrischer Beleuchtung gefunden zu haben, welche unter Aufweisung geringerer Wärme als Begleiterscheinung die elektrische Energie directer in leuchtende Energie umsetzen und deshalb ökonomischer sein sollte als jene. Fürs erste und auch wahrscheinlich für später ist jedoch an eine größere praktische Bedeutung dieser Beleuchtungsart, welche mit den längstbekanntesten Erscheinungen der sogen. Geißlerröhren nahe verwandt ist, nicht zu denken, weil die ohne Lichteffect erfolgende Zerstreung der Energie am Generator und in der Leitung bei den benötigten hohen Spannungen und Wechselzahlen viel zu groß ist, um durch die oben erwähnte, thatsächlich vorhandene, bessere Energieausnutzung an der Leuchtstelle selbst aufgewogen zu werden.

Während die elektrische Beleuchtungstechnik schnell bis zu einer derartigen Ausbildung gelangte, daß dieselbe in mancher Beziehung als ziemlich abgeschlossen gelten kann, so erscheint das weite Gebiet der Elektrochemie, also der technischen Anwendung elektrischer Energie zur Umwandlung in chemische, noch verhältnißmäßig wenig bebaut. Hiermit ist natürlich nicht gesagt, daß bei dem Aufblühen der technischen Verwerthung jener neuen Energieform nicht auch auf diesem Gebiete alle nur möglichen Versuche angestellt worden wären. In letzter Zeit ist vielmehr der Mittheilungen über angeblich erfolgreiche und rentable elektrische Verfahrensarten kein Ende gewesen; auch dürfte dieses Entwicklungsstadium noch eine geraume Zeit dauern. Vergegenwärtigt man sich aber die Vielseitigkeit der elektrolytischen Prozesse, so erscheint es keineswegs ausgeschlossen, daß der Schwerpunkt der technischen Verwerthung von elektrischer Energie in Zukunft auf der elektrochemischen Seite zu suchen sein wird, wenn auch vorläufig noch ihre Verwendung für Beleuchtungszwecke, Kraftübertragung u. s. w. überwiegt. Ein kurzer Ueberblick über ihre jetzige Anwendung in der Elektrolyse lohnt jedenfalls der Mühe, wenn auch zugestanden werden muß, daß die meisten Zweige dieses vielversprechenden Grenzgebietes von Elektrotechnik und Chemie noch in den Kinderschuhen stecken. Gerade die äußerst rasche Entwicklung dieser beiden Wissenschaften, deren jede eine sich ihr zuwendende Kraft fast völlig in Anspruch nahm, muß als Grund angesehen werden, daß dieses Grenzgebiet, die Elektrochemie, verhältnißmäßig gegen jene beiden in der Bebauung zurückgeblieben ist. Eine Entwicklung derselben, welche mit der jener Wissenschaften gleichen Schritt gehalten hätte, würde Arbeitskräfte voraussetzen, die in beiden Gebieten vollkommen auf dem Laufenden bleiben, also solche, die gleichzeitig tüchtige Elektriker und Chemiker

sind. Es ist mithin nicht zu verwundern, wenn ein derartiges Mittelgebiet erst systematisch in Angriff genommen wird, wenn die beiderseitigen Muttergebiete selbst bereits einigermaßen abgebaut sind und eine leichtere Uebersicht gestatten.

Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß eine große elektrische Anlage für elektrolytische Zwecke bei ihrem fortwährenden Betrieb sich in den denkbar günstigsten Verhältnissen befindet, soweit es die Kosten anlangt, und daß sie vor Allem in Bezug auf Ausnutzung den elektrischen Beleuchtungscentralen mit ihrer beschränkten Betriebszeit weit überlegen ist. Nach Angaben des Elektrikers Swinburne\* würden bei einer Anlage von 1000 Kilowatt, welche mit den neuesten Maschinen ausgerüstet ist, die Kosten einer Kilowattstunde nur auf wenig über 2  $\text{ö}$  zu stehen kommen (1 Kilowatt

$$= \frac{1000}{736} = 1,36 \text{ HP elektrisch}). \text{ Hierin sind}$$

Zinsen, Amortisation und Betrieb der ganzen Anlage inbegriffen nur mit Ausschluß der Oberaufsicht.

Was den Vorgang bei der Elektrolyse selbst anlangt, so ist derselbe in den Hauptzügen sehr einfach: der elektrische Strom wird von der Stromquelle, einer gewöhnlich eigens für elektrolytische Zwecke gebauten Dynamo mit großer Stromstärke und verhältnißmäßig niedriger Spannung, durch Kabel nach den Elektroden geleitet, wo er in die zu zersetzende chemische Verbindung übertritt; diese, in der Regel von vornherein gelöst oder, wie beim Aluminiumproceß, durch die elektrische Stromwärme geschmolzen, wird durch den Strom oder richtiger durch Aufwendung von elektrischer Energie, gemessen durch das Product aus Stromstärke und Spannungsgefälle, in ihre beiden Bestandtheile, den elektropositiven und elektronegativen, zerlegt und zwar wird jener an der mit dem negativen Pol der Stromquelle verbundenen „Kathode“, dieser an der „Anode“ frei. Die Größe des zur Zersetzung benötigten Spannungsgefälles oder die elektromotorische Gegenkraft derselben hängt von der Art der chemischen Verbindung ab und wächst mit der chemischen Festigkeit der letzteren; sie giebt also gleichsam ein Maß für die, andererseits durch die Wärmetönung charakterisirte, chemische Zerreißfestigkeit der Verbindung, vorausgesetzt, daß der Proceß nicht mit minimalen Stromstärken durchgeführt und der Einfluß von etwa vorhandenen Secundärreactionen mit in Rechnung gezogen wird. Die beiden frei gewordenen chemischen Radicale oder „Jonen“ haben jedoch sogleich wieder das Bestreben, weitere oder secundäre Verbindungen einzugehen, die je nach den Umständen theils durch das Lösungsmittel, theils durch die Stoffe der Elektroden ermöglicht werden.

\* Electrician 1892 II, Bd. XXIX, Seite 367. The Problems of commercial Electrolysis.



Gerade dieser letztere Umstand, die Sucht der freiwerdenden Radicale nach neuen Verbindungen, ist in den meisten Fällen der Anwendbarkeit der elektrolytischen Verfahren so hinderlich, indem hierdurch die theoretische Rentabilität stark vermindert oder gar völlig zu nichte gemacht wird. So ist z. B. bei der Zersetzung der billigen Kochsalzlösung, um einerseits die an der Kathode aus dem Natrium und dem Lösungswasser sich bildende kostbare Natronlauge zu gewinnen, andererseits das freiwerdende Chlor bezw. bei Anwesenheit von Kalk, Chlorkalk, die theoretische Rentabilität, durch das bisher nicht zu vermeidende Zerfressenwerden der Anode sehr stark vermindert. Weder Platin noch Kohle können dem Chlor genügend standhalten. Die Elektrodenfrage bleibt praktisch immer der schwierigste Punkt und ist der Gegenstand andauernder Versuche. Nächste machen die für viele Prozesse nöthigen Diaphragmen bei der Anwendung im großen Schwierigkeiten. Gerade der angeführte Process bleibt mit Rücksicht auf die Papierfabrication einer der wichtigsten, da für die letztere ein billiges Bleichverfahren natürlich sehr große Bedeutung besitzt. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei der Elektrolyse von geschmolzenem Salz, wo man infolge der Abwesenheit von Lösungswasser Natriummetall und Chlor erhält.

Die Gesteungskosten würden sich, wenn man eine Anlage von der obigen Größe voraussetzt, bei der Elektrolyse von Kochsalzlösung theoretisch etwa wie folgt stellen:

Elektrische Energie . . . . .	55 M
Salz . . . . .	23 „
Kalk . . . . .	23 „

so daß eine Tonne 70 % Natronlauge und  $1\frac{1}{2}$  t Chlorkalk zusammen auf wenig über 100 M zu stehen kämen, wenn der Elektrodenverbrauch nicht wäre.

Ferner ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß die praktische Ausbeute hinter der theoretischen bei vielen Processen nicht unerheblich infolge von auftretenden Nebenreactionen zurückbleibt, so daß immer erst elektrochemische Versuche in nicht zu kleinem Maßstabe eine Sicherheit für die Rentabilität geben können.

Daß nichtsdestoweniger verschiedene dieser Verfahren schon jetzt lebensfähig sind, zeigt unter anderen der Hermiteproceß. Es soll jedoch hier nicht weiter auf die einzelnen Prozesse eingegangen werden, zumal die Einzelheiten in den meisten Fällen absichtlich in mystisches Dunkel gehüllt erscheinen und als Fabrikgeheimnisse streng gewahrt werden sollen, ganz abgesehen davon, daß die gemachten Angaben zuweilen recht widersprechend lauten. In größerem Maßstabe wird besonders die elektrolytische Darstellung von Aluminium in mehreren Processen durchgeführt, wie auch die von chlorsaurem Kali

zu Vallorbes in Frankreich. Magnesium, Zink, Blei, Gold und Silber haben immer noch kein Verfahren, bei welchem die Rentabilität völlig gesichert wäre.

Von besonderer Bedeutung ist bereits jetzt die Elektrometallurgie des Kupfers, sei es nun, um aus den Kupfererzen das Metall zu gewinnen oder um das letztere zu raffinieren. Auch hier würde die Besprechung der einzelnen, vielfach bekannten Prozesse zu weit führen. Theils werden die Erze hüttenmännisch zu Schwarzkupfer verarbeitet, welches, in passende Stücke gegossen, als Anoden in Kupfervitriolbäder gebracht wird, während die Kathode von einer Kupferplatte bezw. -Blech gebildet wird, theils werden die gemahlene und gerösteten Erze, wie im Siemens & Halske-Proceß, direct in eisenvitriolhaltigen Bädern verarbeitet, wobei die richtige Bewegung der Flüssigkeit eine große Rolle spielt. Von den Kupferraffinirprocessen hat in letzter Zeit der Elmore-Proceß am meisten von sich reden gemacht. Das aus der Kupfervitriollösung auf den rotirenden Kathoden-Cylinder niedergeschlagene reine Kupfer wird in diesem Verfahren von einem wandernden Achatstichel durch Pressung gedichtet, wodurch eine große Festigkeit erzielt wird. Von dem unreinen Anoden-Kupfer wird jederzeit durch das freiwerdende Schwefelsäureradical so viel aufgelöst, daß das aus der Lösung niedergeschlagene Kupfer wieder ersetzt wird. Einmal ereignete es sich, daß im Laufe des Processes durch Betriebsstörung eine Unterbrechung eintrat, wodurch der Kupfercylinder an dieser Stelle infolge von eingetretener Oxydation eine Spaltung zeigte. Dieser Zufall genügte, um auf die Herstellung von beliebig dünnen Kupferblechen zu führen, indem man nun absichtlich diese Oxydation durch wiederholte Unterbrechungen des Processes und Herausheben des Cylinders aus der Lösung herbeiführte, die erhaltenen Cylindermäntel aufschnitt und so zu einer ganzen Anzahl Kupferplatten gelangte. Dieses Elmore-Verfahren hat auch bereits in Deutschland zur Gründung der German Elmore Works in Schlandern an der Sieg\* geführt, woselbst je 40 Tröge, hintereinander geschaltet, von einer mit 50 Volt Spannung arbeitenden Dynamo bei 1200 Amp. Stromstärke betrieben werden.

Dieses letzte Verfahren bildet in einigen seiner Anwendungen bereits den Uebergang zu der Galvanostegie, welche darin besteht, leitende oder leitend gemachte Flächen elektrolytisch mit einer Metallhaut zu überziehen. Hiermit ist jedoch die Anwendung der Elektrolyse noch nicht abgeschlossen, denn ihre technische Verwendung hat sich nicht nur auf flüssige oder wenigstens von vornherein flüssige Leiter beschränkt, sondern auch auf feste Gemische erstreckt. Hierher ge-

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, Heft 8, S. 348.



hört z. B. die Darstellung der vielfach verwendbaren Silicium-Kohlenstoffverbindung, welche unter dem Namen Carborundum von einer amerikanischen Gesellschaft durch einen elektrolytischen Proceß aus Kohle, Kieselsäure und Kochsalz hergestellt wird.\* Eine weitere an diese Stelle gehörige Anwendung der elektrischen Energieform als Ersatz für calorische stellen die Versuche von Jules Garnier\*\* dar, die Cementation von Eisenstäben zu „blister steel“ zu beschleunigen. Indem er die Kohlenpackung als Anode, den Eisenstab als Kathode mit einer Stromquelle verband, wurde die gewünschte Carbonisirung in einem Bruchtheil der bei dem früheren Verfahren erforderlichen Zeit erreicht. Bei einem Strom von 35 Amp. und 7 Volt Spannung war die Cementirung des Stabes innerhalb 3 Stunden bei einer Temperatur von 900 bis 1000 Grad bis auf 10 mm Tiefe vorgeschritten. Das Verfahren wäre sonach dann rentabel, wenn, abgesehen von der Zeitersparnis, die Kosten der erforderlichen elektrischen Energie namhaft weniger betragen würden, als die Ersparnis an Brennmaterial und Bedienung.

Eine ähnliche Beschleunigung wie im vorhergehenden Fall wird durch Anwendung der Elektrizität beim Gerben von Thierhäuten hervorgerufen. Obwohl man anfänglich gerade in Elektrotechnikerkreisen diesem Einfluß etwas skeptisch gegenüber stand, und auch heute die Rolle, welche die Elektrizität hierbei spielt, noch nicht völlig aufgeklärt ist, so ist doch der Vortheil, welchen die Anwendung der elektrischen Energieform in diesem Falle gewährt, außer Zweifel gestellt. Abweichend von den übrigen elektrolytischen Processen wird aber beim elektrischen Gerben nicht Gleichstrom, sondern Wechselstrom verwendet. Bei dem Pinna-Proceß\*\*\* wird die eine metallische Elektrode in Form einer Platte auf den Boden des Bottichs gelegt und die Felle darüber geschichtet. Nach Einströmenlassen der Gerbflüssigkeit wird der Wechselstrom, welcher nicht weniger als 43 Stromwechsel in der Secunde haben soll, hindurchgeleitet in einer Stärke, daß je nach der Schwere der Häute eine Stromdichte von 0,1 bis 0,3 Amp. a. d. qcm vorhanden ist. Noch besser soll es sein, die Häute zwischen zwei vertical stehenden Elektrodenplatten aufzuhängen, um sie einzeln untersuchen zu können. Je nach Art der Häute soll der Proceß in 100 bis 400 Stunden vollendet sein. Pinna schreibt diese Beschleunigung des Processes der Unterstützung zu, welche der elektrische Strom dem Eindringen und der Diffusion des Tannins gewährt infolge der physiologischen Wirkung der Elektrizität auf das Zellen-

gewebe der Haut. Gleichstrom würde nach seiner Ansicht das Tannin elektrolytisch zersetzen und deshalb zerstörend wirken.

Eine zweite Anwendung des Wechselstroms für elektrolytische Zwecke im weiteren Sinne würde die technische Darstellung von Ozon für Bleichzwecke bilden, wie sie in den von Siemens & Halske construirten Ozonröhren erfolgt. Seine Wirkung beruht auf der Umwandlung der Moleküle gewöhnlichen Sauerstoffs in sogen. activen Sauerstoff oder Ozon, welche bei vielen elektrischen Apparaten, z. B. Elektrisirmaschinen, Inductionsapparaten oder auch in der Nähe des elektrischen Lichtbogens sich durch den Geruch kenntlich macht. In den Ozonröhren wird diese Nebenerscheinung durch Büschelentladungen hochgespannten Wechselstroms absichtlich herbeigeführt und bildet den Hauptzweck. Die mit diesem Vorgang unvermeidlich verbundene, oft nicht unbeträchtliche Erwärmung der Apparate kann durch Wasserkühlung beschränkt werden. Zunächst ist dieses Verfahren für Leinengarnbleicherei in Aussicht genommen.

Während alle bis jetzt angeführten Wirkungen des elektrischen Stromes im Stromkreise selbst sich bethätigen, beruhen alle elektromagnetischen Erscheinungen auf einer Energieübertragung durch das den Leiterkreis umgebende isolirende Medium\* und bestehen sonach in einer Wirkung außerhalb des Leiterkreises. Obwohl diese elektromagnetische Wirkung des elektrischen Stromes in jeder Materie, also auch in Luft, vorhanden ist, so tritt dieselbe in den magnetischen Metallen, vor Allem Eisen, doch so vielmal stärker auf, daß fast alle Vorrichtungen, welche zur Verweithung dieser Wirkung dienen, mit Eisen ausgerüstet sind. Mit den Wirkungen des elektrischen Stromes in und außerhalb des Leiterkreises verhält es sich hierbei ähnlich wie oben mit dem gleichzeitigen Auftreten von Wärme und Lichterscheinung, wo auch beide, das Auftreten höherer Temperaturen vorausgesetzt, untrennbar miteinander verbunden sind. Während nämlich bei den bisher behandelten Wirkungen der ersten Klasse das von jedem stromdurchflossenen Leiter erzeugte magnetische Feld als nothwendige aber technisch nicht verwerthete Begleiterscheinung, gewöhnlich unbemerkt, nebenherläuft, ist die Erzeugung eines kräftigen magnetischen Feldes mit den hieraus entspringenden Wirkungen gerade die Hauptaufgabe aller Vorrichtungen der zweiten Klasse und die nutzlos in Wärme umgesetzte elektrische Energie im Leiterkreis die ungewollte aber nothwendige Begleiterscheinung. Von den Apparaten, welche eine Energieübertragung im eigentlichen Sinne ermöglichen, sind hier nur die Transformatoren zu nennen, abgesehen von

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, Heft 18, S. 800.

\*\* Elektr. Zeitschrift 1893, Seite 532.

\*\*\* Electrician XXX, Seite 622.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1892, Heft 16 bis 24: Elektrotechn. Briefe.



den zur Stromerzeugung und bei der Uebertragung von mechanischer Energie benötigten Primär- und Secundärdynamos oder Motoren, bei denen natürlich auch die Wechselwirkung zwischen dem Felde der Elektromagnete und dem elektrischen Strom die Hauptrolle spielt. Alle anderen elektromagnetischen Vorrichtungen, zu denen in erster Linie sämmtliche elektrischen Zeichen- und Schaltapparate gehören, dienen nicht zur Energieübertragung im technischen Sinne, sondern haben überwiegend den Charakter von Auslösevorrichtungen, so daß sie schon deshalb aus dem Rahmen dieser Abhandlung herausfallen. Von directem Interesse für die technische Anwendung bleiben jedoch zwei hierhergehörige Apparate, die elektromagnetische Kupplung und die elektromagnetische Erzscheidemaschine. Die in mehreren bewährten Constructionen vorhandenen, elektromagnetischen Kupplungen beruhen auf der Reibungsvermehrung, welche zwei Eisenstücke, in diesem Falle die scheibenartigen Endstücke der beiden zu kuppelnden Wellentheile, erfahren, wenn das eine als hufeisenförmiger Elektromagnet, das andere als Anker ausgebildet ist, und jener Kupplungstheil durch Schließens des Stromes magnetisch erregt wird, so daß er den zweiten fest anzieht. Diese durch magnetische Anziehung zwischen zwei Eisentheilen, z. B. Rad und Schiene, bewirkte Reibungsvermehrung hat man auch schon anderweitig zu verwerthen gesucht, so zur Verstärkung der Adhäsion zwischen Locomotive und Schiene bei großen Steigungen.

Das Princip der magnetischen Erzscheidemaschinen, hauptsächlich zur Anreicherung von Eisenerzen bestimmt, besteht meistens darin, daß die von einem rotirenden Cylinder getragenen Elektromagnete so lange erregt werden, als sie sich durch das Halden- oder Erzmaterial hindurchbewegen, während sie auf einem anderen Theile ihres Kreislaufes, wo das Abstreifen des angezogenen Erzes erfolgt, automatisch ausgeschaltet werden.

Ueberblickt man zum Schlusse nochmals die verschiedenartigen Verwendungen, welche die Elektrizität auf allen möglichen Gebieten der Technik bereits gefunden hat, so stellt sich die elektrische Energieform gleichsam als das Bindeglied zwischen den anderen Energieformen dar, da sie am leichtesten in alle übrigen umgesetzt werden kann, während die unmittelbare Umsetzbarkeit der anderen mehr oder minder beschränkt erscheint. Diese Stellung legt den Gedanken an ihre Vermittlerrolle bei allen physiologischen Vorgängen nahe, wo sie auch mittels der Nervenstränge das Bindeglied zwischen den Bewegungsvorgängen der Außenwelt und dem empfindenden, denkenden und Bewegung reflectirenden Centralapparat jedes Einzelnen bildet. In der Leichtigkeit der Umwandlung und der für die Praxis wichtigen Bequemlichkeit und Oekonomie ihrer Anwendung liegt ihre große Bedeutung für die Technik, welche gegenwärtig durch sie auf fast allen Gebieten eine mehr oder weniger große Umgestaltung erfährt.

## Ueber Fabrication und Anwendung von Wellblech.\*

Von Ingenieur Otto Vogel in Düsseldorf.

M. H.! Vom Vorstande unserer Eisenhütte ist mir der ehrenvolle Auftrag zu theil geworden, Ihnen am heutigen Abend einige Mittheilungen über das Wellblech, dessen Erzeugung und Anwendung zu machen.

Bei der beständig zunehmenden Verbreitung dieses Materials dürfte eine Besprechung des vorliegenden Gegenstandes ganz zeitgemäß erscheinen, und habe ich mich daher gern bereit erklärt, die Ausarbeitung zu übernehmen. Bevor ich indessen zur Besprechung selbst übergehe, möchte ich mir erlauben, einige allgemeine Bemerkungen voranzuschicken.

Wie Sie, m. H., wissen, schliessen die großen Lehrbücher der Eisenhüttenkunde alle mit der Blechfabrication ab. Das Wellblech wird nur dem Namen nach genannt, ohne daß auf seine

Herstellungsweise näher eingegangen wird. Ziemlich eingehend ist der Gegenstand in dem Buch „Blech und Blechwaaren“ von E. Japing (A. Hartlebens Verlag) behandelt. Da dasselbe aber schon aus dem Jahre 1886 stammt, so stehen viele der darin enthaltenen Angaben nicht mehr auf der Höhe der Zeit.

Auch die Fachzeitschriften\* bieten uns nur spärliche Anhaltspunkte, da die früheren Arbeiten

\* Eine längere Abhandlung über Wellblech haben die beiden holländischen Ingenieure Alpherts und Verbrugh kürzlich unter dem Titel: „Fabricage van gegalvaniseerd plaatijzer“ in der Zeitschrift „De Ingenieur“ (1894, Nr. 9) veröffentlicht. Der genannten Abhandlung habe ich die Figuren 31, 32, 41 und 44 entnommen. Einem in der bekannten amerikanischen Fachzeitschrift „The Iron Age“ 1894, S. 258 bis 261 enthaltenen Aufsatz: „The Development of the iron and steel roofing industry“ sind die Figuren 1, 2, 29 und 30 entnommen. Man vergl. auch den Artikel: „Improved Power Corrugating Rolls“ in „Iron Age“ 1892, S. 527.

\* Vorgetragen in der Versammlung der „Eisenhütte Düsseldorf“ am Mittwoch den 16. Mai 1894.



bereits veraltet sind, während die neueren und neuesten Mittheilungen den Gegenstand nur einseitig behandeln. Da aber auch die Wellblechfabricanten ihre Geschäftsgeheimnisse nicht gern preisgeben und die erforderlichen Maschinen meist selbst bauen, so war ich bei meiner Ausarbeitung in erster Linie auf das Studium der einschlägigen Patentschriften angewiesen.

Ich habe das Material, soweit es mir zur Verfügung stand, gesammelt, gesichtet, in gewisse natürliche Gruppen gebracht und bin nunmehr in der Lage, Ihnen, m. H., an Hand dieser 45 Zeichnungen die einzelnen in Vorschlag gebrachten Maschinen, wenigstens ihrem Princip nach, vorzuführen. Um aber von vornherein jedes Mißverständniß auszuschließen, will ich ausdrücklich betonen, daß alle Zeichnungen nur Principskizzen sind, die ich zum großen Theil in ganz verzerrtem Maßstabe ausführen mußte, um die Einzelheiten der Bilder überhaupt auf größere Entfernungen sichtbar machen zu können. —

Nach diesem Vorwort wäre es nunmehr meine Aufgabe, Ihnen in der Einleitung eine Geschichte der Wellblechfabrication zu liefern.

Diese Aufgabe läßt sich rasch erledigen, da über fraglichen Punkt nicht allzuviel zu berichten ist. —

Wann und von wem Wellbleche zuerst hergestellt wurden, läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen. So viel ist indessen sicher, daß bereits in den 50er Jahren in England verzinkte Wellbleche erzeugt und als Baumaterial verwendet wurden. Es geht dies aus einer Notiz hervor, die im Jahrgang 1858 der „Neuesten Erfindungen“\* enthalten ist, woselbst es wörtlich heißt: „Das in neuerer Zeit als Dachdeckmaterial, zu Wänden, die im Freien stehen u. dgl. m. viel angewendete gereifte, gerunzelte, gewellte Eisen-

\* Vergl. „Dinglers Polyt. Journal“ 1858, 149, S. 398.

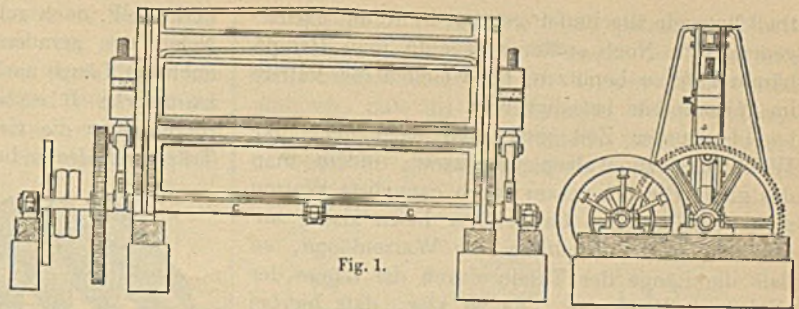


Fig. 1.

blech wird in England mittels eines schweren Fallwerks gestampft. Diese Maschine enthält einen ungeheuren gußeisernen Klotz von der Länge der Blechtafel (etwa 5 Fufs), an welchem unten der Stempel sich befindet. Letzterer ist 4 bis 10 Zoll breit und enthält auf dieser Breite zwei runde Rippen mit der zwischen ihnen liegenden Ausfurchung. Der ebenfalls gußeiserne Unterstempel ist dementsprechend mit zwei runden Furchen und einer dazwischen befindlichen Rippe versehen.

Der Fallklotz wird von zwei Arbeitern durch Kurbeln, Zahnstange und Rädergetriebe auf ungefähr 18 Zoll Höhe gehoben, dann dem freien Fall überlassen, um mittels des Stempels den Stofs gegen das auf dem Unterstempel liegende Blech auszuüben. Letzteres wird von einem dritten Arbeiter nach jedem Schlag um eine Furche weitergerückt; das vollendete Ausstampfen erfordert aber manchmal mehrmaligen Durchgang.“

Nach einer Mittheilung von Simony in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ (1886, S. 961) soll in Amerika zuerst der Gedanke aufgetaucht sein, durch Herstellung höher gewellter Bleche mit gerader Flanke grössere Tragfähigkeit der Bleche zu erzielen. Dem steht indessen die Thatsache gegenüber, daß in Deutschland schon im Jahre 1875 von der Firma Wesenfeld jr., jetzt Hein, Lehmann & Comp., Trägerwellblech in den Handel gebracht wurde. Interessant ist dabei der Umstand, daß der Erfinder des Trägerwellblechs Hr. Wesenfeld jr. kein Techniker, sondern ein Philosoph war.

Nachdem einmal die Frage der Wellblecherzeugung im Princip gelöst war, ging man dazu über, die erforderlichen maschinellen Einrichtungen zu vervollkommen, indem man an Stelle des vorhin genannten Fallwerks Pressen verwendete, und zwar Excenterpressen mit einem beweglichen Stempel und einem festen Gesenk (Fig. 1). Zur Vereinfachung wurden später Ober- und Untergesenk zangenartig miteinander verbunden (Fig. 2) und ersteres auf die auf dem festen Unter-

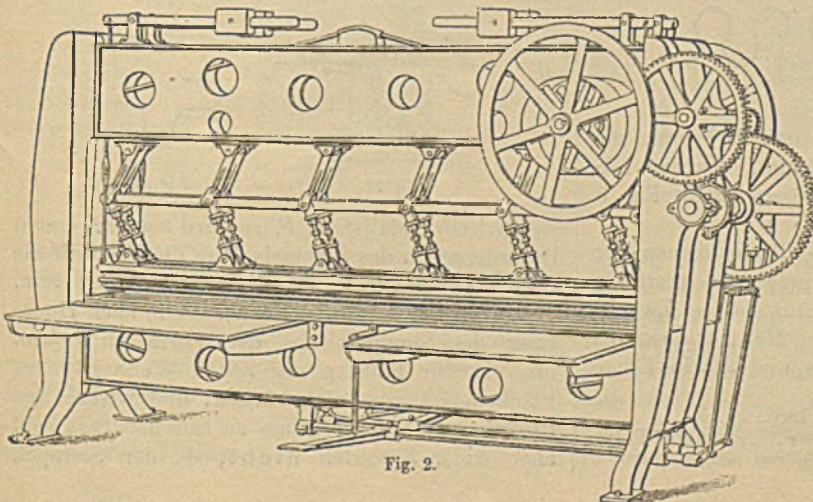


Fig. 2.



theil liegende Blechtafel herabgedreht und niedergedrückt.\* Noch später versuchte man Dampfhammer\*\* zu benutzen, bei welchen die Patrizie im Hammerbär befestigt war.

In neuerer Zeit ging man dazu über, die Wellbleche zu walzen und zwar, indem man das glatte Blech langsam durch cannelirte Walzen gleiten liefs. Die Cannelüren liefen dabei anfänglich in der Richtung der Walzenlänge, so dafs die Länge der Tafeln durch die Länge der Walzen bedingt war. Es ist klar, dafs hierbei nur niedrige Wellen, deren Höhe höchstens gleich



Fig. 3.

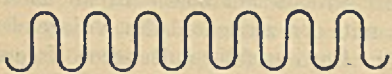


Fig. 4.

der Breite war, erzeugt werden konnten (Fig. 3), während heute alle möglichen Profilformen bis zu den tief gewellten Trägerwellblechen (Fig. 4) gefordert werden.

Unter Trägerwellblech versteht man Wellblech, dessen Wellenhöhe gröfser als seine Wellenbreite ist. Dieses Material besitzt infolge seiner eigenthümlichen Gestalt eine bedeutende Tragfähigkeit bei grofser Leichtigkeit, und ist eigentlich als ein System von Trägern anzusehen, die durch eiserne Gewölbekappen verbunden sind. Die Wellenbreite schwankt zwischen 20—200 mm,

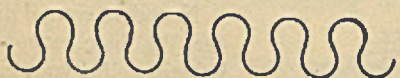
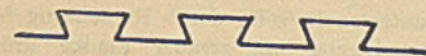


Fig. 5 bis 8.

die Wellenhöhe zwischen 10 und 200 mm, die Blechdicke zwischen 0,5 bis 5 mm. Zu den selteneren Wellblechformen gehören die in Fig. 5 bis 8 dargestellten.

Als Material für gewellte Bleche dienen der Hauptsache nach nur schwarze und verzinkte Eisen- und Stahlbleche, sowie für gewisse Zwecke Zinkbleche und Kupferbleche. Meist werden die Wellbleche bis zu 1 m Breite und 3,5 m Länge

\* Vgl. „Ztsch. d. V. d. Ing.“ 1887, S. 13.

\*\* Vgl. Professor W. Ritter, „Dinglers Polytechn. Journal“ 1880, 238, S. 25.

hergestellt, doch geht man jetzt bis zu 5 m Länge. Neben den geraden Wellblechen (Fig. 9) werden auch der Länge nach gebogene Tafeln, sogenannte bombirte Bleche (Fig. 10) geliefert. Diese tragen etwa die vierfache Belastung des geraden Trägerwellblechs bei sonst gleicher Construction.



Fig. 9.

Fig. 10.

Wie schon eingangs erwähnt, werden Wellbleche sowohl mittels Pressen, als auch mittels Walzwerken hergestellt. Wir wollen zuerst die

### Wellblechpressen

behandeln.

Wellblechpresse von C. L. Wesenfeld in Barmen. (D. R.-P. Nr. 2469, 1877.) Die im Nachstehenden ihrem Princip nach zu beschreibende Maschine, welche auf Anregung Wesenfelds von

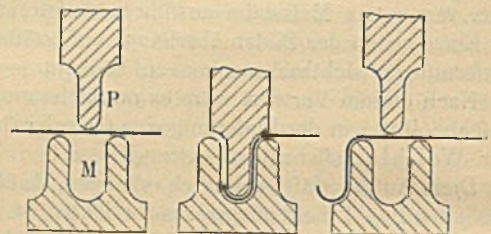


Fig. 11.

Anton Lehmann in Berlin construiert wurde, dient zur Herstellung des sogenannten Trägerwellblechs. Das Wesentliche der Einrichtung besteht darin, dafs hier das Blech stets nur um eine halbe Welle und nie um eine ganze Welle gleichzeitig gebogen wird. Zur Erläuterung des Verfahrens diene Folgendes:

Denken wir uns als untere Form ein Metallstück, zwei Wellen darstellend, in der Zeichnung (Fig. 11) mit *M* bezeichnet, und als oberen Prefs-

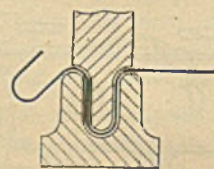


Fig. 12.

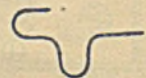


Fig. 13.

stempel ein Metallstück *P*, so wird bei dem ersten Heruntergehen des Stempels *P* in die Form *M* die erste Welle gebildet. Das Natürlichste wäre nun, das Blech mit der so gebildeten Welle nach Hochgang des Stempels aus der Form zu heben, um ein zur Bildung der neuen Welle nöthiges Flächenstück weiter zu rücken, und wieder den Prefsstempel heruntergehen zu lassen. Dies geht aber wider Erwarten nicht, da der Stempel,



wenn er in die Form pafst, sofort beim Eintreten in die Form das Blech mit der linken unteren Kante gegen die rechte obere Kante des Lückenzahnes der Form pressen möchte, das Blech stark ziehen und in Anspruch nehmen würde, und außerdem die vorgebildete Welle

Die unter Nr. 2490, 1877 patentirte Wellblechpresse von C. L. Wesenfeld in Barmen unterscheidet sich von der vorigen Construction dadurch, daß die Pressformen, welche die einzelnen halben Wellen pressen, nicht senkrecht auf und ab gehen, wodurch das Material des

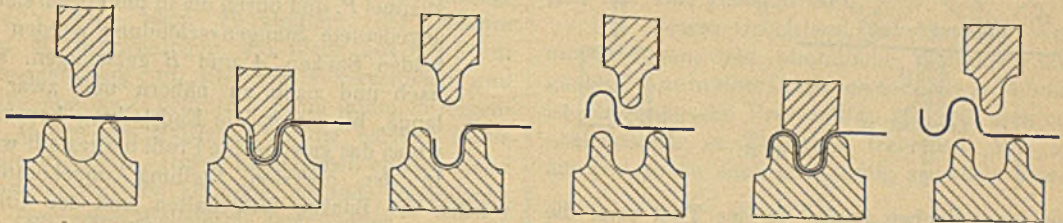


Fig. 14.

mit in die neue hineinziehen und bedeutend deformiren würde (vergl. Fig. 12).

Würde man dagegen mit der Bildung der neuen Welle so weit vorgehen, daß die vorhergehende Welle nicht mehr in Mitleidenschaft gezogen wird, so würde eine Gleichförmigkeit

Blech sehr stark in Anspruch genommen wird, sondern vielmehr beim Herabgehen auch gleichzeitig eine seitliche horizontale Bewegung machen, so daß sie das Blech, ohne es über die Kante der Form hinwegzuziehen und stark in Anspruch zu nehmen, einfach an die Form anbiegen.

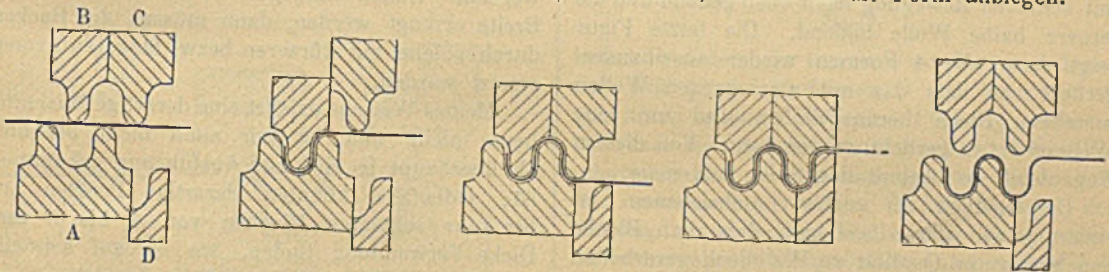


Fig. 15.

des Materials unmöglich werden, weil sich dasselbe deformiren würde, etwa wie Fig. 13 zeigt. Versuche haben ergeben, daß das Biegen am besten erfolgt, wenn es nach dem in Fig. 14 angegebenen Schema vorgenommen wird.

Um das lästige und zeitraubende Umdrehen des Bleches zu vermeiden, kann man jede

Auch bei dieser Maschine wird stets nur eine halbe Welle nach der andern, nie gleichzeitig eine ganze Welle gepreßt.

Das nachstehende Schema (Fig. 16) veranschaulicht die Art und Weise, in welcher die Bewegung der Formen *BCD* vor sich geht; Form *A* ist hierbei feststehend gedacht. Aus der Anfangs-

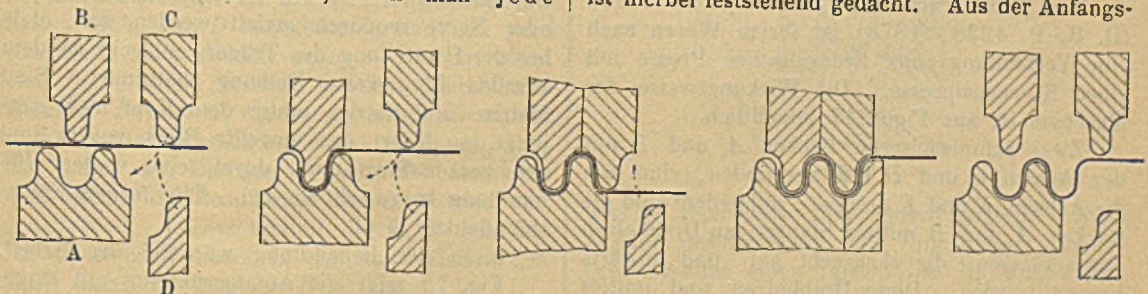


Fig. 16.

zweite halbe Welle, anstatt das Blech umzukehren, durch einen von unten nach oben wirkenden Stempel bilden, welcher abwechselnd mit dem oberen wirkt, so daß man nur nach jeder vollen Welle nöthig hat, das Blech um eine Welle weiter zu schieben. Die Maschine hat 4 Formen *A B C D*. Die Wirkungsweise geht aus Fig. 15 hervor.

stellung sind die beiden Stempel *B* und *C* bis zur Berührung des Bleches heruntergegangen; dann dringt *B* in *A* ein und bildet die erste (einzige) ganze Welle. Bis hierher ist das Schema das gleiche wie bei der vorigen Einrichtung, doch sieht man schon aus der Stellung der Form *C* in der nächsten Figur, daß jene beim Niedergang eine andere als direct abwärts gehende



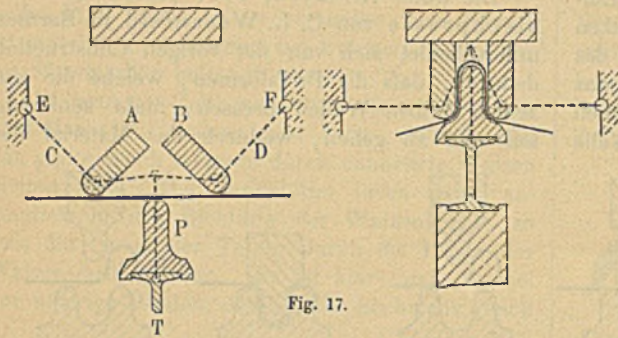


Fig. 17.

Bewegung machen muß. In der That zeigt die folgende Abbildung, daß der Stempel *C* (Fig. 16) seitlich abwärts nach links gegangen ist, wobei er das Blech bei demjenigen Punkte angriff, der genau auf den untersten Punkt der Form paßt und dasselbe ohne jede andere Inanspruchnahme, als durch Biegung an die andere Form *A* andrückte. Die nächste Figur zeigt Form *D* in derselben Weise, mit seitlicher Bewegung nach oben gehend und die fernere halbe Welle bildend. Die letzte Figur zeigt dann alle 4 Formen wieder auseinandergerückt, so daß das mit zwei ganzen Wellen versehene Blech herausgehoben und um eine Welle weiter gerückt werden kann. Von diesem Augenblick an beginnt das Spiel aufs neue.

Der Vortheil der soeben beschriebenen Einrichtung soll darin bestehen, daß man Bleche von geringerer Qualität zu Wellblech verarbeiten kann, was bei den früheren Einrichtungen nicht möglich war, weil die Bleche sich um die runde Form herumziehen mußten, und daher leicht Risse bekamen.

Heute, nachdem man im Flußeisen ein viel homogeneres Material erhalten hat als früher, wo man nur Schweißeisen verwendete, sind so umständliche Constructions überflüssig geworden.

Die Presse von R. Simony in Berlin (D. R.-P. 4238, 1878) ist ihrem Wesen nach eine Verbindung einer hydraulischen Presse mit einer Kniehelepresse. Die Wirkungsweise der Maschine ist aus Figur 17 ersichtlich.

Zwei schmiedeeiserne Backen *A* und *B* mit den Armen *C* und *D* fest verbunden, sind um die Achsen *E* und *F* drehbar; außerdem sind die Backen *A* und *B* mittels Stangen an Drehbolzen angeschlossen, die senkrecht auf- und abwärts bewegt werden. Diese Drehbolzen sind mittels einer Stange an den Träger *T* angeschlossen. In ihrer höchsten Stellung stemmen sich die Backen, sobald die Arme *C* und *D* eine horizontale Linie bilden, gegen ein Widerlager und bilden in dieser Stellung die Matrize. Die gußeiserne Patrizie *P* ruht auf dem Träger *T*,

der auf den Kolben zweier hydraulischer Pressen befestigt ist.

Wird nun zwischen die Backen *A* und *B* und die Patrizie *P* eine Blechtafel eingeschoben und beginnt die hydraulische Presse ihre Thätigkeit, so hebt sich der Unterstempel *P*, und durch die in punktirten Linien angedeutete Stangenverbindung werden die beiden Backen *A* und *B* gezwungen, sich nach und nach zu nähern und zwar so lange, bis sie in die Endstellung kommen, wobei das gewünschte Profil hergestellt wird. In der obersten Stellung angekommen,

werden die Backen festgehalten und der Unterstempel geht mit dem Blech allein herunter.

Die Presse ist in der skizzirten Form nur zur Herstellung einer Wellenform von bestimmter Breite und Tiefe verwendbar, doch ist die Dicke der Bleche innerhalb bestimmter Grenzen beliebig. Sollen Wellen von anderer Tiefe gepreßt werden, so muß ein neuer Unterstempel eingesetzt werden. Sollen hingegen Wellen von anderer Breite erzeugt werden, dann müssen die Backen durch solche mit kürzeren bzw. längeren Armen ersetzt werden.

Meines Wissens existirt eine derartige Maschine heute nicht und ist mir auch nicht bekannt, ob überhaupt je eine zur Ausführung gekommen ist; jedenfalls könnten derartige Pressen nur bei sehr schweren Blechen von 4 bis 5 mm Dicke Verwendung finden, wo es auf schnelle Ausführung der Arbeit nicht ankommt.

Wellblechpresse von Jacob Hilgers im Rheinbrohl. (D. R.-P. 4239, 1878). Die Eigenartigkeit der im Folgenden zu beschreibenden Anordnung liegt:

1. in der theilweisen Beweglichkeit der Matrize.
2. in der Form der Stempel und Matrizen, deren halbkreisförmige Köpfe etwas größeren Durchmesser haben als die zugehörigen Rippen oder Nerve wodurch erzielt werden soll, daß bei der Herstellung des Trägerwellblechs in dem geraden Steg keine Reibung stattfindet. Sind Matrize und Patrizie hinter dem Kopf nicht verjüngt, so federt das gewellte Blech zurück und der gerade Steg muß durch eine weitere Behandlung hergestellt werden. Eine fernere Eigenlichkeit liegt

3. in der Behandlung während der Arbeit.
- Fig. 18 zeigt die Anfangsstellung mit eingeschobenem flachen Blech. Hierauf erfolgt die Pressung, wodurch das Blech, gebogen und ein

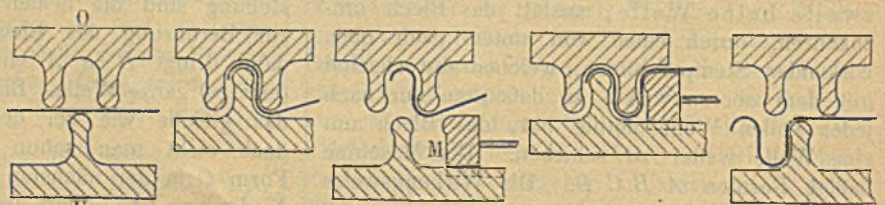


Fig. 18.



Theil der Welle hergestellt wird. Die Welle wird nun mittelst Klammern an dem Stempel *O* befestigt und der Stempel *U* heruntergelassen. Jetzt wird der bewegliche Matrizentheil *M* vorgeschoben, so dafs er sich in der angedeuteten Stellung befindet. Sodann wird die Matrize gehoben, wobei die nächste halbe Welle erzeugt wird. Nach dem Hrabgehen der Matrize wird *M* zurückgezogen, das Blech aus der Form herausgehoben, um eine Welle verschoben und an der Matrize *U* befestigt. Beim nunmehr folgenden Heben der Matrize wird die nächste halbe Welle geprefst. Durch Einschleiben entsprechend geformter Beilagen ist man imstande, Wellbleche von geringerer Wellentiefe herzustellen.

Presse von A. Kammerich & Co. in Berlin (D. R.-P. 7533, 1878). Fig. 19. Die Vorrichtung besteht aus der Matrize *A*, welche in gehobeltem Gufs das herzustellende Profil zeigt, und den beiden Daumen *B* und *C*, welche mit einem Excenter verbunden sind.

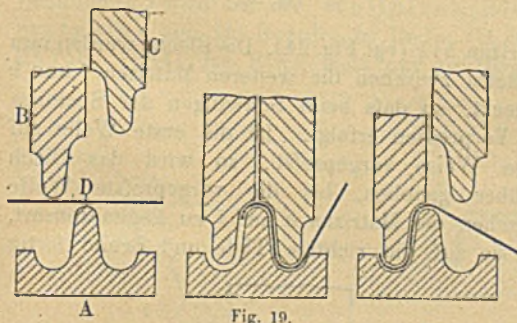


Fig. 19.

Soll nun das Blech gebogen werden, so bewegen sich die Daumen *B* und *C* nach unten. *B* nähert sich zuerst dem Blech, und auf dem Boden der Matrize angekommen, wird das Blech von dem Viertelkreis des Daumens *B* im Punkt *D* festgehalten und in die Viertelkreisform gebogen. In diesem Moment ist der Daumen *C* ebenfalls in der Höhe von *D* angekommen und nun wird das Blech nach abwärts gebogen. Es ist somit eine halbe Welle erzeugt worden. Sind beide Daumen *B* und *C* wieder gehoben, so nimmt man das Blech heraus und dreht es so um, dafs der durch den Daumen *C* gedrückte Halbkreis nach oben, auf den Punkt *D* der Matrize aufgelegt wird. Ferner kommt der in *D* gebildete Halbkreis nach unten in den halbkreisförmigen Theil unter den Daumen *B* zu liegen.

Wird nun das Excenter wieder in Bewegung gesetzt, so hält einmal der Daumen *B* die Welle fest, und zweitens wird dieselbe im gehobelten Profil egalisiert.

Wellblechpresse von Max Seipp in Berlin. (D. R.-P. 7802, 1879.) Bei den im Vorhergehenden beschriebenen Maschinen zur Herstellung von Trägerwellblech muß, nachdem  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{1}$  oder  $1\frac{1}{2}$  Wellungen hergestellt sind, die

Blechplatte ausgehoben und entsprechend weiter gerückt werden. Infolgedessen ist es bei schwachem Blech gar nicht, und bei starkem kaum möglich, die Biegung warm vorzunehmen, ohne die Bleche öfter nach dem Glühofen zurückbringen zu müssen, aus welchem Grunde bei dem Pressen gewöhnlich nur kalt gebogen wird.

Um diesem Uebelstand auf bequeme Weise auszuweichen, und sämtliche Wellungen einer ganzen Platte in einer Operation herstellen zu können, ist die Seippsche Presse (Fig. 20) mit mehreren nacheinander in Thätigkeit tretenden, auf- und abwärts sowie auch gleichzeitig seitwärts beweg-

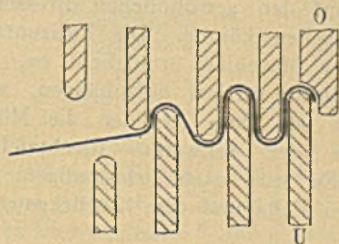


Fig. 20.

lichen Prefsstempeln versehen worden, von denen sich nur je die vordersten *O* von oben und *U* von unten in einer verticalen Führung schieben, während die anderen durch mehrere Parallelscharnierhebel so aneinandergehängt sind, dafs sie nacheinander erst im letzten Moment der Biegung einer halben Welle sich dicht neben die vorhergehende Stempelplatte anlegen, wodurch das Blech möglichst geschont und der Steg zwischen den sogenannten Gewölbekappen vertical wird, ohne das Blech von Anfang an scharf um die Kante zu ziehen. Fig. 20 zeigt ganz schematisch,

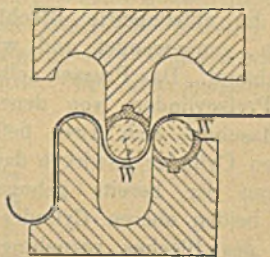


Fig. 21.

wie ein Paar nach dem andern angreift. Nach Angabe des Erfinders soll zum Biegen sämtlicher Wellen einer Tafel kaum  $\frac{1}{4}$  Minute Zeit erforderlich sein.

Die Wellblechpresse von Paul Schröter in Neuwied (D. R.-P. 8836, 1879) [Fig. 21] unterscheidet sich von den früher genannten Einrichtungen dadurch, dafs sie, um die Sprödigkeit des Metalles zu überwinden und durch einen einzigen Druck eine ganze Welle in beliebiger Tiefe herstellen zu können, die grofse, beim Hinüberziehen des Blechs über die Wulst entstehende gleitende Reibung, welche das Material bis zum Zerreißen



beansprucht, in rollende, bezw. Zapfenreibung verwandelt, indem die drückenden Wulste aus Stahlwalzen *W* bestehen, die in geeigneter Weise in Pfannen gelagert sind. Auf die Einzelheiten dieser auch noch in anderer Beziehung interessanten Maschine kann hier nicht eingegangen werden.

Hydraulische Presse zur Herstellung von Wellblechen von C. Pfeiffer in Berlin. (D. R.-P. 9844; 1879). Die in der untenstehenden Fig. 22 schematisch dargestellte hydraulische Presse dient zur Herstellung von Wellblechen von so großer Blechstärke, daß man dieselben auf den gewöhnlichen Pressen nicht mehr verarbeiten könnte. Die horizontale Anordnung der Maschine ermöglicht es, das zu wellende Blech vertical aufzuhängen, wodurch es möglich ist, dem Arbeiter die Mühe des Umwendens der schweren Blechtafel abzunehmen. Es wird nach jedesmaligem Pressen einer halben Falte und dem Zurückgang beider

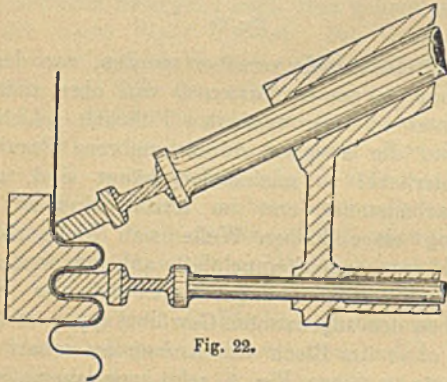


Fig. 22.

Prefsbacken die abbalancirte Blechtafel in die Höhe gezogen, umgewendet und wieder in die Matrize eingehängt. Das Pressen selbst geschieht mittels vier Prefszylinder, von denen an jedem Ende der Maschine sich zwei befinden. Die beiden unteren Cylinder bewirken das Festhalten und Egalisiren der bereits gebogenen Welle, während die beiden oberen Cylinder das eigentliche Biegen des Bleches vornehmen. Die Bewegung des von den oberen zwei Kolben bewegten Prefsbalkens erfolgt unter einem solchen Winkel, daß kein Gleiten des Bleches auf dem Balken stattfindet, sondern ein Anbiegen an diesen, wodurch das Material nicht so bedeutend beansprucht wird, als bei den sonst üblichen Methoden. —

Bei Herstellung der Wellbleche mit Hilfe der bisher genannten Maschinen (Excenter, Kniehebel, Schrauben- und hydraulischen Pressen) ist man früher nicht über 4 m Länge gegangen. Da indessen auch schon damals das Bedürfnis vorlag, Trägerwellbleche in größeren Längen herzustellen; so wurde von der Firma Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr eine von den

bisher beschriebenen völlig abweichende Maschine in Vorschlag gebracht. (D. R.-P. 19413; 1881.) [Fig. 23 u. 24].

Die Einrichtung ist folgende: Zwei Sektoren *a* und *b* können um die Achsen *c* und *d* in schwingende Bewegung versetzt werden. An ihrem Umfang befinden sich die Patrizien *efg* und die

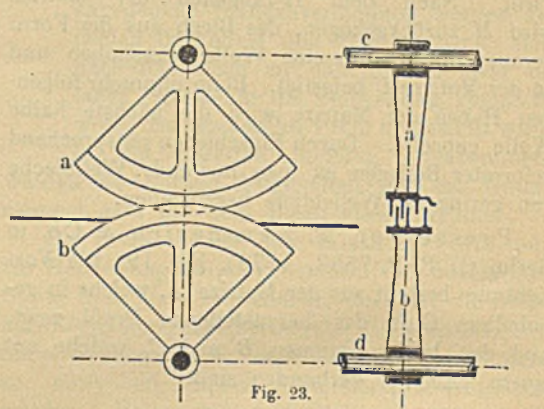


Fig. 23.

Matrizen *hik* (vgl. Fig. 24). Die Bleche werden nun zunächst zwischen die weiteren Matrizen *i* und *k* gesteckt, so daß beim Schwingen der Sektoren ein Vorpresse erfolgt. Ist die erste Welle auf diese Weise vorgepreßt, so wird das Blech hinüber gehoben, bis die vorgepreßte Welle zwischen die Matrizen *h* und *i* zu liegen kommt, wo sie auf die richtige Tiefe und Breite fertig

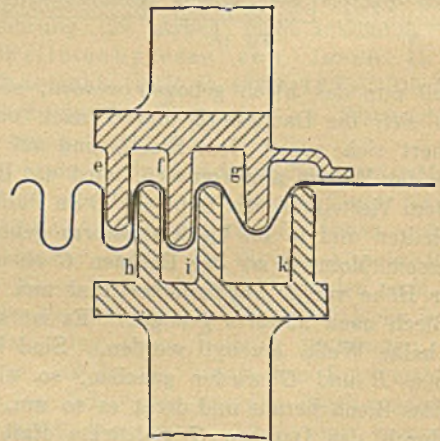


Fig. 24.

gepreßt wird. Während dieser Schwingung der Sektoren ist aber auch bereits die zweite Welle vorgepreßt. Das Blech wird hierauf wieder um eine Welle vorwärts gehoben, daß die zweite vorgepreßte Welle zwischen die Matrizen *h* und *i* zu liegen kommt, und es wiederholt sich das Spiel so lange, bis die ganze Tafel vollständig gewellt ist. —

Bei den meisten der bisher genannten Maschinen wird in der Regel gleichzeitig immer nur eine halbe Welle gebogen. Um nun das umständliche und zeitraubende Umdrehen der



Blechplatten nach jeder Pressung zu vermeiden, wird bei der Maschine von C. Kessler in Berlin (D. R.-P. 22 113, 1882) bei jedem Niedergehen des Stempels eine ganze Welle fertiggestellt. Das Wesentliche der Construction liegt in der aus zwei Theilen bestehenden zangenartig angeordneten Matrize *A* (Fig. 25), welche bei Beginn der Pressung geöffnet ist, so dafs das Blech frei und leicht durch den von oben wirkenden Stempel *B* durchgebogen wird und welche erst, wenn der obere Stempel der Matrize bis auf eine bestimmte Entfernung sich genähert hat, bei fortschreitender Bewegung sich schließt und dem Blech die durch Stempel und Matrize bedingte Form giebt. Der Stempel *C* dient nur zum Egalisiren und Festhalten.

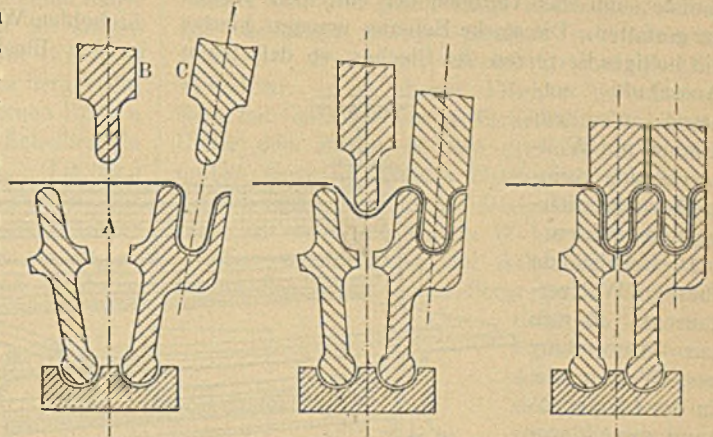


Fig. 25.

Um die Festigkeit des Materials nicht zu vermindern, wird bei der Wellblech-Biegemaschine von H. Betche in Berlin (D. R.-P. 31 750, 1884) das Blech stets nur auf Biegung

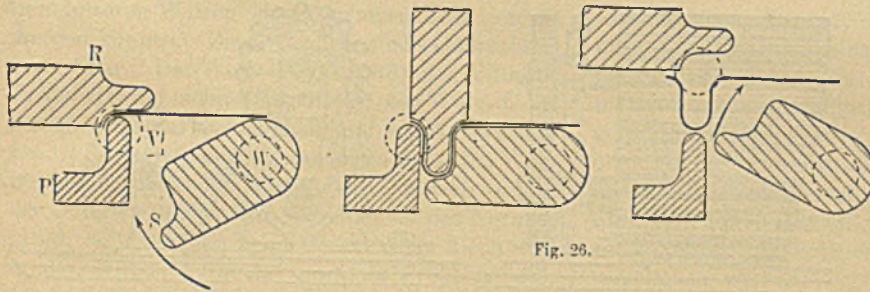


Fig. 26.

beansprucht und jedes Pressen oder Dehnen absolut vermieden. Aus dieser Methode ergibt sich auch, dafs die herzustellenden Wellen ebensogut rund wie scharfkantig sein können. Die Herstellung der Wellbleche erfolgt hierbei durch einen Biegeprocefs mit Hülfe von drei Profilschienen *PRS* (Fig. 26), von denen *P* feststeht, *R* und *S* aber um Achsen *V* bzw. *W* drehbar sind,

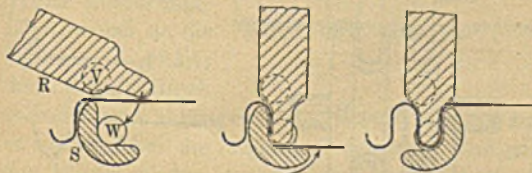


Fig. 27.

und deren Zusammenspiel in der Weise erfolgt, dafs zunächst durch eine Vorwärtsdrehung um ihre Achse die Schiene *R* mit der Schiene *P* die Biegung einer Welle einleitet und in der Schlussstellung stehen bleibt, bis die Schiene *S* ihrerseits durch Vorwärtsdrehung um ihre Achse die Welle fertig gebogen hat, worauf sodann die Schiene *R* aus der fertigen Welle herausgehoben wird und in ihre Anfangsstellung zurückkehrt.

Das Blech wird nun herausgehoben und um eine Welle verschoben. Die nächsten 3 Skizzen (Fig. 27) zeigen eine Abänderung dieses Verfahrens, wobei nur zwei Biegeschienen *R* und *S* benutzt werden, von denen die eine (*R*) nur eine Viertelkreisbewegung um ihre Achse *V* vollführt, während die zweite (*S*) absatzweise eine volle Umdrehung um ihre Achse *W* in der Pfeilrichtung ausführt. —

Wir kommen nun zu der zweiten Gruppe, zu den

**Wellblechwalzwerken.**

Die ältesten Wellblechwalzwerke hatten die in Fig. 28 gezeichnete Einrichtung. Das Blech wurde dabei allmählich gewellt, indem nach jedem Durchgang die Oberwalze um ein Geringes gesenkt wurde. Bei den späteren Walzwerken

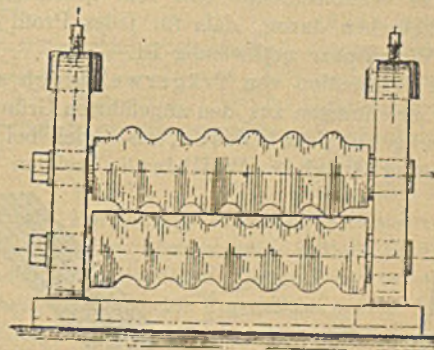


Fig. 28.

wendete man aufser den beiden Hauptwalzen zwei Nebenwalzen an, die sich in horizontaler Richtung verstellen lassen. Der Hauptfehler, welcher der alten Methode anhaftete, bestand darin, dafs bei jedem Druck das Material von aufsen nach der Mitte zu nachgeliefert werden



musste, um das Vertiefen der einzelnen Wellen zu gestatten. Die starke Reibung erzeugte hierbei ein heftiges Verzerren des Bleches, so daß leicht Ausschufs entstand; außerdem können nur Wellbleche von geringer Vertiefung hergestellt werden.

Die Uebelstände dieses Walzverfahrens führten zur Anwendung von Walzen, die in der Längsrichtung gewellt waren, durch welche also die Bleche der Breite nach hindurchgeschickt wurden. Fig. 29 zeigt ein amerika-

ersten Walzwerke dieser Art den Uebelstand, daß die hohlen Walzen federten, wodurch Spannungen in den Blechen entstanden, welche ein gutes Zusammenpassen der fertigen Wellbleche verhindern. Der Durchmesser der erwähnten Walzen betrug nur rund 500 mm. Gegenwärtig giebt man den Walzen mindestens den doppelten Durchmesser und richtet erstere so ein, daß verschiedene Profile darauf gewalzt werden können. Man hat nun nützlich den Walzenmantel

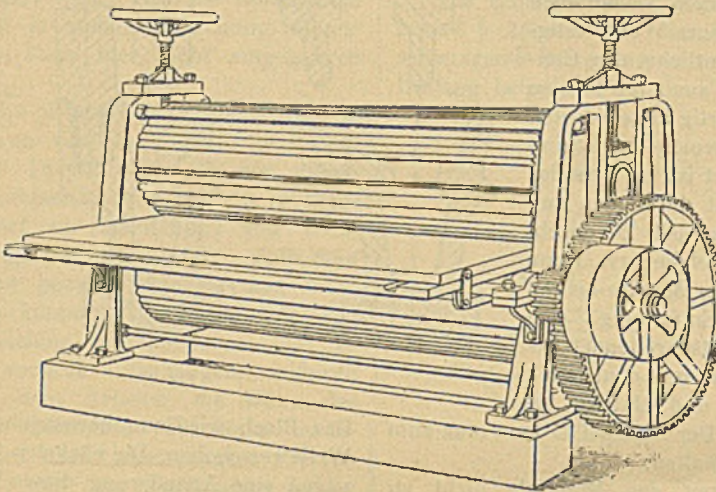


Fig. 29.

Zusammenpassen der fertigen Wellbleche verhindern. Der Durchmesser der erwähnten Walzen betrug nur rund 500 mm. Gegenwärtig giebt man den Walzen mindestens den doppelten Durchmesser und richtet erstere so ein, daß verschiedene Profile darauf gewalzt werden können. Man hat nun nützlich den Walzenmantel

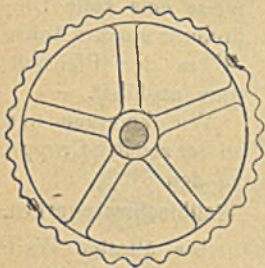


Fig. 30.

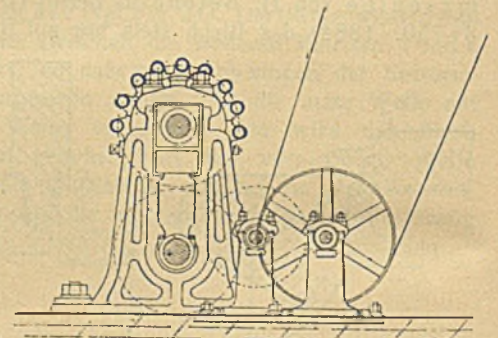
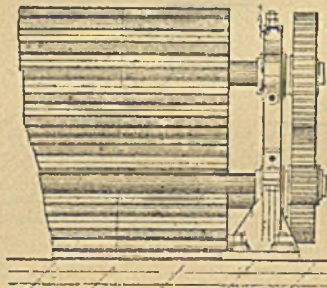


Fig. 31.

nisches Wellblechwalzwerk dieser Art. Allein auch diese Einrichtung läßt nur eine geringe Wellentiefe zu. Außerdem ist durch die Walzenlänge die Wellblechlänge eine sehr beschränkte, ganz abgesehen davon, daß für jedes Profil ein neues Walzenpaar nothwendig ist.

Zur Fabrication von Trägerwellblech sind beide Einrichtungen aus den angeführten Gründen vollständig ausgeschlossen, aber auch bei der Herstellung flacher Wellbleche zeigten die

auszuwechseln, während die eigentliche Welle an ihrem Platze bleibt. In neuerer Zeit verwendet man in Amerika sogenannte „double corrugating rolls“,

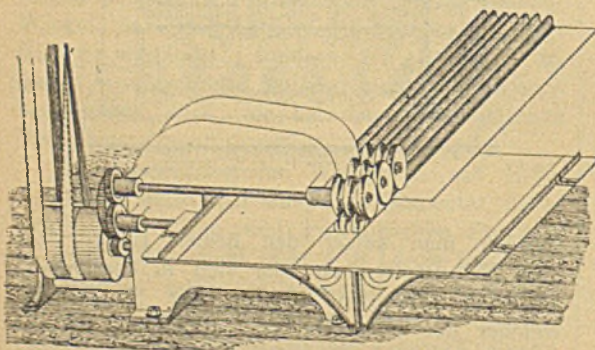


Fig. 32.

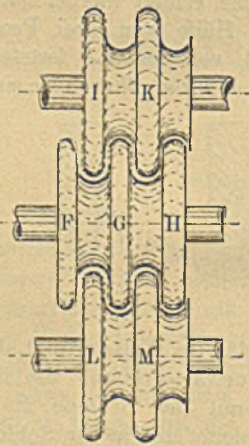


Fig. 33.

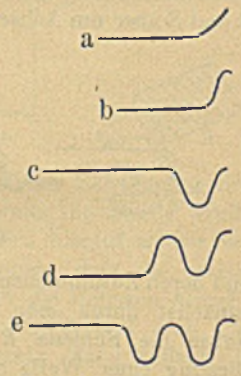


Fig. 34.



Fig. 35.



die so eingerichtet sind, daß man auf der einen Hälfte des Walzenmantels ein Profil und auf der andern Hälfte ein zweites Profil walzen kann. (Fig. 30.) Man hat auch die Walzen in der Weise hergestellt, daß die Cannelüren aus schmiedeisernen Rohren bestehen, die zwischen hölzernen Scheiben in bestimmten Abständen befestigt sind. (Fig. 31.)

Alle diese Einrichtungen ermöglichen nur die Herstellung von Wellblechen von beschränkter Länge. Will man sehr lange Bleche wellen, so eignet sich hierfür das Walzwerk von Ludwig Potthoff & Adolf Schiller in Berlin (D.R.-P. Nr. 31674, 1884), das unter dem Namen Baroper Walzwerk allgemein bekannt geworden ist. (Fig. 32 und 33.)

Die drei mittleren Preßwalzen sind profilirt und so gelagert, daß die beiden äußeren Walzen etwas gehoben oder gesenkt werden können. Die Leitrollen sind entsprechend verstellbar. Der Wulst *F* (Fig. 33) der mittleren Preßwalze ist schräg abgedreht, der Wulst *G* ist schmaler als das Normalprofil und erst der Wulst *H* besitzt das normale Profil des herzustellenden Wellblechs. Ferner ist der Wulst *J* der Oberwalze und *L* der Unterwalze ebenfalls schmaler als das Normalprofil, so daß man beim Walzen dem Blech erst in der dritten Welle das normale Profil ertheilt.

Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende: Zuerst wird die glatte Blechtafel auf einer Seite umgebogen (*a*, Fig. 34) und zwischen der unteren und mittleren Walze hindurchgeführt, wobei sie die Biegung *b* erhält; dann wird das Blech

zwischen der mittleren und oberen Walze gewalzt, es erhält dabei die folgende Biegung *c*. Nun geht das Blech wieder unten durch und erhält die Biegung *d*; beim Zurückgehen die Biegung *e*, bis das Blech in der dritten Welle endlich normal wird (Fig. 35). Erforderlich ist, daß der erste Wulst schräg abgedreht ist, daß der zweite schmaler und erst der dritte normal ist.

Zur Herstellung von Wellblechen von beliebiger Länge und Breite hat Fr. Moll in Jebenhausen die jetzt zu beschreibende Maschine konstruirt (D. R.-P. Nr. 42528, 1887). (Fig. 36 und 37.) Auf dem Fußboden des Maschinen-

raumes sind drei gleich lange Holzbalken *ABC* von beliebiger Länge parallel nebeneinander gelagert. *B* ist fix, *A* und *C* sind parallel verstellbar. Die oberen Flächen der Balken sind mit entsprechenden Vertiefungen versehen. Ueber dem Balken *B* liegt der Balken *D*, der mittels eines Scharniers *E* (Fig. 37) mit *B* beweglich verbunden ist. Auf dieser Balkenunterlage kann ein schwerer Wagen *W* hin und her geschoben werden. An der Achse *X* sitzen die Façonrollen *RR*, deren Form genau den Vertiefungen in den

Balken entspricht. Auch sie lassen sich entsprechend verstellen. Das Führungswagen *W* so weit

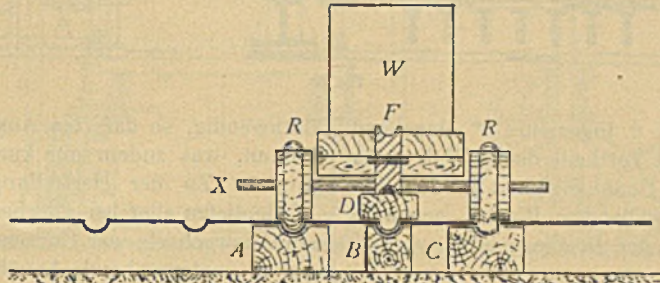


Fig. 30.

nach rechts bewegt, daß der Schwerpunkt über das Scharnier hinausfällt; dadurch kommt der Balken *D* in die punktirte Lage. Nuncmehr werden die Bleche auf das Unterlager gelegt und der Wagen *W* darüber geschoben oder gezogen, wobei die Façonräder *RR* sich in das Blech einpressen und darin zwei Wellen hervorbringen. Hierauf wird der Wagen wieder zurückgeführt, *D* hebt sich und das Blech kann verschoben werden.

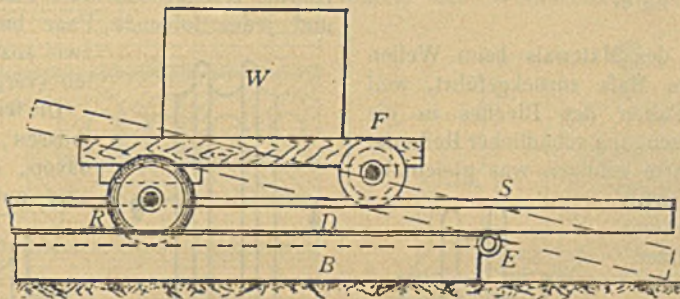


Fig. 37.

Das Daelensche Walzwerk (Fig. 38), das unter Nr. 19949 der Firma Bachmeyer & Co. in Berlin im Jahre 1882 patentirt wurde, besteht aus einer festgelagerten Unterwalze und einer senkrecht verstellbaren Oberwalze. Die Walzen

sind mit Formringen versehen, welche auf den Wellen gleiten können und mittels Schraubenspindeln in horizontaler Richtung bewegt werden können. Sämmtliche Formringe werden in stets gleichem Abstände von rechts und links gleichmäßig der Mitte genähert, während sich in gleichem Verhältniß die Oberwalze senkt (vergleiche Fig. 39).

Von einer näheren Beschreibung dieser Vorrichtung glaube ich absehen zu können, da die Maschine sowohl in „Stahl und Eisen“\* als auch

\* 1884 Nr. 4, S. 207.



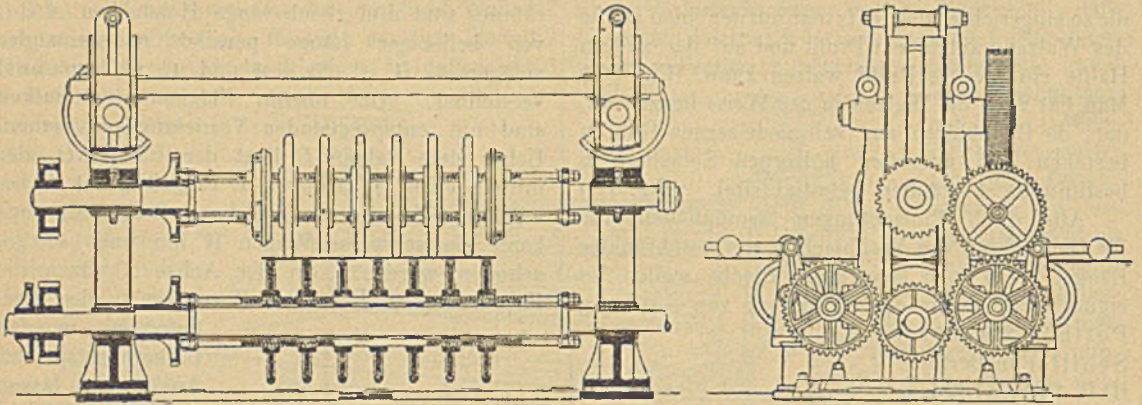


Fig. 38.

in der „Zeitschr. d. V. d. Ingenieure“ \* eingehend behandelt wurde. Die Vortheile dieses Walzwerks sind: Vollkommene Unabhängigkeit in den Abmessungen der zu wellenden Bleche, sowie in der Höhe und Form der Profile.

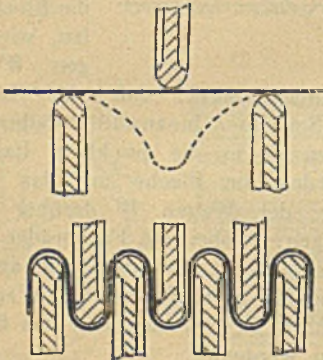


Fig. 39.

Die Anstrengung des Materials beim Wellen ist auf das geringste Maß zurückgeführt, weil ein naturgemäßes Falten des Bleches in die Form erfolgt, ohne Erzeugung schädlicher Reibung. Das Walzen kann warm erfolgen, was gleichfalls dadurch möglich ist, daß sämtliche Wellen gleichzeitig und in kurzer Zeit hergestellt werden.

Der Kraftverbrauch ist dadurch, daß das Blech in jedem Augenblick nur auf einen geringen Theil der ganzen Länge gewellt wird, erheblich geringer, als bei den Pressen, bei denen das Blech auf die ganze Länge zu gleicher Zeit gedrückt wird.

Zur Herstellung sämtlicher gebräuchlicher Profile sind drei Satz Walzen

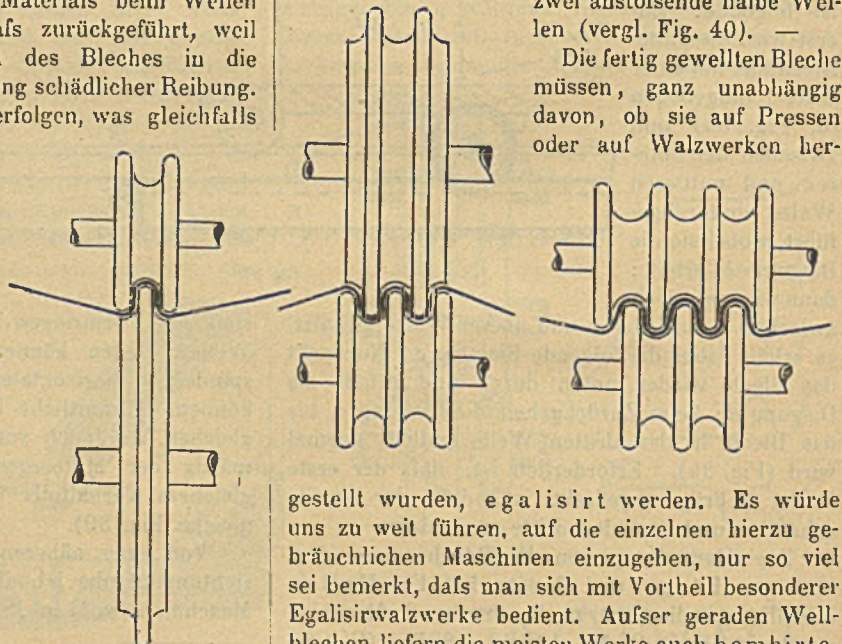


Fig. 40.

notwendig, so daß ein Auswechseln selten vor kommt, was zudem nur kurze Zeit in Anspruch nimmt. Zu der Herstellung der verschiedenen Wellentiefen aber bei gleicher Wellenbreite ist nur ein Auswechseln der Curvenscheiben notwendig, um die entsprechende Annäherung der Oberwalze zu Unterwalze zu beschleunigen oder langsamer zu bewirken. Ueberdies ist die Bedienung des Walzwerks einfach, weil sämtliche Bewegungen selbstthätig erfolgen; es werden nur benöthigt: ein Arbeiter an der Anstellvorrichtung, der Maschinist an der Umsteuermaschine und zwei Walzer. Die Leistungsfähigkeit ist durchschnittlich 10 000 kg und darüber in einer Schicht.

Wir kommen nun zu dem Wellblechwalzwerk mit mehreren hintereinander liegenden Walzenpaaren von Gottfried Kammerich-Berlin. (D. R.-P. Nr. 23 709, 1883.) Hierbei erzeugt das erste Paar eine ganze Welle und jedes folgende Paar biegt nacheinander je zwei anstossende halbe Wellen (vergl. Fig. 40). —

Die fertig gewellten Bleche müssen, ganz unabhängig davon, ob sie auf Pressen oder auf Walzwerken her-

gestellt wurden, egalisiert werden. Es würde uns zu weit führen, auf die einzelnen hierzu gebräuchlichen Maschinen einzugehen, nur so viel sei bemerkt, daß man sich mit Vortheil besonderer Egalisirwalzwerke bedient. Außer geraden Wellblechen liefern die meisten Werke auch bombirt, d. i. der Länge nach gebogene Wellblechtafeln.

\* 1887 Nr. 1, S. 13.



Das Biegen, Krümmen oder Bombiren der fertigen Wellbleche geschah anfänglich in der Weise, daß die Bleche mittels Zangen über zwei Sättel hinweggezogen wurden, deren Oberfläche der Wellenform entsprechend gestaltet ist, während ein dritter, gleichförmig geformter Klotz von oben auf das Blech drückte. — Gegenwärtig bedient

licht wurde. Der Krümmungsradius hängt dort lediglich von der Einstellung der verstellbaren Nebenwalzen ab. Die älteren Einrichtungen besaßen daher den Nachtheil, daß sie bedeutende, zu der geleisteten Arbeit in keinem Verhältniß stehende Betriebskräfte erforderten, in Folge der dort auftretenden großen Reibung. Ferner wurden

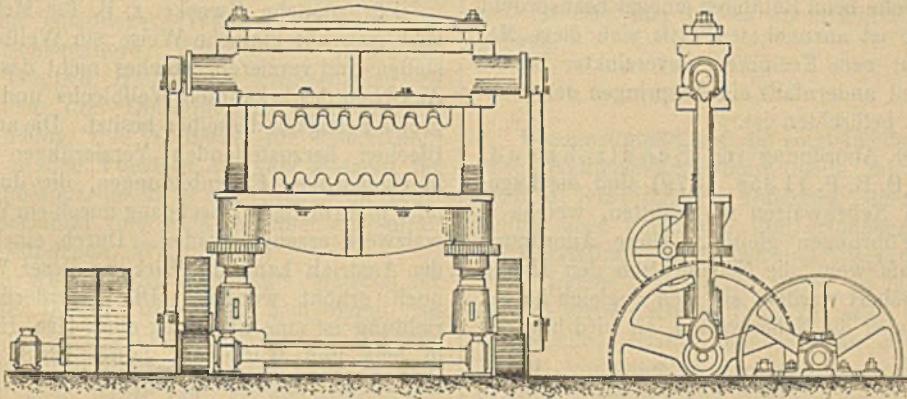


Fig. 41.

man sich zur Herstellung bombirter Bleche entweder besonderer Pressen oder eigener Walzwerke. Von ersteren giebt Fig. 41 eine Vorstellung.

Von den Walzwerken zum Bombiren erwähnen wir zunächst das in Fig. 42 und 43 dargestellte Walzwerk von Adolf Hohenegger in Karlshütte

die äußersten Wellen bzw. Ränder des zu biegenden Bleches stets stark deformirt und das Blech nie bis zum Rande bombirt. Es mußte vielmehr stets ein Nachrichten von Hand aus vorgenommen werden.

Bei der Hohenegggerschen Maschine wird die Hauptarbeit durch das mittlere Walzenpaar unter Herabminderung der Reibung besorgt. Hier dienen die Nebenwalzen nur zur richtigen Führung. Das Biegen geschieht dabei in der Weise, daß die auf einer, z. B. der unteren Seite des Wellblechs liegenden Scheitel nach

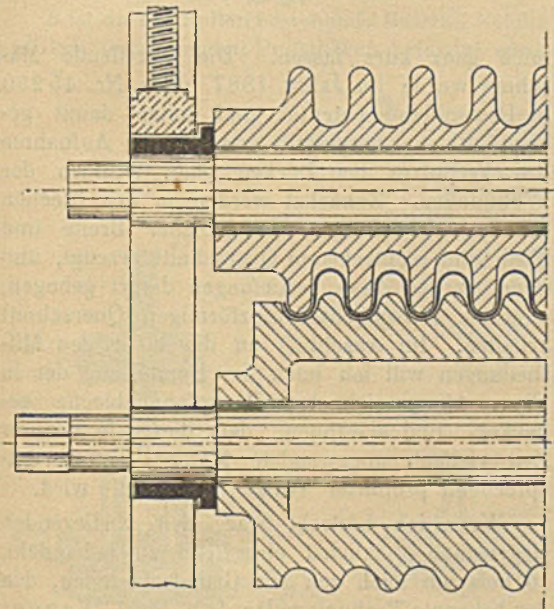


Fig. 42.

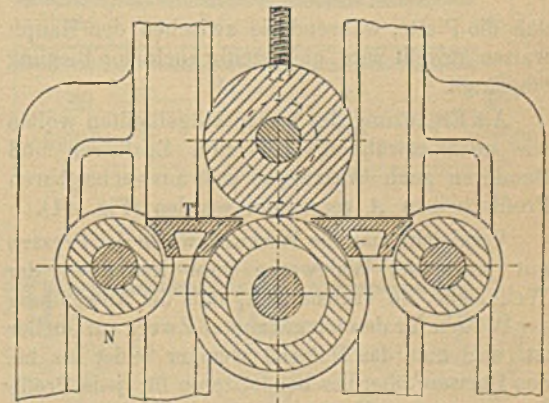


Fig. 43.

bei Teschen. (D.R.-P.Nr. 45 919, 1888). Bei den älteren Einrichtungen erfolgte das Krümmen von fertig gewellten Blechen in warmem oder kaltem Zustand nach Kreisbogenform in Walzwerken, welche außer einem mittleren Hauptwalzenpaar zwei verstellbare Nebenwalzen besaßen, und das Krümmen einzig und allein durch das Anstellen (Heben oder Senken) der Nebenwalzen ermög-

der Länge gestreckt werden. Diese Streckung der Scheitel erfolgt zwischen Kaliberwalzen, während die oberen Scheitel unberührt bleiben. Die Biegung erfolgt somit nach oben.

Zur Führung des Wellblechs zwischen die Walzen dienen außer den zwei Nebenwalzen *N* noch zwischen diesen und den Hauptwalzen eingeschaltete kalibrierte Führungstische *T*. (Fig. 43.)



Mit vorstehend beschriebenem Walzwerk soll man imstande sein, fertig gewellte Bleche schwerster Profile zu einem vollständigen Halbkreis zu bombiren, z. B. gewellte Bleche von 120 mm Wellenbreite und 80 mm Wellenhöhe oder 160 mm Wellenbreite und 100 mm Wellenhöhe und 2 mm Blechdicke unter 1,5 m Radius zu krümmen. Da die Bleche beim Bombiren unegal beansprucht werden, so ist anzunehmen, daß sich diese Maschinen nur zum Krümmen unverzinkter Bleche eignen, weil andernfalls ein Abspringen der Zinkschicht zu befürchten ist.

Bei der Anordnung von Schulz Knaudt in Essen (D. R.-P. 11358, 1879) sind die Lager der beiden Nebenwalzen in Schlitten, welche in schrägen Führungen gleiten. Diese Anordnung bedingt, daß wenn die Nebenwalzen den Hauptwalzen genähert werden, sie sich zugleich heben. Hebt man aber die Nebenwalzen, so wird bewirkt,

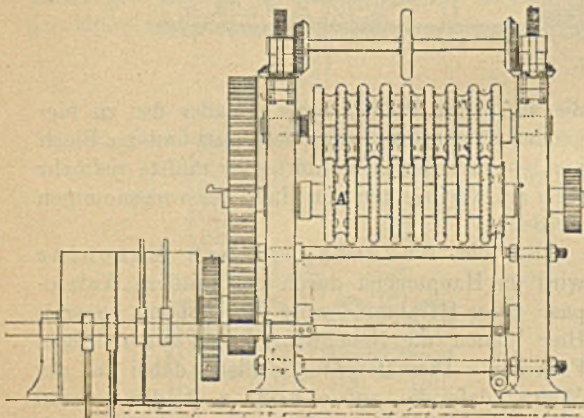


Fig. 44.

daß die Platte, während sie zwischen den Hauptwalzen gewellt wird, gleichzeitig auch eine Biegung empfängt.

Als Ergänzung des bisher Mitgetheilten wollen wir noch erwähnen, daß zum Egalisiren und Bombiren auch Walzwerke mit auswechselbaren Profilscheiben A verwendet wurden (Fig. 44).

Vergleicht man die Wirkungsweise der Pressen mit jener der Walzwerke zum Krümmen der Wellbleche, so ergibt sich, daß die Anwendung der Walzen für den letztgenannten Zweck rationeller ist, weil hier das Material weniger leidet als bei den Pressen, überdies bei letzteren für jede Profilmform besondere Matrizen vorhanden sein müssen.

In der Regel wird das Bombiren mit kalten Blechtafeln vorgenommen; nur ganz starke Bleche werden im Glühofen vorher erhitzt.

Eine weitere Veränderung, welche mit den fertig gewellten und bombirten Blechen vorgenommen wird, ist die Herstellung radial verjüngter Wellen; derartig behandelte Wellbleche dienen zum Eindecken von Kuppeldächern u. s. w.

Obzwar die flachen und tiefen Wellbleche die weitgehendste Anwendung gefunden haben, so müssen wir der möglichsten Vollständigkeit halber noch auf zwei Specialitäten hinweisen. Es sind dies die doppelt gewellten Bleche und die Wellbleche mit schwalbenschwanzförmigem Querschnitt.

Für manche Zwecke z. B. für Metaldächer läßt sich auf einfache Weise ein Wellblech herstellen und verzieren, welches nicht das eintönige Aussehen des bekannten Wellblechs und doch die große Festigkeit desselben besitzt. Die auf solchen Blechen herzustellenden Verzierungen bestehen in eigenartigen Faltenbildungen, die durch zwei- oder mehrmaligen Durchgang durch ein Wellblechwalzwerk erzeugt werden. Durch einen passenden Anstrich kann die Wirkung dieser Verzierung noch erhöht werden. Die erforderliche Einrichtung ist eine Erfindung eines Hrn. H. Belach in Jena und wurde im Jahre 1888 unter Nr. 46795 in Deutschland patentirt.

Bezüglich des von John Weichhart in San Francisco herrührenden Verfahrens zur Fabrication von Wellblech von schwalbenschwanzförmigem Querschnitt kann ich

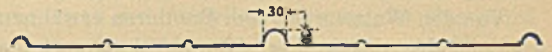


Fig. 45.

mich ganz kurz fassen. Die betreffende Maschine wurde im Jahre 1887 unter Nr. 45250 in Deutschland patentirt und sollen damit gerippte Bleche hergestellt werden zur Aufnahme des Verputzes bei Decken oder Wänden der Wohnungen. Zunächst werden in den Blechen parallele Vertiefungen von gleicher Breite und Tiefe und rechteckigem Querschnitt erzeugt, und dann werden diese Vertiefungen derart gebogen, daß sie schwalbenschwanzförmigen Querschnitt erhalten. Im Anschluß an die bisherigen Mittheilungen will ich noch der Herstellung der in Figur 45 gezeichneten Dachpfannenbleche gedenken, und erwähnen, daß dieses in neuerer Zeit vielfach angewendete Material mittels entsprechend profilirter Walzen hergestellt wird.

Wenn ich bestrebt war, den vorliegenden Gegenstand möglichst eingehend zu behandeln, so liefs ich mich von dem Grundsatz leiten, den der bekannte Technologe Dr. Joh. Rud. Wagner dem ersten Band seines Jahrbuchs der chemischen Technologie voranstellte, indem er sagte:

„Eine jede Verbesserung in der Technik, wenn sie in der That fruchtbringend sein soll, kann nur aus der genauen Kenntnifs desjenigen, was über den Gegenstand bereits existirt, hervorgehen, und diese Kenntnifs ist dann eine Quelle nützlicher Anwendungen für Diejenigen, welche nachdenken wollen.“



Ich komme nun zum II. Theil meines Vortrags, zur

### Anwendung des Wellblechs.

Obzwar sich hier sehr viel sagen ließe, muß ich mich der vorgeschrittenen Zeit wegen möglichst kurz fassen.

Gewöhnliches Wellblech dient als Baumaterial für feuersichere Wände, für Zwischendecken, Schiebethore, Flügelthore, Roilläden, Balkons, Treppen, Hallen, als Brückenbelag, zu Spundwänden und Umzäunungen. Bekannt ist die Anwendung von Wellblech für feuersichere Vorhänge in den Theatern und als Material für Fässer, Kühlapparate u. s. w. Eine bemerkenswerthe Specialität sind die Kandelaber aus spiralförmig gewundenem Wellblech.

Trägerwellbleche dienen als Material für feuersichere Decken und läßt sich damit ein Minimum in der Deckenstärke erreichen. Wände können bis 20 m freitragend hergestellt werden. Es eignet sich ferner zu Verbindungsbrücken zwischen getrennt liegenden Fabrikgebäuden bis zu 20 m Spannweite u. s. w.

Bombirtes Trägerwellblech liefert ein vorzügliches Material für feuersichere Decken, freitragende feuersichere Dächer bis zu 50 m Spannweite, Pultdächer, Sheddächer u. dgl. mehr.

Bombirtes und radial verjüngtes Wellblech endlich findet insbesondere Verwendung bei Kuppeldächern, für Gasometer, Circushallen u. s. w., und ist man hier bis zu 38 m Durchmesser gegangen.

\* \* \*

Bezugnehmend auf die vorstehenden Angaben über Wellblechfabrication theilte mir Hr. Ingenieur A. Blezinger in Duisburg folgende Einzelheiten über einen von ihm erfundenen Apparat zur Herstellung von flachen und Trägerwellblechen mit. Indem ich Hrn. Blezinger an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für seine Mittheilung ausspreche, erlaube ich mir an alle übrigen Herren Interessenten die Bitte zu richten, mir eventuelle Ergänzungen entweder direct oder durch die Redaction dieser Zeitschrift gefl. zukommen zu lassen.

### Wellblechpresse von A. Blezinger.

*A* bezeichnet die Patrise, welche an dem auf und nieder gehenden Stempel jeder beliebigen Presse befestigt werden kann.

*B* ist die aus Rollen bestehende Matrize, welche auf dem feststehenden Pressbalken befestigt wird.

wegung bzw. Verstellung der Gleitstücke *D* geschieht durch Schrauben *E* mit Rechts- und Links-Gewinden.

In den Gleitstücken *D* stehen fest die Stützen *F* und diese tragen die Rollen *G*.

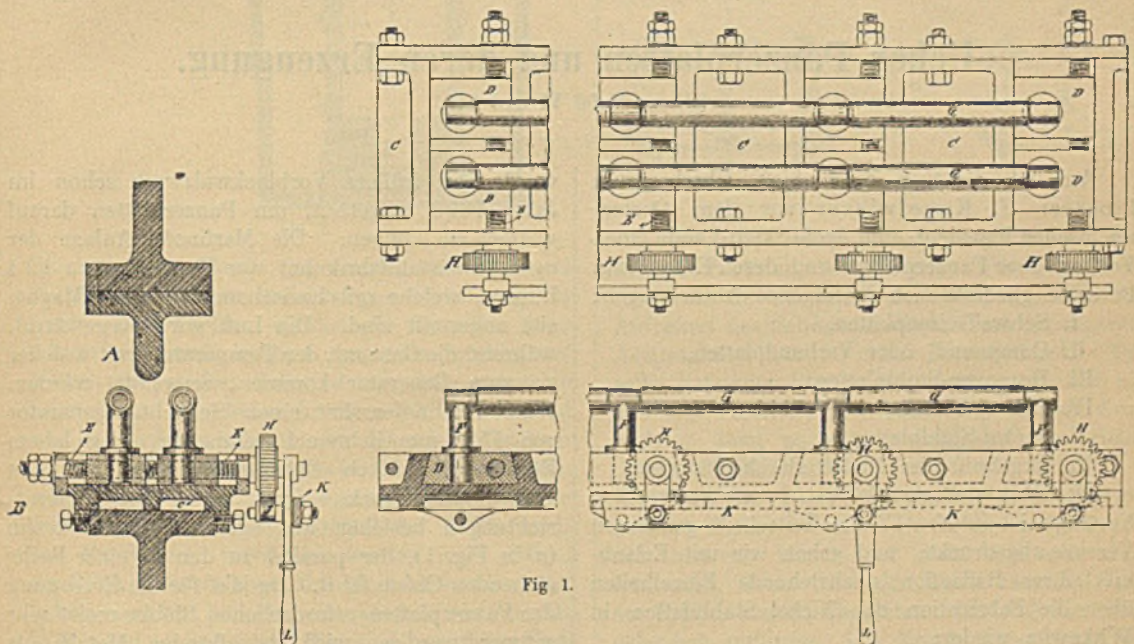


Fig. 1.

Diese Matrize *B* ist aus mehreren Theilen hergestellt. Das Gufsstück *C*, welches auf der Pressbalkenoberkante festgeschraubt wird, bildet die Grundlage des Ganzen. In dem Gufsstück *C* sind schwalbenschwanzförmige Rinnen eingehobelt, in denen Gleitstücke *D* sich bewegen. Die Be-

Die gleichmäßige Stellung der Gleitstücke *D* und damit auch der Rollen *G* gegeneinander geschieht durch einen Sperrklinkenmechanismus, ähnlich der Vorwärtsbewegung beim Support einer Drehbank. Die Zahnräder *H* sind auf den Schrauben *E* aufgekellt und stehen mit den Klinken *J* im



Eingriff; die Flachschiene *K* verbindet die sämtlichen Klinken und mittels einiger Hebel *L* wird je nach der Stellung der Klinken *J* die Annäherung oder Entfernung der Gleitstücke bewirkt.

Es erhellt daraus, daß die Rollen *G* beliebig weit voneinander gestellt werden können, und dabei immer so stehen, daß die Patrizie *A* genau in der Mitte zwischen den Rollen *G* steht.

Die Patrizie *A* ist in verticaler Richtung beliebig verstellbar, es ist somit möglich, jede

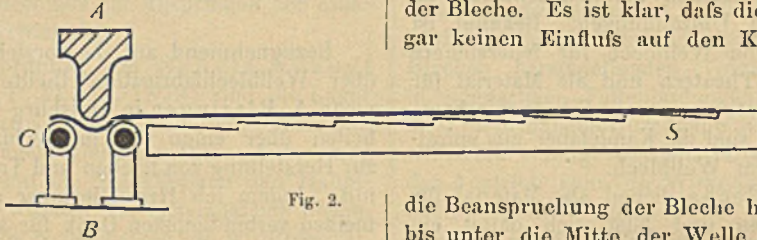


Fig. 2.

Wellentiefe und jede Wellenbreite mit dem vorliegenden Apparat herzustellen.

Mit dem Apparat wird immer nur 1 Welle bei jedem Hub gepreßt.

Soll mit dem Apparat gearbeitet werden, so werden vor den Rollen *G* zwei abgestufte Anschläge angebracht, deren einzelne Stufen *S* (Fig. 2) gleich der Abwicklung einer Welle sind. Die Enden der Anschläge sind natürlich so zu stellen, daß die erste Welle richtig ausgepreßt wird. Das

glatte Blech wird nun auf die Anschläge gelegt und mit der einen Langseite an die betreffende Stufe angelegt, daß die andere Langseite um die Abwicklung *S* der Welle über die Anschläge übersteht und dabei natürlich auf den Rollen *G* aufliegt. Die Patrizie *A* geht nun nach abwärts und preßt das Blech zwischen den Rollen *G* durch; da das Blech an den Rollen *G* gleitet, auf Zug also gar nicht beansprucht wird, so ist diese Art zu pressen nichts Anderes als ein einfaches Biegen der Bleche. Es ist klar, daß die Tiefe der Wellen gar keinen Einfluss auf den Kraftaufwand resp.

die Beanspruchung der Bleche hat. Ist das Blech bis unter die Mitte der Welle *G* gelangt, so ist die Biegung vollendet, die senkrechte Wand der tieferen Welle gleitet, ohne damit weitere Kraft zu beanspruchen, an den Rollen nach abwärts. Daher ist es möglich, mit einem solchen Apparat Trägerwellbleche jeder beliebigen Tiefe kalt bis 3 mm stark aus gewöhnlichem Blech herzustellen.

Die Länge des Apparats kann so groß gemacht werden, als die Presse es immer gestattet.

Die Höhe der Stützen *B*, somit die herstellbare Wellentiefe, hängt von der Hubhöhe der Presse ab.

## Ueber Panzerplatten und deren Erzeugung.

(Hierzu Tafel VI und VII.)

Am 24. Februar d. J. hielt Oberbergrath Professor F. Kupelwieser vor dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein einen Vortrag über Panzerplatten und deren Erzeugung. Derselbe gliederte sich in folgende Abtheilungen:

- I. Schweisseisenplatten,
- II. Compound- oder Verbundplatten,
- III. Homogen-Stahlplatten,
- IV. Harvy Platten,
- V. Nickel-Stahlplatten,
- VI. Ergebniss der letzten Beschiefsungen.

Der Wortlaut des höchst bemerkenswerthen Vortrags ist in Nr. 17 der Zeitschrift genannten Vereins abgedruckt, und geben wir mit Erlaubnis ihrer Redaction nachstehende Einzelheiten über die Fabrication der Nickel-Stahlplatten in Witkowitz wieder:

Mit den Einrichtungen für die Panzerplatten-Fabrication in Witkowitz wurde schon im Jahre 1889 begonnen, indem damals schon das neue Stahlwerk und mit diesem in Verbindung die große Presse mit einem Drucke von 2000 t erbaut und im Jahre 1890 in Betrieb gesetzt wurden. Ebenso

wurde das frühere Vorblockwalzwerk schon im Jahre 1890 umgebaut, um Panzerplatten darauf walzen zu können. Die Martinofen-Anlage der neuen Gufsstahlfabrik hat vier Martinöfen zu 12 t Einsatz, welche mit basischem Materiale (Magnesit) zugestellt sind. Die Luft wird vorgewärmt, während die Gase mit der Temperatur, mit welcher sie vom Generator kommen, verwendet werden. Jeder Martinofen hat einen Schachtgasgenerator von 1500 mm lichtigem Durchmesser, in welchem Förderkohle durch Gebläsewind von 200 mm Wassersäule Druck vergast wird. Die Giefsvorrichtungen bestehen aus einem Locomotivkrahn (*a* in Fig. 1), der parallel zu den in einer Reihe stehenden Oefen fährt. Da die für die Erzeugung der Panzerplatten erforderlichen Blöcke meist sehr schwer werden, wird das flüssige Metall aus mehreren Oefen in eine 40 t fassende Sammelpfanne *b* zusammengegossen, welche von einem Laufkrahn mit 70 t Tragkraft bewegt wird. Die Sammelpfanne hat am Boden eine mit einem Pfropfen verschließbare Oeffnung, durch welche das flüssige Metall nach unten entleert werden



kann. Die Coquillen (Fig. 2) sind viertheilig, haben annäherungsweise 170 mm Wandstärke und werden an den Ecken mit je fünf starken Schraubenbolzen zusammengehalten. Je nach der Gröfse der zu erzeugenden Platten haben dieselben bei 3000 mm Höhe und 1800 mm lichter Breite eine mittlere Weite von 635 bis 720 mm, je nachdem es sich um die Erzeugung von 200 oder 276 mm starken Platten bei einer Länge derselben von 2400 und einer Breite von 1600 mm handelt. Die Coquillen werden auf einem Gußeisenboden *c* aufgestellt, in dessen Mitte die Form für jenen Zapfen *d*, an welchem der Block behufs Ausführung der Schmiedung gefast werden soll, in einem Unterkasten eingedämmt ist.

Der Zusatz an Nickel wird in das flüssige Metall im Martinofen selbst oder in kleineren

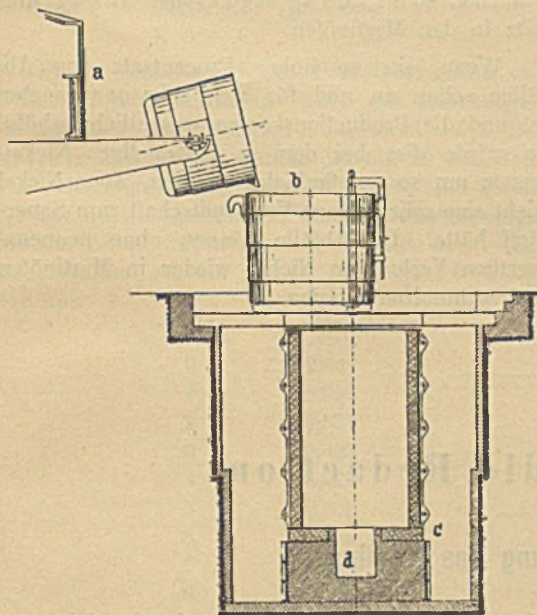


Fig. 1.

Stücken in die Pfanne eingetragen, worin er durch die großen Mengen heissflüssigen Eisens aufgelöst wird. Zum Gießen werden die Coquillen angewärmt und muß langsam gegossen werden, weil Nickel ein großes Schwindmaß hat, somit die Entstehung von tiefen Lunkern zu besorgen ist, was vermieden werden muß. Ganz beseitigt kann bei der größten Vorsicht das Lunkern nicht werden, weshalb die nordamerikanische Regierung vorschreibt, daß das obere Drittel der Blöcke nicht zur Fabrication verwendet werden darf. Wenn die Blöcke soweit abgekühlt sind, daß sie ausgehoben werden können, so werden sie an die Wärmöfen abgegeben. Es sind zu dem Ende zwei große Gasflämmöfen und ein Flämmofen mit Rostfeuerung vorhanden. Die ersteren haben ganz ähnliche Gasgeneratoren wie die Martinöfen. Die Arbeitsthüren dieser Oefen, welche eine Herdlänge von 7 m und eine Breite von 5 m haben, werden durch Hydraulik gehoben und gesenkt.

In einem dieser Oefen wird der zu bearbeitende Block soweit warm gemacht, als es die Härte desselben verlangt, um dann unter der hydraulischen Schmiedepresse, welche von der Firma Tannet, Walker & Comp. in Leeds erbaut wurde, in drei bis vier Hitzen auf etwa die Hälfte der Dicke herabgeschmiedet zu werden.

Die Schmiedepresse arbeitet mit einem Drucke von 2000 t. Der Piston der Presse hat 810 mm Durchmesser und ist aus geschmiedetem Stahl hergestellt, während der Haupt-Prefscylinder aus Stahlgufs besteht. Der Pumpen-Dampfzylinder hat einen Durchmesser von 1067 mm bei einem gleichen Hube. Die Plunger haben Durchmesser von 105 und 118 mm. Die Pumpe speist einen Gewichtsaccumulator, der von drei Pistons von je 229 mm Durchmesser und 1550 mm ausnützbarer Höhe getragen wird und einen Arbeitsdruck

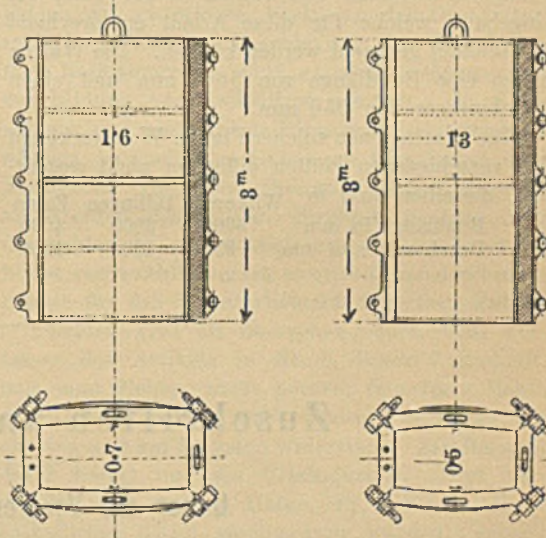


Fig. 2.

von 600 Atm. liefert. Die Ambosse sind in horizontaler Richtung verschiebbar. Für diese Arbeit sowie für die Bewegung der Rückzugzylinder zum Aufheben des Schmiedekolbens dient ein separater Accumulator mit 50 Atm. Betriebsdruck. Derselbe hat einen Plungerdurchmesser von 500 mm und eine Hubhöhe von 3000 mm. Dieser Accumulator dient auch zum Aufheben der Arbeitsthüren der Wärmöfen.

Die Blöcke von 770 mm größter Dicke (720 mm mittlere Dicke) werden, wie schon erwähnt, mit drei bis vier Hitzen auf etwa 400 mm abgeschmiedet, dann wird der Block beschopft und der Schmiedzapfen abgesetzt. Ich will hier noch nebenbei anführen, daß Krupp eine Presse von 5000 t Druck zur Verfügung hat, ebenso Bethlehem, welches letzteres Werk aber im November 1893 eine ähnliche Presse von 14000 t Druck in Betrieb setzte. Man kann dann von viel größeren Querschnitten herarbeiten und die Qualität dadurch wesentlich verbessern.



So vorbereitet werden die Blöcke an das Walzwerk abgegeben, woselbst sie mit einer Hitze auf die verlangte Dicke, meist 200—270—305 mm gewalzt werden.

Der Glühofen (Tafel VII) für das Platten-Walzwerk ist mit drehbarem Herde nach dem Patente Pietzka eingerichtet, der Drehofen liegt in seiner normalen Stellung parallel zur Walzenstrasse und genau gegenüber dem Walzenpaare in einer Entfernung von etwa 40 m. Hinter der Rückseite des Ofens ist eine hydraulische Vorrichtung (l auf Tafel VI) zum Ausschieben und Einziehen der Blöcke in den Ofen vorhanden. Um den Block, wenn er auf dem Rollgang zum Walzwerke schief laufen sollte, in die gerade Richtung zu bringen, oder wenn ein Wenden des Blockes nothwendig erscheint, sind vier kleine hydraulische Hebevorrichtungen mit nach oben zugespitzten Plungern zwischen den Rollen (d auf Tafel VI) eingebaut, welche für diese Arbeit entsprechend in Function gebracht werden können. Die Walzen haben eine Bundlänge von 3600 mm und einen Durchmesser von 950 mm.

Die Dimensionen solcher Platten-Walzwerke auf den verschiedenen Hütten differiren nicht wesentlich, dieselben sind in

	Witkowitz	Dillingen	Essen
Bundlänge in mm	3500	3600	4000
Durchmesser in mm	950	1000	1250

Dafs zum Betriebe solcher Walzwerke auch sehr kräftige Maschinen von mehreren Tausend Pferdekraften erforderlich sind, bedarf kaum der Erwähnung.

Das Walzen erfolgt stets in einer Hitze. Die fertig gewalzten Platten werden nach dem Auskühlen mit Kaltsägen beschnitten und auf grofsen Hobel- und Stofsmaschinen bearbeitet.

Wenn man vom Einsatze in den Martinöfen ausgeht, so geben 100 kg Einsatz 92 kg Ingots, 61 kg geschmiedete und beschopfte Blöcke, 59 kg gewalzte Platten, 50 kg rohbeschnittene Platten, 44 kg fertige Platten; oder 100 kg Ingots geben geschmiedete und abgeschopfte Blöcke 66,3, gewalzte Platten 64,1, rohbeschnittene Platten 54,3, fertige Platten 47,8; 100 kg fertige Platten brauchen somit 208 kg Ingots oder 227 kg Einsatz in den Martinöfen.

Wenn ein so hoher Procentsatz von Abfällen schon an und für sich sehr unangenehm ist und die Productionskosten wesentlich erhöht, so würde dies bei dem so kostspieligen Nickelzusatz um so empfindlicher werden, wenn Nickel nicht eine sehr geringe Verwandtschaft zum Sauerstoff hätte. Die Abfälle können ohne nennenswerthen Verlust an Nickel wieder in Martinöfen aufgeschmolzen werden.

## Zuschriften an die Redaction.

### Ueber die Verwendung des Kaolins.

In Nr. 8 der Fachzeitschrift „Stahl und Eisen“ wurde der Meinungsaustrausch darüber angeregt, weshalb das Ausstampfen von Cupolöfen mit Kaolin von verschiedenem Erfolge begleitet ist. In dieser Anregung wurde angeführt, dafs die weisse Farbe einen Anhalt für die Feuerfestigkeit des Materials biete. Das Unzutreffende dieser Anschauung wurde bereits in Nr. 10 darzulegen versucht. Jedoch wurde hier eine Begründung für das weisse Aussehen des Thones angeführt, die leicht zu Trugschlüssen Anlaß bieten könnte. Es heifst dort: „Dafs, je weifser ein Thon, desto höher seine Schmelzbarkeit ist, trifft nicht einmal bei genau bekannten Thonen gleicher Lagerstätte zu, vielmehr sind es meistens die dunkleren mehr oder weniger gefärbten Schichten, welche vorzüglicher sind, während die Anwesenheit des überaus schädlichen Kalkes oder weifser Feldspathtrümmer die hellere Farbe mancher Thonarten bedingen.“ Während in Nr. 8 nur die Rede von Kaolin war, wird hier die Behauptung, dafs die Weifse des Kaolins

einen Anhalt für die Feuerfestigkeit biete, auf Thon übertragen. Das hat jedenfalls der Verfasser des ersten Artikels nicht sagen wollen. Wenn die Weifsfärbung auf Kaolin bezogen ist, so darf sie nicht ohne weiteres auf Thon übertragen werden. Es ist bekannt, dafs die feuerfesten Thone vielfach schwarz gefärbt sind, was auf eine Einlagerung von verkohlter organischer Substanz zurückzuführen ist; schwarzgefärbte Thone sind aber höchst selten. Die Behauptung, dafs die Anwesenheit des überaus schädlichen Kalkes oder weifser Feldspathtrümmer die hellere Farbe mancher Thone bedingen, ist sachlich unrichtig, weil Kalk und Feldspathtrümmer nicht die Farbe des Thones beeinflussen. Es sind Thone mit 30 % kohlen-saurem Kalk bekannt, die ganz schwarz gefärbt sind. Bedingte aber der Kalk die Weifsfärbung des Thones, so müfste dies bei einem so hohen Kalkgehalt sicher geschehen. Ebenso wie der Kalk keine Weifsfärbung bedingt, ist dies beim Feldspath der Fall. Mit Unrecht wird in der Ausführung in Nr. 8 ein grofses Ge-



wicht auf die Feuerfestigkeit des Materials gelegt, ein größeres sollte auf die Dichte desselben und die Eigenschaft, im Feuer nicht nachzuschwinden, gelegt werden. Bekanntlich schwindet reiner Kaolin beim scharfen Brennen um etwa 10%; daraus ist ohne weiteres ersichtlich, daß reiner Kaolin keine Verwendung zum Ausstampfen finden kann. Das ganze Ofenfutter würde durch und durch zerreißen. Anders verhält sich die reine Kieselsäure — der Quarz — im Feuer. Quarz schwindet nicht, sondern dehnt sich im Feuer sogar aus. Experimentell wurde dies von E. Cramer bewiesen.

Er verwendete zu seinen Versuchen reinen Quarzsand von der chemischen Zusammensetzung:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	98,25
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,04
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,40

Dieser Sand wurde in Porzellankapseln gefüllt und dem stärksten Feuer des Gutbrandes für Berliner Hartporzellan ausgesetzt. Die Befehrerung des Ofens währte 20 bis 22 Stunden. Nach Beendigung des Brandes wurde eine Probe aus der Kapsel genommen, der Rest machte einen zweiten Brand durch u. s. w., so daß der letzte Rest zehnmal geglüht wurde. Das spec. Gewicht war nun

Anzahl der Brände	Specifisches Gewicht
0	2,662
1	2,593
2	2,551
3	2,523
4	2,522
5	2,501
6	2,489
7	2,468
8	2,435
9	2,417
10	2,398

Daraus folgt, daß der Quarz beim Glühen fortwährend sein specifisches Gewicht verringert, also wächst.

Daß die Länge der Glühung und nicht die Höhe derselben von Belang ist, zeigte E. Cramer dadurch, daß er eine neue Probe bis zum Schmelzpunkt des Thones von Niederpleis erhitzte und nur ein spec. Gewicht 2,548 erzielte. Um nun zu einer guten Ausstampfmasse zu kommen, verwendet man ein Gemenge von Kaolin und Quarzsand, welches die Eigenschaft haben muß, im Feuer nicht zu schwinden. Das Verhältniß von Kaolin und Quarz muß durch praktische Versuche ermittelt werden, wobei die Korngröße des Quarzes zu berücksichtigen ist.

Einige feldspatharme Rohkaoline scheinen das richtige Mischungsverhältniß von Natur aus zu besitzen. Es spielen aber einerseits die Frachtverhältnisse, andererseits aber das Geldinteresse

der Kaolingrubenbesitzer eine große Rolle, welche glauben, ihr Rohkaolin übertreffe alle anderen und müsse deshalb über Werth bezahlt werden.

Es sei ferner hier noch erwähnt, daß reiner Kaolin und reiner Quarz fast den gleichen Schmelzpunkt zeigen. Durch Versuche konnte kein wesentlicher Unterschied ermittelt werden, weshalb angenommen werden muß, daß beide hinsichtlich ihres Schmelzpunktes gleichwerthig sind. Eine Steinmasse, in der grobe Quarzkörner in reinem Kaolin eingelagert sind, zeigt den gleichen Schmelzpunkt wie die einzelnen Materialien. Anders ist es jedoch, wenn der Quarz mehlflein dem Kaolin zugesetzt wird; alsdann wird der Schmelzpunkt erheblich herabgedrückt. Dr. Hecht stellte durch Versuche fest, daß die leicht schmelzbarste Mischung aus 1 Gew.-Th. Kaolin und 2 Gew.-Th. Quarz besteht.

Von nicht zu unterschätzendem Werthe ist jedoch das chemische Verhalten des Ofenfuttermaterials. Da der Beschickung des Cupolofens stets Kalk zugegeben wird, so ist stets Gelegenheit zur Bildung von Kalksilicat geboten. Die Kalksilicate sind aber in der Hitze mehr oder weniger flüssig, je nach dem Gehalt an Kieselsäure oder Thonerde. Die hoch thonerdehaltigen sind im allgemeinen zähflüssiger. Strebt man dahin, daß die Schlacke, welche sich an der Ausfütterung bildet, recht zähflüssig ist, so erzielt man den besten Schutz für das darunterliegende feuerfeste Futter.

Leider wird oft übersehen, auch vom Verfasser des Artikels in Nr. 8 dieser Zeitschrift, daß eine dichte, nicht poröse, feuerfeste Masse dem Angriff durch stark basische Schlacke am ehesten und am längsten widersteht. Ein Beispiel dafür liefert uns die Glasindustrie. Hier verwendet man zu den Häfen, in welchen Alkalksilicate (Glas) geschmolzen werden, relativ leichtschmelzende Thone, die aber steinzeugartig dicht werden. Die dichten Scherben bieten den leicht schmelzbar machenden Basen, Kalk und Alkali, eine geringe Oberfläche, welche nur langsam abgezehrt wird. Bei Verwendung von hochfeuerfesten Kaolinen, welche selbst bei hohen Temperaturen noch porös bleiben, durchdringt das leichtflüssige Silicat den ganzen Scherben und frisst ihn sozusagen auf, indem das Thonerdesilicat sich in dem Kalksilicat löst. Um dieses deutlicher zu machen, sei ein sehr charakteristisches Beispiel aus dem alltäglichen Leben angeführt. Wenn ein Stück Candiszucker, Krystallzucker und gleich großes Stück sogenannten Hutzuckers zusammen in ein Glas Wasser geworfen werden, so zeigt sich deutlich, daß der Hutzucker, welcher aus kleinen zusammengekitteten Kryställchen besteht, sofort vom Wasser durchdrungen wird, während der Candiszucker, welcher aus einem einzigen festen Krystall besteht, fast keine Veränderung zeigt. Nach einer Minute ist der Hutzucker zerfallen, weil das Wasser den kittenden



Zucker löste, und die einzelnen Kryställchen bieten dem Lösungsmittel die denkbar grösste Oberfläche, wodurch die Lösung des Hutzuckers in kürzester Zeit erfolgt, während der Candiszucker dem Wasser lange Zeit widersteht. Ganz die analogen Verhältnisse walten ob bei Verwendung von porösen und dichten feuerfesten Materialien für Oefen, in denen der Einfluß der

Schlacke eine große Rolle spielt. Es müßte eine dankenswerthe Aufgabe sein, in Gemeinschaft mit einem Thontechniker die Bedingungen festzulegen, welche feuerfeste Materialien erfüllen sollen, um ein gutes Material für einzelne Ofengattungen abzugeben.

Chemisches Laboratorium

Berlin N.W.

für Thonindustrie

Kruppstraße 6. Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer.

## Der neue Waarenbezeichnungsschutz.

Nachdem Reichstag und Bundesrath zu dem neuen Gesetz über den Schutz der Waarenbezeichnungen ihre Zustimmung gegeben haben, ist das letztere veröffentlicht worden. Es werden bereits von den zuständigen Behörden die Vorbereitungen getroffen, um zum 1. October d. J., mit welchem Zeitpunkt die Umgestaltung des Markenschutzwesens vor sich gehen soll, sämtliche Schwierigkeiten der Ausführung überwunden zu haben. Der Bundesrath ist im Gesetze verpflichtet, Ausführungsvorschriften sowohl über die Zusammensetzung der nothwendig gewordenen neuen Abtheilung im Patentamt wie über das Verfahren vor dem letzteren zu treffen. Im Patentamt selbst ist die Organisation der neuen Abtheilung nothwendig. Beide Arbeiten werden so gefördert, daß sie sicherlich mit Eintritt des Herbstes des laufenden Jahres vollendet sein werden, so daß am 1. October Alles so weit vorbereitet ist, daß das neue Gesetz ohne jede Störung in Kraft treten kann.

Damit wäre die behördliche Seite der Angelegenheit erledigt. Es kommt nun darauf an, daß die Interessentkreise, auch in der Stahl- und Eisenindustrie, genau über die Neuerungen unterrichtet werden, welche ihnen auf dem Gebiete des Waarenzeichenwesens das neue Gesetz vom 1. October ab bringen wird. Wir haben schon früher auf Einzelheiten hingewiesen zu einer Zeit, als es sich noch um eine *lex ferenda* handelte. Bei der schließlichen Gestaltung des Gesetzes selbst hat sich doch Manches geändert, und es ist jedenfalls angebracht, auf Einzelheiten hinzuweisen, welche den Interessentkreisen von Nutzen sein könnten.

Zunächst interessirt die Frage, welche Veränderungen sich vom 1. October ab in Bezug auf dem Umfang der Anmelder und der Anmeldungen ergeben werden. Nach dem Markenschutzgesetz vom Jahre 1874 waren zu Anmeldungen von Waarenzeichen nur diejenigen Firmen berechtigt, welche in das Firmenregister eingetragen waren. Der Kreis der zur Anmeldung berechtigten Personen erweitert sich nunmehr auf jede handlungsfähige Person. Es werden

also auch Landwirthe, Handwerker u. s. w. von dem Waarenzeichenschutz Gebrauch machen können. Auch die Waarenzeichen werden eine mannigfaltigere Gestalt erhalten können. Es ist beispielsweise festgestellt, daß bloße Namen in die Zeichenrolle eingetragen werden können, ja es ist auch principiell nicht ausgeschlossen, den Namen einer Firma allein oder in Verbindung mit anderen Worten als Marken zur Eintragung zuzulassen. Was ferner die Ausstattung betrifft, so werden auch Etiketts den Schutz der Waarenzeichen erhalten können, wenn sie in die Zeichenrolle eingetragen werden. Seitens der Interessenten wird in dieser Beziehung Werth auf die Eintragung gelegt werden, wenn das Etikett für den Geschäftsbetrieb von Bedeutung geworden ist. Nur die Form der Verpackung kann nicht als Waarenzeichen angemeldet werden. Hier wird es sich empfehlen, wenn darauf Werth gelegt wird, den Gebrauchsmusterschutz nachzusuchen. Des Weiteren wird sich der Kreis der Waaren, für welche Marken eingetragen werden können, erweitern. So wird es nach dem neuen Gesetz zulässig sein, auch beispielsweise für lebende Thiere Brandzeichen in die Zeichenrolle eintragen zu lassen. Es wird das namentlich für Landwirthe und für Viehzüchter von Bedeutung sein.

Sodann wird sich den Interessenten die Frage aufdrängen, welche Zeichen das Patentamt allgemein annehmen und welche es zurückweisen muß. Zunächst darf in dieser Beziehung darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Anmeldung eines Waarenzeichens zum Zweck der Benutzung für mehrere Geschäftsbetriebe nicht zulässig sein wird. Selbstverständlich steht dabei privaten Vereinbarungen, nach welchen das für Einen eingetragene Waarenzeichen auch von Anderen für dieselbe Waare benutzt werden kann, nichts im Wege. Dagegen ist die weitere Eintragung eines bereits in die Zeichenrolle aufgenommenen Zeichens für einen Zweiten, Dritten u. s. w. zur Benutzung als Kennzeichen für dieselbe Waare zulässig, wenn der Erstberechtigte keinen Widerspruch erhebt. Der Grundsatz, daß



ein Zeichen überhaupt nur einmal eintragungsfähig sei, und daß es demnach für alle Waaren als geschützt gelte, ist nicht in das Gesetz aufgenommen. Es braucht das auch durchaus nicht bedauert zu werden. Denn eine Collision kann thatsächlich nicht vorkommen, wenn beispielsweise für so verschiedene Waaren, wie Stahlwaaren und keramische Erzeugnisse oder Brauproducte, gleiche Zeichen gewählt werden. Natürlich wird hierbei auch viel auf die künftige Haltung des Patentamts ankommen. Es ist jedoch schon regierungsseitig erklärt, daß bei der Prüfung der Eintragungsfähigkeit eines neuangemeldeten Zeichens der Kreis der Waaren, auf welche sich die frühere Eintragung eines übereinstimmenden Zeichens bezieht, nicht zu eng begrenzt werden dürfte. Ein für lackirte Blechwaaren, Eimer u. s. w. geschütztes Zeichen soll beispielsweise nicht zu Gunsten eines andern für äußerlich ganz ähnliche oder gleich aussehende lackirte Eimer u. s. w. aus Papier eingetragen werden. Das Patentamt dürfte auch hier die Praxis anwenden, jedesmal das Urtheil danach zu fällen, ob die Möglichkeit einer Verwechslung oder Täuschung im Verkehr vorliegt. Die allgemeinen Ausdrücke, wie kleine Eisenwaaren, Kurzwaaren oder gar Waaren aller Art werden künftig bei der Anmeldung nicht zugelassen werden. Jedenfalls kann man nach den Erfahrungen, welche auf dem Gebiete des Musterschutzes mit dem Patentamt gemacht sind, wohl sicher sein, daß das Patentamt im Zweifelsfalle stets auf Zurückweisung erkennen wird.

Wie wird sich nun das Verfahren des Patentamts regeln, wenn ein Zeichen zur Anmeldung kommt? Im großen und ganzen hat man es in dieser Frage bei dem ursprünglich gehegten Plane auch im Gesetze belassen. Wenn also das Patentamt eine Uebereinstimmung constatirt, so macht es dem Inhaber des alten Zeichens hiervon Mittheilung. Erhebt dieser nicht innerhalb eines Monats Widerspruch, so wird das Zeichen eingetragen, im andern Falle entscheidet das Patentamt, ob die Zeichen übereinstimmen. Wird die Uebereinstimmung verneint, so wird das neuangemeldete Zeichen eingetragen, andernfalls wird die Eintragung versagt. Jedoch ist mit dem Beschlusse des Patentamts die Angelegenheit nicht endgültig geregelt. Glaubt der Anmelder eines Zeichens, daß ihm trotz der Entscheidung des Patentamts ein Anspruch auf Eintragung zusteht, so kann er diesen im Wege der Klage vor den öffentlichen Gerichten erstreiten. Er wird es nur in den meisten Fällen nicht, und darin liegt ein großer Vorzug dieser Neuerung. Allerdings soll das Patentamt nicht erst, wenn eine Anmeldung ihm vorgelegt wird, sich mit Erhebungen und Untersuchungen aufhalten, sondern es soll auf den Anblick hin entscheiden. Aber die praktischen Erfahrungen, die dem

Patentamt zur Seite stehen, werden sicherlich von den meisten Seiten gewürdigt werden, und Diejenigen, welche trotzdem ein Recht verfechten zu sollen glauben, werden dies ja immer vor den Gerichten können, die dann ihrerseits eingehende Untersuchungen und Erhebungen über die beiden in Frage stehenden Zeichen veranlassen müssen. Wenn dem Patentamt eine gleiche Untersuchung nicht vorgeschrieben ist, so ist dies mit großem Vorbedacht geschehen. Denn ein solches verlängertes Prüfungsverfahren würde große Umständlichkeiten und eine geraume Zeitdauer erfordern. Hätte man beispielsweise das Verfahren so eingerichtet, wie das Patenterteilungsverfahren gestaltet ist, so würde man nicht weniger als sieben Monate durchschnittlich brauchen, um die Entscheidung über eine Eintragung in die Zeichenrolle herbeizuführen. Das würde Schwierigkeiten für den Verkehr mit sich bringen, welche gar nicht im Verhältniß zu der Natur des Markenschutzes stehen. Die Prüfung, welche das Patentamt vornimmt, bezieht sich übrigens nicht bloß auf die etwaige Uebereinstimmung zweier Zeichen, sondern auch auf die Uebereinstimmung und Gleichartigkeit der Waaren, zu deren Kennzeichnung die Zeichen benutzt werden oder werden sollen. Im übrigen kann der bereits als zulässig erwähnte Rechtsstreit, wenn die Uebereinstimmung der Zeichen und der zu kennzeichnenden Waaren anerkannt wird, auch ohne vorherige Anrufung des Patentamts anhängig gemacht werden.

Auch bei der Löschung der Zeichen ist Manches zu beachten. So ist während der Verhandlungen über das in Rede stehende Gesetz regierungsseitig erklärt worden, daß ein Lösungsgrund in dem betreffenden Falle nur dann gegeben sein soll, wenn der Geschäftsbetrieb überhaupt aufhört, oder wenn eine Trennung in der Inhaberschaft des Geschäftsbetriebs und des Waarenzeichens eintritt. Wenn also der eingetragene Inhaber stirbt oder durch besondere Umstände an der persönlichen Fortsetzung des Betriebes verhindert ist, so genügt diese Fortsetzung durch den Erben oder sonstigen Rechtsnachfolger, um die Löschung auszuschließen. Besonders wurde ferner betont, daß ein Dritter die Löschung eines Waarenzeichens nicht schon dann beantragen könne, wenn ein Widerstreit des Inhalts des Waarenzeichens mit den thatsächlichen Verhältnissen vorliegt, sondern erst dann, wenn dabei auch die Gefahr einer Täuschung möglich ist.

Wie wir schon in früheren Aufsätzen hervorgehoben haben, war ein Hauptmifsstand des bisherigen Gesetzes der, daß die Gerichte durch den Wortlaut der betreffenden Bestimmung dazu verführt wurden, Nachahmungen unbestraft zu lassen, wenn sie nur eine kenntliche Abänderung aufwiesen. Dieser Praxis der Gerichte ist



für die Zukunft vorgebeugt. Es ist nunmehr eine Fassung der betreffenden Bestimmung gewählt, welche unzweifelhaft feststellt, daß sämtliche Vorschriften des neuen Gesetzes sich nicht nur auf genau gleiche Zeichen, Namen u. s. w. beziehen, sondern auch auf ähnliche Zeichen, Namen u. s. w., d. h. auf solche, welche im Verkehr der Gefahr der Verwechslung unterliegen. Regierungsseitig ist noch besonders in den Verhandlungen betont, daß auch die theilweise Anwendung eines Waarenzeichens oder die Anwendung eines eingetragenen Zeichens mit Zusätzen die Aehnlichkeit und die Gefahr einer Verwechslung mit sich bringen kann. Man hat sogar, um dem etwa möglichen Mißverständniß zu begegnen, als ob die Bestimmungen des Gesetzes nur Anwendung finden sollen, wenn ein geschütztes Zeichen abgeändert nachgeahmt

wird, in die betreffende Bestimmung nicht das Wort „Abänderung“, sondern „Abweichung“ hineingebracht, damit völlig klar ist, daß der Schutz immer dann eintreten soll, wenn die Gefahr der Verwechslung vorliegt. Mit dieser Abänderung kann man sich einverstanden erklären. Die Gerichte haben nunmehr eine Directive, wobei Mißstände, wie die früher gerügten, unmöglich sind.

Es bleibt nur noch übrig, darauf aufmerksam zu machen, daß für diejenigen Marken, welche nach dem Gesetz vom Jahre 1874 geschützt sind, eine Uebergangszeit geschaffen werden soll. Bis zum 1. October 1898 finden auf diese Marken die Bestimmungen des alten Gesetzes Anwendung. Bis dann müssen sie in die neue Zeichenrolle beim Patentamt eingetragen sein, oder der bis dahin ihnen gewährte Schutz erlischt. *R. Krause.*

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

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

28. Mai 1894. Kl. 7, J 3280. Platinen und Blech-Glühofen. Johannes Immel in Geisweid, Kreis Siegen.

Kl. 7, P 6788. Verfahren und Vorrichtung zum stellenweisen Härten von Stahldraht (für die Kratzenzähne-Fabrication). John Platt in London.

Kl. 24, Sch 9606. Verfahren zur Herstellung eines Gemisches von staubförmiger Kohle und Luft für Feuerungen. Constanz Schmitz in Berlin.

Kl. 49, L 8396. Maschine zum Biegen von Metallstäben, Röhren, Profileisen u. dergl.; Zusatz zum Patente Nr. 65455. François Auguste Piat, Dr. jur., in Paris.

31. Mai. Kl. 24, D 5915. Flammofen mit darunter befindlichem Recuperatorsystem. August Dauber in Bochum.

Kl. 31, S 7714. Stampfmaschine zur Herstellung von Röhren und Kernen. Job. Shepherd in Lower-Bredbury bei Stockport.

Kl. 31, S 7728. Formmaterial für Metallgufs. John Josef Charles Smith in Passaic, New-Yersey, V.St.A.

Kl. 49, B 15804. Walzwerks-Kupplung. Bruno Babel in Bergeborbeck (Rheinland).

Kl. 49, H 13710. Vorrichtung zum Auswalzen, Glätten und Kalibrieren von nahtlosen Röhren. Paul Hesse in Iserlohn.

Kl. 49, J 3173. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung doppelwandiger Röhre aus preßbarem Material. Firma Jung & Lindig in Freiberg i. S.

4. Juni 1894. Kl. 18, B 15983. Puddelofen-Anlage zum Verarbeiten von dem Hochofen entnommenem flüssigen Roheisen; Zusatz zum Patente Nr. 68265. Emile Bonehill in Marchienne.

Kl. 20, B 15279. Seilklemme für Förderwagen. F. Baumann in Schwientochlowitz.

Kl. 24, A 3650. Flammofen mit zweiseitiger Gas- und Luftzuführung. Aachener Thonwerke, Actiengesellschaft in Forst bei Aachen.

Kl. 40, M 10447. Verfahren zur Entschwefelung von Schwefelnickel oder Rohnickel bezw. Kobalt. Pierre Manhes und die Société Anonyme de Metallurgie du Cuivre (Procédés Pr. Manhes) in Lyon.

Kl. 49, G 8578. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung kalibrierter Ketten. Heinrich Görke in Grüne bei Iserlohn.

7. Juni 1894. Kl. 1, B 15274. Entwässerung von Kohlen u. s. w. Carl Berger in Steele a. d. Ruhr.

Kl. 24, H 14323. Warmluftzuführung für Wechselfeuerungen. Wilhelm Herbert in Waldenburg i. Schl.

11. Juni 1894: Kl. 31, K 11578. Sandform für Metallgufs. Gebrüder Kuhlmann in Grüne bei Iserlohn i. W.

Kl. 40, L 8315. Zink-Destillirofen. Leo Lynen in London.

Kl. 40, L 8798. Elektrolytisches Verfahren; Zusatz zum Patent Nr. 74530. Farnham Maxweil Lyte in London.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

28. Mai 1894. Kl. 1, Nr. 25676. Rundes Pochwerk, dessen Pochstempel durch Schraubenflächen angehoben und gedreht werden und dessen Pochcyliner eine gemeinsame centrale Staubabführung besitzen. Hans Lutz in Nürnberg.

4. Juni 1894. Kl. 7, Nr. 25533. Vorrichtung zum Ueberziehen von Eisendraht mit Blech, gekennzeichnet durch eine Druckrolle und einen Zapfen im Ziehheisen. Wilhelm Bachtenkirek in Iserlohn.

Kl. 10, Nr. 25876. Ausführungsform des Schwelofens nach Patent Nr. 70010 mit an je einen Verdichtungsapparat angeschlossenem Ableitungsrohr für Wasser- und Theerdämpfe. Internationale Gesellschaft für Torfverwerthung in Oldenburg i. Gr.

Kl. 19, Nr. 25886. Zange zum Ausziehen von Schienennägeln mit zwei Klauen und einem Aufsatzschuh. Richard Lüders in Görlitz.

Kl. 31, Nr. 25844. Apparat zum Formen des inneren Kernes zur Herstellung gußeiserner Töpfe von verschiedener Größe, wozu nur die aufgesetzte Kernform auszuwechseln ist. Radebeuler Gufs- und Emallirwerke, Gebr. Gebler in Radebeul.



Kl. 49, Nr. 25 867. Walzen mit konisch auslaufenden Formen zum Ausziehen von Draht. Raisch & Wölsner in Pforzheim.

11. Juni 1894: Kl. 19, Nr. 26 035. Schienenrücker mit fester Klinke und abnehmbarem Hebel. Richard Lüders in Görlitz.

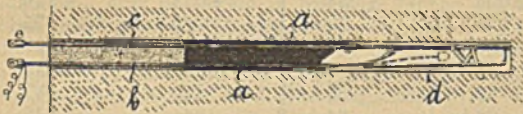
Kl. 19, Nr. 26 244. Kastenförmige, eiserne Querschelle mit drei Rippen, auf welchen die Schienen durch an der Mittelrippe gesicherte Schrauben und federnde Klauen befestigt werden. J. P. Warner in Decatur, Staat Michigan, V. St. A.

Kl. 49, Nr. 25 721. Schneidewerkzeug mit Hebelübersetzung und Stellschraube für starke Drähte, bei welchem die Geradeführung durch ein mit den Schneidbacken aus einem Stück gearbeitetes Zahnsegment bewirkt wird. Aug. Albert Becker, Fabricant in Remscheid.

Kl. 49, Nr. 26 094. Mehrfachmatrize zum gleichzeitigen Schmieden mehrerer Gegenstände, wie Messer mit Klingen und Heften und dergl. aus einem Stück. Ernst Hammesfahr, Fabricant, in Solingen-Foche.

Deutsche Reichspatente.

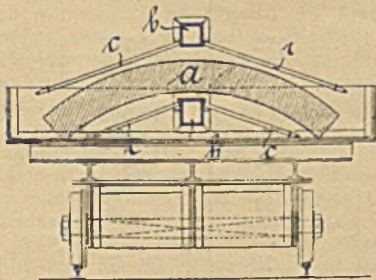
Kl. 5, Nr. 74 707, vom 7. Juli 1893. J. McCoy in Little Lever bei Bolton-le-Mors (Lancaster) und A. Deane in Black-Moss (Radcliffe, England). *Einrichtung zur Verhinderung des Austritts der Explosionsflamme aus Bohrlöchern.*



Durch die Keile *a* gehen zwei Rohre *b c*, von welchen das eine (*b*) die elektrischen Leitungsdrähte für die Sprengpatrone *d* enthält und zum Austritt der um die Sprengpatrone *d* befindlichen Luft dient, während durch das andere (*c*) Wasser in das Bohrloch gepumpt wird, so daß die Patrone *d* vollständig von Wasser umgeben wird. Letzteres soll bei der Explosion ein Heraus schlagen der Flamme aus dem Bohrloch verhindern.

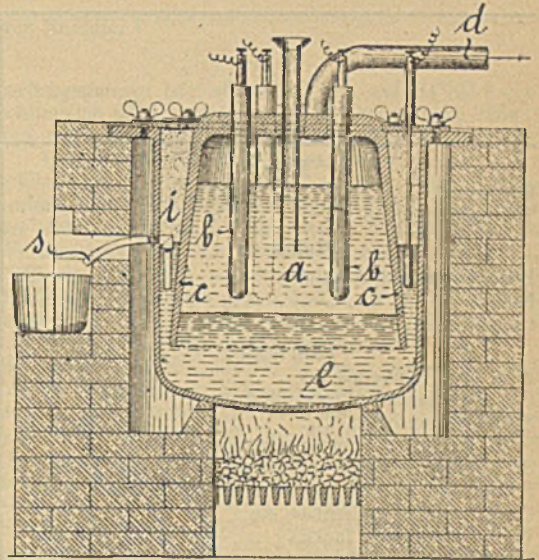
Kl. 18, Nr. 74 566, vom 16. März 1893. Tolmée John Tresidder in Sheffield (England). *Brauseapparat zum Härten von Panzerplatten.*

Um beliebige Theile der Panzerplatte *a* bespritzen zu können, sind die Hauptzuleitungsrohre *b* für das Spritzwasser aus einzelnen, leicht auswechselbaren

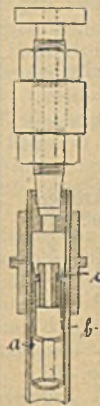


Längen zusammengesetzt, so daß je nach Bedarf statt eines Rohrtheils *b* mit Spritzrohren *c*, ein Rohrtheil *b* ohne diese, oder zwischen zwei Rohrtheilen *b* Hemmscheiben eingeschaltet werden können. Auch sind die Spritzrohre *c* durch Stöpsel verschließbar.

Kl. 40, Nr. 74 530, vom 27. Juni 1893. J. Farnham Maxwell Lyte in London. *Verfahren und Vorrichtung zur Elektrolyse unter Benutzung glockenförmiger Zersetzungszellen.*



Die Elektrolyse des flüssigen (Blei-)Chlorids *a* geht zwischen den Kohlenelektroden *b* nur innerhalb der Thonglocke *c* vor sich, deren unterer Rand in das flüssige Blei *e* eintaucht; das sich bildende Chlor wird durch das Rohr *d* abgeführt. Der obere Theil der Glocke *c* wird von Sand *i* umgeben, welcher eine Wärmeausstrahlung des durch Rohr *s* abfließenden Bleies verhindert.



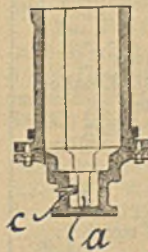
Kl. 5, Nr. 74 833, vom 8. Sept. 1893. Felix Jules Grégoire Fromholt in Paris. *Drehbohrmaschine mit hydraulischem Vorschub.*

Der Diamantbohrer sitzt an dem Rohr *a*, welches mittelst Keil und Nuth im Rohr *b* geführt und gegen dieses durch einen Kolben *c* abgedichtet ist. Auf diesen wirkt hydraulischer Druck, so daß durch denselben das Bohrrohr *a* während seiner Drehung durch das Rohr *b* vorgeschoben wird. Die Drehung von *b* erfolgt zweckmäßig durch einen auf demselben angeordneten Elektromotor.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 504 322. H. A. Brustlein in Unieux (Frankreich). *Blockform.*

Um den Block mit einem das Fassen desselben mittels der Zange erleichternden Zapfen zu versehen, ist der Fuß der Form mit einer entsprechenden Höhlung *a* versehen. In dieselbe ragt der Keil *c* hinein, welcher von außen mittelst eines Stiftes festgehalten wird. Letzterer wird nach dem Vollgießen der Form herausgezogen, so daß der Block mit dem Keil *c* aus der Form entfernt werden kann. Sodann wird der Keil *c* aus dem Block herausgeschlagen.





## Statistisches.

### Deutschlands Ein- und Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1. Januar bis 30. April		1. Januar bis 30. April	
	1893	1894	1893	1894
	t	t	t	t
<b>Erze:</b>				
Eisenerze . . . . .	435 866	501 473	785 103	814 326
Thomasschlacken . . . . .	18 322	22 980	14 981	19 118
<b>Roheisen:</b>				
Brucheisen und Abfälle . . . . .	3 301	1 596	16 675	27 857
Roheisen . . . . .	55 239	50 371	32 675	55 684
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke . . . . .	181	186	20 035	12 967
<b>Fabricate:</b>				
Eck- und Winkeleisen . . . . .	31	42	29 508	37 791
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. . . . .	12	95	9 279	12 897
Eisenbahnschienen . . . . .	2 352	2 620	27 050	36 407
Radkranz- und Pflugschaareneisen . . . . .	3	2	51	33
Schmiedbares Eisen in Stäben . . . . .	5 321	5 293	75 583	86 201
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, rohe	927	1 288	21 083	24 475
Desgl. polirte, gefirnfiste etc. . . . .	25	13	631	864
Weißblech, auch lackirt. . . . .	386	644	111	62
Eisendraht, auch façonnirt, nicht verkupfert . . . . .	1 460	1 512	30 928	38 977
Desgl. verkupfert, verzinnt etc. . . . .	96	92	28 003	30 385
<b>Ganz grobe Eisenwaaren:</b>				
Geschosse aus Eisengufs . . . . .	—	—	10	40
Andere Eisengufswaaren . . . . .	2 006	1 054	4 054	4 156
Ambosse, Bolzen . . . . .	75	73	725	875
Anker, ganz grobe Ketten . . . . .	357	477	158	157
Brücken und Brückenbestandtheile . . . . .	32	—	1 497	1 740
Drahtseile . . . . .	52	36	551	537
Eisen, zugroben Maschinentheilen etc. vorgeschmied.	26	34	364	512
Federn, Achsen etc. zu Eisenbahnwagen . . . . .	296	191	11 423	7 807
Kanonenrohre . . . . .	—	87	378	633
Röhren, geschmiedete, gewalzte etc. . . . .	621	423	6 390	8 511
<b>Grobe Eisenwaaren:</b>				
Nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge .	2 338	2 797	29 673	32 607
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht abgeschliffen	0	—	754	1 517
Drahtstifte, abgeschliffen . . . . .	11	84	18 035	18 174
Geschosse, abgeschliffen ohne Bleimäntel . . . . .	0	3	6	1
Schrauben, Schraubbolzen . . . . .	104	88	743	613
<b>Feine Eisenwaaren:</b>				
Aus Gufs- oder Schmiedeisen . . . . .	514	524	4 695	4 621
Spielzeug . . . . .	7	8	185	232
Kriegsgewehre . . . . .	1	1	429	158
Jagd- und Luxusgewehre . . . . .	86	36	36	29
Nähnadeln, Nähmaschinennadeln . . . . .	3	4	283	361
Schreibfedern aus Stahl . . . . .	38	39	10	9
Uhrfournituren . . . . .	13	14	93	119
<b>Maschinen:</b>				
Locomotiven und Locomobilen . . . . .	405	575	1 727	1 484
Dampfkessel, geschmiedete, eiserne . . . . .	43	129	561	553
Maschinen, überwiegend aus Holz . . . . .	482	501	449	507
„ „ „ Gufseisen . . . . .	7 286	11 011	19 502	25 594
„ „ „ Schmiedeisen . . . . .	631	912	3 799	4 267
„ „ „ and. unedl. Metallen . . . . .	163	91	212	166
Nähmaschinen, überwiegend aus Gufseisen . . . . .	1 083	907	2 363	2 393
„ „ „ Schmiedeisen . . . . .	7	7	3	2
<b>Andere Fabricate:</b>				
Kratzen und Kratzenbeschläge . . . . .	48	72	53	64
Eisenbahnfahrzeuge:				
ohne Leder- etc. Arbeit, je unter 1000 M werth	—	—	920	1 179
über 1000 „ „ „	—	41	160	79
mit Leder- etc. Arbeit . . . . .	—	—	8	6
Andere Wagen und Schlitten . . . . .	58	67	43	41
Zus., ohne Erze, doch einschl. Instrum. u. Apparate t	86 988	84 624	406 645	488 170



## Die Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1893.

(Herausgegeben vom „Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein“.)

(Schluß aus voriger Nummer.)

Der Betrieb von Holzkohlenhochöfen, wie der an anderer Stelle noch zu erwähnende sogen. „Frischhüttenbetrieb“ entbehrt heute im continentalen Europa mit Ausnahme von Rußland und ähnlich situirten Ländern der Bedeutung fast durchaus. Von den vielen, während der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts noch mit Holzkohlen in Oberschlesien betriebenen Hochöfen sind es seit Jahren nur noch die drei der beiden Werke zu Bruscheck und Wziesko (Besitzer Prinz Friedrich Wilhelm zu Hohenlohe-Ingelfingen und Rittergutsbesitzer Gollneck), welche dank den großen Waldbeständen entlang der Grenze gegen Russisch-Polen kürzere oder längere Hüttenreisen aufnehmen können. Im Berichtsjahre wie im Jahre vorher war nur einer der beiden Wziesko-Oefen und auch dieser, wie 1892, nur während 30 $\frac{1}{2}$  Wochen im Feuer; er verschmolz unter Verbrauch von 1054 t Holzkohlen 667 t ausländische (schwedische?) Magnetite in Gattirung mit 1852 t oberschlesischer Thoneisensteine unter Zuschlag von 228 t Kalksteinen zu 703 t Gießereiroheisen, von denen und vom vorjährigen Bestande 802 t zum Verkauf gelangten. Erzverbrauch und Erfolg decken sich in beiden Jahren fast ebenso vollständig, wie die Wochenzahl des Betriebes, nur allein daran ist ein Unterschied festzustellen, daß heuer die in früheren Jahren mitverblasenen Russenerze (Thoneisensteine) vielleicht infolge der gespannten Bezugsverhältnisse (Zollkrieg) durch ausländische Magnetiteisensteine ersetzt wurden. Der Aufgang an haltigen und Zuschlagsmaterialien war um etwas geringer als im Vorjahre; es wurden verbraucht zur Tonne Production 358 t (3,72 t) Erze, 0,3 t (0,4 t) Kalksteine und 1,50 t (1,50 t) Holzkohlen. Die nahezu ganz gleiche Production wie im vorhergehenden Jahre, 703 t gegen 700 t, ist zum gleichen Werthe — 70 000  $\mathcal{M}$  — wie 1892 zur Anschreibung gelangt; an ihrer Erzeugung waren 15 Personen mitwirkend, welche 5019  $\mathcal{M}$  ins Verdienen brachten. Der Tonnenverkaufspreis schwankte zwischen 10,60 und 11,20  $\mathcal{M}$  für graues und betrug 10  $\mathcal{M}$  für weißes Gießereiroheisen.

Die Motorenausrüstung beider obengenannten Werke bestand wie bisher in einer 15pferdigen Dampfmaschine und drei Wasserkraften von zusammen 32 HP.

Die an Bestandzahl nicht veränderten 25 Eisengießereien Oberschlesiens hatten während des Berichtsjahrs von ihren 51 Cupol-, 11 Flamm- und 6 Martinöfen 37, 9 bzw. 4 im Betriebe; 1893 waren statistisch verzeichnet 53 Cupol-, 14 Flamm- und 6 Martinöfen, bzw. 38, 10 und 3. Die Zahl der dabei thätigen Motoren wird mit eigenen 31 Dampfmaschinen, gegen im Vorjahre um 1 Maschine vermehrt, aber um 36 HP entkräftet, angegeben; zu ihnen treten noch 6 Gebläsemaschinen zugehöriger Hochofenwerke und 7 Wasserkraften mit 31 HP. Das statistisch ohne Motor angemeldete Werk benutzt, wie in früheren Jahren an dieser Stelle vermerkt, einen Herberths-Ofen, der ohne Gebläse arbeitet, was auch noch bei zwei anderen Werken der Fall sein dürfte. Arbeiterzahl und Lohnbetrag bei den Eisengießereien haben sich im Berichtsjahre, trotz ihrer eingangs dieses betonten wirthschaftlichen Mißlage, gegen die im Vorjahre gehoben; sie werden zu 1777 Personen und 1264 133  $\mathcal{M}$  (1692 bzw. 1 207 123  $\mathcal{M}$ ) angegeben, während der Geldwerth der Production, obwohl dieselbe die des vorhergehenden Jahres um 1013 t übersteigt, um 33 152  $\mathcal{M}$

zurückgegangen ist; sie belief sich auf 34 923 t einschließlich 8877 t Röhrengufs (33 909 t einschl. 7864 t) und wird bewerthet mit 4 840 929  $\mathcal{M}$  (4 874 081  $\mathcal{M}$ ).

Der durchschnittliche Tonnenwerth der oberschlesischen Gießereiprodukte ist seit 1890 ständig gesunken und liegt heute mit 138,64  $\mathcal{M}$  zwischen denen der Jahre 1888 und 1889; nach den statistischen Werthsummen für Eisen- und Stahlgufs berechnet, stellt er sich dar als 132,46  $\mathcal{M}$  für erstere und 242,08  $\mathcal{M}$  für letztere gegen 136,37  $\mathcal{M}$  und 274,25  $\mathcal{M}$  in 1892.

Umgeschmolzen wurden an verschiedenen Roheisensorten 37 412 t (36 371 t), von denen 25 366 t (24 081 t) heimischer Erzeugung waren, 149 (207) aus dem übrigen Deutschland (von der Lahn?) stammten und außerdem 487 (569) aus England, 222 (426) aus Oesterreich, 35 (29) aus Schweden und 200 (200) unbekannt woher bezogen wurden. An Alt- und Bruch-eisen wurden als verbraucht 8920 t (8768 t) und an Ferrosilicium 851 (556)\* zur Statistik angemeldet; spanisches und ungarisches Roheisen (10 bzw. 20 t in 1892) wurde im Berichtsjahre nicht verarbeitet. An Stahl und Abfällen wurden 204 bzw. 972 t (349 bzw. 1082 t) eingeschmolzen.

An Brennmaterialien wurden in den Gießereien verbraucht 2106 t (1885 t) oberschlesischer Koks, 3977 t (4082 t) desgleichen auf Niederschlesien bezogen, 593 t (648 t) aus Oesterreich und 5358 t (4722 t) Steinkohlen zum Schmelzen; neben diesen 12 999 t (12 077 t) Steinkohlen, Holzkohlen und Koks zur Dampferzeugung, beim Formen, zum Wärmen und Beleuchten.

Aus vorstehenden Zahlen ergeben sich als zur Erzeugung einer Tonne Gufswaaren verbraucht 1,0712 t (10,699 t) Roheisen, Alteisen u. s. w., 0,344 t (0,3341 t) Schmelzbrennmaterial und 0,3719 t Kohlen u. s. w. zur Dampferzeugung und Formerei.

Etwa der dritte Theil der gesammten Gufswaaren-erzeugung wurde in den zugehörigen eigenen Werken verbraucht bzw. weiter verarbeitet, 22 949 t Graugufs nebst 1494 t Stahlgufs empfangen fremde Abnehmer, während nahezu ein gleicher Bestand wie im Vorjahre — 6633 t gegen 6722 t — auf den Lagern verblieb.

Die vorliegende Statistik beschäftigt sich mit den gleichen 19 Werken wie im vorhergehenden Jahre, in denen in Oberschlesien Walzwerksbetrieb für Stahl und Eisen umgeht. Als Betriebsvorrichtungen für die Schweißseisenerzeugung werden in ihnen als vorhanden verzeichnet 254 (248) Puddel-, 118 (118) Schweiß-, 20 (20) Glüh-, 6 (6) Schrott-, 14 (8, 6) Wärm-, Flamm-, 3 (1) Roll-, 2 (—) Ziegel- und 3 (—) Kastenglühöfen, 54 (54) Dampfmaschinen und 4 (2) Pressen.

Zur Flußeisenherstellung bediente man sich in 6 Werken 8 (8) Cupolöfen, 1 (1) Bessemer- und 5 (5) Thomasconverter, 15 (17) basisch. und 2 (2) sauer zugestellter Martinöfen, 55 (55) Schweißflamm-, 33 (32) Glüh-, 7 (8) Roll-, 7 (4) Wärm-, 2 (2) Dolomitbrennöfen, 1 (1) Spiegeleisenschmelzofen, 18 (14) Dampfhämmer, 1 (1) Presse. An Walzwerken waren für beide Werksarten zur Verfügung 77 (78), von denen 12 (12) für Rohschienen, 22 (22) für Grob-

\* Hierunter 784 t Reineisen (gefertes?), 15 t englisches Ferromangan und 52 t Ferrosilicium, wovon 14 t aus England und 6 t aus Oesterreich importirt wurden.



20 (24) für Feineisen, 6 (5) für Grob-, 10 (10) für Feinblech, 1 (1) für Schienen, 1 (1) für Schienen und Grobeisen, 2 (1) für Bandagen, 1 (1) Universalwalzwerk, 1 (1) Blockstrecke und 1 (—) Kaltwalzwerk.

Die Motorenausrüstung der Schweißseisenwerke bestand in 272 (251) Dampfmaschinen mit 12 750 (12 659) HP und 2 (1) Gefällen mit 80 (55) HP, die der Flußmetallwerke in 120 (117) Dampfmaschinen mit 14 773 (13 041) HP, von denen 37 (77) mit 3709 (5062) HP bei der Herstellung von Halbzeug in Verwendung standen.

Die Zahl der bei diesen Werken beschäftigten Arbeiter stieg während des Berichtsjahres von 12 048 auf 12 318 Köpfe; die von den verschiedenen Altersklassen und Geschlechtern ins Verdienen gebrachten Löhne betragen 9 149 498 (9 041 707) *M.*, woraus der Statistiker Durchschnittslöhne im Jahresbetrage von 780,7 (790,4) *M.*, 253,2 (302,7) *M.* und 305,9 (313,3) *M.* berechnet.

Der Gesamtverbrauch an Materialien für Raffinierzwecke bestand in 429 563 t (418 640 t) Roheisen, 171 021 t (146 984 t) Material- u. s. w. Eisen, 2216 t (1149 t) Eisenerzen und 871 349 t (865 102 t) verschiedener Brennmaterialien.

Von vorstehend verzeichnetem Eisenmaterial entfielen für die Zwecke der Schweißseisenwerke und wurden bezogen: 281 142 t (278 950 t) ober-schlesisches Roheisen, 30 t (157 t) desgleichen aus dem übrigen Deutschland (meist für Versuche), 150 t (— t) aus Schweden und 110 t (— t) aus Steiermark, 19 881 t (24 925 t) Alteisen, Abfälle u. s. w., 43 099 t (29 436 t) Blöcke und 2018 t (4005 t) sonstiges Eisen (Blecheisen und Stahlknüppel). Die Flußmetallwerke verarbeiteten davon 144 404 t (135 875 t) ober-schlesisches Puddel-, Bessemer-, Thomas- und Martinroheisen und 930 t (402 t) Spiegeleisen, Ferro-mangan und Ferrosilicium, ebenfalls statistisch als von ober-schlesischer (?) Provenienz angegeben, 159 t (1044 t) Roheisen aus dem übrigen Deutschland (rheinisches, Siegener, westfälisches und thüringisches), sowie 1206 t (2212 t) ausländisches, in der Hauptsache aus Oesterreich bezogenes Roheisen. Die von den Flußmetallwerken zum Martinofenbetriebe verbrauchten Eisenerze wurden vorwiegend aus schwedischen Gruben (Grängesberg), in verschwindend kleinen Mengen auch von norwegischen und eigenen Förderungen bezogen.

Von dem oben summarisch angegebenen Brennmaterialverbrauche fallen 327 012 t (329 868 t) Steinkohlen auf den Puddelproceß, 106 375 t (81 553 t) dergleichen und 12 503 t (12 862 t) Koks u. s. w. auf den Wind- und Flammofenfrischproceß, den Rest desselben hatten die Walzwerksbetriebe zu tragen. Auffallend erscheint im Berichtsjahre der Umfang der für die Schmelzwerke der Converterhütten aus Oesterreich und Niederschlesien gemachten Koksbezüge — 5988 t gegen 4390 t im Vorjahre bei gleichzeitiger Abnahme der Verwendung einheimisch erzeugten Koks von 8472 t auf 6555 t bei der allgemein als gedrückt bezeichneten Lage der ober-schlesischen Koks-brennereien.

Die Erzeugung von Halbfabricaten zum Verkauf an andere — auch eigene Werke — bestand bei den Schweißseisenwerken in 11 300 t (9644 t) Knüppel, Riegel, Blecheisen, Blechabschnitten u. s. w., bei den Flußmetallwerken in 41 903 t, bestehend in:

915 t Blöcken aus Bessemer- und Thomasconvertern (Königshütte?)  
 3307 t (5424 t) Blöcken aus Thomasconvertern allein (Friedenshütte?)  
 10 239 t (9829 t) Blöcken aus basisch zugestellten Martinöfen,  
 1019 t (1237 t) Blöcken aus sauer zugestellten Martinöfen (Königshütte?)  
 1573 t (2211 t) Abfällen,  
 23 980 t (25 514 t) Knüppel und  
 — t (181 t) Blecheisen.

An Fertigfabricaten aus Schweißseisen und Flußmetall verzeichnet die Statistik dagegen 338 356 t, zerlegt in:

246 946 t (228 236 t) Grobeisen, Feineisen, Gruben-schienen u. s. w.,  
 18 789 t ( 23 150 t) Eisenbahnschienen,  
 6 963 t ( 3 963 t) Schwellen,  
 3 540 t ( 9 219 t) Laschen u. s. w.,  
 2 630 t ( 2 915 t) Bandagen,  
 453 t ( 394 t) Achsen,  
 31 218 t ( 30 702 t) Grobbleche,  
 26 870 t ( 21 408 t) Feinbleche,  
 718 t ( 373 t) Schmiedestücke,  
 229 t ( 246 t) Stahlfagongufs II. Schmelzung,

338 356 t (320 611 t) Summa der Fertigfabricate,  
 390 839 t (374 720 t) Summa aller zum Verkauf be-stimmter Halb- und Fertigfabricate.

Auch im Berichtsjahre giebt der Statistiker zur Illustration der Thätigkeit der ober-schlesischen Flußmetallwerke getrennt noch eine Specification ihrer Halbfabricate, die nicht ohne Interesse; die Summe derselben betrug 233 260 t (229 527 t) und sie be-standen in:

13 426 t ( — t) Blöcken aus Bessemerconvertern,  
 71 935 t (82 310 t) „ „ Thomasconvertern,  
 128 365 t (105 535 t) „ „ basisch zugestellten  
 Martinöfen,  
 1 019 t ( 1 237 t) „ „ sauer zugestellten  
 Martinöfen,  
 zusammen 214 745 t (189 082 t) Blöcke,  
 3 023 t ( 3 175 t) Abfälle,  
 26 166 t ( 27 516 t) Knüppel,  
 9 326 t ( 9 754 t) Blecheisen,

233 260 t (229 527 t) Gesamtsumme der Flußmetall-Halbfabricate.

Während im Jahre vorher in der sauer ausgefü-terten Birne überhaupt nicht mehr gefrischt wurde, hat der einzige derartig zugestellte Apparat in Ober-schlesien (Königshütte) im Berichtsjahre die Arbeit wieder aufgenommen und seinen Halbbrüdern, den beiden sauer zugestellten Martinöfen, noch einen Theil der Production abgenommen.

Die Abnahme der Erzeugung an basisch erzeugten Converterblöcken erklärt sich aus dem früher über das Geschäft in Hauptbahnmaterial Gesagten; über-raschen aber muß die fortgesetzt rapide Vergrößerung der Blockerzeugung im basischen Herdofen: dieselbe belief sich 1891 auf nur 82 651, stieg in 1892 schon auf 105 535 und erreichte im Berichtsjahre 128 365 t, das bedeutet Steigerung von Jahr zu Jahr um 27,9 und 21,6 gegenüber einem Rückgange der Erzeugung von Thomasblöcken um 33,7 bzw. 12,6 (?) %.

Der relative Brennmaterialaufgang bis einschließ-lich der Blockerzeugung berechnet sich auf 0,552,3 (0,499), der an Eisenmaterialien, abgesehen vom Eisen-erzverbrauche bei den Martinöfen, auf 1,1454 (1,2066); für die Fertigfabricate rechnen sich diese Zahlen von der Umschmelzung an zu 1,5230 bzw. 2,1225.

Den Geldwerth der Erzeugnisse der bisher be-handelten Raffinirwerke stellt der Statistiker zu 44 425 148 *M.* fest, um rund 288 000 *M.* gesteigert gegen die Ergebnisse im Vorjahre, um abgerundet 15 Mil-lionen Mark geringer als im Jahre 1890.

Der Geldwerth der Productionstone berechnet sich aus der vorher angegebenen Summe mit 113,66 gegen 117,79 *M.* in 1892, 124,32 *M.* in 1891 und 153,39 *M.* in 1890.

Als Artenwerthe ergeben sich für die in Schweiß-seisen erzeugte Tonne Halbfabricate 75,92 *M.*, für die in Flußmetall 88,94 *M.*, für die Fertigfabricate beider Betriebe gemeinschaftlich 118,72 *M.* gegen 123,28 *M.* und 131,28 *M.* in den beiden vorausgegangenen Jahren.

Der Absatz in Halbfabricaten ist für die Gesamtl-heit der oben behandelten Werke zu 50 898, der in



Fertigfabricaten zu 331049 t angegeben; im ganzen haben mithin 381947 t den Besitzer gewechselt. Der verbliebene Bestand wird mit 27518 t vermerkt, jedoch fast zur Hälfte nur vom Statistiker geschätzt.

Wie bereits seit Jahren beschäftigt die in der vorliegenden Statistik mit „Frischhüttenbetrieb“ bezeichnete Arbeit nur die Werksanlagen Karlshütte und Vossowska während 35 und 33 Wochen des Berichtsjahres; die Einrichtungen derselben bestanden unverändert in 4 Feuern und 5 Aufwerfhämmern; ebensoviel Wassergefälle (57 HP) unterhielten den Betrieb der Gebläse und Geschläge, wiewohl letztere 441 t Eisen und Stahl, bei Verbrauch von 201 t Holzkohlen und 94 t Steinkohlen ausgeschweift, zu 138 t Stabeisen, 94 t Schareisen und 1 t anderes (?) Eisen fortschmiedeten bezw. au-reckten.

Der bei diesen Betrieben an 15 Arbeiter gezahlte Gesamtlohn ist mit 4804 *M* angegeben, der Geldwerth der Erzeugung mit 44152 *M*, der Absatz im Laufe des Jahres mit 243 t und der am Jahreschlusse verbliebene Bestand mit 57 t.

Die Anzahl der statistisch behandelten ober-schlesischen Eisen- und Stahl-Manufacturwerke erscheint diesjährig um eine Nummer vergrößert: dem der Oberschlesischen Eisenindustrie gehörigen Drahtwerke Unterwerk, Oberwerk Ornonowitz und dem der Firma S. Huldschinsky & Söhne eigenen „Röhrenwalzwerke“ zu Gleiwitz hat sich ein Wettbewerbs-Röhrenwalzwerk der Bethlen-Falvahütte — Graf Guido Henckel-Donnersmarck — zugesellt. Ob nicht auch das der ersterwähnten Actiengesellschaft zugehörige Geschirrstanz- und Emailwerk „Silesia“ in diese Abtheilung der Statistik der Vollständigkeit halber aufzunehmen wäre, wird hiermit dem Statistiker zu erwägen anheimgegeben.

Zweifellos sind die Angaben der einzelnen Unternehmungen zu diesem Kapitel die unvollständigsten und am wenigsten verlässlichsten. Wenn auch gegen das Vorjahr die Betriebseinrichtungen und Betriebskräfte in etwa statistisch vermehrt erscheinen, so decken sich die darüber gemachten Angaben sicher ebensowenig mit der Wirklichkeit, wie die über Materialverbrauch u. s. w. und Production eingestellten. Da es sich bei den vorliegenden statistischen Aufzeichnungen nicht lediglich um Eisen und Stahl handelt, da dieselben vielmehr auch andere Metalle und deren Industrien umfassen, so wäre wohl auch der Bimetallbranche der Oberschlesischen Eisenindustrie-Actiengesellschaft, die, nach dem Jahresberichte derselben zu urtheilen, keineswegs der Bedeutung entbehrt, hier ein Plätzchen anzuweisen gewesen. Dies ist nicht geschehen; des Kupfers, Nickels u. s. w. ist beim Materialverbrauch derselben nicht gedacht. Auch in Bezug auf Production und Productionswerth, bei denen erhebliche Theile nur auf Schätzung beruhen, kann nicht ohne weiteres die Vollständigkeit anerkannt werden; beide sind entschieden unterschätzt. Die Abtheilung Draht-, Drahtstifte-, Nägel-, Ketten-, Springfedern- und Röhren-fabrication der Statistik ermagelt infolge dieser Unvollständigkeit und Unsicherheit jedes wirklichen Interesses, und unterbleiben aus diesem Grunde Vergleichung der registrierten Zahlen mit denen früherer statistischer Aufzeichnungen, wie auch deren Benutzung zu etwaigen Berechnungen.

Die unter dem Rubrum „Zinkhüttenbetrieb“ statistisch behandelten 23 Unternehmungen umfassen 22 als Zinkhütten und eine als Blenderöstanstalt bezeichnete Werke. Bei einem Jahresverbrauch von 170350 Muffeln besaßen die betreffenden 22 Rohhütten zusammen 77 (188) gewöhnliche, direct gestochte und 446 (316) mit Gas geheizte Oefen, von denen erstere 2768, letztere 15738 Muffeln räumten. In die Augen fallend erscheint der Wandel, welcher in den letzten Jahren mit den Oefen sich vollzogen

hat; die Statistik zählte direct gestochte Muffelöfen 1890 = 114, 1891 = 104, 1892 = 188 und im Berichtsjahre nur mehr wieder 74, Gasöfen in den gleichen Jahren aber 300 — 392 — 316 — 346, eine Schwankung in Bezug auf das System, deren Begründung sich außerhalb des Leiterkreises der betreffenden Werke nicht nachweisen läßt.

Der Geldwerth der Erzeugung an Metallen — für die mitbehandelte Blenderöstanstalt ist ein Productionswerth nicht verzeichnet — ist mit 29943131 *M* (34735146 *M*) beziffert; da die Production in 71716 t Rohzink, 5,285 t Cadmium und 769 t Blei bestand, so berechnet sich aus den angegebenen summarischen Einzelwerthen ein Tonnenwerth von 324,56 *M* für Zink, 4138,88 *M* für Cadmium und 184,87 *M* für Blei, der Durchschnitts-Tonnenwerth aber der gesammten Erzeugung ist von 441,37 *M* in 1891 und 386,40 *M* im Vorjahre weiter auf 323,14 *M* im Berichtsjahre herabgegangen. Auffallende Verschiedenheit bietet eine Zusammenstellung der Mengenerzeugung an Rohzink nach Muffeljahren; vom Jahre 1883 an bis 1890 — nur 1888 ist davon ausgeschlossen — stieg die Production an Rohzink auf Muffel und Jahr ausgeschlagen von 422 bis auf 593 kg, 1891 fiel dieselbe auf 555 kg, stieg in 1892 wieder auf 571 kg und im Berichtsjahre ging sie abermals sehr tief, auf 538 kg, zurück.

Der Materialverbrauch der Rohzinkerzeugung belief sich nach den vorliegenden Aufzeichnungen auf 294910 t Galmei, 203840 t abgeröstete Blende, 1231 t Ofenbruch (von Hochöfen) und 8020 t Zinkasche und andere zinkische Stoffe, im ganzen auf 580661 t Haltiges, 1028973 t Steinkohlen und Cinder und 33519 t feuerfesten Thon (zu Muffeln).

Seit 1889 geht der Verbrauch an Galmei stetig zurück und steigt der an Blende; der erstere betrug 1889 402817, der letztere 163081 t. Der Verbrauch an Ofenbruch und Zinkasche ist abhängig von den erhältlichen Mengen, bei den Erzen beengen und erweitern die Preise denselben.

Zahl der Belegschaft und Lohnbetrag für dieselben sind im rückliegenden Fünfjahresabschnitt bei den Zinkhütten ununterbrochen gestiegen; diese Steigerung setzt sich auch im Berichtsjahre fort, die erstere zählte 7376 Köpfe, die letztere beträgt 4961828 *M*.

Durch die seit 1891 um 140 bis 160 *M* für die Tonne gefallenen Zinkpreise sind die Erträge aus der ober-schlesischen Zinkindustrie vielfach auf den vierten Theil des früheren Standes, in einzelnen Fällen sogar bis auf Null herabgedrückt worden; der ganze Ausfall aber geht lediglich zu Lasten der Besitzer der Zinkhütten und Zinkerzgruben, nirgends wurden die Löhne herabgesetzt oder auch nur die Arbeit eingeschränkt.

Die Steuerpreise für Rohzink stellten sich in den 4 Quartalen des Berichtsjahres auf 320 — 320 — 320 — 310 *M* gegen 400 — 420 — 380 — 340 *M* in 1892 und 440 — 430 — 440 — 430 *M* in 1891.

Eine Eigenthümlichkeit der ober-schlesischen Zinkindustrie ist ihre ungemene, von den Preisen des dargestellten Products fast gar nicht berührte Gleichmässigkeit in den Betriebsverhältnissen der Werke, schreibt der Statistiker zu diesem Kapitel in seiner Uebersicht der Hauptergebnisse der ober-schlesischen Montanstatistik; diese Stabilität beruht einerseits darauf, daß die Zinkhütten, soweit sie nicht in der Hand der Grubenbesitzer sind, ihren Erzbedarf auf Grund von mehrjährigen Verträgen zu Scalentaxpreisen beziehen, welche ihnen auch bei niedrigen Zinkpreisen einen sicheren Gewinn lassen; andererseits aber darauf, daß die Zahl der leistungsfähigen ober-schlesischen Zinkerzgruben eine sehr beschränkte ist. Diese wenigen großen Zinkerzgruben tragen in schlechten Zeiten ihre großen Einnahmeausfälle geduldig, ohne an ihren Betriebsverhältnissen zu ändern.



Die Verschlechterung der Marktlage ist nur zu einem kleinen Theile durch eine Verminderung des Zinkverbrauchs und durch das Anwachsen von Lagerbeständen herbeigeführt worden, vielmehr hat das mangelnde Vertrauen die Lage hauptsächlich beeinflusst und vielleicht auch die Neigung einzelner großen Firmen, die sich aus der Baissespeculation einen Vortheil versprochen. Consum, Production und Vorräthe in Betracht gezogen, erscheint die Lage des europäischen Zinkmarktes als eine durchaus gesunde und darf, ein geringes Aufleben der Gewerthätigkeit vorausgesetzt, eine aufsteigende Richtung für denselben in Aussicht genommen werden.

Bei der Zinkweifsproduction ist eine irgend erhebliche Verminderung nicht festzustellen gewesen; die einzige in Oberschlesien damit befaßte Anlage, ihre Einrichtungen, Betriebskraft und ihr Betriebspersonal — Alles gleich wie im Vorjahre. Nur die Betriebszeit war eine sehr kurze gegen die in 1892: 5 gegen 30 Wochen, und dementsprechend auch die Production eine geringe; ihr Werth belief sich auf 53 784 *M.* (324 325 *M.*); erfreulicherweise wurde dieselbe sammt dem aus 1892 verbliebenen Lagerbestande bis auf einen Rest von 3 t abgesetzt.

Statistisch werden im Berichtsjahre nur mehr 5 (6) Zinkwalzwerke behandelt — Kunigundewerk blieb kaltgestellt —; dieselben verfügen über 13 (14) Schmelzöfen, 5 (5) Wärmöfen, 8 (8) einfache und 10 (11) Doppelwalzenstrassen, 11 (11) Grob- und 6 (7) Kreisscheeren, 18 (19) Dampfmaschinen mit 1648 (2048) HP und 1 (1) Gefälle mit 395 (395) HP. Die Production dieser 5 Werke, von denen 3 (3) der Schlesischen Actiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb zu Lipine, die anderen beiden dem Herzoge von Ujest und den von Rufferschen Erben eigen, belief sich auf 35 186 (38 266) t Zinkbleche, 746 (753) t Blei und 393 (367) t sonstige zinkische Producte, die aus 36 318 (34 369) t Rohzink unter Verbrauch von 37 552 (38 473) t Steinkohlen hergestellt wurden. Beschäftigt wurden 633 (649) Arbeiter, denen 487 105 *M.* (458 926 *M.*) an Löhnen zu zahlen waren.

Obwohl die Gesammtmenge der Erzeugung die des Vorjahres um nahezu 2000 t an Gewicht überstieg, blieb ihr Werth gegen den jener um fast 1,5 Millionen Mark zurück — er ist beziffert mit 12 128 286 *M.* Das Auf und Ab des Durchschnitts-Tonnenwerthes während der letzten 6 Jahre ist nicht uninteressant; derselbe ist nahezu auf demselben Stand wieder angekommen, von dem er 1888 ausgegangen: die Tonne Zink war zu bewerthen in 1888 mit 348,86 *M.*, 1889 mit 377,26 *M.*, 1890 mit 449,95 *M.*, 1891 mit 450,47 *M.*, 1892 mit 402,18 *M.* und im Berichtsjahre wieder mit 339,53 *M.*

Die Beschäftigung der Zinkwalzwerke war 1893 eine stärkere, regelmässiger als im Jahre vorher, und der am Jahresschluss verbliebene Lagerbestand nur um wenige Tonnen vermehrt gegen den vorigjährigen.

Bei einer Herabminderung ihres Werthes von 5 010 676 *M.* auf 4 833 667 *M.* ist die 1893er Production des ober-schlesischen Blei- und Silberhüttenbetriebes von 20 623 auf 21 032 t gestiegen; sie bestand in 18 866 (18 346) t Blei, 2158 (2264) t Glätte und 7922 (7963) kg Silber, die erzeugt wurden aus 28 736 (30 214) t Bleierzen und 2622 (2699) t Hochofen- und Zinkblei-Materialien, durchschnittlich edler als die

im Jahre vorher zur Hand gewesenen, unter Verbrauch von 32 489 (34 421) t Brennmaterialien. Die beiden mit diesem Betriebe befaßten Werke — die fiscalische Friedrichshütte bei Tarnowitz und die Walter Cronckhütte der von Gieseschen Erben — befaßten im Berichtsjahre 8 (9) Schacht-Schmelz-, 15 (14) Flamm-, 8 (9) Röst-, 4 (4) Treib- und 2 (5) Silberfeinbrennöfen, sowie 23 (23) Entsilberungskessel. Bei sämmtlichen Apparaten waren 16 (15) Dampfmaschinen mit 258 (299) HP im Betriebe und 670 (642) Arbeiter für einen Gesamtjahreslohn von 406 191 (449 472) *M.* beschäftigt. Der Werth des Silbers ist von 140,89 *M.* in 1889 allmählich auf 107,83 *M.* für das Kilogramm, der des Bleies von 206,05 *M.* auf 189,28 *M.* für die Tonne herabgegangen, und die Lage des Bleimarktes hat sich im Laufe des Berichtsjahres noch ungünstiger gestaltet als vorher, obschon weder eine Steigerung der Weltproduction, noch eine nennenswerthe Verminderung des Bleiverbrauchs nachgewiesen werden kann. Die Verhältnisse in Bezug auf beide erscheinen eher verbessert als verschlechtert, und ein gesteigerter Bleiconsum ist namentlich für elektrische Zwecke festzustellen. Eine Besserung der Lage wird allein von der Beseitigung der Jahresverkäufe auf Grund der Londoner Notiz erwartet.

Die beiden mit Fabrication von Schwefelsäure beschäftigten Anlagen in Oberschlesien — Reckahütte und Silesiahütte IV — erfreuten sich während des Berichtsjahres wie in den letzten Jahren nach Einführung der Gewinnung und Weiterverarbeitung der Nebenproducte der ober-schlesischen Koksbrennereien überhaupt einer leidlich günstigeren Lage als vorher, und dazu hat auch eine Belebung der Thätigkeit der Düngerfabriken infolge des Rückganges der Erzeugung von Thomasschlacken unverkennbar beigetragen. Die Verstärkung des Absatzes an Schwefelsäure hat bereits zur Hebung der Säurerzeugung geführt und läßt den Neubau von Bleikammern in Vorbereitung nehmen. Die vorhandenen Einrichtungen und Apparate beider Fabriken bestanden in 36 (36) Röstlöfen, 117 (87) Kilns und 11 (10) Bleikammern mit einem Gesamttrauminhalte von 45 200 (40 600) cbm, bei denen 512 (497) Arbeiter beiderlei Geschlechts mit einem Jahresverdienst im Betrage von 454 875 *M.* (450 541 *M.*) Beschäftigung fanden.

Man entschufelte 68 773 (68 189) t Blende und verbrauchte außerdem 89 (59) t Salpeter und 244 (224) t Salpetersäure zur Erzeugung von 21 134 (17 473) t 50- bis 66grädiger Säure und 51 847 (61 564) t abgerösteter Blende, wobei der Geldwerth der erzeugten Säuren zu 632 940 *M.* (549 600 *M.*) angegeben wird. Der Absatz an Säuren belief sich im Berichtsjahre auf 21 607 t gegen 17 716 t im Jahre vorher; als Bestand gingen in 1894 über 1425 (1898) t.

Wie zwei Schwefelsäurefabriken, so sind auch zwei Fabrikanlagen für Erzeugung von schwefliger Säure in Oberschlesien vorhanden und im Betriebe — Guidottöhütte und Selesia V —, welche 34 (32) Röstlöfen im Gange hatten und 156 (109) Arbeiter mit 136 806 *M.* (131 104 *M.*) Jahreslohn beschäftigten.

Beide Werke rösteten 42 081 (36 422) t Blende und Kiese ab, producirten 1848 (1550) t und setzten ab 1816 (1493) t schweflige Säure. An abgerösteter Blende fielen 31 688 (28 743) t. Der Geldwerth der Production an Säure wird zu 94 430 *M.* (70 083 *M.*) statistisch verzeichnet.

Dr. Leo.



## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Verein deutscher Elektrotechniker.

Zur II. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker, welche am 7., 8. und 9. Juni in Leipzig stattfand, hatten sich über 200 Theilnehmer eingefunden.

Am 7. Juni Abends fand durch den Ortsausschuß im Hôtel de Pologne der Empfang der Gäste statt, am 8. Juni früh wurde der Verbandstag in Vertretung des Vorsitzenden Geh. Regierungsrath Dr. Slaby, welcher plötzlich nach Berlin befohlen worden war, durch Stadtbaurath Stübgen-Köln im Krystallpalast eröffnet. In nach Lage der Verhältnisse bewundernswerth gewandter Weise hiefs er die Festversammlung willkommen, betonte die Vorgänge der Stadt Leipzig, in welcher der Pulsschlag nationalen Empfindens kräftig ginge, welche stets Pflegstätte für deutsche Bildung und Wissenschaft, bedeutend von Alters her für das ganze Vaterland durch seinen Handel und neuerdings auch durch seine hervorragende Industrie sei. Redner betonte dann die hohe Bedeutung der Elektrotechnik und schloß mit dem Wunsche, es möge über der diesmaligen Versammlung ein ebenso guter Stern walten, wie er über der vorjährigen (in Köln abgehaltenen) I. Versammlung geleuchtet habe.

Namens des Raths der Stadt brachte dann Oberbürgermeister Dr. Georgi den Grufs der altherwürdigen Lipsia dar; für die Universität sprach der derzeitige Rector Prof. Wislicenus, hierbei hervorhebend, dafs die Universität nicht mehr in dem weltabgewandten Banne der früheren Zeit verharre, sondern ernstlich bestrebt sei, in das praktische Leben einzudringen, um auf dieses wohlthätig zu wirken. Als besonders geeignet, eine Brücke zwischen Wissenschaft und praktischem Leben zu bilden, bezeichnet er die staunenswerthen Erfolge der Elektrotechnik.

Zur Eröffnung einer elektrotechnischen Ausstellung, welche in den unteren Räumen des Krystallpalastes veranstaltet war, ergriff dann Prof. Wiedemann das Wort, in geistvollen, kurzen Zügen ein Bild von der Entwicklung der Physik, der Naturwissenschaft und der Technik gebend und die Stellung kennzeichnend, welche die elektrische theoretische und praktische Wissenschaft dazu und zur Culturgeschichte einnimmt.

Unter dem Vorantritt des jugendfrischen Redners, der als Nestor der deutschen Elektrotechniker gilt, besuchte dann die Versammlung die Ausstellung.

Das Verzeichniß wies 137 ausstellende Firmen auf und fand sich Mancherlei des Neuen und Interessanten vor. Besonders fiel eine von Leo Schily-Leipzig ausgestellte horizontale Zweikolbendampfmaschine, erbaut von vorm. Ducommun in Mülhausen i. E., auf, die 400 Umdrehungen in der Minute machte, 8 Pferdekraft leistete und so wenig umfangreich war, dafs man sie fertig montirt in einen Reisekoffer mittlerer Gröfse stecken konnte. Sie war unmittelbar an eine Dynamomaschine gekuppelt, die vermittelt eines in einiger Entfernung aufgestellten Schumannschen Elektromotors eine mit grofser Geschwindigkeit rotirende Pumpe von Th. und Ad. Frederking in Leipzig und mit deren Pumpwasser den inmitten des Saals aufgestellten Springbrunnen trieb. Die Kraft des Motors wurde mittels eines W. v. Pittlerschen Dynamometers gemessen. Mit sehr guten Sammlungen vertreten waren Siemens & Halske-Charlottenburg, die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft-Berlin und

Schumanns Electricitätswerk-Leipzig. Fried. Siemens-Dresden zeigte eine Menge kunstvoller Glasgegenstände; Beleuchtungsartikel und Installationswesen waren durch zahlreiche Firmen vertreten. Ignatz Klein in Pest zeigte sein zum Patent angemeldetes Verfahren der Herstellung von Kupferhohlröhren und Kupferhohlkörpern sowie profilirten Körpern aller Art. Die Firma Dr. G. Langbein & Co., Chemische Fabrik für Elektrochemie, Leipzig-Sellerhausen, brachte neben einer sehr schönen Collection reiner Chemikalien, welche in der Elektrochemie Verwendung finden, galvanische Einrichtungen für Lehrzwecke und für das Kleingewerbe. Besonders interessant gestaltete sich die Vorführung neuer, durch den elektrischen Strom (Elektrolyse) im grofsen dargestellter Metalle: Natrium, chemisch reines Zink und chemisch reines Silber. In der Abtheilung der Rohmaterialien und Halbfabricate fielen die schönen Ausstellungen der Rheinisch-westfälischen Kupferwerke in Olpe i. W. und des Hedderheimer Kupferwerkes auf, unter den Werkzeugmaschinen 8 Drehbänke von W. v. Pittler in Leipzig-Gohlis. Auch die Accumulatorenfabriken in Kalk und Hagen waren gut vertreten.

Ferner wären noch zu erwähnen sehr saubere Stücke aus schmiedbarem Eisengufs in Stahlform- und schmiedbarem Gufs von Carl Edler von Querfurth in Schönheiderhammer im sächsischen Erzgebirge sowie als Neuheit ein Gummischlauch, der mit einem aus verzinktem Draht hergestellten Gewebe umspunnen ist und angeblich 300 Atm. Druck aushält. Fabricant der letzteren, die recht gut erscheinen, ist Wilh. Herm. Schmidt in Magdeburg.

Am Nachmittag und z. Th. am Vormittag des folgenden Tags wurden in 3 Sälen die folgenden Vorträge gehalten:

Professor Dr. Ostwald: „Die wissenschaftliche Elektrochemie der Gegenwart und die technische der Zukunft“.

Gisbert Kapp: „Entwicklung und Lage der englischen Elektrotechnik“.

Ingenieur F. Ross: „Ueber den Fernsprechschatler von Nissl“.

Professor Dr. Budde (Correferent Professor Dr. Wilhelm Kohlrausch): „Ueber die Störungen der physikalischen Institute durch elektrische Strafsbahnen“.

Ingenieur W. Lahmeyer: „Ueber Regelung von Drehstromanlagen und Drehstrom-Gleichstrom-Umformern“.

Ingenieur Clarence P. Feldmann: „Ueber Bleisicherungen“.

Ingenieur J. Teichmüller: „Ueber die Leitungsfähigkeit des Kupfers. Vorschlag zur Einführung einer einheitlichen Bezeichnungsweise“.

Dr. Th. Brüger: „Ueber einige direct zeigende elektrische Mefsinstrumente“.

Dr. W. Wedding und Dr. G. Rößler: „Ueber die Spannungs- und Stromcurven verschiedener Typen von Wechselstrommaschinen und deren Einflufs auf die Leuchtkraft von Wechselstrom-Lichtlampen“.

Dr. H. Du Bois: „Demonstration einiger neuen Galvanometer“.

M. von Dolivo-Dobrowolsky: „Gleichstrommaschine für Dreileitersystem“.

Dr. Feustner: „Ueber die elektrotechnischen Arbeiten der Technisch-Physikalischen Reichsanstalt“.

Der letzte Tag war dem geselligen Beisammensein gewidmet.



## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Erzgewinnung und Roheisendarstellung im Großherzogthum Luxemburg.

Seit 1883 ist die Erzförderung von 2551 090 t auf 3376 252 t gestiegen. Die Zahl der betriebenen Gruben betrug 1892 21 im Betrieb, 1 außer Betrieb, 1 im Neubau. An Roheisen wurden 1883 hergestellt 334 687 t, 1892 aber 586 515 t gegenüber einer Gesamtterzeugung von 4 937 461 t im ganzen deutschen Zollgebiet, zu welchem Luxemburg gehört. Puddel-eisen ist von 206 726 t auf 118 222 t zurückgegangen, Thomaseisen von 78 855 t auf 344 986 t und Gießereieisen von 49 106 t auf 123 307 t gestiegen. Im Jahre 1892 war das einzige im Großherzogthum bestehende Walzwerk dauernd im Betrieb und beschäftigte 640 Arbeiter. Seine Erzeugung an Rohblöcken, Blokins, Knüppel-, Halb- und Fertigerzeugnissen ist seit seiner Gründung im Jahre 1886 von 20 544 t auf 103 310 t gestiegen. Im übrigen erhellt aus den vorstehend genannten Ziffern die gewaltige Bedeutung des Wettbewerbs Luxemburgs mit der deutschen, namentlich der gesammten rheinisch-westfälischen Roheisenindustrie. Bekanntlich genießt, so schreibt die „Köln. Zeitung“, das Großherzogthum die Vortheile des Zollvereins, ohne die geringsten Lasten hierfür zu tragen.

### Zollkrieg mit Spanien.

Mit dem 25. Mai d. J. ist zwischen Deutschland und Spanien der Zollkrieg ausgebrochen. Deutsche Waaren unterliegen in Spanien dem Maximaltarif, in Deutschland werden zufolge Kaiserlicher Verordnung vom 25. Mai d. J., R.-G.-Bl. S. 455, folgende spanische, bezw. aus spanischen Colonien stammende Waaren nach den um 50 % erhöhten Sätzen des Generaltarifs verzollt:

Roheisen aller Art, Roggen, frische Weinbeeren, Nutzholz von Buchsbaum, Cedern, Cocos, Ebenholz, Mahagoni, grobe Korkwaaren (Streifen, Würfel- und Rindenspunde), Korkstopfen, Korksohlen, Korkschnitzereien, halbgare, sowie bereits gegerbte, noch nicht gefärbte oder weiter zugerichtete Ziegen- und Schaffelle, Branntwein aller Art, auch Arrak, Rum, Franzbranntwein und versetzte Branntweine mit Ausnahme der Liqueure, Wein und Most, mit Ausnahme der Schaumweine, zubereitete Fische, andere (als in Nr. 25 g 2  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  des Tarifs genannt), Fische aller Art, in hermetisch verschlossenen Gefäßen eingehend, frische Apfelsinen, Citronen, Limonen, Pomeranzen, Granaten und dergleichen Südfrüchte, Feigen, Korinthen, Rosinen, getrocknete Datteln, Mandeln, Pomeranzen und dergleichen, Safran, rother spanischer Pfeffer, Honig, roher Kaffee, roher Cacao in Bohnen, frische und getrocknete Schalen von Süßfrüchten, unreife Pomeranzen, auch in Salzwasser eingelegt, trockene Nüsse, Kastanien, Johannishrot, Pinienkerne, Salz (Koch-, Siede-, Stein- und Seesalz), Salz seewärts eingehend, Tabaksblätter, unbeanbeitet und Stengel, auch Tabakssaucen, Cigarren und Cigaretten, fester und flüssiger Zucker jeder Art, Olivenöl in Fässern, Olivenöl in Fässern amtlich denaturirt, Palm- und Cocosnussöl, Fischspeck, Fischthran, Bienenwachs einschließlichs sonstigen Insectenwachses.

Der Entwurf zu vorstehender Verordnung war dem Bundesrath mit einem Anschreiben des Reichskanzlers zugegangen, worin der Antrag auf Erlafs der

Verordnung nach dem „Reichs-Anz.“ wie folgt begründet wurde:

„Am 15. Mai ist das Handelsprovisorium mit Spanien abgelaufen, ohne dafs es inzwischen möglich gewesen wäre, den am 8. August 1893 zu Madrid unterzeichneten neuen deutsch-spanischen Handelsvertrag zu ratificiren. Eine nochmalige Verlängerung des seit dem 1. Februar 1892 nicht weniger als zehnmal verlängerten, im wesentlichen auf der Grundlage der gegenseitigen Meistbegünstigung beruhenden Provisoriums, bei welchem die Vortheile in überwiegendem Maße auf spanischer Seite lagen, konnte mit Rücksicht auf die bei der Durchberathung des vorgedachten Vertrages in den spanischen Cortes von der Senatscommission eingenommene Haltung deutscherseits nicht in Aussicht genommen werden. Denn während der Vertrag vom 8. August 1893 in Deutschland schon im December v. J. die parlamentarische Genehmigung erlangt hatte, beschlofs die spanische Senatscommission, als der Vertrag in Spanien endlich im April d. J. zur Vorlage an die Cortes gelangt war, eine Enquête über den Vertrag einzuleiten, welche nach Lage der Verhältnisse lediglich den Zweck haben konnte, die Durchberathung des Vertrages zu verschleppen und denselben auf diese Weise zu Fall zu bringen. Thatsächlich ist ein Ende der Berathung des Vertrages in den Cortes auch nicht abzusehen. Bei dieser den internationalen Gepflogenheiten in keiner Weise entsprechenden Haltung der parlamentarischen Vertretung Spaniens unserem Handelsvertrage gegenüber konnte an ein weiteres Eingehen auf ein Provisorium, bei welchem Spanien deutscherseits Vortheile gewährt würden, die nicht ihren vollen Ausgleich in spanischen Gegenconcessionen finden, nicht gedacht werden. Mit dem Ablauf des Handelsprovisoriums trat von selbst vom 16. d. M. ab der deutsche autonome Tarif gegen die spanische Einfuhr in Anwendung. Es durfte erwartet werden, dafs die spanische Regierung nach Lage der Verhältnisse sich begnügen würde, ihrerseits bis zum Abschlusse der Cortesverhandlungen über den Vertrag den an sich sehr hohen spanischen Minimaltarif auf die deutsche Einfuhr zur Anwendung zu bringen und die letztere nur von denjenigen Zollvergünstigungen unter den spanischen Minimaltarif auszuschließen, welche vom 1. Januar d. J. ab in Spanien auf Grund der Verträge dieses Landes mit der Schweiz, Norwegen und den Niederlanden in Kraft getreten waren. Diese Erwartung hat sich indessen nicht erfüllt. Nach einem Bericht des Kaiserlichen Botschafters in Madrid hat vielmehr der spanische Ministerrath beschlossen, den spanischen Maximaltarif gegen die deutsche Einfuhr in Kraft zu setzen. Unter diesen Umständen ist die Voraussetzung gegeben, unter welcher dem Bundesrath die Befugniß zusteht, die Sätze des autonomen Tarifs um 50 % zu erhöhen. Von dieser Befugniß wird demgemäß Spanien, sowie den spanischen Colonien und Besitzungen gegenüber für alle wichtigeren Einfuhrartikel in vollem Ausmafs Gebrauch zu machen sein, sobald der spanische Maximaltarif gegen Deutschland in Kraft tritt. Um eine Schädigung deutscher Interessen zu vermeiden, wird es sich empfehlen, für die am Tage des Inkrafttretens der Zollerhöhungen bereits über die deutsche Zollgrenze eingeführten oder in den deutschen Zollausschlüssen befindlichen Waaren eine Ausnahme zuzulassen.“



**Sommertarife.\***

Nachdem die englische Arbeits-Commission drei volle Jahre gebraucht hat, um ihre Untersuchung zu Ende zu führen und zu diesem Zweck 583 Zeugen vernommen und 65 Blaubücher eingesehen hat, sind die Arbeiten der Commission vor kurzem geschlossen worden. Es würde zu weit führen, auf die Ergebnisse dieser Enquête, die bereits mehrfach erörtert worden sind, näher einzugehen; wir wollen daher nur den wichtigsten Punkt hervorheben, mit welchem der Bericht schließt, nämlich mit der Erwägung der schwierigen Frage, was aus den Arbeitslosen werden soll; wobei anerkannt wird, daß das Hauptproblem in der Unstetigkeit der Arbeit liegt, die wieder zwei Hauptursachen hat, die Jahreszeit und die Schwankungen des Weltmarktes. Auch wir leiden unter ähnlichen Verhältnissen, und wenn es auch aussichtslos sein würde, gegen die Schwankungen des Weltmarktes anzukämpfen, so scheint es doch wohl der Mühe werth zu sein, der Frage näher zu treten, ob und inwieweit die Schwankungen der Jahreszeit in ihrem nachtheiligen Einflusse auf die Arbeiterverhältnisse wenn auch nicht beseitigt, so doch mindestens abgeschwächt werden können. Wir werden hierzu veranlaßt durch die aus Oberschlesien gemeldete Thatsache, daß der geringe Versand der oberschlesischen Kohle einen erheblichen Ueberfluß an Kohlenwagen hervorgerufen hat, und daß zur Aufstellung derselben, da die Bahnhofseisenbahnen nicht ausreichen, einzelne Strecken der zweiten Geleise außer Betrieb gesetzt worden sind. Aus den westlichen Kohlenrevieren liegen zwar ähnliche Nachrichten noch nicht vor, aber es ist ja bekannt, daß im Ruhrkohlenrevier zur Zeit eine Einschränkung der Kohlenproduction von 20 % und der Koksproduction von 10 % stattfindet, und es bleibt daher, da die westfälischen Kohlen nicht wie in Oberschlesien auf die Halde gestürzt und dort längere Zeit gelagert werden können, nur übrig, theils Feierschichten einzulegen, theils diejenigen Arbeiter, welche nicht bei den Vorrichtsarbeiten Beschäftigung finden, zu entlassen. Und es findet somit alljährlich bei Beginn des Sommers eine Entlassung von Bergarbeitern, und bei Beginn des Winters mit Eintritt des stärkeren Kohlenverkehrs eine Wiedereinstellung von Arbeitskräften statt, da das frühere Verfahren, die Production zeitweise durch

\* Verkehrs-Correspondenz.

Ueberschichten zu erhöhen, nicht mehr zulässig ist. Zur Einschränkung dieser Uebelstände, unter denen Arbeitnehmer wie Arbeitgeber in gleichem Maße leiden, sowie zur besseren Ausnutzung der Eisenbahnbetriebsmittel während des Sommers und zur Herbeiführung eines gleichmäßigeren Güterverkehrs, der in ökonomischer Beziehung von großem Vortheil für die Eisenbahnverwaltung sein und dieselbe auch gegen den großen Verkehrsandrang und den dann eintretenden Wagenmangel bei Beginn des Winters schützen würde, dürfte nach dem Vorgang der österreichischen Eisenbahnen die Einführung von ermäßigten Sommertarifen in ernstliche Erwägung zu ziehen sein.

Wenn auch die Einführung derartiger Tarife mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft ist und es bei der großen Verschiedenheit der Verhältnisse zweifelhaft sein kann, ob die Einführung einer Ermäßigung von 10 bis 15 %, wie bei den österreichischen Staatsbahnen, den gewünschten Erfolg haben wird, um Industrie und Landwirtschaft, u. a. Zuckerfabriken u. s. w. zu einer Vorausbeziehung ihrer Kohlen zu veranlassen, so dürfte doch sowohl aus socialpolitischen Gründen wie im finanziellen Interesse der Eisenbahnverwaltung selbst die Vornahme eines Versuches angezeigt sein.

**Stempel für Nachlaß von russischen Zollstrafen.**

Wie uns mitgeteilt wird, lehnen Betheiligte es häufig ab, die vorgeschriebene Stempelgebühr für von ihnen an das kaiserlich-russische Zolldepartement oder den kaiserlich-russischen Finanzminister gerichtete, sich meist auf den Nachlaß von Zollstrafen beziehende Eingaben zu zahlen. Da vor Entrichtung der Stempelgebühr die Eingaben nicht berücksichtigt werden, so ist empfohlen worden, den Gesuchten stets 2 Stempelmärken zu je 80 Kopeken oder den entsprechenden Betrag in russischem Gelde beizufügen.

**Der große Bergarbeiter-Ausstand**

vom Mai d. J. in den pennsylvanischen Kohlenfeldern wird in den Tagesblättern als „the largest bituminous coal strike“ in Amerika bezeichnet. Dank der bequemen Ablagerungs-Verhältnisse beträgt dort die Durchschnitts-Jahresleistung eines Bergarbeiters 420 tons; die Selbstkosten gehen bis zu 72,8 Cents (etwa 3,06 M) für die Tonne.

**Industrielle Rundschau.****Rheinisch-westfälisches Kohlensyndicat.**

In der am 28. Mai d. J. in Essen abgehaltenen zwölften Versammlung der Zechenbesitzer waren von 3595 Stimmberechtigten 3089 vertreten. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt: 1. Beschlufsfassung über Auslegung des § 2 Absatz 15 und 16 des Vertrages dahin, ob bei Berechnung der zuständigen Antheilziffern die beschlossene oder thatsächliche Einschränkung maßgebend sein soll; 2. Bericht des Vorstandes; 3. Fördereinschränkung für Juni d. J.; 4. Geschäftliches. Zunächst wurde, laut der Rh.-W. Ztg., einstimmig beschlossen, der Berechnung der zuständigen Antheilziffer statt der beschlossenen wieder die thatsächliche Einschränkung zu Grunde zu legen. Aus dem Geschäftsbericht des Vorstandes ist hervorzuheben, daß in den letzten vier Wochen 2562 602 t Kohlen verkauft wurden und zwar 1307 219 t Fettkohlen, 953 715 t Flammkohlen und 301 668 t Magerkohlen. Der Gesamtverbrauch vom Januar 1894 an beträgt demnach 17 273 961 t, von denen 15 005 489 t

fürs Inland und 2 268 472 t fürs Ausland bestimmt sind. Der Gesamtlabsatz im Monat März d. J. betrug 2 934 530 t oder 97,13 % der Beteiligungsziffer, im April d. J. 2 655 707 t oder 101,03 % und 2 523 939 t oder 89,04 % in den gleichen Monaten des Vorjahres. Von den abgesetzten Mengen gingen im März 26,41 % oder nach Abzug des Selbstverbrauchs 34,69 %, im April 45,39 bzw. 60,61 % für Rechnung des Syndicats.

Es wurde sodann das Geschäft mit den preussischen Staatsbahnen zur Sprache gebracht. Die Versammlung war einstimmig der Ansicht, daß der geforderte Preis von 85 M für den Doppelwagen für Locomotivkohle ein durchaus mäßiger sei und unter allen Umständen festgehalten werden müsse. Die Fördereinschränkung für den Monat Juni wurde einstimmig mit 15 % gegen bisherige 20 % beschlossen. Schliesslich wurde noch als Mitglied der Commission zur Feststellung der Beteiligungsziffern an Stelle des ausscheidenden Hrn. Director Holste Hr. Bergassessor Duesberg gewählt und die Gesamtcommission auch für dieses Jahr bestätigt.



## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Hierdurch richte ich an die Herren Mitglieder, welche mit der Zahlung ihres Jahresbeitrages noch im Rückstande sind, die höfliche Bitte, denselben umgehend an unsern Kassensführer, Hr. Ed. Elbers in Hagen i. W. einzusenden, indem ich darauf aufmerksam mache, dafs demnächst alle nicht eingezahlten Beiträge durch Postauftrag eingefordert werden.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

#### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Bergstein, Jos.*, Ingenieur, Technisches Bureau, Beuthen O.-S.

*Müller, Carl*, Director, i. F. Bleichsteiner & Müller, Deutsch-Feistritz, Steiermark.

*Vogel, Albert*, Betriebschef der Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie, Düsseldorf.

*Volmer, Engelbert*, Civilingenieur, Remscheid-Bliedinghausen.

*Vosmaer, A.*, Haag, Sueskade 104.

Neue Mitglieder:

*Baus, Paul*, Bergwerks- und Hüttenerzeugnisse, Mannheim, L 15, 10.

*Bergström, Axel*, Ingenieur, Friedenshütte.

*Collin, F. J.*, Ingenieur, Dortmund.

*Gerhardt, Gustav*, Ingenieur, Friedenshütte.

*Günther, Georg*, Ingenieur, Witkowitz.

*Riff, Eduard*, Ingenieur und Grubenbesitzer, Königswinter a. Rhein.

*Wolff, P.*, Hütteninspector, Zabrze, O.-Schl.

Verstorben:

*Vanzetti, Augusto*, Ingenieur, Mailand.

#### Eisenhütte Oberschlesien.

Die Hauptversammlung findet am Sonntag den 17. Juni 1894, Nachmittags 2 $\frac{1}{2}$  Uhr im Saale der Loge zu Gleiwitz statt. Die Tagesordnung lautet:

1. „Wirkung der Wasserstraßen“. Vortrag des Hrn. Generalsecretär H. A. Bueck aus Berlin.
2. „Ueber Hartgufs“. Vortrag des Hrn. Ingenieur Osann, Malapane.
3. „Schweißseisen und Flusseisen im deutschen Eisen-gewerbe im letzten Jahrzehnt“. Mittheilung durch Hrn. Ingenieur Schrödter, Düsseldorf.
4. „Reductions- und Schmelzofen-Anlage“. Vortrag des Hrn. Ingenieur Georg Günther, Witkowitz.

## Die nächste Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet statt am

**Sonntag den 15. Juli d. J.**

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

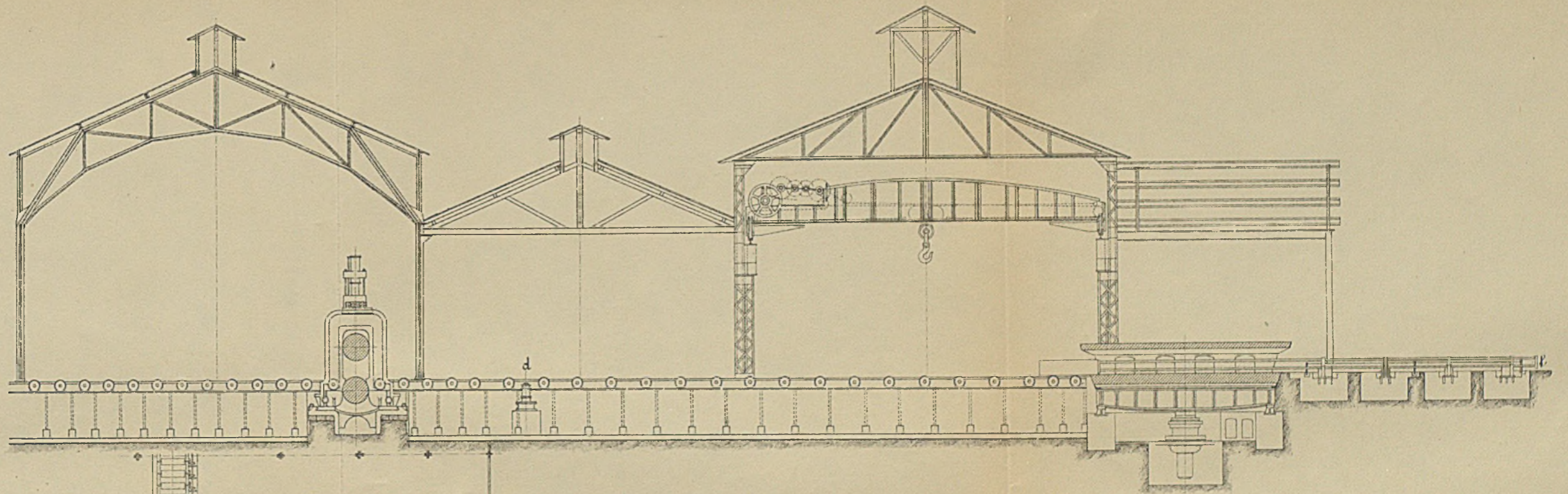
#### Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mittheilungen durch den Vorsitzenden.
2. Ueber die Fabrication spiralgeschweifster Röhren. Vortrag vom Hrn. Geh. Baurath Ehrhardt in Düsseldorf.
2. Ueber ein neues Walzverfahren zur Herstellung ungeschweifster Ketten. Vortrag von Hrn. Director Klatte in Neuwied.
4. Ein neues Koksofen-System und dessen Entstehung. Vortrag von Hrn. Ingenieur Franz Brunck in Dortmund.

Am Vorabend findet eine von der „Eisenhütte Düsseldorf“ (Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute) veranstaltete Zusammenkunft, Abends 8 Uhr, im Balkonsaal der Städtischen Tonhalle statt, zu welcher der Vorstand der „Eisenhütte Düsseldorf“ sämmtliche Mitglieder des Vereins freundlichst einladet.







*Panzerplattenwalzwerk  
in Witkowitz.*

*(Zu dem Artikel: Ueber Panzerplatten und deren Erzeugung.)*

