P. 770/95

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto

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

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

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 wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 1. **1. Januar 1895.** **15. Jahrgang.**

BIBL. GŁ. POL. St. Ł. WYCOFANO

Ueber Darstellung von Werkzeugstahl auf steirischen und niederösterreichischen Werken.

Von **A. Ledebur.**

(Hierzu Tafel I.)

Steirisches Eisen, steirischer Stahl — wer hätte nicht schon in der Schule davon gehört! Norischer Stahl war schon bei den Römern des Alterthums hoch berühmt; Noricum aber war die Provinz südlich von der Donau und östlich vom Inn. Deutliche und häufige Spuren der Thätigkeit früherer Eisenhüttenleute vor und während der Römerzeit sind in Kärnten und Krain gefunden worden; vereinzelte Spuren auch in Steiermark.* In der jetzigen Zeit ist die Eisenerzeugung Steiermarks fast doppelt so grofs als diejenige aller österreichischen Alpenländer zusammen.**

Die Grundlage des steirischen Eisen- und Stahlhüttenbetriebes aber bildet der steirische Erzberg, jene hochberühmte, mächtige Ablagerung von Spath- und Brauneisenerz zwischen den Orten Vordernberg und Eisenerz, welche schon in vorgeschichtlicher Zeit den meisten steirischen Eisenwerken ihre Erze lieferte und bis in unabsehbare Zeit auch fernerhin liefern wird. Alle übrigen Erzvorkommnisse Steiermarks besitzen nur untergeordnete Bedeutung.*** Von der gesammten Erzgewinnung der österreichischen Länder diesseits der Leitha liefert der steirische Erzberg mehr als die Hälfte (im Jahre 1891 710 000 t von 1 200 000 t Gesammtgewinnung).

Diese hohe Wichtigkeit schon seit früher Zeit verdankt der Erzberg neben dem massenhaften Auftreten und der verhältnifsmäfsig leichten Gewinnung seiner Erze auch nicht zum geringen Theile ihrer Reinheit von schädlichen Beimengungen, insbesondere von Phosphor. Kupelwieser theilt in seinem, in der Fufsanmerkung erwähnten Vortrage vier Analysen gerösteter Erze des Erzbergs aus verschiedenen Jahren zwischen 1873 bis 1892 mit; ihr Phosphorgehalt beträgt 0,025, 0,027, 0,022, 0,046 %, ihr Eisengehalt schwankt zwischen 49,0 bis 51,8 %, ihr Mangangehalt, welcher für Stahldarstellung bekanntlich nicht ohne Bedeutung ist, zwischen 2,78 bis 3,46 %. Gering ist auch der Schwefelgehalt, welcher bei dreien der erwähnten Erze weniger als 0,1 % beträgt; nur ein einziges Erz enthält 0,19 % Schwefel.

So entwickelte sich schon im Mittelalter an beiden Seiten des Erzbergs ein blühender und weit berühmter Eisenhüttenbetrieb, zu welchem die benachbarten Wälder den Brennstoff, und die vorhandenen Gewässer die Betriebskraft in Hülle und Fülle lieferten. Tiefgreifende Aenderungen

* Ludw. Beck, Die Geschichte des Eisens, Band I, S. 509; J. v. Ehrenwerth, Steiermarks Eisenindustrie (Sonderabdruck aus dem Werke: Culturbilder von Steiermark), Seite 134; A. Jugoviz, Illustrirter Führer auf der Bahnlinie Eisenerz-Vordernberg, S. 74.

** Vergl. Wedding, Statistik des Eisens, „Stahl und Eisen“ 1891, Seite 254.

*** Näheres über die Verhältnisse des steirischen Erzberges enthält Jugoviz' schon genannte Schrift: Illustrirter Führer auf der Bahnlinie Eisenerz-Vordernberg; ferner ein Vortrag Professor F. Kupelwiesers: Ueber die Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen Erzberges, veröffentlicht in der „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins“ 1893, Nr. 22.

in dem Betriebe und in den wirthschaftlichen Verhältnissen aller Eisenwerke brachte das neunzehnte Jahrhundert; auch auf den alpinen Werken machte die neue Zeit ihren Einfluſs geltend. Der Eisenverbrauch war mächtig gestiegen; nicht in dem gleichen Maſse lieſs sich die Holzkohlenerzeugung steigern, die Holzkohlen wurden kostspieliger, und mit der Erleichterung des Verkehrs infolge der Ausdehnung des Eisenbahnnetzes wuchs der Wettbewerb fremder Werke. Mineralische Brennstoffe, welche zur Verhüttung der Erze im Hochofen geeignet wären, fehlen aber bekanntlich den Alpenländern gänzlich. Noch bildete die gröſsere Vorzüglichkeit des aus den phosphorarmen Erzen mit Holzkohlen erzeugten Eisens und Stahls ein wirksames Gegengewicht zur Ausgleichung der immer gröſser werdenden Schwierigkeiten; da kam das Jahr 1878 und brachte die Erfindung der Entphosphorungsverfahren mit basischer Schlacke. Aus Roheisen mit mehr als 2 % Phosphor konnte man jetzt schmiedbares Eisen erzeugen, dessen Phosphorgehalt weniger als 0,1 % betrug und demnach nicht erheblich höher war als in dem Eisen, zu dessen Darstellung das vorzüglichste steirische Spatheisenerz als Rohmaterial Verwendung fand. Schwieriger ist dadurch unleugbar den steirischen Eisenhüttenleuten der Kampf gegen fremden Wettbewerb, zumal bei Darstellung der weicheren Eisensorten, geworden, und doppelte Anerkennung verdienen deshalb die Erfolge, welche Steiermarks Eisenhüttenbetrieb trotzdem noch immer erringt.

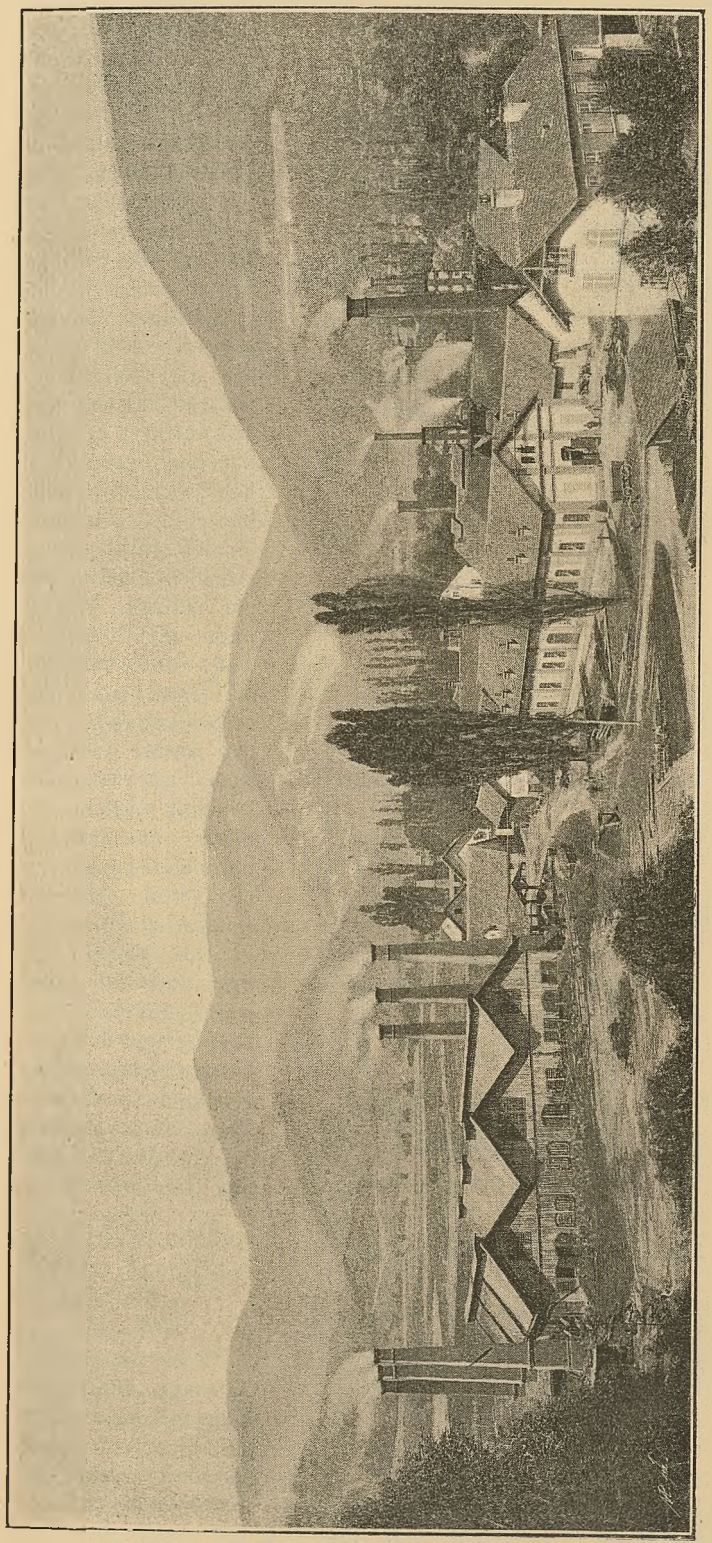
Es ist bekannt, daſs man, veranlaſst durch die vorzüglichen Eigenschaften des auf basischem Herde erzeugten weichen Flufseisens, selbst in Steiermark bereits zum basischen Martinverfahren übergegangen ist. Daſs auch hierbei die vortreffliche Beschaffenheit der steirischen Erze die Güte des Enderzeugnisses noch vortheilhaft beeinflufst, ist nicht in Abrede zu stellen; zu gröſserer Bedeutung gelangt indeſs die Reinheit der Erzberger Erze und ihre Verhüttung mit Holzkohlen bei der Darstellung des kohlenstoffreicheren Eisens, des Stahls im engeren Sinne, insbesondere des Werkzeugstahls. Ein Phosphorgehalt, der im weichen, für gewöhnlichere Zwecke bestimmten Eisen als belanglos betrachtet wird, kann das Verhalten harten Stahls empfindlich schädigen; es ist aber auch eine vielfach gemachte Beobachtung, daſs ein mit Holzkohlen aus reinen Erzen dargestelltes Roheisen zur Gewinnung eines durch hohe Vorzüglichkeit ausgezeichneten Enderzeugnisses sich im allgemeinen besser eignet, als ein mit mineralischen Brennstoffen gewonnenes, wenn auch die chemische Untersuchung uns noch nicht immer klaren Aufschluſs über die Ursachen dieses Unterschiedes gegeben hat. Andererseits fallen Unterschiede in dem Preise der Rohstoffe um so weniger ins Gewicht, je beträchtlicher die Verarbeitungskosten sind, je höher also der Preis einer Waare ist, und je gröſsere Bedeutung ihre Güte für die Verwendung besitzt. Ganz besonders kommt auch diese Thatsache bei Darstellung des Werkzeugstahls in Betracht, und sie bildet die Begründung dafür, daſs die alpinen, in erster Reihe die steirischen Werke sorgsam bemüht sind, den hohen Ruf ihres Werkzeugstahls zu wahren, indem sie nach wie vor sich des Holzkohlenroheisens als Material für seine Darstellung bedienen und auch bei dem Betriebe der Hochöfen, welche für diesen Zweck arbeiten, jede Aenderung zu vermeiden suchen, welche Aenderungen in der Beschaffenheit des erfolgenden Roheisens nach sich ziehen könnte.

Neben der Beschaffenheit des Materials bedingt aber, wie bekannt, auch die Sorgsamkeit, welche auf das Arbeitsverfahren verwendet wird, in erheblichem Maſse die Güte eines Erzeugnisses. Im Laufe vieler Jahrhunderte ist die Erzeugung von Werkzeugstahl — ursprünglich als Gärbstahl — in den österreichischen Alpen ausgebildet worden, der Vater hat seine Erfahrungen auf den Sohn vererbt, und ein Arbeiterstamm ist entstanden, welcher mit dem Verhalten des gegen jede unrichtige Behandlung so empfindlichen Materials aufs genaueste vertraut ist.

Diese Verhältnisse ertheilen der alpinen Werkzeugstahldarstellung ihr eigenartiges Gepräge. Bei einer Reise durch Steiermark und Niederösterreich hatte ich kürzlich Gelegenheit, in den Betrieb einiger der betreffenden Stahlwerke Einblicke zu werfen, welche in mehrfacher Hinsicht für mich lehrreich gewesen sind. In der Literatur ist bisher dieser Zweig des Eisenhüttenwesens ziemlich dürftig behandelt worden; ich glaube deshalb in der Annahme nicht fehlzugehen, daſs einige Mittheilungen hierüber die Antheilnahme einer gröſseren Zahl von Lesern zu erwecken befähigt sein dürften.

An der Südbahn, eine halbe Stunde diesseits Bruck an der Mur, liegt der Ort Kapfenberg mit der gleichnamigen Stahlhütte (Abbild. 1). Das Werk, jetzt das bedeutendste und noch in rascher Ausdehnung begriffene Tiegelstahlwerk der Alpen, wurde 1854 durch den Baron Franz Mayer von Melnhof gegründet und besaſs ursprünglich nur einen einzigen Tiegelschachtofen für sieben Tiegel, welcher mit Holzkohlen gefeuert wurde. Drei ähnliche Oefen wurden im Jahre 1858 erbaut. Bald nachher, und zwar im Jahre 1860, kurz nachdem die Siemensfeuerungen ihre ersten Erfolge errungen hatten, ging man zu dieser Ofenform über, und 1868 baute man auch einen Martinofen, den ersten Ofen dieser Art in Oesterreich und Deutschland. Bekanntlich hat die anfänglich gehegte Erwartung, daſs das Martinschmelzen imstande sein werde, das Tiegelschmelzen entbehrlich zu machen, sich nicht erfüllt; als man diese Thatsache erkannt hatte, wurde der Ofen wieder beseitigt. 1872 erwarb die Inner-

berger Hauptgewerkschaft die Kapfenberger Hütte; 1881 wurde die Alpine Montangesellschaft gegründet, welche neben den übrigen Besitzthümern jener Gewerkschaft auch das Kapfenberger Werk in ihren Besitz brachte; Anfang 1894 endlich wurde die Hütte an die Firma Gebrüder Böhler & Co. in Wien abgetreten. Der Schwerpunkt der alpinen Werkzeugstahlerzeugung ist dadurch in die Hände der genannten Firma übergegangen, welche schon zuvor den Vertrieb eines grofsen Theils des alpinen Stahls übernommen und dabei Weltruf erlangt hatte.



Abbild. 1. Schmelzhütte und Hammerwerk III der Gufsstahlfabrik Kapfenberg.

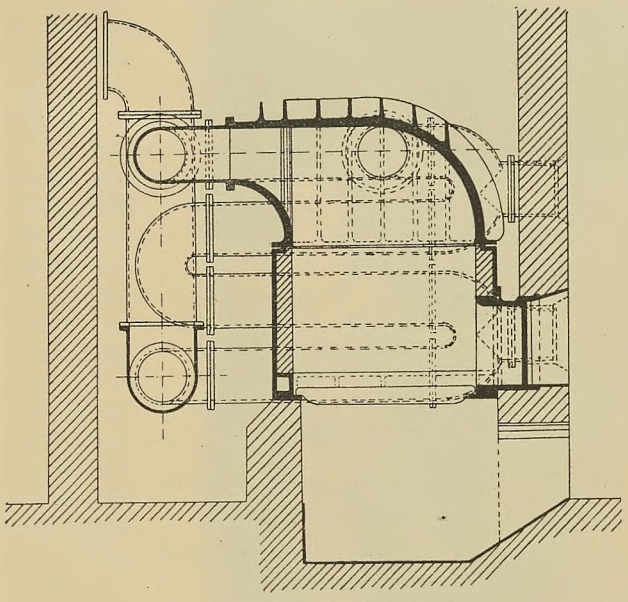
Das Stahlwerk Kapfenberg liegt an einem Seitenflusse der Mürz, welcher in vier hinter einander liegenden Gefällen dem Werke eine Betriebskraft von 530 Pferdestärken zuführt; ein fünftes, oberes Gefälle von 100 Pferdestärken ist kürzlich erworben und soll für den Betrieb einer bereits im Bau begriffenen elektrischen Anlage dienen, welche theils zur Kraftübertragung, theils zur Beleuchtung bestimmt ist. Da indefs diese Wasserkraft nicht ausreichend ist, alle vorhandenen Hämmer, Walzwerke und sonstigen Maschinen zu treiben, sind noch aufserdem sechs Dampfkessel mit zusammen 195 qm Heizfläche im Betriebe. Mit dem Werke sind fernerhin eine Frischhütte, der Höllhammer, mit einer Wasserkraft von 60 Pferdestärken, und eine Hammerhütte, die Kindthalhütte an der Mürz, mit einer verfügbaren Wasserkraft von 350 Pferdestärken verbunden.

Aus den Erzen des Erzbergs wird in den Holzkohlen-Hochöfen zu Eisenerz und Vordernberg das Roheisen erzeugt, welches durch Frischen zu Rohstahl verarbeitet wird, der das Material für den Kapfenberger Tiegelstahl bildet. Das Roheisen besitzt in seinen verschiedenen Nummern einen Gehalt an Kohlenstoff = 3,5 bis 4,2 %, Silicium = 0,11 bis 0,24 %, Mangan = 0,80 bis 2,40 %, Phosphor = 0,03 bis 0,07 %, Schwefel = 0,02 %, Kupfer = 0,005 %. Die Verarbeitung zu Rohstahl durch Frischen geschieht theils in Frischfeuern, theils in Puddelöfen mit Rostfeuerung. Der Frischfeuerbetrieb wird noch ganz in derselben Weise geführt, wie ihn Tunner in seiner Stabeisen- und Stahlbereitung in Frischherden auf Seite 225 unter der Bezeichnung steirische Rohstahlarbeit beschreibt. Auch die Einrichtung des Feuers ist ganz die nämliche. Während die Roheisengarbe geschmolzen wird, heizt man in demselben Feuer die Schirbeln

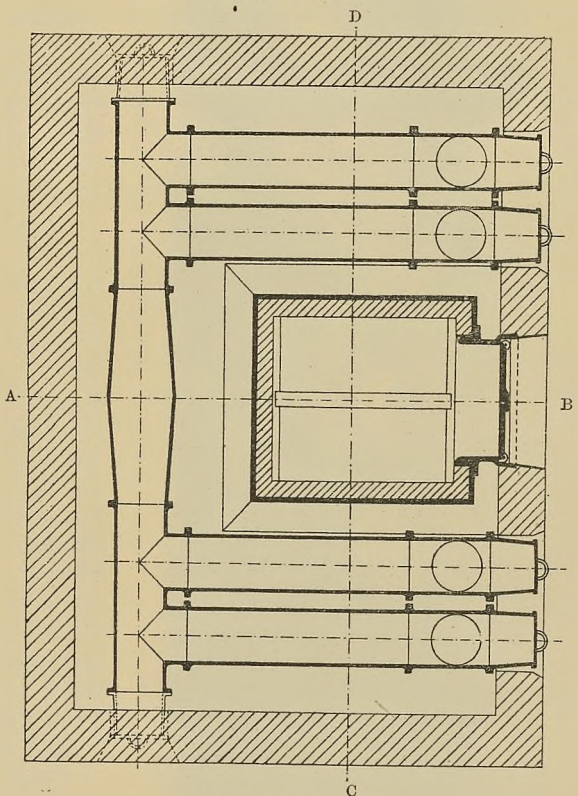
(Masseln) des zuvor verarbeiteten Einsatzes aus, um sie dann unter einem Schwanzhammer zu Stäben von etwa 25 mm im Quadrat auszuschmieden. Die Stäbe werden sofort nach dem Schmieden in Wasser abgelöscht, zerbrochen, um dann als Material für die Tiegeleinsätze zu dienen. Man gebraucht für 100 kg Frischfeuerstahl 16 bis 17 hl Holzkohlen (sammt Einrieb) und hat einen Abgang von 12 bis 14 %.

Puddelstahl, aus dem nämlichen Holzkohlenroheisen erzeugt, wird zu Quadratstäben ausgewalzt, welche, wie die Stäbe des Frischfeuerstahls, gehärtet und zerbrochen werden.

Der Phosphorgehalt des Frischfeuerstahls bewegt sich zwischen 0,010 und 0,019 %, während der Puddelrohstahl einen Phosphorgehalt von 0,018 bis 0,022 % besitzt. Trotz dieser ziemlich grofsen Uebereinstimmung in dem Phosphorgehalte des Frischfeuer- und des Puddelstahls giebt der erstere ein entschieden vorzüglicheres Erzeugnifs und wird für die besten Sorten Werkzeugstahls ausschliefslich benutzt, während in den übrigen Fällen beide Rohstahlgattungen nebeneinander Verwendung finden. Flufseisen, welches in manchen anderen Tiegelstahlhütten als Einwagematerial Eingang gefunden hat, wurde auf Grund eingehender zahlreicher Versuche von der Verwendung endgültig ausgeschlossen. Nach dem erwähnten Ablöschen und Durchbrechen wird der Rohstahl seinem Bruchaussehen gemäfs in die verschiedenen Härtegrade gesondert. Als Gegenprobe dient die chemische Untersuchung.



Abbild. 2. Schnitt A B.



Abbild. 3. Schnitt E F.

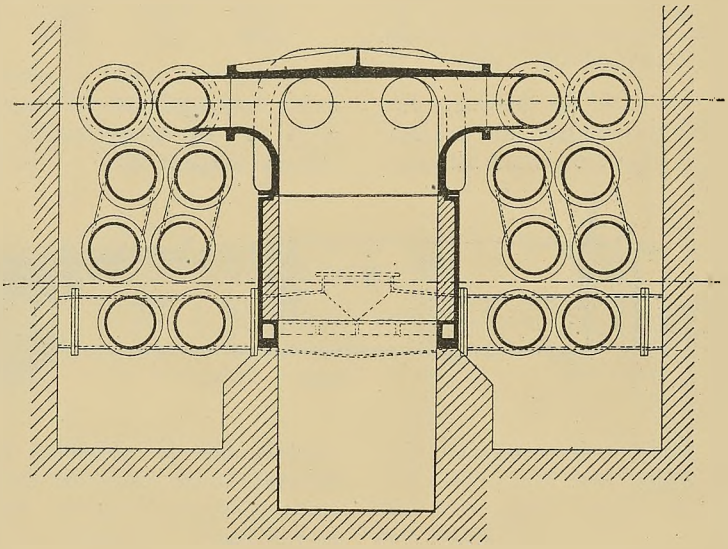
Bisweilen wird auch eine gewisse Menge Cementstahl dem Einsatze beigefügt. Seltsamerweise hat man beobachtet, dafs sowohl dieser Cementstahl als das Frischfeuereisen, aus dem er erzeugt worden war, mehr Phosphor enthielt, als der unmittelbar im Frischfeuer gewonnene Rohstahl, obgleich dieselben Erze und dasselbe Roheisen in beiden Fällen das Material bildeten. Bekanntlich pflegt man anzunehmen, dafs die stärkere Entkohlung bei der Arbeit auf weiches Eisen auch eine stärkere Entphosphorung zur Folge habe; welche Umstände hier die Ausnahme bedingten, mufs unentschieden bleiben, da die näheren Verhältnisse nicht bekannt sind, unter welchen die Eisen- und Stahlsorten entstanden. Dafs eine bei der Arbeit auf Stahl gebildete reichlichere Schlackenmenge die Entphosphorung begünstigt haben könne, läfst sich wenigstens vermuthen.

Die Tiegel zum Schmelzen des Stahls werden aus steirischem Graphit und Thon gefertigt, wobei selbstverständlich die alten Tiegel stets wieder mit aufgearbeitet werden. Der Graphit enthält:

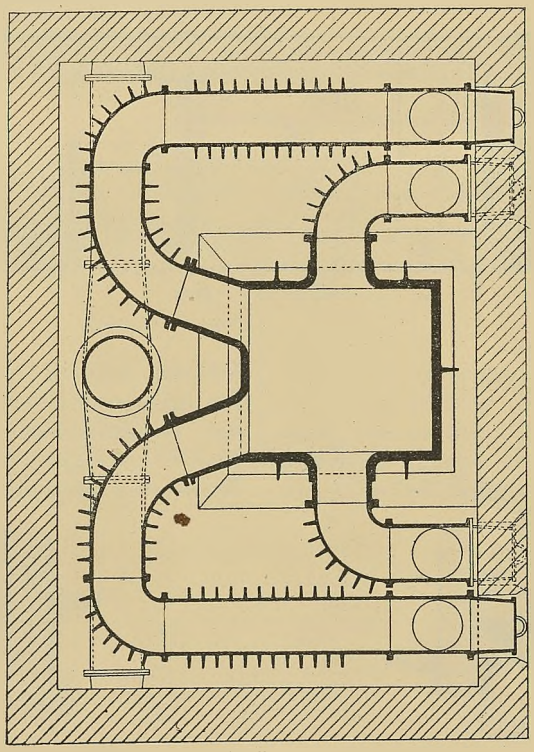
C	SiO_2	Al_2O_3
77,95	13,04	6,12
Fe_2O_3	S	P_2O_5
0,44	Spur	0,012
K_2O	H_2O	
0,43	1,95	

Man fertigt zwei Gattungen von Tiegeln mit verschiedenem Graphitzusatz. Bei den Tiegeln, welche zum Schmelzen der weicheren Stahlsorten (Kohlenstoffgehalt 0,3 bis 0,4 %) bestimmt sind, wird der Graphitzusatz so bemessen, dafs die fertigen Tiegel etwa 25 % reinen Kohlenstoff enthalten, während der Kohlenstoffgehalt der für

Erzeugung härteren Stahls bestimmten Tiegel etwa 45 % beträgt. Die Anfertigung geschieht mit der Presse. Nach dem Formen werden die Tiegel, wie gewöhnlich, an der Luft oberflächlich getrocknet und dann in Trockenräume gebracht, welche durch erhitzte Luft geheizt werden. Auf Taf. I ist die Tiegelfabrik nebst den Trockenkammern, in den nebenstehenden Abbildungen 2 bis 5 die Einrichtung des Heizofens für letztere in gröfserem Mafsstabe dargestellt. Er besteht aus einem gufseisernen schlangenförmigen Rippenrohre in einer gemauerten Kammer. Durch das Rippenrohr ziehen die vom Roste aufsteigenden Feuerungsgase hindurch; durch die Kammer nimmt die Luft ihren Durchzug, um durch das Rippenrohr erhitzt zu werden und dann, wie in der allgemeinen Zeichnung Schnitt *g h*, und im Grundrifs erkennbar ist, unter der Decke der Kammer in zwei der Trockenräume einzutreten, während der dritte Raum, welcher zum ersten gelinden Anwärmen der Tiegel dient, nur mittelbar von dem daneben liegenden Raume aus geheizt wird. Die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft zieht am Boden der Trockenräume ab, und zwar wird ein Theil davon durch einen Exhaustor abgeführt (wie im Grundrifs angedeutet), während der andere Theil nach einer Esse an der Rückwand der Kammern abgesaugt wird. Zur Verstärkung der Saugwirkung dieser Esse liegt in ihr das Essenrohr, durch welches die noch warmen Verbrennungsgase des Heizofens emporsteigen (Schnitt *a b* auf Tafel I). Alles Uebrige wird ohne besondere Erläuterung verständlich sein.



Abbild. 4.



Abbild. 5.

Wenn die Tiegel diese Trockenkammern verlassen haben, werden sie beschickt und nunmehr in Vorwärmöfen eingesetzt, in welchen sie auf helle Rothgluth erhitzt werden. Man benutzt Flammöfen mit Rostfeuerung nach Abbildung 6 bis 9. Die Tiegel werden am Ausgangsende des Ofens eingesetzt und allmählich der Flamme entgegengerückt.

Aus diesen Vorwärmöfen gelangen sie in die Schmelzöfen, Flammöfen mit Siemensfeuerung. Es sind 12 solcher Oefen vorhanden, jeder für die Aufnahme von 18 bis 20 Tiegeln mit je 30 kg Fassungsraum bestimmt. Die Flamme der Oefen zieht in der Längsrichtung des Herdes. In dem vor dem Herde liegenden Verbrennungsraume treffen Gas und Luft, von entgegengesetzter Richtung (links und rechts) eintretend, rechtwinklig aufeinander. Die äufserliche Anordnung der Oefen ist die übliche: eingebaut in den Erdboden mit abnehmbarer Decke. Von diesen Oefen stehen gegenwärtig sechs im Betrieb.

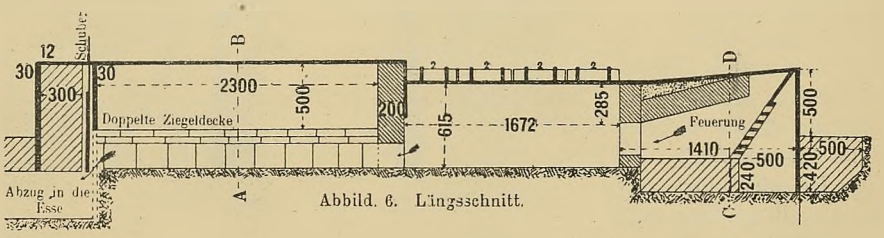
Jeder Tiegel wird nach einmaliger Benutzung beiseite geworfen, um dann zerkleinert und wiederum aufgearbeitet zu werden.

Zur Gaserzeugung dienen kleinstückige Braun-

kohlen von folgender Zusammensetzung (nach Professor Schwackhöfer):

C	H	O	N	Feuchtigkeit	Asche	S	Wärmeleistung W.-E.	Verdampfungswerth
55,66	3,84	18,32	0,62	11,34	10,22	0,33	4898	7,77

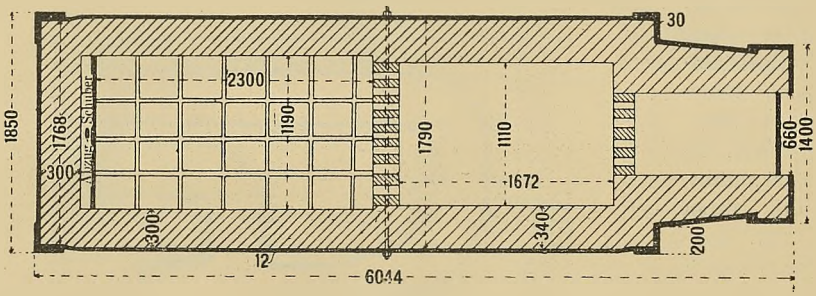
Die Gaserzeuger besitzen die bekannte Einrichtung der Siemens-Gaserzeuger mit schräger Rückwand und werden ohne Unterwind betrieben. Sie liegen demnach tiefer als die Hüttensohle und sind durch einen unterirdischen Kanal von geringer Länge, so dafs das Gas nur wenig abgekühlt wird, mit den zugehörigen Oefen verbunden. Jeder Ofen besitzt seinen eigenen Gaserzeuger und seine eigene Esse von etwa 22 m Höhe; die Weite jeder Esse beträgt 475 mm (18 Zoll) im Quadrat, und je zwei Essen sind durch eine gemeinschaftliche Umfassung zu einer Doppelesse vereinigt.



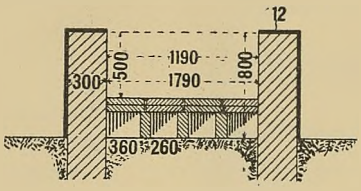
Abbild. 6. Längsschnitt.

Zum Schmelzen von 1 t Stahl gebraucht man $2^1/_4$ t Braunkohlen einschliefslich der zum Vorglühen der Tiegel erforderlichen Kohlen.

Durch geeignete Wahl des Einsatzes, durch entsprechend langes Nachschmelzen und durch Anbringung eines in feuerfester Masse geformten verlorenen Kopfes auf den Gufsblöcken erreicht man, dafs diese in der Regel frei von Gasblasen und Saugstellen sind. Ueber die dem Zwecke am besten entsprechende Form und Gröfse des verlorenen



Abbild. 7. Grundrifs.

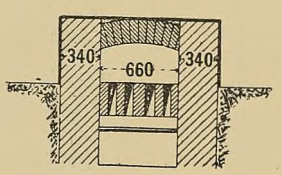


Abbild. 8. Schnitt A B.

Kopfes sind zahlreiche Versuche angestellt worden, indem man Blöcke mit verschieden grofsem Kopfe gofs, nach dem Erkalten der Länge nach durchtheilte und dadurch die entstandene Saugstelle freilegte. Alle diese Proben werden aufbewahrt und dienen als Richtschnur für die zweckmäfsigste Gestaltung der verlorenen Köpfe. Eigenthümlich ist die gemachte Beobachtung, dafs der solcherart gewonnene Werkzeugstahl durchschnittlich noch etwas phosphorärmer ist als der Rohstahl, aus welchem er erzeugt wurde. Analysen des fertigen Werkzeugstahls ergaben beispielsweise:

C	Si	Mn	P	S
1,216	0,257	0,316	0,013	0,007
1,190	0,385	0,234	0,008	0,007

Wenn man nicht annehmen will, dafs hier kleine Analysenfehler vorliegen — wodurch allerdings für die Abweichungen die einfachste Erklärung gegeben wäre — so läfst sich nur vermuthen, dafs der gefundene Phosphorgehalt des Rohstahls zum Theil als Phosphorsäure in der eingeschlossenen Schlacke enthalten war, welche beim Schmelzen abgeschieden wurde, ohne ihren Phosphorgehalt abzugeben. Bei der starken Verdünnung der Phosphorsäure in der entstehenden Schlacke halte ich es für wohl möglich, dafs sie den reducirenden Einflüssen des Tiegelschmelzens sich entziehen konnte. Bleibt doch auch ein Theil des im Beginn des Schmelzens verschlackten Eisens stets unreducirt in der Schlacke zurück,



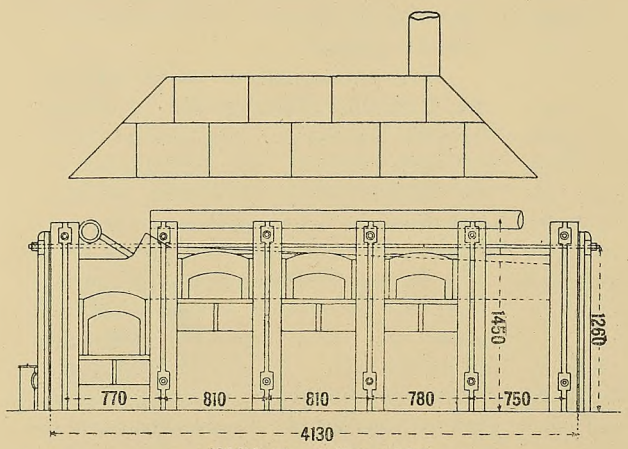
Abbild. 9. Schnitt C D.

welche bei Beendigung des Schmelzens 1,0 bis 2,5 % Eisenoxydul zu enthalten pflegt.*

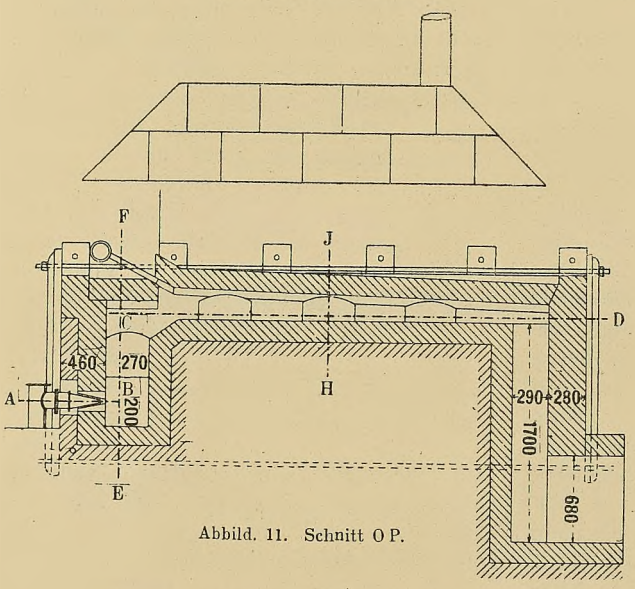
Die erhaltenen Blöcke werden nachgesehen, sorgfältig von etwa an den Aufsenflächen vorhandenen Spritz- oder Saigerkörnchen befreit und dann der Weiterverarbeitung übergeben. Zum

* Analysen: Ledebur, Eisenhüttenkunde, 2. Aufl., Seite 883.

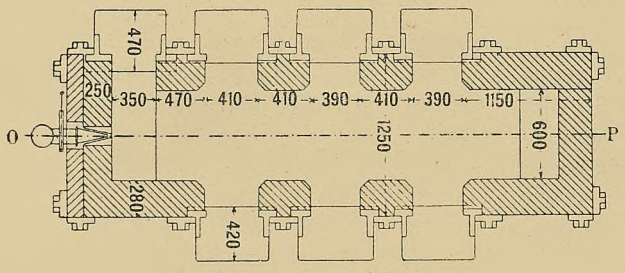
Wärmen dienen einfache Flammöfen, theils mit Treppenrosten und Essenzug, theils mit einfacher Gasfeuerung bei Anwendung von Unter- und Oberwind. Ein Ofen der letzteren Art ist in den Abbildungen 10 bis 16 dargestellt.



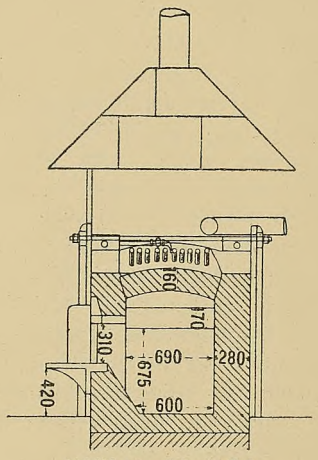
Abbild. 10. Seitenansicht.



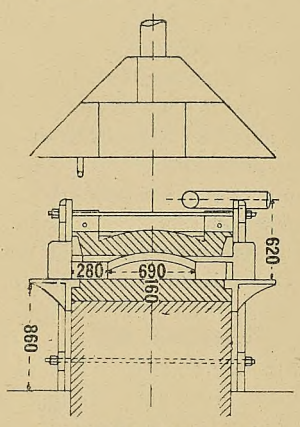
Abbild. 11. Schnitt O P.



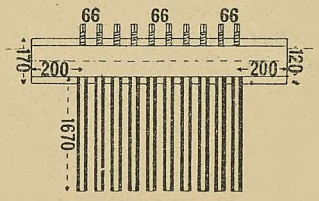
Abbid. 12. Schnitt A B C D.



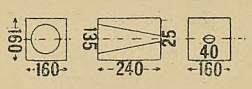
Abbild. 13. Schnitt E F.



Abbild. 14. Schnitt H J.



Abbild. 15. Oberwind-Düsen.



Abbild. 16. Ess-Eisen.

Zum Strecken des Werkzeugstahls dienen sowohl Schwanz- als Dampfhämmer. Erstere werden durch Wasserkraft getrieben und sind theils einfache Hämmer, theils sogenannte Doppelschläge, nebeneinander liegend, von einer gemeinschaftlichen Welle aus angetrieben und sich derartig ergänzend, dafs der eine Hammer zum Vorstrecken, der andere zum Fertigschmieden benutzt wird, stets jedoch nur einer von beiden in Thätigkeit ist. Eine gleichzeitige Benutzung beider Hämmer ist nicht möglich, weil eine Regelung der Geschwindigkeit und Schlagstärke des einen Hammers nicht ausführbar sein würde, ohne dafs der andere in Mitleidenschaft geriethe.

Man schmiedet, wie es bei Werkzeugstahldarstellung überhaupt üblich ist, bis zur Blauwärme, um Glühspahnbildung zu vermeiden und

den Stäben ein glänzenderes Aussehen zu verleihen. Die blanke Oberfläche gestattet leichter die Erkennung äufserlicher Fehler an den Stangen, und das Aussehen des Stahls bietet demnach schon eine gewisse Gewähr für äufserliche Reinheit.

Die Fertigerzeugnisse der Arbeit unter den Wasserhämmern bestehen aus Flachstahl, Quadratstahl, Rundstahl und verschiedenen Arten von Formstahl mit einfachen Querschnitten.

Neben den Wasserhämmern sind 7 leichtere und mittelschwere Dampfhämmer in Benutzung, um Streckstahl und Zeugschmiedearbeit darzustellen. Sehr schwere Blöcke, für Schmiedstücke bestimmt, werden einstweilen in den Werkstätten der zu der Firma Gebr. Böhler & Co. in naher Beziehung stehenden Alpinen Montangesellschaft verarbeitet; die Aufstellung einer eigenen Schmiedepresse ist in Vorbereitung begriffen.

Einen besonderen Betriebszweig der Kapfenberger Hütte bildet die Herstellung von Formgufs. Man bedient sich dazu ausschliefslich des Tiegelstahls, welcher in denselben Vorrichtungen wie der Werkzeugstahl erzeugt wird. Als Formmaterial gebraucht man theils feuerfeste Masse, theile Quarz mit einem geeigneten Bindemittel. Die in Masse gegossenen Stücke besitzen, da die Masse leicht anbrennt, ein weniger glattes Aeufsere als die in Quarz gegossenen, zeichnen sich dafür aber durch gröfsere Dichtigkeit aus. Zum Ausglühen der Gufswaaren dienen zwei Oefen mit ähnlicher Einrichtung wie die schon erwähnten Flammöfen zum Vorwärmen der Tiegel, jedoch an der Seite, wo die Flamme eintritt, mit einer Schutzwand für die Gufswaaren gegen die Stichflamme versehen. Man heizt mit Cindern, welche durch Unterwind verbrannt werden. Die Gegenstände werden in den kalten Ofen eingesetzt, dann feuert man, bis helle Rothgluth erreicht ist, schliefst hierauf den Aschenfall und Rauchschieber und läfst langsam abkühlen. Die gesammte Zeitdauer des Verweilens im Ofen beträgt 30 Stunden.

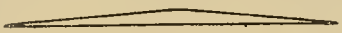
Derselben Firma wie die Kapfenberger Hütte gehören zwei im Thale der Ybbs, in der Nähe der Stadt Waidhofen in Niederösterreich, gelegene Stahlwerke: die Bruckbacherhütte und die Sophienhütte. Die Aufgabe beider Werke besteht nicht sowohl in der Erzeugung als vielmehr in der Verarbeitung von Stahl zu Handelswaare. Als Material für die Verarbeitung dienen theils Tiegelstahlblöcke aus Kapfenberg, theils Bessemerblöcke aus Kärnten, aus dem phosphorarmen Roheisen gewonnen, welches im Holzkohlenhochofen aus den Erzen des Hüttenberger Erzbergs erzeugt wird. Tiegelstahl wird für alle feineren Werkzeuge verwendet, Bessemerstahl für Massenerzeugnisse. Im übrigen werden Flufseisen- und Stahlsorten in allen Härtegraden zwischen 0,10 bis 1,25 % Kohlenstoff verarbeitet.

Die Bruckbacherhütte, früher ein Besitzthum des Gewehrfabricanten Werndl in Steyr, wurde 1872 durch die Gebrüder Böhler & Co. erworben. Für den Betrieb dienen 4 Turbinen, durch das Wasser der Ybbs getrieben, von zusammen 360 Pferdestärken, 2 Wasserräder für Hämmer (25 Pferdestärken) und ein Dampfkessel mit 32 qm Heizfläche, welcher den Dampf für zwei Dampfhämmer von 760 und 150 kg Fallgewicht liefert.

Weit mannigfaltiger als in Kapfenberg sind die Querschnittsformen der in Bruckbach gefertigten Stahlsorten. Man befolgt den Grundsatz, in dieser Beziehung auch weitgehenden Ansprüchen der Käufer gerecht zu werden, sofern nicht unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstehen, und scheut sich nicht, auch kostspielige Vorrichtungen — z. B. neue Walzenkaliber — anzubringen, selbst wenn der betreffende Auftrag nicht umfangreich genug sein sollte, um einen erheblichen Nutzen zu versprechen. Nicht viele Stahlwerke der Erde dürften eine so reiche Sammlung von Querschnittsformen besitzen als die Bruckbacherhütte. Auch der Technologe bekommt hier manchen lehrreichen Einblick, wie man die billige Massendarstellung gewisser Gegenstände vorbereitet. Für die Fabriken billiger Rasirmesser werden z. B. Stangen gewalzt, welche bereits den Querschnitt der Klinge besitzen (Abbild. 17); man schlägt ein Stück ab, schmiedet den Stiel (Druck), härtet und schleift die Klinge. Wie mir erzählt wurde, finden solche billige Basirmesser, von denen ein ganzes Dutzend fix und fertig nur etwa 60 bis 70 Kreuzer (1 bis 1,20 ℳ) kostet, hunderttausendweise Absatz in der Türkei. Für Anfertigung von Tischmessern wird Stahl mit dem Querschnitt eines doppelten Keils geliefert (Abbild. 18), so dafs jedesmal zwei Klingen nebeneinander, mit der Schneide nach aufsen, auf dem Durchstofs ausgestofsen werden.



Abbild. 17.



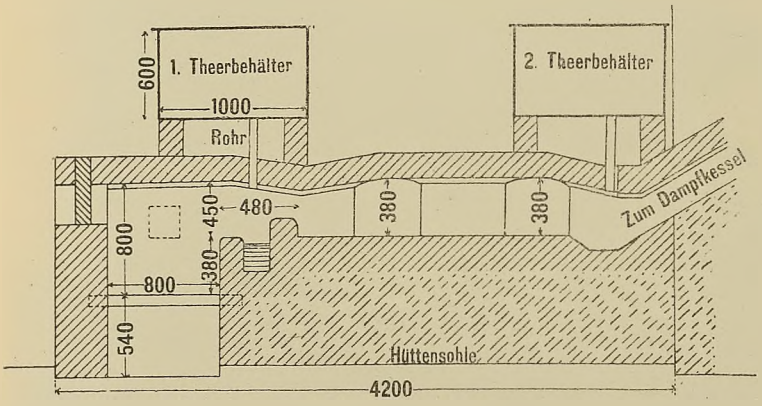
Abbild. 18.

Zahlreich und oft sehr vielgliedrig sind auch die Querschnittsformen, welche für Gewehrfabriken gefertigt werden.

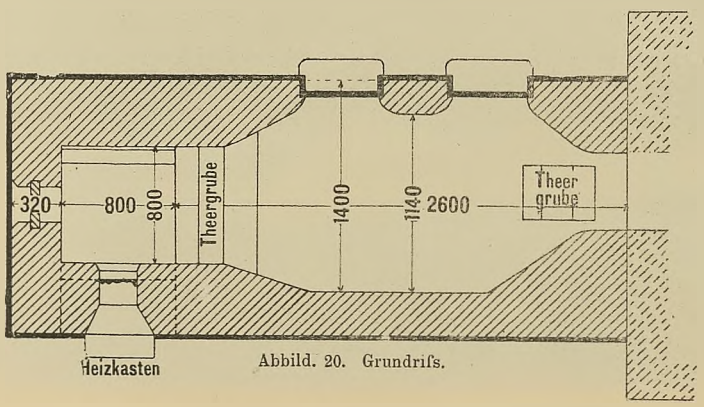
Diese Mannigfaltigkeit der erzeugten Endformen verleiht auch dem Betriebe sein eigenartiges Gepräge. Nur eine beschränkte Zahl dieser Querschnitte läfst sich unter dem Hammer fertigen; das Walzwerk, welches in Kapfenberg nur zum Vorstrecken dient, mufs in Bruckbach auch vielfach die fertige Waare liefern. Zum Vorstrecken der Blöcke dient ein Grobwalzwerk (Dreiwalzwerk), zur Vollendung drei Fertigwalzwerke. Je zwei Walzwerke werden von einer gemeinschaftlichen Turbine mit Riemenübertragung angetrieben. Für Herstellung einfacherer Querschnittsformen und für Zeugschmiedearbeit dienen zwei Schwanzhämmer, ein Lufthammer und die schon erwähnten zwei Dampfhämmer.

Zum Wärmen der Blöcke und gröfseren Zaggel wird ein Siemens-Flammofen benutzt, welcher mit Braunkohlengas geheizt wird; für die Erhitzung der weniger grofsen Stücke sind zwei Flammöfen mit Rostfeuerung bestimmt, in welchen neben Braunkohlen auch der Theer als Heizmaterial dient, der in dem Heberohre des Siemensofens verdichtet wird. Ein solcher Ofen ist in Abbild. 19 bis 20 dargestellt.

Aus dem Theerbehälter tropft der Theer durch ein mit Hahn versehenes Rohr in den Behälter hinter der Feuerbrücke, wo er verflüchtigt und in die über der Feuerbrücke hinwegstreichende Flamme geführt wird. Ein zweiter Theerbehälter befindet sich am Ausgange des Ofens und hat den Zweck, den Heizwerth der austretenden Flamme, welche noch zum Heizen der Dampfkessel benutzt werden soll, zu erhöhen. Die Einrichtung hat sich gut bewährt, und man war bei meinem Dortsein dabei, einen neuen derartigen Ofen zu bauen.



Abbild. 19. Längsschnitt.



Abbild. 20. Grundrifs.

Der in Bruckbach gefertigte Stahl wird theils ohne weiteres in den Handel gebracht, theils in einer eigenen, mit verschiedenen Werkzeugmaschinen versehenen Werkstatt zu fertigen Werkzeugen — Fräsen, Mühlenpicken und dergleichen mehr — verarbeitet.

Die etwa eine halbe Stunde von Bruckbach gelegene Sophienhütte, welche 1890 neu erbaut wurde, bildet insofern eine Ergänzung zu ersterer, als sie nur geschmiedeten Stahl liefert, während in ersterer, wie erwähnt, vornehmlich gewalzter Stahl gefertigt wird. Eine Wasserkraft von 360 Pferdestärken, durch welche zunächst vier Wasserräder und eine Turbine getrieben werden, stehen ihr zur Verfügung; vier gewöhnliche Schwanzhämmer, ein Schwanzhammer mit Riemenbetrieb und ein Fallwerk (Reibungshammer), bewirken die Formgebung des Stahls. Die hierbei gegebenen Abbild. 21 und 22 veranschaulichen die äufsere Ansicht des Werks nebst der Wehranlage und das Innere der Hütte mit den vier Wasserhämmern.

Mancher ältere Leser wird sich dabei vielleicht der ähnlich eingerichteten Hammerhütten entsinnen, welche vor dreifsig Jahren auch in gebirgigen Gegenden Deutschlands noch in ziemlich reichlicher Zahl vorhanden waren, um das in Frischfeuern gewonnene Eisen zu strecken, jetzt aber mit den Frischfeuern, denen sie dienten, zum grofsen Theile verschwunden sind. Dafs der elästische und in seiner Anordnung einfache Schwanzhammer beim Strecken des Stahls gewisse Vorzüge selbst vor dem Dampfhammer besitzt, zumal wenn er, wie hier, von einem zweckmäfsig eingerichteten Wasserrade getrieben wird, braucht kaum besonders betont zu werden.

Man verarbeitet in Sophienhütte Zaggeln, welche in Bruckbach vorgewalzt wurden. Einfache Flammöfen mit Rostfeuerung und Unterwind, von denen auf dem Bilde der Hammerhütte der eine im Vordergrunde sichtbar ist, dienen zum Wärmen.

In unmittelbarer Nachbarschaft der Sophienhütte befindet sich eine durch eine 100 pferdige Turbine vermittelst Seilübertragung ihren Antrieb erhaltende, erst im vorigen Jahre errichtete und mit den neuesten Einrichtungen versehene Feilenfabrik, Böhlerwerk genannt, welche einen Theil des in Sophienhütte geschmiedeten Stahls verarbeitet und bis jetzt täglich etwa 2000 Stück Feilen liefert.

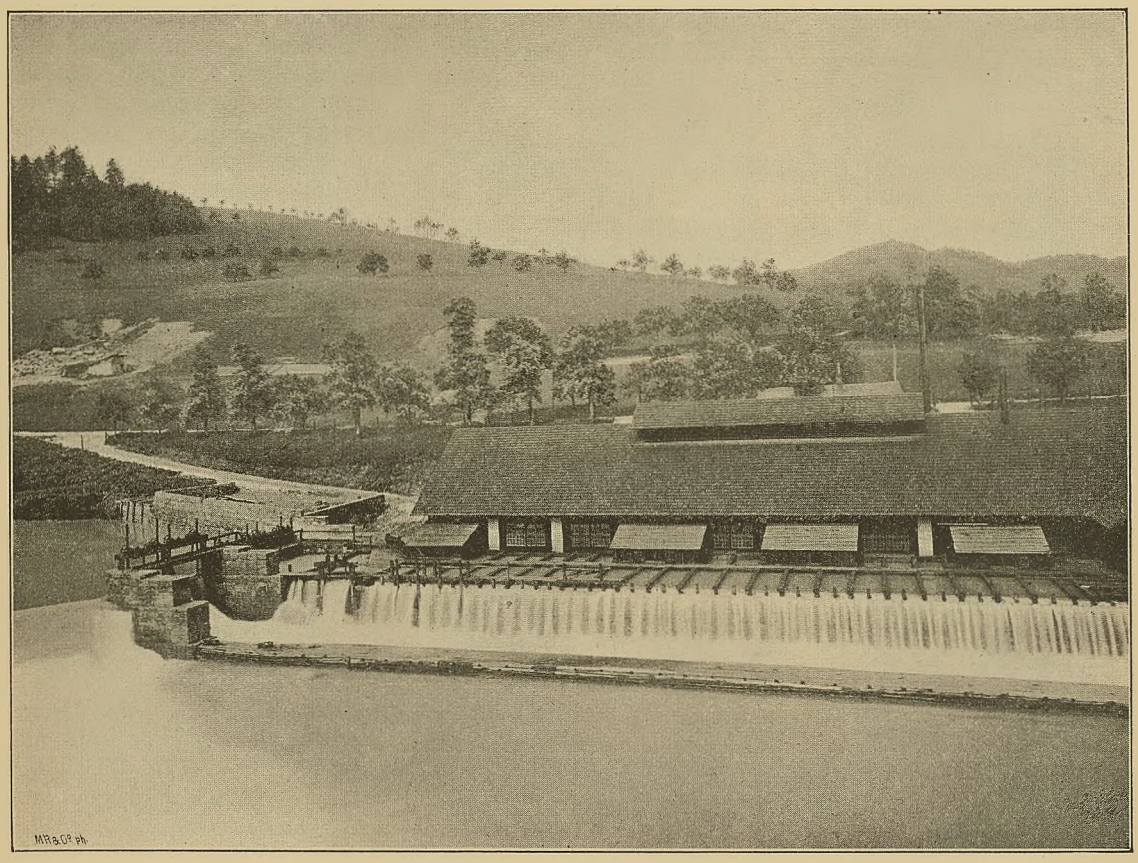
Meine besondere Antheilnahme erweckten auf den von mir besuchten Werken die Verfahren, welche zur Prüfung sowohl des in Verarbeitung befindlichen, als des fertigen Stahls angewendet werden. Aus vieljährigen Beobachtungen und Erfahrungen sind diese Prüfungsverfahren hervorgegangen; ein durch lange Uebung geschultes

Auge ist erforderlich, um sie mit Erfolg anzuwenden. Von der Sorgsamkeit der Prüfung aber hängt, wie bekannt, zum nicht geringen Theile der Ruf einer Bezugsquelle für Werkzeugstahl ab.

In Kapfenberg wird die Prüfung beim Betriebe im wesentlichen so angestellt, wie es der verdiente Leiter dieses Werks, F. Reiser, in seiner bekannten Schrift „Das Härten des Stahls in Theorie und Praxis", auf welche hier Bezug genommen werden kann, auf Seite 48 bis 60 beschreibt. Besonderen Werth legt man auch auf Anstellung der auf Seite 22 des genannten Buchs erwähnten Warm- oder Blaubruchprobe. Sie erweist sich vorzugsweise dann nützlich, wenn man Grund hat, anzunehmen, dafs ein Block nicht frei von Hohlräumen sei. Man schmiedet oder walzt ihn zu einem Quadratstabe von etwa 50 mm Stärke aus und bricht diesen sofort nach der Bearbeitung in Blauhitze durch. Alle Gasblasen und Saugstellen, welche auf der Bruchfläche des kalt durchgetheilten Stabes nicht sichtbar sein würden, zeigen sich jetzt deutlich dem Auge.

Von Zeit zu Zeit werden Festigkeitsprüfungen angestellt, besonders dann, wenn Aenderungen im Einsatze vorgenommen sind, oder wenn man die Wirkung besonderer Zusätze zum Stahl ermitteln will. Gufswaaren aus Kapfenberger Tiegelstahl zeigten nach dem Ausglühen eine durchschnittliche Festigkeit von 70 kg bei 8 bis 10 % Dehnung und 8 bis 10 % Querschnittsverringerung.

In Bruckbach und Sophienhütte geschieht die Prüfung auf Schmiedbarkeit, Härtbarkeit u. s. w. in ähnlicher Weise wie in Kapfenberg; ein besonderes Verfahren aber hat man ausgebildet, um Bessemerstahl seinem Verhalten, insbesondere seinem Härtegrade, gemäfs zu sondern und in jedem einzelnen Falle der ins Auge gefafsten Verwendung gemäfs auszuwählen. Obgleich man das Verfahren gesehen haben mufs, um seine Bedeutung ganz richtig zu verstehen, möge doch eine kurze Schilderung hier folgen.



Abbild. 21. Stahlwerk Sophienhütte.

Der zu prüfende Stahl wird zu einem Flachstabe von 400 mm Länge, 12 mm × 4 mm Querschnitt ausgeschmiedet, welcher an einem Ende auf eine Länge von 70 mm keilförmig ausläuft. Dieses keilförmige Ende erwärmt man im Holzkohlenfeuer zur Rothgluth und stellt es dann senkrecht, mit der Kante nach unten, ohne es zu bewegen, in Wasser, welches eine Temperatur von etwa 20° C. besitzt. Wenn die Probe vollständig abgekühlt ist, wird sie herausgenommen

und zunächst mit der Feile geprüft. Die härtesten Sorten werden in dem gehärteten Theile von der Feile an keiner Stelle angegriffen, weniger harter Stahl wird in dem oberen dicken Theile etwas, in dem unteren schwächern Theile nicht angegriffen, weicher Stahl läfst sich bis fast zur Kante des Keils feilen. Das „Geschrei" des Stahls bei dieser Probe, d. h. die Höhe oder Tiefe des Tons, welchen der Stahl beim Befeilen von sich giebt, dient dem geübten Ohre ebenfalls als Erkennungsmerkmal der Härte.

einen Schraubstock gespannt und durch Hammerschläge allmählich gebogen. Die beim Bruche eingetretene Biegung wird ermittelt, indem man auf einem Blatt Papier die Stücke wieder genau zusammenlegt und dann mit einem spitzen Bleistift den Umrifs des gebogenen Stabes vorzeichnet. Stäbe von gleichem Härtegrade zeigen auch ziemlich genau die gleiche Biegung. Weicher Stahl läfst sich zu einer Schleife zusammenbiegen, welche man alsdann zwischen die Backen des Schraubstocks klemmt und flach zusammendrückt.



Abbild. 22. Wasserhämmer-Abtheilung des Stahlwerks Sophienhütte.

Auf dem Amboís schlägt man nunmehr mit dem Handhammer Stücke von dem gehärteten Theile ab, zunächst nahe am Ende, dann weiter nach oben (Bröckelprobe). Je härter der Stahl ist, desto leichter springen die Stücke aus. Die Bruchfläche wird mit der Lupe besichtigt; die Gröfse des Korns und der lichtere oder dunklere Farbenton dienen als Merkmale.

Es folgt dann die Biegeprobe. Sehr harter Stahl bekommt beim Härten an der Uebergangsstelle zwischen dem gehärteten und nicht gehärteten Theile Härterisse und läfst sich mit der Hand an dieser Stelle abbrechen. Das nicht gehärtete stärkere Ende des Probestabes wird in Ganz weiches Material (Flufseisen) läfst sich, ohne zu reifsen, vollständig zusammenlegen; bei minder weichem dient das Verhalten beim Bruche — ob dieser plötzlich oder allmählich erfolgt — als Merkmal.

Ueber das Ergebnifs jeder einzelnen Prüfung wird Buch geführt, und nach dem Gesammtergebnisse wird nunmehr der Stahl eingereiht. Es ist erstaunlich, welche Sicherheit in der Beurtheilung die betreffenden Arbeiter sich durch die langjährige Uebung erworben haben. Bessemerstahl, welcher von der Bessemerhütte in vier verschiedenen Nummern (IV, V, VI und VII) angeliefert wird und dessen Kohlenstoffgehalt

zwischen 0,15 bis 0,75 % schwankt, wird durch jene Probe in 24 Arten, abweichend durch ihre Härte, getheilt, deren jede ihre besondere Benennung besitzt und dementsprechend gezeichnet wird.

Der im Tiegel erzeugte hochwerthige Werkzeugstahl der alpinen Werke kommt unter Benennungen in den Handel, welche dem Käufer sogleich als Richtschnur für die Behandlung dienen: Extrahart, Extrazähhart, Sehr hart, Hart, Mittelhart, Extra mittelhart, Zäh, Weich.

Einiges Nähere über die Eintheilung, Auswahl und Behandlung enthält Reisers genannte Schrift auf Seite 43; auch die Firma Gebrüder Böhler & Co. liefert gedruckte Verzeichnisse der Stahlsorten mit Anweisungen für die Benutzung. Neben dem reinen Kohlenstoffstahl wird in Rücksicht auf die hohen und oft eigenartigen Ansprüche, welche die jetzige Friedens- und Kriegstechnik an das Verhalten des Stahls stellt, in Kapfenberg Chrom- und Wolframstahl für harte Werkzeuge in nicht unerheblicher Menge gefertigt, und in neuester Zeit hat sich hierzu auch die Herstellung von Nickelstahl für Waffen gesellt. Die Ergebnisse bei seiner Prüfung und Verwendung werden als sehr günstig gerühmt, entziehen sich jedoch aus naheliegenden Gründen noch der öffentlichen Besprechung.

Zur Panzerplattenfrage. III.

Von **J. Castner.**

Die Panzerfrage ist in der That noch immer eine „Frage“, ja es scheint, als ob die Versuche in jüngster Zeit uns von dem vermeintlich nahen Ziele wieder mehr entfernt hätten. Die in das Harveysche Kohlungs- und Härtungsverfahren gesetzten Hoffnungen werden wahrscheinlich nur unter gewissen Bedingungen und Beschränkungen ihre Erfüllung finden. Die gewonnenen Erfahrungen drängen immer mehr dahin, die Verbesserung der Panzerplatten mehr auf dem Wege der Legirung, der sorgfältigen Darstellung des Stahls nach seiner chemischen Zusammensetzung und der zweckmäfsigen Bearbeitung desselben vom Gufs bis zur gebrauchsfähigen Platte, als im Härtungsverfahren zu suchen. Dem letzteren wird vermuthlich nur der Werth eines Hülfsmittels, welches die Absichten des Hüttenmannes zu unterstützen hat, zuerkannt werden können. Wenn diese Ansicht in der Zukunft Bestätigung findet, so wäre damit der Weg entschieden, auf den wir früher* bereits hingedeutet haben. Bevor wir aber den etwas verschlungenen Pfaden nachgehen, die der Entwicklungsgang der Panzerplattentechnik seit unserer letzten Betrachtung in dieser Zeitschrift** eingeschlagen hat, wird es gut sein, einen Blick auf die Verwendung des Panzers im Kriegsschiffbau und seine Bedeutung für den Seekrieg nach den in neuerer Zeit geltend gewordenen Ansichten zu werfen.

Die drei Waffen, welche dem Seekrieg für den Kampf zur Verfügung stehen: das Geschütz, der Torpedo und der Sporn, sind nicht zu allen Zeiten gleich gewerthet worden; bald wurde die Bedeutung der einen Waffe auf Kosten der anderen überschätzt und umgekehrt. Besonders haben sich Torpedo und Sporn auf Kosten der Artillerie gern vorgedrängt. Um die Mitte der achtziger Jahre wurde so ziemlich allgemein der Torpedo allen Waffen vorangestellt. Aber die Gefahr, die den Trieb der Selbsterhaltung weckt, machte erfinderisch in der Herstellung und im Gebrauch von Schutzmitteln. Die Schiffsbaumeister gaben den Kriegsschiffen einen doppelten Boden mit Zelleneintheilung und zogen durch das Schiff in seinen einzelnen durch die Decks bezeichneten Stockwerken Quer- und Längswände (Schotte) mit wasserdicht schliefsenden Thüren, so dafs die Folgen einer Sprengwirkung sich auf die Räume beschränken lassen, deren Aufsenwand zerrissen wurde. Wenn dann auch einige Räume voll Wasser laufen, so behält das Schiff doch seine Schwimmfähigkeit und ist deshalb nicht verloren. Dazu kommen der elektrische Scheinwerfer, die weittragenden Schnellfeuerkanonen, selbst die grofse Fahrgeschwindigkeit der Schiffe, die allesammt dazu beigetragen haben, den Torpedo fast zu einer Gelegenheitswaffe herabzudrücken.

Eine ähnlich wechselvolle Beurtheilung hat der Sporn erfahren. Man sprach eine Zeitlang sogar von einer „Rammtaktik“, an welche heute noch der Sporn an allen Panzerschiffen und Kreuzern erinnert, obgleich deren Seeeigenschaften durch den Fortfall des Sporns in seiner heutigen Form als vorspringender Rammbug gewinnen würden. Die Untersuchung, den Untergang des englischen Schlachtschiffes „Victoria“ betreffend, hat keinen Zweifel darüber gelassen, dafs die Eintheilung des Schiffsraumes in wasserdichte Abtheilungen ein wirksames Gegenmittel gegen den Rammstofs ist, vorausgesetzt, dafs ihre Thüren, Luken u. s. w. im Augenblick der Gefahr rechtzeitig und sicher geschlossen werden. Die grofse

* „Stahl und Eisen“ 1893, S. 147.
** 1893, S. 137 ff.

Zahl von Thüren, Luken und Ventilen, auf deren rechtzeitigem Verschluſs ihre Sicherheitswirkung beruht (auf der „Victoria“ waren 969 vorhanden), wird auch bei strengster Dienstordnung, wie sie auf Kriegsschiffen Gebrauch ist, keine Gewähr für seine Ausführung bieten. Hier kann wirkliche Hülfe nur von der Technik kommen, die Vorrichtungen herstellt, welche das Verschlieſsen jener Thüren im Augenblick der Gefahr selbstthätig bewirken. Wie verlautet, sollen amerikanische Werftarbeiter eine solche Vorrichtung erfunden haben, die alle Thüren schlieſst, sobald das eindringende Wasser die Höhe von 152 mm erreicht. Wenn wir somit Schutzmittel gewonnen haben, welche es möglich machen, daſs dem vom Sporn des Gegners getroffenen Schiff die Schwimmfähigkeit erhalten bleibt, so ist man andererseits auf Grund von Erfahrungen über den Gefechtswerth des Rammens zu Ansichten gekommen, die den bisherigen gerade entgegen laufen und die Idee einer „Rammtaktik“, wie es scheint, vollständig beseitigen. Der bekannte englische Marineschriftsteller Laird Clowes hat festgestellt, daſs in den von 1861 bis 1879 vorgekommenen 74 Fällen, in denen der Sporn mit der Absicht, den Gegner zu rammen, gebraucht worden ist, 32 Fälle ohne Erfolg blieben, in den übrigen 42 Fällen erlitt mindestens einer der beiden Gegner Beschädigungen; in 7 Fällen beschädigte sich das rammende Schiff ebenso stark, wie das von ihm gerammte; in anderen 7 Fällen erlitt sogar der Rammende gröſsere Beschädigungen als der Gerammte. Merkwürdig genug ist die Thatsache, daſs die sowohl im Gefecht als bei Friedensübungen vorgekommenen unbeabsichtigten Rammstöſse meist von viel verhängnisvolleren Folgen begleitet waren, als jene absichtlich ausgeübten, daſs aber auch hierbei der Rammende meist nur mit gröſseren Verletzungen davon kam. Das letzte Beispiel hierfür ist der Zusammenstoſs des „Camperdown“ mit der „Victoria“. Wenn unter solchen Umständen der Gefechtswerth des Sporns gewiſs angezweifelt werden darf, so steht doch andererseits fest, daſs die heute gebräuchliche Form des Sporns ihrem Zwecke nicht entspricht und darum zu einem einwandfreien Urtheil über den Werth des Rammens nicht geeignet ist. Wenn nun auch zugegeben werden muſs, daſs auf den absichtlichen Gebrauch des Sporns im Gefecht nicht ganz verzichtet und sein unabsichtlicher Gebrauch im Gefecht unmöglich vermieden werden kann, dann wird es auch nothwendig sein, den Bug der Schlachtschiffe für einen Rammstoſs so einzurichten, daſs die rammenden Schiffe möglichst ohne Beschädigungen aus einem Zusammenstoſs hervorgehen. Es ist nicht daran zu zweifeln, daſs der Technik die Lösung dieser Aufgabe gelingen wird.

Aus diesen Betrachtungen geht indeſs hervor, daſs Sporn und Torpedo von dem hohen Ansehen, in dem sie standen, viel verloren haben. Dadurch ist das Geschütz zur Stelle der ersten Hauptwaffe hinaufgerückt, von welcher die Entscheidung im Kampfe abhängen wird. Die Schnellfeuerkanonen haben auch den Kampfwerth des Torpedos herabgedrückt, weil sie schon auf Entfernungen weit jenseits des Wirkungsbereiches des Torpedos das feindliche Schiff kampfunfähig gemacht oder zum Rückzug gezwungen haben können, bevor dieses also von seinen Torpedos Gebrauch zu machen vermochte. Diese Ansicht hat durch die Seeschlacht am Yalu zwischen Japanern und Chinesen eine recht überzeugende Bestätigung erhalten, denn in der Schlacht ist von den Japanern weder der Sporn, noch der Torpedo gebraucht worden, die vier zu Grunde gegangenen Schiffe der Chinesen sind nur durch die Artillerie vernichtet worden. Auch die Verluste der Japaner sind sämmtlich durch die Wirkung der chinesischen Artillerie entstanden. Allerdings haben die Chinesen einige Torpedos den Japanern zugeschickt, aber thörichterweise auf so groſsen Entfernungen, daſs sie ohne Wirkung bleiben muſsten. Wenn nun aber die Artillerie die Hauptwaffe im Seegefecht ist, so liegt es auf der Hand, daſs damit auch die Bedeutung des Panzers als Schutzmittel entsprechend steigen muſs. Die Verwendung des Panzers ist heute nicht mehr auf die Bekleidung der Seitenwände, der Thürme und Kasematten zum Schutze der Hauptgeschütze auf den Schlachtschiffen beschränkt, er ist heute selbst auf den kleinen Kreuzern nicht mehr entbehrlich, wo er — abgesehen vom Panzerdeck — als Schutzschild die Schnellfeuerkanonen auf dem Oberdeck feindwärts umgiebt. Alle nicht hinter Panzerwänden stehenden Geschütze müssen heute mit einem Panzerschild versehen sein, der, auf der Laffete stehend, sich mit dieser dreht, und daher das Geschütz dem feindlichen Feuer niemals ungedeckt preisgiebt. Die durch den Grundsatz des Schnellfeuers bedingte leichte Beweglichkeit des Geschützes setzt naturgemäſs dem Gewichte des Panzers gewisse Schranken, woraus sich die Nothwendigkeit ergiebt, daſs das Panzermaterial, abgesehen von der das Abweisen feindlicher Geschoſstreffer begünstigenden Form des Schildes, um so besser, d. h. um so widerstandsfähiger sein muſs. Fachleute ziehen aus der Schlacht am Yalu auch noch die Lehre, daſs es nothwendig sein wird, den Seitenwänden der Schlachtschiffe einen ausgedehnteren Panzerschutz aus schwächeren, etwa 10 bis 12 cm dicken Platten zu geben, wie es Frankreich (Dupuy de Lôme) und Italien (Sardegna) bei einigen Schiffen bereits gethan, um die Sprenggranaten der Schnellfeuerkanonen abzuhalten. Lord Brassey verwirft diesen dünnen Panzer, weil sein Widerstandsvermögen selbst gegen die Granaten der 12-cm-Schnellfeuerkanonen nicht mehr ausreicht. Ihm scheint das von Eng-

land angenommene sog. Doppelschildsystem zweckmäfsiger, weil dessen äufsere Panzerlage die Zündergranaten zum Zerspringen bringt, so dafs der innere Panzerschild nur von Sprengstücken getroffen wird, die gegen ihn wirkungslos bleiben. Ein solcher Panzer ist sowohl auf den Schlachtschiffen, als den Kreuzern anwendbar; denn es erscheint nicht mehr zweifelhaft, dafs man fernerhin selbst den Kreuzern einen Panzerschutz nicht wird vorenthalten können. Das japanische Flaggschiff „Matsusima", ein Kreuzer mit offenen Panzergeschützthürmen, aber ohne Seitenpanzer, hatte durch das chinesische Artilleriefeuer so sehr gelitten, dafs Admiral Ito es verlassen mufste. —

Wer in den Kampf geht, hofft zu siegen, aber der Stärkere hat die meiste Aussicht auf Erfolg; daher ist es nicht nur richtig, sondern auch Pflicht eines Jeden, der dem Kampf nicht ausweichen will, oder um seiner Existenz oder anderer Gründe willen nicht ausweichen kann und darf, sich durch seine Streitmittel so stark zu machen, als die Technik es ermöglicht. Wer daher zur See kämpfen und um den Sieg ringen will, kann Schlachtschiffe nicht entbehren. Da in ihrem Kampf die Artillerie entscheidet, so wird ihre Kampfkraft durch die Art und Zahl der Geschütze bedingt. Hieraus erklärt sich die starke Geschützausrüstung der neuesten Schlachtschiffe. Die deutschen Panzerschiffe der Brandenburgklasse sind mit vier 28-cm-Kanonen L/40, zwei 28-cm L/35, sechs 10,5-cm-Schnellladekanonen L/35, acht 8-cm-Schnellladekanonen L/30, zwei 6-cm-Bootskanonen und acht Maschinengewehren (vom Gewehrkaliber) ausgerüstet. Die sieben in Bau genommenen grofsen englischen Panzerschiffe der Majestic-Klasse werden vier 30,5-cm-Kanonen, zwölf 15,2-cm-, sechszehn 6,6-cm-, zwölf 4,7-cm-Schnellfeuerkanonen und eine Anzahl Maschinengewehre erhalten. Dafs diese Schiffe und Geschütze Panzerschutz haben müssen, ist wohl selbstverständlich, aber er mufs auch genügend widerstandsfähig gegen die in so hohem Mafse gesteigerte Durchschlagskraft der Geschosse sein, denn davon hängt die Defensivkraft des Schiffes ab, auf welche seine Offensivkraft sich stützt. Der Flächenausdehnung des Panzers sind aber in Rücksicht auf die Tragfähigkeit des Schiffes und seine übrige Ausrüstung, in erster Linie an Artillerie, nächstdem starker Maschinen, grofsem Kohlenvorrath u. s. w. ebenso Grenzen gesetzt, wie der Dicke des Panzers. Treffend hat Kaiser Wilhelm II. diese Verhältnisse und die leitende Idee zu ihrem Ausgleich in der Unterschrift bezeichnet, die er unter sein, dem bekannten ehemaligen Chefconstructeur der englischen Admiralität, Sir Edward Reed, überreichtes Bildnifs gesetzt hat: „In einem modernen Kriegsschiff macht die Vertheilung der Belastung ein Compromifs zwischen Panzerung und Artillerie nöthig. Man gebe dem Schiff einen vollen Panzergürtel ringsherum. Damit ist es aber genug. Danach bleibt das Entscheidende die Artillerie." Diejenigen, die Ende der siebziger Jahre das allmähliche Verschwinden der grofsen Panzerschlachtschiffe aus den Kriegsflotten vorhersagten, haben nicht nur nicht Recht behalten, der Bau solcher Schiffe hat sich im Gegentheil immer mehr ins Riesenhafte entwickelt. Man meinte damals, die Grenze des nautisch und technisch Zulässigen würde bei 10000 t Wasserverdrängung erreicht sein; die in diesem Jahre in England auf Stapel gelegten 7 Schlachtschiffe der Majestic-Klasse werden aber schon 14900 t Gewicht erhalten, und es ist sehr die Frage, ob damit die Grenze betreten ist. Dementsprechend ist die Bedeutung des Panzers gestiegen. Wohl ist es begreiflich, dafs das passive Streitmittel, der Panzer, vor dem activen, der Artillerie, zurückstehen mufs, denn der alte preufsische Gefechtsgrundsatz: „Wirkung geht vor Deckung" hat hier nicht minder Geltung, wie im Feldkriege. Daraus darf indessen eine Rechtfertigung zur Vernachlässigung des Panzers als Schutzmittel nicht hergeleitet werden, weil das eine nutzlose Selbstopferung wäre. Die Maschinengewehre fegen heute Jeden vom Deck, der nicht geschützt steht. Ist man aber gezwungen, dem Panzer eine so ausgedehnte Verwendung zu geben, so mufs er von bester Güte sein, denn bei dem Compromifs zwischen Artillerie und Panzer handelt es sich um das Gewicht, nicht in erster Linie um die Ausdehnung des Panzers. Die Widerstandsfähigkeit des Panzers soll nicht durch seine Dicke, sondern durch die Güte des Panzermaterials gesteigert werden, um an Gewicht zu sparen. Dies ist die Ursache, dafs selbst die kleinen Seemächte, die früher willig den Spuren Englands und Frankreichs folgten, heute selbst Panzerschiefsversuche anstellen und dafs immer neue Panzerfabriken entstehen, die den Wettbewerb mit den alten führenden Werkstätten muthig und erfolgreich aufgenommen und die heimische Marine vom Auslande unabhängig gemacht haben, z. B. die Gewerkschaft Witkowitz in Oesterreich.

Durch die Schiefsversuche in den verschiedenen Ländern ziehen sich indessen gewisse Widersprüche, die das vergleichende Urtheil erschweren. In jedem Lande wird mit eigenen Geschützen und Geschossen und unter den dort für gut befundenen Bedingungen die Beschufsprobe ausgeführt, woraus von selbst manche sich widersprechenden Versuchsergebnisse erklären. So will man in Frankreich die Ergebnisse der Beschufsproben in Nordamerika und England nicht als mafsgebend ansehen, weil sie mit Geschützen zu kleinen Kalibers und zu geringer Geschofsgeschwindigkeit erschossen wurden. Man will in Frankreich durch die Beschufsprobe möglichst diejenige Widerstandsfähigkeit ermitteln, die im

Kriege von dem Panzer verlangt wird, und wählt deshalb zur Beschiefsung ein Geschütz, dessen Kaliber ungefähr gleich der Dicke der zu beschiefsenden Platte ist; in England ist dagegen der Geschofsdurchmesser in der Regel erheblich kleiner als die Plattendicke; für 267 mm dicke Platten dient die 15,2-cm-Kanone. „La Revue technique" vom 10. Juli 1894 und besonders „Le Génie Civil" vom 11. August 1894 bringen Berichte über eine Reihe von Schiefsversuchen gegen Panzerplatten aus verschiedenen Fabriken und von verschiedener Fertigung, an deren Verhalten interessante Betrachtungen geknüpft sind. Man sagt, dafs die kleinen Geschosse zu Staub zerbrechen, ohne die Platte zu beschädigen, während grofse Geschosse sich den Durchgang erzwingen, indem sie entweder die Platte durchschlagen, oder sie zerbrechen. Dafs auch Harveyplatten durchschlagen werden können, hat ein Schiefsversuch im April 1893 bei Gâvres bewiesen, bei welchem das Stahlgeschofs durch die Harveyplatte hindurchging, ohne zu zerbrechen. Wir haben bei früheren Gelegenheiten* unsere Ansicht dahin ausgesprochen, dafs die Beschiefsung der 267 mm dicken Platten aus der 15,2-cm-Kanone oder mit Geschossen von ungenügender Festigkeit keine hinreichende Erprobung der Widerstandsfähigkeit dieser Platten sei.

Nachdem man in Nordamerika mit geraden, wenn auch schwachen, Harveyplatten so überraschend günstige Erfolge erzielt hatte, fragte es sich, ob die Vorzüge des Harveyschen Kohlungs- und Härtungsverfahrens sich auch auf Platten von ungleichmäfsiger Form und Dicke übertragen lassen würden, so wie sie zur Bekleidung gekrümmter Schiffsflächen und im unteren Plattengange des Panzergürtels gefordert werden. Man durfte Zweifel hegen, ob die Platten beim Härten ihre dem Schiffstheile angepafste Form behalten und ob sie auch überall den gleichen Härtegrad annehmen würden. Als eine solche 30 cm dicke Platte, die sich auf 15 cm verjüngte, mit bestem Erfolg aus der Beschiefsung im December 1893 hervorging, wurde der Vorzug der Oberflächenhärtung nach dem Harveyschen Verfahren vor Platten anderer Fertigungsart als erwiesen betrachtet und die Anwendung desselben bei Herstellung aller Panzerplatten für Schiffe der amerikanischen Marine angeordnet. Die Bestürzung ist daher wohl begreiflich, die der Mifserfolg der Beschiefsung einer in den Bethlehemwerken gefertigten Harveyplatte vom 19. Mai 1894 hervorrief. Wir haben darüber in dieser Zeitschrift Jahrg. 1894, S. 693 berichtet. Die Ansicht der Bethlehemwerke, dafs nicht ihnen, sondern dem Harveyschen Verfahren der Mifserfolg zur Last zu legen sei, scheint durch den gleichen Mifserfolg einer am 12. Juli 1894 stattgehabten Beschiefsung einer von der Carnegie Steel Company gelieferten gleich dicken (457 mm) Harveyplatte bestätigt zu werden. Die Untersuchung der am 19. Mai beschossenen Platte hat auch gezeigt, dafs die Kohlung und Härtung (Cementirung) im dicksten Theil der Platte nur bis zu unbedeutender Tiefe eingedrungen war, während sie im dünneren Theil auf mehrere Centimeter, also erheblich tiefer, vorgeschritten war. Es scheint demnach in der That, dafs der vortheilhaften Anwendbarkeit der Harveyschen Härtung in der Dicke der Platte eine Grenze gesteckt ist. Capitain Jaques, der Begründer und langjährige Chefingenieur der Bethlehem Iron Company in Pennsylvanien, hat sich dahin ausgesprochen: „Ich glaube, dafs man nur bis zu einer gewissen Grenze Platten harveysiren kann. Wo diese Grenze liegt, darüber fehlt bis jetzt die nöthige Erfahrung. Die beste 30,5-cm-Platte, die je harveysirt wurde, bekam starke Risse durch Beschiefsen mit einem 25,4-cm-Geschofs bei einer Auftreffkraft von 4200 mt. Es steht nicht allein bei solchen Platten die Dicke der gehärteten Oberfläche in keinem Verhältnifs zu der Dicke der ganzen Platte, sondern es entstehen während des Harveyprocesses, sowie auch beim Tempern der grofsen Stahlmasse leicht Risse, oder es werden solche, die schon im Blocke vorhanden waren und an und für sich keinen Einflufs auf den Widerstand der Platte hatten, erweitert und somit verhängnifsvoll für die Platte. Wir kommen also wieder auf die alte Frage zurück: „Welches ist das kleinere Uebel, bedeutendere Eindringungstiefe oder Risse?"* Für die Widerstandsleistung der Platte scheint eine gewisse Tiefe des Kohlungs- und Härtungseinflusses bestimmend zu sein, denn aus dem Verhalten der Platten hat man die Ansicht gewonnen, dafs die Härteschicht nicht Zähigkeit genug behält, um vor dem Zerbrechen durch das auftreffende Geschofs bewahrt zu bleiben; ist sie durchbrochen, so ist dem Geschofs der Weg in den darunterliegenden weniger widerstandsfähigen Theil der Platte geöffnet, der dann leichter zerbrochen oder durchschlagen wird.

In Frankreich ist man von diesen Mifserfolgen keineswegs überrascht gewesen, denn man hatte dort schon früher ähnliche Erfahrungen gemacht, aber ihre Ursachen erkannt und sie deshalb durch geeignete Legirungen zu beseitigen gesucht, auf die wir noch näher zurückkommen werden. Uebrigens hat man auch schon im vorigen Jahre in England, nachdem die Firma Vickers, Yons & Cie. in Sheffield auf Anregung der Admiralität 1892 das Recht der Verwerthung des Harveyschen Patentes für England erwarb, gleichfalls ähnliche Erfahrungen gemacht. Man soll es aber vermieden haben, die mifslichen Versuchsergebnisse in die Oeffentlichkeit gelangen zu lassen, so dafs ihrer Besprechung in den Fach-

* „Stahl und Eisen" 1892, S. 455 u. a. O.

* Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, 1894, S. 777.

blättern damit vorgebeugt war. Die Engländer meinen nun, dafs die Hinzufügung von Nickel zum Stahl bei Anwendung des Harveyschen Verfahrens nicht nur nichts nütze, sondern geradezu schädlich wirke. Die Beimischung von Nickel sei nicht geeignet, wie man bisher annahm, den Widerstand der Stahlplatten zu erhöhen, ebenso sei nicht erwiesen, dafs durch sie die Zähigkeit des Stahls gesteigert und damit die Neigung zu Sprüngen, Brüchen und Ausbrechungen vermindert werde; es sei darum vorzuziehen, den theuren Zusatz von Nickel zum Stahl bei Anwendung des Harveyschen Verfahrens fortzulassen.

Diesen Ansichten wird von den französischen Panzerfabriken St. Chamond, Marrell frères zu Rive-de-Gier, den Werken von Chatillon-Commentry, St. Etienne und Creuzot widersprochen. Diese Fabriken haben das Harveysche Patent erworben, um sich den Nutzen auch dieses Verfahrens für ihre Stahlsorten, so weit als möglich, zu sichern. In ihren Bestrebungen wurden sie von der Regierung angeregt und durch vergleichende Schiefsversuche, die sie zu Gâvres veranstaltete, unterstützt, wozu Platten von verschiedenen ausländischen Fabriken herangezogen wurden. Man hatte in Frankreich längst auf wissenschaftlicher Grundlage den Stahl zu Panzerplatten zu verbessern gesucht. Man wollte ein Metall herstellen, welches mit einer grofsen Widerstandsfähigkeit gegen das Durchschlagen von Geschossen eine genügende Zähigkeit verbindet, um dem Umsichgreifen von Rissen, Sprüngen und Ausbuchtungen vorzubeugen. Man glaubte zu diesem Ziele besser und sicherer auf dem Wege zu gelangen, den die Metallurgie durch Legirungen bietet, als durch verschiedene Härtungsweisen des mehr oder minder kohlenstoffreichen Stahls. Die Werke von St. Chamond haben bereits 1890 Chromstahl und Nickelstahl mit bedingungsweisem Erfolge versucht, aber 1891 ein Patent auf eine Stahllegirung erhalten, die bei einem gewissen Gehalt an Kohlenstoff einen Zusatz von Chrom und Nickel enthält. Vermuthlich ist hierunter die Legirung zu verstehen, die wir in „Stahl und Eisen“ 1893, Seite 147 erwähnt haben. Man sagt, die Beimischung von Nickel vermehrt die Zähigkeit und Dehnbarkeit des Stahls, aber nicht den Widerstand des Panzers. Hierzu ist die ergänzende Hinzufügung von Chrom nothwendig. Chrom vermindert die dem Stahl durch das Nickel gegebene Zähigkeit nicht, vorausgesetzt jedoch, dafs der Gehalt an Kohlenstoff ein hierfür entsprechend günstiger ist. Im allgemeinen ist dieser ausgezeichnete Panzerstahl kohlenstoffarm; seine ihn auszeichnenden Eigenschaften beruhen auf der Beimischung von Nickel und Chrom. Die Schwierigkeit liegt nur in der Bestimmung der dem Stahl beizumischenden Mengen an Nickel und Chrom, sowie des Kohlenstoffgehalts.

Die auf Anregung der Regierung von den französischen Panzerfabriken angefertigten Panzerplatten wurden im Vergleich mit den aus dem Auslande bezogenen Platten Schiefsversuchen unterworfen, die bei Gâvres stattfanden, im December 1893 begannen und im April v. J. abgeschlossen wurden. Die besten Ergebnisse sind mit Platten erzielt worden, die aus dem Specialstahl von St. Chamond gefertigt waren und nach dem Harveyschen Verfahren eine Oberflächenhärtung erhalten hatten. Im April v. J. wurden Panzerplatten beschossen, die in den Werken von Marrel frères und von Chatillon-Commentry genau nach der chemischen Zusammensetzung des Specialstahls der Werke von St. Chamond gefertigt und nach dem Harveyschen Verfahren behandelt waren. Sie leisteten einen um 30 % gröfseren Widerstand als die gewöhnlichen Harvey-Stahlplatten, ohne dafs sie die geringste Neigung zu Sprüngen oder Brüchen gezeigt hätten. Den Schmiedeisenplatten von gleicher Dicke sollen diese Panzerplatten an Widerstandsvermögen um etwa 74 % überlegen sein, durch den Zusatz von Nickel und Chrom wird eine Ueberlegenheit von 15 bis 20 % über reine Stahlplatten erzielt. Wie „Génie Civil“ berichtet, haben die Versuche in Gâvres die hervorragende Ueberlegenheit der französischen Panzerindustrie über die des Auslands erwiesen,* trotzdem sollen die französischen nur etwa halb so theuer sein als die amerikanischen, denn der Preis der von den Carnegie werken gelieferten Platten soll 3,20 ℳ (4 Frcs.) für das Kilogramm noch überschritten haben. Die Firma Vickers liefert Harveyplatten zu 2000 Frcs. für die Tonne.

Näheres über die Herstellungsweise und die chemische Zusammensetzung der in Gâvres mit so ausgezeichnetem Erfolge beschossenen fran-

* Nach der im Heft Nr. 15 vom 11. August 1894 des „Génie Civil“ enthaltenen Uebersicht über die in Frankreich, Nordamerika, England, Holland, Oesterreich und Deutschland stattgehabten Panzerschiefsversuche und ihre Ergebnisse sind auf dem Schiefsplatz bei Gâvres in der Zeit vom December 1893 bis April 1894 von ausländischen Platten nur eine Studienplatte von 16 cm und eine Platte von 25 cm Dicke der Firma Vickers beschossen worden. Aufserdem waren die französischen Fabriken von St. Chamond, Chatillon, St. Etienne, Creuzot und Marrel durch Platten vertreten. Ob Platten noch anderer ausländischer Fabriken bei diesem Versuch in Gâvres beschossen wurden, geht aus dem Bericht nicht hervor, anzunehmen ist, dafs sie in der Uebersicht aufgeführt worden wären, hätte man solche beschossen. Womit das obige Urtheil der „hervorragenden Ueberlegenheit der französischen Panzerfabriken über die des Auslands“ zu rechtfertigen ist, wissen wir nicht; der Vergleich mit den Platten von Vickers ist unseres Erachtens hierzu nicht geeignet, denn Vickersche Platten sind bei Schiefsversuchen in Meppen (am 20. April 1893), in Ochta und Witkowitz von Kruppschen, Witkowitzer und anderen Platten zum Theil recht bedeutend an Widerstandsleistung überholt worden.

zösischen Platten wird, wie „Génie Civil“ hervorhebt, geheim gehalten. Es läfst sich daher auch nicht beurtheilen, ob die französischen Fabriken das Harveysche Verfahren, wie es in „Stahl und Eisen“ 1892, S. 213 beschrieben ist, angewendet haben. Harvey hält die Verbesserung desselben für nothwendig. Er hat bisher die zu kohlende Platte mit einer Schicht Holzkohlenstaub bedeckt, die er mit grobem Sand und feuerfesten Steinen belastete. Damit sind nicht unbedenkliche Nachtheile verbunden. Das leichte Verstauben der Holzkohle ruft Explosionsgefahr hervor; aufserdem stellt sich ein Aufbrausen, eine Art Aufkochen ein, welches die ganze Masse in sich zersetzt und zerstört, dadurch wird die Kohle gemischt, der Druck auf dieselbe abgeschwächt und ihr Einflufs auf den Stahl beeinträchtigt oder gar aufgehoben. Zur Beseitigung dieser Uebelstände hat Harvey Knochenkohle, die Filterrückstände aus Zuckerraffinerieen, dem Holzkohlenpulver beigemengt. 10 bis 15 % dieser Kohle vermindern das Verstauben schon merklich, 40 bis 50 % heben es fast ganz auf.

S. Grambow in Rixdorf bei Berlin hat Patente (D. R.-P. Nr. 72547 und 74242*) auf ein Verfahren zur Kohlung der Stirnseiten von Panzerplatten erhalten, deren ersteres darauf beruht, dafs in den Zwischenraum zwischen zwei übereinander gelegte Panzerplatten, deren Stirnseiten einander zugekehrt sind, nachdem der Zwischenraum an den Seiten vermauert, die Platten in den Ofen gefahren und hier auf Glühhitze gebracht sind, Kohlenwasserstoffgas geleitet wird. Beim anderen Verfahren ist der Zwischenraum mit festem Kohlenstoff ausgefüllt. Ob diese Vorschläge schon praktisch versucht wurden und sich bewährten, haben wir nicht erfahren.

Wir haben bereits auf Seite 1023 des Jahrgangs 1893 dieser Zeitschrift erwähnt, dafs eine 305 mm dicke Harveyplatte von Vickers auf dem Kruppschen Schiefsplatz beim ersten Schufs aus einer 28-cm-Kanone in 5 Stücke zersprang; ein ganz ähnliches Ergebnifs hatte die Beschiefsung einer 262 mm dicken Harveyplatte von Cammell, welche am 9. November 1893 bei Shoeburryness beim ersten Schufs aus einer 23-cm-Kanone zersprang. Auch bei einem Vergleichsschiefsversuch, den die österreichische Marine auf dem Schiefsplatz am Monte cane bei Pola Anfang November 1893 gegen 27 cm dicke Platten veranstaltete, trat bei der von der Firma Krupp gelieferten Platte aus Nickelstahl, welche nach dem Harveyschen Verfahren behandelt worden war, eine grofse Brüchigkeit in auffallender Weise zu Tage, wobei selbst ihr Widerstand gegen das Eindringen der Geschosse gering war, so dafs die Platte den Bedingungen der Beschufsprobe nicht entsprach.* Die Beschufsprobe bestand für jede Platte aus 4 Schufs der 15-cm-Kanone L/35, deren je 2 Stahlgranaten von Krupp und Streiteben die Platte mit 947,2 mt lebendiger Kraft trafen. Diese 4 Schufs waren nach den Ecken der Platten gerichtet. Zum Schlufs erhielt jede Platte in der Mitte einen 24-cm-Schufs mit 2046 mt Auftreffkraft. Das Durchschlagsvermögen der Geschosse entsprach dem gegen eine Schmiedeisenplatte von 393 bezw. 396 mm Dicke.

Das ungünstige Verhalten der Kruppschen Platte ist um so auffallender, als die von dieser Firma in Chicago ausgestellten Nickelstahlplatten ohne Harveysche Oberflächenhärtung bei der Beschiefsung ein aufserordentliches Widerstandsvermögen ohne irgend welche Neigung zu Sprüngen und Rissen gezeigt hatten. Wenn die bei Pola beschossene Platte aus demselben Stahl hergestellt war, wie die auf der Chicagoer Ausstellung, was wohl anzunehmen ist, so würde ihre geringe Widerstandsleistung der Harveyschen Oberflächenhärtung zugeschrieben werden müssen und demnach anzunehmen sein, dafs dieses Verfahren nicht mit Vortheil auf jede Stahlsorte anwendbar ist und damit die Ansicht der Engländer und Amerikaner, dafs der Nickelgehalt bei diesem Verfahren mehr schädlich als vortheilhaft sei, vermuthlich bestätigen, wobei vorausgesetzt wird, dafs reine Stahlplatten durch die Oberflächenhärtung thatsächlich gewinnen.

Immerhin ist es bemerkenswerth, dafs aus dem Polaer Schiefsversuch die von der Gewerkschaft Witkowitz gelieferte homogene Nickelstahlplatte nach dem Urtheil der österreichischen Beschiefsungscommission als die beste unter den sechs verschiedenen Versuchsplatten hervorging, denn dieses Urtheil ist insofern nicht einwandfrei, als die zur Verwendung gekommenen Streitebener Granaten den Kruppschen an Güte entschieden nachstanden und diese ungleichwerthigen Geschosse nicht gleichmäfsig verwendet wurden. Während die gegen die Witkowitzer Platte verfeuerten beiden 15-cm-Streiteben-Granaten zerschellten, wurde die erste Kruppsche 15-cm-Granate unversehrt nach dem Anprall zurückgeworfen, die zweite zerbrach hinter dem Kopf, also in zwei Stücke. Dementsprechend waren auch die Streitebener Granaten nur 100, die Kruppschen dagegen 340 mm tief eingedrungen (von der zweiten Granate war der Kopf stecken geblieben, aber, nach der rückwärtigen Ausbauchung der Platte zu urtheilen, ebenso tief eingedrungen wie die erste). Da die Widerstandsfähigkeit der Geschosse gleicher Güte mit ihrem Kaliber wächst, so darf nach diesem Verhalten als zweifellos angenommen werden, dafs die Kruppsche 24-cm-Granate unverletzt die Witkowitzer Platte durchschlagen

* „Stahl und Eisen“ 1894, S. 184 und 453.

* Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, Pola 1894, S. 511 und 524.

BIBLIOTEKA POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

haben würde. Um so auffallender ist es, dafs die Streitebener 24-cm-Granate an dieser Stelle in viele Stücke zerbrach und nur die geringe Eindringung von 90 mm erreichte. Alle vier 24-cm-Granaten dieser Art zerbrachen, während die beiden Kruppschen 24-cm-Granaten, die gegen die Dillinger und Kruppsche Platte verschossen wurden, diese Platten durchschlugen; die eine blieb ganz, die andere zerbrach in zwei grofse Stücke. Es geht daraus hervor, dafs die Widerstandsfähigkeit der Panzerplatten durch die Streitebener Granaten in geringerem Mafse in Anspruch genommen wurde, als durch die Kruppschen.

Die Gewerkschaft Witkowitz wurde jedoch auf Grund der angenommenen Versuchsergebnisse mit der Lieferung beauftragt. Bei der am 12. Juli 1894 stattgehabten Beschufsprobe der von ihr zur Abnahme gelieferten 300 t Nickelstahlplatten soll sich die Probeplatte noch besser bewährt haben, als die vorjährige Versuchsplatte. Die 15-cm-Granaten hatten mit 947 mit Auftreffkraft eine mittlere Eindringungstiefe von 128 mm; die gröfste Aufbauchung an der Rückseite erreichte nur 9 mm Höhe. Die Platte blieb nach den drei Probeschüssen ohne jeden Rifs oder Sprung und wurde deshalb für besser gehalten, als die Versuchsplatte vom November 1893, weil bei dieser die mittlere Eindringungstiefe etwa 100 mm gröfser war. Auch gegen diesen Vergleich mufs eingewendet werden, dafs damals die gröfsere Eindringungstiefe von den beiden Kruppschen Granaten erzielt wurde, denn die beiden Streitebener hatten nur je 100 mm Eindringung. Wir setzen hierbei voraus, was ja auch wohl wahrscheinlich ist, dafs bei der Beschufsprobe nur Streitebener Granaten verwendet wurden. Dann würde sich aus dem Ergebnifs der Beschufsprobe die bessere Beschaffenheit dieser Platten gegen die früheren kaum nachweisen lassen — es sei denn, dafs andere, uns unbekannte Merkmale für das Urtheil bestimmend waren. Aber wenn wir trotz alledem diesem günstigen Urtheil nicht widersprechen, könnten wir doch nicht zustimmen, dafs diese Beschufsprobe einen hinreichenden Anhalt zur Beurtheilung des Widerstandsvermögens der Panzerplatte bot, weil das zur Beschiefsung verwendete Geschützkaliber zu klein war. Die Kruppsche Fabrik hat eine von ihr gefertigte 260 mm dicke, also 1 cm schwächere, Nickelstahlplatte am 13. März 1893 aus der 15- und 21-cm-Kanone beschossen. Der letzte (fünfte) 21-cm-Schufs traf die Platte mit 2199 mt lebendiger Kraft und verursachte auf der Rückseite der Platte eine Ausbauchung von 20 mm Höhe, aber keinerlei Risse oder Sprünge. Die Widerstandsfähigkeit dieser Platte war also noch nicht erschöpft, obgleich dieselbe die Einwirkung einer lebendigen Kraft von 6494,4 mt ausgehalten hatte. Auf die Witkowitzer Platte waren nur 2841,6 mt zur Wirkung gekommen.

Ueberblicken wir nunmehr die Ergebnisse der Panzerschiefsversuche, soweit sie der Oeffentlichkeit übergeben wurden, so ist zunächst in die Augen fallend, dafs sich diejenigen Erwartungen nicht erfüllt haben, die das Harveysche Verfahren der Oberflächenhärtung erweckte, als es aus den epochemachenden Schiefsversuchen zu Indian Head im November 1891 bekannt wurde. Nach der bisherigen Technik dieses Verfahrens mufs angenommen werden, dafs seine Vortheile nur bei einer gewissen chemischen Zusammensetzung des Stahls zur Geltung kommen. Während in dieser Hinsicht Engländer und Amerikaner dem reinen Kohlenstahl den Vorzug geben und die Beimischung von Nickel ausgeschlossen wissen wollen, behaupten die Franzosen, die höchsten Leistungen mit Platten erzielt zu haben, deren Stahl einen gewissen Gehalt an Kohlenstoff, Nickel und Chrom besafs und die eine Oberflächenhärtung an der Stirnseite nach Harvey erhalten hatten. Da indessen die chemische Zusammensetzung und Herstellung dieser Platten, sowie Mittheilungen darüber, ob die Oberflächenhärtung in der von Harvey angegebenen Weise oder anderswie zur Anwendung gekommen ist, bis jetzt nicht bekannt wurden, so lassen sich leider für die Technik interessante Schlufsfolgerungen daraus nicht herleiten. Ausgeschlossen erscheint es nicht, dafs ein verbessertes Harveyverfahren auch Stahllegirungen zu gute kommen könnte, deren Mischungsverhältnifs durch Versuche erprobt wurde.

Die Oberflächenhärtung (Harvey, Tresidder) bildet ein System der Panzerplattenfabrication, welchem der Gedanke zu Grunde liegt, der Stirnfläche des Panzers eine solche Härte zu geben, dafs Meifsel oder Körner sie nicht angreifen. Die auftreffenden Geschosse können daher nicht in die Platte eindringen, indem sie von ihrer Masse beiseite drängen, sondern indem sie davon abbrechen. Dieses Abbrechen wird um so schwerer geschehen können, je zäher und fester der hinter der harten Schicht folgende Stahl ist. Je mehr diesem Theil der Platte die Zähigkeit mangelt, um so leichter wird sie zerspringen, wie die Schiefsversuche bestätigt haben. Bei ihnen hat das Geschofs die Platte nicht zu durchlochen, sondern zu zerbrechen, daher sind für solche Platten Geschosse gröfseren Kalibers zweckmäfsiger, weil sie widerstandsfähiger sind.

Die bisherige Technik der Oberflächenhärtung scheint dann, wenn sie der Stirnseite Glashärte gab, auch auf die übrige Plattenschicht härtend und spröder machend eingewirkt zu haben und zwar auf Kosten der Zähigkeit. Daher rechtfertigt sich das zweite System, welches die Oberflächenhärtung ausschliefst und danach strebt, die Platten aus einer Stahllegirung zu fertigen, welche bei möglichster Härte dennoch hinreichende Zähigkeit besitzt, um die Platte vor dem Zerspringen zu schützen. Durch sorgfältige Her-

stellung des Stahlblocks, welche das Entstehen von Blasen möglichst ausschliefst (in Nordamerika dürfen nur die unteren $^2/_3$ des Gufsblockes für die Platte verwendet werden), sowie sorgfältiges Ausschmieden in hydraulischen Pressen oder Walzen und Härten in Oel wird das Widerstandsvermögen solcher Platten unterstützt. Dafs auch auf diesem Wege hervorragende Widerstandsleistungen erzielt werden können, das hat die Firma Krupp mit ihren Platten in Chicago und neuerdings die Gewerkschaft Witkowitz bewiesen; auch französische Werke haben mit solchen Platten Ausgezeichnetes geleistet. Alle bisher von solchen Platten bekannt gewordenen Widerstandsleistungen sind, Zeitungsnachrichten zufolge, von der Kruppschen Fabrik bei einem Schiefsversuch auf ihrem Meppener Schiefsplatz am 15. December 1894, weit überholt worden. Es sollen nach einem besonderen Verfahren aus Nickelstahl gefertigte 142 und 146 mm dicke Platten gegen 21-cm-Stahlgranaten einen Widerstand gezeigt haben, welcher demjenigen von 240 mm Stahlplatten der bisher angewandten Herstellungsweise entsprach. Sie erhielten von 5 Schufs aus der 15- und 21-cm-Kanone keine sichtbaren Sprünge. Die 15-cm-Granaten trafen die Platte mit einer lebendigen Kraft, mit der man bisher Stahlplatten von 270 mm Dicke glatt durchschlug, ohne dafs sie die Platte zu durchdringen vermochten. Gelingt es, das Verfahren der Oberflächenhärtung von den ihm anhaftenden Mängeln zu befreien, so wird es dadurch vermuthlich geeigneter, dem andern System zu höheren Leistungen zu verhelfen.

Es liegt in der Natur der Sache, dafs die Fortschritte in der Herstellung der Panzerplatten die Geschofsfabriken zum Wettstreit herausfordern mufsten, denn die Geschosse müssen, wie wir bereits früher ausführlicher auseinandergesetzt haben, wenn sie die ihnen vom Geschütz ertheilte Durchschlagskraft im Panzer unverkürzt zur Wirkung bringen sollen, eine solche Festigkeit besitzen, dafs sie nicht nur ganz bleiben, sondern selbst ihre Form nicht verändern (sich stauchen), weil die hierbei verbrauchte Arbeitskraft verloren geht. So anerkennenswerth die von den Geschofsfabriken erreichten Fortschritte auch sind, ist dem Panzer bis heute dennoch eine bedeutende Ueberlegenheit geblieben. Wenn sich aber die Nachrichten von Erfolgen bestätigen, die auf dem Schiefsplatz von Ochta bei Petersburg kürzlich mit Geschossen besonderer Art erzielt wurden, so scheint das Problem gelöst, welches dem Geschofs die Stellung zum Panzer zurückgiebt, die es vor der Herstellung gehärteter Stahlplatten besafs. Man hat vor kurzem, wie wir den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens“ 1894, Heft XI, entnehmen, auf dem Schiefsplatz von Ochta eine 150 mm dicke Cammell- und eine 250 mm dicke Brown-Platte, beide nach dem Harveyverfahren gehärtet, aus der 15-cm-Kanone L/45 mit zwei Sorten Granaten beschossen; die der einen Art waren in der russischen Fabrik von Putiloff gefertigte Holtzergranaten, die Granaten der anderen Art waren gleichfalls in Rufsland gefertigt, deren Einrichtung aber streng geheim gehalten und vor unberufenen Blicken gehütet wurde. Während die ersteren Geschosse die Platten nicht durchschlugen und zerbrachen, sich aber immerhin gut und besser bewährten, als in England gefertigte Geschosse gleicher Art, haben die letzteren bei gleicher Auftreffkraft die Platten mit so grofsem Kraftüberschufs durchschlagen, dafs sie erst 1000 m hinter dem Ziel aufgefunden wurden. Durch einen hinter dem Ziel aufgestellten Schirm schlugen sie ein rundes Loch, ein Beweis, dafs sie durch die Platte glatt ohne Formveränderung hindurchgegangen waren. Dem durch sein Härtungsverfahren für Panzerplatten bekannten Kapitän Tresidder, welcher als Vertreter der Firma Brown dem Schiefsversuch beiwohnte, wurde zwar nicht Gelegenheit gegeben, sich von der Einrichtung der Geschosse zu überzeugen, doch glaubt er sich nicht getäuscht zu haben, dafs die Spitze der Granaten mit einer Spitzkappe aus Schmiedeisen oder weichem Stahl bedeckt war. Die Höhe der Kappe betrug etwa 11 bis 12 cm, die Wandstärke etwa 12 bis 13 mm ($^1/_2$“), ihr Gewicht würde sich auf etwa 1,59 kg errechnen. Dafs die Kappen aus Schmiedeisen gefertigt waren, ist schwerlich anzunehmen, ihr Verhalten macht es wahrscheinlicher, dafs sie aus hartem Stahl bestanden. Die Russen nannten diese Granaten „magnetische Geschosse“, was vielleicht dahin zu erklären ist, dafs die Kappe durch magnetische Anziehung am Geschosse gehalten wurde. So wenig glaubwürdig diese Angaben im ersten Augenblick erscheinen mögen, läfst sich ihnen bei näherer Erwägung eine Wahrscheinlichkeit doch nicht absprechen. Die Erklärung ist jedoch nicht in der Mechanik, sondern in der Wellenlehre zu suchen. Professor Mach in Prag, bekannt durch seine photographischen Aufnahmen fliegender Geschosse, hat nämlich nachgewiesen, dafs das Gelingen des Durchschiefsens eines Brettes mit einer Talgkerze durch Schwingungen zu erklären ist. Wenn die Kerze das Brett durchschlagen soll, so mufs die durch den Anprall erregte Längenschwingung die Kerze bereits durchlaufen haben, bevor die letztere noch eine viertel Querschwingung vollziehen konnte. Wenn dies nicht zutrifft, so ballt sich die Kerze vor dem Brett zu einem Klumpen zusammen. Möglicherweise sind ähnliche Vorgänge die Ursache, dafs die harten Stahlgranaten beim Auftreffen auf harte Panzer zerbrechen und dafs die Spitzkappe den von ihr beim Auftreffen auf die Panzerplatte aufgenommenen Stofs in günstiger Weise als Längenschwingungen auf den Geschofskörper überträgt, die diesen bereits durchlaufen haben, bevor Querschwingungen ihren Einflufs geltend

machen und das Geschofs zerbrechen konnten. Der Schiefsversuch mit den Kappengeschossen ist auch insofern interessant, als er den Beweis dafür lieferte, dafs die zum Zerbrechen des Geschosses verbrauchte Kraft von der lebendigen Kraft desselben hergegeben wird und daher an der nutzbaren Arbeitskraft verloren geht; denn die an der Panzerplatte zerbrochenen Holtzergranaten besafsen dieselbe Auftreffkraft, wie die Kappengranaten, die durch die Platte mit grofsem Kraftüberschufs hindurchgingen.

Im übrigen müssen wir weitere Bestätigung der Wirksamkeit von Kappengeschossen gegen Panzerplatten an ferneren Versuchen abwarten, die nicht ausbleiben werden. Bemerkt sei, dafs zuerst Colonel English 1878 vorschlug, das Zerbrechen der Geschofsspitze beim Auftreffen auf harte Panzerplatten durch Aufsetzen einer Kappe aus Schmiedeisen zu verhindern. Die Versuche blieben damals erfolglos, weil die Kappen schon im Geschütz abfielen und durch das Verkeilen des Geschosses in der Seele das Zerspringen des Geschützrohres herbeiführten.

Inzwischen hat die englische Admiralität bereits Schiefsversuche mit Kappengeschossen angeordnet, die an Bord des alten Versuchsschiffes Nettle vor Portsmouth stattfinden sollen. Die Firma Firth in Portsmouth hat Auftrag erhalten, solche Geschosse mit Kappe aus weichem Stahl anzufertigen. Bei der hohen Bedeutung dieser Angelegenheit ist nicht daran zu zweifeln, dafs auch andere Geschofs- und Panzerfabriken diesem Beispiel mit Versuchen folgen werden, deren Ergebnisse man mit Spannung erwarten darf.

Kühlplatten für das Gestell und die Rast von Hochöfen.

Die Skizzen* zeigen die in Amerika Scottsche genannten Kühlplatten** in ihrer Anordnung und Verbindung untereinander in Ansicht, Aufrifs, Grundrifs und einer perspectivischen Draufsicht. Es wird behauptet, dafs diese Kühlplatten, welche früher so leicht gesprungen oder verbrannt seien, nun, infolge der für sie im Mauerwerk der Rast und des Gestells hergestellten Aussparungen, vorzüglich hielten.

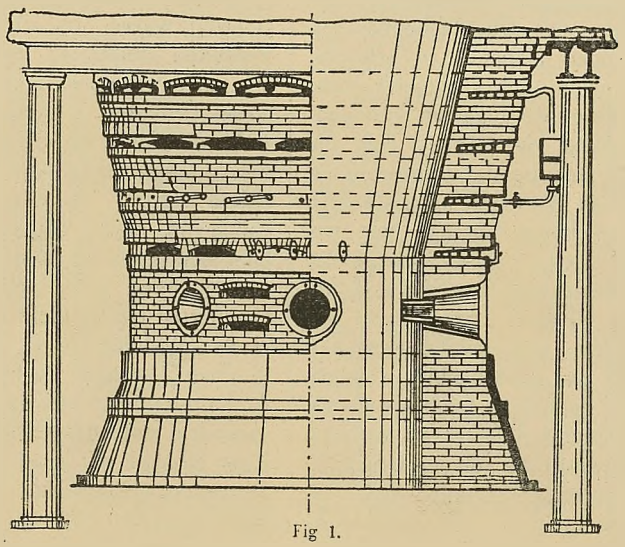


Fig 1.

Früher, wenn eine solche Kühlplatte Wasser durchliefs, hätte man nicht gewufst, von welcher der vielen Kühlplatten (in den Skizzen sind allein in der Rast 64 angenommen) dies Wasser stamme, welche derselben man also habe auswechseln müssen; dabei sei natürlich der Betrieb des Ofens durch das einlaufende Wasser in Gefahr gekommen. Wenn dann die fehlerhafte Kühlplatte endlich glücklich entdeckt wurde, dann konnte man dieselbe nicht oder nur mit grofser Mühe aus dem Ofen herausbringen und einen Ersatz manchmal nicht wieder in das zerstörte Mauerwerk hineinbringen.

Es seien die Kühlplatten früher überhaupt weniger durch Einwirkung der Hitze verbrannt oder gesprungen, als durch die Einwirkung des Mauerwerks fehlerhaft geworden. Man habe nämlich bisher die Kühlplatten nur so ohne weiteres in das Mauerwerk geschoben,* so dafs das Mauerwerk über der Kühlplatte auf dieselbe drückte. Wenn dann das Mauerwerk sich durch die Hitze verschoben, habe die Kühlplatte zerstört werden müssen.

Durch die in den Skizzen angedeutete Art der Anordnung und Einfügung der Scottschen Kühlplatten seien alle vorgenannten Uebelstände vermieden. Die 4. Lage Fig. 1 zeige diese Anordnung; die 2. Reihe zeige die Verbindung der Kühlplatten untereinander durch die Wasserzuleitungen; in der 1. und 3. Lage sind die überwölbten Aussparungen im Mauerwerk, ohne Kühlplatten darin zu sehen.

* Mitgetheilt in der Zeitschrift „American Manufacturer and Iron World". 2. Nov. 1894.

** Von der Wiedererfindung dieser Kühlplatten machen die Amerikaner seit einiger Zeit ein ungeheures Wesen. Derartige Kühlplatten, Balken u. s. w. waren in Deutschland schon vor 30 Jahren in ausgedehntem Gebrauch. Allerdings waren diese damals aus Gufseisen oder aus solchem mit eingegossenen schmiedeisernen Röhren, sowie man damals in manchen Ländern, und in England heute noch, sogar die Windformen herstellt.

* Das ist für Deutschland nicht zutreffend.

Diese Kühlplatten verjüngen sich in der Richtung des dem Ofeninneren zugewandten Endes sowohl in der Breite, als in der Höhe, sind also keilförmig gestaltet; ihre Decke ist gewölbt, ihre Form daher eine solche, dafs sie leicht in die für sie ausgesparten Oeffnungen eingesetzt werden können.

Die Bogen, welche diese Oeffnungen überdecken, sind aus besonderen Formsteinen her-

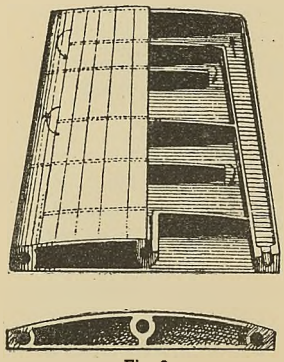


Fig. 2.

gestellt und sollen die Kühlplatten vor jedem Druck bewahren.* Dieselben stecken also frei in diesen Aussparungen, können leicht herausgezogen und durch eine andere Kühlplatte ersetzt werden; dabei sind nur die Fugen zwischen Kühlplatten und den Wandungen der Aussparungen im Mauerwerk mit feuerfestem Thon auszustampfen. Eine Auswechslung soll nunmehr nur 15 Minuten dauern. Um die Auswechslung der Kühlplatten noch zu erleichtern, setze man einige Schraubzwingen mit ihren Enden auf das Mauerwerk über und unter der betreffenden Kühlplatte, und deren Schraube in eine der in der dafür vor-

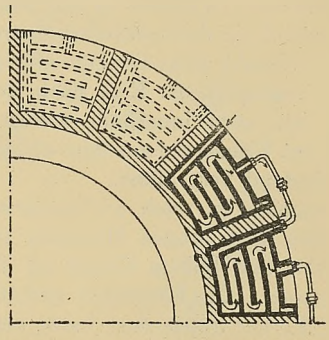


Fig. 3.

handenen, mit Gewinde versehenen Oeffnungen der Kühlplatte und schraube dieselbe heraus.

Diese Kühlplatten seien bei dem Lucy-Ofen während der letzten Jahre im Betriebe gewesen und habe nur eine einzige (?) derselben ausgewechselt werden müssen; dieselbe sei nur etwas angebrannt gewesen; man habe die entstandene Oeffnung verstopft und die Platte dann wieder eingesetzt; ähnliche Kühlplatten seien noch bei einigen anderen Oefen in Anwendung und bewährten sich überall. *L. — Os.*

* Diese Bogen werden noch weniger halten, als das andere Mauerwerk; dann war die früher in Deutschland schon angewendete Ueberdeckung der Aussparungen im Mauerwerk mit Gufsplatten noch besser; aber auch ohne den Druck verbrennt einmal eine Kühlplatte, und wenn man, um dieselbe aufzusuchen, eine Kühlplatte nach der anderen herauszieht, dann ist es vielleicht erst die 64ste, welche undicht ist.

Die Eisenerze der Mittelmeerstaaten.*

Von **A. P. Wilson.**

In Rücksicht auf die grofsen und stets wachsenden Mengen Eisenerz, welche von Spanien und den Küstengebieten des Mittelmeeres alljährlich verladen werden, dürfte wohl eine Besprechung der dortigen Eisenerzvorkommen hier am Platze sein.**

Die Lager in der Vizcaya, welche während der letzten 20 Jahre ganz enorme Quantitäten Erze zu Tage gefördert haben, gehen ohne Zweifel auf die Neige, und da die Qualität dieser Eisenerze bereits nachzulassen beginnt, so kann die gegenwärtige Productionsziffer von 4 bis 5 Millionen Tonnen wohl nur noch für einige Jahre mafsgebend bleiben. In der That ist bereits jetzt von competenter Seite der Ausspruch gethan, dafs innerhalb fünf Jahren eine grofse Anzahl der in dem nördlichen Spanien belegenen Gruben völlig ausgebeutet sein würde. Obwohl bereits vor mehreren Jahren dem spanischen Grubenbetrieb derartige Auspicien gestellt wurden, so liegt doch klar auf der Hand, dafs jetzt die Erfüllung derselben nicht mehr lange dauern wird. Sind doch allein in dem District von Bilbao innerhalb der letzten drei Decennien an 56 Millionen Tonnen Eisenerze gefördert worden! Die Frage, welche Bezirke später an die Stelle der jetzt exportirenden Gebiete treten werden, ist daher für die Eisen- und Stahlwerke von grofsem Interesse. Nach der Ansicht A. P. Wilsons

* Vortrag, gehalten vor dem Iron and Steel Institute im August 1894 zu Brüssel. Nach dem Englischen bearbeitet von B. Simmersbach in Haspe.

** Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1885, Nr. 7, S. 394. 1886, Nr. 3, S. 205. 1893, Nr. 14, S. 603; Nr. 15, S. 642. 1894, Nr. 4, S. 170.

wird in allernächster Zukunft das südliche Spanien und besonders die Provinz Almeria mit ihren grofsen Eisenerzlagern einen hervorragenden Platz unter den Eisenerz exportirenden Gebieten einnehmen. Die Erze dieser Provinz sind der technischen Welt bereits genügend bekannt, und das Ausbringen der dortigen Gruben — welches gegenwärtig stets im Steigen begriffen ist — wird binnen kurzer Zeit ganz gewaltig zunehmen. Schon jetzt sind, und zwar hauptsächlich von Grubenbesitzern zu Bilbao, in den letzten 2 Jahren Grubenankäufe in dem südlichen Spanien gethätigt worden. Sobald diese Gruben alle eröffnet sind und der Transport der Erze nach der Küste hin geregelt ist, wird innerhalb weniger Jahre die Ausfuhr von Eisenerzen aus dem südlichen Spanien sich bedeutend vergröfsern.

Südspanien ist reich an Eisenerzen aller Art. Man findet dort braune Hämatite mit geringem Eisengehalt und hohem Gehalt an freiem sowie Hydratwasser. Das Fördergut enthält etwa 20 % Stücke. Ferner treten dort harte rothe Hämatite mit einem Eisengehalt von 55 % und 3 bis 4 % Mangan auf, die 80 % Stücke ergeben. Aufserdem manganhaltige Erze mit über 50 % Eisen und 12 % Mangan.

Die bedeutendsten Eisenerzlager Südspaniens liegen in den Provinzen Murcia, Almeria und Malaga, deren Production für die letzten 3 Jahre aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen ist:

	1891	1892	1893
Murcia . . .	350 000 t	388 000 t	300 000 t
Almeria . . .	163 224 t	174 350 t	115 000 t
Malaga . . .	99 589 t	70 700 t	55 000 t
Total	612 813 t	633 050 t	470 000 t

Die Abnahme in der Production findet ihre Begründung in dem ausgedehnten Bergarbeiterstreik, der in dem betreffenden Jahre in England ausgebrochen war. Die Frachten stiegen dabei fortwährend, und gegen das Ende des Jahres war es kaum möglich, Frachtschiffe zu erhalten, so dafs man auf manchen Gruben gezwungen war, den Betrieb einzustellen. Wie aus obigen Ziffern ersichtlich ist, beträgt die Gesammtproduction von Südspanien etwa $^1/_6$ bis $^1/_8$ derjenigen von Vizcaya. Die südspanischen Eisenerzlager sind nirgends so ausgedehnt, als diejenigen der Vizcaya es dereinst waren. Die bis jetzt bekannten Lager führen etwa $^1/_2$ so viel Erze als die Bilbao-Gruben. Andererseits hat der Süden vor dem Norden mancherlei Vortheile. Die Löhne sind weit billiger, das Klima ist trockener und die Frachten sind im Jahresdurchschnitt nicht so übermäfsig hoch wie zu Bilbao. Ein grofser Theil der Erze ist dabei denjenigen von Bilbao an Qualität überlegen, die südlichen Campañilerze sind von besserer Qualität als der Durchschnitt von Bilbao-Campañil, da sie mehr Eisen und weniger Kieselsäure enthalten. Auch kann der Norden Spaniens keine solche berühmten Eisenerze aufweisen, wie diejenigen manganhaltigen Eisenerze von Herrerias in Almeria und von Cartagena in Murcia.

Die geringe Fracht von den Mittelmeerhäfen aus nach England u. s. w. findet ihre Begründung darin, dafs in den Häfen an der Südküste gröfsere Dampfer geladen werden können als zu Bilbao. Dagegen ist die Despatch-Gebühr für Dampfer in Südspanien ziemlich hoch, etwa 2 sh f. d. Tonne. Im Durchschnitt jedoch war die Gesammtfracht von Südspanien nach England u. s. w. verhältnifsmäfsig billiger als von Bilbao aus. Gegenwärtig beträgt die reine Seefracht von Bilbao nach Middlesborough 5 sh bis 5 sh 6 d, während sie von Garrucha und Almeria etwa 8 sh 3 d ausmacht, also 3 sh f. d. Tonne zu Gunsten Bilbaos. Dagegen sprechen die sonstigen Unkosten zu Gunsten der Südhäfen, so dafs die 3 sh sich ausgleichen.

Die Hauptcentren der Eisenerzlager Südspaniens sind Cartagena, Calasparra, Morata und Sierra Enmedio in der Provinz Murcia; Herrerias, Sierra de Bédar und Sierra Alhamilla in der Provinz Almeria; ferner Marbella, Robledal und Estepona in Malaga. Die Eisenerze des Südens von Spanien treten nie in Gängen auf, sondern stets massenartig oder in Lagern, meist auf Schiefer und bedeckt von Kalkstein oder Dolomit.

Die Eisenerze der Provinz Murcia.

In der Provinz Murcia liegen die bekannten Eisenerzlager von Porman nahe bei Cartagena. Weiter im Innern der Provinz liegen noch grofse, bis jetzt unaufgeschlossene Erzlager, die der commerziellen Welt noch wenig bekannt sind. Diese Lager, welche den Localnamen Calasparra-Eisenerzlager führen, bestehen aus vier getrennten Gruppen, die in einem Bogen von 20 km Länge liegen und ein Gebiet von 430 ha bedecken. Die gröfste dieser Gruppen liegt bei der Station Calasparra an der Eisenbahnlinie Madrid–Cartagena, 140 km von Cartagena entfernt. Sowohl Hämatit, als auch Magneteisenstein werden hier gefunden, beide hart und compact. Eine Durchschnittsanalyse möge nachstehend angeführt werden.

	Rother Hämatit %	Magnetit %
Kieselsäure und Unlösl. . .	1,67	10,16
Schwefel	0,054	0,019
Phosphor	Spur	0,241
Metall. Eisen	5,7	54,00

Alle diese Lager werden durch Tagebau ausgebeutet. Die Eisenbahnfracht von Calasparra nach Cartagena beträgt 4,95 Pesetas f. d. Tonne, und wenn erst die Gruben directen Anschlufs an die Eisenbahn zu Calasparra haben, so wird der Frachtsatz von der Grube bis frei Bord Cartagena 9,80 Pesetas betragen f. d. Tonne, wie aus folgender Berechnung zu ersehen ist.

Förderkosten	1,50	Pesetas
Transport per Seil	0,25	„
„ „ Schmalspurbahn	1,—	„
Automatische Verladung	0,10	„
Fracht nach Cartagena	4,95	„
Lagergeld	0,50	„
Verladung auf Dampfer	1,—	„
Generalunkosten	0,50	„
Total	9,80	Pesetas.

Dem heutigen Curse entsprechend = 5,10 sh f. d. Tonne.

Die Gruben von Morata.

Etwa 45 km westlich von Cartagena und in einer Entfernung von 17 km von der Küste liegen an den Abhängen und Ausläufern der Sierra Almenara bis südwärts zur Sierra Enmedio die Erzlager von Morata, ein Gebiet von annähernd 500 ha. Die Menge der dort vorkommenden Eisenerze ist verschieden geschätzt worden zu 4, 5 und 8 Millionen Tonnen. Bevor jedoch nicht diese Felder stärker in Angriff genommen sind, ist es unmöglich, eine genaue Ziffer anzugeben. Das jährliche Ausbringen ist gegenwärtig noch sehr gering, etwa 12- bis 15000 t. Auch ist momentan nur eine einzige Grube in Betrieb, die ihre Erze unterirdisch gewinnt. Die Gruben hier haben den grofsen Nachtheil, keine directe Bahnverbindung mit der Küste zu besitzen. Die Erze werden nach Parazuelos, einer offenen Rhede, gefahren und mittels Barken in die Dampfer verladen. Nichtsdestoweniger kosten die Erze frei an Bord nicht mehr wie 6 Pesetas (d. i. 3 sh 10 d) die Tonne. Das Erz ist ein rother Hämatit, der in zahlreichen Lagern zu Tage austritt und auf beträchtliche Strecken hin leicht verfolgt werden kann, da einige Lager nur 8 m unter der Oberfläche gefunden werden. Die verschiedenen Lager haben ein Hauptlängsstreichen von NW nach SO.

Nachfolgend ist eine Analyse dieses Erzes angeführt:

Eisenoxyduloxyd	72,00 %
Eisenoxydul	— „
Manganoxyduloxyd	2,96 „
Thonerde	0,80 „
Kalk	7,28 „
Magnesia	1,30 „
Baryt	0,07 „
Kieselsäure	4,30 „
Schwefel	0,02 „
Phosphorsäure	0,03 „
Zinkoxyd	0,03 „
Kohlensäure	7,10 „
Hydratwasser	4,00 „
Eisen im trockenen Erz	50,40 „
„ „ nassen „	47,89 „
Feuchtigkeit	4,99 „

Auch hier werden die meisten Erze im Tagebau hereingewonnen. Eine Eisenbahn von 17 km Länge ist nach dem Hafen von Cueva-Lobo hin geplant, da dies ein besserer Hafen ist als Parazuelos. Nach Fertigstellung dieser Eisenbahn berechnet man die Kosten für die Erze wie folgt:

Gewinnungskosten u. s. w.	2,00	Pesetas
Transport nach Cueva-Lobo	1,005	„
Verladung an Bord	0,500	„
Nebenunkosten	0,200	„
Total	3,705	Pesetas

die Tonne, ausschliefslich Grund- und Verwaltungsgebühren. Zum heutigen Curse ungefähr 2 sh $4^3/_4$ d die Tonne.

Sierra Enmedio.

Während bereits vor 5 Jahren in diesem Gebiete verschiedene Gruben angelegt wurden, so ist doch gegenwärtig nur eine einzige Grube, die Santa Isabel, in Betrieb. Die Gewinnung erfolgt durch Tagebau und beträgt im Jahre etwa 25000 t. Der Schiffahrtshafen ist Aguilas, der mit den Gruben durch die grofse Südspanische Eisenbahn auf eine Entfernung von 31 km verbunden ist, während die Santa-Isabel-Grube durch eine Nebenbahn von 3 km Länge mit dieser Eisenbahn verbunden ist. Das Eisen ist ein rother Hämatit von guter Qualität und wird in Stücken gebrochen. Nachstehend ist der Wortlaut einer Analyse angeführt:

Eisen im trockenen Erz	etwa 50 %
Mangan desgl.	1 bis 1,5 „
Kieselsäure	1 „ 2,5 „
Schwefel	Spuren bis 0,002 %
Phosphor	„ „ 0,002 „
Feuchtigkeit je nach der Jahreszeit	0,5 bis 5 %

Trotzdem Aguilas ein guter Hafen ist mit Quai und Verlade-Einrichtungen, längs denen die Eisenbahn läuft, so sind die Einrichtungen doch nicht ökonomisch getroffen. Die Erze werden von den Waggons auf den Damm verladen, dort in Karren geschaufelt und in Barken eine kurze Strecke an den Dampfer gefahren. Auf diese Weise können im Tag 800 bis 900 t verladen werden. Dampfer bis zu 3000 t können längsseit des Dammes anlegen, während gröfsere Dampfer in einiger Entfernung von der Rhede ankern müssen. Die Kosten für die Tonne Erz frei an Bord zu Aguilas betragen etwa 6 sh einschliefslich 2,17 Pesetas für Eisenbahnfracht. Die Seefracht von Aguilas ist meist höher als von anderen südspanischen Häfen.

Die Eisenerze der Provinz Almeria.

Die Provinz Almeria ist zum Theil recht reich an Eisenerzen, deren sie fast jede Varietät enthält, so braunen Hämatit mit 48 % Eisen und 10 % Hydratwasser; reichmanganhaltige Erze mit 53 % Eisen und 9 % Mangan und nur 3 % Feuchtigkeit; ferner Magnetite mit bis zu 64 % Eisen. Im Osten dieses Gebietes liegt als erste bedeutendere Grube die Herrerias-de-las-Cuevas-Grube am linken Ufer des Almanzora und am Fufse der Sierra Almagrera. Dieses Lager führt Betten von rothem Hämatit und manganhaltigem Eisenerz, getrennt durch Lager von zersetztem Schiefer. Das Ganze ist bedeckt von einer Masse,

die zwar dort Kalkstein genannt wird, in Wirklichkeit jedoch ein kieselsäurereiches Eisenerz ist. Die Grube wurde früher von der Aguilas-Gesellschaft ausgebeutet, doch ist dieselbe während des Betriebes von dem nur 50 m entfernten Almanzora-Flufs unter Wasser gesetzt worden. Der Boden des Tagebaues liegt 17 m unter dem Wasserspiegel des Almanzora. Nach mehrjährigem Stillstand übernahm eine Londoner Firma die Grube und liefs einen Damm nach dem Flufs zu von 120 m Länge und 12 m Höhe aufführen, der das Wasser erfolgreich abhält. Jetzt ist das ganze Gebiet wieder zugänglich und in Betrieb genommen. Das Erz wird auf schiefen Ebenen vom Boden des Tagebaues heraufgefördert. Die Gruben sind mit dem Hafenorte Palomares durch eine Schmalspurbahn von 5 km Länge verbunden. Palomares ist eine offene Rhede, wie die meisten Häfen Südspaniens. Die Verladung in die Dampfer erfolgt durch Leichterschiffe. In Nachstehendem ist eine Analyse von den Erzen der Herrerias-de-las-Cuevas-Grube angeführt:

Feuchtigkeit	3,23 %	Kupfer . . .	0,007 %
Eisen met. .	52,65 „	Arsen . . .	Spur
Mangan met.	8,50 „	Antimon . .	0,165 „
Thonerde . .	0,95 „	Blei	0,034 „
Kalk	0,24 „	Phosphor . .	0,008 „
Magnesia . .	0,09 „	Kobalt . . .	0,29 „
Kieselsäure .	2,12 „	Alkalien . .	0,36 „
Schwefel . .	0,373 „	Hydratwasser	4,2 „

Die Analyse der manganhaltigen Erze lautet:

Eisen met. . . .	28,23 %	Schwefel	0,384 %
Mangan met. .	23,89 „	Thonerde . . .	0.45 „
Phosphor . . .	0,037 „	Kieselsäure . . .	2,1 „
Kalk	2,12 „	Baryt	2,8 „
Magnesiacarbonat	0.50 „	Wasser	4,2 „
Zinkcarbonat . .	0,88 „		

Das Vorkommen dieses letzteren Erzes ist nicht sehr bedeutend und dasselbe so mit dem gewöhnlichen Eisenerz gemischt, dafs eine Trennung desselben als besondere Klasse nicht lohnend genug erscheint. Der oberhalb der Erze auftretende sogenannte Kalkstein wird auf Silber verarbeitet, wovon er 11 Unzen pro Tonne enthält. Die Kosten der Gewinnung und Verladung der Erze stellen sich frei an Bord zu Palomares etwa wie folgt:

	pro Tonne
Gewinnungskosten . .	2,25 Pesetas
Fracht nach Palomares	1,00 „
Verladung auf Dampfer	1,00 „
Nebenkosten u. s. w. .	0,5 „
Grundgebühren	1,00 „
	5,75 Pesetas

Zum gegenwärtigen Curse also etwa 3 sh 5 d f. d. Tonne.

Gegenwärtig fördern die Gruben 5000 t im Monat, doch ist die Production in stetiger Zunahme begriffen. Das Erz wird in England und Wales für die Erblasung von Spiegeleisen und für Bessemereisen vielfach verwendet und steht hoch im Preise.

Sierra de Bédar.

In diesem District sind zahllose Gruben angelegt, von denen einige eine bedeutende Entwicklung versprechen. Doch sind gegenwärtig nur wenige derselben in Betrieb, da es an jeglicher guter Verbindung mit der Küste mangelt. Der District ist 16 km von Garrucha, dem Verladehafen, entfernt. Die Eisenerze treten auf als Hämatit, Limonit und Magnetit. Von einigen Gruben sind die Erze theilweise sehr mulmig, mit nur 10 bis 15 % Stücken, doch giebt es auch Gruben, welche feste Stücke von erster Qualität fördern. Alle Anlagen betreiben Tagebau. Das jährliche Ausbringen beträgt etwa 150 000 t. Die hervorragendsten Gruben sind die Jupiter-, Porfiado- und die Manuelgrube. Das Erz, welches als brauner Hämatit mit 48 % Eisen, und als purpurrother Hämatit mit über 60 % Eisen auftritt, liegt mit Glimmerschiefer unter Schiefer oder Kalkstein; häufig ist auch das Erz mit Schiefer und Kalkstein vermengt. Die Gruben haben eine Teufe bis 50 m. Auf schiefen Ebenen gelangt das Erz selbstthätig bis zur Station der Drahtseilbahn und wird von dort zur Küste gefördert. Die Bahn hat eine Länge von 15 656 m und ist die längste Drahtseilbahn in ganz Spanien. Sie ist nach dem System Otto erbaut. Die Bahn wird durch zwei Maschinen betrieben, deren eine $4^1/_2$ km von Garrucha entfernt aufgestellt ist, während die andere $2^1/_4$ km von den Gruben liegt. Das Seil läuft mit einer Geschwindigkeit von 2 m i. d. Secunde und führt alle 47 m einen Transportwagen. Die längste Spannung beträgt 300 m, die gröfste Höhe 36 m. Gegen 400 bis 500 t können auf dieser Bahn in 10stündiger Schicht gefördert werden, bei einem Aufwand von 1,25 Pesetas f. d. Tonne. An der Endstation Garrucha wird das Erz in ein grofses Magazin ausgeladen und auf schmalen Bahnen zum Hafendamm gefahren, wo Leichterschiffe von 60 t Fassungsraum das Erz aufnehmen und zum Dampfer hinfahren, der etwa 400 m von der Küste entfernt liegt. Die Verladung auf die Leichterschiffe erfolgt in Körben. Auf diese Art können täglich mehr als 2000 t bei 5 d Kosten f. d. Tonne verladen werden. Die Selbstkosten für das Erz frei an Bord des Dampfers stellen sich etwa wie folgt:

	pro Tonne
Gewinnung	2,— Pesetas
Fracht nach Garrucha .	1,25 „
Grundgebühren	1,— „
Verladung an Bord . .	1,— „
General-Unkosten . .	0.50 „
	5,75 Pesetas
	= 3 sh 5 d f. d. Tonne.

Aufser diesen Gruben giebt es noch viele Privatgruben, von denen einzelne gut prosperiren. Sie fördern Hämatit in festen Stücken und von guter Qualität, doch geschieht für die Entwicklung

der Gruben bis jetzt noch viel zu wenig. Ferner treten grofse Magneteisensteinlager auf, die noch wenig aufgeschlossen sind. Der grofse Mangel einer Eisenbahn ist auch hier das Hindernifs einer gedeihlichen Entwicklung. Eine Bahn von 1 m Spurweite, die jährlich 800 000 t verladen könnte, würde etwa 60 000 £ kosten. Kürzlich hat ein Grubenbesitzer die Absicht ausgesprochen, mit dem Bau einer Eisenbahn und Verladevorrichtungen zu Garrucha sofort beginnen zu wollen, und will diese Anlagen möglichst bald zur Ausführung bringen. Dann wird natürlich die Ausfuhr über Garrucha schnell bedeutend wachsen und Garrucha einer der ersten Häfen Südspaniens werden. Nach verschiedenen Schätzungen liegen dort noch etwa 7 Millionen Tonnen Erz in der Erde.

Die nachfolgenden Analysen sind typisch für die Eisenerze des dortigen Districts. Nr. 1 ist weicher Hämatit mit wenig Stücken; Nr. 2 ist rother harter Hämatit und Nr. 3 giebt eine Analyse des Magnetits, wie er in der Sierra de Bédar gefunden wird.

I.

Eisenoxyduloxyd	85,14 %	
Manganoxyduloxyd	3,43 „	
Kupferoxyd	0,03 „	
Thonerde	1,32 „	
Kalk	1,63 „	
Magnesia	0,43 „	
Kieselsäure	4,60 „	
Kohlensäure	0,70 „	
Schwefelsäure	0,03 „	
Phosphorsäure	0,04 „	(0,017 P)
Arsen	Spur	
Hydratwasser	2,76 „	

II.

Eisenoxyduloxyd	79,460 %	
Manganoxyduloxyd	2,399 „	
Thonerde	0,274 „	
Kalk	2,340 „	
Magnesia	0,544 „	
Kieselsäure	7,250 „	
Baryt	0,420 „	
Schwefelsäure	0,029 „	
Phosphorsäure	0,036 „	(0,0116 P)
Blei, Kobalt, Nickel	0,032 „	
Arsen, Antimon	—	
Hydratwasser, Kohlensäure	7,040 „	
Eisen im trockenen Erz	85,622 „	

III.

Eisenoxyduloxyd	71,71 %	
Eisenoxydul	13,37 „	
Manganoxyduloxyd	1,58 „	
Thonerde	0,35 „	
Kalk	5,26 „	
Magnesia	0,36 „	
Baryt	Spur	
Kieselsäure	1,45 „	
Phosphorsäure	0,008 „	
Schwefel	0,03 „	
Kupferoxyd	— „	
Zinkoxyd	0,06 „	
Arsen	Spur	
Kohlensäure	2,15 „	
Hydratwasser	3,70 „	

Sierra Alhamilla.

In diesem District liegen drei grofse Grubenbezirke: Los Banos, Alfaro und Lucainena. Der erstgenannte liegt 18 km in nordöstlicher Richtung von dem Hafen Almeria entfernt in einer Höhe von 480 m über dem Meere; der zweite Bezirk liegt 5 km westlich von los Banos, 580 m über dem Meeresniveau, während Lucainena 16 km nördlich von los Banos, in einer Höhe von 1000 m über dem Meere liegt. Die Erze der drei Bezirke sind ziemlich gleich: harter, rother und purpurrother Hämatit mit 3 bis 4 % Mangan. In los Banos tritt auch vereinzelt ein ockerbraunes Eisenerz auf, welches reiner ist und mehr porösen Charakter zeigt, als die überwiegende Menge des Hämatits. Die Eisenerzlager treten, wie gewöhnlich bei derartigen Lagern, zwischen Schiefer und Dolomit auf und zwar in verschiedener Mächtigkeit des letzteren, — theilweise auch bedeckt von einem Conglomerat von Kalkstein und Eisenerz. Die Lager werden sämmtlich mittels Tagebaues ausgebeutet. In Abständen von 10 bis 12 m werden Strossen gebildet; die obere Decke wird abgehoben und zur Seite in tiefe Schluchten versetzt, während das Erz auf schiefer Ebene zur Drahtseilbahnstation gelangt. Vom Hafen Almeria führt eine Eisenbahn von 3 Fufs Spurweite in nordöstlicher Richtung 16 km weit. Die Endstation liegt 1500 m weit von den los Banos-Gruben. Diese 1500 m werden von einer Drahtseilbahn nach dem Eindrahtseilsystem überspannt. Die Bahn arbeitet selbstthätig und ist so angelegt, dafs sie i. d. Stunde 35 t bewegen kann. Mittels einer Brücke wird der Andarax-Flufs von der Seilbahn überkreuzt. Der Alfaro-Grubenbezirk ist mit derselben Eisenbahn ebenfalls durch eine Drahtseilbahn (System Bleichert) verbunden. Die Länge der Drahtseilbahn beträgt 1500 m, die Steigung zu Gunsten der Bahn 1 : 30. Eine kleine Betriebsmaschine, die 1640 m von den Alfaro-Gruben rechtwinklig zur Seilbahn aufgestellt ist, treibt die Bahn, welche um einen hohen Berg herumgeht. Die gegenwärtige Verschiffungsmethode zu Almeria ist dieselbe, wie zu Palomares und Garrucha. Die Erze werden am Hafendamm aus den Waggons ausgeladen in Barken und zu den Dampfern hingefahren, welche 200 m von der Küste entfernt liegen. Dampfer von mehr als 4500 t werden auf diese Weise in Almeria verladen. In 2 bis 3 Jahren wird die grofse Hafenanlage, welche die spanische Regierung zu Almeria ausführen läfst, fertig sein, und die Dampfer können dann direct am Molo laden. Die Gruben des Lucainena-Bezirks sind neuerdings von Grubenbesitzern zu Bilbao angekauft worden. Die Transportfrage bereitet auch hier grofse Schwierigkeiten. Man konnte entweder eine Seilbahn zur Almeria-Alhamilla-Eisenbahn hin bauen und die Erze zu Almeria verschiffen, oder eine Seilbahn oder

Eisenbahn nach einer der zahlreichen offenen Rheden hin bauen. Man entschied sich endlich für eine Schmalspurbahn von 1 m Spurweite und 36 km Länge nach Aguas Amargas hin. Die Vorarbeiten hierzu sind schon erledigt und die Ausführung in Angriff genommen. Aguas Amargas ist ein kleiner natürlicher Hafen zwischen Almeria und Garrucha, sehr geeignet zur Erzverschiffung, mit einer Tiefe von 24 Fufs bei 30 m Entfernung vom Ufer. Eine Verladevorrichtung, um die Waggons direct in die Dampfer zu verladen, wird auch schon gebaut. Die Eisenerze der Sierra Alhamilla sind für die Erblasung von Siemens- und Bessemereisen sehr geeignet, und bereiten infolge ihrer Reinheit und wegen der grofsen Stücke, in denen sie gebrochen werden, den Bilbao-Campañil-Erzen viel Concurrenz. Vor einigen Jahren wurden grofse Quantitäten los Banos- und Alfaro-Erze nach dem Cleveland-District und nach Schottland und Wales verladen. Man schätzt die Erze dieser Bezirke auf 4, 5 und 9 Millionen Tonnen. Nachstehend mögen einige Erzanalysen angeführt werden:

	Los Banos (bei 100° C.) %	Alfaro %	Lucainena %
Eisen	51,90	48,78	53,96
Mangan	3,27	2,95	4,31
Thonerde	1,54	—	—
Magnesia	1,73	4,08	0,72
Kalk	1,81	6,25	2,04
Kieselsäure	5,50	2,23	5,44
Kohlensäure	1,60	—	—
Schwefelsäure	0,05	—	Spur
Phosphorsäure	0,02	Spur	Spur
Hydratwasser	7,71	—	—
Glühverlust	—	13,44	7,94

Die Selbstkosten für diese Erze betragen frei an Bord zu Almeria etwa pro Tonne:

	Pesetas	Pesetas	Pesetas
Gewinnungskosten	2,125	1,500	2,—
Drahtseilbahnfracht	0,125	0,375	2,5
Eisenbahnfracht nach Almeria	1,250	1,250	
Verladung in die Dampfer	1,—	1,—	
Grundgebühr	1,—	1,—	1,—
Nebenkosten	0,625	0,625	0,625
Total	6,125	5,750	6,125

d. h. zum jetzigen Curse = 3 sh $7^3/_4$ d 3 sh 5 d 3 sh $7^3/_4$ d.

Die Provinz Malaga.

Die bekannten Marbella-Eisenerzgruben liegen $5^1/_2$ km von der Küste, nahe bei der Stadt Marbella und 50 km südwestlich von Malaga entfernt. Die Gruben sind mit der Küste durch eine Privateisenbahn von 1 m Spurweite verbunden. Die Bahn endigt auf einem Hafendamm von 1300′ Länge, längs dessen Dampfer mit einem Tiefgang bis zu 21′ anlegen können. Die Frachtkosten für die Erze von den Gruben bis zur Verladung in die Dampfer betragen 1 sh f. d. Tonne.

Das Erz ist gröfsentheils Magnetit und tritt in einem Lager von 10 bis 40 m Breite auf, hat jedoch beträchtliche Verwerfungen. Die Förderung erfolgt unterirdisch nach der Cumberland-Methode. Die gröfste erreichte Teufe beträgt 180′. Das Ausbringen schwankt von 70- bis 80 000 t, wovon der gröfste Theil nach Amerika versandt wird. Die Gewinnungskosten einschl. Verladung in die Dampfer stellen sich auf etwa 5 sh f. d. Tonne ohne Grundgebühr. Der gegenwärtige Verkaufspreis beträgt 10 sh 6 d f. d. Tonne f. o. b. Marbella. Eine Analyse dieses Erzes ergab:

(bei 100° C. getrocknet)

Eisenoxyduloxyd	57,857 %
Eisenoxydul	26,585 „
Manganoxydul	Spur „
Thonerde	0,336 „
Kalk	0,504 „
Magnesia	5,290 „
Kieselsäure	8,650 „
Schwefel	0,090 „
Phosphorsäure	0,018 „
Hydratwasser	0,690 „
Metall. Eisen im trocknen Erz	61,40 „

Zu Estepona, etwa 30 km südwestlich von Marbella, sind eine Anzahl Eisenerzlager aufgeschlossen, von denen einige wenige Ladungen verschifft sind. Obwohl gegenwärtig keine Gruben dort in Betrieb sind, so heifst es doch, dafs binnen kurzem der Betrieb wieder aufgenommen werden soll. Das Erz ist Magnetit von guter Beschaffenheit, wie die folgende Analyse zeigt:

Metall. Eisen	58,66 %
Schwefel	0,014 „
Phosphor	0,01 „

Ferner liegt eine Gruppe Eisenerzgruben an der Sierra del Robledal, etwa 22 km in nordwestlicher Richtung von Marbella entfernt. Da diese Gruben an den Nordabhängen der Sierra liegen, welche eine Höhe von 4- bis 6000′ über dem Meere erreicht, so sind dieselben wenig zugänglich, und der Betrieb mufs so lange still liegen, bis eine Eisenbahn oder Drahtseilbahn erbaut ist. Das Erz ist auch hier wie in Marbella ein Magnetit von guter Beschaffenheit und auffallend frei von Verunreinigungen. Proben von verschiedenen Gruben ergaben nach der Analyse 61 bis 66 % Eisen und 0,3 bis 4,5 % Kieselsäure. Schwefel trat in Spuren bis zu 0,04 % auf, Phosphor höchstens in Spuren. Das Erz ist zwischen Serpentin und Kalkstein gelagert. Das Gebiet dieser Gruben beträgt mehr als 300 ha. Ungefähr 10 km nordwestlich von Marbella liegt eine weitere Gruppe von Eisensteingruben, bekannt als die San Mathias-Gruben, in dem Thale des Rio Verde, eines Flusses, der einige Kilometer westlich von Marbella in das Mittelmeer mündet. Obwohl weniger unzugänglich als die Robledal-Gruben, so sind diese Gruben dennoch nicht mit der Küste verbunden. Das Erz ist ebenfalls Magnetit, jedoch nicht so rein wie das von Robledal. Das Gebiet dieser Gruben beträgt rund 200 ha. Eine Analyse dieser Erze möge hier angeführt werden:

Eisen	57,93 %
Thonerde	2,94 „
Kieselsäure	9,02 „
Phosphorsäure	— „
Schwefel	0,04 „

Die Provinz Sevilla.

Grofse Eisensteinlager finden sich zu Pedroso und Guadalcanal an der Eisenbahnlinie Sevilla-Merida. Die Gruben zu Pedroso liegen 10 engl. Meilen von der nächsten Bahnstation der Sevilla-Merida-Linie entfernt. Von hier bis zum Hafen von Sevilla beträgt die Bahnstrecke 53 englische Meilen. Man beabsichtigt eine Eisenbahn von den Gruben bis zur Sevilla-Merida-Linie anzulegen, und hat in dieser Hinsicht mit der Bahn ein Abkommen dahin getroffen, das Erz für 4 Pesetas f. d. Tonne nach Sevilla zu befördern. Die Grundsteuer beträgt $7^1/_2$ d f. d. Tonne. Das Erz soll in grofsen Mengen vorkommen, sehr rein sein und 55 bis 65 % Eisen enthalten.

Für den Betrieb einer anderen Gruppe von Eisensteingruben, etwa 2 Meilen von Pedroso und 43 Meilen vom Hafen Sevilla entfernt, hat sich eine englische Gesellschaft unter dem Namen Iberische Eisenstein-Gesellschaft gebildet. In England ausgeführte Analysen ergaben 57 bis 67 % Eisen. Die Gewinnung der Erze kann für lange Zeit wie gewöhnliche Steinbrucharbeit erfolgen, auch der Transport bis zum Hafen von Sevilla hin ist bei der geringen Entfernung ziemlich billig. Guadalcanal ist noch weiter von Sevilla entfernt, nämlich ungefähr 110 km vom Hafen. Die Erze all dieser Districte werden nach Sevilla hin verladen, obwohl dies kein guter Hafen ist, da nur Schiffe mit geringem Tiefgang längs des Quais anlegen können. Die Gruben, besonders diejenigen von Guadalcanal, müssen recht ökonomisch betrieben werden, da die Eisenbahnfrachten verhältnifsmäfsig hoch sind, mehr als zweimal so hoch, wie dies sonst bei spanischen Bahnen der Fall ist. Wenn aber das Erz 60 % Eisen enthält und sonst von guter Qualität ist, so liegt kein Grund vor, diese Gruben nicht in Betrieb zu setzen. Eine Durchschnitts-Analyse von Guadalcanal-Eisenerz sei hier noch angeführt:

	I.	II.
Kieselsäure	5,85 %	0,40 %
Kalk	—	0,60 „
Schwefel	—	0,02 „
Phosphor	Spur	0,04 „
Eisen (metall.)	54,80 %	67,7 „
Mangan (met.)	1,27 „	—
Feuchtigkeit	8,75 „	1,52 „

Die Provinz Huelva.

Obwohl die Provinz Huelva kein Eisenerz exportirt, so werden dort doch grofse Mengen Eisenerz, wenn auch von geringerer Qualität, gewonnen. Auf den Rio Tinto-Gruben ist der oxydirte obere Rücken der Pyritgänge, der beim Tagebau mit hereingewonnen wurde, in grofsen Mengen — bis zu 2 Millionen Tonnen — aufgestapelt. Die vielen Unreinheiten dieses Erzes sind jedoch trotz des hohen Eisengehaltes dem Verkauf sehr hinderlich, besonders zufolge des Gehalts an Arsen. Das Erz könnte bei den grofsartigen Verladevorrichtungen, welche die Rio Tinto Comp. besitzt, bequem nach dem Hafen Huelva verladen werden, zumal es hart ist und in grofsen Stücken gewonnen wird. Es hat eine hellrothe Farbe und ist von porösem Charakter.

Eisenerzlager sind aufserdem noch zu Fregenal an der Eisenbahnlinie Huelva-Zafra aufgeschlossen worden. Da jedoch diese Gruben 110 km von der Küste entfernt liegen, so wird bei den Transportschwierigkeiten Südspaniens gegenwärtig keine derselben betrieben. Nachstehende Analyse giebt Aufschlufs über die Beschaffenheit der Rio Tinto-Erze:

Eisenoxyduloxyd	77,27 %	Kupferoxyd	0,07 %
Eisenoxydul	0,50 „	Antimonoxyd	0,13 „
Schwefeleisen	0,98 „	Hydratwasser	6,90 „
Schwefelsäure	1,67 „	Feuchtigkeit	0,45 „
Kieselsäure	6,72 „		
Thonerde	1,89 „	Dies entspricht einem Gehalte an:	
Kalk	0,45 „		
Magnesia	Spur	Eisen	54,93 %
Phosphorsäure	0,064„	Schwefel	0,52 „
Arsensäure	1,24 „	Phosphor	0,028„
Bleioxyd	1,59 „	Arsen	0,90 „

Aus den obigen Ausführungen läfst sich ersehen, dafs an der Südostküste Spaniens sich eine ganze Reihe oft höchst bedeutender Eisenerzlager hin erstrecken, von den Porman-Lagern bei Cabo de Palos an durch die Provinzen Murcia, Almeria und Malaga bis in nordwestlicher Richtung nach Sevilla hinein.

Algier.

Von der Südküste des Mittelmeers hat Algier bedeutende Mengen Eisenerz nach Europa und Amerika hin verladen. Zahlreiche Lager sind dort aufgeschlossen worden, deren einige von beträchtlicher Bedeutung sind. Das gegenwärtige Ausbringen beträgt 150 000 t im Jahr, kann jedoch noch bedeutend gesteigert werden. Die Gruben gehören gröfstentheils der Mokta-el-Hadid Comp., einer französischen Gesellschaft, die sich zu Anfang der 70er Jahre gebildet hat. Die Gruben lassen sich in zwei Hauptgruppen eintheilen, deren eine bei Mokta liegt und über den Hafenplatz Bona verfügt, während die andere Gruppe bei Tafna liegt und Beni Saf als Hafen benutzt. Die Tafna-Gruben sind gegenwärtig die bedeutendsten und fördern fast das ganze exportirte Erz.

Die Mokta-Gruben liegen in der Provinz Constantine an den Südabhängen des Gebirgszuges, welcher die ganze Küste einfafst, und sind mit dem Hafen Bona durch eine Eisenbahn von 35 km Länge verbunden. Die Erze — Hämatit und

Magnetit — enthalten kleine Quantitäten von Mangan und treten zwischen Glimmerschiefer und krystallinischem Kalkstein auf, theilweise den letzteren ganz verdrängend. Das Lager hat eine Längsausdehnung von beinahe 2 km und zeigt eine Reihe linsenförmiger Ablagerungen mit einer Breite bis zu 40 m. Die gröfseren dieser Ablagerungen werden durch Tagebau ausgebeutet und sind schon zum gröfsten Theil abgebaut. Jetzt erfolgt die Gewinnung der Erze mittels unterirdischer Arbeitsmethode. Seit dem Jahre 1874 sind ungefähr 5 000 000 t gefördert worden; eine gleich grofse Menge soll der Berechnung nach noch im Schofse der Erde liegen. Die Selbstkosten betragen in Bona etwa 6 Frcs. und der Verkaufspreis 8 Frcs. Ein sehr grofser Theil der Erze ist nach Amerika verschifft worden.

Die Tafna- oder Beni-Saf-Gruben liegen in der Provinz Oran nahe an der Mündung des Tafnaflusses. Die Eisenerze treten auch hier in linsenförmigen Ablagerungen auf, welche durch schmale Streifen untereinander zusammenhängen, genau wie die Lager von Mokta. Die Tafna-Lager sind jedoch weit gröfser, bis zu 100 m breit und 800 m lang. Das Erz ist ein Hämatit von dunkelrother bis purpurrother Farbe. Es besteht hauptsächlich aus kleinen Stücken und ist als mulmig zu bezeichnen. Nachstehend die Analyse eines Tafna-Erzes:

Eisenoxyduloxyd	83,20 %
Manganoxydul	2,39 „
Kieselsäure	3,26 „
Kalk	5,82 „
Schwefel	0,03 „
Phosphorsäure	0,04 „
Thonerde	1,57 „
Wasser u. Unbestimmt	3,65 „
Feuchtigkeit	7,77 „
Metall. Eisen im trocknen Erz	58,23 „

Die Gewinnung des Erzes erfolgt durch Tagebau bei einer Jahresförderung von 150 000 bis 200 000 t. Man hat berechnet, dafs die Erzlager noch 4 Millionen Tonnen Erz führen. Der Verkaufspreis zu Beni-Saf stellt sich auf rund 9 Frcs.

Zahlreiche andere Erzlager sind noch in Algier aufgeschlossen worden, so eins zu Camerata, welches eine Verlängerung des Beni-Saf-Lagers darstellt. Doch sind all diese Vorkommen von nur geringer Bedeutung. Das Camerata-Erz enthält:

Eisen	50,82 %
Mangan	8,14 „
Kieselsäure	3,15 „
Phosphor	0,02 „

Tunis.

Verschiedene Concessionen für die Gewinnung des vorzüglichen Eisenerzes in Tunis sind in den Händen der Tafna- und Mokta-Gesellschaft. Die Gruben sind zur Zeit nicht in Betrieb. Man beabsichtigt jedoch eine Eisenbahn von 40 km Länge zur Küste hin zu bauen.

Elba.

Dieses berühmte klassische Eisensteinlager des Mittelmeeres wird für die Exportfrage von immer geringerer Bedeutung, da die italienische Regierung in Anbetracht dessen, dafs diese seit undenklichen Zeiten abgebauten Eisensteinlager bald zu Ende sind, schwerlich geneigt ist, den Export des Erzes zu fördern. Im Jahre 1885 schätzte man das Lager auf 8 000 000 t, deshalb schränkte die italienische Regierung, als Eigenthümerin der Gruben, die jährliche Förderung auf 200 000 t ein. Im Jahre 1889 betrug dieselbe sogar nur 100 000 t. Als die Gruben im Jahre 1892 verpachtet wurden, wurde die Bedingung gestellt, dafs die Production 180 000 t im Jahre nicht überschreiten sollte, aber auch nicht geringer als 90 000 t sein dürfte.* Ein Drittel der Förderung sollte kleines gewaschenes Erz sein, damit die italienischen Consumenten den Fremden gegenüber im Vortheil seien. Es steht daher schwerlich zu erwarten, dafs von Elba noch gröfsere Eisenerzmengen nach dem Continent hin verladen werden.

Das Erz tritt an der ganzen Ostküste der Insel auf, und zwar zwischen Kalkstein und Glimmerschiefer gelagert. Die hauptsächlichsten Gruben sind die von Rio Albano, Vigueria, Calamita und Rio. Das Erz ist gröfstentheils Eisenglanz und Hämatit; Magneteisenstein wird zwar auch gefunden, aber seltener. Das geförderte Erz wird in zwei Klassen eingetheilt, die eine, Andante genannt, enthält die grofsen Stücke Erz, während die andere Klasse das gewaschene Product der alten Halden ist und Levato heifst.

Der Eisengehalt schwankt von 58 bis 62 %. Die Gewinnungskosten betragen 5 Frcs. für Andante und 2 Frcs. für Levato einschliefslich der Fracht zur Küste hin. Der Verkaufspreis beträgt an der Küste 14 Frcs. f. d. Tonne. Das Erz geht zuweilen ganz zu Tage aus, wie bei Rio Albano, wo die Lager 50 m Mächtigkeit erreichen und im Durchschnitt 10 m stark sind; anderwärts jedoch ist das Erz von Kalkstein oder Schiefer bedeckt. Alle Lager liegen nahe an der See. Die alten Halden lassen die grofse Thätigkeit erkennen, welche früher hier entfaltet worden ist. Nur zu Rio Albano ist keine derartige alte Halde. Zum Schlufs sei hier noch eine Analyse des Andante-Erzes der Rio Albano-Gruben angeführt:

Eisenoxyduloxyd	89,06 %	Phosphorsäure	—
Eisenoxydul	7,14 „	Arsen	Spur
Manganoxyd	0,23 „	Schwefelsäure	0,02 %
Kieselsäure	1,71 „	Hydratwasser	1,13 „
Thonerde	0,11 „	Feuchtigkeit	0,32 „
Kalk u. Magnesia	Spur	Met. Eisen	67,89 „

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 22, S. 1038.

Andere Inseln.

Eisenerz wird auch auf dem kleinen Inselchen San Pietro südlich von Sardinien gefunden, jedoch nicht in grofsen Mengen. Von Laurion, Milo und Euböa wird ebenfalls Erz eingeführt, doch sind dies meistens Manganerze, während eigentliche Eisenerze weniger zur Ausfuhr gelangen. Von Seriphos, einer der Cykladen, kommt ebenfalls ein sehr gutes Eisenerz her. Diese Gruben gehören der französischen Gesellschaft von Seriphos und Spiliazeza. Die Erze werden durch Tagebau gewonnen und treten hauptsächlich als Hämatit oder Eisenglanz mit 47 bis 55 % Eisen und als Magnetit mit 65 % Eisen auf; dabei führen sie 2 bis 2,5 % Mangan. Die Jahresproduction übersteigt 60 000 t. Der Verkaufspreis schwankt von 4 sh 6 d bis zu 5 sh f. o. b. f. d. Tonne. Die Frachsätze von Seriphos und anderen griechischen Inseln sind ziemlich schwankend und keineswegs so regelmäfsig, wie die spanischen Frachtsätze. Diese Schwankungen sind abhängig von der Marktlage am Schwarzen Meere. Durchschnittlich beträgt die Fracht 8 sh f. d. Tonne. Nachstehend ist eine Analyse von rothem Seriphos-Erz angeführt:

	(bei 100° C. getrocknet)	(aus der Grube)
Eisenoxyduloxyd	67,71 %	65,56 %
Manganoxyduloxyd . . .	3,10 „	3,00 „
Thonerde	2,74 „	2,65 „
Kalk	8,96 „	8,67 „
Magnesia	0,61 „	0,59 „
Kieselsäure	3,10 „	3,00 „
Schwefel	0,03 „	0,03 „
Phosphorsäure	0,08 „	0,08 „
Arsen	Spur	Spur
Kupferoxyd	0,02 „	0,02 „
Bleioxyd	0,20 „	0,19 „
Hydratwasser	5,40 „	5,23 „
Kohlensäure	8,00 „	7,75 „
Feuchtigkeit	—	3,18 „

Die erste Analyse gilt für getrocknetes Erz, während sich die andere auf ungetrocknetes Erz bezieht.

Wie man sieht, treten demnach in den Küstengebieten des Mittelmeers noch ganz bedeutende Eisenerzlager auf. Diejenigen von Südspanien und Algier liegen für die Ausfuhr am günstigsten, und wenn die Dampfer Halfagras und Früchte laden, so können sie auch Eisenerze verfrachten.

Zuschriften an die Redaction.

Sehr geehrter Herr Redacteur!

In Nr. 22 vom 15. November 1894 der von Ihnen redigirten Zeitschrift finden wir unter der Ueberschrift „Die Eisenindustrie Rufslands“ einen von Prof. N. Labsin verfafsten Aufsatz erwähnt, welcher zum Schlufs auch die Röhrenfabrication in Rufsland behandelt. Die Daten, welche Prof. Labsin in Bezug auf letzteren Industriezweig veröffentlicht, entsprechen nicht dem wirklichen Thatbestande und veranlassen uns zu folgender Richtigstellung:

Die vom Verfasser erwähnte Wyksunsker Fabrik hat sich, soviel uns bekannt, nie mit Versuchen zur Herstellung von Eisenröhren befafst.

Die erste derartige Fabrik wurde im Jahre 1876 vom belgischen Unterthan Georges Chaudoir (nicht Chodouar) errichtet, welchem die Regierung damals eine Röhrenlieferung für 550 Locomotiven zusicherte und weitere Aufträge auf Locomotiv-Siederöhren in Aussicht stellte.

Diese Fabrik versah u. a. während des russisch-türkischen Krieges auch die Kaiserlich Russische Marine, unabhängig vom Ausland, mit sämmtlichen Röhren, wofür sie von der Regierung s. Z. ein Dankschreiben erhielt.

Im Jahre 1880 baute die in Deutschland bekannte Firma S. Huldschinsky & Söhne in Gleiwitz ein Röhrenwalzwerk in Sosnowice (Russ.-Polen). Als darauf im Jahre 1889 Georges Chaudoir (Firma Chs. & Hthe. Chaudoir) im Verein mit dem russischen Unterthan W. F. Golubeff eine Actiengesellschaft unter der Firma „Russische Gesellschaft für Röhrenfabrication“ gründete und die St. Petersburger Röhrenfabrik von dieser Gesellschaft angekauft wurde, schritt man zum Bau eines zweiten und bedeutend gröfseren Werks, diesmal im Süden Rufslands, in Jekaterinoslaw, bei dessen Einrichtung die neuesten Vervollkommnungen in dieser Branche angewandt wurden.

Dafs ein Mann Namens Sepeloe in Jekaterinoslaw ein Röhrenwalzwerk erbaut haben soll, wie der Verfasser mittheilt, beruht jedenfalls auf einem Mifsverständnifs, da der Name Sepeloe erstens in den industriellen Kreisen überhaupt nicht bekannt ist und zweitens in Jekaterinoslaw, aufser unserem Röhrenwerk, kein anderes Werk der gleichen Branche existirt.

Unser Jekaterinoslawer Werk ist bereits im Jahre 1890 in Betrieb gesetzt und seitdem von uns bedeutend vergröfsert worden.

Im Frühjahr dieses Jahres kam noch eine vierte Fabrik, und zwar von der Vereinigten Königs- und Laurahütte, Actiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, in Sosnowice gegründet, hinzu.

Die vier genannten Werke erzeugten jährlich von 800 000 bis 1 200 000 Pud Röhren, doch ist

dieses Quantum für den vollen Betrieb der Werke leider ungenügend, so dafs dieselben, zumal in den Wintermonaten, häufig unter Arbeitsmangel zu leiden haben. Dafs die erwähnten vier Werke den einheimischen Bedarf vollauf decken, geht schon daraus hervor, dafs in den letzten Jahren die Einfuhr von Röhren aus dem Auslande ganz aufgehört hat.

Den ausländischen Wettbewerb zu beseitigen, kostete den russischen Röhrenwerken schon früher enormes Geld und mufsten sie, nach Inkrafttreten des russisch-deutschen Handelsvertrags, laut welchem der Zoll auf Röhren um 30 cop. Gold f. d. Pud, derjenige auf Eisen dagegen nur um 10 cop. Gold f. d. Pud ermäfsigt wurde, die an und für sich schon niedrigen Preise noch um ein Bedeutendes ermäfsigen, um den Wettbewerb des Auslandes, welcher sich von neuem fühlbar machte, fernzuhalten.

In diesem Jahre kam endlich noch ein fünftes Röhrenwalzwerk, welches von der Kaiserlich Russischen Marine auf den Marine-Werken in Kolpino (in der Nähe von St. Petersburg) in bedeutenden Dimensionen angelegt wurde, hinzu, und ist dasselbe bestimmt, den ganzen Bedarf an Röhren sowohl der Marine, als auch sämmtlicher Eisenbahnen zu decken. Das Werk ist bereits in Betrieb gesetzt.

Was die Leistungsfähigkeit dieser letzteren Fabrik anbelangt, so ist dieselbe in so grofsen Dimensionen angelegt, dafs voraussichtlich in nicht ferner Zeit auch für den Privatconsum gearbeitet werden wird.

Die Folge von diesem bedeutenden Wettbewerb, welcher zugleich über unerschöpfliche Geldmittel verfügen kann, ist schon jetzt ein vollständiger Ausfall von Bestellungen auf Eisen- und Stahlröhren seitens der Marine.

St. Petersburg, 11. December 1894.

Direction der russischen Gesellschaft für Röhrenfabrication.

Die Wettverkokung Bulmke-Germania.

Die vorige Nr. 24 dieser Zeitschrift bringt einen mit umfangreichem Material ausgestatteten Bericht von A. Hüssener, Director der Actien-Gesellschaft für Kohlendestillation in Bulmke bei Gelsenkirchen über „Die Wettverkokung zwischen dem Otto-Hoffmann-Ofen- und dem Hüssener-Ofen-System.

Wir sind zu einigen Bemerkungen zu diesem Bericht genöthigt, können uns aber kurz fassen. Unsere Bemerkungen gebühren dem Material und seiner Entstehung. Nur die Hervorhebung von einigen wesentlichen Punkten aus den nicht weniger als zwanzig Seiten unserer Zeitschrift in Anspruch nehmenden Mittheilungen genügt zu ihrer Kennzeichnung.

Nach den Angaben des Hrn. Hüssener haben die aus derselben Kohle der Zeche Germania bei Marten im August des Jahres 1893 auf der Kokerei dieser Zeche und derjenigen der Kohlendestillation zu Bulmke dargestellten Koks folgende Wassergehalte ergeben:

1893. August	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Bulmke . . .	0,70 0,20	0,33 0,37	0,87 1,47	0,43 0,20	0,35 0,28	0,35 1,00	0,60 1,23	1,13 0,65	1,16 0,80
Germania . .	6,94 7,86	6,48 5,38	5,30 2,48	8,39 4,66	4,34 7,44	6,52 12,08	4,58 5,37	6,12 6,08	7,59 7,05

Im Mittel: Bulmke 0,63, Germania 6,35 % Wasser. Augenfällig läfst die Gegenüberstellung dieser Zahlen erkennen, da die Wasserermittelung an beiden Stellen nur in Grofs-Koks erfolgte, dafs die Koks auf Germania in Willkür grausam mifshandelt wurden. Diese armen Koks, denen bis zu 12 % Wasser eingegeben wurde, hatten „eine im ganzen etwas dunklere, nicht so silbergraue Farbe; auch das Aussehen war nicht so gleichbleibend“ als bei den ordnungsmäfsig, sogar recht heifs abgelöschten Koks von Bulmke mit nur 0,63 % Wasser im Durchschnitt; das brauchte nicht erst im Siegerlande festgestellt zu werden.

Es ist auch begreiflich, wenn von solchen verdunkelten Koks ein gröfserer Theil unter „halbgarer und Abfall-Koks“ gestofsen wird, zumal, wenn die Klassificirung an beiden Stellen durch Beamte des Hrn. Hüssener erfolgt; daher konnte es kaum anders sein, wenn nach den Mittheilungen auf Germania 3½ % (71,610 gegen 75,145) weniger an Stückkoks erzielt wurden.

Gleiche Mengen Löschwasser von gleicher Beschaffenheit wäre doch eine recht nothwendige Bedingung bei einer Wettverkokung.

In den Mittheilungen steht ferner die Angabe, dafs das Gesammtausbringen an wasserfreien Koks aus den Germania-Kohlen betragen habe:

Germania . . . 80,65
Bulmke . . . . 80,10.

Wir kennen die in Rede stehende Kokskohle seit langen Jahren bis auf den heutigen Tag und wissen, dafs sie im Tiegel 76 bis 77 % Koks läfst. Ein hierüber hinausgehendes Ausbringen haben wir mit diesen Kohlen bis dahin in unsern Otto-Hoffmann-Oefen noch nicht zu erreichen vermocht, deshalb auch nicht in Anspruch genommen und

müssen die von der Gegenseite uns zuerkannten event. 4 % Mehrausbringen dankend zurückweisen. Ob die Oefen in Bulmke ein solches Wunder vollbracht haben, lassen wir dahingestellt sein; der Jahresbericht der Actien-Gesellschaft für Kohlendestillation für 1893/94, nach welchem aus den Kohlen

69,63 % Koks und nur
0,973„ Sulfat

erzielt wurden, spricht nicht gerade dafür. Wo der augenfällige Irrthum liegt, wissen wir nicht; auch für eine Wettverkokung wäre es eine nützliche Bestimmung gewesen, von den verfüllten Kohlen regelmäfsig ermitteln zu lassen, wieviel Koks die besten Oefen aus ihnen ausbringen konnten.

Als allererste und unumgängliche Bestimmung für die Wettverkokung mufste die gelten, dafs vorliegenden Bestimmungen auch unbedingt nachgekommen werden mufs, z. B. auch, wenn bestimmt ist, dafs Tag und Nacht der Aschegehalt ermittelt werden soll. Die auf Seite 1110 bis 1112 abgedruckten Bestimmungen des Herrn Hüssener sprechen hiervon unter § 5 ausdrücklich. Befolgt ist diese Bestimmung nicht.

Soviel für heute zur Kennzeichnung des umfangreichen Materials! Zu seiner Entstehung sei noch das Folgende bemerkt:

Gegen Ende des Jahres 1892 wurde unser Ingenieur Hr. Meyn durch Hrn. Director Randebrock davon in Kenntnifs gesetzt, dafs die Actiengesellschaft für Kohlendestillation eine Wettverkokung wünsche, wogegen selbstverständlich Nichts zu erinnern war. Die Wettverkokung sollte nach späterer Mittheilung (13. December 1892) gegen Mitte Januar beginnen und etwa 12 Tage dauern. Nothwendige Instandsetzung der Oefen und der Ausstand liefsen die Ausführung aber ruhen. Erst am 3. August 1893 wurden wir benachrichtigt, dafs mit der beabsichtigten Wettverkokung am Montag, 7. August begonnen werden solle, und erst am 10. August gingen uns die Bestimmungen zu, welche von Hrn. Hüssener einseitig aufgestellt und uns bis dahin nicht zu Gesicht gekommen waren. Schon aus diesem Grunde, insbesondere aber wegen der von uns bereits wahrgenommenen Willkürlichkeiten bei der Ausführung, wie sie sich schon in den Mittheilungen des Hrn. Hüssener kennzeichnen, und die wir noch recht wirksam belegen können, konnten wir die „Bestimmungen“ nicht anerkennen; sie sind von uns auch nicht anerkannt worden, und wir haben gegen das Verfahren Einspruch erhoben.

Dahlhausen a. d. Ruhr, December 1894.

Dr. C. Otto & Co.

Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

I.

Am 12. December 1894 wurde in Berlin eine Sitzung des Vorstandes des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller abgehalten. Bei derselben erstattete der Geschäftsführer des Vereins, Hr. Generalsecretär Bueck, den gewöhnlichen Geschäftsbericht und knüpfte an denselben die folgenden Bemerkungen:

In dem Hefte Nr. 62 der „Verhandlungen, Mittheilungen und Berichte“ des Centralverbandes deutscher Industrieller, welches im August 1894 erschienen ist, nahm ich Veranlassung, in einem Artikel einige Bemerkungen über die Arbeiterbewegung zu machen. Der Ausgangspunkt war für mich die Einwirkung der socialpolitischen Gesetzgebung auf das Verhalten der Arbeiter. Ich unterliefs es, ein eigenes Urtheil darüber abzugeben, da es müfsig ist, in einen Streit über Behauptungen einzutreten, die von keiner Seite bewiesen werden können; ich zog es daher vor, die Thatsachen sprechen zu lassen.

Ich habe die Arbeiterconflicte in den Ver. Staaten geschildert, welche mit Raub, Mord und Todtschlag mehr den Charakter eines grausamen Bürgerkrieges trugen, als den einer Arbeitseinstellung. In England haben im vorigen Jahre Streiks in einer Ausdehnung stattgefunden, wie die Welt sie bisher noch nicht gesehen hat. Die in der National Miners Federation vereinigten 300 000 Bergarbeiter stellten die Arbeit ein und zogen damit noch weitere rund 120 000 Arbeiter in Mitleidenschaft.

Die Ursache dieses Streiks ist vielfach mifsverstanden worden, indem die Zeitungen verbreiteten, dafs es sich um eine Lohnreduction von 25 % handele. Das ist aber nicht richtig. Die Grubenarbeiter in den mittleren Grafschaften, dem Schauplatz des erwähnten verheerenden Streiks, hatten vom Jahre 1889 ab zu verschiedenen Zeiten Lohnerhöhungen von zusammen 40 % erhalten, und nur diese Lohnerhöhungen sollten um 25 % gekürzt werden. Der Streik endigte mit einem Vergleich, durch welchen die Lohnherabsetzung auf 10 % beschränkt wurde. Es folgte die Arbeitseinstellung von 10 000 schottischen Bergarbeitern, bei welchen die Arbeiter nachgeben mufsten, nachdem sie unsägliches Elend ertragen hatten.

Die Entwicklung der Arbeiterverhältnisse in England ist in hohem Grade interessant. Als der Reichstagsabgeordnete Hr. Commerzienrath Möller, mein sehr verehrter College Hr. Dr. Beumer, Hr. Caron und ich im Jahre 1889 unsere Studienreise nach England machten, wollte dort Niemand die Socialdemokratie überhaupt kennen. Wir hatten sehr bald herausgefunden, dafs die, infolge des Dockarbeiterstreiks begonnene Organisation der ungelernten Arbeiter, die sich mit Windeseile über das ganze Land verbreitete, von überzeugten Socialdemokraten geleitet wurde. Als wir dies den Industriellen im Norden von England sagten, begegneten wir nur mitleidigem und ungläubigem Lächeln, denn sie glaubten noch an ihre alten Trade Unions, die ihnen auch schon das Leben sauer genug gemacht hatten. Im Hinblick auf die englischen Trade Unions hatte ja noch im Jahre 1890 der Verein für Socialpolitik in seiner in Frankfurt abgehaltenen Generalversammlung sich in einseitiger Beurtheilung mit übergrofser Majorität für den Satz ausgesprochen, dafs die Organisation der Arbeiter den socialen Frieden bedeute. Welches Bild aber zeigt heute England? Die socialdemokratischen Gewerkvereine haben sich über das Land verbreitet, und viel bedeutender ist noch, dafs die alten Trade Unions, in Verleugnung ihrer Tradition, gegenwärtig fast vollständig die neuen Ideen in sich aufgenommen haben. Einen schlagenden Beweis dafür bietet der letzte Congrefs der Trade Unions, welcher in den Tagen vom 3. bis 8. September 1894 in Norwich abgehalten wurde. Mit überwältigender Majorität wurde eine Resolution gefafst, in welcher ausgesprochen wurde, dafs „aller Grund und Boden und die Bergwerke jeder Art, sowie alle Productionsvertheilungs- und Tauschmittel in das Eigenthum der Nation übergehen müfsten".

Von höchster Bedeutung ist aber ein anderer Punkt. Wir hier in Deutschland machen die Beobachtung, dafs wissenschaftlich gebildete Männer sich der socialdemokratischen Bewegung meistens in der Stellung als Führer anschliefsen. Die Zahl derselben ist jedoch gering und beschränkt sich meistens auf solche Personen, denen es nicht gelungen ist, in anderen Kreisen oder in anderer Weise Geltung zu erlangen. Im übrigen wird man, abgesehen von confusen Köpfen, in denen die Begriffe Socialdemokratie und Staatssocialismus wirr durcheinander laufen, in den besseren und gebildeten Kreisen des Volks wenig Anhänger der Socialdemokratie finden. Es ist aber eine in hohem Grade auffällige Erscheinung, dafs in England gerade unter den Gebildeten und Gelehrten, besonders aber unter den Theologen, die Socialdemokratie eine sehr grofse Anzahl von Anhängern hat, die unter sich vollkommen organisirt für dieselbe eintreten. Ich empfehle Ihnen zur Information über diese Verhältnisse die kürzlich in dem Feuilleton der Kölnischen Zeitung erschienenen fünf Artikel von einem jungen Juristen, Hrn. Dr. Martin. Aus meiner Kenntnifs der Verhältnisse und der Personen, mit denen er verkehrte, habe ich allen Grund anzunehmen, dafs seine Berichte auf Thatsachen beruhen und das Resultat sehr eingehender und umfangreicher Studien sind.

Die sogenannte Sauregurkenzeit für unsere deutsche Presse ist im Verlauf des Sommers ausgefüllt worden durch die Erörterung der Frage, inwieweit es geboten bezw. zweckmäfsig sei, auf dem Wege der Gesetzgebung schärfer gegen die Umsturzparteien vorzugehen. Die Organe derjenigen anderen Parteien, welche in Bezug auf die Verhetzung der Volksklassen gegen einander wohl auch nicht ein ganz reines Gewissen haben mögen, namentlich die Blätter der freisinnigen Vereinigungen, eiferten gegen einen solchen Act der Gesetzgebung, indem sie die Nothwendigkeit desselben damit in Abrede zu stellen versuchten, dafs sie die Socialdemokratie als eine zwar etwas vorgeschrittene, aber doch immerhin bürgerliche radicale Partei und demgemäfs als unschädlich und ungefährlich bezeichneten.

In dieser Beziehung ist nicht zu verkennen, dafs die Führer der Socialdemokratie im Reichstage sich insofern wenigstens eine gewisse Mäfsigung auferlegt haben, als sie es unterliefsen, Revolution und gewaltsamen Umsturz zu predigen. Auch hier aber sprechen die Thatsachen deutlicher als das äufserliche Verhalten der Führer. Zum Beweise dessen habe ich in meinem bereits erwähnten Aufsatze auf den Bierboykott in Berlin verwiesen, der wohl nicht besser charakterisirt werden kann, als durch den in einer socialdemokratischen Versammlung gethanen Ausspruch des Parteiredners Fischer. Er bestätigte ausdrücklich, dafs der Boykott nicht ein Kampf gegen den Brauerring sei, sondern eine Kraftprobe der gesammten Berliner Arbeiterschaft der Bourgeoisie gegenüber; und so ist es in der That.

Der Bierboykott wurde begonnen, um die Maifeier durchzusetzen, und wird jetzt, nachdem bereits alle damals entlassenen Arbeiter wieder Anstellung gefunden haben, fortgeführt lediglich um den Arbeitsnachweis im socialdemokratischen Sinne durchzuführen, d. h. die Arbeitgeber zu zwingen, jeden ihnen von dem socialdemokratischen Bureau zugewiesenen Arbeiter anzunehmen.

Vor einiger Zeit schien es, als wenn die Führer zu einem Compromifs bereit waren; der Verlauf der Verhandlungen liefs aber unzweifelhaft erkennen, dafs sie zu ihrer schliefslich schroff ablehnenden Haltung durch die Arbeiter gezwungen waren. Sie haben augenscheinlich nicht mehr das Heft in der Hand, sondern sie werden geschoben.

Bei dem Bierboykott ist es aufserordentlich beklagenswerth, dafs nicht nur die grofsen Braue-

reien Verluste erleiden; die grofsen Actienunternehmungen werden dieselben schliefslich ertragen können. Es werden aber durch diesen Kampf weite andere Kreise von Gewerbetreibenden, Gastwirthe, Flaschenbier- und Vorkosthändler und andere derartige kleine Geschäftsleute, in Mitleidenschaft gezogen, und Tausende von Existenzen stehen auf dem Spiel. Der viel besprochene § 153, ohne den die Regierung schliefslich die Gewerbeordnungsnovelle annahm, würde in diesem Falle auch nicht Abhülfe gebracht haben. Leider aber enthält auch die neue Vorlage, welche sich gegen die Umsturzparteien richtet, keine Mafsnahmen zum Schutze des Bürgerthums gegen derartige frivole Ausschreitungen und Bedrohungen seitens der Socialdemokratie.

In der Hauptsache aber lag es in meiner Absicht, heute Ihre Aufmerksamkeit auf die gefährlichste Seite der socialdemokratischen Bewegung, auf die internationalen Organisationen, zu lenken. Hierbei denke ich weniger an die internationalen socialdemokratischen Congresse, an die wir ja schon seit vielen Jahren gewöhnt sind, als vielmehr an die Arbeiter bestimmter Berufszweige in den verschiedenen Ländern, welche Verständigung und Anschlufs miteinander suchen.

Auf diesem Gebiete fällt zunächst ins Auge der Internationale Eisenbahn-Arbeiter-Congrefs, welcher in diesem Sommer in Paris abgehalten wurde. Die Bedeutung solcher Zusammenkünfte wurde sehr treffend von einem der Hauptagitatoren gekennzeichnet; er sagte: „Es handelt sich um die Herbeiführung einer Verständigung über die Mittel und Wege internationaler Propaganda unter den Eisenbahnarbeitern ganz Europas. Zugleich werden wir eine Bewegung zur Herbeiführung des Generalstreiks organisiren, was uns der sicherste Weg zur Entzündung der socialen Revolution dünkt.“ Für den Generalstreik hatte sich auch bereits der französische Gewerkschaftscongrefs in Nantes ausgesprochen.

Wenn man in Erwägung zieht, dafs es in der Hand der Eisenbahnarbeiter liegen könnte, in verschiedenen Staaten gleichzeitig den gesammten Eisenbahnverkehr stillzulegen, so wird man sich die aufserordentlichen Gefahren kaum zu ernst ausmalen können, welche ein solcher Zustand im Gefolge haben dürfte. Die vorige Regierung in Frankreich hatte diese Gefahren vollkommen erkannt und sich mit der Absicht getragen, mit Hülfe der Gesetzgebung der Bildung eines Fachvereins der Eisenbahnarbeiter entgegenzutreten. Die Absicht der jetzigen Regierung dieser Frage gegenüber ist noch nicht bekannt.

Am 25. Juli c. tagte in Manchester der erste Internationale Textilarbeiter-Congrefs. Er war beschickt von Frankreich, Belgien, Dänemark, Holland und Oesterreich-Ungarn. Der erste Redner, ein Engländer, erstattete einen hochinteressanten, mit reichem Zahlenmaterial ausgestatteten, der Form und dem Inhalte nach mustergültigen Bericht. Dafs aber auch er ganz von den socialdemokratischen Ideen umfangen war, zeigte der folgende Ausspruch: „Wir wissen, dafs in keinem Lande der Lohnarbeiter einen gerechten Antheil an dem Werthe erhält, der durch seine Arbeit erzeugt wird, und sind überzeugt, dafs er nicht früher dazu befähigt sein wird, bis er die Führung seiner Angelegenheit selbst in seine Hand genommen hat.“ Dieser Ausspruch beruht vollständig auf dem Marxschen Satze, dafs Alles, was geschaffen wird, einzig und allein das Product der Arbeit sei, dafs die übrigen mitwirkenden Factoren, wie Kenntnisse, Erfahrung und Kapital, für nichts erachtet werden.

Man wird sich erinnern, dafs vor einigen Jahren auf dem Congresse der Trade Unions der Vertreter der Textilarbeiter von Lancashire sich weigerte, in das parlamentarische Comité einzutreten, weil dasselbe, nach dem Beschlusse des Congresses, verpflichtet war, die Festsetzung der Arbeitszeit durch den Staat zu verlangen. Wie schnell sich die Ansichten jetzt in den Kreisen der englischen Arbeiter ändern, geht aus dem Umstande hervor, dafs die Textilarbeiter auf ihrem internationalen Congrefs in Manchester die Einführung der 8 stündigen Arbeitsdauer durch den Staat verlangten.

Weitere Beschlüsse bezogen sich auf die Organisation, die Bildung von Streikfonds und die Einwirkung auf die Wahlen.

Am weitesten in der internationalen Organisation scheinen die Bergarbeiter vorgeschritten zu sein. Auf dem Gebiete des Bergbaues haben in den letzten Jahren die gröfsten und schwersten Streiks stattgefunden, in England namentlich, seitdem die neuen Trade Unions an die Spitze der Organisation getreten sind.

Im Falle eines gröfseren Ausstandes in einem Lande werden die Industrieen desselben sehr bald auf fremde Kohlen zurückgreifen müssen. Gelingt die Versorgung aus fremden Productionsbezirken, so können die durch den Streik verfolgten Bestrebungen der feiernden Arbeiter durch die Concurrenz der ausländischen Arbeiter vernichtet werden. Dies haben die Grubenarbeiter wohl erkannt, und infolgedessen drängen sie mit Macht auf eine internationale Organisation.

Bisher haben 5 internationale Bergarbeitercongresse stattgefunden. Der erste in Jolimont vom 20. bis 23. Mai 1890. Derselbe war in der Hauptsache bestimmt, die heimischen Verhältnisse gegenseitig bekannt zu machen. Die Engländer verfolgten aufserdem wesentlich den Zweck, ihre gewerkschaftlichen Erfolge zu schildern und diese den continentalen Arbeitern anzupreisen.

Der zweite Congrefs wurde vom 21. März bis 4. April 1891 in Paris abgehalten. Es waren durch 99 Delegirte angeblich 909 000 Bergleute vertreten. Zum erstenmal spielte die internationale Regelung der Arbeitszeit eine wichtige Rolle. Es wurde eine Resolution angenommen, dafs zur Durchführung des Achtstundentages ein Generalstreik der Bergarbeiter in England, Frankreich, Belgien, Deutschland, Oesterreich-Ungarn nothwendig werden könnte. Der Congrefs empfiehlt aber, mit den Regierungen eine Verständigung vorher zu suchen, um die Einführung des Achtstundentages durch Gesetz zu bewirken.

(Schlufs folgt.)

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.

10. December 1894: Kl. 5, M 10850. Differential-Kolbensteuerung für Stofsbohr- und Schrämmaschinen. Rudolf Meyer, Mülheim a. Ruhr.

Kl. 18, P 7101. Strichprobe zur schnellen Feststellung des Kohlenstoffgehaltes von Eisen. Gustav Wilhelm Peipers, Remscheid.

Kl. 31, Sch 9821. Hartgufsform. Hubert Schon, George Muth und Karl Kinkel, Alleghany City, Pennsylv., V. St. A.

13. December 1894: Kl. 20, S 7877. Seilbahnwagen für maschinelle Streckenförderung. Paul Spitzeck, Linz a. Rh.

Kl. 31, L 8851. Rohrformmaschine. Wilhelm Liebmann, Pilsen, Böhmen.

Kl. 48, Sch 9300. Verfahren zum Schützen von Eisen oder Stahl gegen Rost durch Ueberziehen mit einer Cadmiumlegirung. Otto Schmidt, London.

Kl. 80, F 7548. Verfahren zur Herstellung von Mauersteinen aus Hochofenschlacke. Paul Frauenholz, Berlin.

Kl. 80, S 7981. Doppelter Gasabzug für continuirliche Oefen zum Brennen von Kalk, Cement u. dergl. Société des Ciments Français & des Portland, Boulogne-sur-Mer, Frankr.

17. December 1894. Kl. 31, W 10290. Masseformverfahren für Eisenbahnherzstücke oder dergl. ohne Modell. William Clark Wood, Brooklyn.

Kl. 48, Sch 9922. Verfahren zur Erzielung gleichmäfsiger galvanischer Niederschläge. Herm. Schmidt, Hamburg-Uhlenhorst.

Kl. 49, H 15263. Rillenschienen-Walzwerk; Zusatz zum Patent 44637. Hörder Bergwerks- und Hüttenverein, Hörde i. W.

Kl. 49, M 10856. Gesenk zum Schmieden von Spiralbohrern und dergl. Fr. Aug. Mühlhoff, Remscheid.

Kl. 49, S 7658. Feilenhaumaschine mit drehbarem Ambofs. P. D. G. Siepers Söhne und J. C. Zenses, Remscheid.

Kl. 81, H 15290. Fördervorrichtung zum Anheben und Weiterbewegen von Lasten auf schräger Bahn. Charles Wallace Hunt, New York, V. St. A.

20. December 1894. Kl. 24, G 8940. Feuerung mit Brennstoffzuführung von unten. August Gaiser sen., Oberndorf a. Neckar.

Kl. 24, L 8966. Gewölbe aus Magnesia für Herdöfen mit hoher Arbeitstemperatur. Alexandre Lencauchez, Paris.

Kl. 31, B 16900. Verfahren und Vorrichtung zur maschinellen Herstellung von Kernen. Budde & Goehde, Berlin.

Kl. 31, B 16903. Verfahren zum Aufbringen von Modellen auf Formplatten. Hugo Buderus, Hirzenhain.

Kl. 40, L 9183. Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von Zink. Dr. Otto Lindemann, Oker.

Kl. 65, H 15081. Schiffskörper, welcher aus einem breiten Oberschiff von geringem Tiefgang und einem schmalen cigarrenförmigen Unterschiff besteht. Arthur Heeren, Villa Heeren, Biarritz, Frankreich.

24. December 1894: Kl. 5, J 3392. Spreng-Verfahren. Ludwig Jaroljmek, Prag.

Kl. 20, J 3497. Seilgreifer für Förderwagen. P. Jorissen, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 48, Sch 9953. Antrieb für rotirende Kathoden. Herm. Schmidt u. P. Limpricht, Hamburg-Uhlenhorst.

Kl. 49, N 3239. Loth und Flufsmittel zum Löthen von Aluminium. Otto Nicolai, Wiesbaden.

Kl. 80, H 14229. Kolbenfederung für Steinbearbeitungsmaschinen. Sigurd Th. Hansen, Drammen, Oevre Storgade III.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

10. December 1894: Kl. 10, Nr. 32680. Briquete mit abgerundeten (halbrunden) Köpfen. L. Göderitz, Grube Auguste b. Bitterfeld.

Kl. 49, Nr. 31551. Gesenk zur Herstellung von Roststäben aus schmiedbarem Material mit angestauchter Brennbahn. Heinrich Spatz, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 49, Nr. 32534. Trägereisen von Stuhlschienen ähnlichem Profil. Georg Depenheuer, Köln a. Rh.

Kl. 49, Nr. 32647. Tafelscheere zum Zerlegen beliebig grofser Tafeln mit Vorrichtung zum Schneiden von Winkeleisen und Lochen. F. X. Honer, Ravensburg.

17. December 1894: Kl. 5, Nr. 33029. Sicherung für Bohrstangenverbindungen aus Laschen mit Ueberschieberingen. Michael Schweiger, Fürth.

Kl. 10, Nr. 33094. Kleine Prefskohle mit zwei gegenüberliegenden bogenförmigen Begrenzungsflächen. Ferdinand Dörrfeld, Annahütte, N.-L.

Kl. 19, Nr. 33057. Aus einer emaillirten Blechkappe bestehendes Merkzeichen für zusammenlaufende Eisenbahngeleise. Franz Ullrich Söhne, Annaweiler, Pfalz.

Kl. 31, Nr. 32936. Zweitheilige Giefsform für Schuhnägel mit Kopf in der einen und Stift in der andern Formhälfte. Oskar Stamm, Köln-Lindenthal.

Kl. 31, Nr. 32961. Giefsform für liegend einzuformende Stiefel-Absatzeisen. Oskar Stamm, Köln-Lindenthal.

Kl. 40, Nr. 32879. Heifswindgebläse-Koks-Schmelzofen mit mehreren durch ineinandergestellte Kessel gebildeten Kammern. Dr. Bernhard Scheid, Frankfurt a. M.

Kl. 78, Nr. 33072. Zange zum Fertigmachen von Zündschnuren mit kastenförmigem Maul und kreisförmigen Oeffnungen zwischen den Schenkeln. Kayser & Schorr, Recklinghausen.

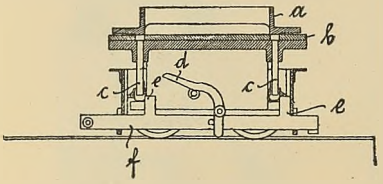
Kl. 81, Nr. 32865. Tonnenartiges Transportgefäfs aus Blech, das durch einen Deckel mit umgebogenem Rand verschlossen werden kann. Julius Scheibe, Berlin.

24. December 1894: Kl. 49, Nr. 33169. Emaillirtes Blech mit eingeprefsten Vertiefungen als Nachahmung von Majolikafliesen. W. Stennes, Hamm i. W.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31, Nr. 77777, vom 25. März 1894. Firma Carl Pieper in Berlin. *Formpresse.*

Bei dieser Formpresse wird der Formkasten *a* vermittelst eines hydraulischen Kolbens gegen einen feststehenden Prefsklotz gehoben. Um beim darauf-



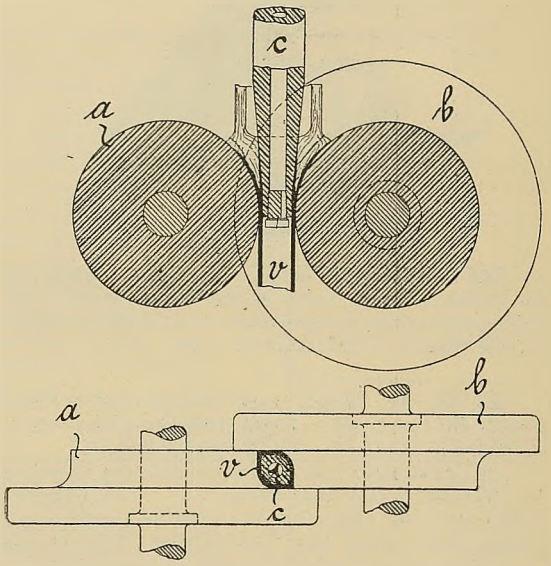
folgenden Senken des Kolbens den geprefsten Formkasten *a* von der Formplatte *b* vermittelst der Stifte *c* abzuheben, schieben sich beim Aufgang des Kolbens unter Vermittlung des Hebels *d* unter die Stifte *c* die mit Vorsprüngen *e* versehenen Schienen *f*, so dafs auf *e* die Stifte *c* sich aufsetzen.

Kl. 18, Nr. 77727, vom 10. September 1893. Société Anonyme D'Ougrée in Ougrée. *Verfahren und Einrichtungen beim basischen Bessemerprocefs.*

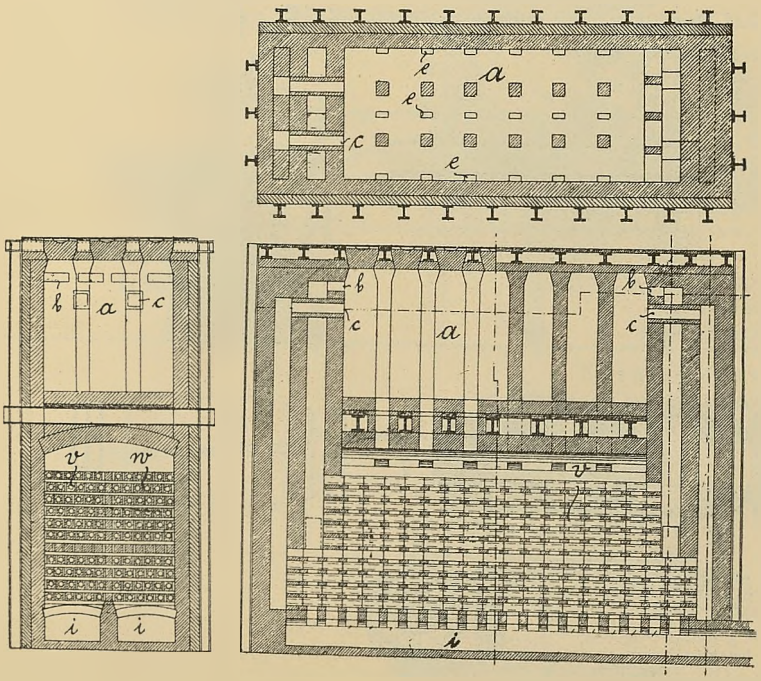
Um die Verengung des Birnenhalses durch Schlackenansätze zu verhindern, wird durch seitlich im Birnenhalse angebrachte Oeffnungen Wind eingeblasen, welcher die Birnengase verbrennt und dadurch die Schlacke zum Schmelzen bringt. Zu diesem Zweck ist um einen Theil des Birnenhalses herum ein Windkasten angeordnet, welcher durch ein absperrbares Rohr mit dem Bodenwindkasten in Verbindung steht.

Kl. 49, Nr. 77863, vom 11. September 1893. C. G. P. De Laval in Stockholm. *Vorrichtung zur Herstellung von Metallröhren ohne Schweifsnaht.*

Das Kaliber von zwei sich drehenden Walzen *a b*, in welches der gekühlte Dorn *c* hineinreicht, hat die



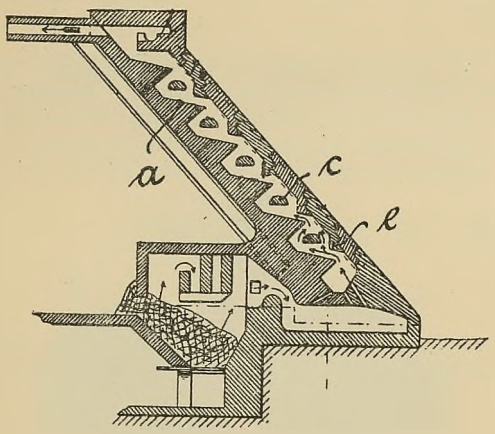
gezeichnete Gestalt, so dafs eine überall nahezu gleiche Wandstärke des Rohres *v* erzielt wird, ohne dafs die formgebenden Theile der Walzen schwach sind. Das Metall wird um den Dorn *c* auf die Walzen gegossen, erstarrt in Berührung mit diesen und wird sofort durchgewalzt.



Kl. 24, Nr. 77500, vom 29. October 1893. Aachener Thonwerke, Actien-Gesellschaft in Forst bei Aachen. *Flammofen mit zweiseitiger Gas- und Luftzuführung.*

An jeder Kopfseite des Herdes *a* sind Gas- und Luftkanäle *b c* angeordnet, durch welche gleichzeitig Gas und Luft strömen, so dafs zwei von den Enden nach der Mitte zu schlagende Flammen entstehen, die durch die Bodenschlitze *e* in die Röhren = Wind- und Gaserhitzer entweichen. Letztere bilden zwei nebeneinander liegende Gruppen *v w*. Durch die eine Gruppe gehen Gas und Luft von rechts nach links und durch die andere Gruppe von links nach rechts zu den Herdkanälen *b c*. Die Abgase entweichen durch den Essenkanal *i*. Der gezeichnete Ofen dient als Blockwärmofen.

Kl. 18, Nr. 77 904, vom 25. Februar 1894; Zusatz zu Nr. 62 879 (vgl. „Stahl und Eisen“ 1892, S. 804.) Heinrich Höfer in Hagen i. W. *Ofen zum Frischen von Roheisen.*

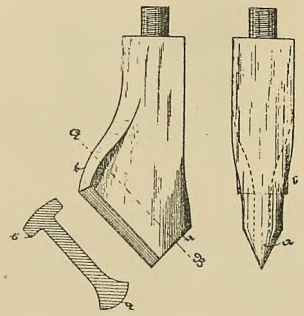


Das Roheisen fällt entgegen der Flammenrichtung die Stufen *a* hinab, wobei es von den Brücken *c* zertheilt und von den Vorsprüngen *e* des Gewölbes wieder auf die Stufen *a* zurückgeleitet wird.

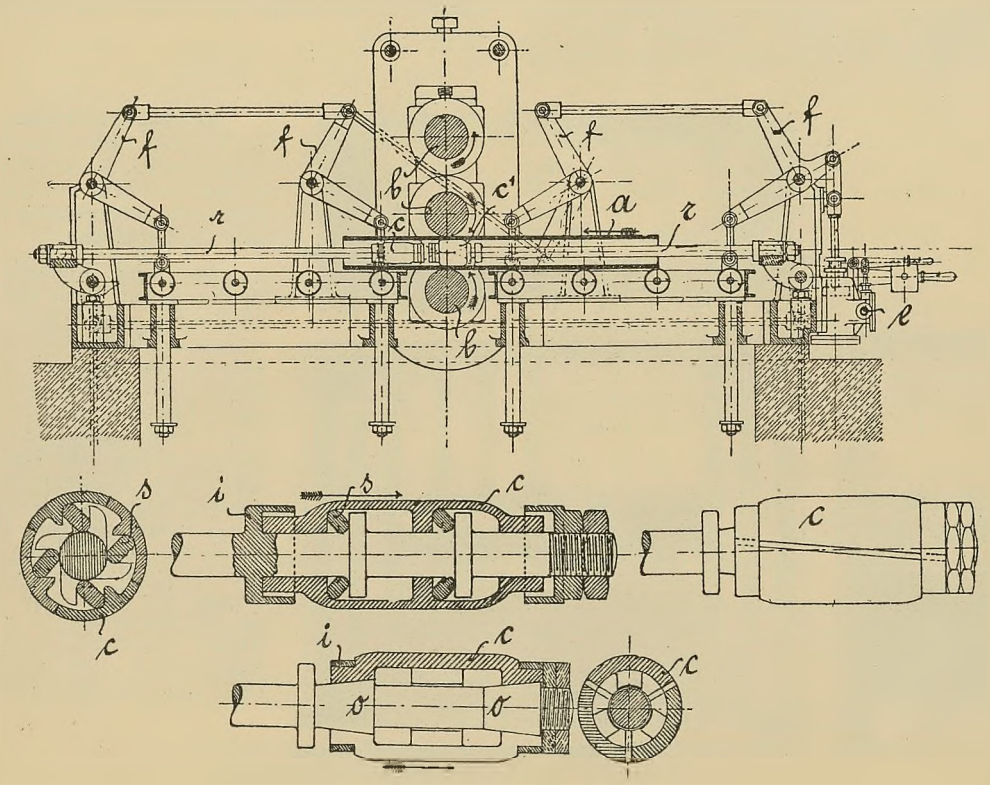
Kl. 49, Nr. 77 801, vom 19. Juli 1893. Paul Hesse in Iserlohn. *Vorrichtung zum Auswalzen, Glätten und Kalibriren von nahtlosen Rohren.*

Das Auswalzen des Rohres *a* geschieht zwischen den Walzen *b* und über Dorne *c* c^1. Von letzteren stehen sich zwei gegenüber und zwar sind diese derart gebaut, dafs, wenn über den rechten Dorn c^1 das Rohr von rechts nach links geht, dieser Dorn sich erweitert, also das Innere des Rohres glättet. Dagegen verkleinert sich hierbei der linke Dorn *c*, so dafs das Rohr *a* über diesen ohne weiteres hinüber geschoben werden kann. Wird nunmehr der Walztisch vermittelst des hydraulischen Cylinders *e* und der Hebel *f* gehoben und das Rohr *a* von links nach rechts zwischen die Walzen *b* geschoben, so erweitert sich der linke Dorn *c*, verkleinert sich dagegen der rechte Dorn c^1. Die Dorne haben verschiedene Einrichtung. Ihr Mantel besteht aus einzelnen Theilen mit schrägen Fugen. Diese Theile werden durch Ringe *i* zusammengehalten und schieben sich die Kegelflächen *o* hinauf, erweitern sich also, wenn auf den Mantel bei festgehaltener Dornstange *r* ein Zug von links nach rechts ausgeübt wird. Nach den beiden Skizzen links findet die Erweiterung der Manteltheile durch die Streben *s* statt, wenn die Manteltheile achsial verschoben oder gedreht werden.

Kl. 5, Nr. 77 908, vom 10. April 1894. Heinrich Mayer & Co. in Nürnberg-Tulinau. *Excentrischer Meifsel für Tiefbohrungen mit stofsendem Werkzeug.*



Die Spitze des Meifsels liegt in der Achse des Bohrers, dagegen haben die Flügel *a b* verschiedene radiale Länge und, um ein Festsetzen des Meifsels zu verhindern, verschiedene Stärke. Der Bohrer kann demnach als Erweiterungsbohrer für festsitzende Röhrentouren benutzt werden.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat November 1894. Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	38	57 321
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	10	26 394
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	2	1 175
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	7	17 580
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	7	28 333
	Puddel-Roheisen Summa	64	130 803
	(im October 1894	62	133 035)
	(im November 1893	59	119 524)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	6	26 588
	Ostdeutsche Gruppe	1	1 753
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Norddeutsche Gruppe	1	2 390
	Süddeutsche Gruppe	1	1 460
	Bessemer-Roheisen Summa	9	32 191
	(im October 1894	8	32 508)
	(im November 1893	9	34 101)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	13	102 492
	Ostdeutsche Gruppe	2	8 944
	Norddeutsche Gruppe	1	13 460
	Süddeutsche Gruppe	8	44 156
	Südwestdeutsche Gruppe	9	72 028
	Thomas-Roheisen Summa	33	241 080
	(im October 1894	33	241 181)
	(im November 1893	32	200 652)
Gieſserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	15	42 363
	Ostdeutsche Gruppe	5	3 908
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Norddeutsche Gruppe	2	5 008
	Süddeutsche Gruppe	5	19 534
	Südwestdeutsche Gruppe	2	7 022
	Gieſserei-Roheisen Summa	29	77 835
	(im October 1894	33	84 210)
	(im November 1893	34	66 174)

Zusammenstellung.	
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	130 803
Bessemer-Roheisen	32 191
Thomas-Roheisen	241 080
Gieſserei-Roheisen	77 835
Production im November 1894	481 909
Production im November 1893	420 451
Production im October 1894	490 934
Production vom 1. Januar bis 30. November 1894	5 061 089
Production vom 1. Januar bis 30. November 1893	4 504 507

Eigentum der Oberschlesischen Bergfachschule

Deutschlands Ein- und Ausfuhr.

	Einfuhr 1. Januar bis 31. October		Ausfuhr 1. Januar bis 31. October	
	1893	1894	1893	1894
	t	t	t	t
Erze:				
Eisenerze	1 363 149	1 853 107	1 938 317	2 128 196
Thomasschlacken	62 189	76 744	65 503	75 517
Roheisen:				
Brucheisen und Abfälle	7 158	5 191	48 960	64 244
Roheisen	192 965	169 926	84 555	129 608
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	388	537	46 796	32 345
Fabricate:				
Eck- und Winkeleisen	133	232	93 089	112 775
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	42	851	31 069	33 382
Eisenbahnschienen	5 199	3 502	73 711	98 693
Radkranz- und Pflugschaareneisen	6	5	213	129
Schmiedbares Eisen in Stäben	13 388	16 533	197 462	254 028
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, rohe	2 481	3 711	56 591	73 869
Desgl. polirte, gefirnifste etc.	42	45	2 335	2 653
Weifsblech, auch lackirt	878	1 805	419	260
Eisendraht, auch façonnirt, nicht verkupfert	3 687	3 593	86 748	102 115
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	263	265	72 989	71 385
Ganz grobe Eisenwaaren:				
Geschosse aus Eisenguſs	0	—	15	100
Andere Eisenguſswaaren	7 679	3 649	13 986	12 952
Ambosse, Bolzen	190	232	2 246	2 551
Anker, ganz grobe Ketten	1 136	1 174	331	597
Brücken und Brückenbestandtheile	74	120	4 345	4 362
Drahtseile	133	155	1 366	1 368
Eisen, zu groben Maschinentheilen etc. vorgeschmied.	108	80	1 001	1 544
Federn, Achsen etc. zu Eisenbahnwagen	851	416	26 100	19 717
Kanonenrohre	2	289	732	1 013
Röhren, geschmiedete, gewalzte etc.	1 352	1 433	20 786	23 168
Grobe Eisenwaaren:				
Nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge	7 512	8 372	81 955	88 347
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht abgeschliffen	0	72	1 474	2 226
Drahtstifte, abgeschliffen	21	114	45 329	47 416
Geschosse, abgeschliffen ohne Bleimäntel	0	12	9	2
Schrauben, Schraubbolzen	270	238	1 813	1 791
Feine Eisenwaaren:				
Aus Guſs- oder Schmiedeisen	1 305	1 305	12 892	12 831
Spielzeug	22	24	670	780
Kriegsgewehre	2	1	1 159	425
Jagd- und Luxusgewehre	123	129	84	77
Nähnadeln, Nähmaschinennadeln	7	8	797	748
Schreibfedern aus Stahl	92	101	30	27
Uhrfournituren	34	33	284	318
Maschinen:				
Locomotiven und Locomobilen	1 691	2 277	3 882	4 674
Dampfkessel, geschmiedete, eiserne	256	270	1 736	2 484
Maschinen, überwiegend aus Holz	2 212	2 734	1 248	1 468
„ „ „ Guſseisen	23 796	27 208	56 743	74 925
„ „ „ Schmiedeisen	2 032	2 512	10 338	12 413
„ „ „ and. unedl. Metallen	339	227	507	556
Nähmaschinen, überwiegend aus Guſseisen	2 887	2 299	6 416	6 566
„ „ „ Schmiedeisen	28	20	6	5
Andere Fabricate:				
Kratzen und Kratzenbeschläge	180	185	142	168
Eisenbahnfahrzeuge:				
ohne Leder- etc. Arbeit, je unter 1000 ℳ werth (Stück)	14	25	2 678	3 615
„ „ „ „ „ über 1000 „ „ (Stück)	—	74	689	267
mit Leder- etc. Arbeit (Stück)	3	5	84	39
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	204	179	102	129
Zus., ohne Erze, doch einschl. Instrum. u. Apparate t	2 823 086	263 454	1 111 315	1 315 751

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien.

(Ordentliche Hauptversammlung in Königshütte am 16. December 1894.

Tagesordnung:

1. Aenderung des § 4 der Satzungen. Es wird vorgeschlagen, dafs der Vorstand von jetzt ab aus 9 Mitgliedern besteht.
2. Ablegung der Jahresrechnung.
3. Aufstellung des Voranschlags.
4. Vorstandswahl.
5. „Beobachtungen bei der Verwendung von Stahl und Eisen." Vortrag des Hrn. Director Lechner, Laurahütte.
6. „Die neueren Bestrebungen zur Herstellung hochgekohlten Flufseisens." Vortrag des Hrn. Geheimrath Professor Dr. Wedding, Berlin.
7. „Tiegelgufsstahl und dessen Fabrication." Vortrag des Hrn. Ingenieur Peipers, Bismarckhütte.

In dem prächtigen und geräumigen Saale des neuerbauten Parkhôtels in Königshütte hatten sich gegen 180 Mitglieder und Gäste zu den Verhandlungen eingefunden, welche Punkt 2 Uhr durch den Vorsitzenden, Generaldirector Meier-Friedenshütte, mit folgender Ansprache eröffnet wurden:

„Ich heifse Sie, meine Herren Mitglieder und Herren Gäste, die Sie uns mit Ihrem Besuche beehren, herzlich willkommen, und freue mich, dafs die Versammlung, ebenso, wie die vorige, wieder so zahlreich besucht ist.

Vor Eintritt in die Tagesordnung sind noch ein paar geschäftliche Mittheilungen zu machen. Die Mitgliederzahl betrug bei der letzten Versammlung 157, dazu Zugang 17, macht 174; dagegen sind 3 Mitglieder von hier verzogen, so dafs 171 bleiben. Dann berichte ich, dafs sich einige Commissionen gebildet haben, und zwar zunächst eine Commission, welche in Rücksicht auf eine vom Hauptverein angeregte Idee hier berufen wurde. Es sollen in der Sitzung vom 13. Januar in Düsseldorf nämlich Vorträge über die Entwicklung der Hochofenindustrie in den letzten 10 Jahren gehalten werden. Hier in Oberschlesien sind in die Commission gewählt worden die HH.: Grau-Falvahütte, Sattler-Königshütte, Wintzek-Hubertushütte und Boecker-Friedenshütte. Letzthin hat eine Zusammenkunft in Düsseldorf stattgefunden, welcher Hr. Boecker beigewohnt hat; derselbe wird auch auf der Versammlung am 13. einen Vortrag über die diesbezüglichen hiesigen Verhältnisse halten.

Auf Anregung der Bismarckhütte hat sich eine Chemiker-Commission gebildet. Die Bismarckhütte hatte nämlich vorher 3 Proben ganz fein zertheilter und innig gemischter Stahlspähne sechs verschiedenen, zum gröfsten Theil als Autoritäten anerkannten Chemikern zur genauen Kohlenstoffbestimmung übersandt und sehr stark voneinander abweichende Resultate erhalten. In den ersten Proben schwankten die Resultate von 0,60 bis 0,73 %, in den zweiten von 0,64 bis 0,71 % und in den dritten von 0,70 bis 0,84 %.

Die der Chemiker-Commission zur Untersuchung auf Kohlenstoff und Mangan in sorgfältig verschlossenen Beuteln übermittelten Stahlspähne waren aus Bismarckhütter Tiegelstahl. Die Chef-Chemiker der chemischen Laboratorien zu Borsigwerk, Friedenshütte, Bismarckhütte und Witkowitz fanden bei Anwendung der Särnströmschen Verbrennungsmethode 0,616, 0,627, 0,61 und 0,63 % Kohlenstoff, also sehr gut übereinstimmende Resultate, während nach der Kupferammoniumchlorid-Methode in einem Falle 0,65 % Kohlenstoff ermittelt wurde.

Die Manganbestimmung, welche theils gewichts-, theils mafsanalytisch gemacht worden war, ergab folgende Resultate: 0,55, 0,51, 0,58 und 0,50 % Mangan.

Ferner hat sich noch eine Commission constituirt, bestehend aus dem Vorstand und den HH. Commerzienrath Caro, Hochgesand und Kollmann, für Marktberichte. Wegen Aufnahme dieser Marktberichte in Tageszeitungen stehen wir noch in Unterhandlungen.

Schliefslich habe ich im Auftrage Ihres Vorstandes noch einen Vorschlag zu machen. Am 1. April des nächsten Jahres feiert Fürst Bismarck seinen 80. Geburtstag, der Vorstand möchte vorschlagen, dafs wir an den Hauptverein herantreten, um dem Fürsten Bismarck bei dieser Gelegenheit seitens des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eine Ovation zu bereiten. Wir ersuchen um Ihre Genehmigung. (Allgemeines Bravo!) Der Vorschlag ist einstimmig angenommen.

Zu den Punkten 1 und 4 der Tagesordnung: Aenderung des § 4 des Statuts schlagen wir vor, dafs der Vorstand nicht aus 7, sondern aus 9 Mitgliedern besteht. Dieser Vorschlag ist dadurch begründet, dafs die Betheiligung am Verein eine viel gröfsere geworden ist, als wir ursprünglich gedacht haben. Der Einfachheit halber bittet der bisherige Vorstand in seiner Bescheidenheit um Wiederwahl, und ersucht, die HH. Commerzienrath Caro und Generaldirector Holz von Witkowitz zuzuwählen. Wir werden Ihnen zur Abstimmung Stimmzettel übergeben lassen, welche diese Vorschläge enthalten; selbstverständlich sollen Sie dadurch nicht beeinflufst werden, es steht Ihnen frei, durchzustreichen, was Sie wollen; wir haben Ihnen die Sache nur erleichtern wollen." (Die später erfolgte Einsammlung der Stimmzettel ergab einstimmige Annahme der Vorschläge, so dafs der Vorstand für 1895 besteht aus den Herren: E. Meier-Friedenshütte, A. Borsig-Borsigwerk, Bremme-Gleiwitz, Caro-Gleiwitz, Holtz-Witkowitz, Jüngst-Gleiwitz, Ladewig-Königshütte, Marx-Bismarckhütte, Niedt-Kattowitz.)

Zu Punkt 2, Ablegung der Jahresrechnung, berichtet Hr. Marx seitens der Revisions-Commission, dankt dem Kassenführer für die musterhafte Kassenführung und beantragt die Entlastung, welche ertheilt wird. Die Versammlung beschliefst auf Antrag des Vorsitzenden, dafs die nächstjährige Kassenrevision wiederum durch zwei Vorstandsmitglieder erfolgen soll.

Zu Punkt 3. Generaldirector Meier ersucht, da ohne wirkliche Erfahrung ein zutreffender Voranschlag nicht zu machen sei, von einem eigentlichen Voranschlag abzusehen, und nur zu bestimmen, dafs der Beitrag im nächsten Jahre wieder auf drei Mark festgesetzt werde, und erst später, wenn ein gewissen Beharrungszustand eingetreten sei, einen Voranschlag zu machen. Da sich kein Widerspruch erhebt, so werden die Vorschläge des Vorstandes als angenommen erklärt.

Dann folgten die Vorträge: Director Lechner über Beobachtungen bei der Verwendung von Stahl und Eisen und Geh. Bergrath Dr. Wedding über die neueren Bestrebungen zur Herstellung hochgekohlten Flufseisens;

Die Vorträge und die lebhaften Besprechungen nahmen die für die Verhandlungen angesetzte Zeit vollauf in Anspruch, so dafs der dritte Vortrag über Tiegelgufsstahlfabrication für die nächste Sitzung hinausgeschoben werden mufste.

Wir behalten uns vor, auf die beiden erstgenannten Vorträge und die Besprechungen später zurückkommen.

An die Verhandlungen schlofs sich ein gemeinsames Mittagsmahl, bei welchem unter jubelndem Beifall Geh. Bergrath Wedding den Kaisertoast, Schrödter den Bismarcktoast ausbrachte; es folgte ein Trinkspruch des Hrn. Meier, welcher die Gäste hochleben liefs und mannigfache weitere Reden. Die Stimmung war die denkbar beste und lieferte der ganze Verlauf glänzenden Beweis dafür, dafs die Begründung des östlichen Zweigvereins einem thatsächlich vorhandenen Bedürfnifs entsprochen hat.

Eisenhütte Düsseldorf.

(Ordentliche Hauptversammlung vom 19. Decbr. 1894).

Den Vorsitz führte Hr. R. M. Daelen, welcher in Anwesenheit von 15 Mitgliedern die ordentliche Generalversammlung abhielt.

Aus dem von Hrn. Schrödter erstatteten Jahresbericht ging hervor, dafs der locale Zweigverein z. Zt. 60 Mitglieder zählt. Nachdem am 29. December v. J. die begründende Versammlung stattgefunden hatte, wurden regelmäfsig Monatsversammlungen, mit Ausnahme der Sommermonate Juli, August und September, welche als Ferienmonate in den Statuten vorgesehen sind, abgehalten. An Vorträgen sind zu verzeichnen:

15. Januar: (Vorabend der Hauptversammlung.)
23. Februar: Vortrag über elektrisches Schweifsen von Hrn. Siegfried Stein.
31. März: (Damenabend) Vorführung von amerikanischen Reisebildern durch Hrn. Petri.
18. April: Vortrag über Pyrometer von Hrn. C. Gaab.
16. Mai: Vortrag über Wellblechfabrication von Hrn. O. Vogel.
14. Juni: (Vorabend der Hauptversammlung.)
17. October: Vortrag über Schornsteinbau von Hrn. Self.
14. November: Vortrag über das Scheiblersche Verfahren von Hrn. Schrödter.
19. December: Vortrag über Schwebebahnen von Hrn. Daelen.

Dann folgte der Kassenbericht der Hrn. Lührmann. Hiernach wurde festgesetzt, dafs der Jahresbeitrag wiederum in der Höhe von 5 ℳ eingezogen werden soll.

Bei der nun folgenden Vorstandswahl wurden wiedergewählt die Herren: R. M. Daelen, E. Schrödter, Eckardt, Vehling, Fr. W. Lührmann als Kassenführer und O. Vogel als Schriftführer.

Sodann hielt Hr. R. M. Daelen einen Vortrag über

Schwebebahnen.

Er wies auf eine Reihe von in den Vereinigten Staaten in Vorschlag und auch zur Ausführung gekommenen Hoch-, Schwebe- und Seilbahnen hin.

Redner erwähnte die Chase-Kirchner Railroad, ferner die T. C. Clarke New Elevated Railway, sowie die Unicicle Elevated Railway, von welcher ein Modell auf der Ausstellung von St. Louis ausgestellt war, welches damals vielen Beifall fand. Ferner hob er die Bayaton Unicicle Railroad hervor, welche zwischen Gravesund und Coney Island ausgeführt worden ist. Das Gewicht der Locomotive ist 23 bezw. 16 t, und sollen die Züge 100 englische Meilen in der Stunde machen. Auf Long Island ist eine Ausführung mit elektrischen Antrieb im Bau; dabei sind lange Wagen vorgesehen von kleinem Querschnitt, um geringen Luftwiderstand zu erzielen. Die Personen sitzen hierbei Rücken gegen Rücken. Ferner erwähnte er die Drahtseilbahn über den Tennesseefluſs bei Knoxville von der Aerial Cable Railway, welche 107 m über den Tennesseefluſs geleitet ist. Die Seile haben einen Durchmesser von $1^3/_8$ Zoll, die Spannweite beträgt 1060 Fufs. Ein Unglücksfall, welcher im Februar dort passirte, brachte den Betrieb zum Stillstand.

Das Hauptinteresse des Vortrages concentrirte sich schliefslich auf das Langensche Schwebebahn-System. Der Vortragende legte die neuesten Projecte für Berlin, Hamburg, Elberfeld-Barmen vor, welche die Bewunderung der Versammlung erregten.

In der anschliefsenden Besprechung wies Hr. Schrödter auf die aufserordentliche Leichtigkeit hin, mit welcher das Langensche System nicht nur in verkehrsreichen Städten, sondern auch in dichtbevölkerten Gegenden einzuführen ist, da es über alle Hindernisse hinwegschreitet. Auch wurde von ihm das hohe Interesse hervorgehoben, welches die Eisenindustrie an der Einführung der Schwebebahn hat, weil dadurch ein starker Verbrauch an Eisen zu erwarten ist.

Ferner betheiligten sich an der Discussion die Herren Lührmann, Dücker u. a.

Berg- und Hüttenmännischer Verein zu Siegen.

In der am 16. November abgehaltenen Vorstandssitzung wurde aufser über minderwichtige Gegenstände auch über die Verhandlungen der nordwestlichen Gruppe bezüglich eines Antrages auf wesentliche Ermäfsigung der Frachten für Minette berathen. In der Berathung wurde ausdrücklich hervorgehoben, dafs das Siegerland ein Interesse an der Erhaltung der niederrhein.-westfäl. Eisen-Industrie habe, und daher einem ermäfsigten Tarif für Minette nicht entgegentreten dürfe. Andererseits wurde betont, dafs derartige Ermäfsigungen auch nothwendigerweise weitere Ermäfsigungen der Koksfrachten nach dem Siegerland bedingten, und soll daher neben obigem Antrage gleichzeitig von hier ein entsprechender Antrag bezüglich des Koks gestellt werden.

Bezüglich der Aenderung und Erweiterung des Unfallgesetzes erklärte der Vorstand einstimmig, dafs er den augenblicklichen Zeitpunkt für durchaus ungeeignet zu einem derartigen Vorgehen hielte.

Dann hielt Hr. Fr. Menne folgenden Vortrag über

Das Verhalten von Flufs- und Schweifseisenblechen.

„Die Thatsache, dafs das Eisen, welches unserer heimischen Industrie so sehr geschadet hat, nämlich das billig und in gefälliger Form zur Weiterverarbeitung für die Zwecke der Feinblech- und anderer Industrieen angebotene Thomas-Flufseisen, viel weniger widerstandsfähig dem Rost gegenüber sich verhält, als man es bei den Gegenständen aus Schweifseisen gewohnt war und doch auch wohl von einem guten Eisen verlangen kann, hat wohl Jeder zur Genüge bei seinen eigenen Gebrauchsgegenständen erfahren, und doch ist das grofse Publikum durch seinen eigenen Schaden noch nicht klug geworden, denn es wird ruhig weiter das Flufseisen von ihm aufgenommen, welches der Handel ihm als billig, schön und „gut“ anbietet. Gerade bei Feinblechen treten die Vortheile der gröfseren Haltbarkeit des Schweifseisens gegenüber dem aufserordentlich schnellen Rosten des Flufseisens am deutlichsten hervor, da bei dem dünnen Bleche die Oberfläche gegenüber der Masse sehr grofs ist, und den zerstörenden Einflüssen der Atmosphäre u. s. w. ein weit ausgedehnteres Angriffsfeld gegeben ist, als bei Stabeisen z. B. Und da kann man denn die schönsten Erfahrungen sammeln, wieviel schneller ein Ofenrohr oder eine Dachrinne aus Flufseisen durch Rost zerstört wird, welche Gegenstände früher aus Schweifseisen Jahrzehnte hielten! Das Schlimmste dabei ist wohl, dafs das Flufseisen, wenn es einmal rostig ist, auch hart und brüchig wird, so dafs bei dem Reste des Eisens, der sodann den ganzen Ansprüchen genügen soll, die zuerst an den neuen Gegenstand gestellt werden, die Zuver-

lässigkeit verloren geht. Wer möchte z. B. einen Schornstein haben, dessen Eisen, wenn es zum Theil angerostet ist, nun auch die Zähigkeit verliert, so dafs ein kräftiger Windstofs den Schornstein einfach abbrechen kann! Und gar einen Dampfkessel aus Flufseisen, welcher noch ganz anderen zerstörenden Angriffen ausgesetzt ist! Die Erfahrung, dafs Flufseisen so schnell rostet, ist nicht neuerdings gemacht worden, sie ist nur neuerdings öfter und allgemeiner gemacht worden, weil Flufseisen seit einiger Zeit bei allen möglichen Gegenständen angewandt worden ist. Ich will Ihnen eine Stelle aus der Zeitschrift „Stahl und Eisen" vorlesen, welche die Haltbarkeit des Flufseisens und des Schweifseisens behandelt. Da heifst es im Juniheft 1892, S. 589:

„Nach einem Vortrage des Professor Kupelwieser entspann sich eine kurze Besprechung, in der Reg.-Rath Schromm Folgendes bemerkte: Seit dem Jahre 1885 verfolge ich bei meinen Schiffsuntersuchungen den Einfluss des Wassers auf die den Schiffskörper bildenden Eisenbleche. Ich konnte nun an verschiedenen Daten nachweisen, dafs das Flufseisen den zerstörenden Eigenschaften des Wassers einen viel geringeren Widerstand entgegensetzt, als das Schweifseisen. Während auf der einen Seite Flufseisenbleche in 2 bis 3 Jahren derartig corrodirt waren, dafs man gezwungen war, diese Schiffsbleche auszuwechseln, sind auf der andern Seite Schweifseisenbleche nach 35- bis 40jähriger Verwendung heute noch nicht so heftig corrodirt, als die erstgenannten Bleche. Die Corrosion der Flufseisenbleche erscheint viel intensiver und extensiver als beim Schweifseisen. Für mich ist aber die Thatsache der intensiven Corrosion des Flufseisens von grofser Bedeutung, denn im Flufsschiffbaue kommen häufig Blechstärken von 2 bis 3 mm vor, welche Blechdicke durch die heftige Corrosion in der kürzesten Zeit stellenweise auf 1 bis 1½ mm reducirt wird, und daher die Betriebssicherheit solcher Schiffe ungemein beeinträchtigt." — Im Anschluss an diese Mittheilung richtete „Stahl und Eisen" an ihren Leserkreis die Bitte, der Redaction möglichst eingehende Mittheilungen über etwaige Erfahrungen hinsichtlich der Haltbarkeit von Flufseisen und Schweifseisen zukommen zu lassen; doch ist die Veröffentlichung solcher Erfahrungen ausgeblieben. Die Herren Flufseisenproducenten hatten wahrscheinlich kein Interesse daran.

Auf Veranlassung des Engl. Lloyd sind seiner Zeit auch eingehende Proben gemacht, um die Haltbarkeit des Flufseisens gegenüber dem Schweifseisen zu erforschen. Ledeburs Eisenhüttenkunde giebt die Versuche genauer an. (1884, S. 280.) Da wurden Bleche aus Schweifseisen und aus Flufseisen ungefähr ein Jahr lang im Meereswasser versenkt gehalten, andere der feuchten Luft des Maschinenraumes von Oceanfahrern ausgesetzt, wieder andere auf einem Dache der Londoner City aufgestellt, andere im Dampfkessel von einem Ostindienfahrer, einem Chinadampfer und einem Küstenfahrer so aufgehängt, dafs sie immer unter dem Wasserspiegel blieben. Da zeigte sich nun ein Verlust durch Rost auf das Jahr und den englischen Quadratfufs berechnet:

				Im Dampfkessel		
bei gewöhnlichem	Im Meerwasser	Im Maschinenraume	In Londoner Luft	Ostindienfahrer	Chinadampfer	Küstenfahrer
Puddeleisen:	0,163	0,485	0,153	0,06	0,196	0,525
bei weichem				(Zink im Kessel)		
Flufseisen:	0,207	0,523	0,224	0,129	0,262	0,736

Hier zeigt sich Flufseisen überall viel mehr beschädigt als Schweifseisen. Der geringe Verlust im Kessel des Ostindienfahrers rührt daher, dafs vor der Fahrt Zink in den Kessel eingelegt wurde, welches bekanntlich das Rosten verhindert, wenn auch nicht ganz verhütet. Diese Daten sind älteren Ursprungs. Ich kann Ihnen auch Zahlen von neueren Proben vorlegen, welche ich der Liebenswürdigkeit des Chemikers auf dem Köln-Müsener Bergwerks-Actien-Verein, Hrn. Mangold, verdanke. Derselbe setzte Bleche von 1 mm Stärke aus Flufs- und Schweifseisen verschiedenen Behandlungen bezw. Mifshandlungen aus und erhielt folgende Resultate:

Flufseisen:	Schweifseisen:
C = 0,06 %	C = 0,16 %
Mn = 0,25 „	Mn = 0,24 „
Ges. Si = 0,00 „	Si = 0,72 „

1. Beizprobe

in 3 concentr. H Cl, l. H N O_3 von 1,4 spec. Gewicht.

Flufseisen	Schweifseisen
Gefüge vollständig gleichmäfsig angegriffen. Angriff der Säure von Anfang an lebhaft.	Gefüge sehr unregelmäfsig. Schweifsstellen mit bloßem Auge erkennbar. Vertiefungen entstanden. Angriff der Säure wenig lebhaft im Anfang, später lebhafter.

Mit Hülfe der Beizung läfst sich Flufseisen von Schweifseisen leicht unterscheiden; Flufseisen wird so gleichmäfsig angegriffen, dafs die Oberfläche gleichsam wie mit einem Messer abgeschnitten erscheint, als wäre es weiches Fleisch, beim Schweifseisen sehen Sie deutlich gewissermafsen die übriggebliebenen Knochen und Muskeln.

2. Behandlung mit Quellwasser.

Flufseisen.		Schweifseisen.
0,078 % Verlust,	nach 2 Tagen	0,04 % Verlust.
0,24 „ „	„ 10 „ mit erneut. H_2O	0,09 „ „

3. Glühprobe

in einer hellroth warmen Muffel ohne Luftzutritt.

32,20 % Verlust,	nach 4,5 Stunden . .	18,32 % Verlust.
28,07 „ weit. Verlust,	nach 2 weit. Stund.	14,62 „ weit. „

4. Probe einer oxydirenden Flamme

3 Tage lang ausgesetzt, zerfiel auf beiden Seiten.

5. Behandlung mit 1 % Chlornatriumlösung

0,128 % Verlust,	nach 24 Stunden .	0,037 % Verlust.
0,22 „ „	„ 3 Tagen . .	0,085 „ „

6. Proben, behandelt mit Abgasen von Spathröstöfen unter gleichzeitiger Einwirkung der Atmosphärilien.

0,94 % Verlust,	nach 2 Tagen	0,84 % Verlust.
1,4 „ „	„ 2 weiteren Tagen	1,6 „ „
1,9 „ „	„ 2 „ „	1,95 „ „

7. Proben, den Atmosphärilien ausgesetzt unter Einwirkung von Wasserdampf.

0,68 % Verlust, nach 12 Tagen . . . 0,29 % Verlust.

Die letzte Probe ist sehr wichtig, denn Eisen kommt sehr oft ungeschützt mit Wasserdampf zusammen und rostet dann sehr schnell, wenn der betreffende Gegenstand aus Flufseisen besteht. Die ganzen Zahlen, meine Herren, welche ich Ihnen hier vorführen kann, sprechen so deutlich und übereinstimmend zu Gunsten des Schweifseisens, dafs es für unseren Verein die allerwichtigste Aufgabe sein dürfte, diese Versuche zu verfolgen und womöglich die Augen der Behörden auf diese Dinge zu lenken. Für unsere Industrie wäre es von gröfster Bedeutung, wenn durch ihre längere Haltbarkeit unsere guten Schweifseisenbleche wieder etwas mehr Beachtung fänden und zu besonders beanspruchten Gegenständen verlangt würden.

Auch verzinkt erweist sich Schweifseisen viel haltbarer als Flufseisen. Die Verzinkereien liefern ja lieber Flufseisen als Schweifseisen, da es viel weniger Zink annimmt und sie daher billiger liefern können,

aber dafür ist auch der dünnere Ueberzug nicht so haltbar. Und wird der Ueberzug undicht, dann findet an der betreffenden Stelle ein verstärktes Rosten statt und ist sodann Flufseisen schnell zerstört, während Schweifseisen sich noch lange hält..

Von der Gruppe der Walzwerke bin ich beauftragt, bei unserem Vereine die Verfolgung der Untersuchungen der Haltbarkeit von Flufs- und Schweifseisen zu beantragen, und entledige ich mich hiermit dieser Pflicht, die Sache dem Vorstande zu freundlicher Erwägung übergebend." —

Wir entnehmen dem Bericht ferner, dafs mit der Königl. techn. Versuchsanstalt in Charlottenburg Verhandlungen geführt worden sind, um eingehende Untersuchungen über das Verhalten der verschiedenen Blechsorten unter verschiedenen Umständen anzustellen. Ein hierüber aufgestelltes Programm soll von einer Commission bearbeitet und der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten gebeten werden, dieser so sehr wichtigen Sache seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Zur Vorbereitung der Ausführung eines Netzes von Kleinbahnen im Kreise Siegen wurde eine Commission gewählt. Es soll aufser dem Personenverkehr darauf Rücksicht genommen werden, dafs die Werke des Landes, soweit eben möglich, untereinander verbunden und denjenigen Werken, welche noch keinen Eisenbahnanschlufs haben, die Wagen der Staatsbahn auf Untergestellen, wie sie die Maschinenfabrik Eflingen anfertigt, zugeführt werden.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der December-Sitzung des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure machte Ingenieur Lohmann von der Firma Julius Pintsch in Berlin nähere Mittheilungen über das von dem russischen Ingenieur Nicolai Slavianoff erfundene

elektrische Giefsverfahren,

denen wir Folgendes entnehmen.

Dem elektrischen Giefsverfahren liegt ebenso, wie dem Benardosschen Schweifsverfahren die Anwendung des Voltaschen Lichtbogens zu Grunde; dieser entsteht, wenn die Leitung eines Stromes von genügender Stärke durch eine dünne Luftschicht unterbrochen wird. Die Ueberwindung des Luftwiderstandes durch den Strom erzeugt an der Unterbrechungsstelle des Leiters eine so starke Erwärmung, dafs die Enden (Elektroden), zwischen denen sich die Luftschicht befindet, stark erglühen.

An dieser Stelle ist die elektrische Energie in Wärme umgewandelt. Je kleiner nun der Leiter an Umfang ist, desto mehr concentrirt sich die Wärme, und um so höher ist die Temperatur. Bei Anwendung entsprechend starker elektrischer Ströme erreicht man in einem solchen Lichtbogen Temperaturen, wie sie bei der Verbrennung kaum erreichbar sind, bei Kohlen-Elektroden z. B. etwa 2000° C.

Siemens gebührt das Verdienst, die Anwendung der Temperatur des Lichtbogens zuerst aus dem Laboratorium in die Praxis übertragen zu haben, indem er 1880 einen sogenannten elektrischen Herd zum Schmelzen schwerflüssiger Metalle und zur Ausscheidung derselben aus ihren Erzen erfunden hat. Siemens benutzte zur Stromerzeugung, ebenso wie nach ihm Benardos und Slavianoff, die dynamo-elektrische Maschine. Benardos wendet als eine Elektrode einen mit einer Handhabe versehenen Kohlenstab an, die andere Elektrode wird von dem zu schweifsenden Metall gebildet. Mit dem Kohlenstab fährt der Schweifser dicht über der Schweifsfuge hin und her; dadurch wird das in Stückchen in die Schweifsfuge eingelegte Metall, oder auch direct das Metall an den Rändern des Schweifsgegenstandes bis zur Schweifshitze erwärmt und verschweifst. Der Kohlenstab mufs — und darin beruht hauptsächlich die Handfertigkeit des Schweifsers — von Hand so dicht über dem Metall hergeführt werden, dafs der Lichtbogen während des Schweifsens erhalten bleibt.

Im Gegensatz hierzu bestehen bei Slavianoff beide Elektroden aus Metall; die eine bildet nach wie vor der zu bearbeitende Metallgegenstand, zum andern Pol macht man das Metall, das bei der Bearbeitung aufgeschmolzen werden soll und das man in der Form eines runden Stabes verwendet. Bei der Erzeugung des Voltaschen Lichtbogens schmilzt der Metallstab schnell ab und tropft auf den zu bearbeitenden Gegenstand, welchem der Metallstab natürlich immerfort so weit zu nähern ist, dafs der Lichtbogen erhalten bleibt. Daraus erhellt auch, welcher Art die Bearbeitung ist, welche man so vornehmen kann.

Hat z. B. ein grofses kostbares Gufsstück oder auch ein geschmiedetes Stück einen Rifs erhalten, so schliefst man diesen durch Abtröpfeln von einem Stab aus demselben Metall. Ist ein Stück abgebrochen, so tröpfelt man so viel auf, als zur Neubildung nöthig ist. In beiden Fällen mufs man durch zuvorige Herstellung einer Umgrenzung der betreffenden Stelle — einer Form — die Grenzen feststellen, innerhalb deren sich das flüssige Metall ausbreiten soll.

Beide Metalle, für den Flicken, wie für das zu flickende Stück, können beliebiger Art sein, z. B. Gufseisen, Stahl, Schmiedeisen, Kupfer, Bronze u. s. w., denn alle werden im Lichtbogen niedergeschmolzen.

Die Vorzüge vor dem Benardosschen Verfahren bestehen in der durch vollständige Schmelzung des Metalles erreichbaren gröfseren Vielartigkeit der Flickarbeiten; sodann ist der Nutzeffect gröfser, weil die dort zum Erhitzen des Kohlenstabes benutzte Wärmemenge hier der Schmelzung zu gute kommt, endlich wird das Metall an der Flickstelle nicht unbequem hart. Die bei Benardos nicht vorhandene Schwierigkeit, den Abstand zur Bildung des Lichtbogens trotz des abschmelzenden Metallstabes gleichmäfsig zu erhalten, hat Slavianoff glänzend dadurch gelöst, dafs er den Metallstab trotz der Führung durch des Arbeiters Hand selbstthätig bis auf die richtige Entfernung vom Flickstück einstellt. Der hierzu dienende Apparat ist sehr sinnreich und beruht auf der anziehenden Wirkung eines vom elektrischen Strome umflossenen weichen Eisenkernes. Je gröfser die Entfernung zwischen dem abschmelzenden Metallstab und dem Arbeitsstück wird, um so gröfser wird der Widerstand für den Strom, um so geringer die Stromstärke und die Anziehungskraft. Dadurch kommt eine Feder stärker, wie zuvor zur Geltung; deren Kraft nähert den Metallstab dem Arbeitsstück bis zur richtigen Entfernung für den Lichtbogen. Immerhin findet diese Regelung nur in engen Grenzen statt, und die Kunst des Arbeiters beruht darin, diese Grenzen von Hand einzuhalten, da andernfalls unliebsame Störungen in der Dynamo-Maschine auftreten. Die mehrjährige Anwendung in der Pintschschen Filiale in Berlin ohne jede Störung der Maschine zeugt für die Leichtigkeit der praktischen Durchführung. Das Modell eines solchen Regelungs-Apparates wurde vom Vortragenden vorgeführt, ebenso eine grofse Zahl von Probestücken, an welchen der innige Zusammenhang gezeigt wurde, den die verschiedenartigsten Metalle beim Aneinanderschmelzen eingehen. Namentlich die durchschnittenen und auf der Schnittfläche sauber polirten Stücke zeigten den tadellosen fugenlosen Uebergang von einem Metall zum andern.

Aufser dem genannten Regelungsapparat und einem Rheostat zur Regelung der Stromstärke ist in den Stromkreis ein sogenannter Commutator zur Veränderung der Stromrichtung eingeschaltet. Da am

positiven Pole etwa doppelt so viel Wärme ausgeschieden wird, als am negativen, hat man es durch Umkehrung der Stromrichtung in der Hand, nach Belieben das eine oder andere Metallstück stärker zu erwärmen. Beim Einschmelzen von Gufseisen hat die Umkehrung der Pole auch noch einen Einfluſs auf die chemische Zusammensetzung; das abgeschmolzene Metall kann man hierdurch je nach Wahl als hartes, weifses oder als weiches graues Gufseisen zur Anwendung bringen. Die hauptsächlichsten praktischen Vorkehrungen, auf welche der Vortragende hinwies, betrafen die mechanische Vorbereitung des Arbeitsgegenstandes, die Anfertigung der Gufsform, das Anwärmen vor dem Giefsen und endlich das Giefsen selbst. Ein guter Gufs ist abhängig von einer dauernd metallischen Oberfläche des flüssigen Metalles, da eine Oxydschicht eine Trennungsfuge zwischen altem und frischem Metall bilden, eine tadellose Verbindung also hindern würde. Diese metallische Oberfläche wird durch Aufstreuen pulverisirten Glases auf das Metallbad erzielt, das dieses mit einer dünnen Haut gegen die Luft abschliefst.

Natürlich ist das Niederschmelzen von Metall nach Slavianoff theurer als unter gewöhnlichen Umständen; in zahllosen Fällen spielen aber diese Kosten überhaupt keine Rolle, entweder, weil das zu reparirende Stück einen sehr hohen Eigenwerth hat und auf anderem Wege überhaupt nicht zuverlässig ausgebessert werden kann, oder weil die Beschaffung eines Ersatzstückes aus örtlichen Gründen trotz gröfster Dringlichkeit unmöglich ist. In letzterer Hinsicht ist das lehrreichste Beispiel ein Schiff auf hoher See. Elektrischer Strom steht dort zur Verfügung; was der kostet, ist ganz gleichgültig gegenüber der Möglichkeit einer Maschinenreparatur auf hoher See, die das Schiff davor bewahrt, steuerlos den Wellen preisgegeben zu sein. Selbst kleine Gufsstücke können hier neu hergestellt werden, nachdem zuvor eine entsprechende Metallmenge in einen Tiegel niedergeschmolzen ist.

Werthvolle Stücke, die sonst verworfen werden müfsten, hat die Staats-Eisenbahnverwaltung bereits in Fürstenwalde ausbessern lassen, so gerissene Treibräder der gröfsten Abmessungen und Dampfcylinder, auch Triebstangen für Locomotiven. An solchen Stücken ist nach der Bearbeitung gar nicht zu sehen, wo die Fehlstelle war.

Die an den interessanten Vortrag anschliefsende Besprechung liefs über die hohe praktische Bedeutung des elektrischen Giefsverfahrens und die Vollkommenheit der Ausbildung desselben in der Pintschschen Filiale in Fürstenwalde keinen Zweifel. —

In derselben Sitzung wurde dem verstorbenen Geheimen Commerzienrath Oskar Henschel ein warm empfundener Nachruf gewidmet.

Henschel übernahm die von seinem Grofsvater, einem vormaligen Kurhessischen Oberbergrath, in Cassel 1817 gegründete Maschinenfabrik, die 1845 an seinen Vater übergegangen war, im Jahre 1860 mit einem Arbeiterstande von 350 Köpfen. Der schon 1845 aufgenommene, aber nicht sonderlich geförderte Locomotivbau wurde unter dem Verstorbenen der Hauptzweig des Unternehmens. Im Locomotivbau begründete O. Henschel den Weltruf, den sein Etablissement jetzt geniefst. Nachdem die ersten 1000 Locomotiven in einem 34jährigen Zeitraum fertiggestellt waren (1845 bis 1879), folgten das zweite und dritte Tausend in der erstaunlich kurzen Zeit von 6 und 5 Jahren, also bis 1890; während jetzt die Zahl 4000 schon weit überschritten ist. Damit ist Borsig, der Nestor der Locomotivfabricanten Deutschlands, der schon 1858 seine 1000. Locomotive ablieferte, erreicht; das Henschelsche Werk ist zur ersten Locomotivbauanstalt im festländischen Europa geworden, sowohl hinsichtlich der jährlichen Leistungsfähigkeit, als nach der Zahl der insgesammt gelieferten Locomotiven. Auch durch die Güte seiner Leistungen hat Henschel den Ruf seiner Fabrik und der deutschen Industrie weit über Deutschlands Grenzen hinausgetragen.

Das Wohl seiner Arbeiter, deren Zahl auf 2000 angewachsen ist, hat der Verstorbene stets planmäfsig gefördert; nach seinem Ableben wurden gemäfs seinen Wünschen 200 000 ℳ den Unterstützungskassen der activen Arbeiter, Invaliden und Wittwen zugewiesen. Jeder der Genannten erhielt aufserdem eine ansehnliche Extravergütung.

An diesen Nachruf knüpfte der Vorsitzende, Herr Civilingenieur Veitmeyer, noch den Hinweis, wie der Grofsvater des Verstorbenen mit seinen Beziehungen bis in die graueste Vorzeit des Maschinenbaues in Deutschland zurückreiche. In der Henschelschen Fabrik wird noch heute als Wahrzeichen dieser uralten Anknüpfungspunkte ein Dampfcylinder aufbewahrt, der vor beinahe 200 Jahren dem Papin zur Construction seiner ersten Dampfmaschine gedient hat.

Der alte Henschel war den Maschinenbauern seiner Zeit ein leuchtendes Vorbild in Theorie und Praxis, in der Werkstatt und am Constructionstisch, in Wort und Schrift. Sein Name lebt mit seinen Musterconstructionen — Kesseln, Turbinen und sonstigen Einrichtungen — fort, wenngleich diese selbst zum Theil längst überholt sind und ihre praktische Bedeutung für die Neuzeit verloren haben. —

Wichtige Mittheilungen aus dem Vorstande leiteten sodann die weiteren Verhandlungen ein. Dieselben betrafen zunächst die Frage der Einführung eines neuen Normal-Schraubengewindes, das in allen Zweigen der Mechanik Anwendung finden soll, und für welches der Verein deutscher Ingenieure nach langjährigen eingehenden Erhebungen eine metrische Grundlage vorschlägt. Bekanntlich wird zur Zeit in Deutschland ausschliefslich Witworthsches Gewinde verwendet, das auf englische Mafse sich gründet.

Es folgten sodann noch Erörterungen über die vom Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hannover bearbeitete Petiton an den Minister der öffentlichen Arbeiten um anderweitige Regelung des Titels und Ranges der höheren Baubeamten der Staatseisenbahn-Verwaltung und der allgemeinen Bauverwaltung.

Verein der Montan-, Eisen- und Maschinenindustriellen Oesterreichs.

Am 19. December 1894 fand in Wien die XX. ordentliche Generalversammlung unter Vorsitz des Vicepräsidenten Generaldirectors C. Aug. Ritter v. Frey statt. Dem Bericht des Vereins-Ausschusses über das Geschäftsjahr 1894 entnehmen wir folgende Angaben:

„Unser Verein war ein Kind der Bedrängnifs, der Noth; die Umstände, welche eine Anzahl patriotischer Männer zur Gründung dieses Vereins zwang, lagen in jenem gewaltigen Rückschlag, welcher in Production und Consum im Jahre 1873 eintrat. Diese Männer erkannten, dafs der Einzelne gegenüber der fast trostlos erscheinenden Calamität machtlos sei und dafs nur in der Vereinigung der Kräfte das Mittel gelegen sei, die drohende Gefahr des Ruines der von uns vertretenen Industriezweige zu beschwören und theils durch directe geeignete Mafsnahmen, theils durch zielbewufste Einwirkung auf die im Staate mafsgebenden Factoren das Unheil zum Stehen zu bringen und allmählich eine bessere Zukunft vorzubereiten. Die ersten Bemühungen des am 6. November 1874 begründeten Vereins richteten sich naturgemäfs dahin, die noch vorhandenen Ueberreste von Nachfrage und Aufträgen für die inländischen Werke zu erhalten.

Unser Verein darf es sich zum Verdienst anrechnen, dafs er in die Schutzzollbewegung kräftig fördernd eingriff, die, ein Ergebnifs des allgemeinen, in allen Industriezweigen zurückgehenden Verbrauches, auf dem volkswirthschaftlichen Congrefs in Wien im April 1875 zuerst öffentlich hervorgetreten war und die allgemeine Erkenntnifs von der Solidarität der österreichischen Industrie zu Tage treten liefs. Seit seinem Bestehen war unser Verein unablässig bemüht, auf dem Gebiete der Zoll- und Handels-, der Steuer- wie der Eisenbahnpolitik und der socialpolitischen Gesetzgebung die Interessen der von ihm vertretenen Industriezweige zu wahren und unentwegt an dem Grundsatze festzuhalten, dafs in seiner Einigkeit seine Macht liegt. In welcher Weise uns dies gelungen, bezeugt die Inanspruchnahme unseres Votums in allen unsere Industriezweige betreffenden Angelegenheiten sowohl seitens der hohen Regierung als der gesetzgebenden Körperschaften, der Handelskammern, wie der fachverwandten, der industriellen und gewerblichen Corporationen. Gestützt auf das Vertrauen unserer geehrten Herren Mitglieder und getragen von dem Bewufstsein, für die heimische Arbeit stets warm eingetreten zu sein, hoffen wir auch in dem fünften Lustrum unserer Thätigkeit den Anforderungen, welche an uns gestellt werden, entsprechen zu können, und erbitten uns hierzu die fernere thatkräftige Unterstützung unserer geehrten Herren Vereinsgenossen.

Dem in unserem vorjährigen Bericht erwähnten, auf Grund vielfacher Beschwerden des verfrachtenden Publikums gegen das von den österreichisch-ungarischen Eisenbahnen mit dem 1. Januar 1893 herausgegebene und von dem k. k. Handelsministerium genehmigte neue Eisenbahnbetriebs-Reglement nebst Zusatzbestimmungen gefafsten Beschlufs des Staatseisenbahnrathes nach Einberufung einer Enquête zur Begutachtung dieser Beschwerdepunkte hat das hohe k. k. Handelsministerium seine Genehmigung ertheilt.

Sind auch in den mittlerweile stattgehabten Verhandlungen nicht alle in der Denkschrift des Vereins vom 29. Januar 1893 aufgeführten Beschwerdepunkte in unserem Sinne erledigt worden, so lassen sich doch die Ergebnisse dieser Enquête in ihren Hauptzügen als entsprechend bezeichnen; vor Allem ist es zu begrüfsen, dafs die Enquête Gelegenheit bot, die oft divergirenden Anschauungen der Vertreter der Eisenbahnen und der des Handels und der Industrie durch persönlichen Contact auszugleichen.

Der zwischen dem Deutschen Reiche und Rufsland zu Beginn des Jahres abgeschlossene Handelsvertrag, welcher sich als ein Tarifvertrag darstellte, dessen Zollermäfsigungen vorläufig dem Deutschen Reiche allein, künftig aber allen jenen Staaten zukommen sollten, welche mit Rufsland einen Meistbegünstigungsvertrag abschliefsen werden, gab dem Vereinsausschufs Veranlassung, im Verein mit dem Industriellen Club den Ministern des Aeufsern, des Handels und des Ackerbaues durch eine Deputation ein Memorandum zu unterbreiten. In diesem wurde gebeten, bei den bevorstehenden Vertragsverhandlungen zwischen Rufsland und unserer Monarchie im Interesse der heimischen Industrie ihren mächtigen Einflufs dahin geltend zu machen, dafs unsere handelspotitischen Beziehungen zu Rufsland durch einen neuen Vertrag nach dem Grundsatz der Meistbegünstigung geregelt werden und insbesondere dieser Vertrag für Oesterreich-Ungarn nicht später in Geltung trete, als die von dem Deutschen Reich erlangten Begünstigungen. Wir können berichten, dafs unser Ersuchen in dem mit Rufsland abgeschlossenen, bis Juli gültigen Provisorium, wie in dem definitiv auf 10 Jahre abgeschlossenen Vertrag erfüllt wurde.

Seit dem 10jährigem Bestande des Gesetzes vom 20. Juni 1884 über die Beschäftigung von jugendlichen Arbeitern, dann über die tägliche Arbeitsdauer und die Sonntagsruhe beim Bergbau haben sich in der Praxis einige Mängel herausgestellt, deren Abstellung sowohl im Interesse der Gewerke als der Bergarbeiter gelegen wäre.

Die Arbeiterausstände im Laufe des Monats Mai haben sowohl in den Kohlenbezirken Böhmens und Mährens, als in einzelnen Industriezweigen und Gewerben Wiens den Charakter von Massenausständen angenommen. Die Entwicklung dieser Streiks mufste im hohen Grade die Aufmerksamkeit der interessirten Kreise auf sich lenken und diese mufsten die Ursachen und Wirkungen dieser Streiks zu ergründen suchen. Die Resultate dieser Untersuchung wurden in einem Memorandum zur Kenntnifs Sr. Durchlaucht des Ministerpräsidenten Fürsten Windischgrätz gebracht.

Ferner hat sich der Verein noch mit der Frage der Sonntagsruhe, mit Stempel von ausländischen Anweisungen und Checks, mit der Reform der Gefahrenklassen für unfallversicherungspflichtige Betriebe und mit der Bildung einer Berufsgenossenschaft zum Zweck der Unfallversicherung beschäftigt.

Einer Anregung von Schwestervereinen gerne folgend, haben wir an das hohe Ackerbauministerium und Abgeordnetenhaus in einer Petition um Erhebung der k. k. Bergakademieen zum Range von Hochschulen gebeten, und erwarten, dafs dieser auch vom dritten österreichischen Ingenieur- und Architektentag in einer Resolution geäufserte Wunsch im Interesse unserer Industrie, wie der Studirenden erfüllt werde.

Die österreichische Regierung hat nach Zurückziehung der im Jahre 1892 eingebrachten Vorlage, betreffend die Einführung von Einrichtungen zur Förderung des Einvernehmens zwischen den Gewerbeunternehmern und ihren Arbeitern, eine Vorlage im hohen Abgeordnetenhause, betreffend die Errichtung von Arbeiterausschüssen und Einigungsämtern, eingebracht. In einer an das Abgeordnetenhaus gerichteten Petition ist um Ablehnung dieser Vorlage gebeten. Der Verein konnte seine, in einem dem hohen Abgeordnetenhause im Jahre 1892 vorgelegten Gutachten entwickelten Anschauungen nach keiner Richtung modificiren, da die in der jetzigen Vorlage eingeräumte Facultät sich nur auf die Errichtung, nicht aber auch für die Durchführung bei Errichtung von Arbeiterausschüssen bezieht. Nach der Erfahrung des Vereins wird ein jeder Zwang nicht nur die Errichtung neuer Arbeiterausschüsse verhindern, sondern auch die bereits seit Jahrzehnten in unseren Industriezweigen mehrfach bestehenden Arbeiterausschüsse zur Auflösung veranlassen.

Zu dem Berichte über die geschäftliche Lage unserer Industriezweige im ablaufenden Jahre übergehend, haben wir vor Allem unsere Befriedigung auszusprechen, dafs jene Organisationen — die Vereinigung der österreichisch-ungarischen Eisen-Industriellen, welche bis Ende 1893 zum Vortheil Aller bestanden hatten — nicht, wie befürchtet wurde, gelöst, sondern neuerdings gefestigt wurden.

Das Geschäft in Kohlen nahm einen regelmäfsigen Verlauf und hat die Gesammt-Production erneuert zugenommen, wiewohl in einzelnen Revieren durch die Arbeiterausstände die Production reducirt werden mufste. Der Koksmarkt hat sich durch den lebhafteren Betrieb der Kokshochöfen mehr gefestigt und konnte auch der Export von Koks nach Rufsland unvermindert aufrecht erhalten werden.

Das Roheisengeschäft war lebhafter als im Vorjahre. Der plötzlich eingetretene Bedarf eines gröfseren Raffinirwerkes bei gleichzeitig unerwarteter, durch zeitweisen Koksmangel veranlafster Betriebseinstellung eines grofsen Hochofenwerkes war Veranlassung, dafs vorübergehend Bezüge aus dem Auslande gemacht werden mufsten. Eine Preiserhöhung hat sich in diesem Artikel behauptet. Während sich der Stabeisen- und Blechabsatz in dem ersten Semester des

laufenden Jahres ungemein lebhaft gestaltete, hat derselbe namentlich im letzten Quartal beträchtlich abgenommen, und nur in Träger- und Constructionseisen behauptete sich eine lebhaftere Nachfrage. Angesichts der ungünstigen Verhältnisse des ausländischen und besonders des deutschen Eisenmarktes, welcher während des ganzen Geschäftsjahres durch Preisermäfsigungen einen gröfseren Absatz nach Oesterreich-Ungarn erzwingen wollte, konnten die Preise für die Erzeugnisse der Eisenindustrie nur in den mäfsigsten Grenzen sich bewegen und haben sich diese Preise im Verhältnifs zu denen des Vorjahres in gleicher Höhe nicht zu behaupten vermocht. Ganz ungenügend beschäftigt waren die für den Eisenbahnbedarf arbeitenden Eisenwerke. Die Stagnation auf dem Gebiete des Eisenbahnbaues war die Ursache, dafs Bestellungen für Eisenbahnbedarfsartikel nur in ganz ungenügender Weise gemacht wurden. In gleich ungünstigem Mafse und aus gleicher Ursache waren die Locomotiv- und Waggonfabriken nur ganz ungenügend beschäftigt. Auch hier sind Aufträge nur in geringer Weise ertheilt worden und haben wir bereits an anderer Stelle berichtet, in welcher Weise Ihr Ausschufs sich bemühte, hier durch die Unterstützung des hohen k. k. Handelsministeriums wenigstens in Bezug auf die Bestellungstermine Abhülfe zu schaffen. Zu beklagen ist es, dafs diese geringe Arbeitsmöglichkeit zu Arbeiterentlassungen Veranlassung gab, welche um so empfindlicher treffen, als dieselben in der vorgerückten rauhen Jahreszeit erfolgen mufsten. Das Geschäft in Maschinen für die Industrie und die Landwirthschaft konnte unter günstigen Verhältnissen geführt werden. Das Inland benöthigte derartige Maschinen in entsprechender Menge, und auch nach dem Auslande, insbesondere nach Rufsland gelang es mehreren Fabriken, nicht unbeträchtliche Posten abzusetzen.

Der Markt in unedlen Metallen trug das ganze Jahr hindurch ein recht ungünstiges Gepräge. Deutlicher als je trat hier die Erscheinung zu Tage, dafs gesteigerte Nachfrage allein nicht die Besserung der Preise im Gefolge hat. Ungeachtet des im Laufe des Jahres zu Tage getretenen bedeutenden Verbrauches von unedlen Metallen, haben die Preise unaufhörlich eine retrograde Bewegung behauptet, um am Schlufs des Jahres das bisher niedrigste Preisniveau erreicht zu haben. Als Ursache dieser Erscheinung ist nicht Ueberproduction, sondern die durch die Silberfrage in Amerika und Ostasien entstandene finanzielle Schwierigkeit zu betrachten.

Kupfer wurde infolge des grofsen Verbrauches zu elektrischen Zwecken stark begehrt, und um ein Drittel mehr als im Vorjahre eingeführt. Die Preise sanken gegen das Vorjahr um 7 bis 8 %.

Zink notirte das ganze Jahr hindurch schlechte Preise, die den tiefsten Stand in den letzten Wochen erreichten, als die Auflösung der zwischen den schlesischen, rheinischen und belgischen Hüttenwerken bestehenden Productionsvereinigung eintrat.

Blei wurde in grofsen Mengen für Kabelherstellung verbraucht, so dafs eine namhafte Importvermehrung eintrat; auch waren die Preise sehr niedrig. Am heftigsten trat der Preisrückgang bei Zinn ein. Ungeachtet eines bedeutend höheren, durch Import gedeckten Consums sind die Preise um 25 bis 30 % gegen die vorjährige Notirung gewichen.

Quecksilber, das einzige Metall, welches zum Export gelangt, stand das ganze Jahr hindurch sehr niedrig, da der Handel nach Ostasien durch die Silberentwerthung unterbunden war und nach dort von Californien aus empfindliche Concurrenz gemacht wird. Die Preise ermäfsigten sich um 10 %. Nur nach Deutschland konnte noch dank der Vorliebe der dortigen Zinnoberwerke für Idrianer Quecksilber ein Export aufrecht erhalten werden.

American Institute of Mining Engineers.

Der Verein beabsichtigt seine nächste Versammlung gegen Ende März im Staate Florida abzuhalten. Die auf etwa 14 Tage bemessene Reise soll den hauptsächlichen Phosphatgruben und hervorragenden Plätzen gelten; die Kosten ab New York und zurück sind auf 100 $ für den Theilnehmer veranschlagt.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Aus dem Kaylerbachthal im Lothr.-Luxemburger Minette-Revier.

Seit einigen Jahren wird ein Theil des Minette-Reviers auf die von den ehemaligen Tagebauen herrührenden alten Abräume (auch „tipp“ geheifsen) behufs Gewinnung der in denselben sich vorfindenden Erze und Kalknieren durchsucht. Diese Art von Wiederausbeutung hat an und für sich nichts Aufsergewöhnliches, denn bei Anfang der Tagebaue wurden nur die am reichsten Minette führenden Felder in Angriff genommen und dann wurde auch nur die beste Qualität gefördert. Den Vorzug erhielten die der Wilhelm-Luxemburg-Bahn von Bettemberg nach Rümelingen nächstgelegenen Felder. Die Normal- und schmalspurigen Eisenbahnen, die Verbindungs- und Rutschbahnen, sowie die Abladebühnen fehlten damals fast gänzlich. Die Erze mufsten daher per Achse zu den spärlich vorhandenen Abladequais transportirt werden, um dort verladen zu werden.

Die jetzt überall eingeführten schrägen Abrutschflächen der Quais waren nicht vorhanden, und so mufsten die Minette durch Hand und Schaufel verladen werden. Diese Art von Förderung und Verladen war jedenfalls kostspielig, aus welchem Umstand man sich darauf beschränkte, nur die edleren Erze zu versenden. Dazu kam noch, dafs vor 20 bis 30 Jahren die Hochöfen nur Stückminette der sogenannten rothen und grauen Lager verhütteten. Infolge dieser beschränkten Verhüttung, wie auch der damals noch mangelhaften Hochofen-Einrichtungen wurden die Mulm-Erze, sowie diejenigen des gelben Lagers und der Nebenlager einfach in den Abraum geschüttet und als werthlos betrachtet. Mitunter kam es aber auch vor, dafs man, wegen ungenügender Kenntnifs, mergelige Erze förderte; das Hangende des gelben Lagers, das eine rothbraune Farbe hat und mit Mergelflecken durchsetzt ist, sieht nämlich den wirklichen Minetten täuschend ähnlich; unsere Bergleute nennen diese Ablagerung „Buch“, und wer in der Ausbeutung und Formation nicht bewandert ist, glaubt schönes Erz vor sich zu haben.

Aus all dem erhellt, dafs die früheren auf diese Art geführten Tagebaue sehr viele Erze und Kalk-

nieren in dem Abraume zurückliefsen, welche jetzt mit Vortheil gewonnen werden und zwar besonders da, wo die früheren Halden noch nicht durch die Abräume der jetzigen Tagebaue verschüttet sind. Was diese Nachausbeutung noch lohnender macht, sind die dort eingebetteten, wiederholt erwähnten Kalksteine, welche heute sehr gesucht sind, um als Zuschlag mit den sandigen Minetten verhüttet zu werden. Die Minette und Kalknieren des Rümelinger Beckens eignen sich auch vorzüglich zur Thomaseisenfabrication, die von Tag zu Tag gröfsere Ausdehnung gewinnt; dieselben sind daher ein sehr gesuchtes und geschätztes Matererial.

Welch einen ungeahnt grofsen Aufschwung die Förderung in den letzten Jahren genommen hat, ersieht man aus folgenden Ziffern. Im Jahre 1868 betrug die gesammte luxemburgische Förderung nur 722059 t; im Jahre 1893 hatte dieselbe 3351938 t aufzuweisen; die Production hat sich mithin seit 1868 mehr als vervierfacht, und gerade das Rümelinger Becken ist an diesem Ausdehnen der Production am meisten betheiligt.

Aus dem Vorhergesagten ist die Inangriffnahme der Halden und Gruben, wo Erze und Kalkstein zu gewinnen sind, leicht erklärlich.

Was das Vorkommen der Minettlager der oolithischen Eisensteinformation des linken Kaylbachufers betrifft, so bemerken wir, dafs die Bergkuppen: Bromeschberg, Rischelerloch, Lederten, Mühleberg, Hutberg, Differbour, Ellerberg, Langengrund, Rambour, Kirchberg und Wâlert eine vollkommene Entwicklung zeigen und die reichsten Erze führen. Das Höhenprofil dieser Zone, von unten nach oben gehend, ist folgendes:

Am Liegenden befindet sich ein graues Lager von 2,80 bis 3,50 m Mächtigkeit, das Erz von sehr guter Beschaffenheit führt. Das Hangende dieses Lagers bilden mergelige Kalke von 1 bis 1,50 m Mächtigkeit, dann folgt eisenhaltiger Kalk von 1,50 m, Mächtigkeit, welcher die Sohle des gelben Lagers bildet, und darauf das gelbe Lager, das 2,50 bis 4 m hoch ist.

Nachdem die Kalknieren dieses letzteren Lagers geschieden sind, bleiben f. d. Ar an reinem Erz 300 bis 900 t, je nach der Lage der Betriebe. Dieses Erz enthält 38 bis 41 % Eisen, 8 bis 10 % Kieselsäure und 8 bis 13 % Kalk. Im Langengrund ist dieses Lager am vollkommensten entwickelt und liefert die besten dieser Erze.

Auf dieses Lager folgt 2 m starker eisenschüssiger Mergel (auch Buch bei uns genannt) von rothbrauner Farbe, auf dem sich ein zweites gelbes Nebenlager von 1,10 m Mächtigkeit befindet, dann 2 m Mergelkalke (taubes Gestein). 1 m gute eisenhaltige Kalke und 2 m Minette, mit Kalknieren vermischt, bilden das rothe kalkige Lager. Dieses Lager wird nur auf Bromeschberg, Lederten, Langengrund und Windeln abgebaut und liefert Erze von 39 bis 42 % Eisen, 10 bis 12 % Kalk, 8 bis 9 % Kieselsäure und 5 bis 6 % Thonerde.

Ueber diesem Lager befinden sich abwechselnd Mergelkalke, Eisenkalke mit Minettstreifen und Muschelkalke von einer Gesammtmächtigkeit von 12 m. 2 bis 3,50 m sandiges Minettlager (umgebaut) mit 0,5 bis 1 m fester Kalksteine und 1 bis 2 m lehmige eisenschüssige Mergel schliefsen die Eisensteinformation.

Ueber dieser letzteren lagern, 3 bis 7 m mächtig, wasserdichte lehmige blaue Mergel und etwa 35 m graue Mergel, abwechselnd mit Kalkbänken. Diese Mergel verhindern das Einsickern der Regenwasser in die unter denselben durchgeführten Betriebe.

Am rechten Kaylbachufer, in „Windeln“ und „Steinberg“ an der lothringischen Grenze, im Hauptstollen des „Steinberg“, liegt die Sohle des grauen Lagers auf einer Höhe von 294 m über dem Meeresspiegel. Die durch diesen Höhepunkt gehende Streichung des grauen Lagers wird allgemein als Wasserlinie angenommen. Für die Ausbeutung des grauen Lagers über diese Linie hinaus nach Lothringen zu müssen die Wasser gehoben werden. Das Höhenprofil der Eisensteinformation in dieser Gegend ist das nämliche wie am linken Ufer. Ueber dem 7 m wasserdichten und 36 m mit Kalkbänken abwechselnden Mergel lagern die Korallenkalke, zuerst bis an 20 m sandiger, dann 20 m kalkiger Entwicklung. In diesen letzteren finden sich die Zuschlagscastine und Hausteine. Die Minette von „Steinberg“ und „Windeln“, besonders die grauen, werden sehr geschätzt. Geschieden enthalten sie 38 % Eisen, 13 % Kalk und 7 % Kieselsäure.

In der nordöstlichen Richtung gegen den Johannisberg zu, bei Budersberg, Düdelingen, behält die Eisensteinformation ihre Mächtigkeit; die Erze jedoch nehmen in ihrer chemischen Zusammensetzung ab. In „Einzeln“ und „Kolscheid“ werden sie als gut, in „Wôdert“, „Lanneberg“ und „Perchesberg“ als mittelmäfsig bezeichnet. Auf „Hesselberg“, „Néléck“, „Kwêscheberg“, „Herrensterberg“, „Kâleberg“ und „Stêmicht“ gegenüber dem Johannisberg sind sie minderwerthiger Beschaffenheit. Die chemische Untersuchung einer dem grauen Lager in der Schlucht am Ende des „Hesselberges“ entnommenen Probe ergab 31 % Eisen, 17 % Kalk und 9 % Kieselsäure. Die gelben Minette dieser letztgenannten Abhänge und Kuppen bleiben, mag die Scheidung noch so gut ausgeführt sein, sowohl an Qualität wie an Quantität hinter denjenigen des „Langengrund“ weit zurück!

Ein auffallendes Vorkommen trifft man in der nördlichen Spitze des Hesselbergs hinter den sich dort befindenden Häusern an. Durch zwei kleinere vor längerer Zeit betriebene Gruben, sowie durch die jetzigen Betriebe und durch verschiedene Schürfgraben hat man festgestellt, dafs die Lager dort, hauptsächlich das graue, sich in treppenartigen Abrutschungen vorfinden. Hier glaubt man, ein Lager von 15 bis 20 m anzutreffen; in Wirklichkeit ist es jedoch nur das graue, von 2,30 m, ohne den liegenden Theil, dessen Farbe alle Schattirungen des Regenbogens zeigt. Die Erze dieses Lagers sind durch Bruchstücke von Belemniten, sowie durch zahlreiche kleine Fragmente von Muscheln durchsetzt und arm an Erz. Durch dieses Vorkommen gestaltet sich die Ausbeutung unregelmäfsig und kostspielig. Am Abhange dieses Vorsprungs befinden sich mehrere Schürfgraben, welche durchweg unreines Erz aufweisen.

In der Schlucht zwischen Hesselberg und Kwêschberg, von einigen Eigenthümern auch „Néléck“ genannt (obschon sich dieser Name im Kataster nicht vorfindet!), hat das graue Lager fast dieselbe Beschaffenheit, während das gelbe sich am Ausgehenden in mulmigem Zustande mit Erde überdeckt und wenig Kalknieren enthaltend vorfindet. Je mehr man jedoch ins Gebirge vordringt, desto mehr wird dieses Lager mit Kalknieren durchsetzt und zwar derart, dafs diese bis an $^2/_3$ des Lagers ausmachen.

Die Untersuchungen in den Abhängen der Vorsprünge Herrenterberg, Dollen, Kâleberg und Stêmicht haben nur Erze von geringer Qualität ergeben. Das Liegende des grauen Lagers gegenüber dem Johannisberg befindet sich auf 397 m Höhe über dem Meeresspiegel, mithin 103 m höher als die Wasserlinie auf dem Steinberg. Die horizontale Entfernung zwischen diesen beiden Punkten beträgt 4500 m, was ein Einfallen in dieser Richtung von 23 mm a. d Meter ausmacht. Mit dem Ansteigen der Schichten nehmen die Minette an Eisen ab. In den Düdelinger und Wollmeringer Gruben wurde festgestellt, dafs die Erze nach Süd-Ost (Lothringen) zu an Eisengehalt wieder zunehmen. Nach der Bildung der Sedimentschichten erlitt dieser

Theil in topographischer Hinsicht verschiedene Umänderungen. Das Thal selbst, welches auf einer Höhe von 290 m liegt, sowie der Johannisberg, dessen Gipfel die Höhe von 422 m erreicht, wurden durch Erosion gebildet und von den über dem Thal sich befindenden Erzschichten in ausgedehnter Breite getrennt, und zwar so, dafs an beiden Ufern die Minette auf eine grofse Ausdehnung hin durch Tagebau gewonnen werden können.

Gegen Westen, am linken Ufer, zwischen Rümelingen und Esch, durchsetzt eine Verwerfung in der Richtung von 35° von Norden nach Osten die Lager. Sie ist in einer Länge von etwa 4000 m nachgewiesen und verschiebt die Lager an der Escher Seite um etwa 42 m tiefer. Ferner durchzieht, in paralleler Richtung zu dieser Verwerfung, von Lederten nach Rambour, eine Vertiefung die Lager, welche als Achse einer Mulde bezeichnet werden kann. Das Einfallen vom Verwurf bis zur Mulde schwankt zwischen 2 bis 4 % von Norden nach Süden.

Die Lager am Kaylbachthal sind gehoben und bilden einen Sattel. Das Einfallen zwischen dem Thal und der Muldenachse beträgt zwischen 2 bis 3 % von Osten nach Westen. Das Einfallen am rechten Ufer geht von Norden nach Süden und schwankt zwischen 3 und 5 %. Eine Verwerfung von etwa 5 m durchsetzt die Düdelinger und Wollmeringer Gruben, verschiebt das Einfallen und begrenzt die Zone des Kaylbachthals.

Grofse Schmiedepresse.

Wir vernehmen, dafs die Dillinger Hüttenwerke, Act.-Ges. in Dillingen a. d. Saar, der Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co. eine Schmiedepresse von 8 bis 10 Millionen Kilogramm Druck nach den Patenten letzterer Firma zum Schmieden von Panzerplatten und der gröfsten überhaupt vorkommenden Schmiedestücke in Auftrag gegeben haben; es wird dies die mächtigste Schmiedepresse auf dem Festlande sein.

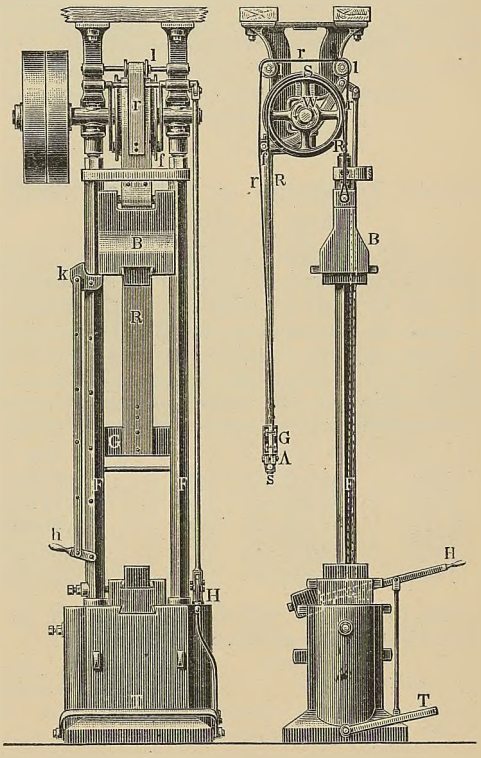
Riemenfallhammer.

Von Adolf Koch in Remscheid ist eine neue Riemenfallhammer-Construction zum Patent angemeldet worden, welche sich von den bisherigen Systemen mechanisch betriebener Hämmer durch ihre Einfachheit, Billigkeit und geringe Reparaturbedürftigkeit, verbunden mit leichter und sicherer Handhabung, vortheilhaft unterscheidet. Ein besonderer Hammerführer ist hierbei nicht erforderlich, da die Bedienung des Hammers sehr bequem durch den Schmied selbst erfolgen kann, falls das Schmiedestück nicht allzu schwer ist. In letzterem Falle kann ein ungeübter, jugendlicher Arbeiter die Führung besorgen.

Der neue Hammer, dessen Fallhöhe beliebig grofs gemacht werden kann, gestattet nach Bedarf die Ausführung schneller und langsamer, leichter und starker Schläge, sowie ein Pariren des herabfallenden Bärs in jeder Höhe; auch kann die Fallhöhe durch einen sehr leicht verstellbaren Anschlag zweckentsprechend begrenzt werden. Der Raumbedarf ist minimal, und ein besonderer Antrieb des Hammers durch Riemen oder dergl. entbehrlich, da er direct unter der treibenden Transmissionswelle aufgestellt werden kann.

Infolge dieser Vorzüge bildet der Kochsche Riemenfallhammer nicht nur einen vollgültigen Ersatz für die bisher benutzten Hammerconstructionen, wie kleinere Dampfhämmer, Frictionshämmer, Fallhämmer mit Dampf- und sonstiger Antriebsvorrichtung u. s. w., sondern ist auch ganz besonders für Gesenkschmiedereien geeignet. Hierbei ist zu erwähnen, dafs jeder vorhandene Fallhammer leicht nach dem neuen System umgebaut werden kann.

Wie aus untenstehender Abbildung ersichtlich, ist der zwischen Führungsstangen *FF* auf und ab gehende Hammerbär *B* an einem Riemen *R* befestigt, der über die auf der rotirenden Welle *W* sitzende Scheibe *S* geht. An dem anderen Ende dieses Riemens ist das Gewicht *G* angebracht, welches in den Stangen *s s* geführt wird. Ein zweiter über die Leitrollen *l l* gehender Riemen *r* verbindet beide Enden des ersteren derart, dafs derselbe in der gezeichneten Stellung von der Scheibe *S* abgehoben ist. Beim Andrücken des Riemens *R* auf diese, vermittelst der durch Handhebel *H* oder Fufstritt *T* bewegten Führungsrolle *f*, wird durch das Gewicht *G* zwischen Riemen und Scheibe eine so starke Reibung erzeugt,



dafs der Riemen mitgenommen und der daran befestigte Hammerbär gehoben wird. Bei Rückwärtsbewegung der Rolle *f* wird der Riemen *R* vermittelst *r* von der Scheibe abgehoben, die Reibung hört auf und der Bär fällt herab. Durch mehr oder weniger vollständiges Abheben des Riemens wird ein schnelleres oder langsameres Fallen des Hammerbärs erzielt. Letzterer hebt sich so lange, bis das Gewicht *G* den leicht verstellbaren Anschlag *A* berührt, und ist es dadurch ermöglicht, die Fallhöhe schnell zweckentsprechend einzustellen. Die durch den Handgriff *h* zu bewegende und entsprechend der jeweiligen Fallhöhe verstellbare Klinke *k* dient zum Halten des Bärs in seiner höchsten Stellung.

Schutzmittel für gufs- und schmiedeiserne Röhren.

In einem auf der Versammlung der „American Society of Mechanical Engineers“ gehaltenen Vortrage wies M. P. Wood auf die Schwierigkeiten hin, solche schmied- oder gufseiserne Gas- oder Wasserleitungen gegen Corrosion zu schützen, welche in Schlacken von Hochöfen, Walzwerken u. s. w.

verlegt sind. Zwar gewährten Ueberzüge aus Pechmischungen einigen Schutz, allein der Temperaturwechsel, der Schwefelgehalt der Schlacke oder Asche und die Porosität jenes Materials, welche die Circulation von Luft und Feuchtigkeit begünstigt, machen in Verbindung mit den Vibrationen der über dem Rohre sich bewegenden Transportfahrzeuge jenes Schutzmittel nahezu illusorisch. Wood empfiehlt, die Rohrleitungen, woraus auch sonst ihr Ueberzug bestehen mag, mit einer Thonschicht zu umgeben, welche bei Röhren von unter 20 bis 25 cm Durchmesser die Gröfse des letzteren, und bei gröfseren Leitungen deren Halbmesser als Stärke besitzt. In Bezug auf die Frage des Schutzes der Leitungen gegen elektrolytische Einwirkungen ist Redner der Ansicht, dafs für die Muffendichtungen Portlandcement verwendet werden solle; überhaupt sei, trotz langjähriger günstiger Erfahrungen, Kalkmörtel und hydraulischer Cement als Schutzmittel gegen Rostbildungen an Eisen und Stahl unter gewissen Verhältnissen in Fachkreisen noch bei weitem nicht hinreichend gewürdigt.

(„Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1894, S. 686.)

Rufslands Erzeugnisse an Gufseisen, Stahl und Eisen im Jahre 1893.

In 204 Fabriken wurden erzeugt: Gufseisen 69 543 360 Pud, Eisen 28 720 174 Pud, Stahl 36 316 457 Pud. Die Production Finlands ist nicht einbegriffen.

Nach der Berechnung des Bergdepartements ist das Schmelzen von Gufseisen für das Jahr 1892 auf 63 Millionen Pud festgesetzt, folglich würden im Jahre 1893 7,8 Millionen Pud mehr geschmolzen sein. In den Jahren 1892 bis 1891 wurde Gufseisen geschmolzen:

	Pud		Pud
1882 . .	28 237 027	1887 . .	37 389 271
1883 . .	29 406 931	1888 . .	40 715 676
1884 . .	31 105 612	1889 . .	45 180 305
1885 . .	32 205 504	1890 . .	56 560 074
1886 . .	32 484 417	1891 . .	61 339 733

Die Production von Eisen und Stahl in den letzten zehn Jahren stellte sich wie folgt:

	Eisen Pud	Stahl Pud
1882 . . .	18 151 810	15 120 242
1883 . . .	19 707 294	13 545 984
1884 . . .	22 114 166	12 635 197
1885 . . .	22 117 284	11 776 277
1886 . . .	22 161 348	14 761 329
1887 . . .	22 551 902	13 765 537
1888 . . .	22 255 332	13 570 735
1889 . . .	26 116 379	15 795 752
1890 . . .	26 445 545	23 102 797
1891 . . .	27 351 715	26 463 842

Die Bedeutung der Production von Schienen ist aus folgender Aufstellung der verschiedenen Verarbeitung des Stahls während der letzten zehn Jahre zu ersehen:

	Stahlschienen Pud	Sortenstahl Pud	Stahlbleche Stahl in Blättern Pud
1881 . .	12 611 872	93 911	198 398
1882 . .	9 356 805	432 939	342 726
1883 . .	7 854 875	865 019	432 352
1884 . .	5 998 617	1 103 833	372 343
1885 . .	5 831 669	1 405 643	234 226
1886 . .	6 959 742	1 142 940	562 832
1887 . .	5 309 672	2 034 839	1 365 754
1888 . .	3 847 945	1 221 265	1 290 559
1889 . .	5 394 338	2 948 669	983 346
1890 . .	10 140 874	3 833 626	1 276 353
1891 . .	10 501 531	5 239 352	2 198 546

Im Jahre 1893 wurde nach Rufsland eingeführt:
Gufseisen in rohem Zustande 9 799 000 Pud,
desgl. in bearbeitetem Zustande 21 787 500 „
zusammen 31 586 500 Pud.

Der Verbrauch von Gufseisen in Rufsland im Jahre 1893 läfst sich durch folgende Zahlen ausdrücken:
geschmolzen in Rufsland . . . 70 863 840 Pud,
eingeführt aus dem Auslande . 31 586 500 „
zusammen . 102 450 340 Pud
oder ungefähr 0,85 Pud auf den Einwohner. In Frankreich beträgt der Verbrauch 3 Pud, in Deutschland 5 Pud, in Belgien 10 Pud, in Grofsbritannien 11 Pud auf den Einwohner.

(„Deutsches Handelsarchiv“ 1894, S. 960.)

Bücherschau.

Dr. G. Holzmüller und Dr. Karl Köhler, *Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen*, 6. Jahrg. 1. u. 2. Heft. Leipzig 1894, B. G. Teubner.

Die vorliegende Zeitschrift, deren Hauptaufgabe darin besteht, den inneren Ausbau des lateinlosen Schulwesens zu fördern, ist mit dem 6. Jahrgang in den bekannten Teubnerschen Verlag in Leipzig übergegangen und unterscheidet sich von den vorhergehenden Jahrgängen nur durch einen reicheren Inhalt und bessere Ausstattung. Die Tendenz ist dieselbe geblieben, namentlich auch nach der Richtung, dafs die Bekämpfung anderer Schulformen und anderweitiger Vereinsbestrebungen auf dem Gebiete des höheren Schulwesens streng ausgeschlossen bleiben soll. Das sind Vorzüge, die uns bestimmen, auch die Kreise der Industrie auf die Zeitschrift aufmerksam zu machen und sie um ein wohlwollendes Interesse für dieselbe um so mehr zu bitten, als der erste Redacteur derselben, Director Dr. G. Holzmüller in Hagen, mitten im praktischen Leben stehend die Bedürfnisse der Industrie auch auf dem Gebiete des Schulwesens kennt und mit grofsem Geschick zu vertreten mit Erfolg bemüht ist. *Die Redaction.*

Statistische Zusammenstellung über Blei, Kupfer, Zink und Zinn von der Metallgesellschaft Frankfurt a. M. in den Jahren 1889—1893.

Die Zusammenstellung umfafst die Erzeugung und den Verbrauch der vier unedlen Metalle in den einzelnen Ländern, sowie die jährlichen Durchschnittspreise der genannten Metalle.

Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Gewerbestatistik für das Jahr 1893. Herausgegeben von Dr. Ferdinand Fischer. Leipzig 1894, Verlag von Otto Wigand.

Der vorliegende XXXIX. Band, bezw. XXIV. Jahrgang der neuen Folge des ursprünglich von R. von Wagner

herausgegebenen Jahresberichts, behandelt auf 1272 Seiten und in IX Gruppen eingetheilt die Fortschritte, welche auf allen Gebieten der chemischen Technologie während des Jahres 1893 zu verzeichnen waren. Dem Eisen sind allein 100 Seiten gewidmet, dabei sind allerdings fast nur die deutschen Fachzeitungen und die deutschen Patentschriften berücksichtigt worden.

Der Jahresbericht würde unseres Erachtens sehr gewinnen, wenn er gerade der ausländischen Fachliteratur mehr Aufmerksamkeit schenken würde. Um Raum hierfür zu schaffen, könnte eine etwas gleichmäfsigere Vertheilung des Stoffes vorgenommen werden.

Ferner sind der Redaction zugegangen und bleiben der Besprechung vorbehalten:

Aug. Scherl, *Das Ministerium Eulenburg und das Scherlsche Sparsystem.* Berlin 1894, Aug. Scherl.

Chr. Finger, Amtsrichter, *Das Reichsgesetz zum Schutz der Waarenbezeichnungen vom 12. Mai 1894.* Nebst Ausführungsbestimmungen. Berlin 1895, Franz Vahlen. Gebunden 3 ℳ.

Dr. H. Albrecht, *Handbuch der praktischen Gewerbehygiene.* Mit mehreren hundert Figuren. Berlin 1894, Rob. Oppenheim (Gust. Schmidt). 1. u. 2. Lieferung à 4,50 ℳ.

Die Gesetze und Verordnungen, betreffend den Betrieb der Bergwerke und der damit verbundenen Anlagen im Preufsischen Staat. Für den praktischen Gebrauch systematisch zusammengestellt von C. Buff, Königlicher Bergrath. Zweite Auflage. Essen 1893, Druck und Verlag von G. D. Bädeker. Preis 3,50 ℳ, gebunden 4 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Gutehoffnungshütte, Actienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Oberhausen 2, Rheinland.

Aus dem Vorstandsbericht über das Geschäftsjahr 1893/94 theilen wir Folgendes mit:

„Die in unserem vorjährigen Bericht ausgesprochene Befürchtung, dafs der Preissturz, welchen die Walzwerkserzeugnisse erlitten, seinen Tiefpunkt noch nicht erreicht zu haben scheine, ist leider in vollem Mafse eingetroffen: die von uns im Geschäftsjahre 1893/94 erzielten Verkaufspreise weisen gegenüber dem Erlöse im vorhergegangenen Jahre für die Tonne einen Rückgang auf von 3 bis 12 ℳ für fertige Walzwerkserzeugnisse und von rund 3 ℳ für halbfertige Waare. Dieser Preisrückgang vollzog sich in der ersten Hälfte des Geschäftsjahres; mit dem Beginn des Kalenderjahres 1894 fing das Geschäft an sich zu beleben. Diese Aufwärtsbewegung wurde unterstützt durch den mit dem 20. März ds. Js. in Kraft getretenen deutsch-russischen Handelsvertrag. Wenngleich zwar dieser Handelsvertrag, der erfreulicherweise unter der Mitwirkung hervorragender, im praktischen Leben stehender Fachmänner zustande gekommen ist, einen wesentlichen unmittelbaren Einfluss auf die Absatzverhältnisse des rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahl-Grofsgewerbes kaum ausüben dürfte, so sind doch die mittelbaren Vortheile, die diesem aus dem Handelsvertrage voraussichtlich erwachsen, von nicht zu unterschätzender Bedeutung: das westfälische Kleineisengewerbe, das früher an Rufsland einen bedeutenden Abnehmer besafs, wird das durch den Zollkrieg verloren gegangene Absatzgebiet zurückzuerobern suchen und in die Lage kommen, als stärkerer Käufer auf dem rheinisch-westfälischen Eisenmarkt aufzutreten. Auf der anderen Seite werden, was bereits in bedeutendem Umfange geschehen ist, die oberschlesischen Hüttenwerke wie früher wieder grofse Mengen nach Rufsland ausführen können und damit zur Entlastung des heimischen Marktes beitragen. Leider hat sich die günstigere Marktlage wieder erheblich abgeschwächt und sind zur Zeit die Preise für Stabeisen, Träger und Bleche durchaus ungenügend. Andererseits haben sich die Kohlenpreise infolge der Bildung des Syndicats befestigt, und wenn wir in der Lage sind, noch einen zufriedenstellenden Abschlufs vorlegen zu können, so haben hierzu die Ergebnisse unseres Kohlenbergbaues, auf die wir mit Befriedigung zurückblicken können, nicht unwesentlich beigetragen.

Aus dem Rechnungsabschlufs vom 30. Juni 1894 ergiebt sich ein Gewinn von 1 843 923,63 ℳ gegen 1 823 833,33 ℳ im Vorjahre. Nach Abzug der seitens des Aufsichtsraths nach Mafsgabe des § 23 der durchgesehenen Satzungen festgestellten Abschreibungen in Höhe von 1 020 090.30 ℳ gegen 1 000 000 ℳ im Vorjahre und der satzungsmäfsigen Ueberweisung an die Rücklage in Höhe von 32 383,33 ℳ gegen denselben Betrag im Vorjahre, verbleibt ein Reingewinn, wie im Vorjahre, von 741 450 ℳ. Wir beantragen, diesen Reingewinn wie folgt zu verwenden: a) 5 % Dividende für die Prioritäts-Actien La. B mit 501 450 ℳ, b) 4 % Dividende für die Actien La. A mit 240 000 ℳ, zusammen 741 450 ℳ. Der Gewinnvortrag beträgt aus 1889/90 501 966,40 ℳ, aus 1890/91 260 887,23 ℳ, zusammen 762 853,63 ℳ.

Im Geschäftsjahre 1893/94 ist die Hervorbringung von Walzwerkserzeugnissen um 14,2 %, die Erzeugung von Maschinen, Dampfkesseln, Brücken, Gufswaaren u. s. w. 33,1 %, die Kohlenförderung 7,4 % und die Eisenerzgewinnung 4,0 % gestiegen, dagegen die Roheisenerzeugung 0,4 % und die Kalksteingewinnung 3,3 % gefallen. In 1893/94 waren, ebenso wie im vorhergegangenen Geschäftsjahre, durchschnittlich 7,1 Hochöfen im Betrieb. Die Steigerung der Hervorbringung von Walzwerkserzeugnissen entfällt fast ausschliefslich auf Walzwerk Neu-Oberhausen, das eine Mehrerzeugung an fertiger Waare von 19,4 % aufzuweisen hat, wogegen die Steigerung bei Walzwerk Oberhausen nur 1,6 % beträgt. Aufserdem hat das Walzwerk Neu-Oberhausen an Walzwerk Oberhausen an halbfertiger Waare, als: Blöcke, Brammen, Knüppel und Platinen 8,3 % mehr geliefert als im Vorjahre. Die bedeutende Mehrerzeugung der Abtheilung Sterkrade ist begründet in der flotten Beschäftigung sämmtlicher Betriebe, sodann aber in dem Umstande, dafs die Weichselbrücke bei Fordon, die im Vorjahre, weil in der Aufstellung begriffen, unter die Bestände aufgenommen war, zur Vollendung und Verrechnung gelangte. Von der Kohlen-Mehrförderung entfallen auf Zeche Oberhausen 7,3 %, auf Zeche Osterfeld 9,3 % und auf Zeche Ludwig 0,8 %. Die Erzfrachten haben eine weitere Ermäfsigung leider nicht erfahren, so dafs wir Minetteerze nur in sehr beschränktem Umfang beziehen konnten und gezwungen waren, unter Schädigung des Nationalvermögens grofse Mengen ausländischer Erze zu kaufen.

Die dringend nothwendige Kanalisirung der Mosel, die, wie wir des öfteren schon ausgeführt, eine Lebensfrage für die niederrheinisch-westfälische Hochofenindustrie bildet, ist auch im Geschäftsjahr 1893/94 in keiner Weise gefördert worden. Dafs der von der Königlichen Staatsregierung dem Landtage der Monarchie vorgelegte Entwurf eines Gesetzes, betreffend den Bau eines Schiffahrtskanals vom Dortmund-Ems-Kanal nach dem Rhein vom Hause der Abgeordneten abgelehnt worden ist, haben wir lebhaft bedauert. Dem abgelehnten Gesetzentwurf war bekanntlich das Project IV, die südliche Emscher-Linie, zu Grunde gelegt, das unter Führung des Magistrats der Stadt Dortmund zu Gunsten des Projects I, der Lippe-Linie, heftig bekämpft wird. Wir hoffen jedoch, dafs die Königliche Staatsregierung auf der Ausführung der Südemscher-Linie beharren und in der nächsten Tagung des Preufsischen Landtags den in der vorigen Tagung eingebrachten Gesetzentwurf nochmals unverändert zur Vorlage bringen wird. Die Ausführung der Lippe-Linie würde uns zum Vortheil von Dortmund schwer schädigen: der Dortmunder Bezirk, der einen natürlichen geographischen Vorsprung nach Osten hat, würde sich im Falle der Kanalisirung der Lippe auf Kosten der übrigen Bezirke auch einen Vorsprung nach Westen erobern, den er z. Z. nicht besitzt und zu dem seine geographische Lage ihn nicht berechtigt.

Die Einnahme für verkaufte Erzeugnisse betrug im Geschäftsjahr 1893/94 31 864 583,13 ℳ gegen 29 699 462,07 ℳ im Vorjahre. Für Neuanlagen wurden im abgelaufenen Geschäftsjahr 1 000 060,97 ℳ aufgewendet. Die Kohlenförderung betrug in 1893/94: = 1 175 534 t gegen 1 094 317 t im Vorjahr, mithin in 1893/94 mehr 81 217 t = 7,4 %. Von dieser Mehrförderung entfallen: auf Zeche Oberhausen 39 942 t = 7,3 %, auf Zeche Osterfeld 40 067 t = 9,3 %, auf Zeche Ludwig 1208 t = 0,8 %, zusammen 81 217 t. Mit durchschnittlich 7,1 im Betrieb befindlichen Hochöfen wurden in 1893/94 258 089 t Roheisen erblasen, gegen 259 171 t in 1892/93, somit weniger 1082 t = 0,4 %." Aus der vergleichenden Uebersicht über die Erzeugung in den verschiedenen Geschäftsjahren theilen wir die letzten Rubriken mit:

Production	1892/93	1893/94	Gegen 1892/93 mehr		weniger	
	t	t	t	%	t	%
Roheisen . . .	259 171	258 089	—	—	1082	0,4
Walzwerkserzeugnisse in Eisen und Stahl . .	151 630	173 214	21 584	14,2	—	—
Maschinen, Dampfkessel, Brücken, Gufswaaren etc.	28 310	37 689	9 379	33,1	—	—
Kohlen	1 094 317	1 175 534	81 217	7,4	—	—
Eisenerze . . .	139 592	145 141	5 549	4,0	—	—
Kalksteine . . .	54 842	53 042	—	—	1800	3,3

„Zur Ausführung verblieben am 1. November 1894 an Aufträgen insgesammt 108 065 t. Der Verein beschäftigte am 30. Juni 1894, ausschliefslich der bei der Rasenerzgewinnung und mit Aufstellungsarbeiten beschäftigten Leute, an Beamten und Arbeitern 10 799 gegen 10 017 am Schlufs des Vorjahres. Die Zahl der auswärts mit Aufstellungsarbeiten beschäftigten Arbeiter bezifferte sich am 30. Juni 1894 auf 212 gegen 344 zu derselben Zeit des vorhergegangenen Jahres. An Löhnen und Gehältern wurden im Geschäftsjahr 1893/94 bezahlt 11 159 123,99 ℳ gegen 10 688 046,03 ℳ im Vorjahre. Im abgelaufenen Geschäftsjahr zahlten wir: an Einkommensteuer 58 550 ℳ, an Gewerbesteuer 14 935,33 ℳ, an Grund- und Gebäudesteuern 5982,94 ℳ, an Gemeindesteuern 171 993,86 ℳ, zusammen an Steuern 251 462,13 ℳ; an Beiträgen zur Kranken- und Pensionskasse 77 184,75 ℳ, an Beiträgen zur Knappschaftskasse 123 247,41 ℳ, an die rheinisch-westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft (Beitrag für das Kalenderjahr 1893) 92 054,53 ℳ, an die Knappschafts-Berufsgenossenschaft (Beitrag für das Kalenderjahr 1893) 102 721 ℳ, an die Invaliditäts- und Altersversicherungs-Anstalt 71 747,14 ℳ, an Bergwerkssteuern 127 798,77 ℳ, insgesammt 846 215,73 ℳ, mithin einen Betrag, der die Dividende, welche unsere Actionäre beziehen, nicht unerheblich übersteigt und der 5,28 % des Actienkapitals darstellt."

Phoenix, Actien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Laar bei Ruhrort.

Dem Directionsbericht für 1893/94 entnehmen wir: „Die am Schlusse unseres vorigjährigen Berichtes ausgesprochene Hoffnung, dafs es gelingen werde, unseren Werken ausreichende Arbeit zu verschaffen, ist, besonders in betreff der Hütte zu Laar, voll und ganz in Erfüllung gegangen und sind wir infolgedessen in der angenehmen Lage, Ihnen heute einen verhältnifsmäfsig günstigen Abschlufs für das vergangene Jahr vorzulegen. Die in dem ersten Semester herrschende Stille auf dem Eisenmarkte wurde gegen Ende des Jahres 1893 durch gröfsere Lebhaftigkeit unterbrochen, so dafs die mit Ende des Jahres eintretende Auflösung des Walzeisensyndicats fast ganz ohne den befürchteten Einflufs auf die Eisenpreise blieb und es gelang, grofse Abschlüsse in Halb- und Fertigfabricaten im Inlande zu machen. Wesentlich trug zur Befestigung des Marktes der Abschlufs des russischen Handelsvertrags bei, der nicht nur das Vertrauen in die Beständigkeit des Marktes hob, sondern auch, besonders den in den östlichen Provinzen gelegenen Werken, Gelegenheit gab, grofse Quantitäten an Walzeisen und anderen Stahl- und Eisenfabricaten nach Rufsland abzusetzen und dementsprechend den deutschen Markt zu entlasten. Hiervon abgesehen blieb die Lage des Geschäfts mit dem Auslande eine wenig zufriedenstellende. Sowohl in Eisenbahn- wie in Schiffbaumaterial, in Draht und Handelseisen war die Nachfrage auf dem ausländischen Markte eine schwache und nur zu verlustbringenden Preisen die Möglichkeit zu Abschlüssen gegeben. Wie oben angedeutet, konnte die Hütte zu Laar mit nur geringen Unterbrechungen in allen Theilen in flottem Betrieb gehalten werden, dagegen hatte die Hütte zu Eschweiler-Aue häufig unter Mangel an Aufträgen sowohl in der Radsatzfabrik wie in dem Blechwalzwerke zu leiden. Die Hochofenwerke zu Berge-Borbeck und Kupferdreh wurden in gleichem Umfange betrieben wie im Jahre vorher. Während des ganzen Geschäftsjahrs war der Betrieb auf allen Werken von gröfseren Störungen frei, bis gegen Ende desselben am 20. Juni, aus nicht aufgeklärten Gründen, das Dach über dem Thomaswerke mitten im Betriebe zusammenbrach und leider 3 Arbeiter erschlug, während 4 andere, glücklicherweise nur leicht, verletzt wurden. Der materielle Schaden und die Störung war ziemlich bedeutend, da der Betrieb des Thomaswerks vollständig unterbrochen wurde und erst am 18. Juli, und zwar unter freiem Himmel, wieder aufgenommen werden konnte. Die Wiederherstellung des Gebäudes im Laufe des vorigen Jahres war nicht möglich und ebensowenig die Feststellung der dadurch entstehenden Kosten. Es dürfte deshalb zweckmäfsig sein, zur Deckung dieser Kosten eine entsprechende Summe dem sogenannten Erneuerungs- und Dispositionsfonds, der zur Deckung gröfserer Ausgaben für Ersatz abgängiger Bauten und Einrichtungen bestimmt ist, aus dem Gewinn zuzuweisen. Um den eventuellen Bedarf an Minette-Erzen uns zu angemessenem Preise zu sichern, haben wir, unter Zustimmung des Administrationsraths, in Verbindung mit der Gutehoffnungshütte von einer sich uns

bietenden Gelegenheit Gebrauch gemacht und die fast ganz aufgeschlossene und in Betrieb befindliche Minette-Concession Steinberg bei Rümelingen in Luxemburg erworben und sind beschäftigt, um die Förderung bald auszudehnen und gewinnbringend zu machen, den Locomotivbetrieb in dieser Grube einzurichten. Der Gewinn des Jahres beläuft sich einschliefslich des Uebertrages aus voriger Rechnung im Betrage von 33 437,86 ℳ und 2592 ℳ, welche als verjährte Dividende dem Gewinne zu gute kommen, auf 2 913 564,15 ℳ, wovon die Generalunkosten mit 267 735,41 ℳ in Abzug kommen, so dafs zur Verfügung bleiben 2 645 828,74 ℳ. Hiervon sind zur Abschreibung für Grubenvorrichtungen und Grubenunterhaltung 68 676,15 ℳ, zur Abschreibung auf Immobilien u. s. w. 535 264,77 ℳ, in Summa also 603 940,92 ℳ verwendet. Von dem verbleibenden Reingewinne von 2 041 887,82 ℳ sind zunächst die, nach Abzug des vorigjährigen Vortrags auf neue Rechnung berechneten, statutarischen und vertragsmäfsigen Tantièmen mit 120 506,94 ℳ zu bestreiten und hat alsdann über die Verwendung des erübrigten Restgewinnes von 1 921 380,88 ℳ die Generalversammlung zu beschliefsen. Es wird vorgeschlagen: a) 1 620 000 ℳ als Dividende in der Weise zur Vertheilung zu bringen, dafs die abgestempelten Actien Littera A die volle Dividende von 10 % erhalten, die nicht abgestempelten Actien Littera A 6 % bekommen, die noch auf Coupon 17 restirenden 1½ % bezahlt und auf den nothleidenden Coupon Nr. 18 2½ % vergütet werden, b) 250 000 ℳ dem Erneuerungs- und Dispositionsfonds zu überweisen, c) der Direction zu gemeinnützigen und sonstigen, im Interesse der Gesellschaft liegenden Zwecken 6000 ℳ zur Verfügung zu stellen, und die dann noch verbleibenden 45 380,88 ℳ auf neue Rechnung zu übertragen.

Die Summe der facturirten Beträge ist um 879 391,25 ℳ höher als diejenige des vorigen Jahres und beläuft sich auf 22 990 256,74 ℳ.

Die Roheisenproduction übersteigt noch diejenige des vorhergehenden Jahres. Auf der Hütte zu Laar waren 2 Hochöfen in Betrieb, die zusammen 86 532,3 t Roheisen gegen 84 264,5 t im vorigen Jahre producirten, Die Hütte zu Berge-Borbeck arbeitete ebenfalls mit 2 Oefen und producirte 76 648 t gegen 73 231 t. Zu Kupferdreh war ein Ofen im Betrieb, welcher 31 871,8 t Giefserei-Roheisen gegen 32 207,7 t im vorigen Jahre lieferte. Im ganzen wurden also 195 052,2 t Roheisen producirt gegen 189 699,2 t im Jahre 1892/93. Auch die Herstellung von Halb- und Ganzfabricaten übersteigt die Production des vorhergehenden Jahres. Da das Puddeleisen immer mehr durch Flufseisen ersetzt wird, nahm der Puddel-Betrieb stark ab. In der Eisenfabrik zu Laar waren nur noch 1,7 Puddelöfen durchschnittlich pro Schicht in Betrieb und 7 Schweifs- und Wärmöfen gegen 4,1 Puddel- und 7,5 Schweifsöfen im vorigen Jahre. Das Stahlwerk daselbst producirte 218 756,8 t Rohstahl gegen 200 260,1 t im vorigen Jahre, davon 44 176,3 t Martinstahl. An fertigen Fabricaten stellte die Hütte zu Laar her: Eisenfabricate 4243,6 t gegen 7741,6 t, Stahlfabricate 92654,7 t gegen 85 883,2 t, Gufsstücke 6151,1 t gegen 5016,4 t, im ganzen 103 049,4 t gegen 98 641,2 t im Jahre 1892/93, also 4408,2 t mehr. An Stahlknüppeln, Stahlplatinen und Breitstahl wurden 68 180 t abgegeben und aufserdem an vorgewalzten Blöcken, Brammen und Rohblöcken 34 602 t verkauft. Auf der Hütte zu Eschweiler-Aue war der Puddelbetrieb ganz eingestellt und wurde mit 6,3 Schweifs- und Wärmöfen gegen 6 desgleichen im vorigen Jahre gearbeitet. Das Martinwerk daselbst lieferte 15 050 t Rohstahl gegen 13 987 t. An fertigen Waaren lieferte die Hütte: Handels- und profilirtes Eisen 5096,7 t gegen 5982,8 t, Bleche (Eisen und Stahl) 6127,5 t gegen 4896,4 t, Räder und Rädermaterial 2593,1 t gegen 4831,2 t, Schmiedestücke 719,4 t gegen 479,4 t, Gufsstücke 380,7 t gegen 760,2 t, im ganzen 14 917,4 t gegen 16 950 t im Jahre vorher, also 2032,6 t weniger. An Halbfabricaten setzte die Hütte 3133 t ab. Im ganzen wurden also 233 806,9 t Rohstahl gegen 214 247,1 t im Jahre vorher und 117 966,8 t fertiger Waaren producirt gegen 115 591,3 t. An feuerfestem Material lieferte die Hütte zu Eschweiler-Aue 1233,8 t gegen 1933 t und die zu Laar erbaute Fabrik 5528,6 t gegen 4301 t. Die Gesellschaft beschäftigte in dem abgelaufenen Geschäftsjahre auf ihren sämmtlichen Werken 4325 Arbeiter, Meister u. s. w., denen 5 258 994,89 ℳ an Gehältern und Löhnen ausgezahlt wurden, d. i. pro Kopf durchschnittlich 1215,95 ℳ. Die Beiträge der Gesellschaft zur Unfall-Versicherungs-Genossenschaft, zu den Kranken- und Invaliden-Kassen, sowie zur Invaliditäts- und Altersversicherung der Arbeiter und Beamten betrugen im ganzen 187 080,13 ℳ. An Staats- und Communalsteuer wurden 206 738,96 ℳ bezahlt. An Frachten verausgabte die Gesellschaft, aufser den per Wasser bezogenen und frachtfrei angelieferten Gütern, 2 484 711,60 ℳ. In das neue Geschäftsjahr sind wir mit einem Bestand an Aufträgen von etwa 84 000 t eingetreten. Wenn auch dadurch der Betrieb unserer Werke für die ersten 6 Monate ziemlich gesichert erscheint, so können wir doch noch kein Urtheil über die wahrscheinlichen Ergebnisse des laufenden Geschäftsjahres abgeben, weil in den letzten Monaten der Markt sich wieder verschlechtert hat und nicht abzusehen ist, ob und zu welchen Preisen es gelingen wird, das Arbeitsbedürfnifs für das zweite Semester zu decken. Die Verkaufspreise in fast allen Artikeln sind, bsonders durch starkes Angebot von einzelnen Werken, sehr gesunken. Dagegen wird es kaum angehen, auf eine wesentliche Ermäfsigung der Selbstkosten zu rechnen, da sowohl die Kohlenpreise wie auch die Erzpreise fest sind und eher ein Steigen erwarten lassen und eine Herabsetzung der Arbeitslöhne nicht durchführbar sein dürfte.

Auch in den Frachten ist auf eine Ermäfsigung nicht zu hoffen. Bisher ist wenigstens das Verlangen auf Einführung billigerer Rohstofftarife wegen der finanziellen Lage des Staates unerfüllt geblieben und haben sogar die Bestrebungen auf Aufhebung der von der Königl. Preufsischen Staatsbahn-Verwaltung eingeführten Bestimmung, dafs die für Erztransporte aus Lothringen und Luxemburg eingeführten billigeren Tarife auf Sendungen nach Umschlagsstationen am Rhein nicht angewendet werden, trotz der grofsen Nachtheile, die dadurch ungerechterweise den am Rhein gelegenen Hochofenwerken zugefügt werden, einen Erfolg nicht gehabt und ebensowenig ist das Project der Kanalisirung der Mosel der Ausführung näher gebracht worden. Es erscheint daher augenblicklich die nächste Zukunft der Eisen- und Stahlindustrie nicht in sehr rosigem Lichte, indessen hoffen wir, dafs bald eine Besserung eintreten und es dann möglich sein wird, bei genügender Beschäftigung der Werke auch in diesem Jahre einen entsprechend günstigen Abschlufs zu erzielen."

„Maschinenfabrik Deutschland" zu Dortmund.

Im Geschäftsbericht für das Jahr 1893/94 wird beantragt aus dem Reingewinn von 78 065,09 ℳ nach Abzug der statutarischen und contractlichen Tantièmen eine Dividende von 6 % = 18 ℳ für jede Actie zu zahlen, sodann dem Aufsichtsrathe eine Summe bis 6000 ℳ für Gratificationen an Beamte und Vergütungen an die Herren Revisoren zur Verfügung zu stellen und die Restsumme auf neue Rechnung vorzutragen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Brovot, A., Lehrer an der Königlichen Hüttenschule, Duisburg, Marktstrafse 13.
Dahl, F, Betriebsdirector der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser", Bruckhausen a. Rhein.
Grofs, W., Director, Werden a. d. Ruhr.
Prochaska, Ernst, Ingenieur der Otis Steel Comp. Cleveland Ohio, 1306. Superior Street, Cleveland, Ohio, U. S. A.
Schemmann, E., Director des Osnabrücker Kupfer- und Drahtwerkes, Osnabrück.
Terneden, J. L., Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Charlottenstrafse 86.
Wernicke, F., Ingenieur, Betriebsleiter der Muldensteiner Werke bei Bitterfeld.

Neue Mitglieder:

Dowerg, A., Gleiwitz, O.-S.
Gothein, Bergrath und Handelskammersyndicus, Mitglied des Abgeordnetenhauses, Breslau, Tauentzienstrafse 74.
Göhler, Hüttenmeister, Falvahütte, O.-S.
Heidler, Joh., Eisenwerks-Director, Rothau, Böhmen.
Herold, C., Ingenieur, Schalke i. W.
von Jaikowski, Stanislaus, Ingenieur, Witkowitz, Mähren.
Krawtzoff, M., Ingenieur, Isbergues (Pas-de-Calais).
Obst, Ingenieur, Betriebschef der Geisweider Eisenwerke, Geisweid i. W.
Pfeiffer, Hermann, Ingenieur, Friedenshütte bei Morgenroth, O.-S.
Pirsch, Fritz, Gewerbe-Inspector, Oppeln, O.-S.
Stauffer, Ingenieur der Gufsstahlfabrik Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr.
Werlisch, Ernst, Betriebsingenieur des Peiner Walzwerks, Peine, Prov. Hannover.
Wesselhoeft, H., Ingenieur, Düsseldorf, Winkelsfelderstrafse 26.
Wiegand, F, Civilingenieur, Siegen.
Zedlitz, O., Oberingenieur bei Otto Gruson & Co., Magdeburg-Buckau.

Ausgetreten:

Bubeck, Erwin, Ingenieur, München.
Elshorst, G., Kaufmann, Köln.
Lohmann, Fr. jr., Witten a. d. Ruhr.
Roth, K. H, Frankfurt a. M.
Schweisgut, Julius, Ingenieur, Pfungstadt.
Thau, W. A. C., Ingenieur, Friedrich-Wilhelmshütte b. Troisdorf.

Eisenhütte Düsseldorf.

Die nächste Versammlung findet am Samstag den 12. Januar 1895, Abends 8½ Uhr, in der Städtischen Tonhalle statt.

Tagesordnung:

Vortrag des Herrn Ingenieur F. W. Lührmann über Einrichtungen zur Massenbewegung auf Hütten- und Bergwerken.

Die nächste

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet statt am

Sonntag den 13. Januar 1895

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung.

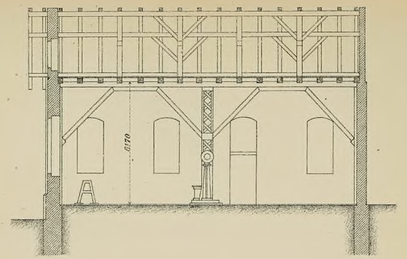
1. **Geschäftliche Mittheilungen.**
2. **Neuwahlen des Vorstandes.**
3. **Berichterstattung über die Fortschritte der deutschen Roheisenerzeugung seit dem Jahre 1882.**

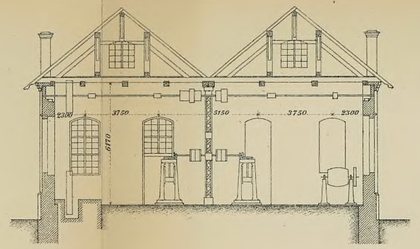
I. Einleitung durch Hrn. E. Schrödter.
II. Technische Fortschritte. Hr. van Vloten.

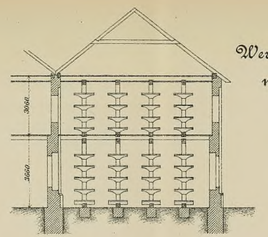
(Besprechung und Pause.)

III. Die Fortschritte in Oberschlesien. Berichterstatter Hr. Boecker.
IV. Thomas- und Bessemer-Roheisen. „ „ Schilling.
V. Puddel-, Stahl- und Spiegeleisen. „ „ Weinlig.
VI. Giefserei-Roheisen. „ „ Müller.

(Besprechung.)



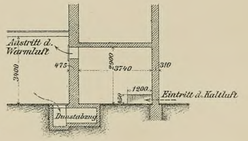




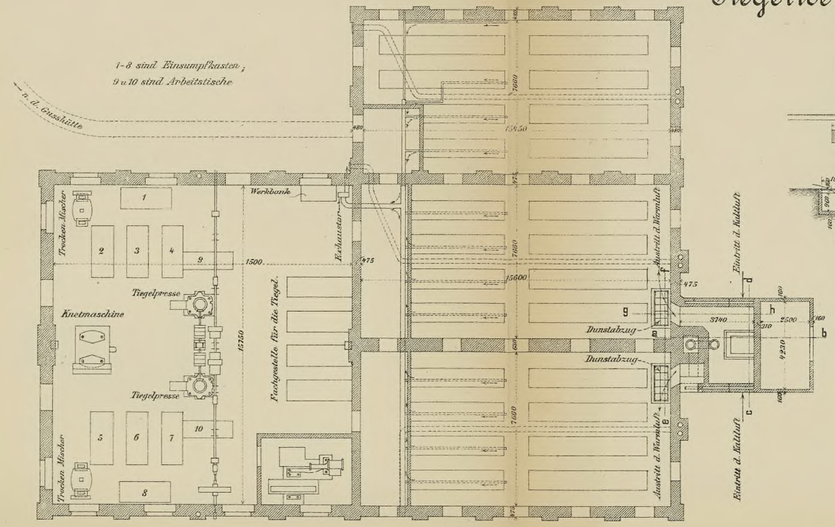
Ueber Darstellung von Werkzeugstahl auf steirischen und niederösterreichischen Werken.

Von Bergrath A. Ledebur.

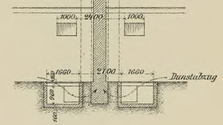
Schnitt g h.



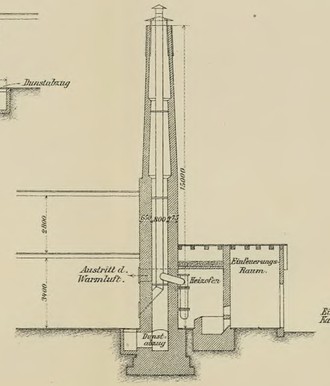
Tiegelwerkstätte in Kapfenberg.



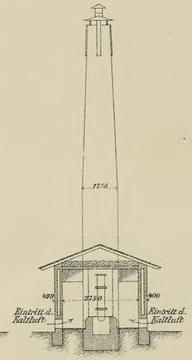
Schnitt e f.



Schnitt a b.



Schnitt c d.



BIBL. GŁ. POLITECHNIKI
WROCŁAWSKIEJ