

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

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Insertionspreis
25 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzelle
bei
Jahresinserat
angemessener
Rabatt.



Stahl und Eisen.



Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsecretär H. A. Bueck für den wirtschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 7.

Juli 1887.

7. Jahrgang.

Ueber verschiedene Methoden zum Gießen kleiner Flusseisenblöcke.

(Hierzu Blatt XX.)

Seitdem es durch den basischen Proceß gelungen ist, Flußeisen in schweißbarer Qualität und solcher Weichheit und Zähigkeit zu erzeugen, daß es keinem Anstande unterliegt, dieses Material für alle Zwecke zu verwenden, für welche man bisher nur Schweisseisen zu nehmen pflegte und Flußeisen schon wegen des Mangels der Schweißbarkeit ausschließen mußte, war das Streben vieler Bessemerwerke darauf gerichtet, das weiche Flußeisen in möglichst kleinen Querschnitten zu gießen, um durch Ersparung des Herunterwalzens vom großen Querschnitte den Wettbewerb mit den Producten aus dem Puddelproceße aufnehmen zu können.

Die unangenehme Eigenschaft des weichen Flußeisens, beim Gießen stark nachzusitzen, macht das Gießen kleiner Blöcke besonders auf österreichischen Werken schwierig, weil diese gezwungen sind, das Material so weich zu halten, daß es dem durch seine große Weichheit und Verlässlichkeit bekannten steierischen Schweisseisen gleichkommt.

Das Teplitzer Walzwerk erzeugt aus diesem Grunde ein Flußeisen von durchschnittlich

0,056 bis 0,07 % C
0,16 bis 0,20 % Mn
0,017 bis 0,03 % P

Solche Blöcke ließen sich nach der unter dem Namen »communicirender Guß« bekannten Methode, bei welcher man die Blöcke von unten aufsteigend gießt, rationell nicht mehr herstellen, und mußte man trachten, andere Wege einzuschlagen. Wir wollen in Nachstehendem die ver-

schiedenen Verfahrungsarten beschreiben, welche von den HH. Adalbert Kurzwernhart und Ernst Bertrand erfunden und denselben in allen europäischen Ländern durch Patente geschützt sind.

Blatt XX führt uns diese verschiedenen Methoden vor.

Die Figuren 1 und 2 versinnlichen das Princip, welches diesen Methoden zur Grundlage diene.

Da bei dem Umstande, daß bei dieser Anordnung das Metall ziemlich direct von oben in die kleinen Coquillen läuft, und daß die aus den kleinen Nebencoquillen entweichenden Gase und das statt deren in die kleinen Coquillen neu eindringende Flußeisen sich gegenseitig sehr leicht ausweichen können, die kleinen Blöcke mit dichten Köpfen und vollkommen rein ausfallen, leuchtet sofort ein.

Es sei hier bemerkt, daß man in dem Teplitzer Walzwerke den Ober- oder Hauptingot »Gassammler« zu nennen pflegt, weil demselben vorwaltend die Rolle zufällt, die von den Nebeningots ausgestoßenen Gase in sich aufzunehmen und durch sich ins Freie entweichen zu lassen, ohne daß hierbei Luft in die kleinen Ingots eintreten kann. Wir werden der Kürze halber im weiteren Verlaufe des Textes diesen Ausdruck beibehalten.

Da jedoch das Abtrennen der nach Fig. 1 gegossenen Blöcke vom Hauptingot Schwierigkeiten verursachen würde, so mußte hierfür ebenso ein Mittel gefunden werden, wie für eine entsprechende Construction der Hauptcoquille der Fig. 2, welche eben nur das Princip der Sache darzustellen bestimmt ist.

Der ersteren Anforderung wurde leicht entsprochen, indem man zwischen die untere Zellen-coquille, wie aus Fig. 3 ersichtlich, eine feuerfeste Zwischenplatte mit Gufslöchern einschaltete. Hierdurch gelang es, die kleinen Blöcke sehr leicht vom Gassammler zu entfernen. Es ist hierzu keine gebrannte Platte nothwendig, sondern genügt es, wenn die Platte gestampft und scharf getrocknet wird.

Auf die Construction des Gassammlers für das Ansetzen seitlicher Coquillen kommen wir am Schlusse dieses Aufsatzes zurück.

So gute Resultate der Gufs nach Art der Fig. 3 gab, so hatte dieses Vorgehen doch den Uebelstand, dafs man einen sehr grofsen Procentsatz grofsen Blöcke brauchte, um ein entsprechendes Quantum kleiner Blöcke giefsen zu können.

Aus diesem Grunde gab man dem Gassammler im Bedarfsfalle kleinere Abmessungen und stellte ihn dafür aus feuerfestem Material her, wie es die Fig. 4 und 5 zeigen, die ohne weiteres verständlich sind.

Da bei diesen letzteren Anordnungen der Inhalt des Gassammlers als Abfall zu betrachten ist, so versuchte man, um denselben procentuarisch kleiner zu bekommen, die Blöcke kleiner Querschnitte nach Art der Fig. 6 und 7 zu giefsen, welche es möglich macht, die Blöcke in recht grofser Länge zu halten, wodurch das von denselben dargestellte Gewicht verhältnismäfsig zum Gassammler grofs wurde.

Dieses gab jedoch mannigfache Uebelstände.

Wenn man den Gassammler aus feuerfestem Material machte, wie in Fig. 7, so fielen wohl die Abfälle auch bei Blöcken von 80 mm quadratischen Querschnittes befriedigend klein aus; allein, da man die Coquillen bei so langen Blöcken getheilt machen mufste, so entstanden bei den Theilfugen der Coquillen manchmal Härte, welche beim Verwalzen unangenehm waren; auch zeigen selbstverständlich so lange Blöcke etwas Neigung zum Reifsen.

Um daher auch beim Gusse kurzer, kleiner Blöcke einen procentuarisch kleinen Abfall zu bekommen, trachtete man dem Gassammler eine solche Form zu geben, dafs dessen Fassungsraum ein verhältnismäfsig kleiner und günstig geformter war, und ging ausserdem darauf aus, den Gassammler nur durch so lange Zeit zu halten, als man ihn bezüglich der ihm zugeordneten Rolle brauchte. Die Erreichung dieses Zweckes wurde mit der Einrichtung nach Fig. 8 angestrebt.

Es zeigte sich bald, dafs nur eine Reihe Blöcke, wie in Fig. 8, ein zu langes Verweilen beim Giefsen dieser geringen Anzahl Blöcke nothwendig machte, und mufste man daher daran gehen, Gruppen zúsammenzustellen, wie es Fig. 9 und 10 zeigen. Es wurden auf diese Art gewöhnlich 12 Blöcke von 160 mm quadratischen Querschnittes gegossen, welche bei 1 m Länge

zusammen 1800 kg wogen. Die Coquillen wurden zweckmäfsig als 3zellige Coquillen angefertigt, deren 4 nebeneinander gestellt wurden, wie in Fig. 10 ersichtlich. Der Gassammler besteht hier aus einer Art Trichter, in welchem Sättel eingebaut erscheinen.

Der gleichzeitige Gufs von 12 Blöcken von zusammen 1800 kg Gewicht gelang zwar in rationeller Weise auch mittelst der Einrichtung auf Fig. 11, wobei der Gassammler mit strahlenförmig angeordneten Armen hergestellt erscheint. Allein man machte die Erfahrung, dafs Blöcke aus sehr weichem Flufseisen, welche gleichzeitig in so grofser Anzahl gegossen werden, weil selbst beim schärfsten Giefsen das Vollwerden ziemlich lange dauert, an der äufseren Oberfläche leichter unrein werden, weil die beim Gufs an die Seitenwände der Coquillen spritzenden Metalltheilchen nicht mehr gut verschweifen.

Der oben angeführte Gassammler mit eingebauten Sätteln weicht nun sowohl diesem Uebelstande als auch dem bei der Einrichtung nach Fig. 8 erwähnten Uebelstande gleichzeitig aus, weil der Gassammler mit eingebauten Sätteln es ermöglicht, z. B. zuerst nur je 3 Blöcke auf einmal volllaufen zu lassen, was sich sehr schnell vollzieht, und dann hintereinander die zunächst daneben befindlichen je 3 Coquillen anzufüllen.

Da das unruhige Flufseisen bei raschem Gusse in der ersten Zeit eher aufkocht als nachsitzt, so hat man die 4. Reihe *d* der 3zelligen Coquillen längst gefüllt, bevor die erste Reihe *a* nachzusitzen beginnt und ein Nachgiefsen verlangt. Die obere Schneide der Sättel ermöglicht es, mit dem Gufsstrahle ungemein schnell von einer Reihe zur andern zu kommen, so dafs man nach Bedarf und so rasch, als es die Umstände verlangen, in jede der einzelnen Abtheilungen giefsen kann, sowie es auch angeht, das Metall im Bedarfsfalle über den oberen Schneiden der Sättel stehen zu lassen, und so alle 12 Blöcke beim Giefsen als ein einziges Stück zu behandeln.

Da deren Gewicht zusammen 1800 kg beträgt, so geht es auch an, sich bei einer solchen Gruppe so lange aufzuhalten, bis das Nachsitzen beendet ist.

Da die einzelnen Abtheilungen dieses Gassammlers sich nach unten conisch verengen, so fällt der Abfall klein aus, indem der in diesen Abtheilungen zuletzt bleibende Rest keinen grofsen Raum einnimmt, da man den Metallspiegel zuletzt soweit sinken lassen kann, als es nach der Erfahrung geschehen darf, um die Köpfe der Blöcke sicher nicht hohl zu bekommen.

Die Methoden, bei welchen die kleinen Blöcke vertical stehend gegossen werden, finden hauptsächlich Anwendung für Querschnitte von 160 mm im Quadrat und darüber.

Für kleinere Querschnitte, namentlich für den Querschnitt von 80 mm im Quadrat am

dicken Blockende, welcher Querschnitt am Teplitzer Walzwerk stark begehrt wird, sprachen viele Gründe dafür, eine strahlenförmige Anordnung der Nebeningots nach dem Vorbilde der Fig. 2 in Anwendung zu bringen, und handelte es sich also hier um eine dementsprechende Construction des Gassammlers.

Eine solche Construction wurde in der Einrichtung nach Fig. 12 und 13 gefunden.

Der Gassammler bildet hier die Verbindung einer feuerfesten mit eiserner Coquille. Von letzterer ist gewissermaßen nur mehr ein Gerippe da, welches jedoch aus Gründen nothwendig ist, die bei näherer Beschreibung der Einrichtung sofort einleuchten.

Da die Einrichtung im ersten Momente etwas verwickelt scheint, wird es gut sein, dieselbe etwas im einzelnen zu erläutern, und kann dieses am besten unter gleichzeitiger Beschreibung des Vorganges bei der Ausführung dieses Gufsverfahrens geschehen:

a in Fig. 12 ist eine Grundplatte, welche ein für allemal in der Gufsgrube an entsprechender Stelle eingebaut ist.

b ist eine Bodenplatte, welche zum Gassammler gehört und auf ihrer Oberfläche 8 Löcher besitzt, in welche ein System von 8 Nadeln (siehe Fig. 12) eingelassen werden kann, die an ihrem oberen Ende in einer gemeinschaftlichen Flansche *d*, Fig. 1, befestigt sind.

Die Anfertigung des Gassammlers geschieht selbstverständlich nicht in der Gufsgrube, sondern in jenem Arbeitsraum, wo auch die feuerfesten Zwischenplatten für die anderen Gufssysteme u. s. w. angefertigt werden.

Nachdem daselbst das Nadelsystem in die Löcher der Grundplatte eingesteckt ist, wird um die Nadeln herum ein gußeiserner Mantel *m*, Fig. 12 und 13, angelegt, der aus einer oberen und unteren Hälfte besteht, deren jede wieder zweitheilig ist, so daß derselbe mittelst der Flanschen *f*, Fig. 12, zusammengeschraubt werden kann.

Alsdann wird von oben ein besonders zugerichteter und im vorliegenden Falle mit 48 Seitenlöchern versehener Dorn eingebracht und in das dazu bestimmte Loch der Grundplatte eingelassen und so gedreht, daß die Seitenlöcher dieses Dornes den Seitenlöchern im gußeisernen Mantel entsprechen.

Durch diese entsprechenden Löcher werden nun 48 Stück kleiner Seitendorne eingesteckt, alsdann wird von oben Chamotte eingebracht und dieses Material fest eingestampft.

Nach dem Herausziehen der kleinen Dorne und des großen Dornes, dessen Durchmesser so groß gewählt ist, als der Gassammler werden soll, bleiben in dem nun aus feuerfestem Material gebildeten Körper die Eingufslöcher für die Nebencoquillen frei.

Dieser Mittelkörper sammt Mantel wird nun in einer Trockenkammer scharf getrocknet.

Nach dem Trocknen wird derselbe auf oben erwähnte Grundplatte in der Gufsgrube eingestellt und hernach der eiserne Mantel weggenommen.

Die die Coquillen vertretenden eisernen Nadeln bilden nun gut schließende Anlageflächen für die seitlich einzustellenden Nebencoquillen.

Von diesen Coquillen, welche in Teplitz für einen Querschnitt von 80 mm am dicken Blockende und 65 mm am dünnen Blockende in Verwendung stehen, werden je 6 übereinander zu einem Systeme zusammengeegossen hergestellt.

Nach dem Einstellen aller Nebencoquillen zu einer sogenannten Radialgruppe werden dieselben durch Klammern *k*, Fig. 12, zu einem Ganzen vereinigt und an die Mittelcoquille fest angedrückt.

Würde man nun sofort in einen Radialsatz hineingießen, so würde das aus 48 Stück Nebeningots fast gleichzeitig entweichende Gas das Metall aus dem Gassammler hinausschleudern und das Gießen nur dann möglich machen, wenn man dasselbe in einem langsamen Tempo vornehmen würde. Es ist jedoch im Interesse der Schönheit der entstehenden Blöcke Bedingung, den Strahl aus der Gufspflanze so rasch laufen zu lassen, als man es imstande ist.

Um nun bei diesem Vorgehen von den entweichenden Gasen nicht belästigt zu werden, setzt man auf den Radialsatz den Doppelconus *C*, Fig. 12, welcher einerseits durch Verbreiterung des Querschnittes die Gase leichter entweichen läßt, andererseits dadurch, daß er sich oben wieder zusammenzieht, das herumspritzende Flußeisen hindert, herauszuspritzen und es zwingt, stets wieder in den Gassammler zurückzufallen.

Das Gießen findet auf diese Weise sehr rasch und ohne alle Belästigung statt, und verräth sich die heftige Gasreaction nur durch ein dem Trommeln ähnliches Geräusch.

Nach beendeter Guss werden zuerst die beiden Theile des Doppelconus weggenommen, in welchem sich meistens nur kleine Flußeisenkugeln befinden. Dann werden die Klammern der Nebeningots gelüftet, damit der Druck derselben gegen die Nadeln beseitigt wird, und hierauf wird das an der erwähnten Flansche befestigte Nadelsystem mittelst eines Blockkrahns herausgezogen.

Die Nebencoquillen werden nun eine nach der andern mittelst der Blockkrähne aufgehoben, wobei die kleinen Ingots sich an den Stellen der Eingufszapfen vom Gassammler abreißen.

Man hat den Gassammlerblock auf Spitzbogen, Zaggeln u. s. w. ausgewalzt. Da jedoch demselben häufig Eingufszapfen anhaften und dessen Oberfläche überhaupt nicht rein ist, so waren hierzu behufs Erzeugung eines guten Walzproductes 2 Hitzen nothwendig.

Um dieses zu vermeiden, ging man auch bei

dieser Methode schliesslich darauf aus, den Gassammler als solchen nur durch so lange Zeit zu erhalten, als man ihn nöthig hat, und dann das Metall desselben in einer andern Form zu gewinnen.

Zu diesem Behufe wird das Metall im Gassammler mittelst einer Einrichtung, die in Fig. 13 ersichtlich ist, nach beendeter Guss abgezapft.

Zu dem Zwecke wird der Gassammler nicht auf die früher erwähnte Grundplatte gestellt, sondern auf eine mit einer Seitenöffnung versehene Untercoquille, und ist unten auch nicht mehr geschlossen, sondern offen, kann jedoch vermittelt einer durch die Seitenöffnung der Untercoquille eingebrachten, an einem Hebel befestigten, feuerfest ausgeschmiedeten Klappe geschlossen werden.

Nach beendeter Guss wird diese Klappe herausgerissen, und das Metall ergießt sich in die Untercoquille, daselbst einen sehr schönen und reinen Block ergebend.

Nach dem Abzapfen des Metalles im Gassammler bleibt in der Mittelcoquille nur eine cylindrische Haut stehen, daher der Abfall ungemein klein ist.

Bei heissgehenden Sätzen kommt es auch vor, dass im Gassammler gar kein Abfall zurückbleibt, und dass sogar das gegen den Gassammler zu liegende Ende der Eingufszapfen mit ausläuft.

Das Heraustreiben von Metall aus den Coquillen kommt aber selbst bei solchen Hitzen nie vor, weil infolge der kühlenden Wirkung der Coquillenwände das Metall in denselben ziemlich rasch erstarrt.

Zum Schutze des Arbeiters für vorkommende etwaige Fälle empfiehlt es sich nach Einbringung des Hebels mit der Klappe ein Blech *ab* einzustellen, welches unten auf dem Boden aufsitzt und nur für den Hebel einen entsprechenden Schlitz besitzt.

Zum Einstampfen in die Gassammlercoquille wird nur Abfall-Chamotte verwendet, wie sie in allen Stahlwerken reichlich fällt.

Auch kann dieselbe theilweise mehrmals verwendet werden, so dass der Aufwand an feuerfestem Material verschwindend ist, sowie überhaupt die Mehrkosten der Herstellung solcher Blöcke gegenüber den Blöcken gewöhnlicher grösserer Querschnitte sehr klein sind. Gegenüber der sogenannten communicirenden Gufsmethode giebt dieses Verfahren, abgesehen davon, dass auch bei weichstem Flussseisen die Blöcke immer gut ausfallen müssen, den Vortheil, dass man die beim communicirenden Gusse nöthigen, gebrannten feuerfesten Röhren erspart, sowie auch den Abfall in diesen Röhren, und außerdem, dass der in der Untercoquille erhaltene Block auch besserer Qualität ist als jener, welchen

man bei der communicirenden Methode in dem feuerfesten Eingufstrichter erhält.

Obwohl dieses Giefsen in Radialgruppen im ersten Momente den Eindruck der Complicirtheit macht, so geht die Arbeit doch ungemein schnell und unter Aufwand von sehr wenig Arbeitslöhnen vor sich, sowie auch Reparaturen fast gar nicht vorkommen.

Die Coquillen werden fast gar nicht heiss, weil sie sehr schnell wieder entleert und an allen Seiten von Luft gekühlt werden.

Die Blöcke dagegen kommen so hell glühend aus den Coquillen, dass zu deren Auswalzung ungemein wenig Brennstoff nothwendig ist. Sie fallen ausserdem fast alle und zwar jede einzeln für sich aus den Coquillen heraus.

Die Ersparungen bei der Erzeugung von Blöcken so kleiner Querschnitte gegenüber dem Herunterwalzen von grossen Blöcken ist daher eine sehr namhafte; nicht blos deshalb, weil die Herstellungskosten solcher Blöcke gegenüber dem Herunterwalzen viel geringer sind, sondern auch, weil für manche Werke, welche erst in der Einrichtung begriffen sind, in manchen Fällen die Ausgabe für ein Walzwerk entfallen kann.

Das Einstampfen eines Mitteleingusses einschliesslich Zusammenschraubens des Mantels erfordert 2 Mann durch 1 Stunde, das Einstellen desselben in die Gufsgrube und das Zusammensetzen sowie Zusammenklammern der ganzen Gruppe sammt Aufsetzen des Doppelconus erfordert 1 Mann und 3 Gehülften durch 35 Minuten.

Wenn die Blockkrähne hinreichend stark sind, kann ein Blockkrahnen beim Herausnehmen der Gruppe aus der Gufsgrube stets 2 Coquillen mit 12 Blöcken fassen, so dass, wenn 2 Krähne gleichzeitig arbeiten, jeder dieser Krähne nur 4 Hübe zu machen braucht, um die Blöcke sammt Coquillen aus der Gufsgrube zu entfernen. Man lässt zweckmässig die kleinen Blöcke aus den Coquillen heraus sogleich auf einen auf der Hüttensohle bereitstehenden Wagen fallen.

Da eine solche Radialgruppe für 48 Stück Blöcke einen Raum in der Breite von 2,5 m erfordert, so muss, wenn ganze Einsätze nur auf solche Blöcke vergossen werden sollen, für hinreichenden Raum in der Grube gesorgt werden, daher der Gufs solcher Gruppen am leichtesten in langgestreckten Gruben mittelst eines fahrbaren Locomotiv-Gufskrahnes geschieht. Wo die Gufsgrube nicht hinreichend Raum bietet, wie in Teplitz, muss man sich darauf beschränken, nur einen Theil von jedem Einsatz auf solche Blöcke zu vergiefsen.

Das Stahlwerk Kladno richtet sich gegenwärtig darauf ein, ganze Einsätze solcher Blöcke in dieser Weise zu vergiefsen.

Ueber ein beachtenswerthes Verhalten des Eisens und Stahls.

Von A. Ledebur.

Es ist bekannt, dafs die specifische Wärme des Eisens, ebenso wie die anderer Körper, mit der Temperatur steigt und bei 1000° C. annähernd doppelt so grofs ist als bei Null Grad. Weniger allgemein bekannt ist es jedoch, dafs diese Zunahme der specifischen Wärme des Eisens beim Erhitzen nicht ganz gleichmäfsig mit der Temperatur Schritt hält. Erwärmt man ein Eisen- oder Stahlstück gleichmäfsig, so tritt ein Zeitpunkt ein, wo dessen Temperatur langsamer als bisher steigt, bis bei fernerer Wärmezufuhr jener kritische Punkt überschritten ist; läfst man das stärker erhitze Eisenstück abkühlen, so zeigt sich bei jener nämlichen Temperatur ein Stillstand in der Temperaturabnahme oder sogar eine plötzliche Wiedererwärmung. Es wird also bei der Erhitzung des Eisens innerhalb jener Temperatur offenbar Wärme verbraucht, um moleculare oder chemische oder beide Aenderungen zugleich hervorzubringen; und die gleiche Wärmemenge wird frei, wenn bei der Abkühlung des stärker erhitzten Eisens jener Punkt wieder erreicht ist.

Ueber diesen Vorgang sind in den letzten Jahren von verschiedenen Naturforschern Untersuchungen angestellt worden, deren Ergebnisse auch für den Eisenhüttenmann nicht ohne Interesse sein dürften.

Schon im Jahre 1869 beobachtete Gore, dafs, wenn man einen hellglühenden Eisendraht allmählicher Abkühlung überläfst, die mit der Abkühlung verbundene Verkürzung seiner Längenabmessung nicht gleichmäfsig verläuft, sondern dafs sehr bald nach dem Beginne der Abkühlung eine plötzliche Wiederverlängerung eintritt. Professor Barrett ergänzte 1873 durch fernere Untersuchungen diese Beobachtung dahin, dafs bei der Erhitzung eines kalten Drahtes eine plötzliche Verkürzung desselben in der nämlichen Temperatur wahrzunehmen sei, wo bei der Abkühlung jene Verlängerung eintritt; sowie fernerhin, dafs jene Verlängerung Hand in Hand gehe mit einer plötzlichen, selbstthätigen Wiedererhitzung des abkühlenden Drahtes, welche für das Auge durch das stärkere Erglühen des vorher nur noch dunkel rothglühenden Drahtes besonders deutlich erkennbar werde, wenn man den Versuch in einem dunklen Raume ausführe*.

Später, im Jahre 1884, prüfte J. A. Brinell diesen Vorgang, wie es scheint, ohne mit den

früheren Arbeiten Gores und Barretts bekannt zu sein*. Er fand, dafs, wenn man einen Stahlstab an dem einen Ende erhitzt und dann allmählich abkühlen läfst, plötzlich auf der Grenze zwischen dem vorher nicht erhitzt gewesenen und dem noch rothglühenden Theile ein hellerer Fleck erscheint, welcher sich vergrößert und über die ganze Oberfläche des glühenden Theiles ausdehnt, worauf dann die Abkühlung in gewöhnlicher Weise verläuft. Den Grund dieser Erscheinung glaubt Brinell in dem Freiwerden von Wärme suchen zu müssen, welches die Folge sei des Uebergangs der sogenannten Härtungskohle in Cementkohle; und der Umstand, dafs die Erscheinung sich nicht zeigte, wenn er weiches Flußeisen in der nämlichen Weise behandelte, spricht für die Richtigkeit seiner Anschauung. Auch Professor Barrett hebt in seiner oben erwähnten Abhandlung hervor, dafs Stahldraht deutlicher als weicher Eisendraht die plötzliche Verlängerung beim Abkühlen erkennen ließe, spricht aber bei der Beschreibung des Erglühens allerdings nur von Eisendraht.

In sehr wissenschaftlicher Weise untersuchte Pionchon im vorigen Jahre den Wärmeverbrauch zur Erhitzung des Eisens auf bestimmte Temperaturen, indem er mit Hilfe genauer Instrumente die betreffenden Temperaturen und die bei denselben vom Eisen aufgenommenen Wärmemengen ermittelte**; und es ergibt sich aus seinen Untersuchungen, dafs doch auch beim weichen, ja selbst beim chemisch reinen, durch Glühen von Eisenoxydul im Wasserstoffstrome erzeugten Eisen in einer bestimmten Temperatur ein plötzlicher Mehrverbrauch von Wärme beim Erlitzen — zweifellos also auch ein Freiwerden von Wärme beim Abkühlen aus höherer Temperatur — zu bemerken ist. Er benutzte weiches Schmiedeeisen, später auch, wie erwähnt, reinen Eisenschwamm, für seine Versuche. Während in den Temperaturen zwischen Null bis 660° C. die Menge der vom Eisen aufgenommenen Wärme gleichmäfsig mit der Temperatur stieg***, trat plötzlich innerhalb der Temperaturen von 660 bis 723° jener erhebliche

* Die betreffende, zuerst in den Jernkontorets annaler veröffentlichte Abhandlung ist ihrem vollen Umfange nach in deutscher Uebersetzung in »Stahl und Eisen« 1885, Seite 611 wiedergegeben.

** Comptes rendus, t. CII p. 1454.

*** Pionchon giebt für die Berechnung der innerhalb der angegebenen Temperaturen aufgenommenen Wärme die Formel:

$$q_0 = 0,1101zt + 0,00002533333t^2 + 0,00000005466664t^3.$$

* Philosophical Magazine, series IV, vol. 46 (1873), p. 472.

Mehrverbrauch an Wärme ein, wie die am Fusse der Seite mitgetheilte Formel* erkennen läßt; bei Erhitzung über 723° hinaus bis zu 1000° war der Wärmebedarf wieder geringer als innerhalb jener angegebenen Temperatur**. Bei der Behandlung von Kupfer in der nämlichen Weise war eine derartige plötzliche Aenderung des für bestimmte Temperatursteigerungen erforderlichen Wärmeverbrauchs nicht zu entdecken. Pionchon schließt aus seinen Beobachtungen, daß innerhalb jener kritischen Temperatur — 660 bis 723° — eine moleculare Aenderung eintrete, zu welcher Wärme verbraucht werde.

Den scheinbaren Widerspruch in den Angaben Brinells und Pionchons — ersterer beobachtete, wie erwähnt, den Vorgang nur beim kohlenstoffreicheren schmiedbaren Eisen und schrieb die Ursache einer Aenderung in der Form des Kohlenstoffgehalts zu — veranlaßte Osmond (dessen Untersuchungen über die Formen des Kohlenstoffs im Stahle bereits im vorigen Jahrgange von »Stahl und Eisen« Seite 374 besprochen wurden), die Untersuchungen mit Eisen- und Stahlsorten von verschiedener Zusammensetzung durch Glühen und Erkaltenlassen in einer Stickstoffatmosphäre unter genauer Messung der Temperaturen zu wiederholen***. Die von ihm erlangten Ergebnisse sind im wesentlichen folgende:

Flusseisen mit 0,16 % Kohle, auf 1200° erhitzt, liefs bei allmählicher Abkühlung eine dreimalige Verzögerung der Temperaturabnahme erkennen: zuerst zwischen den Temperaturen von 863 bis 820° und zwar am deutlichsten zwischen 845 bis 839°; sodann bei 775 bis 736° (am deutlichsten zwischen 763 und 749°); endlich, jedoch nur mit Hilfe eines Chronographen deutlich erkennbar, zwischen 693 bis 669°. Osmond schreibt die ersten beiden Verzögerungen den stattfindenden molecularen Aenderungen des Eisens zu und berechnet die hierdurch beim Abkühlen frei werdende, beim Erwärmen verbrauchte Wärme zu 5,1 Wärmeinheiten (Pionchon fand 5,3 Wärmeinheiten), während er die unbedeutende, zwischen 693 und 669° eintretende Verzögerung der Abkühlung auf die eintretende Umwandlung des Kohlenstoffs zurückführt, dessen geringe Menge in dem vorliegenden Falle die Undeutlichkeit der Erscheinung erkläre.

Beim Abkühlen von Stahl mit 0,57 % Kohlenstoff trat statt der beim weichen Flusseisen beobachteten ersten beiden Verzögerungen erst in einer Temperatur von 736 bis 690° eine Verzögerung der Abkühlung ein; dann sank das

Thermometer gleichmäfsig auf 675°, stieg von hier aus plötzlich wieder auf 681° und setzte nunmehr gleichmäfsig seine Bewegung nach unten fort. Die erste Verzögerung ist nach Osmonds Ansicht auch hier durch die moleculare Aenderung des Eisens, die zweite, weit deutlicher als beim kohlenstoffarmen Flusseisen auftretende und in eine Wiedererwärmung sich umwandelnde Verzögerung durch die Aenderung des Kohlenstoffs hervorgerufen. Wurde der Stahl, während seine Temperatur bei der Abkühlung bis auf jenes zwischen den beiden kritischen Punkten — 736 und 675° — liegende Mafs gesunken war, plötzlich in kaltem Wasser abgelöscht, so ergab die chemische Untersuchung den Kohlenstoff in der Form der Härtungskohle, obgleich der Stahl noch vollständig gut feilbar war; ein Ablöschen bei höherer Temperatur als 736° rief erst die eigentliche Stahlhärtung hervor, und Osmond glaubt in diesem Umstande eine Bestätigung der von ihm in seiner früheren Arbeit* bereits ausgesprochenen Ansicht zu finden, daß die Härtung des Stahles durch eine bestimmte Molecularform des Eisens bedingt sei, welche, in höherer Temperatur entstehend, sich bei plötzlicher Abkühlung nicht wieder vollständig in die gewöhnliche Form umwandle, sofern das Eisen kohlenstoffhaltig ist. Ein Ablöschen des Stahls in niedrigerer Temperatur als 675° blieb überhaupt ohne Erfolg.

Bei der Wiedererhitzung des Stahls fielen die beiden Vorgänge zusammen und verriethen sich durch eine Verzögerung in dem Steigen des Thermometers zwischen 719 und 747°.

Stahl mit 1,25 % Kohlenstoff zeigte auch beim Abkühlen beide Vorgänge, die moleculare Aenderung des Eisens und die Umwandlung des Kohlenstoffs, vereinigt, und zwar traten dieselben bei einer Temperatur von 694° ein, wo das fallende Thermometer plötzlich wieder auf 704° stieg. Bei der Erhitzung des Stahls liefs sich eine Verzögerung zwischen 723° und 743° wahrnehmen.

Osmond schließt aus diesen Beobachtungen, daß mit der Zunahme des Kohlenstoffgehalts im schmiedbaren Eisen die Temperatur, wo die Form des Kohlenstoffs sich ändert, höher, die Temperatur, wo die moleculare Aenderung des Eisens stattfindet, dagegen niedriger werde und daß demgemäfs beide Temperaturen zusammenfallen, sobald ein gewisses Mafs des Kohlenstoffgehalts — nach den erwähnten Versuchen 0,57 % — erreicht sei**.

Beim plötzlichen Ablöschen des glühenden

* Formel:

$q_0 = 0,57803 t - 0,001435987 t^2 + 0,000001195 t^3$.

** Formel: $q_0 = 0,218 t - 39$.

*** Comptes rendus, t. CIII p. 743 und 1135, t. CIV p. 985.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1886, S. 377.

** Diese Theorie steht jedoch nicht im Einklange mit den oben mitgetheilten Beobachtungen Pionchons. Derselbe fand — wie erwähnt — auch im chemisch reinen Eisen schon in den Temperaturen von 660 bis 723° einen Mehrverbrauch an Wärme beim Erhitzen.

Stahls war keine Unterbrechung in dem Verlaufe der Abkühlung zu bemerken; die Wärme, welche bei langsamer Abkühlung infolge der besprochenen Vorgänge frei wird, verbleibt demnach im Stahle. Beim Anlassen nach dem Härten wurde diese latente Wärme allmählich und nicht plötzlich, wie man vielleicht hätte erwarten können, entlassen.

Um auch den Einfluss eines Mangangehalts auf den Verlauf der im Vorstehenden besprochenen Vorgänge kennen zu lernen, wurden Stahlsorten mit verschiedenen hohem Mangangehalte den nämlichen Versuchen unterzogen. Die hierbei erlangten Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

	Stahl				Eisenmangan	
Kohlenstoffgehalt	0,29	0,32	0,42	0,46	nicht best.	nicht best.
Siliciumgehalt	0,06	0,05	0,035	0,07		
Mangangehalt	0,27	0,50	1,00	1,08	20,00	50,00
Anfangstemperatur bei der Abkühlung	1100°	1100°	1100°	1100°	900°	900°
Erste Verzögerung der Abkühlung, durch eine moleculare Aenderung in Eisen hervorgerufen	800—715°	760—690°	725—648°	720—643°	keine	keine
Wiedererwärmung	685°	664°	648°	643°	keine	keine

Der Mangangehalt erniedrigt demnach sowohl diejenige Temperatur, bei welcher — nach Osmond — moleculare Aenderung des Eisens als diejenige, bei welcher eine Umwandlung der Kohlenstoffform stattfindet; er verhält sich einem Kohlenstoffgehalte in ersterer Beziehung übereinstimmend, in zweiter Beziehung entgegengesetzt. Er begünstigt offenbar das Verbleiben des Kohlenstoffs im Zustande der Härtungskohle und ruft demnach die gleiche Wirkung hervor, als eine raschere Abkühlung bei einem ebenso kohlenstoffreichen, aber manganfreien Stahle, ein Umstand, welcher durch das mechanische Verhalten des Manganstahls seine Bestätigung findet. Bei sehr großem Mangangehalte hören sogar jene Aenderungen auf; das Eisen und der Kohlenstoff verharren in allen Temperaturen in dem gleichen Zustande, wie das Verhalten der beiden Eisenmangane erkennen läßt.

Wolfram beeinflusste in derselben Weise, aber noch kräftiger als Mangan, das in Rede stehende Verhalten des Eisens. Ein ziemlich wolframreicher und zugleich manganhaltiger Stahl zeigte die Erscheinung der Wiedererwärmung beim Abkühlen von 1100° erst in der ausnahmsweise niedrigen Temperatur von 540 bis 530°. Nach Osmonds Meinung hat hierbei die Anfangstemperatur jedenfalls einen großen Einfluss.

Eine Einwirkung eines Chromgehalts auf die moleculare Aenderung des Eisens bei der Abkühlung ließ sich nicht wahrnehmen; unverkennbar aber war ein Einfluss auf den zweiten, durch Wiedererwärmung sich verrathenden Vorgang. Chrom erhöhte die Temperatur, bei welcher der Uebergang der Härtungskohle in Cementkohle stattfindet, und wirkte in dieser Hinsicht demnach umgekehrt als Mangan und Wolfram.

Silicium scheint einen Einfluss auf die besprochenen Vorgänge nicht zu besitzen. Ein Stahl mit 0,35 % C, 0,55 % Si, 0,87 % Mn verhielt sich ebenso als ein siliciumfreier Stahl von übrigens gleicher Zusammensetzung. Osmond weist hierbei auf die bekannte Thatsache hin, daß Silicium nicht, wie Kohle, Mangan, Wolfram, die Härtungsfähigkeit des Stahls erhöht.

Schwefel bindet gewissermaßen einen Theil des Mangangehalts und verhindert somit dessen Einwirkung. Ein Stahl mit 0,48 % C, 0,28 % S, 0,51 % Mn zeigte beim Abkühlen die Erscheinung der Wiedererwärmung bei 696°, während der in obenstehender Tabelle aufgeführte Stahl mit 0,50 % Mn, dessen Schwefelgehalt nicht über das geringe Maß des gewöhnlichen Stahls hinausging, bei einer um 32° tiefer liegenden Temperatur den Vorgang erkennen ließ. Der Unterschied im Kohlenstoffgehalte der beiden Stahle ist jedenfalls zu unbedeutend, um diese Abweichung zu erklären.

Phosphor bleibt ohne Einfluss auf die besprochenen Vorgänge. Seine nachtheilige Einwirkung auf das mechanische Verhalten des Eisens muß demnach anderen Ursachen zugeschrieben werden; wie Osmond meint, der Bildung spröder Verbindungen, welche, indem sie in niedriger Temperatur schmelzen, die Bildung von Krystallen begünstigen

Die mitgetheilten Ermittlungen Osmonds liefern einen beachtenswerthen Beitrag zur Lehre von den Eisenkohlenstofflegirungen. Darüber, daß bei der langsamen Erkaltung glühenden Stahls dessen Kohlenstoffgehalt eine andere Form annimmt, als wenn der Stahl durch Ablöschen in Wasser rasch abgekühlt wird, sind wohl die Metallurgen einig, wenn auch über die eigent-

liche Beschaffenheit jener Kohlenstoffformen, insbesondere der bei langsamer Erkaltung entstehenden sogenannten Cement- oder Glühkohle noch Meinungsverschiedenheiten obwalten. Einige halten sie für selbständig ausgeschiedenen Kohlenstoff; Andere glauben hier eine bestimmte chemische Verbindung nach Atomverhältnissen zwischen Eisen und Kohlenstoff entdeckt zu haben; noch Andere — zu denen ich selbst gehöre — sind der Meinung, daß aus der im glühenden Zustande gleichmäßigen Legirung — gegenseitigen Lösung — von Eisen und Kohlenstoff bei allmählicher Abkühlung eine kohlenstoffreiche Legirung, deren quantitative Zusammensetzung aber nicht immer genau dieselbe zu sein braucht, sich von der nunmehr den Grundbestandtheil des langsam abgekühlten Stahls bildenden kohlenstoffarmen Legirung sondere. Bisher war man allgemein der Ansicht, daß der Härtungsproceß eine unmittelbare Folge sei jener durch die plötzliche Abkühlung bewirkten Behinderung des Zerfallens der im hellglühenden Zustande gleichartigen Eisenkohlenstofflegirung; Osmond bestreitet die Richtigkeit dieser Anschauung und schreibt, wie oben erläutert, dem Kohlenstoffgehalte nur einen mittelbaren Einfluß beim Härten zu.

Jedenfalls bedarf es noch fernerer Aufklärung, ehe der innere Vorgang beim Härten des Stahls uns vollständig durchsichtig vor Augen liegt. Auch zwischen Osmonds und Pionchons Beobachtungen bleibt noch, wie schon erwähnt, ein Widerspruch bestehen. Einstweilen sei es gestattet, darauf hinzuweisen, daß man ganz ähnliche Erscheinungen, wie sie von Osmond, Brinell und Anderen beim erkaltenden Stahle beobachtet wurden, bereits früher auch bei anderen Legirungen wahrgenommen hat, ein Umstand, welcher als ein fernerer Beweis für die von mir bereits vielfach vertretene Ansicht dienen kann, daß das kohlenstoffhaltige Eisen keineswegs, wie man früher gewöhnlich anzunehmen geneigt war, als ein seiner chemischen Beschaffenheit nach ganz absonderliches Erzeugniß dasteht, sondern nichts anderes ist als eine Legirung der beiden Körper, deren ganzes Verhalten sich vollständig den Gesetzen anpaßt, welche für das Verhalten der Legirungen im allgemeinen maßgebend sind. Schon im Jahre 1847 machte Person auf einen derartigen Vorgang aufmerksam, welcher beim Abkühlen der d'Arcetschen Legirung (aus 8 Theilen Wismuth, 5 Theilen Blei, 3 Theilen Zinn bestehend und bei 96° C. erstarrend) bemerkbar wird*. Die betreffenden Mittheilungen scheinen mir bedeutungsvoll genug zu sein, um hier in kurzen Auszuge wiedergegeben zu werden.

* C. C. Person, Sur la chaleur spécifique anormale de certains alliages et sur leur réchauffement spontané après la solidification. Comptes rendus t. XXV p. 444.

Person benutzte für seine Versuche ein Glasfläschchen (une ampoule), in welches das geschmolzene Metall eingegossen wurde; ein hineingestecktes, in das Metall eintauchendes Thermometer diente zum Messen der Temperatur. Er beschreibt nun den Vorgang folgendermaßen:

„Nehmen wir an, daß das Fläschchen 150 g der d'Arcetschen Legirung enthält, so gebraucht das Thermometer, welches bei 130° (während die Legirung flüssig war) in 5 bis 6 Sekunden 1° fiel, um von 96° auf 94° zu fallen, mehr als 400 Sekunden. Offenbar wird innerhalb dieses Abschnittes die gebundene Schmelzwärme frei. Ist die Erstarrung beendet, so nimmt das Thermometer seinen regelmäßigen Gang wieder auf, indem es binnen 10 oder 12 Sekunden um 1° fällt, bis es auf 57° angelangt ist. Alsdann steht es plötzlich still und steigt sogar um 1 bis 2°; gleichzeitig wird das Fläschchen durch eine beträchtliche Ausdehnung der ganzen Masse zersprengt und diese Ausdehnung bleibt auch nach dem Erkalten bestehen, so daß das vorher fest eingegossene Thermometer vollständig frei wird. Es findet demnach in jener Temperatur von 56 bis 58° eine Aenderung in der Constitution der Legirung unter Freiwerden von Wärme statt.“

Durch besondere Messungen fand Person, daß jene freiwerdende Wärme 3 Wärme-Einheiten beträgt. Er erwähnt dann bezüglich der besprochenen Legirung noch folgendes:

„Wenn man die geschmolzene Legirung plötzlich durch Eintauchen in Wasser abkühlt und sie dann herausnimmt, so erhitzt sie sich mitunter nach einigen Augenblicken in einem Maße, daß sie nicht mehr mit den Fingern sich anfassen läßt. Die plötzliche Abkühlung hatte hier jene Aenderung der Constitution verhindert; aber es tritt ein Zeitpunkt ein, wo die Anordnung der Moleküle sich nicht mehr mit der niedrigen Temperatur verträgt. Eine plötzliche Umlagerung tritt ein und eben der rasche Verlauf derselben erklärt die starke Erhitzung, welche die Temperatur der Legirung bis auf 70° steigern kann.“

Liegt hier — insbesondere hinsichtlich des Verhaltens beim langsamen Abkühlen — nicht eine deutliche Uebereinstimmung mit dem von Osmond und den genannten anderen Forschern beobachteten Erscheinungen beim langsamen Abkühlen des Stahls vor? Es ist mir sehr wahrscheinlich, daß zahlreiche andere Legirungen — ich glaube sogar die meisten — bei genauer Beobachtung mit Vorrichtungen, wie sie Osmond zur Verfügung standen, ein ähnliches Verhalten erkennen lassen würden. Besonders lehrreich dürfte es sein, das Verhalten der Zinnbronzen, dieser dem Stahle in so mancher Beziehung ähnlichen Legirungen, einer solchen Prüfung zu unterziehen.

Schrägwalzverfahren nebst zugehörigem Walzwerk

D. R.-P. Nr. 34 617 von Dr. F. Högel in Stafsfurt.

Fig. 1.

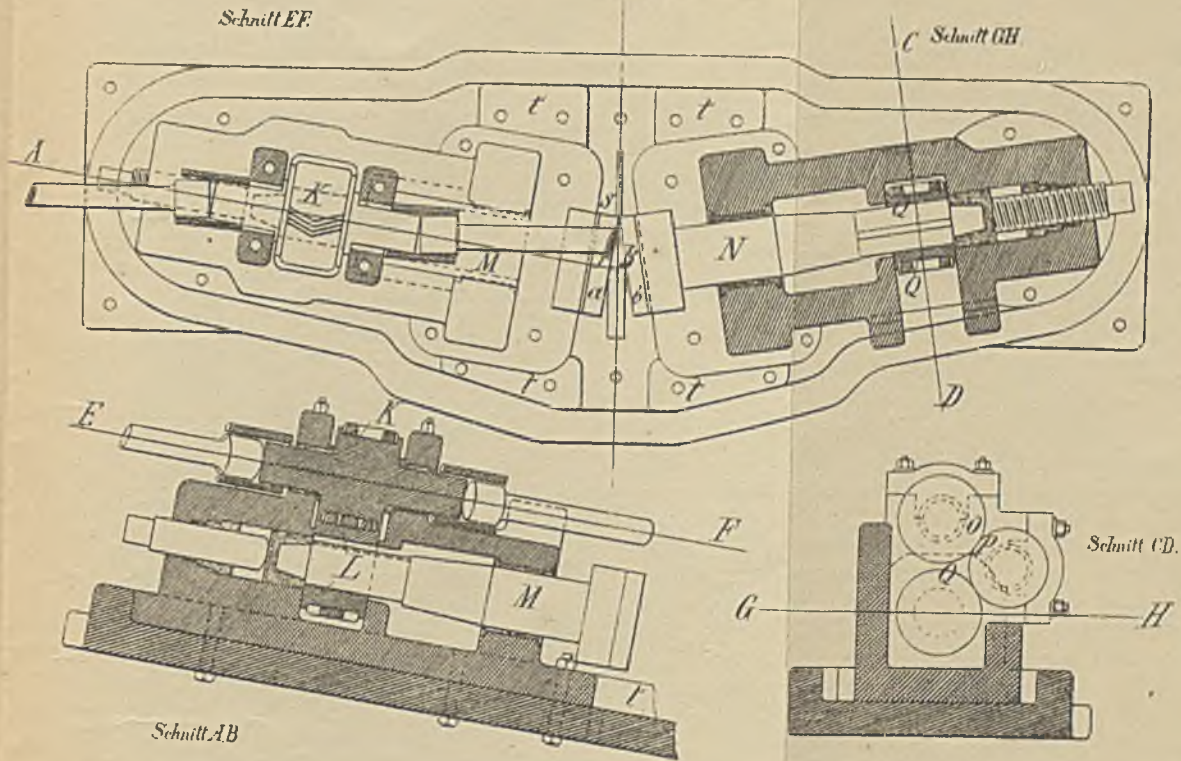
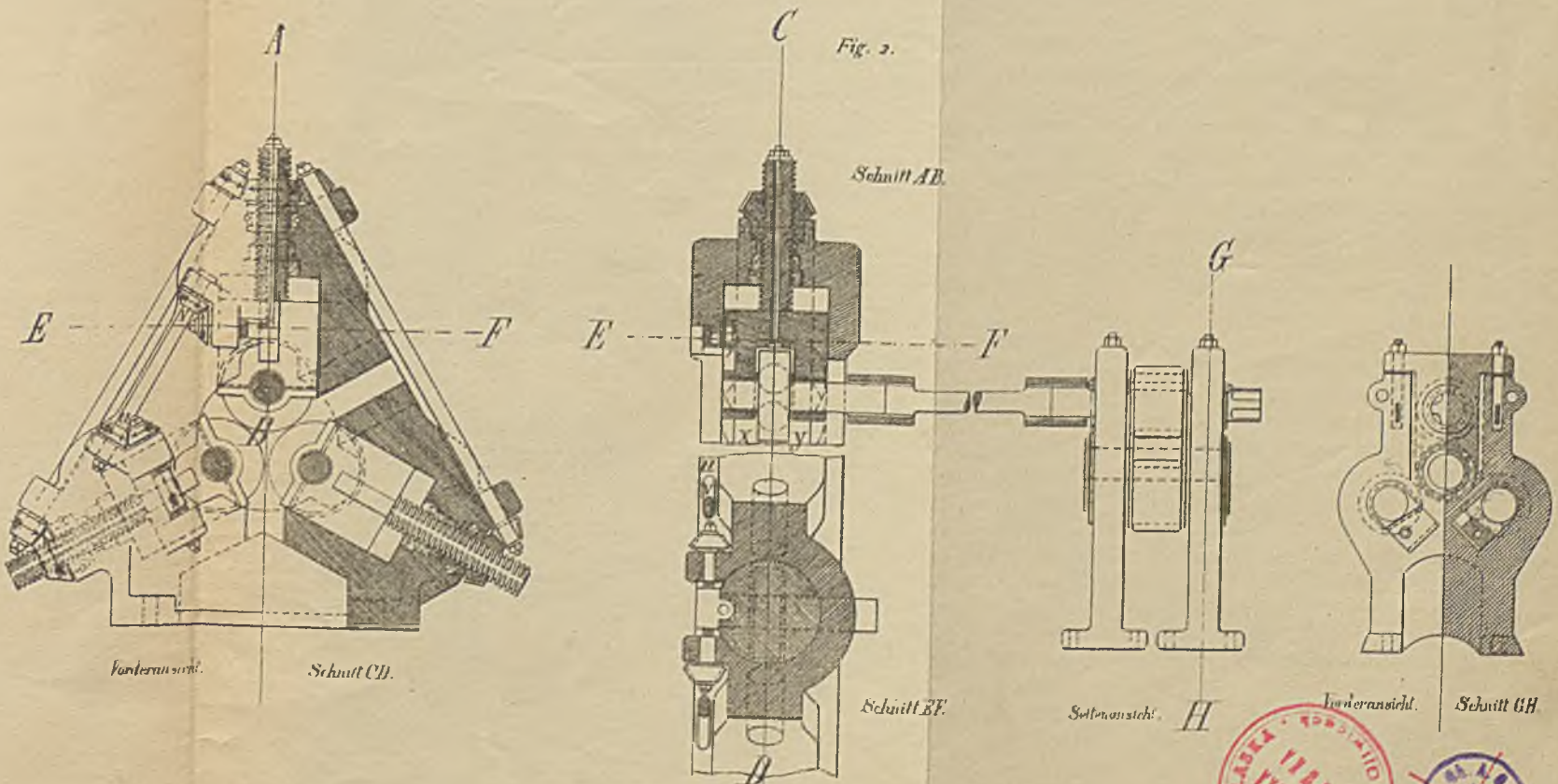


Fig. 2.



Ein neues Universal-Walzverfahren.

(Hierzu Blatt XXI.)

Unter den Werkzeugen, welche zur Verarbeitung der Metalle, namentlich des Eisens, im hüttenmännischen Betriebe dienen, nimmt das Walzwerk eine hervorragende Stellung ein. Daher hat sich die Aufmerksamkeit der Techniker stets mit besonderer Vorliebe auf die Verbesserung seiner Einrichtungen und die Verallgemeinerung der Anwendung des Walzverfahrens zur Herstellung aller erdenkbaren, durch Langstreckung erstellbaren Formen gerichtet. Das Anwalzen von Erhöhungen, Vertiefungen oder Verbreiterungen an den Stäben, zum Zwecke einer stellenweisen Veränderung des Querschnittes, war dabei bis jetzt nur innerhalb gewisser Grenzen möglich und die Herstellung von Hohlkörpern zu Röhren, Säulen, Radreifen, Torpedocylindern und Dampfkesselmänteln wurde als eine besonders hohe Aufgabe für die Walkkunst betrachtet. Die Gleichmäßigkeit der Streckung aller Theile eines zu streckenden Querschnittes war eine Anforderung, deren Mißachtung namentlich in der Blüthezeit des Schweißeisens mancher arme Sünder mit schwerem Lehrgeld hat büßen müssen, und wenn auch in dieser Beziehung der jüngeren Generation der Hüttenleute durch die Duldsamkeit des Flußeisens das Leben in einer früher nie geahnten Weise versüßt wird und daher der Spielraum der Phantasie in der Erzeugung aller möglichen und unmöglichen Profilformen eine außerordentliche Erweiterung gefunden hat, so würde doch der Vorschlag, auch Kugeln und kugelähnliche Voll- und Hohlkörper mit beliebigen Ansätzen und Querschnittsveränderungen herzustellen, bis vor kurzem wohl vergeblich nach Glauben und Vertrauen gesucht haben, obgleich ja die Veranlassung zu dem Gedanken nicht so fern lag, indem andere plastische Materialien, wie Stopffarbe und dergl., in der Hand eines Kindes durch Kneten und Frimeln die verschiedenartigste Gestaltung erhalten und schließlich auch das bei der Pillenfabrication angewendete Verfahren als eine Art Walzung bezeichnet werden kann. Trotzdem derartige Jugenderinnerungen wohl auch manchem Hüttenmann eigen waren, hat doch Keiner gewagt, dieselben zur Erzeugung des erlösenden Gedankens zu benutzen, und war der Grund dieser Zurückhaltung wohl einzig und allein in dem zu fest gewurzeltten Glauben an die Bedingung der Gleichmäßigkeit der Streckung zu suchen, welcher der bereits erwähnten Nachgiebigkeit des Flußeisens gegenüber längst hätte abgeworfen werden können. Eine weitere Annahme von

übertriebener Aengstlichkeit und Beschränktheit ist die, daß eine Verschiebung oder Verdrehung der Molecüle und Fasern eines Walzgutes auf das Gefüge schädlich wirken sollen, es kann im Gegentheil, scheint es, in dieser Richtung nie zu viel geleistet werden, um ein früher nie geahntes Maß von Festigkeit zu erzielen und jede Neigung zu Spannungen und sonstigen Unarten des Flußmaterials gründlich zu beseitigen. Unzweifelhaft war dieses, so eifrig durchforschte Gebiet der Technik mit einem dichten Nebel bedeckt und muß es daher als ein hohes Verdienst des Hrn. Dr. F. Kögel in Stassfurt bezeichnet werden, denselben durch die Anfachung eines mächtigen Sturmwindes zerstreut zu haben.

Wie uns von befreundeter Seite mitgeteilt wird, bildet das von genannter Seite entnommene D. R.-P. Nr. 34617 die Grundlage zu dem neuen Verfahren des Walzens von Röhren von Hrn. Mannesmann in Remscheid, welches die Aufmerksamkeit der beteiligten Techniker in ungewöhnlich hohem Maße auf sich zieht. Mit Rücksicht auf dieses allgemeine Interesse theilen wir nachstehend den Wortlaut dieser umfangreichen Patentschrift mit, indem wir glauben, dadurch Jedem die beste Gelegenheit zur Verschaffung eines Urtheils über die Bedeutung dieses neuen und Aufsehen erregenden Walzverfahrens zu bieten. —

Alle bisherigen Walzwerke erfordern zur Herstellung dünner Dimensionen aus dickeren Stücken oder Blöcken die Anwendung vieler aufeinander folgenden Kaliber, welche bei Dreikant-, Winkel-, T- und Doppel-T-Eisen u. s. w. nur für eine ganz bestimmte Dimension zu gebrauchen sind und nur bei Blechen und ordinären Sorten Quadrat- und Flacheisen successive die ganze Dimensionsveränderung zwischen denselben Walzen erreichen lassen, wozu dann aber oft erneuertes Durchgehen des Werkstückes und jedesmalige successive Anstellung der Walzen nöthig ist. Bei der Drahtfabrication muß der rohe Block sogar, um bis zu einer dünnen Dimension ausgestreckt zu werden, unter sehr häufigem Durchstecken eine Menge von Kalibern, Zieheisen und Glühprocessen durchmachen.

Der Umstand, daß die erwähnten Methoden noch im Gebrauch sind, ist ein Beweis dafür, daß es kein Eisen- und Stahlwalzwerk giebt, welches gestattet, in einem einzigen Durchgang zwischen zwei oder mehr feststehenden Walzen jede beliebige, noch so starke Querschnittsverminderung zu erreichen, beispielsweise aus einem

dicken Block in einem Durchgang Rund- oder Profilleisen, oder auf Wunsch runden oder profilirten Draht zu erzielen. Der Erfinder will ein Universalwalzwerk schaffen, auf welchem man zwischen zwei oder mehreren Walzen unter Auswechslung minimaler Theile zwischen denselben Walzen verschiedene Dimensionen aller erdenklichen Arten von Profilleisen u. s. w. oder aus massiven oder hohlen Blöcken alle Sorten Röhren, Wellrohre, Schraubenrohre, Rohre mit Heizrippen u. s. w. und eine ganze Anzahl bisher überhaupt auf keine Weise zu walzender Querschnittsformen herstellen kann.

Um den genannten Zweck zu erreichen, wendet der Erfinder acht Hülfverfahren und deren Combinationen an.

Das erste Hülfverfahren besteht darin, unter periodischer Compression dem Stabe beim Aus- und Eintrittsende eine so verschiedene Rotation zu geben, dafs dadurch den Aufsenfasern eine seilartige Windung ertheilt wird. Man erreicht dadurch eine gröfsere absolute Festigkeit des Walzproductes, stärkere Contraction beim Zerreißen und eine allseitige Compression beim Auswalzen zwischen offenen Kalibern, vermöge welcher beim Schräg- oder Querwalzen, ohne Zerbröckeln oder Hohlwerden des Materials, beliebig starke Querschnittsverminderungen vorgenommen werden können. Zu dem Zwecke läfst man die Blöcke oder Stücke zwischen zwei Planscheiben oder zwei oder mehreren conisch oder sonst entsprechend geformten Walzen rotiren und langsam sich fortbewegen. Bei dem so gebildeten offenen Kaliber wird infolge verschiedener Rotationsgeschwindigkeit der Enden des Werkstückes eine drahlseilartige Drehung der Faser erzeugt. Die aufsen gelagerten Fasern setzen der hierbei entstehenden Längung einen entsprechenden Widerstand entgegen und erzeugen dadurch einen nach innen gerichteten allseitigen Druck, der das Werkstück fast rund erhält, die seitliche Breitung aufhebt und ein geschlossenes Kaliber unnöthig macht, weil es auch beim stärksten Strecken einem Hohlwerden oder Zerbröckeln des Materials vorbeugt. Das Werkstück durchläuft nun successive stets eine engere Stelle zwischen den Scheiben bzw. Walzen und wird dadurch ohne Ueberanstrengung des Materials auf jede beliebige dünne Dimension gebracht. Sind die Enden der Walze, welche das Werkstück zuletzt passirt, profilirt, so erhält das fertige Stück das entsprechende Profil. Das Profiliren kann auch nach dem Vorwalzen durch besondere Walzen geschehen. Die Zugfestigkeit, die Dehnung und Contraction des Eisens wird durch diese seilartige Faserlagerung wesentlich erhöht, weil eine Zugkraft, entsprechend dem Zuge, die seilartig gewundenen Fasern aneinander preßt und dadurch eine Vergröfserung des Widerstandes hervorbringt, welchen dieselben einem Ver-

schieben gegeneinander, also einem Zerreißen, entgegensetzen. Aus dem gleichen Grunde wird durch diese erste Methode des Auswalzens die Contraction, die Dehnung und die Elasticitätsgrenze für seitliche Durchbiegung erhöht. Während man nach dem bisherigen Princip des Streckens bzw. Auswalzens von Vieleck-, Profil- und Façoneisen stets den Stab auf der ganzen Länge etwas verdünnt, ehe der erste Theil einer weiteren theilweisen Verdünnung unterzogen wird, und immer zwei gegenüberliegende Längsseiten über den ganzen Stab in Angriff genommen werden, werden hier beim Walzen der gleichen Querschnittsformen zunächst gleichzeitig alle diejenigen Punkte des Werkstückes in Angriff genommen, welche auf derselben Peripherie liegen und sowohl in bezug auf den gewünschten Inhalt des Querschnittes, als auch in bezug auf die gewünschte Form desselben fertig gewalzt, ehe man den rohen Block weiter gehen läfst. Es liegen hierbei gleichsam sämmtliche Vorkaliber und das Fertigkaliber unmittelbar nebeneinander bzw. fliefsen ineinander über. Man erspart dadurch das wiederholte Durchstecken des Werkstückes in die Walzen und vergröfsert die Production. Den Apparat, um mit zwei Planscheiben universal alle Dimensionen auszuwalzen, zeigt Fig. 1.

Das Walzen der glühenden Metallblöcke kann hier zwischen völlig ebenen Planscheiben stattfinden, wogegen man bisher von der Ansicht ausging, dafs nur durch Anwendung runder Arbeitsflächen beim Walzen wesentliche Streckung von Metall zu erreichen sei. Diese Planscheiben stehen, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, am besten mit horizontalen Achsen etwas geneigt gegeneinander und die eine Achse höher als die andere. Die zwei Planscheibenachsen liegen in symmetrisch gebauten Ständern, welche beide mit Pafsstücken *t* und Schrauben mit einer festen Grundplatte solide verbunden sind. Durch Aenderung der Pafsstücke kann die gegenseitige Neigung der Achsen in der Horizontalen verändert werden, indem die Planscheibenständer sich hinten in dem Rand der Grundplatte drehen und zwar um den Punkt, in welchem die Maschinenkraft eingeleitet oder weitergeleitet wird. Man kann dadurch mehrere solcher Planscheiben, dicht hintereinander liegend, von derselben Maschine treiben, ohne Rücksicht auf die gegenseitige Neigung der Planscheibenachsen. Die Verschiedenheit in den Höhen beider Achsen wird am einfachsten durch untergelegte Platten u. s. w. regulirt. Die Maschinenkraft wird nun bei *E* eingeführt. Die Kammwalze *K* überträgt dieselbe zum Theil auf Kammwalze *L* und auf die mit ihr durch Feder und Nuth verbundene Planscheibenachse *M*, zum Theil vermittelt Kuppelstange *EF* auf Kammwalze *O*, welche letztere durch die zwischengeschaltete Kamm-

walze P die mit der zweiten Planscheibenachse durch Federn und Nuthen verbundene Kammwalze Q in der ersten Planscheibe entgegengesetzte Rotation bringt.

Das Material wird bei r ein-, bei s ausgeführt. Die Walzen drehen sich in der Richtung der Pfeile. Bei s ist die Peripheriegeschwindigkeit, entsprechend dem größeren Radius, größer wie bei r . Wie aus Figur 1 ersichtlich, erzeugen die beiden Scheiben a und b bei entgegengesetzter Rotation und bei gleicher Geschwindigkeit eine Rotation des Werkstückes. Zwei horizontale Führungsrollen oder Führungstreifen, welche senkrecht für jede Dimension einstellbar, aber nicht gezeichnet sind, verhindern das seitliche Wegrutschen. Außer der Rotation wird durch die Reibung der Scheiben dem Werkstück noch eine Vorwärtsbewegung in der Richtung des Pfeiles ertheilt, da, wie aus Fig. 1 ersichtlich, die an derselben Peripherie des Werkstückes angreifenden Punkte der Scheiben nicht senkrecht zur Richtung der Achse des Werkstückes auseinander gehen, sondern sich beide gleichzeitig in der Richtung der Achse des Werkstückes etwas voranbewegen, und zwar um so mehr, je mehr die Höhenlagen der Planscheiben verschieden sind. Durch die Reibung an den Planscheiben wird das Werkstück daher der jedesmaligen Stellung der Planscheiben und der Rotationsgeschwindigkeit derselben entsprechend vorwärts und der engsten Stelle zwischen den Walzen entgegengeführt. Dieses Hereinziehen des Werkstückes ist in allen Punkten desselben gleich, wohingegen die Rotationsgeschwindigkeit des Werkstückes nach dem Austrittsende hin constant größer wird, umgekehrt sich der Durchmesser des Werkstückes nach dem Ausgangspunkt hin stetig verkleinert und daher aus beiden Gründen eine sich verstärkende Faserdrehung eintritt. Dieser Windung setzt das Material einen größeren Widerstand aus dem Grunde entgegen, weil die äußersten Faserlagen stark auf Zug beansprucht werden. Hierdurch werden die inneren Partien stark comprimirt und die seitliche Breitung, welche sonst zwischen den ebenen Scheiben eintreten würde, fast völlig aufgehoben, so daß nur die Streckung übrig bleibt. Es ist nun möglich, durch Variirung der Excentricität der beiden Scheiben, so wollen wir kurz die Abweichungen der Planscheibenachsen in der verticalen Ebene gegen die Mittellage bezeichnen, und der Neigung gegeneinander jeden beliebig geringen Grad von jedesmaliger Formveränderung in jedem Punkt der Scheiben zu erreichen, da mit abnehmender Excentricität die Schraubenlinie, welche der einzelne Punkt des Werkstückes zwischen den Scheiben beschreibt, immer enger wird, also die jedesmalige Formveränderung sich verringert. Ebenso wird, wenn die Mittelpunkte der Scheiben sich bei gleichbleibendem nächsten Peripherieabstand

genähert werden, der Conus, welchen das Werkstück beim Uebergang von der dicken zu der gewünschten dünneren Dimension durchläuft, verlängert, die Streckung also allmählicher in einer größeren Anzahl von Rotationen stattfinden. Die Verstellung der Excentricität und der Neigung der Scheiben gegeneinander wird in der gezeichneten Construction während des Stillstandes vermittelst Pafsstücke bewirkt, doch kann dieselbe durch bekannte Mittel während des Betriebes verstellbar gemacht werden. Gerade wegen der Regulirbarkeit der jedesmaligen Formveränderung kann bei jedem Metall, entsprechend seiner Dehnbarkeit bei der betreffenden Temperatur, die Dimension des fertigen Stabes beim Austritt beliebig dünn gemacht werden, ohne das Metall zu überanstrengen. Man kann durch Variirung des kleinsten Walzenabstandes, am einfachsten durch Vor- oder Zurückschieben einer oder beider Scheiben in der Richtung der Achse und entsprechender Veränderung der Excentricität, jede beliebige Dimension von Rundmetall auswalzen. Das Vor- und Rückwärtschieben der Scheiben in der Richtung der Achse kann durch Zahnräder paarschlüssig gemacht werden. Das Walzwerk ist also durch die Anwendung offener Kaliber und doch gleichzeitiger allseitiger Compression auf einfache Weise zum Auswalzen von allen Dimensionen Rundmetall aus dicken Blöcken sowohl als Vor-, wie als Fertigkaliber universal wirkend, und zwar findet das Fertigwalzen durch einmaliges Passiren der rohen Blöcke oder vorgewalzten Stücke zwischen den Walzen unter Vermeidung des wiederholten Durchsteckens statt. Die schraubenförmige Windung der Faser kann größer und stärker gemacht werden, je nachdem man das Werkstück langsamer oder rascher durchgehen und näher am Mittelpunkte der Scheiben oder mehr nach der Peripherie hin angreifen läßt, d. h. je mehr man die Neigung der Scheiben gegeneinander variirt. Möglichst stark macht man die seilartige Windung der Faser für Eisen, welches zur Fabrication von Schraubenmuttern, Draht, für Drahtseile, Bindendraht, Ketten, Stahl und Eisen zu Gewehrläufen u. s. w. und Rohren dienen soll, und für alle Zwecke, wo seilartige Faserlage die Eigenschaften des Productes verbessert oder das Aussehen verschönert. Bei Schrauben und Schraubenmuttern, die aus derartig gewalztem Eisen hergestellt sind, bei letzteren unter Anwendung einer entsprechenden Mutterpresse, liegen die Fasern beinahe parallel den Gewindengängen, und die Muttern haben eine weit größere Festigkeit, können daher wesentlich dünner gemacht werden als die bisherigen.

Das zweite Hülfverfahren beim Walzen ist das Walzen mit momentan reversirbarer und stets variabler Fortbewegungsgeschwindigkeit des Werkstückes, ohne Veränderung der Geschwindigkeit oder Umkehrung der Bewegungsrichtung

der Walzen und ohne dafs das Werkstück die Walzen zu verlassen braucht. Dies kann bei dem beschriebenen Planscheibenwalzwerk erreicht werden, indem die Höhenlagen der Scheibenachsen gegen die Mittellage nach oben und unten für beide Achsen in stets entgegengesetzter Weise während des Ganges variabel gemacht werden. Wird die Excentricität der Walzenachsen gegen die Mittellage immer mehr vermindert, so nimmt die fortschreitende Bewegung des Werkstückes immer mehr ab, bis sie bei conaxialer Stellung der Scheiben ganz aufhört. Stellt man die Scheiben nach der andern Seite excentrisch, so nimmt das Werkstück eine rückläufige Bewegung an, ohne dafs die Rotationsgeschwindigkeit oder die Rotationsrichtung der Walzen oder des Werkstückes sich wesentlich ändert. Bei symmetrischer Form der Walzen arbeiten dieselben dann ebenso gut vor wie rückwärts. Man kann durch minimale Verstellung der Achsen gegen den Mittelpunkt aufser der stets gleichen Rotation ein Hin- und Hergehen des Werkstückes in der Achsenrichtung herbeiführen und das Walzwerk ist daher auf einfachste Weise Universalwalzwerk mit stets gleicher Bewegungsrichtung sowohl der Maschine als der Walzen.

Wird eine schmale, ringförmige Erhöhung auf den Scheiben angebracht, so ist man vermöge des Reversirens in Stande, Stangen mit beliebigen Ansätzen, Façonstücke mit rundem Querschnitt und beliebiger Längsform u. s. w. zu walzen, und zwar alle möglichen Dimensionen mit einem Apparat, weil man in jedem Moment die Fortbewegung des Werkstückes beliebig verlangsamen und beschleunigen kann und gleichzeitig durch die Druckschrauben den Durchmesser an den einzelnen Stellen willkürlich verändern kann. Auch läfst sich dasselbe Princip, anstatt mit ebenen, mit convexen und besser noch mit etwas concaven oder flach becherförmigen Scheibenwalzen erzielen, welche letztere günstiger wirken als Planscheiben, weil sie das Werkstück selbstthätig in der Mitte halten und seinem Hohlwerden vermöge der gesenkartigen Wirkung der becherförmigen Flächen weniger Vorschub leisten. Besonders um dicke Blöcke vorzuwalzen, empfiehlt sich daher die concave oder becherartige Form. Weit ungünstiger als die ebenen oder becherförmigen Walzen stellen sich in bezug auf die Möglichkeit, grofse Dimensionsvermindernngen in einem Durchgang herbeizuführen, cylindrische oder conische Walzen, weil bei zwei cylindrischen oder kegelförmigen Walzenflächen die mittleren Partien des Werkstückes das Bestreben haben, sich voneinander zu entfernen, also schon bei sehr geringer Dimensionsverminderung ein innerliches Zerreißen, Hohlwerden des Werkstückes eintreten kann, was die technische Verwendbarkeit ohne die Zuhülfenahme einer der hier beschriebenen neuen Walzmethoden behufs

Vermeidung dieses Uebelstandes auf einzelne Specialfälle, z. B. Adjustirung gewöhnlich gewalzten Eisens in die exacte Kreisform, naturgemäß beschränkt und ein Ausstrecken dicker Blöcke ausschließt.

Die dritte Walzmethode ist das Auswalzen dicker Blöcke durch gleichzeitig an derselben Peripherie der Blöcke angreifende Triowalzen oder Quadrupelwalzen, wie es Fig. 2 zeigt. Die mittleren Partien der Blöcke können sich hier nicht voneinander entfernen, und man kann daher, besonders in Verbindung mit den folgenden Methoden, eine bedeutende Dimensionsverminderung ohne Hohlwerden des Productes erreichen. Selbstverständlich läfst sich auch dies Triowalzwerk durch Variabelmachung der Excentricität, ganz ähnlich wie das Scheibenwalzwerk, in ein Reversirwalzwerk verwandeln.

Die vierte neue Walzmethode zum Walzen von glühendem Eisen und Stahl besteht darin, das Werkstück, am besten durch die beschriebene Schrägwalze oder auf andere Weise, so energisch zu fassen und vorwärts zu drücken, dafs es sich in jede beliebige Form von Druckeisen hineinprelst und in demselben die gewünschte Form des Querschnitts erhält. Bedingung für die praktische Ausführung ist, dafs das Druckeisen im wesentlichen nicht mehr die absolute Gröfse des Querschnitts zu verkleinern, sondern nur das Werkstück in eine andere Querschnittsform zu bringen braucht. Das vorstehend beschriebene Schrägwalzwerk eignet sich vorzüglich zur Ausführung dieses Principes, weil man einerseits das Werkstück so energisch fafst, besonders bei der Combination der sechsten Walzenmethode, dafs der Widerstand des Druckeisens überwunden werden kann, und weil man durch Variirung des engsten Walzenabstandes durch die Druckschraube genau die richtigste Dimension des vorgewalzten Stabes bei dem Eintritt in das Druckeisen erreichen und dabei je nach der Temperatur und dem Verschleifs des Druckeisens die Dicke so einstellen kann, dafs die Ecken des Druckeisens noch gerade voll werden, ohne dafs das Material sich zu stauchen braucht. Je nach der Temperatur, bei welcher gewalzt wird, und dem Kohlenstoffgehalt des Eisens oder Stahles variirt diese vortheilhafte Gröfse des vorgewalzten O-Stabes, und die stete Anpassung desselben von Seiten des Walzmeisters, zu welcher das vorstehende Schrägwalzwerk ohne Schwierigkeit die Möglichkeit bietet, ist daher wesentlich für die praktische Ausführbarkeit dieser Methode.

Bei dem Schrägwalzwerk ist das Druckeisen vortheilhaft drehbar, am besten mit Halslagern, damit nicht die Faserlage durch das Druckeisen verändert wird. Es können auf diese Weise eine ganze Reihe bisher überhaupt nicht zu walzender Dimensionen und Querschnittsformen in einem Durchgang aus rohen Blöcken gewalzt

werden, z. B. Zahnrad- und Sperrradprofile u. s. w. Insbesondere auch unter Anwendung von am Ausgangsende profilirten Walzen, wo dann dem Druckeisen hauptsächlich nur die Arbeit des Adjustirens zugewiesen wird. Für viele Fälle ist es praktischer, das Druckeisen behufs Verminderung der Reibung nicht allseitig das Werkstück umschließen zu lassen, damit bei kleinen Ungleichheiten in der Materialstärke des eintretenden runden Werkstückes das Material sich seitlich wegdrücken kann, ohne sich strecken zu brauchen. Der zweite Theil des Druckeisens glättet dann die aufgetriebenen Theile. Eine etwas zu große oder zu geringe Dimension des eintretenden runden Stabes hat eine geringe Deformation des Products zur Folge.

Die fünfte Walzmethode, um auf dem Schrägwalzwerk jede beliebig geformte, nicht runde Querschnittsform herzustellen, besteht darin, die gewünschte Querschnittsform mit kalten, möglichst harten, am besten vorn conischen Metallstücken zu derjenigen Form, welche sich am leichtesten vorwalzen läßt, also meist zu runden, zu ergänzen. Diese Metallstücke läßt man während des Walzens sich in das glühende Werkstück eindrücken und das Werkstück durch den Druck der Walzen nach vorn bewegen. Dagegen hindert man diese kalten Ergänzungsstücke, man könnte sie Walznasen nennen, an der Vorwärtsbewegung, so daß das Werkstück sich gegen diese Walznasen mit gleitender Reibung verschieben muß. Die Walzen sind am besten rauh gemacht oder greifen mit passenden Erhöhungen zahnrad- oder schraubenförmig in das Werkstück ein, während die kalten Ergänzungsstücke glatt sind und daher geringere Reibung am Werkstück haben, insbesondere wenn die Walzen das Werkstück vorher auf einer langen Fläche gepackt haben. Die Walznasen sind vortheilhaft für viele Fälle conisch anzuordnen, sie walzen sich, bei dem vorstehend beschriebenen Universalwalzwerk angebracht, bei jeder Umdrehung der Walzen tiefer in das gegen sie fortschreitende Werkstück ein, z. B. wird halbrund in der Weise gewalzt, daß die Walznasen erst mit einem Conus, welcher immer breiter wird, in das Werkstück eingewalzt werden. Der Querschnitt des Werkstückes wird daher in den hintereinander folgenden Augenblicken zwischen den Walzen sich vom vollen Kreis bis zum Halbkreis erstrecken.

Die Walznasen sind am besten etwas seitlich beweglich gelagert, damit sie in den Zeiten, wo sie nicht oder nur theilweise von den Walzen gefaßt sind, sich mit geringer Reibung an den Werkstücken verschieben. Läßt man beim Auswalzen eines Doppel-T-Trägers die Dimension des vorgewalzten Stabes in der Mitte dicker wie an beiden Seiten, indem man nach der Mitte des Stabes hin allmählich den Abstand

der Walzen vergrößert, so wird, da die Dimension der Walznasen dieselbe bleibt, die Wandstärke des Trägers nach seiner Mitte hin in demselben Maße zunehmen, wie die des vorgewalzten runden Stabes in der Mitte dicker gelassen war. Man kann also die Wandstärke eines Trägers an einzelnen Stellen verändern, insbesondere hat man die Möglichkeit, Träger auszuwalzen, bei welchen alle Theile der Länge nach gleichmäßig beansprucht werden. Während man bisher ausnahmslos nur Träger walzen konnte, welche in allen Theilen ihrer Länge denselben Querschnitt hatten, während doch bekanntlich mit der Annäherung an die beiden Auflagepunkte die Wandstärke abnehmen könnte, ist man nunmehr in stande, Träger auszuwalzen, deren Stärke nach der Mitte oder nach einer Seite hin parabelförmig zunimmt.

Selbstverständlich sind hierbei die einzelnen Walznasen so gegeneinander gelagert, daß die nöthige seitliche Beweglichkeit, welche der größten gewünschten Dimensionsverstärkung in der Mitte entspricht, herbeigeführt wird. Diese Methode der Formgebung mit Walznasen läßt sich vortheilhaft mit dem vorher beschriebenen Druckeisen combiniren, indem man durch die Walznasen dem Werkstück schon die annähernde Form des Querschnitts geben läßt und dem Druckeisen nur die Arbeit des genaueren Drückens auf Dimension läßt. Für viele complicirte Formen, wie z. B. T, empfiehlt es sich, durch die Walznasen die Form möglichst der Kreisform annähernd herzustellen (Anker) und durch das Druckeisen gewisse Theile aufzubringen, wozu nur eine geringe Kraft gehört. Diese erwähnte Combination ist auch besonders aus dem Grunde empfehlenswerth, weil die Walznasen genau dieselbe Construction des Walzwerkes bedingen wie das Druckeisen und ohne weiteres am Druckeisen befestigt sein können. Es können viele Profile, und zwar in jeder beliebigen Dimension mit diesen Walznasen hergestellt werden.

Die Walzen bleiben stets dieselben, und man braucht zur Erzielung einer andern Dimension oder einer andern Querschnittsform nur das kleine Druckeisen mit den entsprechenden Walznasen auszuwechseln und den Abstand der Walzen zu verstellen. Das Druckeisen ist meist drehbar angebracht, so daß es der Rotation des Werkstückes nachgiebt, sich jedoch nicht in der Längsrichtung der Walzenachsen verschieben kann. Wird in dem Druckeisen ein gewundenes Profil angebracht, so wird das Werkstück gezwungen, ebenfalls eine gewundene Form anzunehmen, und ist es auf diese Weise möglich, für viele Specialzwecke bisher unbekannte Walzformen durch einmaliges Durchgehen durch die Walzen aus dicken Blöcken herzustellen, z. B. Stangen mit gewundenen Zähnen, von welchen die Zahnräder als Scheiben abge-

stochen werden, kreisförmige, spiralische und schlangenförmig gebogene Körper u. s. w. Bei den sämtlichen auf dem Druckeisen hergestellten Querschnittsformen läßt sich die Windung der Faser erzielen, indem der Block beim Vorwalzen aus dem dicken Block in den gewünschten Querschnittsinhalt eine beliebige Faserdrehung mitgetheilt bekommt, welche er dann nach dem Façoniren durch das Druckeisen beibehält. Beim Auswalzen von schmiedeisernen Schienen bietet die schraubenförmige Windung der Faser den Vortheil, dafs nicht mehr wie bisher durch die Abnutzung sich die einzelnen Faserlagen voneinander blätterartig losschälen, weil zu einem solchen Losschälen nicht nur ausschließlich wie bisher nur die beim Schmiedeisen geringe Festigkeit der Querfaser überwunden werden mufs. Diese Lagerung der Faser quer zur Abnutzungskraft bietet aufser für Schienen noch für eine Reihe von Spezialzwecken einen qualitativen Vortheil. Wirkt die Walznase, anstatt aufsen am Werkstück, ganz oder theilweise im Innern desselben, z. B. als runder, gerade vor dem Mittelpunkt des Werkstückes liegender Dorn, so läßt sich das Werkstück aufweiten, insbesondere aus massivem Eisen, Stahl und sonstigen Metallstücken in einem einzigen Durchgang durch das Walzwerk eine Röhre erzielen, deren innerer Durchmesser vom Dorn, deren äufserer Durchmesser durch den engsten Abstand der Walzenperipherie bestimmt wird. Der Dorn kann im hinteren Theil oder ganz, anstatt massiv, als Rolle ausgeführt sein, um die gleitende Reibung und die Abkühlung zu vermindern. Er darf alsdann nicht drehbar sein und die Rollen müssen den wirkenden Flächen der Walzen gerade gegenüberliegen. Der Dorn kann auch auf seinem vorderen Conus ein Schraubengewinde tragen, wodurch er sich in das massive oder vorgebohrte oder gewalzte, hohlgegossene oder sonstwie gelochte Material einschraubt. Er darf alsdann ebenfalls nicht die gleiche Drehbewegung haben wie das Werkstück. Anstatt der massiven Blöcke können selbstredend, obwohl dies der Vertheuerung halber in der Praxis selten geschehen wird, auch hohl vorgewalzte oder hohlgegossene oder vorgebohrte oder hydraulisch oder auf beliebige Weise gelochte Blöcke angewendet werden, wobei dann der Dorn sich entweder nach dem Austrittsende erweitert, gleich bleibt oder enger werden kann. Soll ein Erweitern des Rohres stattfinden, so werden die Walzen zweckmäfsig mit Erhöhungen versehen, welche mehr oder weniger parallel zur Achsenrichtung laufen, und dieselben am besten so angeordnet, dafs die von der einen Walze in der Rohrwand erzeugten Vertiefungen von der folgenden gekreuzt werden. Durch diese Erhöhungen wird fast ausschließlich ein Breiten des Materials, also ein Vergröfsern des

Rohrdurchmessers, erzielt, und es können dieselben daher Breitwulste genannt werden. Diese Breitwulste kann man in verschiedener Form ausführen, dreieckig, abgerundet u. s. w., und es werden dieselben gegen das Austrittsende der Röhren am besten stets kleiner, bis sie zum Schlufs ganz verschwinden, um ein völliges Glatwerden des Rohres zu erreichen. Die Breitwulste vermindern den Kraftverbrauch.

Giebt man den Wulsten am Austrittsende der Walzen eine entsprechende Profilirung, so läßt sich bei geeigneter Dimensionirung auf dem Rohr eine Rändelung, Riffelung oder bestimmt geformte Erhöhungen und Vertiefungen durch das Walzen erzielen, welche für viele Zwecke, z. B. Mühlcylinder für Fräsestangen, Reibahlen, sowie andere schneidende und ähnlich wirkende Körper, sich verwerthen läßt. Giebt man allen Breitwulsten die gleiche Neigung gegen die Achsenrichtung und giebt ihnen gegen das Austrittsende hin eine exacte Zahnform, so lassen sich Röhren und Rohre mit beliebigen Zähnen, z. B. Zahnradzähnen oder Fräsezähnen oder äufseren beliebig geformten Heizrippen, erzielen. Ist der Dorn am Austrittsende der Walzen profilirt, z. B. mit Zähnen versehen, so erhält das Rohr im Innern die entsprechende Negativform. Es können auf diese Weise z. B. Rohre mit inneren Heizrippen u. s. w. hergestellt werden. Bringt man auf dem Dorn ein gewundenes Profil, z. B. gewundene Fräsezähne, ein Schraubengewinde u. s. w., an, so wird im Innern des Rohres das entsprechende Negativ erzeugt, z. B. ein inneres Gewinde oder innere gewundene Fräsezähne u. s. w. Dieselben Mittel, welche vorhin beschrieben wurden, um ein Hohlwerden des Materials zu vermeiden, in erster Linie die Faserdrehung, die Anwendung gleichzeitig angreifender Triowalzen, Streckenwulste u. s. w., können beim Auswalzen von Hohlblöcken in Anwendung gebracht werden, um den Durchmesser des Rohres im Innern willkürlich zu verkleinern. Macht man den Dorn alsdann conisch und verstellbar, so wird der innere Durchmesser der fertigen Röhre von dem Durchmesser des conischen Dornes an derjenigen Stelle bestimmt, welche momentan dem Endpunkt der wirksamen Walzenflächen gegenüber liegt, und durch Verstellung des Dornes kann daher der innere Durchmesser des Rohres oder der Röhre willkürlich vergröfsert oder verkleinert werden. Das Walzwerk ist, da auch die äufseren Dimension je nach dem Einstellen der Walzen beliebig variirt werden kann, für alle Dimensionen Röhren mit denselben Walzen und demselben Dorn universal wirkend.

Da aufserdem die Verstellung sowohl des inneren wie auch des äufseren Durchmessers jeden Moment, also an jeder beliebigen Stelle desselben Werkstückes erfolgen kann, so ist

man in stande, hohle Façonstücke mit beliebiger inneren oder äusseren Gestalt, z. B. Röhren oder Rohre mit verstärkten Enden oder mit verstärkten Mittelstücken oder beiden zugleich, kegelförmige, pipettenförmige oder retortenförmige oder conische Hohlkörper u. s. w. herzustellen, welche bisher auf keine Weise zu walzen waren. Lässt man durch das in Fig. 2 gezeichnete Walzwerk, bei symmetrischer Form der Walzen, zunächst den massiven Rohrblock zu einer dickwandigen Röhre von dem grössten Durchmesser der zu walzenden Façonstücke aufweiten, lässt man dieselben alsdann durch Umkehrung der Excentricität der Walzen reversiren und verstellt die Walzen, sowie den Dorn, so lässt sich beim Rückgang in der eben beschriebenen Weise dieser hohl vorgewalzte Block zu beliebig hohlen Façonkörpern jeder denkbaren Rotationsform auswalzen, und man ist daher in stande, massive, hohl vorgewalzte oder auf irgend welche Weise hohl gemachte Stücke durch einmaligen Hin- und Hergang durch das Universalwalzwerk in beliebig geformte hohle Façonkörper jeder beliebigen Rotationsform auszuwalzen. Beim Hingang wird der Dorn auf Druck, beim Rückgang auf Zug beansprucht. Auch zur Herstellung von Röhren mit sehr geringem inneren Durchmesser oder sehr grosser Länge lässt sich dieselbe Methode mit Vortheil verwenden. Es ist dadurch möglich, Röhren mit möglichst dünner Wand von aufserordentlicher Länge herzustellen. Auch hier lässt sich, in den früher beschriebenen Fällen analogerweise, eine schraubenförmige Windung der Faser erzielen, indem man das Verhältniss des Durchmessers der Walzen und des Werkstückes am Eintrittsende und am Austrittspunkt ungleich macht, oder indem man Stücke mit bereits seilartiger Windung der Faser verwendet. Es wird dadurch bei gleicher Wandstärke eine grössere Festigkeit der Röhren bezw. für einen vorgeschriebenen Druck eine geringere Wandstärke erzielt. Besonders für schmiedeiserne sowie für Siederöhren, Bouilleurskessel, Gewehrläufe, Kanonenrohre u. s. w. ist eine solche seilartige Windung der Faser von Vortheil. Will man die Röhren ohne Faserdrehung auswalzen, so muss das Verhältniss zwischen dem Umfang der Walzen und dem Umfang der Werkstücke am Eintrittsende dasselbe sein wie am Austrittsende. Auch durch Reversion und gleichmässiges Vor- und Rückwärtsarbeiten wird die starke Faserdrehung vermieden. Da Alles ausbalancirt ist, so kann die Walze eine grosse Geschwindigkeit erhalten und das Auswalzen findet in sehr kurzer Zeit statt. Weil hier kein Moment beim Walzen verloren geht, in welchem das Stück sich abkühlen kann, ohne bearbeitet zu werden, so wird durch die mechanische Arbeit des Walzens, welche sich auf einen verhältnissmässig kleinen

Raum concentrirt, die Temperatur des Werkstückes bei genügender Grösse der Kraftmaschine bis zu einer gewissen Grenze der Dünne stets wärmer.

Es ist daher möglich, weit dünnere Dimensionen wie bisher, und zwar in einer Hitze aus Blöcken auszuwalzen. Für gleiche Druckfestigkeit werden die Wandstärken geringer. Diese neue Methode des Rohrwalzens lässt sich zur Herstellung sehr dünnwandiger Wasserleitungs-, Gas-, Wind- und Feuerröhren, zur Herstellung von Rohren ohne Naht, sowie von Röhren von bisher unbekannter Länge, von Gewehrläufen u. s. w., bei entsprechend starkem Apparat selbst zum Auswalzen von Kesseln ohne Längsniete, Kanonenrohren mit gewundener Faser u. s. w. verwenden. Für kurze, weite Rohrstücke kann man mit einer äusseren Walze auskommen, wenn man die innere, ihr gegenüberliegende Rolle entsprechend fest lagert und nöthigenfalls ebenfalls kuppelt. Bei Combination mit einem Druckeisen mit entsprechender Innenform und entsprechendem Dorn, welches gewisse Theile aufbiegen und andere eindrücken kann, lassen sich auch mit Schraubenrillen versehene und sonstige Querschnitte und beliebige Profilrohre, z. B. hohle Zahnradrohre u. s. w., und bei Combination mit Walznasen und Druckeisen gezahnte Hohlstangen zur Zahnradfabrication, Rippenheizrohre mit inneren oder äusseren Rippen u. s. w. herstellen. Ist der Dorn, anstatt rund, von einem andern Querschnitt, so lassen sich Röhren mit unegalen Wandstärken herstellen. Durch das Druckeisen lässt sich dann erreichen, dass diese oder auch Röhren von gleichmässiger Wandstärke in beliebige Formen gebogen werden, und man hat daher die Möglichkeit, auf diese Weise von Walzen complicirte Hohlkörper herzustellen, z. B. Hohlbalken jeder Form, hohle Schienen, hohle Schwellen, hohle Zahnräder u. s. w.

Es kann bei dem beschriebenen Schrägwalzen durch Wasserkühlung des letzten Endes des von den Walzen berührten, ursprünglich glühenden Werkstücktheiles oder durch eine besondere Operation ein Kaltwalzen runder Rohre, sowie auch vieler Façon- bezw. Profilrohre vorgenommen werden. Es wird hierdurch den Rohren eine hohe Federkraft ertheilt und daher die technische Verwendung vieler Façon- und Profilrohre ermöglicht, deren Zweck es ist, sich unter einem inneren oder äusseren Druck federnd auszu dehnen. Walzt man z. B. für Metalle, welche in heissem Zustande gewalzt werden, z. B. Eisen und Stahl, Röhren oder Rohre mit sehr hohen Schraubenwellen und unterzieht dieselben dabei gleichzeitig oder später einem genügenden Kaltwalzen, so lassen sich Röhren mit aufserordentlicher Federkraft in der Längsrichtung walzen, welche als elastische oder stofsichere Träger zu Radspeichen u. s. w. verwendet werden

können. Auch kann die dadurch erzielbare Elasticität dazu benutzt werden, bei geeigneter Form der Röhren dieselbe durch den wechselnden Dampfdruck abwechselnd so stark aufzuweiten oder zu comprimiren oder zu längen, daß die Rohre und Kessel ohne Veränderung ihrer Textur dadurch selbständig den Kesselstein absprennen. Man hat also nach dieser Methode ein Mittel, Kesselsteinabsprengröhren der verschiedensten Form zu walzen. Bei dünnwandigen Röhren liegt in der Abkühlung am Dorn und den Walzen die untere Grenze der erzielbaren Wandstärke. Für Kupfer- u. s. w. Rohre, welche kalt gewalzt werden können, fällt diese Grenze fort.

Durch periodisches Ausglühen und Schrägwalzen in kaltem Zustande lassen sich auch eiserne und stählerne Röhren von sehr dünner Wandstärke herstellen.

Behufs Walzens sehr dünner Dimensionen in glühendem Zustande arbeitet man zweckmäßig mit glühendem oder mehr oder weniger warmem Dorn aus hartem Material, um die zum Auswalzen nöthige Kraft zu verringern und das dünne Werkstück durch die Wärme des Dornes warm und geschmeidig zu erhalten.

Die sechste neue Walzmethode besteht darin, die Beschleunigung des Werkstückes zwischen den Walzen, nicht, wie bei allen bisherigen Walzwerken, durch die Adhäsion an den Walzenoberflächen zu erreichen, sondern diese Beschleunigung quer zur Bewegung der Walzenoberflächen dadurch zu erreichen, daß man messerartige oder rundliche oder sonst beliebige Erhöhungen mit am besten stets sich vergrößerndem Abstand, beispielsweise in einer schneckenartigen oder stets steiler werdenden Schraubenlinie liegende Wulste, auf den Walzen anbringt, welche wellenartige oder korkzieherartige oder andere Vertiefungen in dem Werkstück verursachen oder sich messerartig einschneiden und in ihrer Mehrzahl stets an der hinteren Seite der gebildeten Wellenberge oder Ab- oder Einschnitte arbeiten und dadurch diese Wellen oder Erhöhungen oder Einschnitte, der steiler werdenden Steigung der Schrauben entsprechend, mit Beschleunigung vor sich her treiben. Sobald daher durch irgend welche Kraft stets neues Material zwischen die ersten Wulste gebracht wird, laufen wellenartige oder korkzieherartige oder sonstige Verdünnungen oder Einschnitte u. s. w. vom dickeren zum dünneren Ende des Werkstückes. Die Streckwulste werden am besten so gelegt, daß stets die entsprechenden Wulste der zweiten Walze die durch die betreffenden Wulste der ersten Walze gemachten Erhöhungen vor sich her treiben. Es läßt sich bei passender Wahl der Steigungsverhältnisse gegenüber dem jedesmaligen Walzenabstand in den einzelnen Punkten erreichen, daß das Werkstück gerade entsprechend seiner Dimensions-

verminderung beschleunigt nach vorn bewegt wird. Der Kraftverbrauch ist dann möglichst gering. Das Hineinziehen des Materials am Eingang der Walze läßt man auch hier am einfachsten durch eine geeignete Verdrehung der Achsen bewirken, man wendet daher am besten genau das beschriebene Rundwalzwerk nur mit der Modification an, daß die Walzen die beschriebenen Wulste, welche wir in folgendem Streckwulste nennen wollen, besitzen. Gleichzeitig wird hier der außerordentliche Vortheil erreicht, daß die Rundung des arbeitenden Walzentheiles beliebig scharf gemacht werden kann, während bei den jetzigen Walzen die Rundung bei Eisen- und Stahlwalzen aus Festigkeitsrücksichten schon bei 200 bis 300 mm Durchmesser ihr Minimum erreicht haben. Ganz entsprechend dem kleinen Radius des arbeitenden Walzentheiles ist nun aber auch der Kraftverbrauch beim Strecken des Werkstückes geringer als bisher, so daß zum Auswalzen mit diesen Streckwulsten nur ein kleinerer Theil der Kraft gehört, wie bisher bei allen bekannten Walzmethoden, gleiche Temperatur und gleiche Dimension des Werkstückes vorausgesetzt. Da die Streckwulste sich nach dem Ausgangsende der Walzen voneinander entfernen, so ist es vorthellhaft, den hier entstehenden Zwischenraum mit neuen Streckwulsten zu versehen oder die Streckwulste gegen das Ausgangsende hin zu erbreitern und abzuflachen, um ein glattes Walzproduct zu erzeugen. Auch bringen für einzelne Specialfälle ringförmig um die Walzen laufende Erhöhungen gleichmäßige, mehr oder weniger steile Schraubengänge, schräge Rillen u. s. w., obgleich sehr unvollkommen und mit enormer Kraftverschwendung und meist Ueberanstrengung des Materials, welche die technische Verwendung für fast alle Zwecke ausschließt, eine ganz entfernte Anlehnung an das vorige Princip herbei. Eine auch nur entfernt ähnliche Dimensionsverminderung in einem Durchgang wie bei den richtig construirten Streckwulsten ist damit nicht im entferntesten zu erreichen. Die Streckwulste können vollständig messerartig ausgeführt sein und schneiden dann zunächst den dicken Block korkzieherartig auseinander. Der weitere Theil der Walzen staucht oder streckt diesen so entstehenden Körper gerade und rundet ihn wieder. Weiterhin angebrachte rundliche oder messerförmige Wulste kann man nochmals zerkleinern, und so kann die Operation bis zu einer beliebigen Verdünnung des Werkstückes fortgesetzt werden. Da die größten Formänderungen durch messerartige Wulste vor sich gehen, so verschieben sich die Fasern der Blöcke fast ohne seitliche Breitung des Werkstückes und ohne inneren Druck, wie er beispielsweise beim gewöhnlichen Walzen entsteht. Zu dem Geradbiegen und Ueberführen

von neuem in den runden Querschnitt gehört nicht sehr viel Kraft, und so ist es erklärlich, daß zu dieser Methode des Auswalzens 1. nur ein Bruchtheil des Kraftaufwandes gehört, welcher dazu nöthig ist, die gleiche Querschnittsverminderung nach der bisherigen Walzenmethode herbeizuführen, 2. sich auch bei dieser Methode wegen des Wegfalls der seitlichen Breitung, also der Gefahr des Zerbrückelns des Materials, jede beliebige, noch so große Querschnittsverminderung durch einmaliges Durchgehen zwischen den Walzen erzielen läßt.

Eine Combination dieser Methode mit der vorigen des einfachen Vorwärtslaufens von Wellenbergen ist das Zerschneiden in in der Mitte noch zusammenhängenden Scheiben oder spiralförmigen Körpern und das Stauchen und Wiederzertheilen und Wiederstauchen der so gebildeten Scheiben oder Körper durch weitere folgende Wulste. Selbstverständlich müssen, ebenso wie bei der vorigen Methode, auch hier die Streckwulste sich der Verdünnung des Werkstückes entsprechend beschleunigt vorwärts bewegen, d. h. sie müssen eine entsprechend stets stärker werdende Steigung besitzen.

Am wenigsten Kraft wird gebraucht, wenn die Wulste so kalibriert werden, daß sie stets für das zerschnittene oder gestauchte Material seitlich Platz lassen. Es läßt sich durch geeignete Form und Stellung der Streckwulste auf den einzelnen Walzen erreichen, daß die Wulste der einen Walze das Material vorwärts treiben, dagegen diejenigen der andern dasselbe zurückstauchen oder die von der ersten gebildeten Wellenberge durchkreuzen und theilweise platt drücken. Es wird dadurch eine Verfilzung der Fasern erzeugt, und kann man, besonders wenn man außerdem eine Drehung der Faser nach einer der vorstehend beschriebenen Methoden herbeiführt, durch das Auswalzen von dicken Blöcken aus anfangs zusammengeschweißten oder gegossenen Stahl- und Eisenschichten oder sonstigen Metallcombinationen, durch einfaches Auswalzen ohne jeden erneuten Schweißproceß echte Damascirung von beliebiger Feinheit erzielen, welche für die Anfertigung von blanken Waffen, Gewehrläufen, Kanonenrohren, Messern und vielen Werkzeugen mit Vortheil gebraucht werden kann. Das Muster des Damastes hängt von der Form der Streckwulste, der erzielten Windung der Faser und der Art der verwendeten Blöcke oder Schweißpakete ab. Werden aus Stäben oder Drähten, welche nach der beschriebenen Methode ausgewalzt sind und also seilartig gewundene Faser besitzen, wiederum Pakete geschweißt und diese demselben Walzproceß unterworfen, so erhält man ein Eisen, welches in seiner Faserlage genau einem aus Litzen gedrehten Seil ähnelt.

Bei der Drehung und Biegung werden als-

dann alle Theile des Querschnitts weit gleichförmiger beansprucht als bei dem bisherigen Eisen und daher eine noch höhere Zugfestigkeit als bei der einfachen Windung erzielt. Insbesondere zur Herstellung von Draht für Drahtseile ist ein solcher Draht vorzüglich geeignet, weil dann die gewundene Lagerung der einzelnen Drähte des Drahtseiles auch in den Fasern des einzelnen Drahtes vorhanden ist. Werden die Streckrillen mit viel stärkerer Steigung ausgeführt, als dem Hereinziehen des Blockes entspricht, so schiebt sich das Material an der Peripherie über, ohne den Stab innen zu strecken, und erzeugt eine Röhre, welche im hinteren Theil massiv bleibt. Man kann also hierdurch Rohrstücke an einem Ende massiv erzeugen und also bei Abtrennung des massiven Endes aus massiven Blöcken ohne Dorn Röhren und Rohrstücke herstellen. Für gewisse Zwecke sind diese an einem Ende massiven Rohrstücke selbst Gegenstand der Fabrication, z. B. bei Glühtöpfen Kapseln u. s. w., Geschossen u. dergl. Selbstverständlich kann bei diesen Gegenständen behufs Adjustirung oder exacter Dimensionirung ein entsprechend geformter Dorn während des Auswalzens angewendet werden.

Die siebente Walzmethode besteht darin, das Werkstück so zwischen Walzen zu führen, daß exacte Kugeln oder Kugelabschnitte gewalzt werden. Dies wird dadurch erreicht, daß durch Umwechselung der Zahnräder die seitliche Verstellung der Walzen gegeneinander so regulirt wird, daß die erste Walze normal bleibt, während die zweite das Werkstück vorwärts und die dritte dasselbe gleichzeitig aufser der Normalrotation rückwärts bewegt.

Bei zwei Walzen oder Planscheiben läßt man die eine Walze aufser der Normalrotation das Werkstück vor-, die andere das Werkstück rückwärts bewegen und verhindert das letztere sowohl an der Vor- und Rückwärts-, als an einer Seitenbewegung. Das Walzwerk erhält bei der Rotation zwischen den Walzen aufser der Rotation parallel zu der Rotationsrichtung der normal stehenden Walze noch eine Rotation in geneigter Richtung. Die Walzen begrenzen daher stets die größten Kreise einer Kugel und erzielen, sobald das Werkstück nach vorn und hinten an einer Verschiebung gehindert wird, je nach der Größe der Verstellung der Achsen gegeneinander entweder eine völlige Kugel oder eine Kugelfläche. Es können daher sowohl vollständige Kugeln als auch Façonstücke mit Kugelflächen gewalzt werden, z. B. Achsen und Zapfen mit Kugelflächen für alle Maschinen und Fahrzeuge. Werden aufsen hohle Triowalzen angewendet, so halten dieselben das Werkstück in der Mitte und das Auswalzen von Kugeln kann zwischen drei Walzen ohne weitere Begrenzung des Werkstückes stattfinden.

Die achte Walzmethode besteht darin, Luppen von Schweißseisen, Stahl u. s. w. nach einem der beschriebenen Verfahren auszuwalzen und gleichzeitig noch in der höchsten Hitze so schnell von der eingeschlossenen Schlacke zu befreien, daß ein erneuter Schweißproceß für manche Zwecke überflüssig wird. Die Luppen werden dabei durch die Bewegung der Walzen zwischen die rotirenden gezeichneten Planwalzen oder conischen oder cylindrischen Walzen gepreßt und die Schlacke durch den allseitig wechselnden Druck völlig unter gleichzeitiger beliebiger Dimensionsverminderung entfernt. Geschieht diese Operation schnell genug, so schweißen nach dem Schlackenauspressen die Fasern aneinander. Durch eine Faserdrehung wird das Auspressen noch gefördert, doch darf dieselbe wegen des losen Aneinanderhaftens der Krystalle in den Luppen während des Anfanges der Operation nicht zu stark sein.

Will man die beschriebenen acht Walzmethoden auf einem und demselben Apparat anwenden, so ergiebt sich als vielseitigster Typus folgende Form des Schrägstreckwalzwerkes, Fig. 2.

Der Apparat besteht aus einem, zwei oder drei Ständern, welche zwei oder drei bezw. je eine cylindrische Ausbohrung haben. In dieser cylindrischen Ausbohrung liegt seitlich, durch Frösche drehbar und in der Richtung der Schraubenlängsachse durch Schrauben verstellbar, zwei bezw. drei Cylinder, welche zu beiden Seiten die Lagerschalen für die Walzenlager und in der Mitte eine Aussparung für die Walzenkörper tragen und seitlich eine Nuth besitzen, in welche ein steuerbarer Frosch behufs Regulirung der gegenseitigen Verdrehung einragt. Sowohl die Frösche als die Druckschrauben sind untereinander durch Wellen und Zahnräder zwangläufig behufs gleichmäßigen Anstellens verbunden, wie dies aus beiliegender Constructionszeichnung, Fig. 2, ersichtlich ist. Die drei Walzen erhalten eine an den Arbeitsflächen entgegengesetzte Bewegung durch einen Zahnradständer beliebiger Construction, z. B. in der in Fig. 2 gezeichneten Form. Das Werkstück wird bei x ein-, bei y ausgeführt. Wird die Welle uv in der Richtung des Pfeiles gedreht, so verdrehen sich die Walzen sämmtlich nach links, so daß das Werkstück außer der rotirenden gleichzeitig eine vorwärts schreitende Bewegung erhält. Wird die Welle in entgegengesetzter Richtung gedreht, so vermindert sich mit der Verdrehung der Walzenachsen gegeneinander auch die Fortbewegungsgeschwindigkeit des Werkstückes, bis sie bei weiter fortschreitender Drehung der Welle sich bei gleichbleibender Rotation in eine rückläufige umsetzt. Man hat es also durch eine minimale Verdrehung der Achse uv in der Hand, ohne irgend welche

Aenderung in der Geschwindigkeit oder der Bewegungsrichtung der Kraftmaschine oder der Walzen, das Werkstück reversiren zu lassen und durch Anstellen der Druckschrauben allmählich auf einen beliebigen Durchmesser zu bringen. Eine auf einer der Druckschrauben befestigte, mit schraubenförmiger Scala versehene Mutter zeigt durch einen am Ständer festgeschraubten Zeiger stets die momentane Dicke des zwischen den Walzen befindlichen Werkstückes an. Hängt man zwei oder drei Rollen von passender Form ein, so kann man infolge der Reversirbarkeit Zapfen mit Ringen oder Ansätzen und sonstige Façonstücke jeder Art in der vorher beschriebenen Weise walzen. Hängt man Rollen von andern Querschnitt ein, so lassen sich Bolzen mit ganz scharfen Köpfen aus dicken Stangen auswalzen und auf die Länge abschneiden. Werden entsprechende Walzen eingehängt und die Zahnräder, welche die Frösche treiben, umgewechselt, so daß die eine Rolle gar nicht, die zweite nach rechts, die dritte gleichzeitig nach links gedreht wird, so können Kugeln und Façonstücke mit Kugelflächen gewalzt werden, deren Durchmesser je nach dem engsten Walzenabstand beliebig variiert werden kann. Wird hinten bei y das rotirende Druckeisen mit den Walznasen eingehängt, so lassen sich je nach der Wahl der letzteren alle massiven Querschnittsformen und Querschnittsgrößen bei geeigneter Einstellung der zwei oder drei Walzen erzeugen. Wird statt der Walznasen ein Dorn in ein am besten am Zahnradständer angebrachtes Stützlager eingehängt, so lassen sich aus massiven Blöcken oder Stücken Röhren walzen oder hohl vorgewalzte oder sonstige kurze, dickwandige Hohlkörper in dünne Röhren in einem Durchgang auswalzen. Bei gleichzeitiger Anwendung eines geeignet geformten Druckeisens lassen sich mit oder ohne Anwendung von Walznasen dann alle Sorten der erwähnten Hohlkörper mit façonirtem Querschnitt, hohle Zahnradstangen u. s. w., auch Schlangenrohre u. s. w., Röhren mit Heizrippen u. s. w. erzielen, und zwar in einem einzigen Durchgang aus rohen, massiven Blöcken oder vorgewalzten Stücken. Werden Walzen mit Streckwulsten eingehängt und das rotirende Druckeisen nicht in der Mitte der drei, sondern an der engsten Stelle der beiden unteren Walzen angeschraubt, so wird das Walzwerk zum Drahtwalzwerk, um beliebig dünnen Draht aus dicken Stücken oder Blöcken glühend auszuwalzen oder bei Anwendung façonirten Druckeisens sofort Façondraht von beliebigem Querschnitt glühend in einem Durchgang aus rohen Knüppeln zu walzen. Wird vor dem Eingang der Walzen eine Druckvorrichtung angebracht, welche eine glühende Luppe zwischen die Walzen preßt, so wird das Walzwerk im vorderen Theil zur

Luppenquetsche, während es im hinteren Theil der ausgewalzten Luppe gleich die gewünschte Querschnittsgröße und Form giebt, d. h. also die rohe Luppe in einem einzigen Durchgang von Schlacken befreit und gleichzeitig in fertig gewalztes façonnirtes Eisen verwandelt. Werden anstatt der drei runden Walzen bestimmt profilirte bezw. polygone, z. B. mit Zähnen oder Riffeln versehene Walzen eingehängt, so lassen sich, entsprechend den früher gesagten Vielecksformen, Zahnräderstangen mit beliebigen Zahnformen, welche als Stangen benutzt oder von denen die Zahnräder als Scheiben abgeschnitten werden, Reibahlen, Fräser, alle nach Wunsch mit geraden oder gewundenen Zähnen, und andere geriffelte oder gezahnte Gegenstände u. s. w. erzielen. Je nach der Dicke des eingeführten Rundstabes kann mit denselben Walzen jede beliebige Zähnezahl hergestellt werden. Hängt man Walzen ein, von denen die eine mit scharfen Rillen nach rechts, die zweite mit scharfen Rillen nach links und die dritte mit Rillen anderer Neigung versehen ist, so lassen sich in einem Durchgang aufsen auf das Werkstück schneidende oder je nach Wunsch geformte Erhöhungen und Fräsen u. s. w. und beliebige Werkzeuge mit Zähnen walzen. Ferner lassen sich bei Anwendung des entsprechenden Dornes Röhren und Rohre mit aufsen oder innen schneidenden Oberflächen erzielen, z. B. Mühlcylinder u. s. w., Rohre mit inneren oder äußeren Gewinden, hohle, innen schneidende Fräsen u. s. w.

Werden excentrische oder sonst entsprechende Walzen mit Winkelzähnen oder anderen Zähnen eingehängt, so lassen sich Scheiben zu Zahnrädern u. s. w. auswalzen, bei Anwendung eines Dornes oder innerer Walzen Ringe oder Bandagen mit Zähnen versehen u. s. w. Man kann dies noch dahin modificiren, dafs man behufs Erzielung exacter Rundung zwischen den Walzen einen kalten, innen mit entsprechenden Zähnen versehenen, eventuell seitlich durch zwei aufgeschraubte Scheiben geschlossenen Ring rotiren läfst und durch eine starke, mit grofser Kraft anstellbare Rolle den eingelegten glühenden Reifen in das so gebildete Kaliber eindrücken läfst. Selbstverständlich können die seitlichen Scheiben auch an der Rolle angebracht sein. Werden schmale, unrunde oder abgeflachte Walzen, am besten an der niedrigen Stelle zugleich schmaler gemachte Walzen, eingehängt, so lassen sich Façonstücke mit Ansätzen oder Anläufen, z. B. Zapfen u. s. w., herstellen. Will man anstatt sämtlicher vorstehend erreichbaren Zwecke nur einen oder einige, z. B. blofs eine starke Dimensionsverminderung erreichen, so erhält das Walzwerk, je nachdem man sich für die eine oder andere der vorstehend be-

schriebenen Walzmethoden entschließt, eine vereinfachte Form, welche sich nach dem Vorstehenden für jeden Fachmann von selbst ergibt und daher nicht weiter beschrieben zu werden braucht.

Selbstverständlich kann das Anstellen der Walzen durch beliebige hydraulische oder mechanische Mittel bewirkt werden, ebenso kann man beim Scheiben- bezw. Kopfdendwalzwerk die Achsen der Scheiben senkrecht stellen. Für einige Zwecke genügt es, nur zwei oder nur eine der arbeitenden Walzen mit der Maschine zu kuppeln.

Patent-Ansprüche:

1. Das Verfahren, durch combinirtes Quer- und Längswalzen, d. h. gleichzeitiges Ausstrecken in der Längs- wie in der Querrichtung unter Rotiren zwischen entgegengesetzt bewegten Walzenflächen, Eisen, Stahl und sonstigen Metallen eine seilartige Windung der Fasern zu ertheilen oder Zahnrad- oder Fräsezähne oder beliebige Einsätze oder Verdünnungen darauf aufzuwalzen, oder sie ohne Anwendung irgend eines Dornes u. s. w. aus dem massiven Zustand zu Röhren oder Hohlkörpern auszuwalzen, oder sie auf beliebigem Querschnitt in einem Durchgang auszustrecken, oder sie aus beliebigen Hohlstücken mit kaltem oder glühendem Dorn oder Innenwalzen zu glatten oder mit Heizrippen, Zähnen, oder sonstigen inneren oder äußeren Erhöhungen versehenen Röhren oder sonstigen Hohlkörpern zu walzen.
2. An einem Walzwerk zur Ausführung des unter 1. beschriebenen Verfahrens gleichzeitig:
 - a) die Anbringung von Rückstauch- oder Streckwulsten auf Walzen behufs Verlangsamung oder Beschleunigung des Werkstückes quer zur Walzenbewegungsrichtung;
 - b) die Verstellbarkeit oder Verdrehbarkeit der Walzen gegen die Mittellage behufs Erzielung des Reversirens ohne Umkehrung der Walzenbewegung;
 - c) die Combination des Walzwerkes mit am Austrittsende der Walze angebrachtem Druck- oder Zieheisen behufs Vervollkommnung oder Aenderung der Querschnittsform;
 - d) die Combination von Walzen mit zwischen den Walzen rotirenden, in das glühende Werkstück sich eindrückenden kalten Ergänzungsstücken (Walznasen), welche den Querschnitt des Werkstückes zu einem Kreise vervollständigen.

Flufseisen im Dampfkesselbau.

Im Anschlusse an die gleichbetitelt Abhandlung in voriger Nummer (Seite 377) veröffentlichen wir nachstehend einige Ergebnisse aus einer großen Reihe von Untersuchungen verschiedenster Art, welche auf einem großen rheinischen Werke angestellt worden sind, um ein Bild davon zu erhalten, wie sich die Eigenschaften der Bleche aus ganz weichem bis zum härtesten Flufsschmiedeeisen ändern. In umstehender Tabelle ist ein kleiner Theil der mit Kesselblechen gemachten Proben zusammengestellt. Die bezüglichen Streifen stammten von 4 Flufseisenblechen und 2 geschweißten Blechen, und zwar war gewählt

	Durchschn. Festigkeit
1. ein weiches Flufsschmiedeeisenblech von	37,6 kg
2. ein mittelweiches „ „	39,0 „
3. ein härteres „ „	45,45 „
4. ein härtestes „ „	47,95 „
5. eine geschweißte Feuerplatte bester Qualität	
6. ein Mantelblech bester Qualität.	

Bei Auswahl der 4 Flufsschmiedeeisenbleche ist ganz besonders darauf gesehen worden, daß man auch mit Material zu thun hat, welches die Härtingsbiegeprobe unzweifelhaft tadellos aushält. Dieselbe ist so ausgeführt, wie sie augenblicklich in fast allen Lieferbedingungen vorgeschrieben wird. Es wurden die Probestreifen gleichförmig zu niedriger Kirschrothhitze erwärmt, in Wasser von 28° Celsius abgekühlt und dann um einen Radius gleich der 1½fachen Dicke des Bleches zu 180° gebogen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle auf Seite 463 zusammengestellt.

Neben der Härtingsbiegeprobe haben alle 4 Bleche die warme Biegung von 180° längs und quer flach aufeinander gleich gut ausgehalten und in der Dehnung unterscheiden sie sich auch nicht derart, daß man vom härtesten sagen könne, es hätte eine schlechte Dehnung, obgleich sie selbstredend weit geringer ist als beim weichsten. Es ist also nach Möglichkeit gleichwerthiges Material zu den Proben genommen, welche die Veränderung der Eigenschaften des Materials in der kalten Biegung bei verschiedenem Abkühlen zeigen sollen, was bei der Verarbeitung ja in der That in der Praxis vorkommt. Neben der kalten Biegung ist dann noch die ganz gleich ausgeführte Biegung in der Blauwärme und die Fortsetzung dieser Biegung bis zum Bruch angegeben.

Die Biegung selbst ist um einen Dorn von 26 mm Durchmesser geschehen, ist also keine besondere Anstrengung, und deshalb so gewählt, damit man den Unterschied im Verhalten desto deutlicher sieht, was nicht sein würde, wenn der

Durchmesser geringer gewählt worden und somit der Bruch viel früher eingetreten wäre.

Sämmtliche Biegungen sind ferner mit einer Biegemaschine und nicht mit Hämmern gemacht worden.

Die ersten beiden Rubriken geben die Biegung im »ungeglühten« und im »ausgeglühten« Zustande an und sind diese Biegungen die gewöhnlich angestellten Biegungen einestheils in dem Zustand, wie das Blech von der Walze kommt, und andererseits, wie es vom Glühofen erhalten wird, bei dem es wie üblich auf den heißen Richtplatten vom Luftzuge geschützt langsam abgekühlt war. Die anderen 3 Rubriken geben die Biegung an, nachdem die Streifen zur Hellrothgluth erwärmt und entweder in »Asche« oder in »freiem Luftzuge« oder in »Wasser von gewöhnlicher Temperatur« abgekühlt waren. Dem Erwärmen zur Hellrothgluth ist ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden, so daß es möglichst gleich bei allen Stäben vor sich ging und auch bei möglichst gleich hohem Wärmegrad.

Betrachtet man die Tabelle, so sieht man auf den ersten Blick, daß bei dem weichen Flufseisen die erhaltene Biegungsziffer überall 180° ist und überall in der Rubrik »tadellos« steht bis auf die zwei Ziffern der im Wasser abgeschreckten Stäbe, und daß auch diese noch außerordentlich günstig sind, ja sogar daß die fortgesetzte blauwarme Biegung tadellos ist.

Ferner sieht man sofort, daß das mittelweiche Blech in seinen Resultaten wohl von dem weichen schon deutlich abweicht, aber daß diese immer noch in der nächsten Rubrik neben tadellos zu finden sind, und selbst die fortgesetzte Biegung in der Blauwärme nur erst in der Querprobe empfindlich zu werden anfängt.

Also diese beiden Bleche zeigen fast gleiches vorzügliches Verhalten. Anders schon das nächstfolgende, das härtere. Schon die Querbiegung im ungeglühten und ausgeglühten Zustande bricht bei 180° und wird selbst beim langsamsten Abkühlen in Asche bei dieser Biegung schon rissig, bricht beim Abkühlen in freiem Luftzuge wieder völlig, und versagt im im Wasser abgeschreckten Zustande bei 64° bzw. 92° ganz. Bei der blauwarmen Biegung hält sie allerdings noch wie bei beiden ersten Blechen, zeigt jedoch auch da größere Empfindlichkeit bei der fortgesetzten Biegung.

Das härteste Blech aber zeigt durchweg noch schlechteres Verhalten und hat nur noch die 3 Biegungen in der Längsfaser mit den weichen Blechen überein. Kein Wunder, daß solch ein Blech beim Nachrichten mitunter Risse erhält, die ja auch von den Gegnern der Flufseisenbleche schlechthin zu den »geheimnissvollen« Eigen-

Material	Blech-Dicke mm	Festigkeit f. d. qmm in kg	Dehnung in %		Warme Biegung		Härtungs- Biege- probe	Kalte Biegung um einen Dorn von 25 mm Durchmesser												Blauwarne Biegung ungegl. Proben					
			L	Q	L	Q		Ausgeglüht		Erwärmt zur Hohlrohrluth und abgekühlt in:		Asche		freiem Luftzuge		Wassergewöhnl. Temperatur		L	Q	L	Q				
								L	Q	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q					L	Q		
																								Ungeglüht	Ungeglüht
Weiches Fluß Eisenblech Nr. 10 M	12,4	37,2	38,0	27,5	31,0	180° flach auf- einander	180° 180°	gut	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	flach auf- einander	flach auf- einander
Mittelweich. Fluß Eisen- blech Nr. 1 A	12,5	37,7	40,3	28,5	23,5	180° flach auf- einander	180° 180°	gut	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	flach auf- einander	bei flach aufein- ander ge- brochen
Härteres Fluß Eisenblech Nr. 2 B	12,5	44,8	46,1	22,0	20,0	180° flach auf- einander	180° 180°	gut	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	flach auf- einander	flach auf- einander gebrochen
Härtest. Fluß Eisenblech Nr. 4 D	12,5	45,6	50,3	22,5	17,5	180° flach auf- einander	180° 180°	gut	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	180° ta	bei flach aufeinand. Kanten- rifs	bevor flach auf- einander gebrochen
Schweiß Eisenbl. I. Qlt. Nr. 5 F	12,5	30,5	35,1	24,0	17,0	180° flach auf- einander	180° 180°	—	160° ag	120° ag	180° ta	124° ag	160° ag	164° ag	180° ag	78° ag	92° ag	92° ag	69° ag	110° gb	88° gb	—	—	—	—
Schweiß Eisenbl. III. Qlt. Nr. 6 E	12,5	34,2	34,4	20,5	11,0	180° flach auf- einander	180° 180°	—	148° ag	150° ag	162° ag	130° ag	166° ag	166° ag	180° gb	106° ag	118° ag	76° ag	180° ta	86° gb	—	—	bevor flach auf- einander gebrochen	—	

L = Längsrichtung. Q = Querrichtung. ta = tadellos. f. R. = feine Risse. rg = rissig. ag = angebrochen. gb = gebrochen.

schaften geworfen werden und doch meistens so außerordentlich einfach zu erklären sind, sobald man nur wirklich weiß, was mit dem Blech vorgenommen worden ist.

Wenn aus solchen einfachen kalten Biegungen sich schon Erklärungen von geheimnisvollen Eigenschaften geben lassen, so erklären sich solche noch viel deutlicher und unantastlicher aus den Eigenschaften, die man an dem Material wahrnimmt, wenn man die Biegungen mit Stäben vornimmt, die vor dem verschiedenen Abkühlen zu noch höherer Temperatur erwärmt waren, und erst recht, wenn man gar noch andere Proben vornimmt, als Zerreißproben in verschiedenen Temperaturen der Stäbe u. s. w. u. s. w., aber bei allen diesen Untersuchungen beharrlichkeit sich der Vorzug des weichsten Materials.

Um nicht allein die Güte des weichen Flußeisenbleches und die Berechtigung eines solchen Materials zum Kesselbau und den Unterschied zwischen ihm und dem harten Flußeisenblech zu zeigen, sondern auch beide Qualitäten mit geschweißtem Kesselblech zu vergleichen, sind die mit einer geschweißten Feuerplatte bester Qualität und einem Mantelblech bester Qualität angestellten gleichen Biegeproben der Tabelle hinzugefügt. Der Vergleich mit ihnen darf natürlich kein directer sein, ist indefs so in die Augen fallend, daß es nicht nöthig ist, die Einzelheiten durchzugehen. —

Ferner ist zu der gleichen Frage der Redaction folgendes Schreiben zugegangen:

An die Redaction der Zeitschrift »Stahl und Eisen«.

Die Nr. 6 unserer Zeitschrift bringt zwei Aufsätze über Verwendung von Flußeisen im Dampfkesselbau, die gewiß dazu beitragen werden, das noch fast ganz allgemein mißachtete Material in ein besseres Licht zu setzen. Wenn Sie mir gütigst gestatten, möchte ich anschließend an diese beiden Abhandlungen noch meine Ansichten und Erfahrungen zum Ausdruck bringen, die darin gipfeln, daß hiesiges weiches Thomas-Flußeisen von einer Zusammensetzung:

etwa 0,08 % C, 0,05 % P und 0,40 bis 0,45 % Mn
bei Spuren von Si und nicht über
0,03 bis 0,04 % S.

— Analyse nach den auf dem hiesigen Werke üblichen Bestimmungsmethoden — ganz unbedenklich zu Kesselbauten verwendet werden kann und jedem Lowmoorblech vollständig ebenbürtig ist. Die Hauptbedingung liegt in der richtigen Verarbeitung der gewalzten Platten und namentlich ist das Ausschärfen oder Ausziehen der Ecken mit der nöthigen Vorsicht zu machen, die darin besteht, das Material an diesen Stellen beim Anwärmen nicht so weit zu erhitzen, daß es zu brennen anfängt.

Wir ersetzen schon seit mehreren Jahren hier auf dem Werke, woselbst ständig 20 Stockkessel in scharfem Betriebe sind, sämtliche mangelhaft werdende Flammrohrbleche von 12 bis 15 mm Blechstärke durch weiches Thomasmaterial ohne irgend welche Anstände, und kann ich meiner Ueberzeugung nur dahin Raum geben, daß die Flußeisenflamrohre über und hinter dem Feuer sich besser bewähren als die besten Lowmoorbleche. Als für ganz selbstverständlich halte ich die Benutzung von Thomasblechen für Kopf- und Mantelplatten.

Bei Schweißeseisenblechen ist man gewohnt, daß ein kleiner Riß an der Kante oder vom Nietloch nach der Kante nichts schadet, man bohrt ein solches Rißchen einfach ab oder setzt ein Kupfer- oder Eisenniet mit großem Kopf darüber und keinem Menschen wird es einfallen, wegen eines derartig geringen Mangels irgendwie sich zu beunruhigen. Der Kessel bleibt weiter betriebsfähig und wird als solcher sowohl von den betreffenden Kesselschmieden und Meistern als auch von den abnehmenden Herren Ingenieuren und Beamten angesehen.

Ganz anders ist es bei Flußeisenblech. Kommt dort der geringste Riß vor, so ist die Noth gleich entsetzlich groß, das Material taugt in allererster Linie nicht und Niemand fragt sich: ist denn vielleicht die unrichtige Verarbeitungsweise daran Schuld? Und da ist denn zu sagen, daß außer dem eingangs erwähnten richtigen Warmmachen der Bleche, die weitere Verarbeitung auf der Lochmaschine (es werden ja trotz aller Bedingungen und Vorschriften Kesselbleche wohl doch noch vielfach gelehrt, statt gebohrt) nur mit genau und sauber schließenden Matrizen und Stempeln erfolgen muß. Ein solches Loch muß glatt gestanzt sein und darf nicht durchgedrückt ausfallen, indem durch die dichte Aneinanderlagerung der einzelnen Flußeisenmoleküle der obere Lochrand zu sehr strapazirt wird und bei dem Auftreiben der Löcher mit dem Dorn und nachherigem Nieten des Kessels Risse entstehen, die eine Ursache zum weiteren Defectwerden einer Platte abgeben können.

Also beim Lochen von Blechen »größte Aufmerksamkeit bzw. gute Instandhaltung der Lochmaschinen« und der Erfolg wird nicht ausbleiben.

Wenn ich noch bezüglich Qualitätsvorschriften beim Thomas-Flußeisen etwas sagen darf, so möchte ich hervorheben, daß die chemische Analyse den allerrichtigsten Aufschluß darüber giebt und daß ein Material von der in der Tabelle sub II erwähnten Zusammensetzung allen Anforderungen, die an weiches Flußeisen in bezug auf Zerreißfestigkeit, Dehnung und Contraction gestellt werden, reichlich entspricht.

Thomas-Flußeisen von einer Abweichung nach oben oder unten wie in Nr. I und III der

Tabelle würde ich unbedingt verwerfen, wie auch keine größeren Mengen von S und Si darin geduldet werden dürfen.

Zu verwerfen: I	$\begin{matrix} \text{C} & \text{P} & \text{Mn} \\ 0,10 \% & 0,07 \% & 0,50 \% \end{matrix}$	
Normal:	II	$\left\{ \begin{matrix} 0,08 \text{ „} & 0,05 \text{ „} & 0,40 \text{ „} \\ \text{Si} & & \text{S} \end{matrix} \right.$ bis 0,45 %
		$\left\{ \begin{matrix} 0,015 \% & 0,03 \text{ bis} & 0,04 \% \end{matrix} \right.$
Zu verwerfen: III	$\begin{matrix} \text{C} & \text{P} & \text{Mn} \\ 0,06 \% & 0,03 \% & 0,35 \% \end{matrix}$	

Werden Maximal-Zerreißfestigkeiten verlangt, so dürften dieselben 42 kg pro Quadratmillimeter nicht übersteigen.

Peiner Walzwerk,

Peine, den 14. Juni 1887.

H. Wild.

Volumetrische Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen.

Von J. Wiborgh in Stockholm.

Das Princip der Methode. Das Eisen wird mit Kupfersulfat behandelt, danach das dabei gefällte Kupfer und das möglicherweise noch unzersetzte Eisen in einer Mischung von Schwefel- und Chromsäure gelöst, welche Mischung gleichzeitig den Kohlenstoff zu Kohlensäure oxydirt, die in eine Burette übergeführt wird, wo man dann ihr Volumen bestimmt.

Die Principien für die Verbrennung sind demnach dieselben, welche zuerst Berzelius, und nach ihm, unter gewissen veränderten Verhältnissen, Ullgren, Jüptner, Särnström u. A. zur Anwendung gebracht haben. Das in meiner Probirmethode eigentlich Neue ist auch nur die Bestimmung der Kohlensäure durch Messung anstatt durch Wägung; aber dadurch wird die Ausführung einer Verbrennungsprobe in hohem Grade vereinfacht und die Methode auch für Hüttenlaboratorien praktisch anwendbar gemacht, was die anderen Verbrennungsmethoden kaum sind, da für sie complicirte und zum Theil theure Apparate, deren Handhabung große Uebung verlangt, sowie auch Gas und schließlich eine sehr gute Waage und genaue Wägungen erforderlich sind.

Die volumetrische Methode hat vor anderen Methoden außerdem den Vortheil, daß die Probirung in kürzerer Zeit ausgeführt werden kann, was darauf beruht, daß zur Probe eine geringere Menge Eisen erforderlich ist, da eine nur kleine Menge Kohlensäure sich mit Hülfe einer geeigneten Burette mit größerer Sicherheit messen als wiegen läßt. Werden zur Probe z. B. 0,2 g Eisen genommen, so entspricht $\frac{1}{20}$ ccm Kohlensäure 0,014 % Kohle, aber diese Kohlensäure wiegt nur 0,0001 g und die Menge der Kohlensäure ist in diesem Falle wohl meßbar, aber kaum wiegbar.

Damit diese Methode richtige Resultate gebe, ist jedoch nothwendig, daß der Kohlenstoff des

Eisens vollständig zu Kohlensäure oxydirt wird, wozu erforderlich ist:

1. daß bei der Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat Kohlenstoff nicht als Kohlenwasserstoff verloren geht,
2. daß ebenso bei der Behandlung des Eisens mit Chrom- und Schwefelsäure kein Kohlenwasserstoff, sondern nur Kohlensäure entwickelt wird, und
3. daß das Eisen sich in der Mischung von Schwefel- und Chromsäure vollständig löst.

Bei der Auflösung des Eisens in Kupfersulfat, sogar wenn dieses vollständig neutral ist, wird stets etwas Kohlenwasserstoff entwickelt, zuweilen sogar in solcher Menge, daß diese Kohlenwasserstoffentwicklung einen beachtenswerthen Verlust in der Analyse zur Folge hat. Glücklicherweise bildet der letztere Fall eine Ausnahme, denn in der Regel gehen nur Spuren von Kohlenwasserstoff fort; auch sind es nur graues Roheisen und glühend gemachter und ohne Bearbeitung langsam abgekühlter Stahl, welche sich in Kupfersulfat unter Entwicklung einer beachtenswerthen Menge derartiger Gase lösen. Aus Ursachen, welche ich gleich nennen werde, braucht inzwischen bei dieser Probirmethode das Eisen nicht vollständig vom Kupfersulfat zersetzt zu werden, daher es auch nicht länger als nothwendig mit Sulfatlösung zu behandeln ist, ein Umstand, der eine um so größere Bedeutung erhält, je größer die Gasmenge mit dem leicht kenntlichen Kohlenwasserstoffgeruch ist, welche das Eisen bei seiner Auflösung entwickelt. Bei Beobachtung der genannten Vorsicht braucht man jedoch nicht zu befürchten, daß bei der Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat Kohlenstoff in beachtenswerther Menge in der Form von Kohlenwasserstoff verloren geht.

Die zweite Bedingung, daß der Kohlenstoff des Eisens bei der Lösung desselben in Chrom- und Schwefelsäure vollständig und ohne Kohlenwasserstoffbildung zu Kohlensäure oxydirt wird, ist leicht erfüllt. Hierzu ist nämlich nur erforderlich, daß das Lösungsmittel aus einer genügenden Menge in Schwefelsäure von passendem Concentrationsgrad aufgelöster Chromsäure besteht, sowie daß diese Lösung auf das kohlenstoffhaltige Eisen nicht direct, sondern erst dann einwirken darf, wenn dasselbe, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, von dem Kupfersulfat zersetzt ist.

Wird das Eisen ohne vorhergegangene Behandlung mit Kupfersulfat in Chromsäure und Schwefelsäure gelöst, so entwickelt sich, mag der Concentrationsgrad sein, welcher er will, stets Kohlenwasserstoff, und dieses Verhältniß beruht hinwiederum darauf, daß die Auflösung des Eisens beginnt, noch ehe die Lösung eine solche Temperatur erhalten hat, daß die Chromsäure Kraft genug besitzt, den Kohlenstoff und den Wasserstoff zu oxydiren. Ist dahingegen das Eisen vollständig zersetzt, so wird der ausgeschiedene Kohlenstoff nicht eher oxydirt, als bis die Flüssigkeit eine ziemlich hohe Temperatur (nahe dem Siedepunkt) erhalten hat, auch ist die Oxydation dann stets vollständig. Auch das bei der Zersetzung des Eisens gefällte Kupfer wird nicht eher gelöst, als bis die Flüssigkeit eine ungefähr gleich hohe Temperatur erhalten hat, und infolgedessen erweist die vollständige Zersetzung des Eisens in der Sulfatlösung sich nicht als absolut nothwendig, denn ist das Lager von Kupfer, welches auf die Eisenpartikeln gefällt worden, hinreichend dick, so wird das Eisen von der sauren Lösung nicht eher angegriffen, als bis es eine für die vollständige Verbrennung der Kohle geeignete Temperatur erhalten hat.

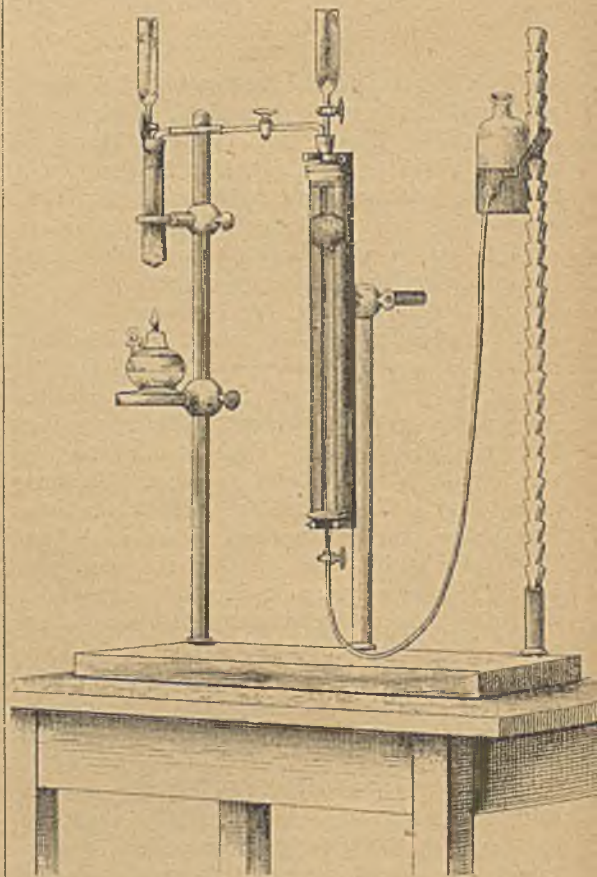
Nach einer vorhergegangenen Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat kann man den Kohlenstoff solchergestalt mit Chrom- und Schwefelsäure vollständig zu Kohlensäure oxydiren. Der sicherste Beweis hierfür ist der, daß sich bei dem Gas, welches sich bei der genannten Lösung des Eisens in der Burette ansammelt, nie der geringste Geruch von Kohlenwasserstoff wahrnehmen läßt.

Schließlich ist es natürlicherweise eine nothwendige Bedingung, daß alles Eisen zum Lösen gebracht wird.

In einer in dem Grade concentrirten Schwefelsäure, wie diejenige, welche man zur Probe anzuwenden genöthigt ist, zeigt das Eisen sich im allgemeinen schwer löslich, weshalb dasselbe auch nicht in der Form von groben Bohrspänen oder Stücken zur Anwendung kommen darf, sondern am besten als Feilspäne, feine Rohrspäne oder Körner von solcher Fein-

heit, daß sie durch ein Sieb mit Löchern von 1,5 mm gehen. Ein so klein zertheiltes Eisen wird schnell vom Kupfersulfat zersetzt und bei der betreffenden Probirung stets vollständig gelöst. Doch ist ein weiches kohlenstoffarmes Eisen etwas schwerer in Lösung zu bringen als ein kohlenstoffreicheres.

Dadurch, daß man das Eisen auf geeignete Weise in einer Mischung von Schwefelsäure und Chromsäure löst, kann man also allen Kohlenstoff desselben, sei es, daß er als Graphit oder gebunden vorkommt, zu Kohlensäure oxydiren, ohne daß dabei ein anderer Verlust zu befürchten ist als derjenige, welcher dadurch entsteht, daß bei der Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat zuweilen Spuren von Kohlenwasserstoff verloren gehen.



Der Apparat. Derselbe besteht, wie die Abbildung zeigt, aus einem Probecylinder, welcher eine Länge von 140 mm und einen inneren Durchmesser von 20 mm hat, und zur Auflösung des Eisens dient.

Der Probecylinder muß aus ziemlich dickem Glase gefertigt und der obere Rand desselben etwas nach außen gebogen sein, so daß ein passender Kautschukpfropfen leicht luftdicht in ihn eingesetzt werden kann. Der Kautschukpfropfen ist mit zwei Löchern versehen, von

denen das eine für eine mit einem Hahn versehene Trichterröhre und das andere für die Leitung bestimmt ist, durch welche der Probeylinder mit der Burette in Verbindung steht. Diese Leitung besteht aus zwei starken Glasröhren, welche einen inneren Durchmesser von 2 mm haben und durch eine Kautschukligatur miteinander verbunden sind. Die eine Glasröhre ist mit einem Hahn versehen, so daß die Verbindung zwischen dem Probeylinder und der Burette nach Belieben geschlossen werden kann. Auch das obere Ende der Burette wird mit einem Kautschukpfropfen geschlossen, in den sowohl die eben genannte Leitungsröhre wie auch ein Glastrichter, der mit einem Hahn versehen ist, eingepaßt werden.

Der Abstand zwischen dem Probeylinder und der Burette wird zu ungefähr 200 mm genommen, und die in den Probeylinder eingesetzte Trichterröhre muß 15 bis 20 mm unterhalb des Kautschukpfropfens schließsen, wohingegen die Leitungsröhre nur bis an die untere Fläche des Pfropfens reichen darf.

Die Burette faßt ungefähr 60 ccm, und damit sie keine allzu bedeutende Länge erhält, unten aber, wo sie gradirt werden soll, gleichwohl nicht zu weit ausfällt, wird sie nach oben zu erweitert, so daß sie in einer Länge von 70 mm einen inneren Durchmesser von 16 mm hat; unterhalb giebt man ihr eine birnenförmige Erweiterung, die ungefähr 25 ccm faßt. Erst unter dieser Erweiterung beginnt der gradirte Theil der Burette mit einem inneren Durchmesser von nur 9 mm und dieser Theil ist in einer Länge von wenigstens 20 cm in $\frac{1}{10}$ bis, was noch besser ist, $\frac{1}{20}$ ccm gradirt. Jeder Cubikcentimeter erhält eine Länge von annähernd 15 mm.

Die Burette ist nach unten mit einem Hahn versehen und steht mittelst eines Kautschuk-schlauches mit einer tubulirten Flasche in Verbindung, die einen Raum von 200 ccm hat.

Der ganze Apparat wird, wie Fig. 2 zeigt, durch ein Gestell festgehalten.

Der Probeylinder wird in eine Hülse von Messingtuch gesetzt und direct mittelst einer Gas- oder Spirituslampe erhitzt. Die Burette wird, damit das in ihr befindliche Gas bei einer gleichmäßigen Temperatur erhalten werden kann, in einer weiteren und mit Wasser gefüllten Glasröhre eingebracht und Alles sodann in einem Querarm befestigt, der sich um eine horizontale Achse dreht, so daß die Burette, nach Entfernung des Probeylinders und Zugabe der Alkalilösung, zum Zwecke der Beförderung der Absorption der Kohlensäure hin und her bewegt werden kann. Die Wasserflasche kann in eine bewegliche Blechhülse gestellt und auf diese Weise nach Belieben in passender Höhe eingestellt werden.

Ausführung der Probe. Das für die

Probe bestimmte Eisen muß gefeilt oder gebohrt und so klein zertheilt sein, daß es sich durch ein Sieb mit höchstens 1,5 mm großen Löchern sieben läßt. Von der auf diese Weise zubereiteten Probe werden von Schmiedeeisen und Stahl 0,2 g, von Roheisen aber nur 0,1 g eingewogen und in den Probeylinder gebracht, welchen man, um das Hängenbleiben von Eisentheilchen an seinen Wänden zu verhindern, vorher erst mit einem leinenen Tuch sorgfältig austrocknen muß. Die feinen Eisenpartikeln, welche demungeachtet am Glase hängen bleiben sollten, werden mittelst eines Haarpinsels abgestoßen, so daß alles Eisen auf den Boden des Probeylinders gelangt.

Hierauf gießt man vorsichtig 4 ccm von einer gesättigten Lösung reinen krystallisirten Kupfersulfats zu und läßt dieselbe 10 Minuten lang wirken, rührt aber während dieser Zeit das Eisen und die Sulfatlösung hin und wieder mit einem feinen Glasstäbchen um. Auf diese Weise löst das feinertheilte Eisen sich sehr schnell und eine entsprechende Menge metallischen Kupfers wird niedergeschlagen.

Unterdessen wiegt man in einem kleinen Porzellantiegel 1,2 g krystallisirte Chromsäure ab und schüttet dieselbe, nachdem die Sulfatlösung 10 Minuten oder, wenn ein beachtenswerther Geruch von Kohlenwasserstoff sich bemerkbar macht, nur 3 bis 4 Minuten gewirkt hat, in den Probeylinder, worauf man die Lösung mit dem Glasstäbchen sorgfältig umrührt. Der Probeylinder wird sodann (in einem Becherglase) in eine etwas geneigte Stellung gebracht, und das Glasstäbchen aus der Flüssigkeit emporgehoben und mit einigen Tropfen Wasser (höchstens 1 ccm) abgospült, worauf man die Probe behutsam schüttelt, um das Wasser einigermaßen mit der Lösung zu vermischen. Dieses Schütteln ist jedoch mit Vorsicht auszuführen, damit nicht etwa an der Oberfläche schwimmende ungelöste Partikeln an der Wand der Glasröhre hängen bleiben.

Bei Zusatz von Chromsäure erhitzt sich die Lösung, weshalb der Probeylinder einige Minuten in kaltes Wasser gehalten werden muß, damit er sich etwas abkühle.

Die mit der Burette verbundene Wasserflasche wird jetzt so hoch gestellt, daß das Wasser in der Burette über die kugelförmige Erweiterung hinaus emporsteigt, worauf man durch die Trichterröhre der Burette so viel Wasser einläßt, daß diese Röhre unterhalb des Krahnes ganz gefüllt ist. Sowohl der Hahn der Leitung zwischen dem Probeylinder und der Burette wie auch der untere Hahn der Burette selbst werden offen und nur der obere Hahn der Trichterröhre der Burette wird geschlossen gehalten. Nachdem der Probeylinder aus dem Wasser herausgenommen worden, wird er auswendig und da, wo der Kautschukpfropfen in

ihn eingesetzt werden soll, auch inwendig abgetrocknet, denn wenn hier etwas Chromsäure hängen bleibt und mit dem Pfropfen in Berührung kommt, so wird derselbe von ihr angegriffen und es kann sich dann Kohlensäure entwickeln. In den Kautschukpfropfen des Probeylinders, in welchem Pfropfen die Trichterröhre sitzt, wird die kniegebogene Leitungsröhre eingesetzt, worauf man den Pfropfen fest in den Probeylinder schiebt. Die Messinghülse wird hierauf so angebracht, daß der Probeylinder in ihr ruhen und seine bestimmte verticale Stellung einnehmen kann. Während man den Kautschukpfropfen einsetzt, ist der Hahn der Trichterröhre offen zu halten, doch wird dieser Hahn geschlossen, sobald der Probeylinder in die Hülse gebracht ist, worauf die Wasserflasche wieder tiefer gestellt werden muß, so daß der Druck im Apparat den Druck der Atmosphäre etwas untersteigt.

In die Trichterröhre des Probeylinders werden sodann 8 cem Schwefelsäure von 1,70 spec. Gewicht (100 Vol. Schwefelsäure von 1,83 spec. Gewicht und 20 Vol. Wasser) gebracht, und zwar läßt man dieselbe, indem man den Hahn nur sehr wenig öffnet, tropfenweise in die Röhre hinabfließen.

Ist die Schwefelsäure so weit abgeflossen, daß sie bis zum Hahn hinabgesunken ist, so wird dieser geschlossen. Die Lampe wird jetzt mitten unter den Probeylinder gebracht und so regulirt, daß der Abstand zwischen ihr und der Metallhülse 60 mm beträgt und die Flamme nur ungefähr 10 mm hoch ist. Eine größere Wärme ist zur Probe nicht erforderlich.

Nach und nach wird jetzt die Lösung bis zum Sieden erhitzt, welcher Proceß nicht nur sehr ruhig eintritt, sondern auch sehr ruhig verläuft und bei welchem eine lebhafte Entwicklung von Gas stattfindet, besonders wenn der Kohlenstoffgehalt des Eisens ein hoher ist.

Während des Oxydierens entstehen zahlreiche feine Gasbläschen, die sich an der Oberfläche der Flüssigkeit zu einem Schaum vereinigen, wohingegen man später nur größere, durch das Kochen hervorgerufene Gasblasen sieht. Die Schwefelsäure ist ziemlich concentrirt und infolge davon wird nur wenig Wasserdampf gebildet, derjenige aber, welcher gleichwohl entsteht, wird in dem oberen Theil des Probeylinders zum größten Theile condensirt und rinnt wieder in die Flüssigkeit hinab. Sauerstoffgas wird nicht entwickelt, wenigstens nicht eher, als bis die Flüssigkeit so lange gekocht hat, daß die Schwefelsäure sehr concentrirt ist.

Je nachdem der Probeylinder erhitzt wird und die Lösung ins Sieden geräth sowie Kohlensäure und Wasserdampf gebildet werden, sinkt das Wasser in der Burette, und infolgedessen muß man die Wasserflasche tiefer stellen, so

daß die Wasserfläche derselben fortfahrend unter derjenigen der Burette steht und im Apparat nicht etwa ein unnötig hoher Druck erzeugt wird, was, falls die Pfropfen und Hähne nicht vollkommen dicht schließsen, einen Verlust an Kohlensäure verursachen kann.

Nachdem die Flüssigkeit zum Sieden gebracht worden und 10 Minuten gesiedet hat, kann man annehmen, daß sämtliches Eisen gelöst ist. Die Lampe wird jetzt ausgelöscht und der Probeylinder mit der Flüssigkeit 15 Minuten abkühlen gelassen.

Nach dieser Abkühlung, während welcher das Wasser wieder in den kugelförmigen Theil der Burette hinaufsteigt, führt man die ganze Gasmenge in die Burette über, was dadurch geschieht, daß man die Trichterröhre des Probeylinders mit Wasser füllt, den Hahn öffnet und das Wasser in den Probeylinder hinabtropfen läßt, bis sowohl dieser als auch die Leitungsröhre gefüllt ist, wo dann der Hahn der letzteren geschlossen, der Kautschukpfropfen des Probeylinders herausgenommen und die Leitungsröhre von ihm losgemacht wird. Die auf diese Weise von dem Probeylinder gelöste Burette enthält nun nebst Luft all die Kohlensäure, welche bei der Oxydation der Kohle gebildet worden ist.

Ein paar Minuten nach der Eintreibung des Gases in die Burette wird der Wasserstand in derselben abgelesen, wobei man die Wasserflasche neben die Burette stellt, und zwar so, daß die Wasserfläche in ihr dasselbe Niveau erhält wie diejenige in der Burette. Hierauf wird die Wasserflasche etwas tiefer gestellt, so daß der Druck in der Burette eine Verminderung erfährt, sodann der untere Hahn geschlossen und in die Trichterröhre einige Cubikcentimeter Kalilösung (10 g Kalihydrat in 100 cem Wasser gelöst) gegossen, welche man durch vorsichtige Oeffnung des Hahnes tropfenweise in die Burette hinabfließen läßt. Ehe alle Kalilösung in die Burette hinabgeronnen ist, wird der Hahn geschlossen und die Burette 2 bis 3 mal geneigt, was hinreichend ist, um eine vollständige Absorbirung der Kohlensäure zu erzielen. Der untere Hahn wird jetzt wieder geöffnet, und in dem Verhältniß, in welchem die Kohlensäuremenge groß gewesen ist, steigt Wasser in die Burette. Nach ungefähr 5 Minuten, wo das Wasser nach dem Neigen wieder herabgeflossen und der Wasserstand in der Burette wieder constant geworden ist, wird der Wasserflasche eine solche Stellung gegeben, daß die Wasserflächen in gleiche Höhe kommen, worauf man eine neue Ablesung vornimmt. Der Unterschied zwischen der Ablesung vor und derjenigen nach der Behandlung mit Kalilösung giebt das Volumen der Kohlensäure an, welche aus dem im Eisen befindlichen Kohlenstoff gebildet worden ist.

Es lässt sich leicht berechnen, dafs, wenn 0,2 g Eisen zur Probe eingewogen werden, jeder Cubikcentimeter Kohlensäure bei 18° C. 0,253 % Kohlenstoff entspricht. Um den Kohlenstoffgehalt zu bestimmen, hätte man also die Anzahl der Cubikcentimeter der gemessenen Kohlensäure mit dem Factor 0,253 zu multipliciren. Wird aber, wie hier der Fall, Wasser als Sperrflüssigkeit angewandt, so absorbirt dieses etwas Kohlensäuregas, und der Factor, mit welchem die Vervielfältigung zu geschehen hat, lässt sich, wenn man ein richtiges Ergebnis erhalten will, also nicht berechnen, sondern er muss auf dem Versuchswege ermittelt werden. Zu diesem Zwecke wurden, anstatt 0,2 g Eisen, verschiedene Mengen reines, wasserfreies Natriumcarbonat, gewissen bestimmten Kohlenstoffgehalten entsprechend, abgewogen und damit nachher die Probe auf eine der beschriebenen ähnliche Weise ausgeführt, indem der Probecylinder, nachdem das Natriumcarbonat in ihn gebracht worden, in den Apparat gesetzt und dann durch die Trichterröhre 4 cem Kupfersulfatlösung, 1,20 g in etwas Wasser gelöste Chromsäure und schliesslich 8 cem Schwefelsäure von 1,70 spec. Gewicht zugegeben wurden. Das Ergebnis einer Reihe solcher Versuche war, dafs anstatt 0,253 der Factor 0,28 anzuwenden ist, denn dieser zeigte sich selbst für sehr verschiedene Mengen von Kohlensäure beinahe constant. Dafs dieser Factor beinahe vollständig richtig ist, wurde auch durch mehrere Bestimmungen des Kohlenstoffes in verschiedenen Eisensorten bestätigt, deren Kohlenstoffgehalt voraus bekannt war; aus diesen letzteren Versuchen ging jedoch hervor, dafs für Eisen mit geringere Kohlenstoffgehalt der Factor sogar etwas höher genommen werden kann. Auf Grund dessen bediene ich mich für Schmiedeeisen und Stahl des Factors 0,29, für Roheisen des Factors 0,28. Ist zur Probe nur 0,1 g Eisen angewendet worden, nimmt man den Factor doppelt so groß.

Die Versuche zur Bestimmung dieser Factoren wurden bei ungefähr 18° C. ausgeführt; da aber das Volumen des Gases sich mit der Temperatur verändert, so müssen auch die Factoren auf derselben beruhend sein. Ein Temperaturwechsel von 2 bis 3° ist jedoch von

keiner so großen Wirkung, dafs der durch ihn verursachte Unterschied eine praktische Bedeutung erhält; ist man aber genöthigt, bei sehr verschiedenen Wärmegraden zu arbeiten, so muss man eine Berichtigung vornehmen. Je nachdem die Temperatur 18° C. unter- oder übersteigt, multiplicirt oder dividirt man die Factoren mit $(1 + 0,00367 t)$, wobei t den Temperaturunterschied angiebt.

Nach jeder Probe sind die Burette, die Trichterröhre u. s. w. von Alkali zu reinigen, was am leichtesten dadurch geschieht, dafs man den Kautschukpfropfen und die Leitungsröhre sitzen lässt, die Wasserflasche hoch stellt und in dieselbe mit etwas Salzsäure versetztes Wasser gießt, welches die Burette und die Leitungsröhre durchströmt und dieselben auf diese Weise ausspült.

Diese Kohlenstoffbestimmungs-Methode ist einfach und auch von einem weniger geübten Chemiker leicht einzustudiren, außerdem erfordert sie nur kurze Zeit (ungefähr 45 Minuten) und liefert sehr befriedigende Resultate.

Die folgende Tabelle enthält nach dieser und anderen Verbrennungsmethoden ausgeführte Bestimmungen des Kohlenstoffes in verschiedenen Eisensorten.

	Kohlenstoff bestimmt nach Wiborg's volumetrischer Methode.	
	Kohlenstoff, bestimmt von:	
	%	%
Spiegelisen . .	4,48	4,46 Tamm, mittelst Verbrenn. i. Sauerstoffgas
Graues Roheisen	4,31	4,36 " " " " "
Weißes Roheisen	4,28	4,28 " " " " "
Manganstahl . .	1,75	1,70 Särnström, nach seiner Methode
Gußstahl . . .	1,34	1,35 " " " "
Chromstahl . .	1,32	1,40 " " " "
Bessemerstahl .	1,20	1,20 " " " "
Stahl	1,12	1,15 " " " "
desgl.	1,05	1,00 Tamm, Särnström u. A.
desgl.	0,83	0,80 Särnström, nach seiner Methode
desgl.	0,71	0,70 " " " "
Eisen	0,126	0,12 " " " "

Ueber die Stahlerzeugung aus phosphorreichen Seerzen zu Wärtsilä in Finnland.

Vortrag des Bergingenieurs **Tigerstedt** im finnischen technischen Vereine zu Helsingfors, übertragen von Dr. Leo.

(Hierzu die Zeichnungen auf Blatt XXII.)

Lange Zeit hindurch liefen die großartigen Fortschritte, die während der letzten Jahrzehnte auf dem Gebiete der Eisenindustrie im Auslande gemacht wurden, unser Land so ziemlich unberührt. Der letzte Fortschritt hierzulande bis in die jüngste Zeit war vor ein paar Jahren die Einführung des Puddelprocesses — eines Processes, der sich in der That für Finnland besonders zu eignen scheint. Obwohl indessen dieser Process hier an vielen Stellen zu besonders hoher Vervollkommnung gebracht ist, die in Wahrheit unsere einheimischen Arbeiter ehrt, so ist es gleichwohl klar, daß derselbe länger ebenso wenig hier, als im Auslande, mit denjenigen den Wettbewerb auszuhalten vermag, die Eisen und Stahl im geschmolzenen Zustande oder sogenanntes Flußmetall herstellen. Aber zur Flußeisenerzeugung überzugehen, war nicht so leicht, als dies aussehen konnte für den Theil der finnischen Eisenindustrie, der auf die einheimischen Rohmaterialien beschränkt ist, die hierbei in Frage kommen. So lange man nur über saure Materialien zur Ausfütterung von Convertern und Oefen zu verfügen hatte, war nicht daran zu denken, denn nennenswerthe Quantitäten phosphorfreier Seerze standen nicht zur Verfügung und das saure Futter stand der Beseitigung des Phosphors im Wege, verursachte sogar, daß der Phosphorgehalt im fertigen Producte procentual größer war, als im Rohmaterial. Als man im Auslande die Converter mit basischem Materiale auszufüttern lernte, da schien ein neuer Tag anzubrechen für die finnische Eisenindustrie. Bald hörte man jedoch Sachkenner behaupten, daß für den basischen Bessemerprocess der Phosphorgehalt des finnischen Roheisens aus Seerzen zu klein sei, da er selten 1,5 % übersteigt und der Thomasprocess, bei dem gerade der Phosphor das Brennmaterial ausmacht, durch dessen Verbrennung das Material flüssig erhalten wird, 2,5 bis 3,0 % davon erfordert.

Wäre es nun auch einerseits nicht unmöglich, den Mangel an Phosphor durch eine größere Zufuhr an Silicium wettzumachen, so stand der Einführung des Converterbetriebes in Finnland der Umstand hindernd im Wege, daß derselbe mit einer Wassererzeugung unzertrennbar verbunden ist. Zu derselben fehlen aber in Finnland, wo man von den Seerzen und Holzkohlen abhängig ist, die Grundlagen, indem beide um

das Doppelte und mehr vertheuert würden, sobald die Production eine bestimmte Grenze überschreitet.

Man sieht somit, daß der einzige Process, der dem finnischen Hüttenmanne übrig bleibt, nothwendigerweise der Martinprocess ist. Der Nachbar Finnlands, Schweden, hat ihn bereits lange adoptirt, und die Menge der Martinöfen, die zur Zeit dort im Feuer stehen, beweist sattsam, wie passend der Process für die einschlägigen Verhältnisse ist! Seine Vorzüge sind: geringes Anlagekapital, Verwendbarkeit jedwedem Brennmaterials — alte Sägespäne, Torf u. s. w. — Regulirbarkeit des Processes nach Belieben während des Arbeitsverlaufs und Erreichbarkeit einer genaueren chemischen Zusammensetzung des Productes und einer besseren Qualität, Anwendbarkeit der Abfälle an Schrott und Roheisen, wie überhaupt von Materialien von nahezu willkürlicher Beschaffenheit. Letzteres gilt jedoch nicht vom sauren Process, bei dem nur absolut phosphorfreie Materialien Verwendung finden dürfen. Es war deshalb erst dann ein Process gefunden, der allen Anforderungen der auf Seerze basirten finnischen Eisenindustrie Genüge leistete, als es geglückt war, in Frankreich, in Belgien und ganz besonders in Petersburg Martinöfen mit basischen Materialien zuzustellen. Indessen besteht annoch eine Schwierigkeit, die freilich nicht dem Martinprocess selbst eigen, trotzdem aber doch von wesentlicher Natur ist: der Martinprocess erfordert als Material Schrott, um ökonomisch betrieben werden zu können, namentlich in Finnland, wo Bergerze fehlen, die sich zum sogenannten Erzprocess eignen. Wo sollte man aber in diesem ausgedehnten Lande zu erträglichen Preisen soviel Schrott ansammeln und anschaffen, daß ein regulärer Ofenbetrieb damit ermöglicht würde?

In Rücksicht hierauf hat wohl selten eine Erfindung zu einem günstigeren Zeitpunkte gemacht werden können, als die der Husgafvelschen Stücköfen*, und mit berechtigtem Stolz kann der Finne constatiren, daß die Ehre, einen Process erfunden zu haben, der sich speciell für die finnischen Verhältnisse eignet, ganz und gar finnischen Männern gehört. Es mag gestattet sein, hier vor dem technischen Forum des Landes

* Vgl. D. R.-P. Nr. 37 178.

Stückofen zu Wärtsilä.

a.

Fig. 1.

a.

Fig. 2.

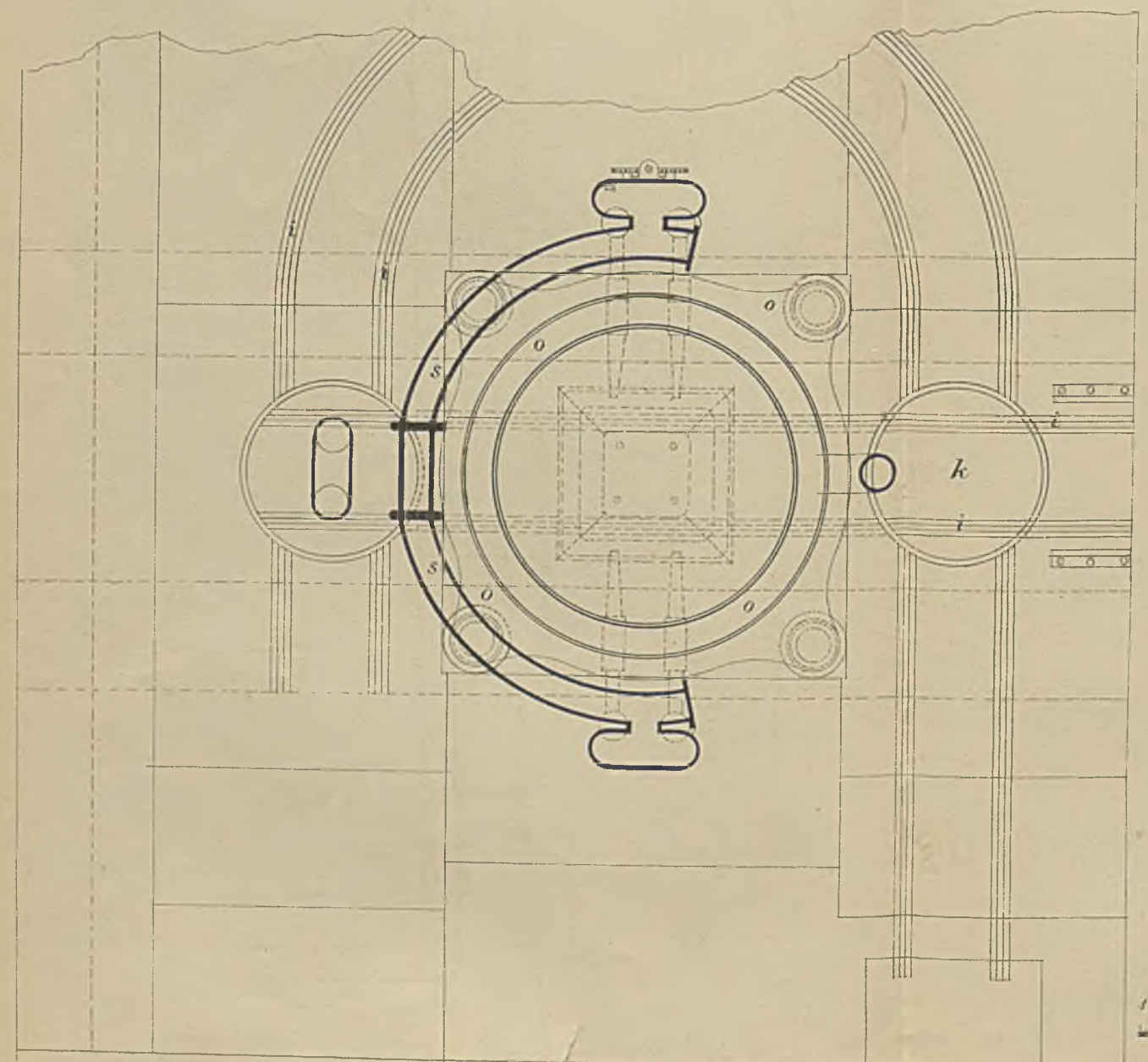
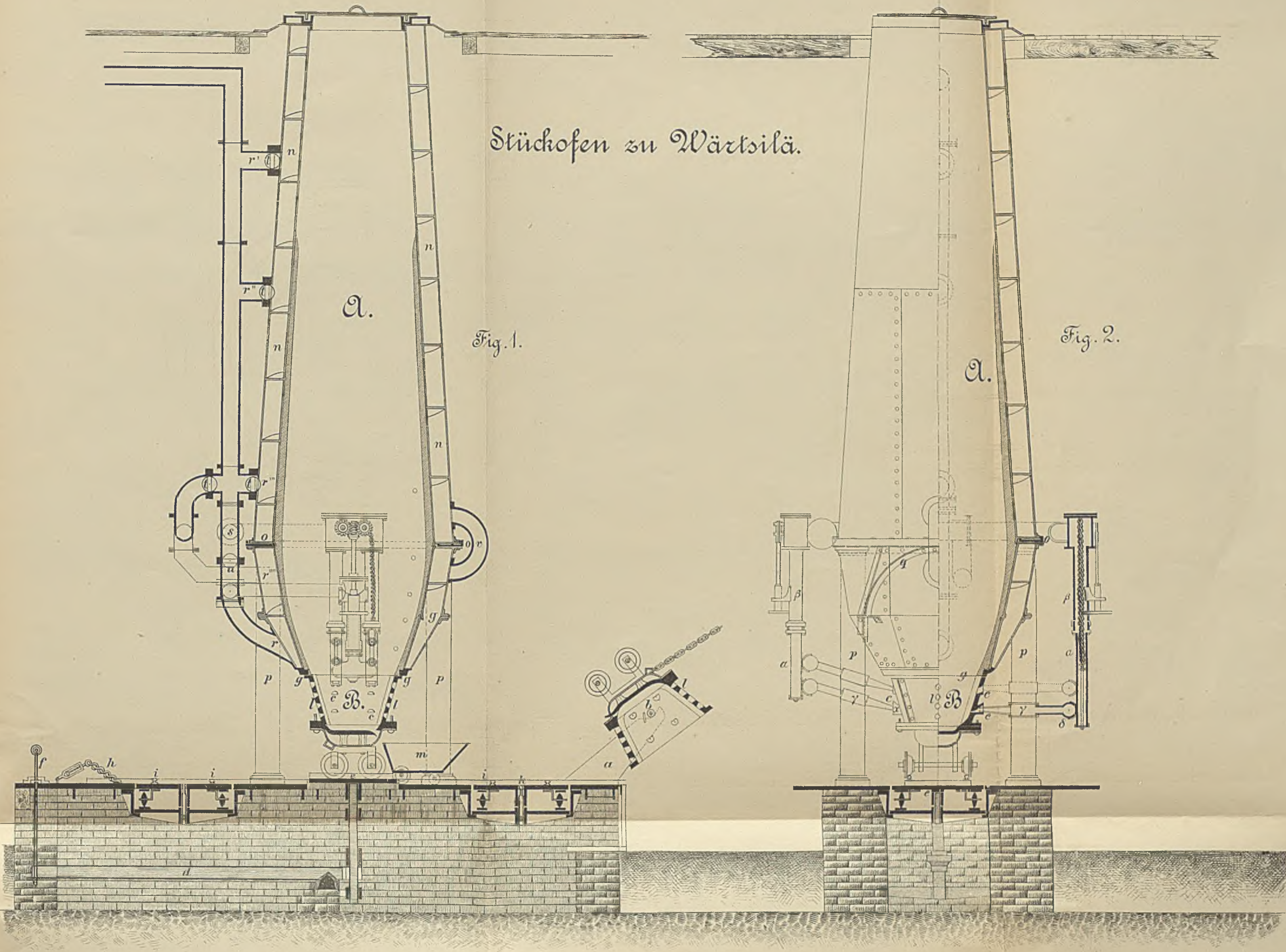


Fig. 3.

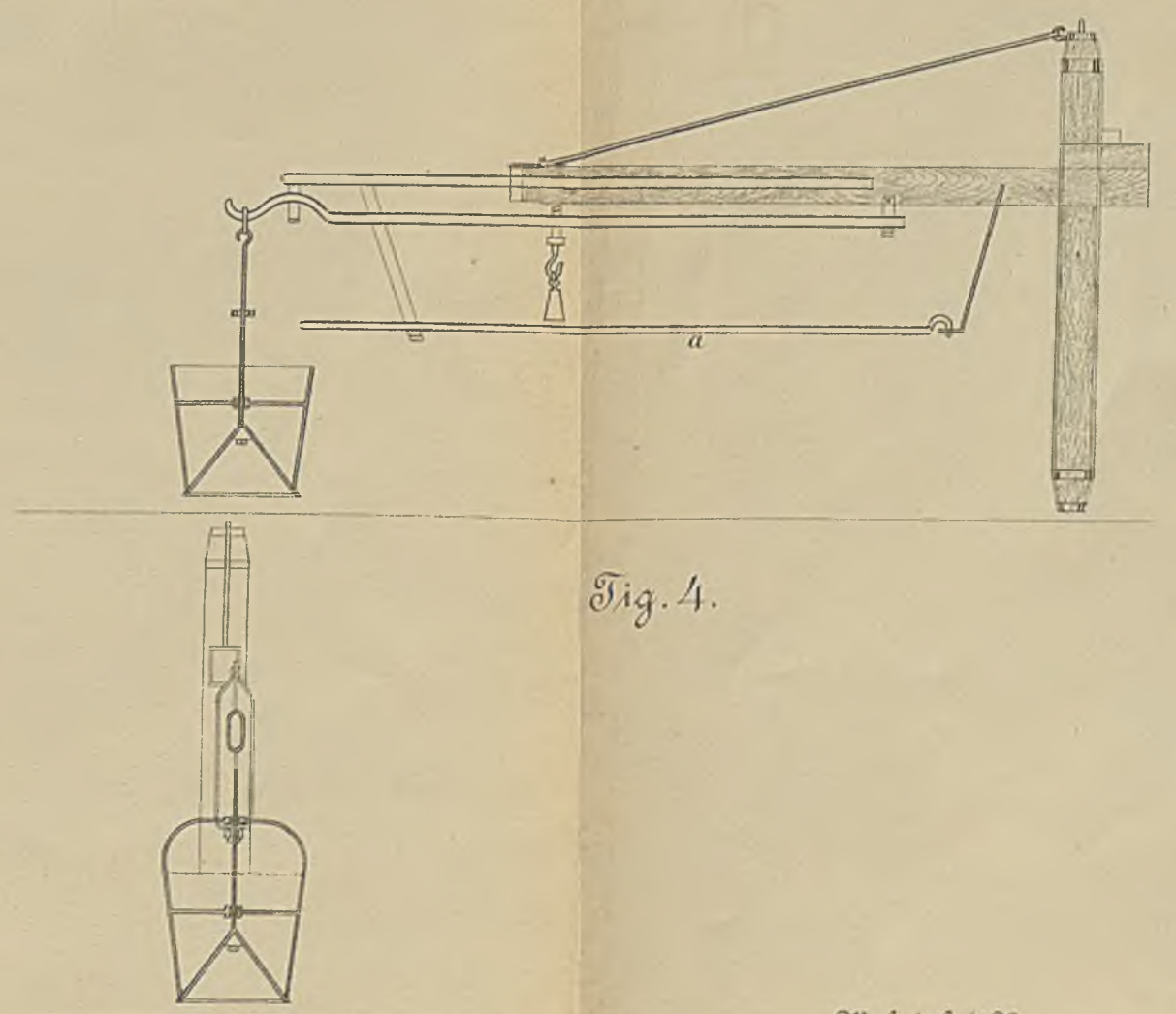


Fig. 4.

die Namen zu nennen, die allezeit neben dem combinirten basischen Stückofen-Martinofenprocessen genannt werden müssen. Nach zehnjähriger Anstrengung glückte es dem Werksbesitzer auf Porsaskoski, Hrn. Chr. Husgafvel, die alten Stücköfen so zu verändern, daß sich ihre Production mehr als verzehnfachte und dementsprechend die Selbstkosten des Products herabgingen. Dem Bergingenieur C. P. Solitander gebührt die Ehre, zuerst die Bedeutung des Stückofenprocesses für die Production des Materials für die Martinöfen erkannt zu haben. Der Entschlossenheit des Werksbesitzers Klas Arppes auf Wärsilä ist es schließlich zu verdanken, daß das Unternehmen in Gang kam; mit unerschütterlichem Muth und Vertrauen unter Widerwärtigkeiten und in immer trüber sich gestaltender Zeit hat er den Process durchgeführt durch alle Lehrproben, bis er nun fertig dasteht in ökonomischer wie in technischer Beziehung. Das kann nur der genügend würdigen, der dabei zugegen war.

In den Stücken haben wir ein in unbegrenzter Menge herstellbares Material von jeder beliebigen Zusammensetzung, welches im Martinofen angewendet werden kann, sei es für sich allein, sei es im Gemenge mit Roheisen, mit Roheisen und Schrott oder auch nur mit Schrott allein. Sieht man ab von den übrigen Materialien, die gelegentlich zur Anwendung kommen können, so kann das Verfahren zu Wärsilä in zwei völlig getrennte Theile zerlegt werden:

1. in die Darstellung des Rohmaterials und
2. in das Einschmelzen desselben im Martinprocess.

Der Stückofenprocess gehört zu den vielen sogenannten directen Processen, die früher zur directen Darstellung von Schmiedeeisen aus den Erzen, das heißt ohne Vermittelung von Roheisen, angewendet wurden. In seiner ursprünglichen Form ist er deshalb uralte in Finnland; aber wie unvortheilhaft er in dieser Form war, ersieht man daraus, daß nach dem 1872er Jahresberichte des Bergintendanten zur Herstellung eines Centners Stangeneisen zu Anfang dieses Jahrhunderts 8 bis 10 Centner Seerze, 24 t Holzkohlen und 10 Stunden Zeit erfordert wurden — das Erz zu 30 p., die Tonne Kohlen zu 50 p. und der Arbeitslohn zu 1 M. 50 p., die niedrigst möglichen Sätze, angenommen, giebt dies 16 Mark finn. für den Centner. Es ist einleuchtend, daß sich ein solches Resultat ergeben muß, wenn man die damalige Verfahrungsweise ins Auge faßt. Der Ofen hatte die kleinst möglichen Dimensionen; er faßte höchstens 12 t Kohlen; er wurde mit Kohlen und Erz gefüllt und herabgeblasen, bis er leer war; hierauf schlug man die Brust ein und zog den Schmiedeeisenklumpen (Stück, Wolf) heraus. Alsdann wurde die Brust wieder vermauert, der Ofen aufs neue gefüllt und die Arbeit wieder fortgesetzt. Daß

die weitere Fortsetzung eines so unökonomischen Betriebes unmöglich, war klar, und so glückte es denn nach zehn Jahre lang fortgesetzten Experimenten, Anstrengungen und Verlusten für den Werksbesitzer Husgafvel, aus den alten Stücköfen einen ganz neuen Ofen zu entwickeln.

Der betreffende Ofen auf Wärsilä (Fig. 1 bis 3) faßt 250 Cubikfuß, ist 24 Fuß hoch und nahezu 5 Fuß im Kohlensacke und 3 Fuß in der Gicht weit. Er ist gänzlich aus Eisen aufgeführt, ausgenommen eine 1½ Zoll starke feuerfeste Auskleidung im Innern auf 7 Fuß Höhe; der Rumpf ist aus Blech, Wagen und Rohrleitung aus Gußeisen. Im Principe ein völliger Schachtöfen oder Hochofen, wird er, wie dieser, mit Erz und Kohle gefüllt; die Schmelzmaterialien rücken niederwärts, das Erz wird reducirt und das Product sammelt sich im Gestelle. Das Gestell, wie bei allen anderen Schachtöfen mit dem Ofen selbst fest verbunden, mit dicken Wänden von feuerfestem Material gegen Wärmeausstrahlung und Abnutzung geschützt, besteht hier aus einem gußeisernen Wagen *B*, der, wenn er gefüllt ist, leicht abgelöst und gegen einen andern vorrathigen ausgewechselt werden kann. Boden wie Wände in Wagen sind lose und bestehen aus mehreren Theilen, so daß, wenn einer derselben untauglich wird, derselbe durch einen andern leicht ersetzt werden kann. Der Gebläsewind tritt durch vier Oeffnungen in den Eisenwänden des Wagens ein, nachdem er vorerst spiralförmig zwischen den doppelten Blechwänden, mit denen der Ofen versehen, passirte. Diese ausgezeichnete Anordnung, wahrscheinlich die erste ihrer Art, gewährt wesentliche Vortheile: große Brennstoffökonomie — alle Wärme, die von den Wänden ausstrahlt, wird ausgenützt, der Wind bis über 150° erwärmt —; die innere Blechwand wird dadurch gekühlt und geschützt, weshalb das Innere einer feuerfesten Auskleidung nur in beschränkter, bereits erwähnter Weise bedarf; der Ofen gewinnt an Einfachheit und Billigkeit. Endlich ist dadurch ein kräftiges Mittel zur Regulirung des Ofenganges gegeben. Wird derselbe zu heiß, in welchem Falle ein zu kohlenhaltiges Eisen oder gar Roheisen sich bilden will, so kann man durch Vergrößerung des Windquantums den Ofen abkühlen und dadurch ein kohlerärmeres Product erzielen. Außerdem kann man den kalten Wind durch verschiedene Einlaßventile *t* höher oder tiefer in die Spirale *n* eintreten lassen und dadurch eine schnellere und kräftigere oder eine gleichmäßigere und geringere Abkühlung herbeiführen. Auf der Gicht befindet sich eine sinnreiche Beschickungsvorrichtung, die gleichzeitig eine Erzwaage ist (Fig. 4).

Eine klarere Vorstellung von diesem Ofen wird durch die Beschreibung seines Betriebes gewährt werden.

Gleich einem Hochofen wird der Ofen mit

leeren Gichten und allmählich steigenden Erzsätzen gefüllt, bis man einen durch die Erfahrung festgestellten Gichtsatz erreicht hat. Bei einem Erze mit etwa 36 % Eisen bestand der Satz z. B. aus einer Tonne Kohlen, zweihundert Pfunden Erz und manchmal fünf Procent Kalkstein.

Ungefähr 120 solcher Chargen können in 24 Stunden durchgesetzt werden. Durch die Windformen kann das Anwachsen des Stückes deutlich beobachtet und der Gang des Processes beurtheilt werden. Sobald die Schlacke über dem Stücke in die Höhe bis zur Formmündung steigt, muß sie abgelassen werden, was durch fünf übereinander liegende Oeffnungen *l* geschieht, die gewöhnlich mit Thon verschlossen gehalten werden. Je nach dem Aufwachsen des Stückes wird die höhere Oeffnung benutzt. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist auch der Wagen mit 2 Etagen Formöffnungen versehen; ist das Stück bis zur ersten Reihe in die Höhe gewachsen, so müssen die Düsen in die obere verlegt werden, was mit der aus der Zeichnung ersichtlichen Einrichtung leicht erfolgt.

Ist der Wagen voll, in der Regel nach 40 Gichten, so muß er weggenommen werden. Inzwischen ist ein anderer Wagen vorgerichtet, mit Kalkwasser ausgestrichen und mit Thon auf ausgebrannten Stellen ausgebessert, mit Holzkohlen getrocknet und auf Schienen dicht bis zum ersten herangeschoben. Mittelst des Hebels *d* wird der gefüllte Wagen gesenkt und mittelst einer Winde zum Bocke *a* gezogen, wo er umgestürzt und entleert wird. Der Ersatzwagen rückt dicht nach und sobald er in die richtige Lage gekommen, wird er von dem ersteren losgelöst, die obere Kante wird mit Thon bestrichen und der ganze Wagen mittelst des Hebels scharf an den Ofen selbst gepreßt. Die ganze Auswechslung verursacht eine Unterbrechung des Betriebes von nur 5 bis 7 Minuten, worauf derselbe wieder wie gewöhnlich fortgeht. Man sieht, wie durch die Einführung des beweglichen, auswechselbaren Gestelles der Process ein continuirlicher geworden; die unnöthige Verschwendung der Kohle, welche jedes Niederblasen und Frischfüllen begleitete, hat aufgehört, die Production wird vergrößert und kann besser regulirt werden. Für letztgenannten Zweck sind außerdem noch eine Menge Löcher angebracht, durch die man Proben zu nehmen vermag aus den verschiedenen Theilen des Ofens, und Spählöcher zur Beobachtung der Temperatur der inneren Wand.

Die Beschaffenheit des Productes zu reguliren, liegt vollständig in der Hand des Schmelzers: die Stücke können in allen beliebigen Härten gemacht werden vom fast kohlenfreien Eisen an bis zum Roheisen. Da gerade dies vielfach und von den hervorragendsten Metallurgen bezweifelt

und stets der Einwand gemacht wird, daß mit steigender Ofengröße, um nicht zu sprechen von einer Steigerung der Windtemperatur, Roheisen das unvermeidliche Product werden müsse, mag gestattet sein, einige Worte zu sagen, die man die Theorie des Processes nennen könnte.

In jedem Schachtofen, in welchem Erz und Kohle angewendet werden, sind der Factoren, welche das Resultat bestimmen, drei: die relative Erz- und Kohlenquantität, die Temperatur des Gebläsewindes und dessen Menge bez. Pressung. Da indessen gewöhnlich der erste Factor, sobald das richtige Verhältniß gefunden, constant gehalten wird, und die Temperatur des Gebläsewindes so hoch wie möglich zu treiben aus ökonomischen Gründen erstrebenswerth, übrigens hier von den beiden anderen Factoren abhängig ist, so ist die Sache sehr vereinfacht und an Stelle zweier veränderlicher, tritt nur noch ein Factor, die Windmenge, deren Veränderung bez. Regulirung in gewöhnlichen Fällen völlig genügt, um das erwünschte Resultat zu erreichen.

Angenommen beispielsweise, daß ein Stückofen mit 200 Pfd. Erz auf 60 Pfd. Kohlen beschiekt werde und daß die Temperatur des Gebläsewindes inzwischen auf 150 ° Celsius gestiegen sei. Schon letzteres wurde auf Wärsilä als Zeichen betrachtet, daß der Ofen zu heiß gehe und man konnte bald darauf durch die Formöffnungen wahrnehmen, daß nicht das beabsichtigte weiche Eisen, sondern ein hochkohlenhaltiger Stahl sich bildete. Die Windpressung wurde alsdann um einige Linien verstärkt, der Ofen empfing mehr Wind, die Atmosphäre wurde infolgedessen weniger reducirend, die Kohle brannte schneller auf, das Schmelzmaterial rückte schneller herab, das Eisen erhielt nicht so viele Zeit, um Kohle aufzunehmen, und wurde der Wind zu sehr verstärkt, so konnte man bald wahrnehmen, daß sogar reines unreducirtes Erz in den Gestellwagen eintrat. Angenommen andererseits: man will von weichem Eisen übergehen zu hartem Stahl. Das schnellst wirkende Mittel hierzu ist eine Verringerung der Windpressung. Die Hitze steigt rasch im Ofen und die Windtemperatur erhöht sich, was in seiner Art zur Erzeugung eines kohlenreicheren Products beiträgt. Man findet also eine ganz bemerkenswerthe Uebereinstimmung in den Wirkungen. Vermehrter Gebläsewind giebt kohlenärmeres Eisen sowohl infolge des rascheren Gichtenwechsels, als auch der stärkeren Abkühlung des Ofens, weil eine größere Menge kalten Windes durch die Spirale zwischen den Wänden streicht und auch zufolge seiner eigenen niedrigen Temperatur. Verminderter Wind giebt kohlenreicheres Eisen und endlich auch Roheisen infolge der längeren Zeit, die dem Eisen zur Kohlenaufnahme dadurch geboten

wird, eine mehr reducirende Atmosphäre u. s. w., größere Hitze im Ofen, geringere Abkühlung durch den Gebläsewind und heiferen Wind; alles dies natürlich vorausgesetzt, daß die beiden anderen Factoren, der Erz- und Kohlensatz und die daraus resultirende Windtemperatur nach der Erfahrung abgepaßt sind.

Will man von der Production weichen Eisens zu einer dauernden Erzeugung von Stahl übergehen, so würde man auch, anstatt die Windpressung zu verringern, den Erzsatz für dieselbe Kohlengicht verkleinern können und dies sogar vortheilhafter finden, weil erfahrungsmäßig eine bestimmte Windpressung für die Kohlenverbrennung die vortheilhafteste ist. Einer Verkleinerung des Erzsatzes muß sofort eine Steigerung der Windtemperatur folgen und somit jedesmal ein kohlereicherer Product bewirken. Man sieht also, daß es möglich ist, in einem Schachtofen und besonders in einem Stückofen durch Veränderung der obengenannten Factoren immer ein Product mit beabsichtigtem C-Gehalt zu erblasen. Denen, welche bezweifeln, daß man mit Stücköfen noch größerer Abmessung als zu Wärsilä oder mit anderm Brennmaterial, z. B. Koks, weiches Eisen erzeugen könne, ist einzuwenden, daß Hochöfen, die in jeder Beziehung unvortheilhaft construirt sind für diesen Zweck, oft durch Sorglosigkeit und Unkenntniß übersetzt werden. Darunter ist nichts anders zu verstehen, als daß ein so kohlearmes Eisen gebildet wird, daß dasselbe nicht mehr flüssig erhalten werden kann. Vortragender hatte selbst Gelegenheit zu sehen, wie ein großer Hochofen allein dadurch, daß er während zu langer Zeit zu stark gepressten Wind erhielt, in einen Stückofen verwandelt wurde. Es hätte nur eines beweglichen Gestelles bedurft, so wäre der Betrieb in selber Weise fortzusetzen gewesen, wie beim Stückofen zu Wärsilä.

Wie die Kohle, ebenso verhalten sich auch die übrigen fremden Stoffe, welche infolge des Reductionsprocesses in das Eisen übergehen. Je kohlearmer das Product, um so ärmer fällt dasselbe auch an Phosphor und Mangan. Kiesel und Schwefel wurden niemals in Stückofeneisen gefunden und auch Mangan fand sich darin bisher nur in so kleinen Mengen, daß auf dasselbe kein Gewicht zu legen war bei der darauf folgenden Umschmelzung mit Roheisen. Der Phosphor aber spielt mindestens eine ebenso wichtige Rolle, wie die Kohle.

Wie bekannt, wird aller Phosphor im Hochofen ausreducirt; im Stückofen dagegen wird davon um so weniger reducirt, je weicher das Product und je weniger kräftig mithin die Reduction ist. Die Erze, aus denen das Stückofeneisen und das Roheisen zu Wärsilä fällt, enthalten im Mittel 0,5 % Phosphor, danach müßte das Roheisen 1,5 % halten. Die harten Stahl-

stücke hielten 0,7 bis 0,8 % und die weichsten 0,3 % — ein großer Theil davon gehört aber der beigemengten Schlacke an. Daß dieser Umstand von größtem Gewicht ist für die Weiterbehandlung der Stücke, soll weiterhin entwickelt werden.

Wenn die weichsten Stücke den geringsten Phosphorgehalt besitzen, so haben sie doch andere Fehler: sie enthalten große Mengen von Schlacken, Kohlen, ja sogar von geschmolzenen, unreducirten Erzen eingemengt und geben deshalb später beim Umschmelzen im Martinofen einen Verlust von etwa 30 %. Für alle Fälle ist es vortheilhafter, etwas härtere Stücke mit etwa 0,5 % Kohle zu produciren, auch wenn dabei etwas mehr Phosphor ausreducirt wird. Keinesfalls darf man sich aber alle Stücke als durch und durch gleich vorstellen.

Obwohl allerdings der Stückofenbetrieb fortschreiten kann und mit der Zeit eine immer größere Gleichmäßigkeit im Producte zu erreichen sein wird, so bleiben die Stücke doch stets ein im äußersten Grade rohes Material, weil darin immer härtere und weichere Partien zu finden, Schlacken und Kohlen eingemengt sein werden. Daß die Stückofenschlacke in hohem Maße von dem Härtegrade des Productes abhängig sein müsse, ist natürlich. Je härter dies ist, desto vollständiger wird das Eisen aus den Erzen ausreducirt, desto eisenärmer wird die Schlacke sein. Während bei der Roheisenerzeugung die Schlacke nur bis zu 1 % Eisen enthält, hält die beim Erblasen der weichsten Stücke fallende 30 bis 35 %. Zwischen diesen beiden Grenzen giebt es natürlich eine ganze Reihe von Eisengehalten entsprechend dem Steigen der Härtegrade beim Eisen.

Ist bisher versucht worden, in allgemeinen Zügen ein möglichst deutliches Bild des Processes zu geben, so bleiben noch einige generelle Resultate aufzuführen, zu denen man durch längere Erfahrung in Wärsilä gekommen ist.

Die Tagesproduction des Stückofens betrug beim Verblasen von Secerzen 125 bis 171 Pud*, und wenn 40 % Puddelschlacken mit vergichtet wurden, 134 bis 208 Pud. Hierbei wurden im ersteren Falle zu 100 Pud Eisen 104 bis 119 Pud Holzkohlen consumirt und 314 bis 417 Pud Erze, im letzteren 102 bis 133 Pud Holzkohlen und durchschnittlich 196 Pud Erze und 131 Pud Schlacken.

Die Kosten des Eisens, wie es aus den beweglichen Herden kommt, d. h. gemengt mit Schlacke, stellen sich ungefähr gleich hoch oder etwas höher als die des Roheisens, gefallen aus denselben Erzen beim Hochofen in Wärsilä, welcher 12 646 Cubikfuß faßt und 42 Fuß hoch ist. Dies ist sicherlich kein geringer Triumph

* 1 Pud = 16,38 kg.

für einen so kleinen, billigen Gebläseofen von nur 250 Cubikfuß Rauminhalt und man darf nicht vergessen, daß man im Stückofeneisen zum ungefähren Roheisenpreise ein Product erhielt, das, so häßlich dasselbe äußerlich ist, doch dem fertigen Stahl viel näher kommt als Roheisen. Der Martinofen kann mit Recht von nun an als völlig unabhängig vom Schrott angesehen werden.

Zusätzlich soll noch bemerkt werden, daß auch Koks als Brennmaterial versucht und dabei Stückeisen erzielt wurde; doch war der Versuch nur von so kurzer Dauer, daß darüber nichts weiter berichtet werden kann.

Gehen wir zum andern Theile über: zum Einschmelzen der Materialien und zur Entphosphorung derselben im basischen Martinofen. Zum Zwecke des Betriebes mit Torfgas ist derselbe versehen mit einem 21 Fuß hohen Generator und einem Flächencondensator, dessen Construction auch ziemlich neu ist. Obwohl nicht besonders groß, condensirt derselbe doch kräftigst durch seine vielen Fächer, ohne daß dabei das Condensationswasser vergeudet wird. Dasselbe wird mit natürlichem Fall zugeführt und genügt völlig für den Bedarf. Vom Condensator geht das Gas zum Ventilkasten, wo es noch Gelegenheit findet, einen Theil der uncondensirten Producte abzusetzen, und wo das Einlaßventil selbst sich befindet. Durch eine Rohrleitung tritt schließlich das Gas zu den Umsteuerventilen selbst, deren Anordnung neu und einer besonderen Beschreibung werth ist. Sie bestehen aus zwei Tellerventilen, eins für das Gas, das andere für den Verbrennungswind, aber so miteinander verbunden, daß das erste Gas- und das erste Windventil ein Paar bilden, die zweiten ein anderes Paar, welches jedes für sich der Bewegung der Zugstange folgt. Mit einem einzigen Zuge werden somit Gas und Verbrennungswind umgesetzt. Der Abzug der Verbrennungsproducte von den Regeneratoren für Gas und Verbrennungswind ist völlig getrennt und durch besondere Klappen regulirbar, so daß man nach Gutdünken eins oder das andere mehr überhitzen kann.

Nachdem Gas und Verbrennungswind in den Wärmesammlern erhitzt, deren Größe 283 Cubikfuß ist, treten dieselben durch sechs Kanäle, je drei für jedes wechselweise angeordnet, in den Ofen. Da die Anzahl der Kanäle 6 beträgt, jeder 7 Zoll breit, und die ganze Breite des Ofens 7 Fuß ist, so bleibt wenig Raum für die Zwischenwände der Kanäle und diese sind deshalb nur 6 Zoll stark. Obwohl diese Anordnung sicher die Oekonomie des Brennmaterialaufganges begünstigt, weil die innige Vermischung von Gas und Wind eine vollständigere Verbrennung herbeiführt, sollte sie doch für den basischen Proceß einigermaßen modificirt werden. Die dünnen Zwischenwände werden besonders stark ange-

griffen infolge der starken Hitze, die der basische Proceß erfordert, und man konnte oft schon nach wenigen Chargen wahrnehmen, wie sich zuerst Längsrisse zeigten, alsdann allmählich Stücke abfielen, und endlich infolge hiervon, möglicherweise auch aus anderen Gründen, wie Abnutzung, Oxydation durch die basischen Schlacken u. s. w., die Zwischenwände weiter und weiter zurückwichen. Während alles dessen konnte die Decke völlig unberührt bleiben.

Wie gesagt, wurde der Ofen mit Gebläsewind anstatt mit gewöhnlichem Zug betrieben, eine Anordnung, die sicher empfehlenswerth ist. Die einzige Unannehmlichkeit dabei war, daß man ein Roots-Gebläse benutzte, das niemals einen gleichmäßigen Wind zu geben imstande war. Für solche Zwecke wären andere Gebläse sicher besser. Indessen war der 56 Fuß hohe Schornstein völlig ausreichend zur Erreichung eines guten Zugs, ja so, daß die Schornsteinklappen während des Ofenbetriebs gewöhnlich nur einige Zoll offen gehalten wurden.

Das Ofengewölbe ist nach den neuesten Principien für das Zurückstrahlen der Wärme constructirt. Es wurde zunächst aus Ziegeln der Länge nach, später der Breite nach gefertigt; indessen mag es gleichgültig sein, welche Anordnung dabei eingehalten wird.

Der Bau des Martinofengebäudes selbst ist besonders schön, geräumig und solid ausgeführt. Vor der Arbeitsseite des Ofens befindet sich eine Fläche von 2300 Quadratfuß, auf der später auch ein Raum für die Zubereitung der Dolomitmasse Platz finden soll. Vor der Abstichseite ist der Raum 5600 Quadratfuß groß; nahezu in der Mitte steht ein Krahn, der sowohl zum Weiterführen der Pflanne bei den Güssen, als auch zum Wegnehmen der Coquillen und Blöcke dient. Dieser einzige Krahn, der allerdings anfänglich infolge der Ungeübtheit des Bedienungspersonals viel Gufsabfall veranlafte, hat sich als völlig ausreichend bewährt. Das einzige, was man wohl ändern könnte, wäre, ihn durch einen Dampfkrahn zu ersetzen, wodurch Alles schneller vor sich ginge und verschiedene Arbeiten erspart werden könnten. Da $3\frac{1}{2}$ Chargen in 24 Stunden gemacht werden, geht es damit etwas zu langsam.

Die Abstichrinne vom Ofen ist fest und etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß lang. Die Pflanne wird durch einen schmalen Ausschnitt in der Plattform unter derselben zu- und wieder abgeführt.

Die Coquillen waren verschiedener Art, aber alle klein, 7 bis 8 Zoll im Quadrat, weil dem Walzwerk genügende Kraft, größere Blöcke durchzuziehen, abging. In solchem Falle sind sicher diejenigen Coquillen die besten, die in einem Stücke gegossen sind, weil kleine Blöcke sich davon am besten lösen. Später geht man meist steigend, für den basischen Proceß und bei

kleinen Blöcken eine unbedingte Nothwendigkeit. In solchem Falle erscheinen offene Coquillen mit dem schwächeren Ende nach oben als die besten, sowie gröfsere Coquillen in zwei Hälften.

Wenn der Ofen für eine neue Campagne in Ordnung gestellt werden soll, so gilt es zuerst, bevor Gewölbe und Wände aufgeführt werden, das basische Ofenfutter einzusetzen. Es mufs dazu ausreichend gut gebrannter Dolomit auf einmal zur Hand sein (in Wärtsilä bedurfte man davon 600 Pud), so dafs keine Verzögerung entsteht, wodurch der Dolomit verdirbt. Er mufs völlig todtgebrannt sein bis zur Sinterung, andernfalls ist er unbrauchbar. Er wird auf heifsen Platten mit ausgekochtem (wasserfreiem) Steinkohlentheer bis zur Plasticität gemischt und alsdann mit glühheifsen Stampfern aufgerammt. Auf die Inordnungsetzung des basischen Ofenfutters kann nie zu grofse Sorgfalt verwendet werden, denn davon hängt zum grofsen Theil der ganze nachfolgende Ofengang ab. Ein gutes Futter hält fast ewig, ein schlechtes mufs nach jeder Charge reparirt werden, und die Kosten für den zur Reparatur erforderlichen Dolomit sind bedeutend.

Die Dicke des Dolomithodens wird 12 Zoll stark genommen. Gleich unterhalb der Kanäle wird eine einige Zoll starke Isolirschiicht von Chromerz eingesetzt. Nachdem sodann Boden und Wände aufgestampft, werden zuerst die Wände von Dinasiegeln aufgeführt in Gewölbeform; dehnt sich die Wand infolge der Temperatur aus, so steigen diese Gewölbe, und eine schmale, nach aufsen sich auskeilende Luftschicht entsteht zwischen dem basischen und dem sauren Theile der Wand, eine allseitig vortreffliche Anordnung. Hierauf wird das Gewölbe aufgeführt, welches sich ganz und gar gegen die Vorder- und Hinterplatte stützen mufs und gegen die Seitenwände. Sobald Alles fertig ist, wird die basische Zustellung mit Platten und Eisenbeschwerden bekleidet, damit die Masse gut zusammengehalten wird, während der Theer ausbrennt. Hierauf wird der Ofen in gewöhnlicher Weise erst mit Holz und dann mit Gas vorgewärmt, bis Alles zum Chargiren fertig ist.

Die Gröfse der Chargen wechselt zwischen 350 und 400 Pud. Die ganze Charge wird ungetheilt auf einmal eingetragen und so schnell als möglich eingeschmolzen. Das Einschmelzen nimmt gewöhnlich drei Stunden in Anspruch, worauf das Kochen oder das Frischen beginnt. Dies besteht bekanntlich im Fortoxydiren aller mit dem Eisen legirten Metalloide. Der basische Procefs unterscheidet sich hauptsächlich und wesentlich dadurch von dem sauren, dafs die Oxydation oder Entkohlung in ersterem im Gegensatz zum letzteren immer bis zum Schlusse getrieben werden mufs, wo fast alle mit dem Eisen verbundenen Metalloide verschwunden sind und in der Hauptsache nur reines Eisen übrig

bleibt; im basischen Prozesse mufs also immer erst das weichste Eisen dargestellt und darauf unter Zuhülfenahme von Zusätzen von Roheisen und Spiegeleisen die erforderliche Kohle, Mangan u. s. w. wieder zugeführt werden, um härteres Eisen oder Stahl zu erzeugen. Der Grund davon ist, dafs der Phosphor nicht früher vollständig oxydirt und entfernt wird, bevor alle anderen Stoffe gröfstentheils verschwunden sind. Diese Oxydation geschieht hauptsächlich durch den Sauerstoffgehalt der Flamme, wird aber erleichtert und geradezu ermöglicht durch Zusätze von basischen Stoffen, vorzugsweise Kalkstein. Da das Oxydationsproduct des Phosphors nicht flüchtig wie das der Kohle ist, so mufs man immer einen Stoff zur Hand haben, der die Phosphorsäure bindet und verhindert, dafs der Phosphor derselben in das Eisen zurückoxydirt wird. Deshalb mufs man ein basisches Ofenfutter und basische Zuschläge anwenden. Man mufs vermeiden, dafs mit den Schmelzmaterialien Kieselsäure und Thonerde in den Ofen gelangen, denn in der hohen Hitze ersetzt jedes Aequivalent von diesen ein Aequivalent Phosphorsäure in der Schlacke oder verhindert, dafs dieses unschädlich gemacht wird. Es ist aber klar, dafs ein gewisses Quantum von Kieselsäure und Thonerde immer vor den Schmelzmaterialien kommen mufs, und es ist auch nothwendig, damit die Schlacke flüssig wird. Die Durchschnittsanalyse der Wärtsiläschlacke ergibt etwa 16 % Kieselsäure.

Es wurde mehrfach beobachtet, dafs, wenn der Zusatz weicher, schlackenvoller Stücke in den Chargen zu grofs war, die Entphosphorung schlechter von statten ging; andererseits darf man nicht glauben, dafs colossale Kalksteinzusätze dazu erforderlich seien; abgesehen von der Verschwendung des Kalksteins und dem darauf folgenden Metallverluste, geht auch die Entphosphorung schlechter vor sich. Die Schlacke bildet alsdann einen Teig auf der Oberfläche des Metallbades, der ganz und gar nicht in der beabsichtigten Richtung wirkt.

Der Kalksteinzusatz ist abhängig vom Phosphorgehalte des Bades, von seiner Schlacke und dem Gehalte an Kieselsäure und wird durch wenige Versuchschargen ermittelt. Im allgemeinen wechselt er von 2 bis 3 Pud für ein Procent Phosphor in der Charge; er wird gleichzeitig mit der Charge eingetragen. Ausserdem wird nach Bedarf während der Schlussperiode des Kochens auch Kalkstein nachgeworfen, oder noch besser Ziegelsteine aus gebranntem Kalk und Walzsinter; das Auskratzen der Schlacke erfolgt unausgesetzt und immer kurz nach dem Einschmelzen der nachgeworfenen Materialien.

Wenn auch der Phosphorgehalt völlig erst gegen Schluss der Charge verschwindet, so gehen doch ansehnliche Quantitäten — bis zu 50 % des ursprünglichen Gehaltes — bereits

heim Einschmelzen fort und er sinkt sodann fortwährend und ziemlich gleichmäßig während des ganzen Processes. In bezug auf Schwefel und Mangan fehlen bisher noch Erfahrungen. Dafs dagegen alles Silicium des Roheisens schnell verschwindet, ist constatirt; es wurde nie davon in einer gleich nach dem Einschmelzen genommenen Probe eine Spur gefunden. Dies ist wohl der wichtigste Unterschied zwischen dem basischen und dem sauren Metalle, und der Grund, weshalb ersteres nie den Grad von Ueberhitze annehmen kann wie das letztere. Während das saure Metall oft eine Zeitlang vor dem Gusse in der Pfanne stehen kann, kann das basische nie heifs genug gegossen werden, wenn man Kappen u. s. w. vermeiden will. Anfänglich, bei Benutzung gewöhnlicher Coquillen, deren Kleinheit bis zu 24 Stück nöthig machte, ging der Gufs so langsam vor sich, dafs stets Pfannenschalen entstanden, obwohl die Hitze im Ofen bis aufs äufserste getrieben wurde. Später wurde steigend gegossen mit einem Rohre bis zu 1 1/2 Quadratzoll; nicht einmal dies wollte gelingen, bevor man nicht die Gufsöffnung der Pfanne auf 1 1/4 Zoll Durchmesser erweitert hatte. Erst als die steigend zu giefsenden 8 Coquillen sternförmig um eine mittlere Eingufsecoquille angeordnet waren und so der ganze Gufs der Charge nur mit zwei Unterbrechungen erfolgen konnte, verschwanden die grofsen Schalen gänzlich; eine mildere Hitze konnte im Ofen gehalten, Wände und Gewölbe geschont werden.

Nachstehend als Beispiele einige Chargen verschiedener Zusammensetzung:

	1.	2.	3.
	Pod	Pod	Pod
Graues Roheisen . . .	50	60	—
Weisses „ . . .	—	—	—
Roheisenschrott . . .	40	40	—
Martinschrott . . .	—	90	—
Eisenschrott . . .	120	50	—
Rohschienen . . .	—	65	—
Stückofenstücke . . .	110	60	340
Roheisenzusatz . . .	12	12	12
Spiegeleisen . . .	20	12	20
Ferromangan . . .	20	20	30
Summa	344,20	389,20	372,30
Kalkstein	25	15	20

	Kohle	Mangan	Phosphor
PPP	0,06—0,08	0,2 —0,3	0,04—0,06
PP	0,08—0,12	0,3 —0,4	0,06—0,10
P	0,10—0,15	0,4 —0,5	0,06—0,10
K	0,15—0,20	0,5 —0,6	0,06—0,10
KK	0,20—0,30	0,55—0,65	0,06—0,10
KKK	0,30—0,45	0,6 —0,7	0,06—0,10

In Nr. 1 ist der Kalksteinzusatz am grössten, um die grofse Schlackenmenge zu sättigen, in Nr. 2 am kleinsten, weil die harten, kohlenreichen Stückofenstücke, die ausschliesslich verwendet werden mußten, um das Kochen zu ermöglichen, ziemlich phosphorreich sind. Aus Nr. 3 ist ersichtlich, dafs Stückofenproduct auch ausschliesslich als Schmelzmaterial angewendet werden kann, indessen muß dasselbe hart sein, mit 2 bis 2,5 Kohlegehalt, um gutes Kochen zu ermöglichen.

Obwohl im basischen Prozesse allerdings Chargen mit ganz hohem Phosphorgehalt geschmolzen werden können, ist es gleichwohl ökonomisch unvorthellhaft, wenn der Gehalt daran über 0,7 % steigt, und es ist im allgemeinen um so besser, je kleiner er ist; denn im entgegengesetzten Falle bleibt nach dem Kochen allezeit ein recht bedeutender Phosphorgehalt zurück, und danach noch zu entphosphoren ist sehr schwer. Jedweder, welcher sich mit dieser Sache beschäftigt hat, weifs, wie schwer es ist, nachdem das Kochen vorüber, eine Stahlmasse von mehreren Hunderten Pud im Ofen flüssig zu erhalten. Gewölbe und Wände leiden dabei ganz außerordentlich und trotzdem will der Stahl erkalten. Man muß deshalb danach streben, den Phosphorgehalt so abzapfen, dafs er nahezu verschwunden ist bei Beendigung des Kochens. Selbstverständlich bleibt es, dafs natürlich der Kohlegehalt der Charge wie beim sauren Prozesse so hoch genommen werden muß, dafs das Kochen gut von statten geht; immer aber bleibt es sehr vorthellhaft, namentlich für die Entphosphorung, nicht mit zu langem Kochen zu arbeiten. Indessen wurden zu Wärtsilä versuchsweise Chargen aus nahezu ausschliesslich Roheisen abgeführt; mit Hilfe der oben erwähnten Kalkziegel wurden dieselben in 12 Stunden beendet und ergaben ein gutes Product.

Das Product wird in Wärtsilä in 6 Marken eingetheilt: PPP, PP, P und K, KK, KKK mit folgender Zusammensetzung:

weichstes entphosphortes Metall ohne andern Zusatz als Ferromangan. Schöpfprobe, ausgeschmiedet und gehärtet, viermal doppelt gebogen, ohne rissig zu werden.
 desgl., doppelt gebogen, bricht zuweilen mit sehnigem Bruch.
 „ bricht größtentheils, hat mehr körnigen Bruch.
 „ bricht kurz ab, hält ungehärtet 5 Schläge mit dem Schlägel aus.
 „ de-gl. hält ungehärtet 1 bis 2 Schläge mit dem Schlägel aus.

Außerdem wird ein Extra-PP producirt mit 0,08 bis 0,13 Kohle, 0,25 bis 0,35 Mangan und 0,03 bis 0,04 Phosphor; ausgeschmiedet zu einem schwachen (3 × 6 mm) Zain, aufgebogen und bei Weifsgluth gehärtet läfst dieses Metall sich doppelt zusammenschlagen, ohne zu brechen.

Man sieht somit, dafs sowohl in bezug auf das Material, wie auch auf den Reinheitsgrad des-

selben eine grofse Verschiedenheit zulässig ist, immer abhängig von den ökonomischen Verhältnissen des Orts, und dafs der basische Procefs vor dem sauren darin einen grofsen Vorzug hat.

Dagegen gab der basische Procefs nie eine so grofse Production von Blöcken in Wärtsilä, wie anderwärts, weil die Blöcke so klein und weil in Folge der zahlreichen Schlackenabstiche

immer ein Verlust an Metall entstand, auch die Chargen nie so überheiß getrieben werden konnten, daß Pfannenschalen vermieden blieben.

Der Abbrand stellte sich in Wärtsilä schliesslich auf 8 bis 12 %, je nach der Reinheit des Materials, an Blöcken erhielt man dagegen nur 80 %. Der Verlust deckte sich zum größeren Theile wieder, weil das Verstreute zum Einschmelzen zurück kommt. Möglicherweise werden andern Orts vortheilhaftere Resultate erreicht in basischen Martinofen. Es sei hier nur auf zwei wesentliche Ursachen hingewiesen: auf den großen Schlackengehalt der gar zu weichen Stückofenstücke, der allein 3 bis 5 % des ganzen Abbrandes beträgt und darauf, daß die Entphosphorung auf Wärtsilä selten so leicht von statten ging, wie z. B. in Petersburg, was grösstentheils von dem starken Magnesiumgehalte des benutzten Kalksteins herrühren mag. Die Folge davon war, daß die Entphosphorung länger fortgesetzt werden mußte, als anderwärts und während derselben der Verlust an Metall hauptsächlich durch das Auskratzen der Schlacke entstand.

Der Verlauf des Frischens wurde nach Schöpfproben beurtheilt, die in kleine Coquillen von 2 Zoll Durchmesser und 2 Zoll Höhe gegossen, unter dem Hammer zu Kuchen von 5 bis 6 Zoll ausgeplattet, gehärtet und kalt vierfach zusammengebogen wurden. Zeigte die Probe im Bruche noch Zeichen von Krystallen, so wurde die Entphosphorung weiter fortgesetzt, bis der Bruch rein silberweiß und sehnig wurde. Roheisen, etwa 3 % der Charge, wurde alsdann eingeworfen, theils um eine vorläufige Aufkohlung zu bewirken, hauptsächlich aber um ein Nachkochen, und dadurch eine innigere Mischung des Bades zu erreichen. Sobald die Reaction beendet, Probe genommen u. s. w., wurde mit dem Zusetzen von Spiegeleisen begonnen und wurden kurz vor dem Abstich gewöhnlich 20 Pfund Ferromangan eingeworfen, um mögliche Reste von Rothbruch zu beseitigen.

Das Product wurde auf verschiedene Art probirt; weil Phosphor indessen immer der Hauptfeind ist, wurde besonderer Werth auf kaltes Biegen als Probe gelegt. Ihm wurde Metall verschiedener Dimensionen unterworfen und dabei immer gefordert, daß ausgewalztes Feineisen sich doppelt kalt biegen und zusammenschlagen ließe, ohne zu reißen. Aber auch gröbere Dimensionen der weicheren Marken PP und PPP ließen sich doppelt biegen. PP, welches am meisten producirt wurde, wurde zu Blechen ausgewalzt, davon vierseitige Stücke geschnitten, die vierfach gebogen und zusammengeschlagen werden mußten, ohne dadurch den geringsten Fehler zu erhalten. Die gleiche Probe mußte auch die aus den oben erwähnten kleinen Probelöckchen ausgeschmiedeten und darauf gehärteten Kuchen aushalten können. Solches Eisen pflögte 0,06 bis 0,12

Phosphor zu enthalten und die sogenannte Extraqualität 0,03 bis 0,04 %. Angenommen ein durchschnittlicher Phosphorgehalt der Materialien von 0,6 % — in den meisten Fällen wahrscheinlich zu gering — so wird durch den basischen Proceß 85 % des gesammten Phosphors beseitigt; gewöhnlich gelit aber über 90 % davon weg.

Wie aus der Natur des Processes erhellt, ist die Darstellung weichen Metalls weit leichter, als die Erzeugung von hartem — der gerade Gegensatz vom sauren Prozesse. Soviel steht fest, daß man keiner Schwierigkeit begegnet, auch wenn man das weichste Metall producirt. Dagegen scheint das Product, wenn ein C-Gehalt von mehr als 0,5 verlangt wird, ganz unsicher. Indessen scheint ein bestimmtes Urtheil in dieser Richtung noch verfrüht, da man sich darin in Wärtsilä nur selten versuchte.

Betrachtet man den Stückofen-Martinproceß im ganzen, so sind dabei eine Menge Combinationen denkbar: 1. Man kann nur Stücke als Material verwenden. In diesem Falle muß man nur 2 bis 3 Stücköfen außer dem Martinofen besitzen; werden die Stücke sehr hart geblasen, so kann man sogar etwas Schrott zusetzen. 2. Man kann Stücke und Roheisen gattiren; in diesem Falle ist natürlich auch ein Hochofen unentbehrlich, wenn man nicht Roheisen kaufen will. Daß man aber an Orten mit schwierigen Verkehrsverhältnissen das Roheisen ganz entbehren kann, ist gerade eine der schönsten Seiten des Processes, die auch das erforderliche Anlagekapital ganz außerordentlich ermäßigt. 3. Man kann mehr und mehr, ja sogar ausschliesslich Roheisen verwenden, und 4. Man kann sich die Lage des Martinwerkes in der Nähe großer Sägeanlagen und guter Verbindungen denken, wo der Sägeabfall als Brennmaterial umsonst, und wo der Absatz und die Ausführung der Bestellungen leicht sind, während Stücköfen überall angelegt werden können, wo Erz und Kohlen billig und von wo aus ein vortheilhafter Transport zur Martinhütte ermöglicht ist. Dadurch, daß das Material auf solche Weise aus einem größeren Districte aufgesammelt wird, wird es um so billiger und deshalb erscheint gerade die letztere Vereinigung für finnische Verhältnisse als die beste.

Der Preis des Stückofenproducts ist ungefähr der des Roheisens, das Einschmelzen beim basischen Prozesse stellt sich gleich hoch wie beim sauren, ist im übrigen aber natürlich abhängig von den örtlichen Verhältnissen, ganz besonders von der Möglichkeit der Beschaffung guten und billigen Dolomits und vom Preise der Materialien. Das basische Futter ist einerseits theurer als das saure, andererseits aber sind die phosphorhaltigen Materialien um soviel billiger. Bezüglich des Bessemerprocesses scheint man in Deutschland

die Erfahrung gemacht zu haben, daß das basische Metall sich um etwas billiger stellt.

Der basische Proceß ist indessen noch jung und es bleibt dabei noch vieles zu verbessern. Dies gilt ganz besonders von Wärtsilä, wo er nur $\frac{1}{2}$ Jahr im Gange war. Vorstehendes ist deshalb nur ein Bericht über die Erfahrungen, die während der kurzen Zeit gesammelt wurden, während welcher der dortige Stückofen-Martinproceß umging. Diese Zeit war indessen reich an Erfahrungen aller Art, die, wenn sie auch manches Lehrgeld kostete, doch das erwünschte Resultat lieferte und zu weiteren Anstrengungen ermunterte. Es bleibt nur zu beklagen, daß die schwierigen ökonomischen Verhältnisse, welche

durch die russischen Zölle herbeigeführt werden, die vorläufige Auffassung des Betriebes nach sich zogen; es ist zu hoffen, daß eine Aenderung dieser Verhältnisse recht bald zur Wiederaufnahme des combinirten Stückofen-Martinprocesses auf Wärtsilä, wie auch zur Einführung desselben an anderen Orten Finnlands veranlassen wird.*

* Unsere Leser, welche sich für den Stückofenbetrieb nach der Husgafvellschen Methode besonders interessieren, machen wir auf den, von der Tigerstedtschen Arbeit unabhängigen Bericht aufmerksam, den der russische Bergingenieur Wassilewski in St. Petersburg in Nr. 2 des russischen Bergjournals veröffentlicht hat. Neben anderen ergänzenden Mittheilungen finden sich daselbst eingehende Berechnungen der Selbstkosten. *Die Red.*

Schwellen und die Befestigung zwischen Schienen und Schwellen*.

Von J. W. Post, Ingenieur der Niederländischen Staatsbahn-Gesellschaft in Utrecht.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XXIII.)

Obgleich die in den Fig. 1 und 2 auf Blatt XXIII dargestellten Flußisenquerschwellen (System VI) mit direct eingewalzter Neigung und Verstärkung** fortfahren sich im Betrieb in jeder Beziehung vorzüglich zu bewähren, hat man sich dadurch nicht zurückhalten lassen zu versuchen, die Form noch zu vervollkommen, soweit dieses ohne bedeutende Mehrkosten möglich ist.

In diesem Sinne liefs die Niederländische Staatsbahn 1885 bis 1887 drei verschiedene Systeme VII, VIII und IX (Fig. 3, 4 und 5) anfertigen und verlegen, deren Grundrifs (Fig. 6) eine Einschnürung oder Taille zeigt.

Bei musterhaft unterhaltener Strecke und gutem Ballast bietet die Schwelle VI jede Garantie gegen das »Schaukeln« des Geleises; denn bei rationellem Stopfen, auf nur 40 bis 50 cm zu beiden Seiten der Schienen, bleibt der Hauptwiderstand der Bettung in der Nähe der Schienensitze, wie es sein soll. Bei nachlässigem Stopfen oder schlechtem Ballast dagegen kann es geschehen, daß die Schwelle beim Einsinken in die Bettung in der Mitte Stütze findet und daß dadurch das Geleise beim Befahren schaukelt.

Diese Möglichkeit nun wird erheblich verringert durch die Abnahme der Breite in Grundrifsmitte, während zugleich die Steifigkeit (Moment mit horizontaler Achse) der Schwelle durch die Zunahme der Profilhöhe bedeutend vermehrt wird, wie zum Ueberflufs durch vergleichende Belastungsproben im Hörder Stahlwerk in Zahlen festgestellt wurde. Die Schwelle ist also in der eingeschnürten Form bedeutend widerstandsfähiger gegen Deformationen, z. B. beim Hantiren, beim Stapeln im Schiff, und — bei schlechtem Ballast oder mangelhafter Unterstopfung — in der Strecke.*

Die Taille der Schwelle VII, welche keilförmig geschlossen ist, dringt am besten in die Bettung ein; leider ist ihre Herstellung complicirt. Die Sorte VIII dagegen und ihre Variante IX sind leicht zu fabriciren, und nach ihrem bisherigen Verhalten zu beurtheilen, werden diese Querschwellen für die Strecke überraschende Resultate ergeben.

Die im Januarheft von »Stahl und Eisen« auf Blatt II dargestellte dritte Sorte Befestigung

* Als Ergänzung unseres im Januarheft dieses Jahrganges erschienenen Artikels »Die Einführung eiserner Querschwellen auf der Niederländischen Staatsbahn« schickt uns Hr. Ingenieur Post vorstehende Mittheilungen. *Die Red.*

** Beschrieben: »Organ f. d. F. d. E.« 1885, Heft I. »Schweizerische Bauzeitung« Nr. 7 und 8, 1885; »Stahl und Eisen«, Januar 1887.

* Da die großen Fabrications-Schwierigkeiten, um die Einschnürung im laufenden Betriebe genau und ohne Beeinträchtigung der Solidität herzustellen, nunmehr gänzlich überwunden sind, beträgt die Preis-Erhöhung durch die Einschnürung vielleicht nur etwa 3 \mathcal{M} per Tonne; es ist nach bisheriger Beobachtung jeder Grund vorhanden, um vorauszusetzen, daß die Einschnürung für die Strecke diese Mehrkosten werth ist.

hat sich gut bewährt; es rüttelten aber hie und da, besonders kurz nach dem Verlegen, einige Muttern los. Man hat diesen, allerdings unbedeutenden, Uebelstand in folgender Art beseitigt:

Die Qualität der Sprungringe war in den letzten Jahren durch den freien Wettbewerb ohne bestimmte Qualitäts-Vorschriften derart heruntergegangen, daß die Gesellschaft, vom Princip ausgehend, daß ein schlechter Sprungring schlimmer ist als gar nichts, nach einer Reihe Versuche die Elasticitäts- und Härte-Bedingungen feststellte, denen diese genügen sollen; es führten diese Vorschriften zur Herstellung einer Extra-Qualität, »Verona« getauft (Fig. 7).

Um nun vom Verlegen an sicher zu sein, daß die Muttern nicht losrütteln, sind die untere Fläche der Mutter und die obere der Klemmplatte mit Rauigkeiten versehen, wodurch das Beissen der Sprungringe erleichtert wird. Die vorteilhafteste Form dieser Rauigkeiten ist für die Muttern (Fig. 8 und 9) und für die Klemmplatten, wenn sie geschmiedet oder aus Stahl gegossen werden (Fig. 10), die Zahnform; für gewalzte Klemmplatten sind Leisten (Fig. 8 und 11) am geeignetsten.

Da diese Rauigkeiten keine Uhrmachergenauigkeit zu haben brauchen, so vermehren sie den Preis nur unerheblich. Die in Fig. 8 bis 12 dargestellte Befestigung, 1884 bis 1887 von der Niederländischen Staatsbahn-Gesellschaft auf Schwellen VI bis IX verlegt, kostet noch nicht 1 *M* pro Schwelle.

Auf allen ihren Linien in den Niederlanden, Deutschland und Belgien hat die Gesellschaft Flusseisenquerswellen mit variablem Profil Typen VI, VII, VIII und IX liegen (rund 100 000 Stück). Sie betrachtet das Gewicht von 50 bis 55 kg, was in bezug auf Steifigkeit und Tragfläche einem Gewicht von $57\frac{1}{2}$ bis $63\frac{1}{4}$ kg für Schwellen constanten Profils entspricht, als genügend* auch für diejenigen Linien,

* Für leichtere Schwellen, also solche mit dünnerer Decke, empfiehlt sich das Aufwalzen einer Längsleiste (Fig. 13) nicht nur bei Keil-, sondern auch bei

welche (wie Vlissingen-Venlo) mit 75 km Reglement-Maximalgeschwindigkeit befahren werden von Maschinen mit 68 t Dienstgewicht.

Beim jetzigen niedrigen Stahlpreise aber hat man sich Rechenschaft geben wollen vom Einfluß einer Vermehrung der Oberbau-Stabilität auf das sanfte Fahren (Mail-Züge nach Vlissingen), auf die Unterhaltungskosten und auf die Beschaffungskosten für Erneuerung.

Diese Betrachtung führte zur Construction eines »Mustergeleises«, das einstweilen zu theuer, um als Normalgeleise adoptirt zu werden, aber bei gegenwärtigen Stahlpreisen vermuthlich rationell und ökonomisch für Strecken mit schwerem und schnellem Betrieb ist.*

Die Schienen von 40 kg per Meter** haben 138,7 mm Höhe und 12 m Länge; auf 12 m Geleise kommen 14 Schwellen VIII (Fig. 4) zu 60,2 kg per Stück; die Befestigung ist entsprechend schwerer als die normale. Dieser Oberbau wiegt 159 kg per Meter, gegen 132 kg des normalen.

In 1886 wurde ein solches »Mustergeleise« zwischen Tilburg und Breda verlegt; farbige Pfähle neben der Strecke deuten Anfang und Ende an und gestalten Reisenden bezw. Beamten das sanfte Fahren und letztere die Unterhaltungskosten zu vergleichen mit denjenigen auf den anstossenden Probegeleisen: auf normalen Schwellen VI, auf Zahnplatten*** und auf gewöhnlichen Eichen-schwellen.

Schraubenbolzen-Befestigung, damit die Löcher nicht mit der Zeit deformirt werden. Die Dicke *e* (Fig. 13) ebenso wie die Dicke *e'* links und rechts von der Leiste können der Länge nach mit Maximum unter dem Schienenfuß wechseln.

* Vergl. den höchst interessanten, gründlichen und ausführlichen Bericht an den französischen Minister der öffentlichen Arbeiten von Oberingenieur Bricka: »Rapport sur les voies métalliques à Pétrauger (Allemagne, Suisse, Autriche, Hollande, Angleterre et Belgique); Paris, Imprimerie nationale*.

** In 1887 kommen 26 km Geleise von 40 kg Schienen in Betrieb; in 1888 weitere 30 km.

*** Flusseiserne Unterlagsplatten mit aufgewalzten, in das Holz greifenden Zähnen sind zuerst für die Niederländische Staatsbahn-Gesellschaft construirt im Juni 1885 und darauf im Juli auf ihren Linien verlegt worden.

Die innere Form der Hochöfen.

Von Fritz W. Lürmann, Hütten-Ingenieur in Osnabrück.

Im Märzheft d. J.* erlaubte ich mir einige Betrachtungen über die inneren Formen der Hochöfen mitzuthemen, welche nach meiner Ansicht am wenigsten den regelmäßigen Niedergang der Beschickung verhindern, und kam zu dem Schluss: „dafs die früheren Hochöfen mit einem Rastwinkel α von 0 bis 45°** die richtigsten „der bis jetzt bekannten Formen hatten, dafs „aber, wenn $\alpha = 90^\circ$ und darüber, der Hochöfen also rastlos,*** dieser noch gröfsere „Vortheile bietet, wenn es sich um die Form „handelt, welche dem Niedergang der Beschickung die geringsten Widerstände entgegensetzt.“

Im Maiheft d. J.† ist nun das interessante Kapitel der geschichtlichen Entwicklung der inneren Formen der Hochöfen behandelt, und in Uebereinstimmung mit obigem Schluss nachgewiesen, dafs die Form der alten Harzer Holzkohlen-Hochöfen,†† welche heute noch in Anwendung ist, d. h. eine Form mit einem Rastwinkel von 17 bis 20°, also mit fast wagerechter Rast, immer die besten Betriebsresultate gegeben hat.†††

Diese guten Resultate der alten Form, ausgeführt von den alten Hochöfnern, ohne Kenntnifs der Errungenschaften der Naturwissenschaften, wurden nach dem Maiheft dagegen minder gute, sobald der Rastwinkel gröfser als 20°, d. h. die Rast steiler gemacht wurde. Es heifst dort: „einige, im Anfange des 18. Jahrhunderts am „Harze gemachten Versuche, eine steilere Rast „einrichten, hatten einen entschiedenen „Mifserfolg.“

Wenn man die fast wagerechte Rast steiler machen wollte, ohne die im Märzheft geschilderten Uebelstände zu veranlassen, so hätte man gleich bis zu der im Märzheft aufgestellten anderseitigen Grenze der Rastwinkel $\alpha = 85$ bis 90° , d. h. bis zu der auch im Maiheft beschriebenen schlanken Form der schwedischen und steierischen Hochöfen§ gehen müssen, welche erfahrungsmäfsig ebenso wie die Hochöfen mit Rastwinkeln $\alpha = 0$ gute Resultate geben.

Wie im Maiheft§§ richtig bemerkt, findet in

betreff des Rastwinkels das Sprüchwort von der goldenen Mittelstrafse keine Bestätigung.

In Steiermark sind die Hochöfen noch heute, wie von Jars im Jahre 1777 beschrieben,* fast cylindrisch; dieselben werden, wie ein Ofen von Profaiach (siehe Fig. 1) und ein solcher von Hieflau (siehe Fig. 2) zeigt, zwar auch noch mit Rasten von 86° zugestellt, verlieren diese Rasten aber in kürzester Frist, und sind dann also rastlos.

Fig. 1.
Ofen von Profaiach.

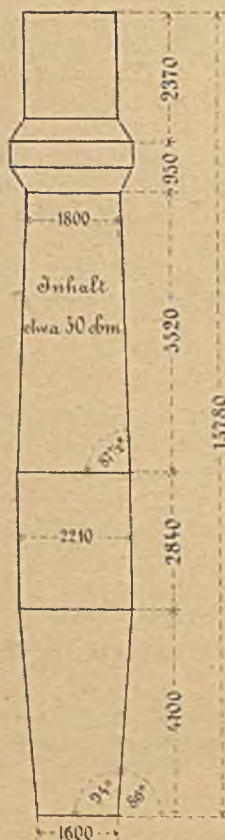


Fig. 2.
Ofen von Hieflau.



Der Ofen von Profaiach hat etwa 50 cbm Inhalt und erzeugt 40 t Roheisen in 24 Stunden, was auf 1 t nur etwa 1,25 cbm Inhalt giebt.

Der Betriebsleiter in Hieflau, Hr. Belani, theilte mir in bezug auf die Dauer dieser ersten Form der steierischen Hochöfen mit, dafs alle dortigen Hochöfen nach kurzer Betriebszeit unten

* Seite 312: Höhe 3500, Weiten: oben 600, Mitte 1000, unten 880 mm.

* Seite 165.

** Blatt VI, Fig. 1.

*** Blatt VI, Fig. 6.

† Seite 310.

†† Blatt XV, Fig. 1 und 3.

††† Seite 312 und 313.

§ Blatt XV, Fig. 2.

§§ Seite 313, Zeile 33 von unten.

die vollständig cylindrische oder rastlose Form annehmen.

Dasselbe ist ja auch bei den großen Koks-
hochöfen der Fall. Leider werden nur die End-
formen der außer Betrieb gesetzten Hochöfen
zu selten festgestellt, weil man sich bei der
neuen Zustellung nicht nach der durch den Be-
trieb, also nach der praktisch herausgebildeten
Form, sondern nur nach irgend einer auf dem
Papier stehenden theoretischen Form richtet.

Diese theoretische Form erhält sich bekannt-
lich nur während der kurzen Zeit der Inbetrieb-
setzung, und wird durch den Betrieb sehr bald in
eine mehr oder minder rastlose Form verwandelt.

Es ist deshalb durchaus nicht erforderlich,
von vornherein einen auch äußerlich rast-
losen Ofen* zu erbauen, wenn man einen flotten
Gichtenwechsel und hohe Erzeugung haben will.

Es wird sich im Gegentheil sogar empfehlen,
diejenige Hochofenform zu wählen, welche schein-
bar das äußerste Maß einer Rast, d. h. eine
wagerechte Rast hat, und welche, obgleich der
Rastwinkel $\alpha = 0^\circ$, trotzdem auch rastlos,
und zwar deshalb ist, weil auf einer solchen
Rast die darüber liegende Beschickung wirklich
rastet, d. h. still steht.

Es geht also in dieser Ofenform nur der
Theil der Beschickung nieder, welcher der je-
weiligen Weite des sogenannten Gestells entspricht.

Diese rastlose Form, mit einem Rastwinkel
 $\alpha = 0^\circ$, hat vor der rastlosen Form mit
einem Rastwinkel $\alpha = 90^\circ$ und darüber den
Vorteil voraus, daß sich in ihr für jede Ver-
größerung oder Verminderung der lichten Weite
des sogenannten Gestells, sofort und von selbst
die passende bewegliche oder ruhende Be-
schickungssäule herausbildet.

* Blatt VI, Fig. 6.

Wenn aber der Rastwinkel $\alpha = 0^\circ$ ist,
dann steht der rastende Theil der Beschickung
absolut still, hat also kein Bestreben mit nieder-
zugehen, hindert also den rastlosen Theil der
Beschickung auch nicht an seinem Niedergang.
Diese Nichtbehinderung des Niedergangs des rast-
losen Theiles der Beschickung hat die rastlose
Form, bei welcher $\alpha = 0^\circ$, mit der rastlosen
Form gemein, bei welcher $\alpha = 90^\circ$ ist, wie
im Märzheft auseinandergesetzt. Ueber den Nieder-
gang der Beschickung in verschieden geformten
Hochöfen stellt auch Brabant* Betrachtungen
an, welche, wie diejenigen im Märzheft dazu
führen, daß der Niedergang im Cylinder ein
ganz regelmäßiger sein muß. Als man die
alten vortheilhaften Hochofenformen verließ, in
denen $\alpha = 0$ oder $= 90^\circ$ war, und schiefe
Ebenen als Rasten in die Hochöfen legte, begann
auch der Kampf um den gleichzeitigen Nieder-
gang des angeblich rastenden und des rast-
losen Theiles der Beschickung, wie derselbe
als Folge der Wirkungen der schiefen Ebene im
Märzheft von mir beschrieben ist und heute noch
andauert.

Hoffentlich wird dieser Kampf bald durch
Wiedereinführung der alten Hochofenformen be-
endet, welche sich während Jahrhunderte bewährt
haben, und sich auch wohl den jetzigen Material-
und Erzeugungs-Verhältnissen selbst mit den
Winkeln $\alpha = 0$ bis 20° oder $\alpha = 86$ bis 90°
wieder anpassen lassen werden.**

* »Stahl und Eisen«, Juniheft, Seite 395.

** Der im Märzheft mitgetheilte Kohlenverbrauch
des rastlosen Müsener Hochofens ist sehr hoch ge-
funden. Wer sich über die Verhältnisse, welche für
den Betrieb dieses Ofens maßgebend waren, genau
unterrichtete, würde dagegen, wie der Verfasser es
thut, den Verbrauch niedrig finden.

Uebersichten der Weltwirthschaft.

Von G. Mehrtens, Eisenbahn- und Betriebs-Inspector.

I.

Redewendungen wie „gut und billig wirth-
schaften“, „ein guter oder schlechter Wirthschafter
sein“ sind heute gang und gäbe und erscheinen
so lange, als es sich nur um die Beurtheilung
der Lage einer freundschaftlichen Einzel-Wirth-
schaft handelt, deren Erfolg oder Mißerfolg man
handgreiflich vor Augen sieht, Jedermann ge-
läufig und verständlich.

So leichtthin darf man aber nicht urtheilen,
wenn man einer Gemeinde- oder Volkswirtschaft
gegenüber steht, denn das Wohl und Wehe einer

derartigen größeren Gemeinschaft hängt heute
nicht allein von den wirthschaftlichen Erschei-
nungen, Ereignissen und Maßnahmen innerhalb
der eigenen vier Pfähle ab; es steht vielmehr
mit dem Geschehe und der Wohlfahrt anderer
Völker der Erde in mehr oder weniger inniger
Wechselbeziehung. Alle Länder der Erde sind
gleichsam mit einem lebendigen Netze ver-
wachsen, das Arbeit und Verkehr, im allge-
meinen Sinne des Wortes, über den Erdball
ausspannen und dessen leiseste Regungen dort
am fühlbarsten werden, wo die Maschen des

Gewebes sich verengen und verdichten, wo tausend und aber tausend Fäden sich zu Knoten vereinigen und verschlingen. An diesen Punkten häuft sich das wirthschaftliche Leben der Menschheit; dort gelangt es in seinen mannigfaltigen Erscheinungen am sprechendsten zum Ausdruck; dort bilden sich Mittelpunkte der Weltwirthschaft, in denen es gilt, derselben, so zu sagen, den Puls zu fühlen, um aus den gewonnenen Anzeichen ein Bild ihrer augenblicklichen Lage zu empfangen.

Diese Aufgabe geht über die Kräfte eines Einzelnen hinaus: sie erfordert vielmehr eine weitgehende Arbeits-Theilung in der Beobachtung unter Mitwirkung aller in Betracht kommenden Gemeinschaften, mit anderen Worten: sie ist befriedigend nur auf Grund einer umfassenden, internationalen Statistik des Weltgetriebes zu lösen. Das Bedürfnis einer derartigen Statistik hat sich schon fühlbar gemacht. Zur Zeit ist sie aber, ebenso wie die Weltwirthschaft selber, erst in den Anfängen vorhanden, als welche man die im Jahre 1885 von dem Londoner »Institut international de Statistique« ins Leben gerufenen, bezw. vorbereiteten Veröffentlichungen: das internationale Bulletin und ein statistisches Jahrbuch bezeichnen darf.

Wenn der beobachtende Volkswirth die Ueberfülle des vielgestaltigen, statistischen Stoffes mühsam bewältigt hat, so harrt seiner immer noch ein schwieriger Theil seiner Aufgabe. Er hat das gesammte grofsartige, vielgliedrige und verwickelte Getriebe der Weltwirthschaft zu durchforschen, danach den Gang der wirthschaftlichen Welt-Ereignisse in den wesentlichsten Zügen zu verzeichnen, ihre Einzel- und Massen-Erscheinungen planmäfsig zu erfassen, vergleichend gegeneinander abzuwägen und dann erst zu prüfen, ob die ihm naheliegenden Sonder-Wirthschaften mit der allgemeinen in gesundem Zusammenhange stehen, insbesondere ob der heimathlichen Wirthschaft derjenige Theil der allgemeinen Wohlfahrt zufliefst, den sie ihrer Lage und Bedeutung nach beanspruchen könnte. Dieser Theil seiner Aufgabe fiele ihm bedeutend leichter, wenn es bereits ein bestimmtes anerkanntes Mafs für die Wohlfahrt eines Volkes gäbe. Da das aber nicht der Fall ist, so hat er besondere Unterlagen für jene Werthbestimmung zu suchen. Als solche eignen sich neben dem Volksvermögen und Volkseinkommen, die er nach verschiedener Methode schätzen kann, vornemlich die in gewissen Zeiträumen eintretenden Aenderungen der wirthschaftlichen Lage. Das sind in erster Linie: Aenderungen in der Erzeugung und dem Verbrauch der Lebensgüter, Lebhaftigkeit des Verkehrs und Umfang des Handels; in zweiter Linie: das Steigen und Fallen der Preise der Arbeit und des Kapitals, als Güterpreise, Arbeitslöhne,

Zinsfüfse und Course u. s. w. Nebenher hat er die begleitenden, socialen Erscheinungen, als Arbeiter-Entlassungen, Strikes, Ein- und Auswanderung, Heirathen, Geburten, Sterbefälle, Selbstmorde u. dgl. m., als allgemeine Symptome der wirthschaftlichen Lage nicht aus dem Auge zu verlieren. Aus der Gesamtheit dieser Veränderungen und Erscheinungen hat er endlich seinen Schluss zu ziehen.

Die geschilderte Aufgabe erscheint in hervorragender Weise gelöst in den seit einer Reihe von Jahren von Neumann-Spallart in Wien herausgegebenen »Uebersichten der Weltwirthschaft«, von denen der 5. Jahrgang, die vergleichende Statistik der Jahre 1883 bis 1885 enthaltend, in diesem Jahre erschienen ist. Ehe wir an der Hand dieser Uebersichten auf Einzelheiten der wirthschaftlichen Weltlage eingehen, sei ein kurzer geschichtlicher Rückblick gestattet. Wir knüpfen dabei an das eingangs gebrauchte Bild von den in einem lebendigen Netze belegenen Mittelpunkten der Weltwirthschaft.

Wenn man den Gedanken dieses Bildes nach mechanischen Grundsätzen weiter ausführt, so ist es einleuchtend, dafs der Gesamt-Schwerpunkt der Weltwirthschaft in steter Wanderung begriffen sein mufs, weil sich die Lage und Masse seiner Mittelpunkte infolge der ununterbrochenen Umgestaltung des Netzes von Arbeit und Verkehr stetig ändern. Bedeutsame culturgeschichtliche Wandlungen können sogar eine auffällige Verschiebung des Schwerpunktes herbeiführen. Man denke z. B. an das wirthschaftliche Leben des Alterthums zurück, das in seiner Blüthezeit an den Gestaden des mittelländischen Meeres sich häufte. Die Phönizier, welche durch ihren ausgeprägten kaufmännischen Sinn und infolge ihrer unvergleichlich günstigen geographischen Lage an einem Kreuzwege, wo die Völker dreier Erdtheile sich die Hände reichen mußten, den Handel der damaligen Welt beherrschten, waren lange das einzigste Volk, das bei seinen kühnen Seefahrten es wagte, über die Säulen des Herkules hinaus zu schiffen, um sich den Wogen des Oceans anzuvertrauen. Auch als das römische Reich in Trümmer sank, blieb das mittelländische Meer der Mittelpunkt der Welt und auf dem mit den Ueberresten klassischer Cultur gedüngten Boden seiner Küstenländer mußte die Weltwirthschaft naturgemäfs zu neuem Leben erwachen. Erst durch die Entdeckung Amerikas und der neuen Seewege übertrug sich allmählich der Mittelpunkt der Weltwirthschaft von den Uferändern des mittelländischen Meeres auf die Küstenländer des Oceans, der gleichmäfsig die alte und die neue Welt umspült. Er wanderte von Italien, dem erstreifen Lande Europas über Portugal, Spanien und die Niederlande allgemach nach England, das wegen seiner einzig günstigen Lage allen

Handelsküsten der Welt gegenüber und unterstützt durch den Gewerbfleiß seiner klugen, stets auf ihren Vortheil bedachten Bewohner, „die Phönizier der Neuzeit“, zur Weltherrschaft befruchtbar erschienen.

Nach dem Untergange der unüberwindlichen Flotte Philipps von Spanien, beim Ausgange des 16. und beim Beginn des 17. Jahrhunderts, legte England die ersten Grundsteine für das aufsteigende Gebäude seiner Macht. Das waren die Schaffung der überseeischen Colonien und Erweiterung des auswärtigen Handels durch Gründung der Ostindischen Compagnie und Erwerbung von Virginien in Nordamerika. Unter unablässigen schweren Kriegen mit seinen Nebenbuhlern errang, wahrte und befestigte das Inselreich seine die Seewege und den Handel beherrschende Stellung. Durch Milliarden von Schulden*, die ihm die Kriege aufbürdeten, stieg es unentwegt zum Gipfel seiner Freiheit und Größe empor, während dagegen das im Golde und Silber seiner Colonien watende, aber ehrliche Arbeit gänzlich verachtende Spanien wirtschaftlich zu Grunde ging.

Die industriellen Kräfte des meerbeherrschenden Insellandes regten sich um die Mitte des 18. Jahrhunderts, als zu den materiellen Grundlagen seiner Macht, den Colonien, Kanälen und Kohlen, die geistigen Errungenschaften seiner bedeutenden Männer sich gesellten. Adam Smith, der große Volkswirth, begründete (1776) durch sein berühmtes Werk »Wealth of nation« eine neue Epoche in der Staats-Wirtschaftslehre, indem er die freie Entwicklung und Bewegung der Menschenkräfte als die Hauptquelle der Wohlfahrt einer Nation hinstellte. Durch die Erfindungen von Newcomen, Savery und Watt, Arkwright u. A. war es gelungen, die Dampfkraft beim Bergbau (1712), im Hüttenwesen (1769), bei der Baumwollen-Spinnerei (1783) und der Seefahrt (1783 bis 1788) in Fesseln zu schlagen. Solchergestalt legte England am Ausgange des vorigen und im Beginne des gegenwärtigen Jahrhunderts die Grundsteine der Technik für kommende Jahrhunderte in seinen von langer Hand dazu vorbereiteten Boden, während es nach ausen von der Lofsreisung Amerikas an bis auf die Kämpfe mit dem großen Korsen wiederum gewaltige und kostspielige Kriege zu führen hatte. Treffend sagt Stuart in seiner Geschichte der Dampfmaschine: „Die englischen Siege über Napoleon I. hat die Dampfmaschine geschlagen.“

Und doch stand England in jener denkwürdigen Zeit erst am Anfange seiner industriellen Sieges-

laufbahn; noch hatte die Geburtsstunde der Eisenbahnen nicht geschlagen, noch hatte die eiserne Bahn jene Gestalt nicht angenommen, welche ihr Stephenson endlich verlieh und in welcher ihr heute vertrauensvoll die ganze Welt entgegenkommt. Eisen, Kohle und Dampf, die unzertrennlichen, gewaltigen Bundesgenossen, schlossen dies letzte Glied in der Kette der Verkehrsmittel. Durch die Eisenbahnen verdichtete sich der Weltverkehr zu jenem lebendigen Netze, in welchem die Mittelpunkte der Arbeit feste Knoten schlingen, welche dem Verkehre fort-dauernd neue Nahrung geben, so daß sein Gespinnst, allen natürlichen Hindernissen zum Trotz, bald die ganze Erde umspannte. Arbeitstheilung, Massenerzeugung und das Fallen der den Verkehr hindernden Schranken wurden Zeichen der neuen und neuesten Zeit, welche wir mit Recht das Zeitalter des Dampfes, des Eisens oder der Eisenbahnen nennen. —

Neumann-Spallart weist in seinen Uebersichten darauf hin, wie England in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts mit dem Beispiele einer weltwirthschaftlichen Politik voran ging und grundsätzlich alle Schutzzölle beseitigte und wie die continentalen Staaten mehr oder weniger seinem Beispiele gefolgt sind. Es entstand danach in den Jahren 1860 bis 1868 eine ganze Reihe von internationalen Handels-, Zoll- und Schiffahrtsverträgen und auch auf dem Gebiete des Weltverkehrs fielen hemmende Schranken. Der im Jahre 1874 begründete, in den Jahren 1879 und 1885 weiter ausgebaute Weltpostverein, welcher zur Zeit ein Gebiet von mehr als 82 Mill. Quadratkilometer mit mehr als 840 Millionen Menschen umfaßt, sowie der 1865 angeregte, seit 1880 fest begründete internationale Telegraphen-Verband sind hierher zu rechnen. Aehnliche internationale Vereinigungen auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens sind nur eine Frage der Zeit.

Die durch die internationale Meter-Convention vom Jahre 1875 festgestellte Einheit von Maß und Gewicht; die gemeinsame Ordnung des Geld- und Währungswesens innerhalb größerer Staatengruppen; die Anbahnung einer internationalen Rechtsbildung, sowie internationaler Schutzmaßregeln für die Ausnutzung von Kapitalien und Crediten sind als weitere wichtige Ausflüsse der Bestrebungen zur wirtschaftlichen Vereinigung aller Culturstaaten zu nennen. So haben fortdauernd die mannigfachsten Factoren zusammengewirkt, um die einzelnen Volkswirtschaften, unbeschadet ihrer bisherigen Selbständigkeit, zu einer Weltwirtschaft zu vereinigen, deren unbezwingbarer weitreichenden Macht sich keine Einzel-Wirtschaft auf die Dauer ohne Schaden entziehen kann.

Die Einverleibung neuer großer Länderstriche in das allgemeine wirtschaftliche Netz hat auch

* Die 4 franz. Kriege hatten 145 Millionen Lstrl. Schulden verursacht. Smith schätzt die Schulden Englands zu seiner Zeit (1776) auf 200 Millionen Lstrl. »Wealth of Nation«. Deutsch von Löwenthal. I, Seite 358. —

eine weitere Verschiebung des Schwerpunktes der Weltwirthschaft zur Folge gehabt. Amerika war das erste Land, welches sich England in der Industrie selbständig gegenüber stellen konnte. Im Dampfschiffbau hatte es ihm gleich anfangs den Rang abgelaufen und Locomotiven bezog es schon seit dem Jahre 1838 nur ausnahmsweise noch vom Mutterlande; auch auf dem Felde des Eisenhüttenwesens wurde es frühe ein mächtiger Nebenbuhler. Das Inselkönigreich mußte daher danach trachten, diese Einbuße an seiner industriellen Alleinherrschaft durch Vergrößerung seines Handels-Uebergewichtes wieder wett zu machen, um so mehr, als auch die continentalen Staaten ihre Industrien allmählich selbständig festigten. Neumann-Spallart meint, daß infolge der angedeuteten Aenderung in der Weltstellung Großbritanniens Europa einen Theil seiner Culturmacht an die übrige Welt, besonders an Nordamerika abgeben muß, daß ferner die Aeußerungen der künftigen Welt handelsmacht an den vom atlantischen Ocean beherrschten Erdräumen des nordwestlichen Europas und des östlichen Amerikas zu suchen sein werden und daß endlich die fernere Gestaltung der Dinge in Europa von dem Lauf der wirtschaftlichen Ereignisse im fernsten Osten Asiens wesentlich beeinflusst werden wird. Die Völkermassen, welche Ostasien bewohnen, sind mehr als elfmal so groß wie diejenigen, welche in den Vereinigten Staaten und Canada leben. Eine ganz geringfügige Steigerung der Bedürfnisse und demzufolge des Durchschnittsverbrauchs der 745 Millionen Einwohner von Britisch-Ostindien, China, Japan und der Inseln des indischen und stillen Oceans würde schon einschneidende Rückäußerungen in den europäischen Erzeugungs- und Absatz-Verhältnissen bewirken. Die Handelsbewegung der genannten Länder ist innerhalb der Jahre 1871 bis 1883 von 3795 Millionen auf etwa 5250 Millionen Mark, also um 37 % gestiegen, während der Außenhandel der nordamerikanischen Union sich in derselben Zeit nur um 25 % hob. Endlich bietet der Umstand, daß in Ostasien das Verkehrsleben noch einer großen Entwicklung fähig und vielfach der Uebergang von der Natural- zur Geldwirthschaft erst zu bewerkstelligen ist, die Gewähr noch bevorstehender mächtiger Antriebe auf das europäische Wirtschaftsleben. —

II.

Der geeignetste Gradmesser für die in gewissen Zeitabschnitten eintretenden oder wiederkehrenden Aenderungen der wirtschaftlichen Lage würden die Werthziffern des Welthandels bilden, wenn sich solche einigermaßen sicher bestimmen ließen. Neumann-Spallart giebt den Werth der gesammten Handelsumsätze für das Jahr 1863 zu 32 Milliarden Mark an, berechnet

für die Jahre 1882 und 1883 eine Steigerung bis zu 67 Milliarden und eine Abnahme bis auf 61 Milliarden Mark im Jahre 1885. Aus diesen Zahlen erkennt man zwar im allgemeinen den großartigen Aufschwung des Welthandels innerhalb der letzten Jahrzehnte und seinen Niedergang vom Jahre 1883 ab, will man aber ein genaueres Bild der gewaltigen wirtschaftlichen und socialen Fluthungen empfangen, welchen die civilisirte Welt in der Zeitspanne von 1870 bis 1885, in einem Grade wie nie zuvor, ausgesetzt gewesen ist, so kann man dies aus den Schwankungen in der Erzeugung und dem Verbrauch der nothwendigsten Güter des Lebens, als welche wir Getreide, Baumwolle, Kohle und Eisen ansehen, entnehmen, denn die nothwendigsten Lebensgüter werden infolge ihres Massen-Verbrauchs zugleich die wichtigsten Welthandelsgüter sein.

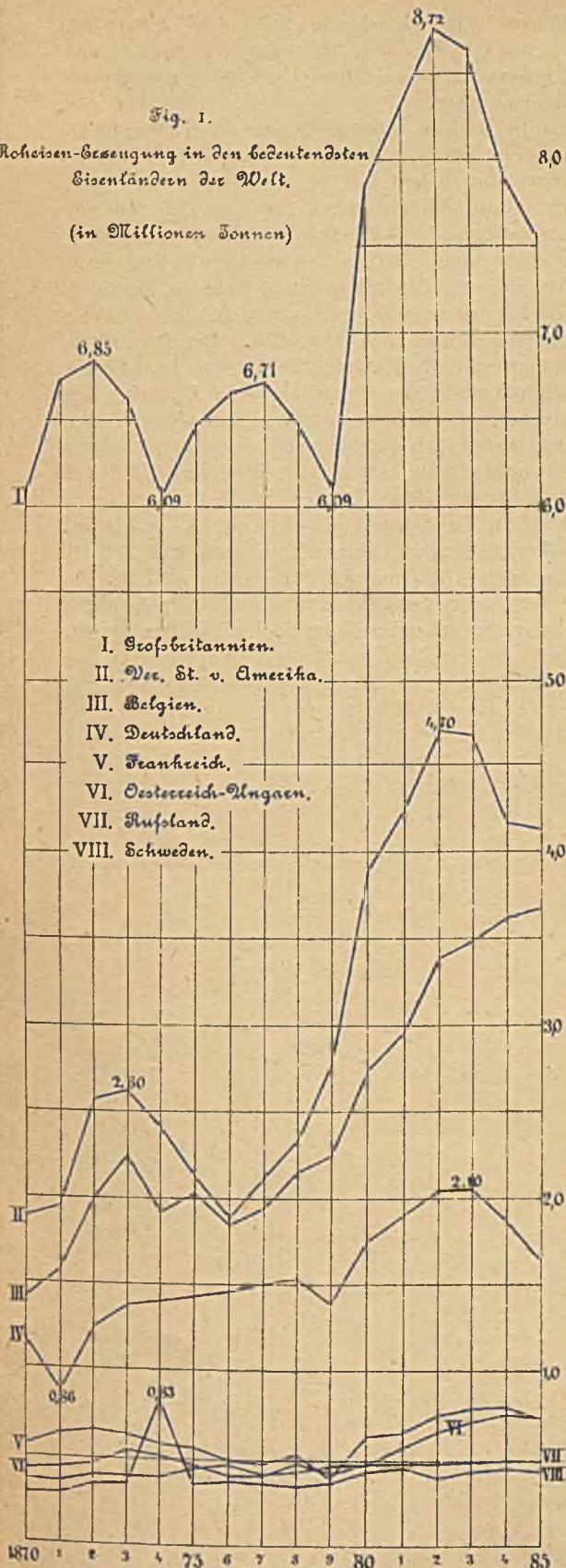
Unter diesen Gütern spielt das Getreide insofern die Hauptrolle, als der Geldwerth seines jährlichen Verbrauchs denjenigen von Eisen, Kohle und Baumwolle bedeutend übersteigt. Der jährliche Umsatz an Getreide beziffert sich zur Zeit auf etwa 6 Milliarden Mark, während der wirkliche Werth der Welt-Ernten von 1878 bis 1884 durchschnittlich zwischen 27 bezw. 22 Milliarden Mark jährlich schwankt. Da der Handels-Umsatz in roher Baumwolle, welcher früher in erster Linie stand, heute nicht ganz den Jahreswerth von 2 Milliarden Mark erreicht und der Gesamtwertb des Kohlen- und Eisen-Verbrauchs der Erde auf etwa 2,6 bezw. 3 Milliarden Mark geschätzt wird, so hat der Kornhandel alle übrigen Handelszweige im Güter-Austausch der Welt heute weit überflügelt. Austausch, Verarbeitung und Verwendung von Getreide und Baumwolle, in den ungeheuren Massen, wie sie heute die Welt braucht, wäre aber ohne Kohle und Eisen einfach unmöglich. Kohle und Eisen bilden demnach die materiellen Grundlagen aller Cultur; aus diesen Stoffen schafft menschliche Arbeit überdies Werthe, gegen welche die Milliarden des Korn- und Baumwollen-Handels nicht ins Gewicht fallen.

Die Krisen der Weltwirthschaft werden danach in den Zahlen, welche die jährlich erzeugten und verbrauchten Massen von Kohle und Eisen andeuten, besonders anschaulich zum Ausdruck gelangen müssen. Der allgemeine Gang der wirtschaftlichen Ereignisse wäre, nach der in Fig. 1 und 2 gegebenen bildlichen Darstellung der Erzeugung von Kohle und Eisen in dem Zeitraum von 1870 bis 1885 zu urtheilen, der folgende gewesen: Mit dem Jahre 1870 beginnt in den maßgebenden Culturstaaten eine aufsergewöhnliche Besserung der Lage, die Krise des Jahres 1873 bemerkt einen Rückschlag, der in allen Mittelpunkten von Arbeit und Verkehr lebhaft fühlbar wird. Wie bekannt, waren

Fig. 1.

Eisenerzeugung in den bedeutendsten
Eisenländern der Welt.

(in Millionen Tonnen)

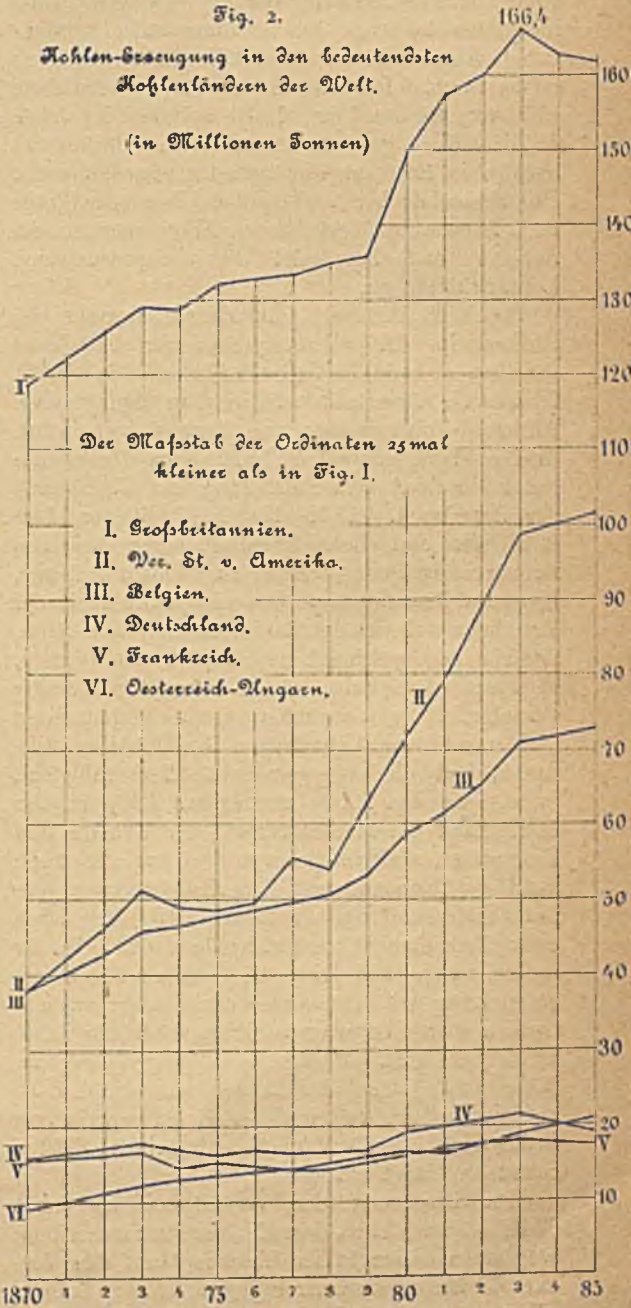


sinkender Wohlstand, Verminderung der Erwerbs-
Gelegenheiten, Verluste, die nach Milliarden
zählen, Sinken des Vertrauens und der Unterneh-
mungslust ihre begleitenden Erscheinungen. Im
Jahre 1879 tritt eine Wendung zum Bessern ein,
deren Antrieb, von Amerika ausgehend, sich
über Großbritannien nach dem Continente fort-
pflanzt und bis zum Jahre 1883 in allen
Culturländern, besonders in Amerika, eine er-
staunliche Steigerung der Erzeugungs-Thätigkeit

Fig. 2.

Kohlen-Verbrauch in den bedeutendsten
Kohlenländern der Welt.

(in Millionen Tonnen)



auf allen wirthschaftlichen Gebieten im Gefolge hatte. Von diesem Höhepunkte ab sieht man die allgemeine wirthschaftliche Lage sich zusehends verschlechtern, ohne dafs sie jedoch bis jetzt nur annähernd auf den ungünstigen Standpunkt vom Jahre 1873 zurückgesunken wäre.

In der That entsprach der wirkliche Gang der Weltwirthschaft in dem betrachteten Zeitraume im allgemeinen dem geschilderten Verlaufe.

Die plötzliche Vermehrung der geförderten Kohlen- und Eisenmengen von 1872 bis 1873 war auffälligerweise auch von einer namhaften Preiserhöhung begleitet, vornehmlich weil Großbritannien in jenen Jahren unter aufsergewöhnlichen Arbeiter-Strikes und Lohn-Erhöhungen zu leiden hatte. Die Anzahl der Strikes vermehrte sich von 30 im Jahre 1870 auf 365 im Jahre 1873. Eine gröfsere Anzahl von Strikes ist bislang in England nicht wieder vorgekommen; sie bekundet bei aufserordentlicher Nachfrage nach Arbeit die übertriebenen Anforderungen der Arbeiter und begründet die nothgedrungenen Lohn-Erhöhungen.

Auch in Amerika fällt der Höhepunkt der Strikes in die Jahre gesteigerter Thätigkeit daselbst, d. h. in die Jahre 1871 bis 72. 1871 fanden die Arbeitseinstellungen in den grofsen Anthracit-Kohlenwerken von Pennsylvanien statt. In New-York kämpften 1872 etwa 40000 Arbeiter durch Arbeits-Einstellung um Verkürzung der Arbeitszeit. 1876 bis 1877 führten Entlassungen und Lohn-Herabsetzungen bei den Arbeitern in Pennsylvanien zu offenem Aufruhr, Mord und Brandlegung. Dann folgte der Strike der Eisenbahn-Arbeiter der Baltimore- und Ohio-Bahn, der ebenfalls erschreckende Ausdehnung gewann.

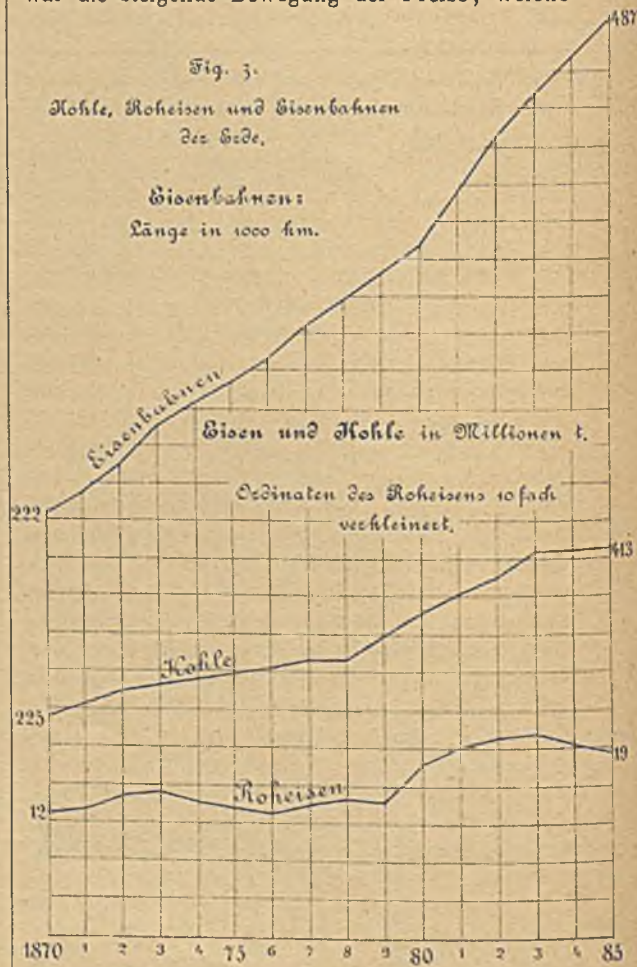
Nach der Krise des Jahres 1873, die vornehmlich geschraubten Preis-Verhältnissen und ungesunden Gründungen ihr Entstehen verdankt, trat die entgegengesetzte Bewegung ein. In der zweiten Hälfte des Jahres 1874 begann in England ein starkes Sinken der Kohlen- und Eisenpreise, welches sich von dort aus allgemach auf den Continent und Amerika übertrug. In Deutschland betrug im Jahre 1873 der Preis einer Tonne ab Werk für Kohle 10,94 *M*, für westfälisches Spiegeleisen 234 *M*, ein Preis, wie er so hoch seit Jahrzehnten nicht mehr erreicht worden war. Dagegen sank der Preis im Jahre 1875 auf 7,62 *M* bzw. 92 *M* herab; im Jahre 1879 stand der Kohlenpreis mit 4,5 *M* am niedrigsten, während der Roheisenpreis erst heute mit 40 bis 50 *M* auf seinen tiefsten Stand gelangt ist.

Die Besserung der Verhältnisse im Jahre 1879 ist zum Theil dem Einflusse zuzuschreiben, welchen niedrige Preise überhaupt auf den Verkauf der Massen-Verbrauchsgegenstände zu äufsern pflegen; vorzugsweise stand sie aber in ursäch-

lichem Zusammenhange mit den erstaunlich reichen Ernten, deren sich die Ver. Staaten von Amerika in den Jahren 1878 bis 1880 zu erfreuen hatten.

Die Union vermehrte darauf innerhalb zweier Jahre von 1880 bis 1882 die Länge ihres Eisenbahnnetzes um nahezu 43000 km, d. h. also um eine Länge, welche diejenige der gesammten Eisenbahnen Deutschlands noch übersteigt. Die hierfür benöthigten ungeheuren Massen von Eisen und Stahl konnten innerhalb des Landes nicht schnell genug erzeugt werden; das Ausland mußte aushelfen. Die Preise von Roheisen, Schienen und Stahl zogen aus diesem Grunde an und veranlafsten eine Zunahme des Hochofen-Betriebes auf der ganzen Erde. Die durchschnittliche Leistung eines amerikanischen Hochofens stieg von 6346 t im Jahre 1873 auf 14870 im Jahre 1885; in Deutschland von 6691 t im Jahre 1875 bis auf 13783 t im Jahre 1884; in Oesterreich-Ungarn von 2890 t im Jahre 1875 auf 7195 t im Jahre 1885.

Da aber die wirthschaftliche Lage die Folgen der vorhergehenden Krise noch nicht überwunden hatte und grofse Vorräthe aufgestapelt lagen, so war die steigende Bewegung der Preise, welche



sich mehr oder weniger auf alle Lebensgüter ausdehnte, nur von kurzer Dauer. Die Unternehmungslust der Culturstaaten hielt mit der gesteigerten Massen-Erzeugung auch nicht gleichen Schritt; so kam es, dafs bereits Ende 1880 und deutlicher 1881 und 1882, obwohl man in dieser Zeit schon mit so niedrigen Preisen arbeitete, wie in keiner früheren Periode seit 1856 bis 60, ein in Amerika beginnender, weitgreifender Preissturz eintrat, der unaufhaltsam bis zur Gegenwart angedauert hat. Ob dieser Rückgang der Preise durch namhafte Erniedrigung der Erzeugungs-Kosten, oder durch ein starkes Mifsverhältnifs zwischen Angebot und Nachfrage, oder endlich durch eine von allgemeinen Ursachen herrührende Erhöhung des Geldwerthes herbeigeführt worden ist, bleibe dahingestellt. —

Werfen wir schliesslich einen kurzen Blick auf die Verarbeitung und den Verbrauch des Roheisens. Nach der bildlichen Darstellung in Fig. 3 erreichte die Erzeugung von

Roheisen im Jahre 1883 mit 21,5 Millionen Tonnen ihren Höhepunkt. In diesem Jahre betrug die Menge des in allen Ländern der Erde dargestellten Schweißeisens etwa 9,0 Millionen Tonnen, diejenige des Flusseisens und Stahls 6,5 Millionen Tonnen. Im Jahre 1885 stellten sich diese Mengen bei einer Gesamt-Roheisenerzeugung von 19,5 Millionen Tonnen, für Schweiß Eisen auf etwa 7,25 und für Flusseisen auf etwa 6 Millionen Tonnen. Der grösste Theil des erzeugten Flusseisens wird zu Schienen verarbeitet; im Jahre 1883 etwa 4,25 Millionen, im Jahre 1885 etwa 2,75 Mill. Tonnen. Die Schienen-Erzeugung der Gegenwart ist demnach auf den Stand vom Jahre 1871, wo 2,8 Millionen Tonnen verbraucht wurden, zurückgesunken.

Der Verbrauch an Roheisen betrug in den Jahren 1880 bis 1884 für jeden Einwohner der Erde jährlich etwa 14 kg. Weitere Zahlen enthält die folgende Tabelle.

Name des Landes	Verbrauch an Eisen in Millionen Tonnen, in den Jahren						Verbrauch an Eisen auf den Kopf der Bevölkerung in kg
	1880	1881	1882	1883	1884	durchschnittlich 1880—1884	
Großbritannien	4,190	4,400	4,368	4,476	3,949	4,275	121,0
Ver. Staaten von Amerika	4,054	5,063	5,042	4,912	4,297	4,674	88,0
Belgien	0,500	0,460	0,480	0,653	0,566	0,532	94,0
Deutsches Reich	2,663	2,835	3,409	3,418	3,584	3,182	70,4
Frankreich	1,846	2,166	2,404	2,403	2,000	2,164	58,0
Oesterreich-Ungarn	0,478	0,652	0,775	0,920	0,907	0,746	20,0

Wenn man die Abstufungen im Verbrauch betrachtet, welche z. B. zwischen 121 kg für den Einwohner in Großbritannien, 12 kg in Rußland und nahezu 1 kg in Britisch-Ostindien schwanken, so wird man einerseits belehrt, wie anwendbar die Verbrauchs-Ziffer von Eisen als Maßstab für den Stand der Wirthschaft eines Volkes ist, andererseits entnimmt man daraus die beruhigende Gewifsheit, welcher gewaltigen Ausdehnung der Verbrauch von Eisen in manchen Staaten noch fähig ist. Wenn z. B. der Verbrauch in den Ver. Staaten von Amerika, Deutschland, Frankreich, Belgien, Italien, Oesterreich-Ungarn, Rußland und Schweden den Durchschnittssatz eines Einwohners von Großbritannien mit 121 kg erreichen sollte, so würde das die Nothwendigkeit einer um etwa 41 Mill.

Tonnen vermehrten Erzeugung bedeuten. Da ein weiterer Fortschritt in den genannten Ländern nicht auf sich warten lassen wird, so darf die stetige Zunahme der Eisenerzeugung als gesichert betrachtet werden, abgesehen von der voraussichtlichen Steigerung des Bedarfs im übrigen Europa und in den ostasiatischen, mittel- und südamerikanischen Gebieten, wo die Entwicklung des Eisenbahn-Netzes und der Industrie noch im Werden begriffen ist. —

Wir schliessen mit dem Wunsche, dafs die mehr und mehr sich ausbreitende Kenntnifs von den Ursachen der unausbleiblichen Krisen der Weltwirthschaft Mittel und Wege finden lassen möge, um die zerstörenden Wirkungen derselben künftig auf das mindeste Maß zurückzuführen. —

Zur Gesetzgebung betreffend den Schutz der Arbeiter.

(Schluss aus voriger Nummer.)

Die Beschäftigung der Arbeiterinnen in Fabriken.

Bezüglich der Beschäftigung von Arbeiterinnen in Fabriken liegen die Anträge der Abgeordneten Lohren und Hitze vor.

Lohren beantragt, dass Arbeiterinnen weder an Sonn- und Festtagen noch zur Nachtzeit — zwischen 8 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends und 5 $\frac{1}{2}$ Uhr Morgens — noch am Sonnabend Nachmittags nach 5 $\frac{1}{2}$ Uhr beschäftigt werden.

Der Abgeordnete Hitze geht in seinen Anträgen wesentlich weiter. Zunächst bezeichnet er große Betriebe, in denen die Beschäftigung von Arbeiterinnen gänzlich untersagt werden soll.*

Bezüglich der Sonntags- und Nachtarbeit deckt sich sein Antrag mit dem des Abgeordneten Lohren.

Verheirathete Arbeiterinnen sollen in Fabriken nicht länger als sechs Stunden beschäftigt werden.

Für Wöchnerinnen verlangt Hitze im ganzen für acht Wochen den Ausschluss von der Arbeit. Die Neuaufnahme derselben soll jedoch von dem Nachweis abhängen, dass wenigstens sechs Wochen seit der Niederkunft verflossen sind.

Zur Reinigung im Gange befindlicher Motoren, Transmissionen und Gefahr drohender Maschinen sollen Arbeiterinnen nicht verwendet werden.

Der Abgeordnete verlangt ferner möglichste Trennung der Geschlechter und die Einrichtung abgesonderter Ankleide- und Waschräume.

Der Antragsteller will den Bundesrath zum Erlafs von Ausnahmen nur in der Richtung gewisser Verschärfungen ermächtigen.

Von allen politischen und wirthschaftlichen Parteien, — auch von Vertretern des Manchesterthums — wird anerkannt, dass für Kinder, jugendliche Personen und erwachsene Arbeiterinnen bezüglich der Art der Beschäftigung in Fabrikbetrieben gesetzliche schützende Bestimmungen nicht nur zulässig, sondern nothwendig sind. Solche Schutzgesetze sind demgemäß mit größerer oder geringerer Wirkung in Deutschland, England, Oesterreich, Frankreich und in der Schweiz, theilweise auch in den Vereinigten Staaten, erlassen worden.

Ueber das Mafs des den Arbeiterinnen zu gewährenden Schutzes sind die Ansichten stets weit auseinander gegangen. In der Versammlung des Vereins für Socialpolitik zu Eisenach 1872 bezeichnete ein Dr. Koller aus Berlin als zu erstrebendes Ziel das unbedingte Verbot der Fabrikarbeit für Frauen.

Der Führer der Gewerkvereine, Dr. Max Hirsch, behauptete, es sei eine „wissenschaftliche Ueberzeugung“, dass die 10stündige Arbeitszeit das Maximum sei, was überhaupt der Mensch, zumal die Frau, vertragen könne. Dagegen verlangten die Professoren v. Holtzendorff und Roscher, der Erstere, dass die 10stündige Arbeitszeit nur für verheirathete Arbeiterinnen und für Mädchen bis zu 18 Jahren, der Letztere, für Frauen und minderjährige Mädchen festgesetzt werde, dass aber volljährige Mädchen und Wittwen, oder Personen, die diesen gleichzustellen sind, in der freien Verwendung ihrer Arbeitskraft zur Erwerbung des Lebensunterhaltes für sich und ihre Angehörigen nicht beschränkt werden dürfen.

Die Socialdemokraten Fritzsche, Bebel und Genossen beantragten 1877 — Nr. 92 der Drucksachen — abgesehen von dem 9stündigen Normalarbeitstage, für Arbeiterinnen den Erlafs besonderer schützender Bestimmungen. Dieselben sollten, ausschließlich der Pausen, nicht länger als 8 Stunden, Schwangere gar nicht während der letzten drei Wochen vor und sechs Wochen nach der Entbindung, arbeiten dürfen. Im übrigen sollten Arbeiterinnen unter der Erde und bei Hochbauten sowie zur Reinigung im Gange befindlicher Motoren u. s. w. nicht verwendet werden.

Nachtarbeit für Arbeiterinnen wurde gänzlich untersagt.

Es ist besonders hervorzuheben, dass damals eine unterschiedliche Behandlung der verheiratheten und unverheiratheten Arbeiterinnen von den Socialdemokraten nicht beantragt wurde. Dieses Verlangen stellten dieselben erst mit ihrem in der Session des Reichstages von 1885/86 von Auer und Genossen — Nr. 10 der Drucksachen — eingebrachten Antrage. Abgesehen von dem nunmehr auf 10 Stunden, für die Sonnabende auf 8 Stunden festgesetzten allgemeinen Normalarbeitstage, sollte für „verheirathete Frauen (bzw. Wittwen)“ an Sonnabenden der Schluss der Arbeit um 12 Uhr Mittags eintreten.

Die Socialdemokraten wurden aber von der Partei des jetzigen Antragstellers Hitze überholt.

Das Centrum hatte sich in der Session von 1884/85 noch darauf beschränkt, in einem, von dem Abgeordneten v. Hertling und Genossen eingebrachten Antrage — Nr. 19 der Drucksachen — die verbündeten Regierungen aufzufordern, einen Gesetzentwurf, betreffend die weitere Ausbildung der Arbeiterschutzgesetzgebung, einzubringen, durch welchen die Sonntagsarbeit,

die Kinder- und Frauenarbeit und die Maximalarbeitszeit erwachsener männlicher Arbeiter geregelt werden sollte.

In der Session 1885/86 brachte das Centrum einen förmlichen Gesetzentwurf durch Dr. Lieber und Genossen — Nr. 29 der Drucksachen — ein. Im allgemeinen wurde der 11stündige Maximalarbeitstag verlangt, verheirathete Arbeiterinnen sollten aber in Fabriken nicht länger als 6 Stunden täglich beschäftigt werden können. Die Nacharbeit wurde für Arbeiterinnen gänzlich ausgeschlossen. In diesen Punkten, wie bezüglich der weiteren Bestimmungen, deckt sich dieser Antrag mit dem nunmehr vorliegenden Antrag Hitze, hinsichtlich des unbedingten Ausschlusses der Nacharbeit auch mit dem Antrage Lohren.

In der Session von 1884/85 war noch, in Erweiterung des Antrages Lohren, von Dr. Kropatscheck — Nr. 94 der Drucksachen — beantragt worden, daß „verheirathete Frauen“ mindestens $\frac{1}{2}$ Stunde vor dem Eintritt der Mittagspause zu entlassen seien, so daß diese Pause für sie wenigstens $1\frac{1}{2}$ Stunden betrage. An Sonnabenden und den Vorabenden der Festtage sollten „verheirathete Frauen“ 3 Stunden vor Schluß der Arbeitszeit, spätestens aber um $5\frac{1}{2}$ Uhr Abends, entlassen werden.

Unsere Stellung zu diesen Anträgen haben wir in der summarischen Aufstellung der Beschlüsse des Centralverbandes vom 22. März d. J. bereits vorgelegt; es erübrigt uns hier die Begründung derselben.

Zunächst erachten wir die unterschiedliche Behandlung der Arbeitszeit verheiratheter und unverheiratheter Arbeiterinnen mit Rücksicht auf die industriellen Betriebe, ganz besonders aber im Interesse der Arbeiter selbst, für ungemein schädlich und daher für unannehmbar.

Da wir gewärtig sein müssen, auch wieder einen Antrag Kropatscheck eingebracht zu sehen, so wollen wir uns zunächst mit diesem beschäftigen.

Eine gesetzliche Bestimmung, daß verheirathete Arbeiterinnen — Frauen — ohne Ausnahme und unter allen Umständen eine halbe Stunde vor Beginn der Mittagspause aus der Arbeit zu entlassen sind, würde unzutraglich und in den meisten Fällen unnöthig sein. Auf Frauen, die ein in der Nähe der Fabrik gelegenes Hauswesen zu besorgen haben, wird, auch ohne eine solche gesetzliche Bestimmung, von den meisten Arbeitgebern durch frühere Entlassung Rücksicht genommen, wo es eben mit dem Gang der Betriebe vereinbar ist. Dies bestätigen auch die Berichte der Fabrikinspectoren. Wo dies nicht angängig ist, würde es schon um deswegen unzweckmäßig sein, die Betriebe durch den in Rede stehenden generellen Zwang zu stören, weil für eine sehr

große Zahl der arbeitenden Frauen die in Rede stehende Berücksichtigung nicht nothwendig ist.

Wer den Verhältnissen in der That nahe steht und wirklich sachverständig ist, weiß, wie die Mittagsmahlzeit in den Arbeiterfamilien, wenn die Frauen in den Fabriken arbeiten, bereitet wird. Ist keine Hülfe zu Hause, so wird das Mittagessen Morgens bei der Zubereitung des Frühstückes so weit vorbereitet, daß Mittags die Fertigstellung nur kurze Zeit in Anspruch nimmt, und die gewöhnliche Mittagspause genügt. In den meisten Fällen aber ist Hülfe zu Hause, ein schon soweit herangewachsenes Kind, oder ein bereits zur Fabrikarbeit unfähiges Familienglied, welches sich durch Wahrnehmung der Haushaltungsgeschäfte noch nützlich macht und dadurch dem Arbeiterpaar die Ausübung beispielsweise pietätvoller Kindespflicht erleichtert. Dieses Verhältniß findet, wenn die Frau auf Arbeit geht, regelmäßig in den weiter von der Fabrik abgelegenen Haushaltungen statt. Wo weitere Wege bis zur Fabrik zurückzulegen sind und das Mittagessen, wenn es nicht Morgens mitgenommen wird, „nachgetragen“ werden muß, da muß Hülfe zur Herstellung der Mahlzeit vorhanden sein. Bei weiteren Entfernungen würde aber auch die halbe Stunde frühere Entlassung der Frau zu nichts helfen und demgemäß ganz überflüssig sein.

In vielen Fabriken, deren Arbeiter entfernt wohnen, ist übrigens für dieselben durch Lieferung einer guten und kräftigen Mahlzeit zu gewöhnlich sehr billigem Herstellungspreise gesorgt.

Für Einführung der ersten von Dr. Kropatscheck beantragten Mafsregel liegt demgemäß ein Bedürfniß nicht vor.

Weiter verlangte der genannte Abgeordnete, daß Frauen an Sonnabenden und Vorabenden der Festtage drei Stunden vor Schluß der Arbeit, spätestens $5\frac{1}{2}$ Uhr, entlassen werden.

Bei 11stündiger, um 7 Uhr Abends endender Arbeitszeit würden die Frauen also um 4 Uhr entlassen werden müssen; bei einer bis $7\frac{1}{2}$ bzw. 8 Uhr dauernden 12stündigen Arbeitszeit würden, nachdem die Frauen um $4\frac{1}{2}$ oder 5 Uhr ausgetreten sind, die jugendlichen Personen (im Alter von 14 bis 16 Jahren) um $6\frac{1}{2}$ bzw. 7 Uhr ausscheiden. Mit den Uebrigen würde der, durch die Entlassung der Frauen bereits gestörte Betrieb in irgend rationeller Weise nicht fortzuführen sein. Wir behaupten sogar und dürfen wohl auf die Zustimmung aller wirklichen Sachkenner zählen, daß bei der engen Verbindung, welche namentlich in der Textilindustrie, jedoch auch in vielen anderen Betrieben, zwischen den Arbeiten besteht, an denen Frauen und Männer beteiligt sind, der Austritt der Frauen überhaupt den Schluß der Arbeit bedingen würde. Tritt derselbe nach dem Antrage Kropatscheck verhältnißmäßig früh ein, so würden die in England herrschenden Zustände

sich auch auf Deutschland übertragen. In den dortigen Fabrikstädten aber sind die Nachmittagsstunden der Sonnabende die Zeit wüster Belustigungen, der Völlerei und Trunkenheit, die sich in abschreckendster Weise leider zu häufig auch auf die Frauen überträgt. Wer die englischen Zustände kennt, wird dies bestätigen müssen.

Wenn wir uns somit gegen die weitgehenden Anträge des Abgeordneten Dr. Kropatscheck aussprechen müssen, so erkennen wir doch das Bedürfnis an, den Arbeiterinnen am Wochenschluss einige freie Zeit für häusliche Verrichtungen zu gewähren. Wir treten daher dem Antrage des Abgeordneten Lohren, nach welchem Arbeiterinnen am Sonnabend nach 5½ Uhr in Fabriken nicht beschäftigt werden dürfen, nicht entgegen.

Mit um so größerer Entschiedenheit wenden wir uns aber gegen den Antrag des Abgeordneten Hitze, welcher die Arbeit der Frauen in Fabriken auf 6 Stunden täglich beschränken will. Die Redner der Partei des Antragstellers haben bereits bei früheren Gelegenheiten kein Hehl aus ihrer Absicht gemacht, durch ihren Antrag, in voller Uebereinstimmung mit den Socialdemokraten, die verheiratheten Arbeiterinnen vollständig von der Fabrikarbeit auszuschließen. Dieses Ziel würde sicher erreicht werden.

Die Durchführung der beantragten Mafsregel würde nur denkbar sein bei Einrichtung von zwei, mit Frauen zu besetzenden Schichten, die Mittags wechseln; dem treten aber Schwierigkeiten im technischen Betriebe entgegen. Es ist beispielsweise durchaus unthunlich, gewisse Maschinen zu verschiedenen Tageszeiten mit verschiedenen Personen zu besetzen, einmal, weil die Feststellung der Verantwortung für die Ausführung der Arbeit dann zu schwierig oder unmöglich sein würde, ferner auch, weil aus diesem Grunde und bei dem durchweg eingeführten Stücklohnsystem die eine Person schwerlich bereit sein würde, die Arbeit der andern wechselweise zu übernehmen.

Wenn solche Schwierigkeiten auftreten, wird der Arbeitgeber gezwungen sein von Beschäftigung der Frauen abzusehen und deren Stellen durch unverheirathete Arbeiterinnen zu ersetzen. Dies würde aber ein schwerer Schlag für die übergroße Mehrzahl der Arbeiterfamilien sein; denn hier treten die thatsächlichen Verhältnisse, nicht die humanitären Ideen, in Kraft. Es mag sehr schön als normales Verhältnifs gedacht werden, dafs nicht nur die Frauen, sondern auch die Mädchen, als Glieder der Familie, von dem Oberhaupt derselben, dem Manne, ernährt werden. In den meisten Fällen aber ist ohne Mitwirkung der Frau bezw. der Töchter, trotz der Hauptthätigkeit des Mannes,

die Familie überhaupt nicht zu ernähren; mindestens würde sie, und diese Fälle würden überaus zahlreich sein, ohne den Miterwerb der Frau in ihrer Lebenshaltung tief herabgedrückt, vielleicht sogar nothleidend werden. Es giebt aber auch zahlreiche Verhältnisse, in denen Frauen und Mädchen dahin gedrängt werden, selbst als Haupt der Familie und als Ernährerin aufzutreten. Durch die beantragten Beschränkungen kann diesen das Mittel geraubt werden, ihre Pflicht in der besten und wirksamsten Weise zu erfüllen; dann werden durch die Gesetze des Staates Hilfsbedürftige geschaffen.

Man sagt, die Frau müsse dem Hause angehören, und man will diesen Zustand erzwingen. Es wird überhaupt beklagt, dafs die Zahl der Arbeiterinnen zugenommen hat, und damit generell die Fabrikarbeit weiblicher Personen als nicht wünschenswerth bezeichnet; daher werden auch generelle einschränkende Mafsregeln beantragt. Viele Verhältnisse würden durch dieselben in unverantwortlicher Weise getroffen werden. Es giebt zahlreiche Arbeiterfamilien mit erwachsenen Töchtern, oder kinderlose Ehepaare, Mann und Frau gesund und arbeitskräftig. In solchen Fällen würde die Frau oder die Tochter zum Müfsiggang verurtheilt sein; denn der Haushalt des Arbeiters nimmt Kraft und Zeit nur in geringem Mafse in Anspruch. Dabei ist die Arbeit in Fabriken für weibliche Personen des Arbeiterstandes weitaus die am meisten lohnende.

Demgemäfs könnte man, den Klagen über zunehmende Verwendung von Arbeiterinnen in der deutschen Grofsindustrie gegenüber, es mit Berechtigung als eine Wohlthat bezeichnen, dafs durch die Fabrikarbeit eine so grofse Zahl weiblicher Personen in den Stand gesetzt wird, in redlicher Weise ihr gutes Brod zu verdienen, bezw. die Lebenshaltung der ganzen Familie zu erhöhen. Eine, wenn auch durch Arbeit erkaufte, verhältnifsmäfsig gute, sorgenfreie Existenz wird auch die ideellen, humanen Zwecke mehr fördern, als die Befreiung der Frau von jeder Arbeit und mehr Feierstunden für den Mann, wenn diese mit Elend und Sorge ausgefüllt sind.

Noth aber kennt kein Gebot; wenn der Verdienst des Mannes nicht ausreicht, wird die Frau doch arbeiten. In dieser Beziehung macht der Gewerberath für Erfurt mit Recht auf die Gefahr aufmerksam, welche eintritt, wenn Familienmütter in Fabriken nicht beschäftigt werden sollten. Die Frau wird sich Arbeit im Hause zu schaffen suchen, und dann werden die Kinder in der frühesten Jugend zu andauernder Arbeit in schlechten Räumen herangezogen werden. Es dürfte in dieser Weise überhaupt die Herausbildung einer Hausindustrie gefördert werden, die kaum zu beaufsichtigen wäre.

Ferner ist wohl anzunehmen, dafs der ver-

hältnißmäßig hohe Lohn, den die Arbeiterinnen in den Fabriken verdienen, sie, wenn Frauen von dieser Arbeit ausgeschlossen sind, abhalten wird, in die Ehe zu treten; dadurch würde das unerlaubte Zusammenleben, also die Unsittlichkeit, gefördert werden.

Aus diesen Gründen, die wir durchaus nicht erschöpfend behandelt haben, erklären wir uns entschieden gegen die differentielle Behandlung der unverheiratheten und verheiratheten Arbeiterinnen in bezug auf die Bemessung der zulässigen Arbeitszeit.

Wir werden hierbei in sehr geringem Maße durch das Interesse der Industrie bestimmt. Bei der starken Zunahme der Bevölkerung, bei dem mäßigen Verdienst, den das arbeitende Volk bei den meisten anderen Beschäftigungen, besonders bei dem ausgebreitetsten Gewerbe, der Landwirthschaft, findet, wie überhaupt bei der ganzen gegenwärtigen Gestaltung der Arbeiterverhältnisse in Deutschland, wird es der Industrie an Arbeitern nicht fehlen, auch nicht, wenn ihr gewisse Kategorien derselben entzogen werden. Wir protestiren vielmehr gegen die weitgehenden Anträge des Antragstellers und seiner Partei, weil sich die Spitze dieser Anträge gegen die Arbeiter selbst richtet; wir wollen dieselben vor so weitgehender Schädigung bewahren.

Die vorliegenden Anträge bezwecken ferner, die Beschäftigung der Arbeiterinnen in den Nachtstunden zu beseitigen.

Auch wir betrachten die regelmässige, lediglich zur Vermehrung der Production dienende, also gewissermaßen principielle Nacharbeit der Frauen und Mädchen in Fabriken für verwerflich. Wir könnten sonach dem vorbezeichneten Antrage freudig zustimmen, wenn derselbe nicht durch gleiche Behandlung aller Verhältnisse, demgemäß durch den gänzlichen Ausschluß jeder Ausnahme, über das nothwendige Ziel hinausginge. Unsere so vielseitig entwickelte Industrie arbeitet eben unter so vielfach verschiedenartigen Bedingungen, daß ein radicales, jeder Rücksichtnahme bares Vorgehen nicht nur der gewerblichen Thätigkeit des Volkes, sondern auch dem verfolgten Zwecke schadet.

Gewisse Verhältnisse bei einzelnen Industrien scheinen zur Zeit noch nicht den bedingungslosen Ausschluß der Nacharbeit für Arbeiterinnen zu gestatten. So muß beispielsweise bei der Rohzuckererzeugung die ganze Arbeit des Jahres in der kurzen Campagne von October bis Januar beendet sein; denn mit jedem Tage längerer Aufbewahrung wird der Zuckergehalt der Rübe und der Ertrag der Arbeit geringer. Die meist auf dem Lande gelegenen Rohzuckerfabriken, deren Betrieb aus technischen Gründen continuirlich sein muß, sind genöthigt, für diese kurze Zeit Hunderte von Arbeitern in Bewegung zu

setzen. Das ist nicht möglich, wenn nur Männer beschäftigt werden sollten; daher werden auch in erheblichem Umfange Arbeiterinnen eingestellt. Diese müssen aber, wie die Männer, auch in zwei Schichten, einer Nacht- und einer Tages- schicht, arbeiten; denn man kann nicht aufserdem noch Männer in Bereitschaft haben, um die Arbeiterinnen während der Nachtschicht zu ersetzen.

In den Berichten der Fabrikinspectoren (1885) wird die Beschäftigung der Arbeiterinnen bei der Zuckerfabrication, abgesehen von einigen besonderen Hantierungen, als gut bezahlt und leicht bezeichnet. Es ist auch sonst von Behörden hervorgehoben worden, daß in diesem Industriezweige die Arbeit in großen, gut ventilirten und erleuchteten Räumen und unter strenger Aufsicht stattfindet. Dabei handelt es sich meist um Arbeiterinnen, die während des größeren Theiles des Jahres mit anderen gesunden Arbeiten, namentlich in der Landwirthschaft, beschäftigt sind. Das Verbot der Nacharbeit würde den Ausschluß der Arbeiterinnen aus den Rohzuckerfabriken bedeuten und dieser, sonst schon bedrängten Industrie, unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten.

In Schlesien werden bei den Hoch- und Koksöfen, in der Eisenindustrie, beim Kohlen- und Erzbergbau, bei letzteren Betrieben selbstverständlich nur über Tage, Arbeiterinnen in großer Zahl in Tag- und Nachtschicht beschäftigt. So befindet sich beispielsweise bei den Zechen die ganze Separation der Kohlen in den Händen der Arbeiterinnen. Es wird behauptet, daß Arbeiter in ausreichender Zahl nicht aufgetrieben werden können, daß andererseits für Arbeiterinnen andere Arbeitsgebiete nicht vorhanden sind. Man befürchtet, daß nicht nur durch das Verbot der Nacharbeit, sondern auch durch den von dem Abgeordneten Hitze beantragten Ausschluß der Arbeiterinnen von diesen Betrieben, die schlesische Montanindustrie in große, den Bestand gefährdende Schwierigkeiten versetzt werden müßte.

Ferner kommt Nacharbeit vor bei der verhältnißmäßig leichten Arbeit in den Zeitungsdruckereien, Papier- und Pappenfabriken.

Der leider nicht in geringem Umfange in der Textilindustrie vorkommenden Beschäftigung der Arbeiterinnen zur Nachtzeit treten wir mit Entschiedenheit entgegen. Es wird freilich einzelnen Zweigen, wie beispielsweise der Streichgarnspinnerei, durch die unbeschränkte Ausnutzung der Kinder und Frauen in Belgien schwere Concurrenz bereitet; dennoch vermögen wir nicht die Nothwendigkeit der Nacharbeit in Textilfabriken anzuerkennen und wünschen, daß derselben Einhalt gethan werde. Es kann aber wohl durch Unglücksfälle oder

Naturereignisse selbst in diesen Betrieben vorübergehende Nacharbeit, auch für Arbeiterinnen, geboten erscheinen, nicht nur im Interesse des Unternehmens, sondern aus humanen Rücksichten auf die sonst zur Unthätigkeit verurtheilten Arbeiter.

Die in den Anträgen bezeichnete Zeit für die zulässige Beschäftigung der Arbeiterinnen wird gegenwärtig wohl am häufigsten überschritten durch die sogenannten Ueberstunden in den bereits besprochenen Saisonindustrieen. Die Berichte der Fabrikinspectoren (1885) besagen, dafs solche Ueberstunden, des höheren Verdienstes wegen, bei den Arbeiterinnen sehr beliebt sind, aber insofern Bedenken erregen, als sie zuweilen bis tief in die Nacht ausgedehnt werden.

Diese Verhältnisse haben wir als Beispiele angeführt, um zu zeigen, dafs sehr bedeutende Interessen, nicht nur der Industrie, sondern, wie in allen diesen Fällen, auch der Arbeiter ernst bedroht erscheinen.

Wir machen uns durchaus nicht zum Anwalt aller dieser Verhältnisse, aber wir erkennen an ihnen die Nothwendigkeit sachgemäfsrer Prüfung und der Berücksichtigung im gegebenen Falle. Diese Erkenntniß hindert uns, trotzdem wir die möglichste Beseitigung der Nacharbeit für Mädchen und Frauen wünschen, den in Rede stehenden Anträgen zuzustimmen, da sie in ihrer radicalen Art keine Ausnahmen zulassen, und demgemäfs jedes Anpassen selbst an zwingende Verhältnisse absolut verhindern würden.

Die »Nordd. Allgem. Zeitung« sprach s. Z. am Schlusse einer Reihe von Artikeln über die Anträge auf Erweiterung des Arbeiterschutzes die Ansicht aus, dafs, wenn es sich um Mafsregeln des Arbeiterschutzes handelt, kaum irgend Jemand principielle Einwendungen gegen solche Bestrebungen erheben würde. In allen diesen Punkten dürfte Streit über das Ob? nicht entbrennen, desto heftiger aber wahrscheinlich über das Wie? und besonders über das Wie weit? Sie fährt dann fort: „Bezüglich des Wie weit? aller dieser Dinge wird aber Eines nie aus dem Auge verloren werden dürfen, nämlich der Umstand, dafs ein etwa aus humanitären Impulsen erfolgendes, aber, weil die internationale Concurrenz unserer gewerblichen Thätigkeit in Frage stellendes, und deshalb zu weit gehendes Reglementiren und Einschränken dieser Dinge gerade den Arbeitern, die man schützen wollte, die empfindlichsten Nachtheile bereiten könnte. Deshalb dürfte vielleicht eher gerathen sein, die facultativen Befugnisse des Verordnungsweges in diesem Punkte zu erweitern, als dieselben in Gesetzesform zu fassen.“

Wir halten dafür, dafs hier der Weg bezeichnet ist, auf welchem die Schwierigkeiten zu beseitigen wären, die gegenwärtig durch zu weit-

gehende radicale Bestrebungen einer, in manchen Beziehungen wünschenswerthen Ausdehnung des Schutzes der Arbeiter entgegenstehen.

Die Beschäftigung von Kindern im Alter von 12 bis 14 Jahren.

Nach dem Antrage des Abgeordneten Hitze — Nr. 22 der Drucksachen der gegenwärtigen Legislaturperiode — sollen Kinder unter 14 Jahren in Fabriken nicht beschäftigt werden.

Durch Beschluß des Bundesraths sollen jedoch für bestimmte Fabricationszweige und unter bestimmten Bedingungen Ausnahmen für die Beschäftigung von Kindern von 12 bis 14 Jahren zugelassen werden. Eine solche Beschäftigung von Kindern unter 14 Jahren soll die Dauer von sechs Stunden täglich nicht überschreiten dürfen.

Solche vom Bundesrath getroffene Bestimmungen sollen der Bestätigung des nächstfolgenden Reichstages bedürfen und sind aufser Kraft zu setzen, wenn der Reichstag dies verlangt.

Die bereits erwähnten Anträge von Kropatschek von 1884/85 und Lieber von 1885/86 decken sich bezüglich ihrer, die Kinderarbeit betreffenden Forderungen mit dem Antrag Hitze.

Die Anträge der Socialdemokraten von 1877 und 1885/86 unterscheiden sich von den Anträgen der conservativen Partei und des Centrums, indem sie den Ausschluß der Beschäftigung von Kindern unter 14 Jahren ohne Zulassung von Ausnahmen verlangen.

In dieser Weise ist die Fabrikarbeit der Kinder unter 14 Jahren in der Schweiz ausgeschlossen. In Oesterreich dürfen Kinder vor vollendetem 14. Jahre zu regelmäßigen gewerblichen Beschäftigungen in fabrikmäfsig betriebenen Gewerbsunternehmungen und Kinder vor vollendetem 12. Jahre zur regelmäßigen gewerblichen Beschäftigung nicht verwendet werden. Im letzteren Falle ist unter gewissen Bedingungen die Beschäftigung für die Dauer von 8 Stunden zulässig.

Die übrigen europäischen Staaten lassen sämmtlich noch die Kinderarbeit — unter 14 Jahren — zu, haben jedoch, aufser Belgien, bezüglich derselben gesetzliche Schutzbestimmungen, freilich in sehr verschiedenem Grade.

Das Verlangen, Kinder vor dem vollendetem 14. Lebensjahre von der Fabrikarbeit auszuschließen, ist bereits früher in Deutschland mehrfach hervorgetreten. Der Arbeiter-Bildungs-Verein zu Leipzig hatte bereits 1867 diese Forderung bei der sächsischen Regierung erhoben. Die Badische 1. Kammer hatte im Jahre 1869 den Antrag auf Ausschließung aller Kinder unter 14 Jahren von jeglicher Fabrikarbeit zum Beschluß erhoben; die Ausführung scheiterte jedoch an dem Widerstand der 2. Kammer. Der 2. Ver-

bandstag der deutschen Gewerkvereine faßte im Jahre 1873 einstimmig eine dahin zielende Resolution. Der Verein für Socialpolitik hat sich vielfach mit dieser Frage beschäftigt. Professor Brentano beantragte bei den ersten Verhandlungen 1872 als Referent die Herabsetzung der Altersgrenze auf 10 Jahre. Als Grund führte er an, daß die in England gemachten Erfahrungen bei den Kindern, die in Fabriken arbeiten, daneben aber in Halbtags- oder Fabrik-schulen unterrichtet werden, ein größeres Auf-fassungsvermögen, überhaupt eine größere Lern-fähigkeit constatirt haben. Brentano blieb in seinem Kreise mit der geäußerten Ansicht allein.

In der Schweiz ging dem gänzlichen Aus-schluss der Kinderarbeit ein lebhafter Meinungs-austausch voran; selbst in den Arbeiterkreisen herrschten abweichende Meinungen. Das Central-comité des Grütlivereins beantragte Kinder aus-zuschließen, „so lange sie obligatorische Primär-schulen besuchen“. Die Delegirtenversammlung von Arbeitern des Cantons Appenzell wollte das 13. Lebensjahr als Minimalgrenze festsetzen. Die Fabrikarbeiter von Zug verlangten das 14., der schweizerische Arbeiterbund das 15. Lebensjahr.

Bezüglich der Bewegung in Deutschland kann man im allgemeinen annehmen, daß der Aus-schluss der Kinderarbeit ganz besonders befür-wortet wurde von denjenigen theoretisch und wissenschaftlich gebildeten Männern, welche ihre Forschungen hauptsächlich auf die wirthschaft-lichen und socialen Zustände richteten. Ihnen standen zur Seite die Arbeiterverbindungen, dann bemächtigten sich die bereits erwähnten Parteien im Reichstage der Frage.

Auf Grund einer am 30. April 1873 vom Reichstage gefaßten Resolution beschloß auf Antrag des Reichskanzlers der Bundesrath am 19. Februar 1875 die Anstellung von Ermittel-ungen über die Lage der Arbeiterverhältnisse in den Handwerksgewerben und im Fabrikwesen.

Diese Erhebungen haben im Jahre 1876 stattgefunden; die Resultate derselben haben im allgemeinen wenig befriedigt, da Plan und Aus-führung als ungenügend bezeichnet wurden.

In dieser Bewegung hat es aber auch nicht an Stimmen gefehlt, die, von zahlreichen in der Praxis des wirthschaftlichen Lebens stehenden Kreisen ausgehend, eine Verschärfung der be-stehenden deutschen Gesetzgebung bezüglich der Kinderarbeit, besonders die beantragte Vorrückung der Altersgrenze, entschieden bekämpften.

Die 1876 angestellten Ermittlungen hatten ergeben, daß die Textilindustrie in dieser Frage am meisten interessirt ist, daher entstammen die Meinungsäußerungen aus Fabricantenkreisen auch meistens den Angehörigen dieses hervor-ragenden Industriezweiges.

Uns liegt zunächst eine Eingabe der Handels-kammer M. Gladbach vom 31. Januar 1874 vor;

dieselbe spricht ihr volles Einverständniß mit den bestehenden gesetzlichen Vorschriften aus. Bezüglich der Kinder von 12 bis 14 Jahren wird jedoch ein viel größerer Einfluß als den be-stehenden Gesetzen, dem Schulzwange zuge-schrieben, dem es wesentlich zu verdanken ist, daß die von der Fabrikarbeit ausgeschlossenen Kinder weniger in der, keinen gesetzlichen Be-schränkungen unterworfenen Hausindustrie miß-bräuchlich ausgenutzt werden.

Die Denkschrift beschäftigt sich ausführlich mit den schädlichen Wirkungen der Hausindustrie, welche bei der unter gesetzliche Aufsicht ge-stellten Fabrikindustrie nicht vorkommen. Sie weist auf die hellen, geräumigen, meist gut ven-tilirten, mit einer verhältnißmäßig geringen Arbeiterzahl besetzten Fabrikräume hin, stellt denselben die engen, oft feuchten, selten gelüfteten und überfüllten Wohnungen gegenüber, in denen sich die Hausarbeit vollzieht, und nimmt wohl mit vollem Recht an, daß der Aufenthalt und die Beschäftigung in den Fabriken der Ge-sundheit viel zuträglicher ist.

Ueber das Verbot der Fabrikarbeit für Kinder unter 14 Jahren spricht sich die Handelskammer nicht speciell aus, sie beschäftigt sich mehr mit der Arbeitszeit für jugendliche Arbeiter. Ihre Stellung zu einer Aenderung der Gesetzgebung im Sinne der Beschlüsse des Vereins für Social-politik legt die Handelskammer jedoch deutlich im folgenden Satze dar:

„Wir glauben uns eines näheren Eingehens auf die in Eisenach vorgeschlagenen Experimente vorläufig entheben zu dürfen; bei den meisten bezweifeln wir, daß sie praktisch durchführbar sind, und bei der Gefährlichkeit solcher Versuche hoffen wir, daß denselben an maßgebender Stelle nur mit der größten Vorsicht werde näher ge-treten werden.“

Die Handelskammer befürwortet dann dringend die Anstellung eingehender Ermittlungen vor dem Erlaß irgend welcher Aenderungen der gesetzlichen Bestimmungen.

Da die Rücksicht auf das körperliche Gedeihen der Kinder im Vordergrund der Erwägung steht, so wurde auch von anderen Seiten auf die günstigen Bedingungen hingewiesen, unter denen, wie auch die Gladbacher Denkschrift darlegte, in den meisten Textilfabriken gearbeitet wird. Her-vorgehoben wird noch, daß die meistens in Be-dienung und Beaufsichtigung der Maschinen bestehende Arbeit keine Kraftanstrengung, dagegen freie Bewegung des Körpers erfordert, also nicht einseitige und daher gesundheitsschädliche Be-wegung oder Haltung des Körpers bedingt.

Eines der hauptsächlichsten Bedenken gegen weitere Einschränkung der Kinderarbeit ist von jeher und auch jetzt die Rücksichtnahme auf die Eltern; diese können bei größerer An-zahl der Familienglieder den Verdienst der Kinder

nicht entbehren. Einigermassen aufmerksame Beobachtung lehrt, daß Arbeiterfamilien mit dem zunehmenden Kindersegen in Knappheit, wohl auch in Noth gerathen; sie beginnen sich erst wieder zu erholen, wenn der erselte Zeitpunkt des arbeitsfähigen Alters für die ältesten Kinder herangekommen ist. Ein Gesetz, welches die Arbeit der Kinder im schulpflichtigen Alter ganz verbietet, würde demgemäß Sorge und Noth vieler Arbeiterfamilien verlängern und die Lebenshaltung verschlechtern. Unter diesen Verhältnissen würden auch die geschützten Kinder leiden, in ihrer körperlichen Entwicklung durch ungenügende Nahrung mehr, als durch die Fabrikarbeit.

Der Einwand, daß infolge des Ausschlusses der Kinderarbeit der Lohn der Erwachsenen entsprechend steigen werde, ist nicht stichhaltig. Diese Voraussetzung würde zunächst in denjenigen Familien nicht zutreffen, deren erwachsene Glieder in anderen Industrien beschäftigt sind. Es würde auch die erhoffte Lohnerhöhung für die Erwachsenen keinen Ersatz für Familien bieten, welche mehr als ein Kind zur Arbeit stellen. Es ist daher nicht anzunehmen, daß die erwachsenen Familienglieder nach Ausschluß der Kinderarbeit soviel verdienen werden, als sie zusammen mit den Kindern zu verdienen imstande sind. Die an sich fragliche Lohnerhöhung für die Erwachsenen könnte schon um deswillen nicht erheblich sein, weil dieselben nicht allein die Concurrenz der Arbeitskräfte der eigenen Industrie zu bestehen haben würden, sondern weil auch Arbeiter aus anderen Arbeitsgebieten, durch die Lohnsteigerung angelockt, zur Ausfüllung der entstandenen Lücke herbeiströmen würden.

Der Entwurf einer, vom Preussischen Ministerium bezüglich Aenderung der Gesetzgebung ausgearbeiteten Denkschrift wurde s. Z. den Industriellen in Oberelsaß zur Begutachtung unterbreitet. Der Rücksicht auf den Erwerb der Familie wurde auch von dieser Seite außerordentliche Bedeutung beigelegt. Es wurde der Gesichtspunkt unterbreitet, ob nicht auch Kinder unter dem gesetzlichen Alter, jedoch nicht unter 11 Jahren, zeitweise zur Arbeit zugelassen werden sollten, wenn sich die Nahrungsverhältnisse der Familie durch geringeren Verdienst oder Theuerung der Lebensmittel verschlechtern.

In sehr ernster Weise muß die Lage ins Auge gefaßt werden, in welche die Industrie bei weiterer Beschränkung der Kinderarbeit hinsichtlich ihrer Concurrenzfähigkeit zu den Industrien derjenigen Länder gerathen würde, die von den Gesetzen ihres Landes nicht in gleicher Weise beschränkt werden. In dieser Beziehung verweisen wir besonders auf Belgien, England und Frankreich.

Eine sehr beachtenswerthe Thatsache hat s. Z. der Abgeordnete Lohren hervorgehoben.

Anknüpfend an den Umstand, daß der englischen Baumwollenspinnerei die Kinder im Alter von 10 bis 14 Jahren — in Deutschland nur von 12 bis 14 Jahren — zur Verfügung stehen, weist er an der Zunahme des Umfanges der Baumwollenindustrie in England und der Zusammensetzung der Arbeiter nach Geschlecht und Alter nach, daß mit der Vergrößerung der Industrie die Beschäftigung der Männer in starkem Verhältniß abgenommen, die der Kinder aber in geometrischer Proportion zugenommen habe, daß aber im ganzen die englische Baumwollenindustrie hauptsächlich auf der Arbeit von jungen Personen, von Frauen und Kindern, beruht.

Lohren zieht aus diesem Umstande folgende Schlussfolgerungen. England mit 40 Millionen Baumwollenspindeln (1877) producirt das Fünffache des eigenen Bedarfs, ist also mit der Production von 30 Millionen Spindeln auf den Export angewiesen. Jedes den Absatz und Handel in irgend einem Theile der Welt störende Ereigniß ruft daher gewaltige Schwankungen in den Arbeitsverhältnissen desjenigen Bezirkes (Lancashire) hervor, in welchen die englische Baumwollenindustrie hauptsächlich concentrirt ist. Stillstand von 10 bis 20 Millionen Spindeln oder Einschränkungen der Arbeitszeit um 10 bis 20 % sind in kurzen Intervallen sich wiederholende Conjunctionen. Dadurch würde jedesmal eine entsprechende Anzahl von Familien erwerblos, oder in ihrem Erwerb fast um die Hälfte gekürzt werden; $\frac{1}{4}$ bedeute aber 120 000 Arbeiter.

Lohren stellt nun die Frage: Wie war es einzurichten, daß von den 40 Millionen Spindeln bald 4, bald 20 Millionen stille stehen, oder daß für Alle die Arbeitszeit, je nach den Umständen, mehr oder weniger gekürzt werden konnte, ohne daß die Arbeiter verhungern oder auswandern?

Da der Unterhalt der Familie dem Manne, selten der Frau, niemals den Kindern obliegt, so gelangt Lohren aus der Logik der internationalen Concurrenz zu folgendem Arbeitsgesetz für die Exportindustrie:

- a) Man beschäftige so viel Kinder als möglich, weil dieselben bei Geschäftsstockungen aus der Arbeit entlassen werden können, ohne die Existenz der Familie zu gefährden.
- b) Man wähle den Rest der Arbeiter aus dem Stande der jungen Personen, welche ebenfalls bei schlechten Zeiten im Elternhause ihr Brod finden.
- c) Man beschäftige so wenig erwachsene Männer oder Familienväter wie möglich, jedenfalls nicht mehr, als mit Sicherheit in den schwersten Krisen Arbeit behalten, damit die rechtmäßigen Ernährer der Familie niemals ohne Verdienst sind.

Dieses Gesetz ist in England befolgt worden. Im Jahre 1850, bei 20 Millionen Spindeln, beschäftigte es 94 960 Männer über 18 Jahren,

1875, bei 37 Millionen Spindeln, nicht mehr als 115 391 Männer. Anders steht es mit der Zahl der jugendlichen Arbeiter. Die Zahl der beschäftigten Kinder ist mit der wachsenden Gefahr der Handelsstockungen von 14 993 in 1850 auf 66 900 in 1875 gestiegen.

Aehnlich soll es sich in England mit der exportirenden Flachs- und Kammgarnindustrie verhalten.

Lohren fragt nun, was geschehen wäre, wenn England die Kinderarbeit verboten und die Arbeitszeit der jugendlichen Personen — wie es jetzt in Deutschland die Socialdemokraten erstreben — wesentlich beschränkt haben würde, und antwortet:

Es hätten in der Baumwollenindustrie allein 190 000 jugendliche Arbeiter durch selbständige Männer und Frauen ersetzt werden müssen und bei der ersten schweren Krisis würde die größte Industrie der Welt in Trümmer gefallen sein.

Lohren versichert, daß Niemand mehr wie er dieses Resultat (die umfangreiche Beschäftigung von Kindern und Frauen) bedauere, „da aber Hunger und Bettelei ein härteres Loos als Arbeit und Ordnung sei, es aber nicht in menschlicher Macht liege, Armuth und Elend aus der Welt zu schaffen, so müsse man die Kinder- und Frauenarbeit mit dem Auge des Nationalökonomen ansehen, so müsse man die Gesamtinteressen des Volkes abwägen, wenn man untersuchen will, wie England dazu gekommen sei, seine gewaltige Baumwollen-Industrie diesen schwachen Händen anzuvertrauen.“

Lohren bezeichnete denn auch, mit Rücksicht auf die ausländische Concurrenz und die damals von Deutschland verfolgte Zoll- und Handelspolitik, schon die bestehenden Beschränkungen als zu weitgehend, und eine Fortentwicklung der Gewerbeordnung in dem bis dahin verfolgten, lediglich von Humanitätsrückichten vorgezeichneten Wege als eine, den Untergang der deutschen Industrie, mindestens der Textilindustrie nothwendig herbeiführende Maßregel.

Soweit gehen wir in unseren Befürchtungen und Anforderungen nicht; wir wissen auch, daß der Abgeordnete Lohren, namentlich mit Rücksicht auf die im Deutschen Reich geänderte Wirthschaftspolitik, seine damaligen Ansichten und Urtheile wesentlich modificirt hat. Aber wir verweisen darauf, daß bisher noch nicht der Versuch gemacht worden ist, den Nachweis zu führen, daß die gegenwärtige Gesetzgebung in der vorliegenden Sache unzureichend sei, oder gar schädlich wirke. Wir sind vielmehr, nach manchen neueren Erfahrungen, überzeugt, daß eine Aenderung im

Sinne des Antragstellers zum Nachtheil für die zu schützenden Personen, wie für die Arbeiterbevölkerung im allgemeinen ausschlagen würde.

Zunächst constatiren wir, daß die Beschäftigung von Kindern in Deutschland verhältnißmäßig gering ist; dieselbe betrug nach den Berichten der Fabrikinspectoren

1882 rund 14 600

1883 „ 18 400

1884 „ 18 895

Der Bericht pro 1885 enthält diese Statistik nicht.

Die Gesamtzahl der jugendlichen Arbeiter einschließlich der Kinder stellt sich pro 1883 wie folgt:

143 805

1882 123 543

1883 mehr 20 262

Die Zunahme pro 1883 ist nur scheinbar. Zur Erklärung wird in dem Jahresbericht pro 1883 Seite 693 gesagt:

„Nach den aus den einzelnen Bezirken ersichtlichen Angaben ist diese erhebliche Zunahme (aller jugendlichen Arbeiter um rund 20 000 gegen das Vorjahr) nicht lediglich auf eine thatsächliche Vermehrung der jugendlichen Arbeitskräfte, sondern vielmehr und überwiegend darauf zurückzuführen, daß die für 1883 dieserhalb bewirkten statistischen Erhebungen mit größter Zuverlässigkeit und Vollständigkeit haben vorgenommen werden können.“

Von den in Deutschland 1884 in Fabriken arbeitenden Kindern wurden in dem industrie-reichen Sachsen allein 8666, in der Textilindustrie dieses Landes 4651, in derjenigen ganz Deutschlands 6906 beschäftigt. Hieraus ist ersichtlich, daß eine plötzliche Beseitigung der Kinderarbeit ungemein schwer in die bestehenden Verhältnisse eingreifen würde.

Auch für die Zweifel, welche der Zweckmäßigkeit des allgemeinen Ausschlusses der Kinderarbeit entgegeng gehalten werden, sprechen neuere Thatsachen. Gefahren liegen namentlich in Bezirken vor, in denen sich Gelegenheit zur Beschäftigung der Kinder in der Hausindustrie bietet. So berichtet der Gewerberath im Reg.-Bez. Düsseldorf:

„Die ungesetzliche Kinderbeschäftigung in den Fabriken ist nahezu beseitigt. In der Hausindustrie, auf welche sich die Arbeitsbestimmungen der Gewerbeordnung nicht erstrecken, findet dagegen ein Mißbrauch der Kinder zu gewerblichen Arbeiten in ausgedehntem Maße statt und es wäre der ersten Erwägung werth, ob demselben nicht gesetzgeberisch entgegenzutreten ist, da es klar zu Tage liegt, daß der Schulzwang und die denselben regelnden Bestimmungen nicht ausreichen, um die Kinder vor Ueberarbeitung und Sichthum zu schützen. Gleiches gilt für die in der Hausindustrie beschäftigten jungen Leute und Mädchen.“

Wie bereits hier hervorgehoben, liegt die Gefahr auch in den schlechten Räumen, in denen sich die Hausindustrie gewöhnlich vollzieht. So berichtet der Fabrikinspector des Fürstenthums Reufs jüngere Linie:

„Ich sah mich veranlaßt, gegen die Beschäftigung von Kindern in den Wohnungen der Vorarbeiter einiger Harmonika-Fabriken einzuschreiten; in ungenügend großen und schlecht ventilirten Räumen arbeiteten bis zu 14 Knaben und Mädchen im Alter von 9 bis 14 Jahren.“

Das polizeiliche Einschreiten war möglich, da der Betrieb als ein fabrikmäßiger im Sinne der Gewerbeordnung angesehen werden konnte.

Für die erschreckende und höchst bedauerliche Ausnützung der Kinder in der Hausindustrie, zu welcher der gänzliche Ausschluss der Kinder aus den Fabriken in der Schweiz geführt hat, liegen unanzweifelbare Beweise vor. Die Beweise erstrecken sich gleichzeitig auf die Thatsache, daß die Einführung des Maximalarbeitstages zur Ausdehnung der Hausindustrie geführt hat. Die neueste vielgerühmte Schutzgesetzgebung in der Schweiz hat also Verhältnisse begünstigt, die allgemein als schädlich für die Arbeiter erachtet werden und bezüglich der Ersparlichkeit und Durchführbarkeit derartiger genereller Bestimmungen zu ernstesten Zweifeln Veranlassung geben.

Die in der Anmerkung gegebenen Thatsachen weisen auch auf die Unzuträglichkeiten hin, welche für Kinder eintreten, die aus den Fabriken ausgeschlossen sind, aber von der Schule nicht mehr beschäftigt werden. In Bayern besteht der Schulzwang nur bis zum 13. Lebensjahre und es ist bekannt, daß im Jahre 1886 ein Beschluß der dortigen Abgeordnetenkammer, die Schulpflicht noch um ein Jahr herabzusetzen, nur durch den Reichsrath in Uebereinstimmung mit der Regierung vereitelt wurde. Auch in anderen deutschen Staaten werden nicht alle Kinder genau bis zum Beginn der jetzt gewünschten Altersgrenze für die Zulässigkeit der Fabrikarbeit von der Schule festgehalten. Unter diesen Umständen erscheint es doch vernünftiger, die Kinder angemessene Arbeiten verrichten und verdienen zu lassen, als sie dem Müßiggang und der Verwilderung oder der Hausindustrie preiszugeben. Wir wollen nicht Vermuthungen darüber aussprechen, was sich wohl der Socialdemokrat Harms gedacht haben mag, als er im Reichstage verlangte, daß Kinder, richtiger wohl junge Leute, bis zum 15. Lebensjahre nicht beschäftigt werden sollten.

Für die in Bayern mit dem 13. Jahre aus der Schule entlassenen Kinder besteht nicht mehr die Verpflichtung, sie in sogenannten Fabrik-schulen drei Stunden täglich unterrichten zu lassen. Nichtsdestoweniger haben sich dort einige

Fabricanten bemüht, auch diese Kinder zur Theilnahme an jenem Unterricht in den gut geleiteten und nicht überfüllten Schulen anzuhalten. Die Erfahrung hat gelehrt, daß aus diesen Kindern die besten Arbeiter hervorgegangen sind.

Aus allen diesen Gründen sind wir zu der festen Ansicht gelangt, daß die gegenwärtige Gesetzgebung, auch in bezug auf die Arbeit der Kinder in Fabriken, allen berechtigten Anforderungen der Humanität genügt und in bezug auf die Interessen der Industrie und auf die Wohlfahrt der Arbeiterbevölkerung die Grenze bildet, welche nicht überschritten werden darf.

Die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter vom 14. bis 16. Lebensjahre.

Bezüglich der Bestimmungen für die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter geben uns die dem Reichstage vorliegenden Anträge zu Bemerkungen keine Veranlassung, da sie eine Aenderung des gegenwärtigen Zustandes nicht bezwecken. Auch der 1885/86 von dem Abgeordneten Lieber gestellte Antrag hatte Aenderungen auf diesem Gebiete nicht in Aussicht genommen.

Dagegen beantragten die Socialdemokraten 1877 die Altersgrenze für jugendliche Arbeiter bis zum 18. Jahre hinauszuschieben und die tägliche Arbeitszeit auf 8 Stunden zu beschränken. Der 1885/86 von dem Socialdemokraten Auer eingebrachte Antrag begnügte sich mit der gegenwärtigen gesetzlichen Altersgrenze, hielt aber an der 8stündigen Arbeitszeit fest und wollte auch die Befugniß des Bundesrathes zur Gewährung von Ausnahmen beseitigen.

Wir erachten unsere bisherigen Ausführungen als genügend auch für die Zurückweisung dieser extremen Forderungen der Socialdemokraten; mit den anderen Parteien befinden wir uns in voller Uebereinstimmung bezüglich der Zweckmäßigkeit und Erhaltung der gegenwärtigen gesetzlichen Bestimmungen für die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter.

Im übrigen dürfen wir Tadel wohl nicht fürchten, wenn wir auf die gegen die Grofsindustrie gerichteten Schmähungen und Verdächtigungen nicht eingehen, welche auch bei den Verhandlungen vom 16. März d. J. von der Tribüne des Reichstages ertönten.

Für solches Gebahren und die Beweggründe gewisser, nicht nur der Partei der Socialdemokraten angehörenden Politiker finden wir in der »Neuen Züricher Zeitung« eine durchaus treffende Charakteristik.

Das Blatt bespricht die mit Einführung des Maximalarbeitstages gemachten schlechten Erfahrungen und fragt, wieso das Gesetz beispielsweise die Arbeiterinnen und Lehrtöchter, welche bei Schneiderinnen und Modistinnen arbeiten, nicht schütze und weshalb das Gleiche nicht

für die Frauen und Kinder geschehe, welche in der Hausindustrie, speciell der Stickerei beschäftigt sind. Die Zeitung weist auf den weitverbreiteten Stand der Kellner und Kellnerinnen hin, die von 9 Uhr früh bis tief in die Nacht in Räumen mit denkbar schlechtester Luft bis zur Erschöpfung 15 bis 17 Stunden arbeiten müssen. Das Blatt fragt, wieso hier von keinem Normalarbeitstage die Rede sei, und fährt dann fort:

„Dieses Zurückhalten der Gesetzgebung im einen und überflüssige Strenge derselben im andern Falle — man denke z. B. nur an die Strangulirung der Seidenzwirneri durch den Ausschluss der Kinderarbeit — hat freilich noch einen tieferen Grund, der sich wie ein rother Faden durch unsere ganze Gesetzgebung zieht: es ist dies der Gegensatz zwischen dem großen Arbeitgeber und dem übrigen Theil der Bevölkerung oder — in den demokratisch-politischen Jargon übersetzt — zwischen »Geldsack« und Volk. Der Fabrikbesitzer gehört nach den Anschauungen einer großen Partei nicht zum »Volk«, während die Modistin, der Bierwirth und gar der Einzelsticker ein Stück »Volk« darstellen. Was man den Ersteren zumuthet, darf gegen die Letzteren nicht prakticirt werden; ihre Arbeiter erhalten keinen Schutz. Merke: Gehört der Arbeitgeber nicht zum »Volk«, so ist der Arbeiter »Volk«; gehört dagegen der Arbeitgeber zum »Volk«, so ist offenbar der Arbeiter nur noch Volk zweiter Klasse und mag deshalb warten.“

Dem wollen wir mit Bezug auf jene von der Tribüne des Reichstages erhobenen Schmähungen nichts weiter hinzusetzen.

Die Arbeit an Sonn- und Festtagen.

Wir dürfen wohl annehmen, das ein gesetzgeberischer Akt von den dazu berechtigten Körperschaften bezüglich der Arbeit an Sonn- und Festtagen nicht in Angriff genommen werden wird, bevor die Ergebnisse der vom Bundesrath in dieser Sache veranstalteten Enquete vorliegen werden.

Wir versagen es uns daher, jetzt näher auf diese Materie einzugehen, behalten uns vor, dies zu thun, wenn, nach Bekanntwerden der vorbezeichneten Ergebnisse, Veranlassung dazu gegeben werden sollte. Wir beschränken uns hier auf die in der Anlage Nr. II abgedruckten Beschlüsse zu verweisen, die der Centralverband in Sachen der Arbeit an Sonn- und Festtagen gefasst hat.

Die Fabrik- und Arbeitsordnung.

In dem socialdemokratischen Antrag Auer und Genossen — Nr. 10 der Drucksachen pro 1885/86 — war u. A. Folgendes enthalten.

„§ 110. Ein Unternehmer, der mit Unterstützung von Arbeitern und Hülfspersonen ein

stehendes Gewerbe betreibt, ist zum Erlafs einer Arbeitsordnung verpflichtet.“

„Die Arbeitsordnung ist, nachdem sie dem Arbeiter- und Hülfspersonal zur Meinungsäußerung vorgelegt und durch Vermittelung des Arbeitsamts von der Arbeitskammer genehmigt worden ist, an einer, dem Arbeitspersonal leicht zugänglichen und in die Augen fallenden Stelle in der Betriebsstätte auszuhängen.“

§ 111 bezeichnet zunächst diejenigen Punkte, welche in der Arbeitsordnung enthalten sein müssen; dann heißt es wörtlich weiter:

„Strafgelder dürfen nicht erhoben werden.“

„Beschwerden gegen die Arbeitsordnung oder deren Handhabung sind bei dem Arbeitsamt anzubringen oder durch die Arbeitskammer zu entscheiden.“

„Von der Arbeitskammer nicht genehmigte Arbeitsordnungen haben für das Arbeits- und Hülfspersonal keine verbindliche Kraft.“

Das Princip für die Bildung und Zusammensetzung der Arbeitsämter, sowie der Arbeitskammern beruhte, nach dem socialdemokratischen Antrage, auf vollständiger Gleichberechtigung der Unternehmer wie der Arbeiter.

Die Anträge der Socialdemokraten fanden keine Zustimmung in der betreffenden Commission des Reichstages. Wir würden auf dieselben nicht zurückgekommen sein, wenn nicht der Abgeordnete Hitze in der Sitzung des Reichstages vom 16. März d. J. Bemerkungen gemacht hätte, die sich in dem Ideengange des socialdemokratischen Antrages bewegten.

Der Antragsteller meinte, das die Frage des Erlasses „der Fabrik- und Arbeitsordnung“, besonders in bezug auf das Zustandekommen und die Handhabung derselben, der Regelung bedürfe. In dieser Richtung Anträge zu stellen behielt sich der Abgeordnete vor; seine diesbezüglichen Ausführungen schloß er mit den Worten: „So viel ist sicher: der willkürlichen einseitigen Festsetzung der Arbeitgeber muß gesteuert werden, die Fabrikordnung muß eine gewisse Gegenseitigkeit der Vereinbarung bieten, oder es müssen wenigstens Garantien geschaffen werden, das die Fabrikordnung nicht in allzu schroffer Weise dem Mißbrauch Vorschub leistet.“

Einer derartigen Auffassung müssen wir, als dem Verhältniß zwischen Unternehmer und Arbeiter nicht entsprechend, entschieden entgegentreten. Der Arbeiter ist nicht der gleichberechtigte Theilhaber des Arbeitgebers und kann dies nach Lage der ganzen Verhältnisse nicht sein, sondern er ist dessen Untergebener, dem er Gehorsam schuldig ist und dessen Anordnungen er sich zu fügen hat, so lange er in Lohn und Brot desselben steht. Die bestehende Gesellschafts-

ordnung, mit der wir zu rechnen haben, erkennt bis in die obersten Schichten der Gesellschaft das Verhältniß von Ueberordnung und Unterordnung an, und der Arbeiter hat kein Recht, in dieser Beziehung eine Ausnahme für sich zu beanspruchen.

Eine Genehmigung bezw. Begutachtung der Arbeitsordnung durch die Arbeiter, wie überhaupt die Zwischenschiebung einer regelmässigen Instanz zwischen Arbeitgeber und Arbeiter ist nicht zulässig, sie wäre auch höchst unpraktisch, da kein Recht der Welt dem Arbeitgeber das Recht der Entlassung des Arbeiters wird streitig machen können.

Wir wollen, als in dieser Beziehung durchaus zutreffend, einige Bemerkungen des Referenten in unserer Delegirten-Versammlung vom 18. September 1882 zu Nürnberg anführen.

Es handelte sich um eine Bestimmung in dem Entwurf zu dem Gesetze betreffend die Unfallversicherung der Arbeiter. In derselben wurde dem Arbeitgeber zugemuthet, die Verhängung einer Ordnungsstrafe wegen Uebertretung der Vorschriften zum Schutze der Arbeiter gegen Gefahren für Gesundheit und Leben erst bei der Ortspolizeibehörde zu beantragen, gegen deren Entscheidung dem Arbeiter auch noch ein Recht auf Berufung zustehen sollte.

Der Referent glaubte annehmen zu dürfen, daß die Arbeitgeber sich einer solchen polizeilichen Entscheidung bezw. dem Berufungsverfahren nicht aussetzen würden, daß sie vielmehr entweder die Vernachlässigung jener Schutzmassregeln geschehen lassen, oder den unfolgsamen Arbeiter lieber gehen lassen würden. Der Referent führte dann weiter aus:

Ich bin überzeugt, daß das in neuerer Zeit hervortretende Streben, dem Arbeiter im öffentlichen Leben immer grössere Rechte einzuräumen und ihn gegen Uebergriffe der Arbeitgeber zu schützen, aus aufrichtigen, humanen Absichten hervorgeht. Ich glaube aber, daß man bei diesen Bestrebungen vielfach von falschen Voraussetzungen ausgeht und infolgedessen auch zu falschen Zielen gelangt. Wenn jeder Mensch den gleichen Grad sittlicher Erkenntnis, der Selbstbeherrschung, des Gefühls der Selbstverantwortung und des Rechtsgefühls, mit einem Wort, den gleichen Grad der allgemeinen Bildung haben würde, den sich doch nur die verhältnissmässig geringe Zahl der besser Situirten aneignen kann, dann wäre ein gesellschaftlicher Zustand gegeben, welcher Gleichberechtigung nach allen Richtungen und auf allen Gebieten als gerechtfertigt erscheinen ließe, dann wäre ein Ideal verwirklicht. Leider geht man bei Beurtheilung des Verhältnisses zwischen Arbeitgeber und Arbeiter häufig von diesem Ideal aus, man verlangt vollständige Gleichberechtigung. Auf politischem und recht-

lichem Gebiete besteht diese Gleichberechtigung zwischen Arbeitgeber und Arbeiter. Sie haben beide das gleiche politische Recht, vor dem Gesetze ist jeder Deutsche gleich. Diese Gleichberechtigung aber auf das gesellschaftliche und wirthschaftliche Gebiet übertragen zu wollen, ist ein Unding; denn man möge mit ehernen Lettern solche Gleichberechtigung in die Gesetzbücher eintragen, so wird der Gebildete, der Intelligente, der Besizende thatsächlich immer einen grösseren Einfluß und eine grössere Macht ausühen. Das liegt in der Natur der Dinge. Was ist denn bei unserer bewunderungswürdigen Armee der grösste und allgemein anerkannte Vorzug? Daß eine stramme Disciplin und Zucht alle Klassen beherrscht. Unsere grossen Feldherren würden es sicher nicht gerne sehen, wenn man in die Kasernen gehen und Gleichberechtigung zwischen dem gewöhnlichen Soldaten und dem Obersten predigen wollte. Aber in die Werkstätten geht man und predigt selbst von sehr hervorragenden Stellen diese Gleichberechtigung, und hier ist dieselbe ganz ebenso verwerflich, wie in der Armee. Beide, die Werkstatt und die Armee, stehen in dieser Beziehung gleich, bis auf einen Punkt. Während die Armee, Gott sei Dank, nur selten dazu kommt, im Ernst auszuführen, worauf sie vorbereitet wird, ist es in den Werkstätten täglich bitterer Ernst. Zweck und Aufgabe würden verfehlt werden, wenn dieser Ernst nicht obwaltet, und die Arbeit kann nur gedeihen, sowohl in der Stube des Handwerkers, wie im grossen Hüttenwerke, wenn Jeder, vom Obersten bis zum Letzten, bis zur anscheinend unbedeutendsten Stelle, unentwegt seine Pflicht erfüllt. Dazu aber ist Autorität, ist Zucht, ist Disciplin nöthig; denn wenn Krupp mit seinen 19 000 Arbeitern diese Disciplin nicht ebenso aufrecht erhält, wie ein General in seinem Armeecorps, geht die Arbeitsschaar auseinander und das Werk kann niemals gedeihen. —

Diesen Ausführungen schliessen wir uns an und erklären uns bereits jetzt gegen Anträge, welche der Abgeordnete Hitze, oder irgend ein Anderer, in dem von ihm bezeichneten Sinne einbringen sollte.

Die Denkschrift schliesst dann mit folgenden Worten:

In der Einleitung haben wir unser Verhalten zu der Arbeiterfrage im allgemeinen und in den vorliegenden Ausführungen unsere Stellung zu den Anträgen dargelegt, welche, auf die Erweiterung des Schutzes der Arbeiter gerichtet, seit einer Reihe von Jahren wiederkehrend den Reichstag beschäftigen.

Indem wir unsere Wünsche in bezug auf diese Gesetzgebung unumwunden ausgesprochen haben, sind wir uns bewusst, daß unsere Forderungen den Bedürfnissen der Industrie entsprechen und daß sie, im Gegensatz zu den Bestrebungen,

die wir bekämpfen, durchaus im Interesse der Arbeiterschaft liegen.

Wir bitten nochmals um eingehende und vorurtheilsfreie Prüfung unserer Darlegungen.

Aber wir haben noch Weiteres zu erbitten. Obgleich wir das allgemeine Gedeihen der wirtschaftlichen Zustände unseres Vaterlandes freudig anerkennen, so empfinden wir doch genugsam die großen Schwierigkeiten, welche aus der ganzen Gestaltung der inneren und internationalen Zeitverhältnisse für die gewerbliche Thätigkeit hervorgehen. Wir bitten, daß die Industrie, welche nur gedeihen kann bei dem Vertrauen auf die Dauer gewisser, sehr maßgebender Grundlagen, nicht jährlich wiederkehrend beunruhigt und in ihren Dispositionen unsicher gemacht werde durch Anträge auf theilweise Aenderung jener Grundlagen, deren Durchführung und Zweckmäßigkeit von vornherein als zweifelhaft erscheinen muß.

Für den Fall aber, daß die gesetzgebenden Körperschaften, ungeachtet unserer Darlegungen, es dennoch für nothwendig erachten sollten, ernstlich an die Erweiterung der Arbeiterschutzgesetze heranzutreten, bitten wir vor der Beschlussfassung eine eingehende Prüfung der betreffenden Verhältnisse eintreten zu lassen.

Wir bitten bei solcher Prüfung besonders Arbeiter und Arbeiterinnen zu hören, namentlich solche, denen die Sorge für ein Hauswesen obliegt. Auch müssen die zu Befragenden sich nicht im Banne der Socialdemokratie befinden, überhaupt in Abgabe ihres Urtheils vollkommen unbeeinflusst sein.

Bei solchem Verfahren werden die Ermittlungen, wir sind dessen sicher, ein ganz anderes Bild von den Verhältnissen ergeben, als es von den berufsmäßigen Agitatoren darzustellen versucht wird. Die Verhältnisse werden sich im allgemeinen auch als viel besser herausstellen, als die Wohlwollenden meinen, welche in ihrem humanen Streben die bessernde Hand an Verhältnisse legen wollen, denen sie doch im ganzen ferne stehen.

Die vorstehende Denkschrift des Central-Verbands wurde abgefaßt und versendet, bevor die Beschlüsse und der Bericht der VII. Commission des Reichstags bekannt geworden waren. Nachdem dieses geschehen, sah sich das Directorium des Central-Verbands veranlaßt, seine Ansichten bezüglich der Commissionsbeschlüsse in einem Nachtrag zu der Denkschrift den Mitgliedern des Reichstags darzulegen. Dieser **Nachtrag** lautet im wesentlichen:

Inwieweit die in dem Bericht wiedergegebenen Grundsätze vom Standpunkte der im Centralverband vertretenen Interessen der Arbeitgeber

Bedenken hervorrufen, wird in folgendem speciell hervorgehoben werden. Hier sei an erster Stelle bemerkt, daß dieselben vorzugsweise nachtheilig in das Erwerbsleben der Arbeiter eingreifen.

I. Die Kinder.

Für die Interessen der Arbeitgeber erscheint es im allgemeinen von geringerer Bedeutung, ob die Kinder mit 12, 13 oder 14 Jahren zur Arbeit in den Fabriken zugelassen werden. Der Beginn der Kinderarbeit in Fabriken in möglichst frühem Alter entspricht in der Hauptsache dem Bedürfnisse der Arbeiter selbst, welche ihre Kinder zum Verdienste mit heranziehen wollen.

Zu bemerken ist aber, daß der Nachweis über die Unzulänglichkeit der bestehenden Vorschriften bezüglich Beschäftigung der Kinder in Fabriken in dem Commissionsbericht nicht erbracht worden ist. Der Berichterstatter sagt zwar — St. 3 — daß die Gefahren, welche die Beschäftigung in der Fabrik und die Trennung von der Familie für die körperliche und sittliche Entwicklung der Kinder mit sich bringt, wie der nachtheilige Einfluß der unvermeidlichen Anspannung der Körper- und Geisteskräfte durch die Fabrikarbeit auf die Fortschritte und Leistungen des Kindes, „auf der Hand liegen“. Diese Bemerkung kann aber um so weniger als Beweis angesehen werden, da in vollkommenem Gegensatz zu derselben die in der Commission mit 13 gegen 4 Stimmen erfolgte Ablehnung eines Antrages, nach welchem Kinder unter 12 Jahren, sowie schulpflichtige Kinder unter 14 Jahren, gegen Lohn nicht beschäftigt werden sollen, u. A. — St. 5 — wie folgt begründet wird:

„Körperliche Arbeit, wenn nur Maß und richtige Auswahl dabei beobachtet wird, thut der Schule keinen Abbruch, wirkt anregend und erfrischend auf Körper und Geist des Kindes und fördert sein Vorwärtskommen in dem künftigen Beruf. Viele, insbesondere kinderreiche, Arbeiterfamilien können, wie nun einmal die Verhältnisse liegen, den Miterwerb der Kinder nicht oder nur mit empfindlichen, nicht selten gerade die Kinder zuerst treffenden Entbehrungen missen.“

Diese Argumente sind zutreffend.

Der Ausschluß der Kinder aus den Fabriken würde dieselben der Hausindustrie zutreiben, von der es in dem nächsten Satze des Berichtes heißt, daß die Eltern die Arbeitskraft der Kinder nicht selten „auf das schonungsloseste ausbeuten“.

Mit Annahme des Antrages Hitze würde man, wie der Berichterstatter — Seite 6 — sagt, ferner „zu geradezu anstößigen Ungleichheiten gelangen“, die auch wir für durchaus unzulässig erachten. Der Beschluss der Commission,

„das vollendete 13. Lebensjahr als Altersgrenze festzusetzen und zugleich die vorgängige Er-

füllung der Schulpflicht zur Bedingung zu machen, somit die Kinder unter 13 Jahren schlechterdings und diejenigen zwischen 13 und 14 Jahren, sofern sie ihrer landesgesetzlichen Schulpflicht nicht genügt haben, aus den Fabriken auszuschließen,“

entspricht aber, bei der Verschiedenartigkeit der landesgesetzlichen Bestimmungen über Beginn und Dauer der Schulpflicht, nicht der ausgesprochenen Absicht der Commission, die Ungleichheit zu beseitigen.

Mit dem Verbot, Kinder am Sonnabend und an den Vorabenden vor Festtagen länger als bis 6 Uhr Nachmittags zu beschäftigen, und mit dem Verbot der Beschäftigung von Kindern unter Tage, ist der Centralverband einverstanden.

Wir erachten jedoch die bestehende Gesetzgebung über die Beschäftigung der Kinder in Fabriken für ausreichend und halten eine weitere Einschränkung der Kinderarbeit, als einen empfindlichen Eingriff in das Erwerbsleben der Arbeiter, für bedenklich.

II. Arbeiterinnen.

Der Centralverband ist einverstanden

1. damit, daß Wöchnerinnen während 4 Wochen nach der Niederkunft nicht beschäftigt werden dürfen. Für die Fabriken ist diese Bestimmung ohne praktische Tragweite; dem Wunsche der Arbeiter dürfte sie nicht entsprechen;
2. mit dem Bestreben, die Nachtarbeit der Arbeiterinnen einzustellen; daß dies nicht ausnahmslos durchzuführen ist, wird unten bemerkt werden;
3. mit dem Verbot, Arbeiterinnen am Sonnabend und an den Vorabenden vor Festtagen nicht länger als bis 6 Uhr Nachmittags zu beschäftigen, wengleich auch diese Bestimmung nicht allgemein durchzuführen sein wird;
4. mit dem Verbot der Beschäftigung von Arbeiterinnen unter Tage;
5. mit möglichster Trennung der Geschlechter bei der Arbeit und mit Einrichtung absonderter Ankleide- und Waschräume für männliche und weibliche Arbeiter; wo erforderlich, verfährt die Praxis bereits hiernach.

Dagegen erreichten wir

a. das in § 136 a ausgesprochene generelle Verbot der Beschäftigung von Arbeiterinnen in gewissen Betrieben in der vorliegenden Fassung für zu weitgehend. In der Bergwerks- und Hüttenindustrie Oberschlesiens z. B. wurden 1886 beschäftigt 68 662 oder 85,7 % Arbeiter und 11 463 oder 14,3 % Arbeiterinnen. Ein Ersatz der letzteren durch männliche Arbeiter ist ebenso unmöglich, wie anderweitig ausreichende Beschäftigung für die Arbeiterinnen zu finden.

Zwar „erläutert“ der Bericht den Beschlufs

in bezug auf Hütten-, Walz- und Hammerwerke dahin, daß durch den Zusatz „in den Betrieben“ das Verbot

„auf denjenigen Umfang, in welchem es schon nach der Bekanntmachung vom 23. April 1879 bestehe, beschränkt und insoweit gesetzlich festgestellt werden soll.“

In der angezogenen, auf Beschlufs des Bundesraths gemäß § 139 a erlassenen Bekanntmachung heißt es aber: „Arbeiterinnen dürfen bei dem unmittelbaren Betrieben der Werke nicht beschäftigt werden.“ Durch den Fortfall des Wortes „unmittelbaren“ ist unseres Erachtens der Ausschluss aus den gesammten Betrieben, also auch von den Nebenbeschäftigungen, ausgesprochen, die sich durchaus für Arbeiterinnen eignen. In solchen Beschäftigungen werden aber auch Arbeiterinnen auf den Gruben und Aufbereitungsanstalten, wie beispielsweise bei der Sortierung, verwendet; auf diese bezieht sich die „Erläuterung“ des Berichtes aber nicht.

Die Bestimmung des Gesetzentwurfes würde demgemäß in gewissen Bezirken Umgestaltungen bedingen, deren Vollzug sich, wenn überhaupt, nur mit großen Schwierigkeiten und Opfern für die Arbeitgeber und mit schwerer Schädigung der Arbeiter in ihrer Erwerbsthätigkeit durchführen lassen würde. Auch in dieser Beziehung erscheint demgemäß eine generalisirende gesetzliche Bestimmung unzulässig.

b. Die Beschränkung der Zulässigkeit der Nachtarbeit der Arbeiterinnen auf die Fälle aufsergewöhnlicher Häufung der Arbeit und auf die Zeit bis 11 Uhr Abends erachten wir nicht für zutreffend. In der Rübenzucker-Industrie (cfr. Denkschrift S. 29 letzter Absatz) beispielsweise würde Ersatz der Arbeiterinnen durch Arbeiter für die Nachtschicht sehr schwierig sein, auch den Ausschluss der Arbeiterinnen von dem größten Theil der Tagarbeit bedeuten, demgemäß zu einer wesentlichen Vertheuerung der Production führen und rückwirkend nachtheilig den Rübenpreis und die Landwirthschaft beeinflussen.

Auch andere Betriebe, wie Zeitungsdruckereien, in denen Arbeiterinnen zur Nachtzeit mit sehr leichten Arbeiten beschäftigt werden, würden die Frauenarbeit des Nachts nur ungern entbehren.

Für die Saison-Industriellen ist die Beschränkung der Nachtarbeit auf die Zeit bis Abends 11 Uhr auch unzulässig. So sind beispielsweise die Zeugdruckereien, wenn sie nicht schwere Verluste erleiden sollen, in der Saison gezwungen, zeitweise vollständige Nachtschichten einzurichten.

In Nothfällen, bei Betriebsstörungen durch höhere Gewalt, kann Nachtarbeit für Arbeiterinnen in Betrieben, in denen sie sonst grundsätzlich auszuschließen ist, im Interesse der Arbeiter selbst zeitweise dringend geboten sein.

c. Die Bestimmung, daß Arbeiterinnen, „welche ein Hauswesen zu besorgen haben,“ in Fabriken nicht länger als 10 Stunden

täglich beschäftigt werden dürfen, ist unannehmbar. Das Kriterium, die Verpflichtung einer Arbeiterin zur Besorgung eines Hauswesens, kann nur von dieser selbst, bezw. ihrem Ehemanne, aber nicht von dem Arbeitgeber, festgestellt werden, was mit Rücksicht auf die Straffälligkeit des Arbeitgebers bei Verletzung einer solchen gesetzlichen Bestimmung wohl zu bedenken ist. Die hierin liegende Gefahr für den Arbeitgeber wird durch den Umstand noch verschärft, daß das maßgebende, der Bestimmung zu Grunde liegende Verhältniß von Tage zu Tage wechseln kann, je nachdem die Frau zur Besorgung des Hauswesens angemessene Hülfe hat oder nicht.

Diese Bestimmung würde aber gerade für diejenigen Betriebe, in denen Frauen die angemessenste und lohnendste Beschäftigung finden, den Zwang herbeiführen, die Tagesarbeit überhaupt mit dem Austritt der Frauen, also nach 10 Stunden, zu beenden, oder die betreffenden Frauen ganz von der Arbeit auszuschließen. Da Ersteres wegen des Ausfalles der Production nicht möglich sein wird, so würde der zweite Fall die Regel bilden, dann aber eine weitere tief eingreifende Beschränkung der Erwerbsthätigkeit der Arbeiterbevölkerung mit ihren sehr ersten Folgen gegeben sein.

Diese Bestimmung des Gesetzentwurfes bewegt sich in der Richtung des Antrages Hitze, verheiratheten Arbeiterinnen die Beschäftigung in Fabriken nur während 6 Stunden zu gestatten. Derselbe bezweckte, ausgesprochener Mafsen, den gänzlichen Ausschluss der Frauen von der Fabrikarbeit. Wir wollen hierbei nicht unerwähnt lassen, daß nach der s. Z. von maßgebender Stelle gemachten Mittheilung in der Großindustrie in Preußen allein 400 000 Frauen jährlich beschäftigt werden. Bei der sicher zu niedrigen

Annahme eines Arbeitslohnes von nur 1 Mark pro Tag würde demgemäß durch den Ausschluss der Frauen aus Fabriken den Arbeiterfamilien ein Verdienst von jährlich 120 Millionen Mark verloren gehen. Zur Begründung dieses Antrages Hitze wurde in der Commission dennoch laut Bericht — S. 12 — u. A. gesagt:

„Die Voraussetzung, daß der Arbeitsverdienst der Frau im Haushalt der Familie nicht entbehrt werden könne, beruhe auf Irrthum; die Beschränkung der Frauenarbeit werde leichtsinnige Heirathen verhindern.“

Augenfällig wird die im ersten Satze ausgesprochene Behauptung durch den zweiten Satz als unrichtig dargestellt; den zweiten Satz aber halten wir für durchaus richtig, folgern aber weiter, daß hierin eine Förderung des unerlaubten Zusammenlebens, also der Unsittlichkeit, zu erblicken ist.

Die Nothwendigkeit, bezüglich der hier in Rede stehenden thatsächlichen Verhältnisse durch eingehende Erhebungen größere Klarheit zu schaffen, kann wohl nicht nachdrücklicher als durch die aus dem Berichte der Commission angeführten Argumente erwiesen werden.

Mit den von der VII. Commission vorgeschlagenen Resolutionen I und II ist der Centralverband einverstanden. Wenn indessen der Resolution II Folge gegeben werden sollte, hält derselbe dafür, daß die anzustellende Enquête sich auch auf die, den Inhalt des Gesetzentwurfes der Commission bildenden Fragen der Kinder- und Frauenarbeit mit erstrecken sollte.

Bis zu dem Zeitpunkte, zu welchem das Ergebniß dieser Erhebungen vorliegen wird, reicht wohl in allen wesentlichen Punkten die dem Bundesrath durch § 139 a ertheilte Vollmacht aus. B.

Alters- und Invaliden-Versicherung der Arbeiter.

Dem Vorstand des Vereins zur Wahrung der wirthschaftlichen Interessen von Handel und Gewerbe in Berlin ist eine Denkschrift über Alters- und Invaliden-Versicherung der Arbeiter zugegangen, welche er den Mitgliedern mit der Bitte übersandte, ihm ihre kritischen Bemerkungen dazu, behufs weiterer Verhandlung über diese für weite Kreise wichtige Frage, baldmöglichst zukommen zu lassen.

Die Denkschrift lautet:

Beitrag zur Alters- und Invaliden-Versicherung der Arbeiter.

Nach im Reichstage abgegebenen Erklärungen der Reichsregierung steht vielleicht schon für den kommenden Herbst eine Gesetzesvorlage, betreffend

die Invaliden- und Altersversicherung der Arbeiter, zu erwarten. Dieser Vorlage wird von allen Klassen der Bevölkerung mit lebhafter Sympathie entgegengesehen, aber diese Sympathie ist nicht überall frei von einer gewissen Besorgniß bezüglich der Höhe der Mittel, welche zur Erreichung des angestrebten Zieles erforderlich sein werden. Ob und wie weit solche Besorgniß begründet ist, dafür wird entscheidend sein die Form und der Umfang, in welchem die Versicherung in Aussicht genommen wird. Die dem Gesetze über die Unfallversicherung der Arbeiter zu Grunde liegende Form ist in der Hauptsache diejenige der Rentenversicherung, nur nebensächlich die der Kapitalabfindung. Ob und in welchem Umfange diese Form auch für die Invaliden- und

Altersversicherung beibehalten werden kann, darüber sollen die nachstehenden Ausführungen einiges Licht verbreiten. Es ist für dieselben ein in den Grundzügen formulirter Gesetzentwurf gewählt, um gleich möglichst greifbar erkennen zu lassen, was durchführbar und zweckmäßig erscheint; die Begründung soll nur diejenigen Gesichtspunkte hervorheben, welche für die Frage von Wichtigkeit sind, das Ganze soll eine Anregung für weitere Kreise sein, die Frage in concreterer Weise zu prüfen, als es bisher durchweg geschehen ist.

Grundzüge der Arbeiter-Wittwen- und Waisen-, Invaliden- und Alters-Versicherung.

1. Es wird eine Reichs-Arbeiter-Versicherungs-Anstalt errichtet. Zweck derselben ist, denjenigen Personen, welche nach Maßgabe des Reichsgesetzes, betreffend die Krankenversicherung der Arbeiter vom 15. Juni 1883, einer Krankenkasse angehören, Gelegenheit zur Versicherung von Kapitalien und Renten behufs Wittwen-, Invaliden- und Altersversicherung zu geben.
2. Rechnungsgrundlagen der Anstalt sind die dem Gesetze beigegebene Sterblichkeits- und Invaliditätstafel und der Zinsfuß von $3\frac{1}{2}\%$. Die Kosten der Verwaltung trägt das Reich.
3. Die Grundlage der Versicherung resp. der Berechnung der Höhe des Beitrags ist die Kapitalversicherung.
Die Versicherung wird jedoch gewährt in der Weise, daß
 - a) wenn der Versicherte, ohne vorher invalide erklärt zu sein, ein im voraus bestimmtes Alter erreicht oder vor diesem Alter stirbt, das versicherte Kapital im ersten Falle an ihn selbst, im andern Falle an seine rechtmäßigen Erben gezahlt wird;
 - b) wenn der Versicherte vor Erreichung jenes im voraus bestimmten Alters invalide wird, alsdann an ihn bis zu seinem Tode eine jährliche Invalidenrente in Höhe von einem Zehntel des versicherten Kapitals gezahlt wird;
 - c) wenn der Versicherte im Genuß der Invalidenrente gemäß b) innerhalb der ersten zehn Jahre des Genusses der Invalidenrente stirbt, an seine Hinterbliebenen das versicherte Kapital abzüglich der von dem Versicherten selbst schon bezogenen Rentenbeträge gezahlt wird.
4. Die Beiträge für die Versicherung sind nach versicherungstechnischen Grundsätzen abgestuft nach dem Beitrittsalter der Versicherten zu berechnen.
5. Die Aufnahme in die Anstalt erfolgt auf Grund eines glaubhaften Altersnachweises und einer ärztlichen Bescheinigung, daß der zu Versichernde gesund und arbeitsfähig ist.

6. Ein fällig gewordenes Versicherungskapital kann auf Antrag des Empfangsberechtigten in eine Rente nach den Rechnungsgrundlagen der Anstalt umgewandelt werden.
7. Die Versicherung gilt nur zu Gunsten der natürlichen Erben (Blutsverwandte auf- und absteigender Linie); sind bei Fälligkeit eines Sterbekapitals (siehe 3. a und c) natürliche Erben nicht vorhanden, so zahlt die Anstalt an den Inhaber des Versicherungsscheines nur den Betrag des nach ihren Rechnungsgrundlagen auf die Versicherung treffenden Deckungskapitals.
8. Die Bestimmung des Lebensalters, bei welchem spätestens das versicherte Kapital fällig sein soll, richtet sich nach dem Grade, in welchem die Arbeit des Versicherten mit besonderen Nachtheilen für Leben oder Gesundheit verbunden ist. Der Vorstand der Anstalt trifft hierüber Bestimmungen in Uebereinstimmung mit dem Bundesrathe.
9. Tod und Invalidität durch Unfall sind von der Versicherung ausgeschlossen.
10. Alle fünf Jahre ist eine technische Untersuchung darüber anzustellen, inwieweit die wirklich eingetretenen Invaliditäts- und Sterbefälle mit den Rechnungsgrundlagen in Uebereinstimmung geblieben sind.
Ergiebt die Untersuchung die Nothwendigkeit höherer Deckungsmittel und in Uebereinstimmung damit einen Fehlbetrag in dem bis dahin angesammelten Deckungskapital, so wird dieser Fehlbetrag durch das Reich ersetzt, der voraussichtliche zukünftige Mehrbetrag aber durch Erhöhung der zu zahlenden Beiträge gedeckt. Ergiebt die Untersuchung einen Ueberschufs, so kann derselbe auf Beschluss des Vorstandes der Anstalt in Uebereinstimmung mit dem Bundesrathe zur zeitweisen Ermäßigung der Beiträge verwendet werden. Eine dauernde Herabsetzung der Beiträge, beziehentlich eine Aenderung der Rechnungsgrundlagen, kann nur durch Gesetz erfolgen.
11. Die Beiträge sind bis zur Höhe von 4 % des Normal-Arbeitslohns (§ 8 des Gesetzes, betreffend die Krankenversicherung der Arbeiter, vom 15. Juni 1883) zur Hälfte durch den Arbeiter und zur Hälfte durch den Arbeitgeber zu leisten; versichert der Arbeiter ein Kapital, welches einen höheren Beitrag als 4 % des Normal-Arbeitslohns erfordert, so hat er den 4 % des Lohnes übersteigenden Theil des Beitrags allein zu leisten; die Zahlung des ganzen Beitrags erfolgt durch den Arbeitgeber, welcher den von dem Arbeiter zu leistenden Beitrag durch Lohnkürzung einzuhalten berechtigt ist.
12. Der Arbeitgeber kann seine sämtlichen Arbeiter zur Versicherung anhalten bis zur

Beitragshöhe zu Lasten des Arbeiters von 2 % des Normal-Arbeitslohnes. In solchem Falle kann der Vorstand der Anstalt bestimmen, daß von der ärztlichen Bescheinigung (siehe Nr. 5) ganz oder zum Theil abgesehen wird, auch auf Antrag des Arbeitgebers sich damit einverstanden erklären, daß der Beitrag des Arbeitgebers nicht für jeden einzelnen Arbeiter nach Vorschrift von Nr. 11, sondern in Berücksichtigung der Altersunterschiede zur Ermöglichung einer gleichmäßigen Versicherungssumme für alle Arbeiter gemeinsam zur Verwendung kommt.

Begründung.

1. Für die wirthschaftliche Stellung des Arbeiterstandes ist die Wittwen- und Waisenversorgung wichtiger als die Invaliden- und Altersversorgung.

Es wird davon ausgegangen, daß es sich bei der vom Reiche beabsichtigten Invaliden- und Altersversorgung immer um eine Fürsorge im Wege der Versicherung handle. Zweck dieser Versicherung ist, die Zahl der der Armenpflege zur Last fallenden Personen möglichst zu vermindern. Arbeiterversicherung aber kann nur heißen, daß den Arbeitern gegen bestimmte Leistungen, mögen diese ganz oder nur zum Theil von ihnen getragen werden, bestimmte Gegenleistungen zugesichert werden. Für die Beurtheilung der wirthschaftlichen Bedeutung dieser Art der Fürsorge kommen daher nur diejenigen Arbeiter in Betracht, welche bis zur Fälligkeit der ihnen zugesicherten Gegenleistung in der Lage bleiben, auch die von ihnen bedungene Leistung zu erfüllen. Was hierzu dauernd nicht imstande ist, kommt nicht für die Versicherung in Betracht, sondern nur für die Armenpflege. Diejenigen Arbeiter aber, welche hiernach für irgend welche Form der Versicherung überhaupt in Betracht kommen können, das sind die guten und ordentlichen Arbeiter, finden, auch wenn ihre Kräfte nachlassen, immer noch leichte Arbeit, und so wünschenswerth es sein mag, daß ihnen eine zweckmäßige und möglichst billige Gelegenheit geboten werde, auch im Wege der Versicherung für ihr Alter zu sorgen, so unzweifelhaft ist, daß die Zahl der aus diesem Theile des Arbeiterstandes der Armenpflege zur Last fallenden Personen eine sehr geringe ist. Was aus dem Arbeiterstande der Armenpflege anheimfällt, das sind — abgesehen von den arbeitsscheuen und unsoliden Elementen, welche für keine Form der Versicherung in Frage kommen können — von den Arbeitern selbst nur diejenigen, deren Arbeitskraft wegen angeborener Schwächlichkeit oder durch schwere Krankheitsfälle frühzeitig abgenutzt wird. Die Zahl dieser aber ist, nachdem durch das Gesetz über die Krankenversicherung der Arbeiter der Verarmung durch Krank-

heitsfälle in weitgehendem Mafse vorgebeugt und für die durch Unfall erwerbsunfähig werdenden Arbeiter durch das Gesetz über die Unfallversicherung der Arbeiter gesorgt ist, eine relativ sehr kleine, verschwindend kleine gegen die Zahl derjenigen Personen, welche der Armenpflege zur Last fallen, weil die Frau ihren Gatten, die Kinder ihren Ernährer frühzeitig verloren hatten und die Wittve weder die Kräfte noch die Mittel hatte, sich und die Kinder zu ernähren, geschweige die Kinder zu nützlichen Gliedern der menschlichen Gesellschaft großzuziehen. Man wird vielleicht einwenden, daß diese Erwägungen zwar die Nothwendigkeit der Waisenversicherung, nicht aber zugleich diejenige der Wittwenversicherung begründen, insofern die kinderlose Wittve nicht anders dasteht, als jede ledige Arbeiterin, welche nur für sich zu sorgen hat. Aber abgesehen davon, daß für die Waisenversicherung allein ohne Wittwenversicherung einigermaßen zuverlässige Rechnungsgrundlagen schwer zu beschaffen sein dürften, und daß bei Fortfall der Wittwenversicherung die Waisenversicherung in erhöhtem Mafse eintreten müßte, so würde der Einwand, soweit er überhaupt berechtigt ist, dies nur sein, wenn es sich bei der ganzen Frage um eine ausreichende Versorgung handelt; er wird aber ganz hinfällig, sobald man sich klar geworden ist, daß daran gar nicht zu denken ist, daß es sich vielmehr immer nur um eine Fürsorge handeln kann, welche nicht weiter reicht, als der Wittve über die erste schwere Zeit nach dem Tode ihres Mannes hinwegzuhelfen, es ihr möglich zu machen, daß sie ihre Einrichtung behält und, mag sie nun mit Kindern gesegnet oder kinderlos sein, wenigstens ohne Schulden an die immerhin schwere Aufgabe, nun wieder ganz auf eigenen Füßen zu stehen, herantritt. Der Einwand rechtfertigt aber die Lücke, welche die vorgeschlagene Art der Fürsorge allerdings gerade in der Fürsorge für die Wittve dadurch läßt, daß im Falle des Ablebens eines schon invalide erklärten Versicherten das versicherte Kapital nur zum Theil, bezw. wenn der Versicherte schon 10 Jahre lang Rente bezogen hatte, gar nicht mehr gezahlt wird. Da es sich hier bei der Invalidität nur um solche Personen handelt, welche durch die natürliche Abnutzung ihrer Kräfte — nicht durch Unfall — invalide werden, kann der Fall, daß nach dem Ableben eines Invaliden, der bereits 10 Jahre lang im Rentengenusse war, noch unversorgte Kinder vorhanden sind, kaum in Betracht kommen.

2. Eine auch nur einigermaßen ausreichende Wittwen-, Invaliden- und Altersversorgung im Wege der Rentenversicherung würde die Industrie mit Opfern belasten, welche ihre Concurrenzfähigkeit im Welthandel in Frage stellen würde.

Die finanzielle Tragweite der ganzen Frage

von 124 *M* noch Raum für die Erwägung, daß im Bergbau vielleicht die Verhältnisse weniger günstig liegen als in anderen Industriezweigen. Die Berechnung derselben beruht auf der Statistik des Beamtenpersonals der Bahnen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen. Dabei sind allerdings diejenigen Invaliditätsfälle nicht ausgeschlossen, welche durch Verunglückung herbeigeführt und nach Nr. 9 der Grundzüge auszuscheiden sind; doch beeinflusst das das Resultat sehr wenig. Von je 10 000 Eisenbahnbeamten wurden überhaupt invalide in den Jahren 1884/85 123 resp. 144, davon unter 60 Jahre alt 90 resp. 106; durch Unfall wurden invalide überhaupt 10,39 resp. 8,79. Bei den Knappschaftsvereinen wurden in den gleichen Jahren invalide von ca. 290 000 ständigen und nichtständigen Mitgliedern überhaupt und zwar schon im Durchschnittsalter von nicht ganz 49 Jahren 3243 resp. 4293, davon durch Unfall 223 resp. 198. Auch 1886, also unter der Herrschaft des Gesetzes über die Unfallversicherung der Arbeiter, hat sich das Verhältniß nicht wesentlich geändert; von 348 205 Mitgliedern der Knappschaftsberufsgenossenschaft für das Deutsche Reich wurden durch Unfall völlig erwerbsunfähig 290. Das Ausscheiden der durch Unfall invalide gewordenen Personen würde darnach den Beitrag für die combinirte Invaliditäts- und Altersrente um höchstens 3 bis 4 % ermäßigen, eine Ermäßigung, welche mehr als ausgeglichen wird dadurch, daß bei einer staatlichen Altersversicherung die Neigung, frühzeitig die Invalidisirung anzustreben, unzweifelhaft erheblich zunehmen wird, und ferner ein Moment wegfällt, welches bisher überall da, wo Pensionskassen der Arbeiter bestehen, in hohem Grade die Höhe der Beiträge beeinflusst hat, d. i. der Wechsel der Kassenmitglieder. Das Vorurtheil, welches in bezug auf die Zweckmäßigkeit und Durchführbarkeit der Rentenversicherung noch vielfach besteht, findet seinen Halt hauptsächlich in der Berücksichtigung dieses Wechsels der Kassenmitglieder; dieser Factor tritt aber bei allgemeiner staatlicher Altersversicherung außer Wirksamkeit.

Man kann die großen Verdienste, welche sich die Knappschaftskassen auf dem Gebiete der Arbeiterfürsorge erworben haben, rückhaltslos anerkennen, man kann auch die Vorliebe und Zähigkeit, mit welcher alle diesen Kassen nahe stehenden Personen an der von diesen Kassen gewählten Art der Fürsorge, der Fürsorge in Rentenform, festhalten, voll begreifen; aber die unbefangene Prüfung muß zur Erkenntniß führen, daß sie nicht durchführbar ist, auch mit Hülfe des Reiches nicht durchführbar ist, sicher nicht in einem Umfange, wie bei einer allgemeinen staatlichen Arbeiterversicherung in Aussicht genommen werden müßte.

3. Eine nicht ausreichende Invaliden-, Alters-

und Wittwenversorgung wird das Gegentheil von dem bezwecken, was beabsichtigt wird; sie wird die Unzufriedenheit der Arbeiter, wo sie schon vorhanden ist, nur noch vermehren, und wo sie noch nicht vorhanden ist, neu hervorrufen.

An und für sich werden die Arbeiter zu einer Fürsorge im Wege der Rentenversicherung, wenn sie selbst Beiträge zahlen sollen, nur durch Zwang, niemals aber freiwillig zu haben sein. Die Gründe sind die gleichen, welche auch die besser situirten Klassen von der Rentenversicherung abhalten, nur daß sie beim Arbeiter noch stärker wirken. Der Arbeiter rechnet mit den ungünstigen Fällen; „ich zahle“, so urtheilt er, „30 oder 40 Jahre lang meine Beiträge, dann stirbt meine Frau vor mir und dann ist schon vergebens ausgegeben, was auf die Wittwenversorgung fällt; und ich selbst werde auch nicht 65 Jahre alt, im günstigsten Falle beziehe ich die Rente ein paar Jahre lang; sicher ist nur, daß ich mein ganzes Leben hindurch zahlen soll.“ Durch den Hinweis auf das Wesen der Versicherung läßt sich dagegen nichts erreichen. Die Ausübung des Zwanges aber wird bei ihm zur Folge haben, daß er, wenn die ihm versprochene Gegenleistung fällig wird, sie selbstverständlich als für seine notwendigsten Bedürfnisse ausreichend voraussetzt. Nun setze man das Maß der Fürsorge einmal herab auf den dritten Theil dessen, was unter Nr. 2 allenfalls ausreichend angenommen wird, also die Invalidenrente auf 120 *M*, die Wittwenrente auf 120 *M* und die Waisenrente auf 40 *M*, so erfordert das immer noch einen jährlichen Kostenaufwand nach Gerkrath von 60 *M* 59 *S*, nach der Statistik des sächsischen Erzbergbaues von 78 *M* 80 *S* für jeden Arbeiter, also auf 7 Millionen Arbeiter 424 resp. 550 Millionen Mark. Man könnte ja auch diesen Betrag noch herabdrücken durch Bestimmungen, daß der Arbeiter überhaupt erst rentenberechtigt wird, wenn er 10 Jahre lang begesteuert hat und daß auch dann die Renten nicht gleich mit dem vollen Betrage beginnen — aber wie will man von 120 *M* noch weiter untergehen, wenn nicht die ganze Versicherung ihren Zweck verfehlen soll? Gewiss ist auch die kleinste Rente immer noch mehr als gar nichts; aber wird sich dafür der Arbeiter zwangsweise den Lohn kürzen lassen und dabei zufrieden bleiben? Ganz sicher nicht; und wenn ihm gleich die volle Rente von 120 *M* gewährt wird, so wird er immer mit der Erklärung kommen: „mit 33 Pfennig pro Tag kann ich nicht leben“, und daß er leben könne, das wird, sobald er erst zum Reichsrentner gemacht ist, für ihn das Mindeste sein, was er zu fordern sich berechtigt halten wird. So wird er unzufrieden sein über den Zwang, der gegen ihn geübt wird, und wird unzufrieden sein über das Ungenügende der ihm gewährten Gegenleistung.

4. Durch die Kapitalversicherung ist dadurch, daß sie sich allen Eventualitäten anzupassen vermag, mit geringeren Mitteln Größeres und Zweckmäßigeres zu erreichen, und zwar nach allen bisherigen Erfahrungen auch schon ohne Zwang.

Ein Kapital kann jederzeit in eine Rente verwandelt werden, nicht umgekehrt eine Rente in ein Kapital. Bei der Kapitalversicherung ist dem Arbeiter die von vornherein bedungene Gegenleistung in allen Fällen sicher, mag er früh sterben oder ein hohes Alter erreichen. Die Kapitalversicherung kann auf zuverlässigen statistischen Grundlagen gewährt werden mit zuverlässiger Berechnung der dafür erforderlichen Mittel und ohne Befürchtung, daß der Industrie durch dieselbe zu irgend einer Zeit unerschwingliche Lasten auferlegt werden. Die angehängte Tabelle giebt die Beiträge an, welche nach den daselbst angegebenen Grundlagen erforderlich sind, um 1000 *M* in der unter Nr. 3 des Entwurfs angegebenen Weise zu versichern; darnach sind für das mittlere Lebensalter von 35 Jahren nicht ganz 36 *M* erforderlich. Bei 900 *M* Lohn würden als mit 4 % des Lohnes schon über 1000 *M*, spätestens beim 65. Lebensjahre zahlbar, versichert werden können. Dieser Betrag stellt sich höher für den jüngeren, niedriger für den älteren Arbeiter; die Bestimmung unter Nr. 12 der Grundzüge würde für die Uebergangszeit, d. h. bis dahin, daß jeder Arbeiter gleich von seinem 25. Lebensjahre ab versichert ist, die Möglichkeit eines Ausgleichs geben zwischen den jetzt vorhandenen älteren und jüngeren Arbeitern; mit dem allmählichen Ausscheiden der älteren würde dann ein höheres Kapital versichert werden können, für das Beitrittsalter von 25 Jahren schon ein Kapital von 1500 *M*. Ein Kapital von 1000 *M* in eine Rente ungewandelt giebt allerdings für den Invaliden auch nur 100 *M* und für denjenigen, der das 65. Jahr erlebt und das Kapital in eine Rente umwandeln will, nur 130 *M* Altersrente; aber der größere Werth des Kapitals liegt darin, daß es für eine sehr große Zahl von Fällen eine vollständige und genügende Versorgung möglich macht. Es ermöglicht den Ankauf irgend eines Anwesens, irgend eines schon bestehenden Geschäftes oder die Einrichtung eines neuen Geschäftes, welchem auch der Invalide noch vorstehen kann, — es giebt überall die mannigfachsten Verhältnisse, in welchen ein Kapital von Nutzen sein kann, die Rente aber nicht. Noch mehr ist das der Fall für die Wittve des Arbeiters; in vielen Fällen wird das Kapital die Gründung eines neuen Hausstandes ermöglichen, in welchem sie ihre naturgemäße Versorgung und zugleich den naturgemäßen Wirkungskreis wiederfindet; in allen Fällen hilft es über die erste und schwerste Zeit hinweg, bis sie einen neuen Wirkungskreis gefunden hat. Gewiß

kann das Kapital auch ohne bleibenden Nutzen vergeudet werden; das wird aber nicht mehr als auch bei den besser situirten Klassen der Fall sein und dies Bedenken ist noch niemals Grund gewesen, deshalb die allgemeine Nützlichkeit und Zweckmäßigkeit der Kapitalversicherung zu bestreiten.

Die Erfahrungen, welche in der Privatindustrie bis jetzt in der Arbeiterversicherung gemacht wurden, lassen ganz außer Zweifel, daß, wo dem Arbeiter die Kapitalversicherung zu niedrigen Beitrittsätzen unter Mitwirkung des Arbeitgebers angeboten wurde, die freiwillige Betheiligung eine über Erwarten ausgedehnte war und selbst der Beitrittszwang auf keinen Widerstand gestossen ist.

Zu berücksichtigen ist auch, daß es nicht ohne Gefahr ist, in einem so großen Theil der Bevölkerung den Gedanken an eine Existenz als Rentner hineinzutragen. Es ist gut, wenn der Mensch arbeitet in dem Gedanken, so viel zu erwerben und zu ersparen, daß er als Rentner seine alten Tage sorglos verleben kann; etwas Anderes aber ist es, wenn ihm dieses Ziel vor Augen gestellt wird als etwas, was ihm von selbst zufallen muß oder was gar durch Täuschung erschlichen werden kann. Ein Kapital, wie es die Kapitalversicherung in Aussicht stellt, ist ihm dagegen immer nur das Mittel, eine neue leichtere Existenz zu gründen oder seine bisherige zu erleichtern; er bleibt sich bewußt, daß er auch dann noch weiter thätig zu sein hat.

5. Die Errichtung einer Reichsanstalt ist bedingt durch die Bestimmung unter Nr. 11, Beitragspflicht des Arbeitgebers, und unter Nr. 12, Möglichkeit der Versicherungspflicht des Arbeiters.

6. In der Theorie wäre das Richtige, den Arbeitslohn so zu gestalten, daß in demselben die Versicherungsprämie enthalten ist, und dann dem Arbeiter zu überlassen, die Versicherung zu nehmen, wie und wo sie ihm nach seinen Anschauungen und Bedürfnissen am besten geboten wird. Unter der Herrschaft dieser Theorie stehen wir aber thatsächlich, ohne daß sich die Verhältnisse bis jetzt befriedigend gestaltet haben. Wo der für die Lebensbedürfnisse erforderliche Lohn aufhört und die Versicherungsprämie beginnt, das wird stets streitig bleiben; immer wird von der einen Seite behauptet werden, der Lohn ist so hoch, daß die Versicherungsprämie darin enthalten ist, und von der andern Seite, daß er nicht einmal für die laufenden Bedürfnisse ausreicht. Zuzugeben wird sein, daß in schwierigen Zeiten die Tendenz, den Lohn auf das für die laufenden Bedürfnisse Erforderliche zu beschränken, wirksamer sein wird, als die entgegengesetzte. Eine obligatorische Mitwirkung der Arbeitgeber bei der Versicherung dürfte daher nicht von der Hand zu weisen sein.

Die Lebensversicherungs-Prämie hat die

Doppelnatur: sie dient zum Theil zur Deckung des eigentlichen Risikos, zum Theil zur Kapitalbildung; es mag darauf aufmerksam gemacht werden, dafs, wenn der Arbeitgeber die Hälfte der Prämie zahlt, mit dieser Hälfte die eigentliche Versicherungs-Prämie gedeckt ist, der Arbeiter selbst also nur noch denjenigen Theil der Prämie zahlt, der zur Kapitalbildung verwendet wird. Wird aber der Arbeitgeber gesetzlich zur Mitwirkung gezwungen, dann wird auch sein Wunsch berechtigt sein, dafs das, was durch die Versicherung beabsichtigt ist, für alle seine Arbeiter wirksam werde. In allen Fällen, in welchen Arbeiter oder deren Hinterbliebene unterstützungsbedürftig werden, tritt an den Arbeitgeber die Forderung einer Unterstützung oft unabweisbar heran; soll dem durch die Versicherung vorgebeugt werden, so mufs sein Wunsch sein, dafs es dann auch durchweg geschehe. Daraus dürfte auch die Bestimmung von Nr. 12 der Grundzüge berechtigt erscheinen.

7. Die Bestimmungen über die Art der Einziehung der Beiträge, die Anlage und Verwaltung des Deckungskapitals sind rein formeller Natur und deshalb in den Grundzügen unberührt geblieben; desgleichen die Bestimmungen, wann und in welcher Höhe Stundung der Beiträge bei vorübergehender Erwerbslosigkeit zulässig ist, wie gestundete Beiträge nachzuzahlen sind, ob und in welchen Fällen Vorauszahlungen aus dem Versicherungsvertrage zulässig sein sollen etc. etc., Bedingungen, welche in den Versicherungsvertrag gehören und bei der Kapitalversicherung nach versicherungstechnischen Grundsätzen keinerlei Schwierigkeit verursachen.

8. Die Frage ist wichtig genug, zunächst einen Versuch zu machen, wenn durch diesen Versuch in keinem Falle etwas verdorben wird.

Ein Zeitraum von 5 Jahren wird, wenn die Behörden den ihnen überall möglichen persönlichen Einflufs bei Arbeitgebern wie Arbeitern genügend geltend machen, wenn besonders in den grossen Industriewerkstätten durch sachverständige Belehrung das Wesen der vorgeschlagenen Versicherung klargelegt wird, vollständig ausreichen, erkennen zu lassen, dafs der vorgeschlagene Versuch wirklich den Wünschen und Bedürfnissen der Arbeiter selbst entspricht. Der Versuch bedingt für den Arbeiter in keinem Falle eine Belastung, welche nicht aus seiner freien Entschliessung hervorgeht, denn auch der in Nr. 12 der Grundzüge vorgesehene Zwang wird

nicht möglich sein, wenn die Arbeiter in der Mehrzahl dagegen sind, und er bedingt keine Belastung ohne eine bestimmte Gegenleistung. Die Belastung des Arbeitgebers ist eine begrenzte, mit welcher er rechnen kann, und auch die Belastung des Reiches wird nicht gross sein. Von den Verwaltungskosten abgesehen, kann überhaupt von einer Belastung des Reiches nur die Rede sein, soweit sich solche aus den noch unsicheren Grundlagen für die Berechnung der Invaliditätswahrscheinlichkeit ergeben kann; diese aber ist an und für sich nebensächlich und zudem durch einen Zeitraum von je 5 Jahren begrenzt.

Blieben dennoch Zweifel an der Zweckmässigkeit des Versuchs, nun, so möge noch die Bestimmung getroffen werden, dafs durch besonderes Gesetz die Liquidation der Anstalt beschlossen werden kann und in diesem Falle das volle Deckungskapital an die versicherten Arbeiter zurückgezahlt werde, d. h. so ziemlich der volle Betrag der von ihnen selbst gezahlten Beiträge. Reich und Arbeitgeber haben dann die Kosten des Versuchs getragen und die werden wohl darüber hinwegkommen.

Fünf Jahre ist für eine so tief einschneidende Frage ein kurzer Zeitraum; man wird sehen, dafs eine Liquidation nicht nöthig wird, vielmehr in der That reicher Segen und eine wesentliche Beschwichtigung der Sorgen des Arbeiterstandes daraus folgen wird.

Jährlich zu entrichtende Beiträge für eine Versicherung von 1000 Mark gemäfs Nr. 3 der Grundzüge.

Beitrittsalter.	Endalter.		
	55 Jahre.	60 Jahre.	65 Jahre.
20	22 516	20 667	19 790
25	27 375	24 687	23 286
30	34 785	30 646	28 546
35	46 029	39 171	35 834
40	64 148	51 537	45 826
45		71 329	60 409
50			83 608

Rechnungsgrundlagen: Sterblichkeits- und Invaliditätstafeln (mit $3\frac{1}{2}\%$ Discout) hergeleitet aus der »Statistik des Beamtenpersonals der Bahnen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen von 1868 bis incl. 1884 von Dr. H. Zimmermann, Berlin 1886. Verlag von Puttkammer & Mühlbrecht.«

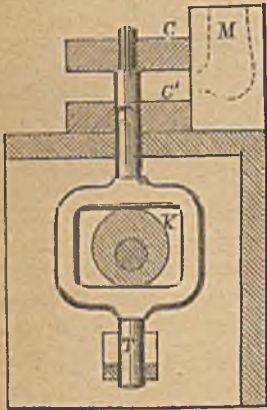
Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 39308 vom 23. Mai 1886.

Antoine Imbert und Alfred Léger in Lyon,
Frankreich.

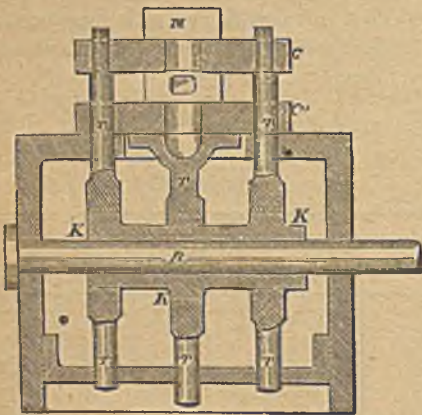
Verfahren und Apparate zur Herstellung von Ketten
ohne Naht aus Guss- oder Flußeisen.

Fig. 1.



Nach diesem Verfahren werden die gegossenen Kettenglieder sofort aus der Gussform herausgenommen, sobald der letzte Tropfen des flüssigen Metalls in den Gießkopf gelangt ist. Die übereinander liegenden Formhälften *C* und *C'*, an welche sich der Gießkopf *M* anschliesst, können durch mechanische Vorrichtungen sehr schnell voneinander abgehoben werden, indem entweder die mit *C* und *C'* verbundenen Schubstangen *T* durch Excenter *K* der

Fig. 2.



drehbar gelagerten Welle *R* bewegt werden, oder irgend eine andere gleichwerthige hebelartige, pneumatische oder hydraulische Vorrichtung in Anwendung gebracht wird.

Nr. 38904 vom 9. März 1886.

M. Bauer in Berlin.

Verfahren zur Darstellung von Wassergas.

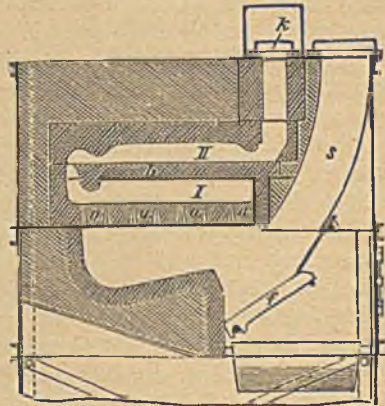
Zur Erzielung eines an Wasserstoff reichen Wassergases wird ein glühendes Gemisch von Kohle und Eisenoxyden mit Wasserdampf behandelt. Beim Beginne des Processes wendet man statt des Eisenoxydes metallisches Eisen an. Es vollziehen sich dann mehrere Prozesse. Einerseits entsteht aus Kohle und Eisenoxyd-Kohlensäure (auch Kohlenoxyd) und Eisen. Aus Kohle und Wasserdampf entsteht Kohlenoxyd und Wasserstoff, aus Wasserdampf und Eisen entsteht Eisenoxyd und Wasserstoff, ebenso aus Kohlenoxyd und Wasserdampf Kohlensäure und Wasserstoff. Wenn man nun die Kohle mit soviel Eisenoxyd mischt, daß dieses, nachdem es durch jene

reducirt ist, hinreichend, ein zugeführtes Wasserdampfquantum zu zersetzen, so wird das Eisenoxyd continüirlich regenerirt werden.

Nr. 39340 vom 1. September 1886.

Georg Bauke in Berlin.

Glühöfen mit doppeltem Herde.

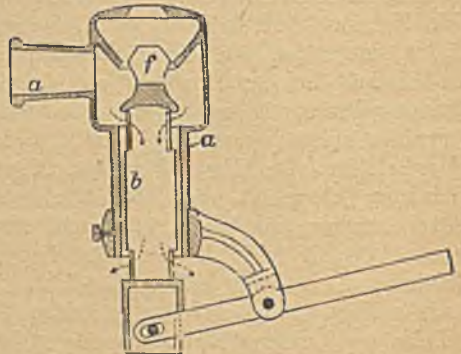


An dem Glüh- oder Temperofen ist eine geschlossene Schüttfeuerung *s f* mit den Herden *I* und *II* verbunden, welche übereinander liegen, und bei denen die Sohle des unteren Herdes *I* aus feuerfesten Roststäben *a* besteht, während die Sohle des oberen Herdes *II* zugleich das Gewölbe *b* des unteren Herdes *I* bildet. *k* ist ein am Ende der Züge des Ofens angebrachter Zugregulator.

Nr. 39063 vom 22. Juli 1886.

Carl Beissel in Ehrenfeld.

Gebälseform für Schmiedefeuer.



Das regulirende Ventil ist zum Schutze gegen die Einwirkung des Feuers in dem Innern des Gehäuses *a* angeordnet. Der Ventilkegel selbst ist einerseits mit dem Verschlusskopfe *f* für die Windausströmung und andererseits mit einem hohlen Schafte *b* versehen, der außer zur Führung des Kegels auch zur Entfernung der in das Gehäuse *a* fallenden Schlacken- und Kohlentheile dient, also neben seiner sonstigen Bestimmung zugleich Schlackenschieber ist.

Nr. 38775 vom 14. Mai 1886.

Carl Adolph Hering in Berlin.

Verfahren und Apparat zum Niederschlagen von in Gasen suspendirten Theilen.

Die mit Flugstaub, Metalloxyden, Ruß u. s. w. geschwängerten Gase (Hüttenrauch, Heizgase oder dergleichen), welche von diesen festen Substanzen gereinigt werden sollen, werden durch den Kanal *a* in den Vorraum *l* der Kammer geführt und aus diesem

durch einen der geöffneten Parallelkanäle *m* zur Esse *c* abgesaugt. Der Gasstrom muß nun infolge der wechselweise auf- und niedersteigenden Querwände *i* bzw. *h* in einer Schlangenlinie durch den Apparat gehen. Bei jedem Niedergang des Gasstromes kommt derselbe mit der in den einzelnen Abtheilungen unten befindlichen ruhenden Gasschicht in Reibung, so daß die tiefer schwebenden festen Substanzen leicht zum Niederfallen veranlaßt werden.

Um die letzten Reste der in dem Strom vorhandenen festen Stoffe sich absetzen zu lassen, soll der in den Kanal eingesaugte Gasstrom durch plötzliches Schließen des Kanals mittelst der Klappe *f* zum Stillstand gebracht werden. Bei zwei

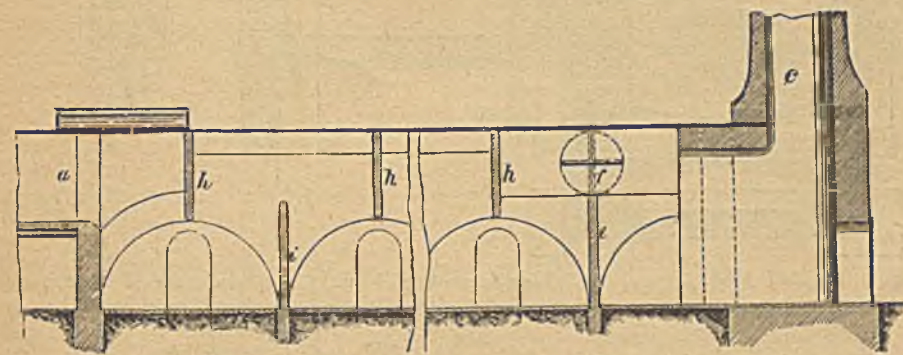
Parallelkanälen würde die Klappe des einen Parallelkanals so lange geschlossen bleiben, als der Gasstrom Zeit erfordert, um in dem andern Kanal vom Eintritt bis zum Austritt zu gelangen.

Sobald die Klappe *f* sich öffnet, wird der eingeschlossene und sonach gereinigte Theil des Gasstromes durch die Esse abgesaugt, wobei er einen andern zu reinigenden Gasstromtheil nach sich zieht.

Fig. 1.



Fig. 2.



Nr. 39054 vom 29. Juni 1886.

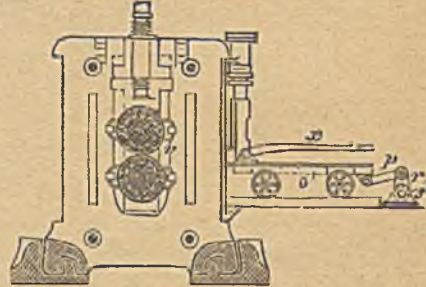
Peter Kirk in Workington, Grafschaft Cumberland, England.

Stabeisenwalzwerk.

Der Antrieb der Walzen geschieht mittelst eines in einem geschlossenen Cylinder sich hin- und herbewegenden Kolbens von variablem Hub, mit welchem eine geradlinig geführte, auf den Rollen *t* gleitende Zahnstange *k* (Fig. 1) verbunden ist. Diese verursacht durch ihr Eingreifen in die an den Antriebswellen *g* und *h* der Walzen angebrachten Zahnräder *i* bzw. *j* je nach ihrer Vor- oder Rückwärtsbewegung eine Vor- oder Rückwärtsdrehung der Walzen. Zum Einbringen des zu bearbeitenden Materials zwischen die Walzen können selbstthätige Transportwagen *o* benutzt werden, auf welchen die Platten etc. durch Klemmhebel, welche mittelst Griffes *x* niederdrückbar sind, festgehalten werden. Jeder dieser Wagen steht mittelst eines Gelenkes *p* mit einem Hebelarm *r* in Verbindung, der an einer gemeinschaftlichen drehbaren Welle *s* festsetzt. Eine

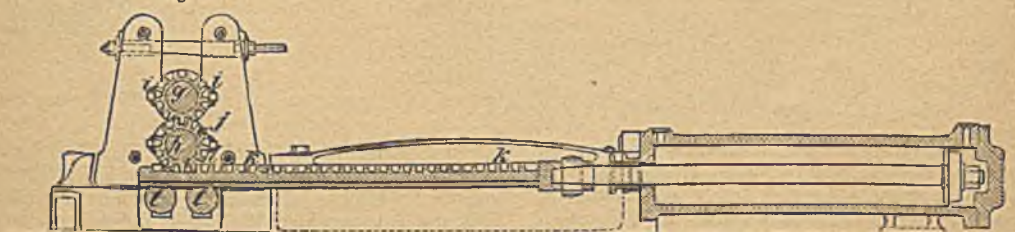
Zugstange verbindet den am äußersten Ende dieser Welle *s* befestigten Hebel mit einem Excenter *v*, welches auf dem verlängerten Zapfen der letzten

Fig. 2.



Unterwalze aufgekeilt ist und je nach der Drehungsrichtung der Walzen eine Vor- oder Rückwärtsbewegung der Wagen veranlaßt, wodurch der zu walzende Gegenstand entweder den Walzen zugeführt oder aus denselben entfernt wird.

Fig. 1.



Nr. 39 061 vom 26. Juni 1886.

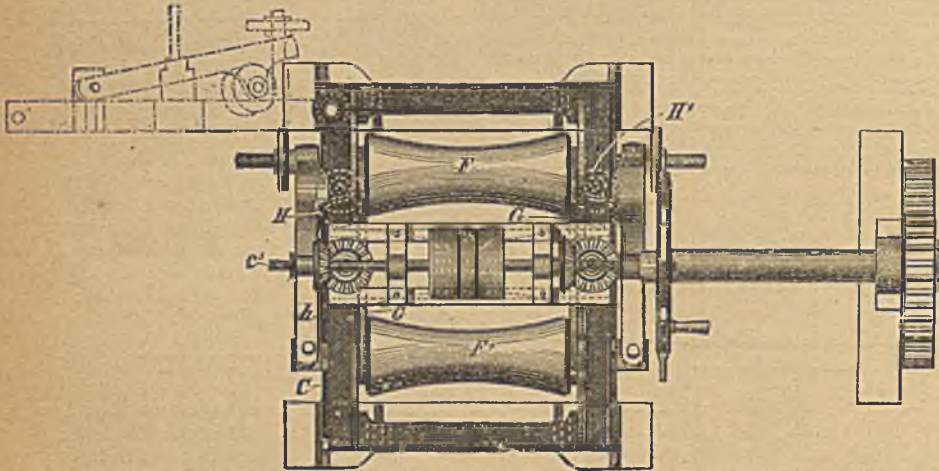
William Arnold in Barnsley, York, England.

Walzwerk zur Bildung von fass- oder tonnenförmigen Schüssen für Dampfkessel.

An dem Walzwerk ist die Verbindung folgender Theile miteinander patentirt:

1. Die Lagerung der seitlich zur Maschine liegenden Walzen $H H'$ für die Bildung der Flantschen in einem drehbaren Arm h , welcher von einem thürartig aufklappbaren Support C getragen wird, zu dem Zwecke, die aufgebogenen Rohrenden durch die genannten, vertical gegen letztere anarbeitenden Walzen

Fig. 1.

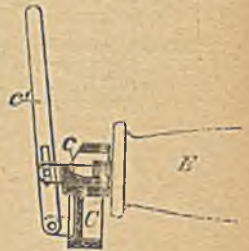


während der Bildung der Tonnenform allmählich und vollständig umzubiegen.

2. Die Anordnung eines schrag laufenden Lagers c (Fig. 2) auf dem schwingbaren Support C , um das Lager vor dem Ausschwingen des Supports durch Handhebel c' unter dem Walzenachsenende vorziehen zu können.

3. Die Anordnung von vertical im Walzenwerk-gestellt verschiebbaren Rahmen G mit den über dem auszubiegenden Rohr liegenden Prefs- und Führungswalzen $F H F'$, welche Rahmen durch Riemen- und Kegelrädertrieb schnell in oder außer Arbeitsstellung gebracht werden können.

Fig. 2.



Nr. 38 886 vom 19. Juni 1886.

Knipp & Thielen in Düsseldorf.

Umstechvorrichtung für Draht- und Schnellzugwalzen.

Das Drahtende wird bei Draht und Schnellzugwalzen von dem einen Walzenpaar nach dem andern selbstthätig durch Führungsbogen A bzw. B von den durch Fig. 2 bis 5 dargestellten Querschnitten

Fig. 1.

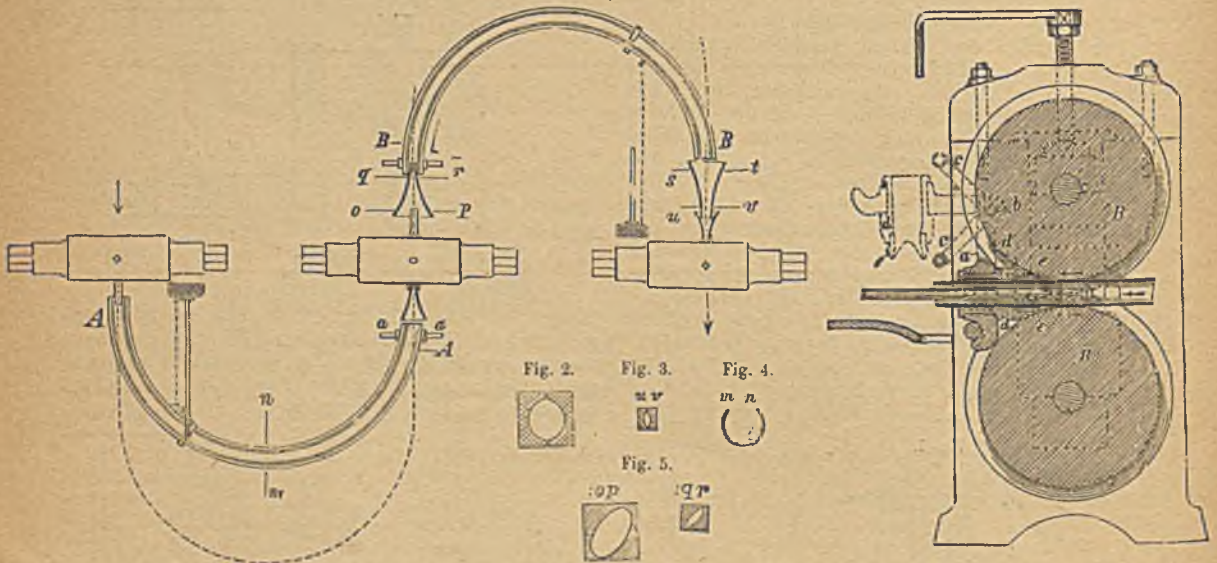
Führungsröhre bewirkt, so daß die fernere freie Schleifenbildung ungehindert stattfinden kann.

Nr. 39 020 vom 1. September 1886.

H. Vetter in Düsseldorf-Oberbilk.

Kalibrirungsmechanismus für Röhrenwalzwerke.

Der innerhalb der Walzenständer aufklappbar befestigte Mechanismus besteht aus dem um b dreh-



leitet, von denen jeder um Zapfen a drehbar ist und durch ein Gegengewicht so lange in der richtigen Höhe gehalten wird, bis die durch die Schleifenbildung verursachte größere Belastung des Führungsbogens eine Senkung des letzteren am vorderen Ende und dadurch das Austreten der Schleife aus der

baren gabelförmigen Hebel a und Handhebel c , von denen a die mit Ausdehnung für den Kalibrirungsring versehene Büchse d umfaßt, welche eine sichere Führung den von den Walzen B durch dieselbe hindurch zu schiebenden Röhren schafft. In die Büchse d ist der leicht auswechselbare Kalibrirungsring e eingesetzt.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Mai 1887	
		Werke.	Production. <small>Tonnen.</small>
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i> (Westfalen, Rheincl., ohne Saarbezirk.)	31	67 950
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	11	25 931
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	540
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsaft.)	8	23 146
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	8	41 730
	Puddel-Roheisen Summa . (im April 1887)	59 61	159 297 159 617)
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	9	32 837
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	1	3 402
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	1 440
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	1 610
	Bessemer-Roheisen Summa . (im April 1887)	12 11	39 289 36 763)
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	10	37 559
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	2	4 485
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	9 575
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	2	18 393
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	2	16 348
Thomas-Roheisen Summa . (im April 1887)	17 17	86 360 80 067)	
Gießerei- Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	12	16 806
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	6	1 429
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	36
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	2	2 510
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	6	15 298
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	3	6 257
Gießerei-Roheisen Summa . (im April 1887)	30 28	42 336 38 174)	
Zusammenstellung.			
			159 297
			39 289
			86 360
			42 336
			327 282
			282 236
			314 621
			1 527 721
			1 427 572

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Sitzung

am 12. Mai 1887.

Der Vorsitzende, Hr. Geh. Ober-Regierungs-
rath Streckert, macht nach einer an den Verein
gelangten Zuschrift Mittheilung über eine in London
geplante und theilweise schon im Bau begriffene
neue unterirdische Eisenbahn, welche zur Verbindung
der City mit dem Süden von London dienen soll.
Die neue Bahn soll aus 2 eingeleisigen Tunneln bestehen,
welche unter den Strafsen in solcher Tiefe verlegt
werden, daß die in denselben liegenden Kanäle,
Wasser- und Gasröhren u. s. w. nicht berührt werden.
Zur Verbindung der Stationen dieser Untergrundbahn
mit den Strafsen werden Treppenanlagen und hydrau-
lische Hebevorrichtungen dienen. Die Herstellung
des Tunnelns erfolgt in der Weise, daß anstatt des
Gewölbes eine gußeiserne, aus einzelnen 1 Fuß 7 Zoll
langen Ringen bestehende Röhre nach und nach vor-
getrieben wird. Der Hohlraum zwischen der äußeren
Röhrenoberfläche und dem umgebenden Erdreich
wird mit hydraulischem Mörtel ausgefüllt, welcher
durch Luftdruck von der Innenseite des Tunnelns her
eingepreßt wird. Für den Betrieb wird ein Kabel
verwendet werden. Die geplante Bahn ist im ganzen
3 engl. Meilen lang, davon sind 1 $\frac{1}{4}$ Meilen seit 1886
im Bau.

Der Director der Westinghouse-Brake-Company,
Hr. Kapteyn, hielt unter Bezugnahme auf ausge-
stellte Zeichnungen und Modelle den angekündigten
Vortrag über Verbesserungen an den Luft-
druckbremsen. Zur Verbindung der an den einzel-
nen, einen Eisenbahnzug zusammensetzenden, Fahr-
zeugen angebrachten Luftleitungen werden zur Zeit
Gummischläuche verwendet. Diese Gummischläuche
platzen aber leicht, wodurch dann der Zug unbeab-
sichtigterweise zum Stillstehen gebracht wird; 90 %
aller bei Luftdruckbremsen eintretenden Betriebs-
störungen sind auf dieses Platzen der Verbindungss-
schläuche zurückzuführen. Es sind deshalb auch
schon vielfach Versuche gemacht worden, metal-
lische Rohrverbindungen herzustellen. Dies hat in-
dessen besondere Schwierigkeiten, da die Gelenkver-
bindungen so angeordnet sein müssen, daß sie bei
großer Beweglichkeit möglichst geringe Reibung und
unbedingte Luftdichtigkeit haben. Es ist dem Vor-
tragenden gelungen, eine Construction zu finden,
welche den zu stellenden Anforderungen entspricht
und bei praktischen Versuchen sich bewährt hat.
Diese metallische Kuppelung ist im wesentlichen auf
das Princip des bei der Westinghouse Luftdruckbremse
in Anwendung befindlichen Kuppelungs-Verschlusses
gegründet und ist letzterer nur insoweit abgeändert
worden, als dies durch das Erforderniß einer größeren
seitlichen Beweglichkeit bedingt wurde. Diese größere
seitliche Beweglichkeit ist dadurch erzielt worden,
daß an Stelle des bei dem gewöhnlichen Westing-
house-Verschlusses angebrachten Vorsprungs, welcher
sich in einer Aushöhlung bewegt, 2 Bolzen angeordnet
wurden, deren Drehpunkte so nahe wie möglich an
der Mitte der Verbindung liegen. Zur Verringerung
der Reibung wurde zwischen die Gummiringe ein
Antifrictionsring aus Weißmetall eingelegt. Der
Vortragende besprach hiernach die Bremsfrage im
allgemeinen und den Stand dieser Frage bei den
preussischen Staatshahnen insbesondere. Er giebt
seiner Ansicht dahin Ausdruck, daß die bei den letz-

teren zur Einführung gelangte Carpenter-Bremse nicht
genügend schnell wirke und verbessert werden müsse,
damit dieselbe als eine gute Gefahrbremse angesehen
werden könne. Die bisher in Vorschlag gebrachten
Mittel, eine schnellere Wirkung der Carpenter-Bremse
herbeizuführen, hält der Vortragende nicht für zweck-
mäßig. Er hat deshalb selbst zu diesem Zwecke ein
Auslaßventil construirt, welches einerseits mit dem
Bremscylinder eines jeden Fahrzeugs und anderer-
seits mit der Hauptleitung in Verbindung steht. Nach
der Anordnung des Ventils braucht nur etwa der
vierte Theil des Luftinhalts der Hauptleitung abge-
lassen zu werden, um die Bremsen voll zur Wirkung
zu bringen.

Der Schriftführer, Hr. Claus, theilt mit Bezug
auf eine bei einer früheren Sitzung im Fragekasten
vorgefundene, die Verwendung des Telephons im
Eisenbahndienst betreffende Frage mit, daß nach Er-
mittlungen, welche das Reichs-Eisenbahn-Amt im
Jahre 1885 angestellt und bekannt gegeben hat, die
bei deutschen Eisenbahnen in größerem Umfange
stattgehabten Versuche günstige Erfolge sowohl im
inneren, als auch im äußeren Betriebsdienste ergeben
haben. Nach der damaligen Lage der Angelegenheit
konnte indess ein sicheres Urtheil darüber, ob die
Morse-Apparate auf Hauptbahnen in einzelnen Fällen,
wo die Betriebssicherheit in Frage kommt, ohne Ge-
fahr durch Telephone ersetzt werden können, noch
nicht ausgesprochen werden. In Italien hat sich eine
Versammlung höherer Eisenbahn-Techniker, welche
im April 1886 in Mailand tagte, dahin ausgesprochen,
daß die Verwendung des Telephons zur Vermittlung
von Mittheilungen zwischen den Apparaturen der
Centralweichen- und Signal-Sicherungsanlagen einer-
seits und Stationen andererseits zur Erhöhung der
Sicherheit und der Pünktlichkeit des Betriebes bei-
trage und deshalb für diese und ähnliche Zwecke zu
empfehlen sei. Die Kgl. Bayerische Regierung hat
für den Betrieb von Bahnen untergeordneter Bedeu-
tung die Verwendung des Fernsprechers angeordnet
und eine bezügliche Instruction erlassen, durch welche
besonders auch der dem Fernsprecher vielfach zum
Vorwurf gemachte Mangel beseitigt wird, daß es un-
möglich sei, bei etwaigen infolge von Mittheilungen
erfolgten Unfällen den Schuldigen zu ermitteln. Nach
dieser Instruction müssen nämlich besonders wichtige
Mittheilungen, wie z. B. über Verlegung einer Zugs-
kreuzung an die Empfangsstation, stets unter Controle
einer dritten Station übermittelt werden. Als Con-
trolstation soll dabei, wo dies thunlich, immer eine
rückwärts von der Empfangsstation gelegene Station
aufgerufen werden. Hr. Geh. Ober-Regierungsrath
Bensen macht Mittheilungen über die Telephon-Ein-
richtungen der Kerkenbach-Bahn und der Eisenbahn
Flensburg-Kappeln, welche sich daselbst sehr gut be-
währen. Hr. Obergeringieur Frischen weist darauf
hin, daß das Telephon wegen seiner großen Empfind-
lichkeit in bezug auf Nebengeräusche doch nicht so
allgemein verwendbar sein werde, als der Morse-
Apparat. Wenn die Verwendung auch keinen
Schwierigkeiten unterliege, wenn nur 2 Stationen mit-
einander verbunden sind, so sei dasselbe doch nicht
der Fall bei der telephonischen Verbindung einer
größeren Zahl von Stationen. Man könne die Neben-
einflüsse dadurch beseitigen, daß man für die
telephonische Verbindung 2 Leitungen mit Ausschluß
der Erde anordne und einen nicht magnetisch wer-
denden Draht anwende, keinen Eisendraht, sondern Draht
aus Silicium- oder Phosphor-Bronze, oder Kupferdraht.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Ammoniak-Entwicklung bei der Eisenbearbeitung.

Von Dr. H. Wedding in Berlin.

Der eigenthümliche Geruch nach Ammoniak in Maschinenwerkstätten, da wo Eisen auf Dreh- und Hobelbänken bearbeitet wird, dürfte schon jedem Besucher solcher Anstalten ab und zu aufgefallen sein. Meines Wissens ist indessen bisher hierauf noch wenig geachtet worden. Interessant erscheint daher eine Mittheilung des Hrn. G. W. Goetz, Ingenieurs der Otis Iron and Steel Co. zu Cleveland (Ohio), wonach der Geruch nach Ammoniak beim frischen Bruch einer Gußstahlwalze so stark war, daß er den Arbeitern lästig war. Der gleiche Geruch findet sich, wenn von einer größeren gegossenen Flußeisenwalze der verlorene Kopf abgeschlagen wird, zumal wenn sich auf dem Bruche eine größere Höhlung befindet, doch auch ohne sichtbare Blasenräume zeigt er sich. Beim Nähern einer Schale mit Salzsäure entwickeln sich dann deutliche weiße Nebel von Chlorammonium. Die Gasentwicklung ist nur an großen Stücken wahrnehmbar und zeigte sich besonders stark bei einer Zusammensetzung des Flußeisens mit 0,30 % Kohlenstoff, 0,2 bis 0,3 % Silicium und 0,9 bis 1,0 % Mangan.

Vergleichende Versuche über die Heizkraft und andere in technischer Beziehung wichtige Eigenschaften verschiedener Steinkohlensorten.

Die Resultate der von der kaiserl. Werft zu Wilhelmshaven vom Jahre 1874 bis zum 1. Oct. 1886 ausgeführten Versuche sind in 2 Tabellen wiedergegeben, von denen die erste eine Zusammenstellung der Resultate aller Kohlenversuche, die zweite die Reihenfolge aller versuchten Kohlen nach ihrer Heizkraft giebt. Hervorgehoben wird, daß in den letzten Jahren ein nennenswerther Zuwachs an Kohlen guter Qualität constatirt wurde, und daß namentlich die im Aufschwung befindliche Prefskohlen-Fabrication beachtenswerthe Fortschritte zeigt.

Untersucht sind in erster Linie deutsche Kohlen und zwar zunächst die westfälischen Kohlen. Die Gaskohle zeichnet sich vor den übrigen westfälischen Kohlensorten durch große Härte und Festigkeit aus. Sie ist leicht entzündlich und verbrennt sehr lebhaft mit langer Flamme unter starker Rauchentwicklung, aus welchem Grunde sie sich weniger für Dampfkessel, besonders nicht für solche mit engen Feuerröhren eignet. Die westfälischen Fettkohlen sind leicht entzündlich und verbrennen mit langer heller Flamme und meist geringer Rauchentwicklung. Sie backen auf dem Rost mehr oder weniger stark und geben meist hohen Heizeffect. Die westfälischen Efskohlen bilden den Uebergang von Fettkohlen zu mageren Kohlen (Sinter- und Sandkohlen). Sie sind leicht entzündlich und brennen mit heller Flamme, backen aber nicht in gleicher Weise, sondern sintern nur, welche Eigenschaft sich beim Uebergange in die ganz magere Kohle verliert. Westfälische Anthracitkohle ist schwer entzündlich und giebt große Gluth mit kurzer Flamme. — Gemenge von Back- und mageren Kohlen geben in der Regel einen größeren Heizeffect als das berechnete Mittel.

Die oberschlesischen Kohlen verbrennen sehr schnell mit langer Flamme, geben schnell Dampf, aber mehr Rauch und einen geringeren Heizeffect als die westfälischen Fettkohlen, stehen überhaupt den

westfälischen Gaskohlen oder Newcastle-Kohlen nahe. — Die niederschlesischen Kohlen nähern sich in ihren Eigenschaften theils den Gas-, theils den Fettkohlen, verbrennen mit langer Flamme und ziemlich starker Rauchentwicklung. Einige dieser Kohlensorten backen, andere nicht.

Auch einige englische, japanische, australische und amerikanische Kohlen wurden untersucht. Die Tabelle II enthält die Reihenfolge von 167 untersuchten gesiebten Stückkohlen und Prefskohlen nach ihrem Heizwerthe. Das größte Verdampfungsvermögen wurde ermittelt zu 9,277 (westfälische Fettkohle von Zeche Victor), das kleinste Verdampfungsvermögen zu 4,474 (amerikanische Kohle, Punta Arenas). (Ztschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1887. 35, 169 durch Chem.-Ztg.)

Torpedoschutznetze.

Die Anfertigung von Torpedoschutznetzen scheint auf den Drahtseil- und Drahtnetzwerken von Bullivan & Co. in Millwall, E., nach einer Mittheilung des »Engineering« vom 5. März, welcher eine Beschreibung dieser Werke enthält, der Gegenstand einer nicht unbedeutenden Specialfabrication zu sein.

Während man über die Anwendung dieser Netze in der deutschen Marine bisher noch wenig oder gar nichts vernommen hat, sind die Erfahrungen, welche in der englischen und französischen Marine mit denselben gemacht worden sind, bekannt geworden. Die Netze sind aus Ringen von etwa 16 cm Durchmesser zusammengesetzt, die durch kleine Stahlringe miteinander verbunden sind. Bei dem Interesse, welches somit die Herstellung der Torpedoschutznetze für die Eisenindustrie gewinnt, dürfte eine Beschreibung derselben nicht uninteressant sein. Als Quelle bedienen wir uns hierbei des »Oesterreich. Handels-Journal« vom 13. März d. J.

Die französischen Torpedoschutznetze, nach dem Erfinder Filets Bullivant genannt, sind an den äußeren Enden von 7 m langen, um eine Achse beweglichen Spieren angebracht; die Art der Befestigung dieser Spieren gestattet, dieselben an die Schiffswand anzulegen, sobald die Netze nicht im Wasser sind, zu welchem Zwecke die Spieren durch zwei seitliche Arme und ein Toppwant gehalten werden, während die Drehachse sich an der Schiffswand befindet. Die Maschen dieser Netze bestehen aus Ringen von etwa 16 cm Durchmesser, die wieder durch kleine Stahlringe miteinander verbunden sind.

Die Ringe selbst sind aus 7 zusammengedrehten Stahldrähten von 1,5 mm Stärke gebildet. Die Netze reichen in einer Entfernung von 6 m vom Kiel um das ganze Schiff herum und tauchen überall 6 m tief ein. Die Ramme des Schiffes wird nicht durch das Netz geschützt und liegt frei; der eiserne Vorhang reicht nur bis zur Richtung der Ankerklüsen, da die scharfen Formen des Buges in dieser Region des Schiffes jeden Schutz zwecklos machen. Das Zuwassern des Netzes geschieht in folgender Weise: Auf das Commando: Kreuzt die Spieren! stellt sich die Mannschaft an den Tauen vor den Spieren auf und bringt dieselben in senkrechter Stellung zu Schiffe auf das Commando: Kreuzt! Die Netze sind bis dahin noch aufgerollt und werden auf ein Commando fallen gelassen. Die Arbeit, das Schiff mit dieser schützenden Crinoline zu umgeben, erfordert nur 10 Minuten.

Es ist selbstverständlich, daß die Schutznetze ihre großen Vorzüge und Nachtheile haben. In erster

Linie liegt die Frage der Solidität sehr nahe. Damit eine unruhige See die Netze nicht fortreißt, werden die seitlichen Tawe durch starke, aus Eisendraht gebildete ersetzt, welche dem Ganzen eine beträchtliche Widerstandsfähigkeit geben und einem Panzerschiffe gestatten, selbst dann noch seine Netze zu führen, wenn ein Torpedoboot bereits gezwungen wird, wegen zu schwerer See seine Lancierrohre zu schließen. Eine zweite wichtige Frage betrifft die Geschwindigkeit. Die Versuche haben nämlich ergeben, daß die Netze 5 bis 6 Knoten an Fahrt absorbiren, und man darf nicht glauben, daß ein Schiff noch etwa Gebrauch von seiner ihm bleibenden Geschwindigkeit machen und sich mit, sagen wir 8 Knoten fortbewegen könne.

Die Erfahrung hat ebenfalls gezeigt, daß bei einer Fahrt von über 4 Knoten die Netze des Achterschiffes eine mehr horizontale als verticale Lage annehmen, und eine ebenso interessante Erscheinung tritt an den Seiten ein. Die Maschen deformiren sich und schieben sich übereinander, so daß das Schiff hier nur unnützen Ballast schleppt, welcher nichts zu seinem Schutze und zu seiner Vertheidigung beiträgt. Diese Erscheinung tritt je nach der jeweiligen Geschwindigkeit stärker oder geringer auf, und es sind 4 Knoten die Maximalgeschwindigkeit, bei welcher die Netze noch annähernd ihre verticale Lage beibehalten. Diese Verschiebung der Netze hat natürlich auch eine Verkürzung zur Folge, so daß also ein Torpedo, welcher auf 5 m oder 5,5 m Tiefe regulirt ist, hinreichend Gelegenheit haben würde, das Schiff zu treffen, indem er unter die Netze hindurchtaucht. Es ist zwar nicht leicht, unter diesen Bedingungen, aus rein hydrodynamischen Gründen, einen Whiteheadtorpedo abzuschleusen; andererseits würde aber eine größere Tiefe der Netze das Gewicht bedeutend vermehren und das Manöver mit demselben sehr schwierig machen.

Da es dem Schiffe also nicht möglich ist, beim Gebrauch der Schutznetze seine Geschwindigkeit über 4 Knoten zu steigern, so fragt es sich, ob es unter diesen Umständen noch manövrierfähig ist. Nach den in Frankreich vorgenommenen Versuchen mit dem »Richelieu« kann man dies eigentlich nicht behaupten. Im übrigen aber muß man bedenken, wie schwierig es an Bord der kleinen Torpedoboote ist, die Geschwindigkeit, Distanz und Richtung des Gegners zu schätzen; es sind dies Alles sehr wichtige Elemente für den Commandanten, welche er genau kennen muß, um seinen Torpedo zu schleudern. Sehr viel hängt hierbei vom Zufall und dem Auge des Offiziers ab. Die vom Gegner erzeugte Bugwelle und ein Winkelmesser sind vielleicht die einzigen Anhaltspunkte für ihn. Anders gestaltet sich die Sache bei verankerten Schiffen.

Während hier das Torpedoboot ein festes und sicheres Ziel hat, kommen die Schutznetze andererseits zur vollen Geltung. Dies haben die Versuche bei Toulon und die kürzlich mit dem Panzerschiffe »Resistance« vorgenommenen Versuche zur Evidenz bewiesen. In Frankreich liefs man 62 kg Schiffsbaumwolle explodiren, ohne daß eine der Haltespiere brach und im Netz eine Oeffnung entstand, welche einen Torpedo sicher hindurch gelassen hätte. Bei den englischen Versuchen, die außerdem wichtigen Aufschluß über die unmittelbare Wirkung des Torpedos auf den Schiffskörper geliefert haben, wurden die Maschen des Schutznetzes zwar in der unmittelbaren Nähe der Explosion zerrissen und eine Spiere aus ihrer beweglichen Achse gehoben, das Schiff litt aber nicht den geringsten Schaden. Berücksichtigt man ferner, daß die hierbei verwandte Ladung das Doppelte der gebräuchlichen Fischtorpedos betrug, so kann man wohl behaupten, daß ein vor Anker liegendes, mit Torpedoschutznetzen umgebenes Schiff vor den Angriffen feindlicher Torpedoboote sicher ist.

Englische und deutsche Torpedoboote.

Kürzlich nahmen wir (Bonner Ztg.) Gelegenheit einige nichts weniger als zweifelhafte Bemerkungen zu erwähnen, welche die hochconservative »St. James Gazette« dem Zustande des kürzlich von einer Kreuztour im Kanal zurückgekehrten englischen Torpedoboot-Geschwaders widmet. Auch die »Times« können nicht unterlassen, die Schicksale, welche das Geschwader auf seinem Ausfluge erlitten, zu registriren und mit Randglossen zu versehen. In der Nummer dieses Blattes vom 27. Mai heift es:

„Die Flotte von Torpedoboote erster Klasse, sowie das Torpedo-Kanonboot »Rattlesnake« sind jetzt nach Portsmouth zurückgekehrt und werden nun nach Beendigung ihrer ziemlich traurigen Uebungsfahrt, die sie soeben unter dem Befehl des Capitän Long gemacht, fürs erste außer Dienst gestellt werden. Die nicht gebrauchten Vorräthe werden jedoch einsteilen an Bord bleiben, bis die lange Liste von Schäden gut gemacht und sie dann einen interessanten Theil der kommenden Marine-Revue gebildet haben.“

Von den im ganzen 24 Booten, welche das Geschwader bildeten, sind nicht weniger als 11 mehr oder weniger durch das Wetter oder durch innere Mängel, wobei natürlich Beschädigungen durch Geschützfeuer, welchem sie doch in einem Gefecht ausgesetzt sein würden, ausgeschlossen sind, dienstuntauglich gemacht worden. Im Boote Nr. 47 ereignete sich ein verderblicher Unglücksfall, der vermuthlich von einer falschen Construction der Kessel herrührte, während Boot Nr. 57 aus einer ähnlichen Ursache beinahe zu Grunde ging. Die Boote Nr. 43 und 66 collidirten bereits ganz zu Anfang der Uebungsfahrt und mußten deshalb nach Portsmouth zurückkehren. Nr. 45 verlor einen Flügel der Schraube, während die Boote Nr. 27, 41, 42, 44, 50 und 55 zeitweise durch Schäden an den Maschinen außer Dienst gebracht wurden.

Mit Ausnahme von Nr. 66, welches von der Firma Yarrow gebaut wurde, sind die anderen erwähnten Boote von Thornycroft construiert, von denen 16 im Geschwader waren, neben 4 von Yarrow und 4 von White. Da das Wetter während der ganzen Zeit schlecht, und viele der Offiziere und Mannschaften mit der Arbeit unvertraut waren, so mögen diese Umstände eine Erklärung dafür geben, daß in solcher kurzen Zeit so viele Unfälle vorkamen. Es scheint aber angenommen werden zu dürfen, daß die Zusammensetzung eines so zahlreichen Geschwaders eine gefährliche und unpraktische war, und daß verschiedene der vorgenommenen Evolutionen in gar keinem Zusammenhang stehen mit der speciellen Aufgabe, welche einem Torpedoboot im Kriege gestellt werden kann. Man mußte natürlich die Signale üben, die Revolverkanonen erproben, mit dem elektrischen Lichte experimentiren und die verschiedenen Systeme von Booten (von denen 3 im Geschwader vorhanden waren) auf ihre Seetüchtigkeit, Manövrierfähigkeit und Geschwindigkeit prüfen. Aber der Zweck, der darin liegt, diese empfindlichen Fahrzeuge in Divisionen bei voller Geschwindigkeit manövriren zu lassen, ist uns unklar, da in einem Gefecht jedes Boot einzeln zu agiren und seine Chancen zum Angriff selbst zu suchen haben würde. Daß bei der forcirten Weltfahrt nach Portsmouth beinahe das halbe Geschwader hors de combat gesetzt wurde, beweist, daß sowohl die Schiffsrümpfe als auch die Maschinen viel zu leicht gebaut wurden für die schwere Arbeit, welche sie zu verrichten haben, und daß es nicht unwahrscheinlich ist, daß die Vibration, welche eintritt, gerade im Augenblick, wo das Boot ins Gefecht geht, die Maschine untauglich machen wird.“

Hierzu wird dem »Hamb. Correspond.« aus fachmännischen Kreisen geschrieben:

„Ebenso unverstündlich wie bedauerlich ist es, wenn man immer noch der Ansicht huldigt, daß der englische Schiffbau dem deutschen überlegen sei. Diese Ansicht ist mindestens mit Bezug auf die Torpedoboote völlig unrichtig. Die Thatsachen vermögen es zu beweisen.

Torpedoboote der deutschen Marine, welche von der Firma F. Schichau in Elbing gebaut wurden, sind weit kräftiger construirt als die englischen und eignen sich daher viel besser für die hohe See, selbst bei ganz schwerem Wetter. Hierfür ist der Beweis geliefert dadurch, daß 9 für die russische Regierung gebaute Torpedoboote unter eigenem Dampf von Elbing nach Nikolajew fuhren, 5 für die Türkei gebaute von Elbing nach Konstantinopel, 2 für Oesterreich gebaute von Elbing nach Pola, 14 für Italien gebaute von Elbing nach Spezia und 1 für China gebautes von Elbing nach Futschou dampften. Bei allen diesen Reisen gab es weder bei den Booten selbst, noch bei deren Maschinen irgend welche Störungen, und alle kamen, trotz der schweren Stürme, welche sie auf ihren Reisen zu bestehen hatten, wohlbehalten an ihrem Ziele an. Die englischen Zeitungen sagen, daß die Geschwindigkeit der Boote bei der Wettfahrt nach Portsmouth ca. 17 Knoten betrug; mehrere der Schichauschen Boote haben die Fahrt von Elbing bis Kiel mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von ca. 20 Knoten gemacht, und das oben erwähnte chinesische Boot erreichte während einer einstündigen Fahrt auf offener See mit Kohlen für eine Reise von 1000 Seemeilen an Bord die Geschwindigkeit von 24,23 Knoten. Die Schiffsmaschinen der Schichauschen Construction zeichnen sich noch dadurch aus, daß bei ihnen eine ganz bedeutende Ersparung von Feuerungsmaterial eintritt.“

Das neueste Eisenbahnproject.

Risum teneatis, amici! — Daß es bei der colonialen Bewegung in unserm deutschen Vaterlande, die in dieser Zeitschrift mit Recht stets als eine sehr erfreuliche bezeichnet und mit regem Interesse in ihrem weiteren Verlaufe verfolgt worden ist, an Versuchen nicht fehlen würde, denen man mit dem Ausdrucke »abenteuerlich« eine noch sehr gelinde Bezeichnung zutheilen werden läßt, darauf ist mehrfach in »Stahl und Eisen« hingewiesen worden. Daß man aber so plumpe Versuche auf den Geldbeutel des deutschen Publikums machen würde, wie dies in einem uns eben zu Händen kommenden Prospect der »Jakoba-Handels-expedition« geschieht, das hätten wir, offen gestanden, nicht erwartet. Das unter dem vorstehenden Namen zu Algier etablirte Comité erläßt nämlich an deutsche Handelshäuser ein Schreiben, in welchem letztere gebeten werden, das Unter-

nehmen mit Entnahme von Antheilscheinen, deren Betrag auf 25 Fr. lautet, zu unterstützen. Es handelt sich, wie im Prospect versichert wird, um eine Exploitation des Gebietes, welches in Afrika zwischen dem 8. und 12. Grad nördl. Breite und dem 24. und 28. Grad östl. Länge von Ferro liegt und welches vom Niger und Benué eingeschlossen ist. Es ist das 1500 bis 3000 Fufs hohe Plateau von Jakoba oder Bautshi. Nachdem der Prospect darauf hingewiesen, daß das Land von parkähnlicher Schönheit und außerordentlicher Fruchtbarkeit sei, daß alle Producte der gemäßigten und tropischen Zone dort gewonnen werden könnten, daß der Handel dort alle Colonialproducte in ungeheuren Mengen und zugleich einen immensen, sehr lucrativen Markt für europäische Industrieartikel vorfinden würde, daß allein an Elfenbein Millionen zu verdienen wären, wird mitgetheilt, daß die beabsichtigte Expedition im September 1888 mit einem Dampfboot, einer kleinen Locomotive, einer entsprechenden Anzahl von Eisenbahnwagen und Schienen von 1000 m Gesammtlänge an den Ort der Bestimmung abgehen würden. Dann heißt es wörtlich weiter:

„Begleitet von Ingenieuren und tüchtigen Fachleuten, welche die Arbeiten der Neger leiten und überwachen, wird die Expedition an Ort und Stelle sofort darangehen, aus den Eisenerzen des Landes Schienen zu verfertigen, während auf das Machtgebot (sic!) des Sultans dessen Unterthanen und Sklaven den Bahnkörper herstellen. Auf diese Weise könnte man in 8 bis 9 Monaten fast kostenfrei eine etwa 4 km lange, wenn auch ganz primitive Eisenbahn von Jakoba nach dem Benué anlegen, auf welcher täglich einige Dutzend Tonnen befördert werden könnten.“

Man weiß nicht, was man mehr bewundern soll, die Geschicklichkeit und Tüchtigkeit der Ingenieure und Fachleute, die aus den Eisenerzen des Landes sofort die schönsten Schienen walzen können, die Geduld und Folgsamkeit der Unterthanen des Sultans, die auf ein Machtgebot des letzteren hin einen Bahnkörper anlegen, oder die Einfachheit der Rechnungsmethode der Jakoba-Expeditionsunternehmer, welche auf diese Weise eine fast kostenfreie Eisenbahn herstellen zu können versichern. Demgegenüber will der Umstand wenig verschlagen, daß das von der Jakoba-Expedition bezeichnete Gebiet im Bereiche des Wirkungskreises der englischen National African Company liegt, welche die Zugangsgebiete zum Niger und Benué bereits seit längerer Zeit in Besitz genommen und s. Z. auch den Afrikareisenden Fliegeln an der Durchführung seiner Pläne verhindert hat. Daß nach den Leistungen des obigen Prospectes sich die Jakoba-Leute an solchen Kleinigkeiten nicht stoßen, sondern den Engländern in jeder Beziehung »über« sein werden, bedarf wohl nicht erst der Versicherung.

Dr. B.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 30. Juni 1887.

Obleich die Preise der Warrants in Glasgow ihre frühere Bedeutung für den deutschen Eisenmarkt bereits lange verloren haben, so läßt sich doch nicht leugnen, daß dieselben im allgemeinen die auf dem gesammten Eisenmarkt herrschende Stimmung wieder spiegeln. An stetes Schwanken der Notirungen für Warrants ist man freilich gewöhnt, und wenn daher auch in den letzten Tagen wieder eine kleine Ab-

schwächung eingetreten ist, so war die Tendenz, namentlich in der zweiten Hälfte des Monats, eine sehr feste, die Preise der Warrants stiegen und damit kennzeichnete sich das Vertrauen, mit welchem die Lage des englischen Eisenmarktes betrachtet wird. Aber nicht in England allein, sondern auch auf den anderen maßgebenden Märkten, gelangte die allgemeine Stimmung zum Ausdruck, daß ein lebhafteres Geschäft zu erwarten sei. Speciell auf dem deutschen Markte

spricht dafür die Thatsache, daß die vollbeschäftigten Walzwerke den Consumenten und Händlern kein Entgegenkommen zeigen können; denn diese möchten gerne noch abwarten und demgemäß nur das Nöthigste mit kürzesten Lieferfristen bestellen, die Werke aber müssen solche Aufträge ablehnen, da sie wegen der starken Beschäftigung recht lange Lieferfristen in Anspruch nehmen müssen. Dies trifft namentlich für Träger zu, welche in ganz außerordentlichen Mengen dringend verlangt werden. Aber auch für Stabeisen haben die Abnehmer ihre Praxis aufgeben müssen, denn wie die weiter unten veröffentlichte Statistik zeigt, haben sich bereits im Mai die Aufträge wieder wesentlich gemehrt.

Von maßgebender Bedeutung für die Lage des gesammten Eisengeschäftes ist die am 25. d. M. erfolgte endgültige Vereinigung der rheinisch-westfälischen Stabeisenfabricanten behufs Errichtung einer gemeinsamen Verkaufsstelle. Bekanntlich ist Oberschlesien mit dieser Maßregel vorangegangen und mit Spannung verfolgte man die im hiesigen Bezirk stattfindenden Verhandlungen, da hier, wegen der größeren Zahl der unter den verschiedensten Verhältnissen arbeitenden Werke und des ganz anders, als in Oberschlesien gearteten Geschäfts, viel größere Schwierigkeiten zu überwinden waren. Da es aber in diesem Falle gelungen ist, der besseren Einsicht über anscheinend scharf gegenüberstehende Interessen zum Siege zu verhelfen und endlich eine allseitig befriedigende feste Vereinbarung zustande zu bringen, so ist der Hoffnung weiter Raum gegeben, daß auch in denjenigen Zweigen der Eisen- und Stahl-Industrie, in denen man noch nicht zur Einigung gelangen konnte, der Pessimismus bald den Boden verlieren wird. Denn das Beispiel der Stabeisenwerke zeigt das unüberwindliche Fortschreiten der Erkenntniß, daß Arbeit mit entsprechendem Nutzen in der Eisen- und Stahl-Industrie nur für solche Branchen möglich ist, die sich in bindender Form geeinigt haben. Als solche Form ist die der Verkaufs-Syndicate jetzt anerkannt, denn durch dieselbe wird endlich auch das Problem der wirksamen Productionseinschränkung seine bisher vergebens versuchte Lösung finden.

Für die deutsche Stabeisenfabrication ist der am 25. d. M. in Düsseldorf gefasste Beschluß von besonderer Bedeutung, da die mitteldeutschen Werke und diejenigen an der Saar nur darauf gewartet haben, daß die in Rheinland und Westfalen vorliegenden großen Schwierigkeiten überwunden werden, um sich in gleicher Weise zu festen Syndicaten zusammen zu schließen. Die dann bestehenden vier Gruppen werden leicht zu der bereits vorbereiteten Verständigung gelangen und dann in der Lage sein, den Markt insoweit zu beherrschen, als es nothwendig ist, um endlich, nach langjähriger verlustbringender Arbeit, den von dem Reiche gewährten Schutz auch ausnutzen und dadurch die lange entbehrte Rente endlich wieder erzielen zu können. Daß dadurch die Lage derjenigen Werke ganz besonders günstig beeinflusst werden wird, welche den Schwerpunkt ihrer Fabrication in Handeisen gelegt haben, liegt auf der Hand. Mit welchem festen Vertrauen die Werke übrigens auf die geschlossene Verbindung bauen, geht aus dem Umstande hervor, daß sie jetzt schon, vor Eröffnung der gemeinsamen Verkaufsstelle, den Grundpreis um 2 *M.* — von 110 auf 112 *M.* — erhöht haben.

Der Kohlenmarkt hat sich wesentlich befestigt. Eine sehr erhebliche Preissteigerung ist für Koks-kohlen eingetreten und Koks sind sehr gesucht, jedoch schwer zu erhalten. Die Verschiffungen aus den Rheinläfen sind bedeutend.

Erze. Für inländische Eisenerze ist, bei der Lage des Roheisenmarktes, eine Aenderung zum Besseren

nicht eingetreten, der Preis für Somorrostro-Erze hat dagegen etwas angezogen.

Roheisen. Unter dem von den Siegerländer Producenten ausgeübten Drucke waren die rheinisch-westfälischen Hütten gezwungen, den Preis für Qualitäts-Puddeleisen erheblich — um 4½ *M.* — herabzusetzen. Wenn auf irgend einem Gebiete, so zeigen sich hier die traurigen Folgen mangelnder Einsicht und ungenügender Einigung. Während die rheinisch-westfälischen Hütten jeden Tag bereit waren, ihre Producte einer gemeinsamen Verkaufsstelle zu übergeben, haben die Siegerländer Hochöfenbesitzer noch zu keiner Verständigung gelangen können; ohne solche ist aber ein geschlossenes Vorgehen der rheinisch-westfälischen Producenten unthunlich. Daß der selbstmörderische Concurrenzkampf, welchen unter solchen Umständen die beiden Bezirke gegeneinander führen, von den Abnehmern weidlich ausgenutzt wird, ist selbstverständlich; man kauft eben nur das Nöthigste und infolgedessen mehren sich die Lager an den Hochöfen und werden, wenn dieser Zustand lange andauert, weiter auf die Preise drücken. Unter dessen ruhen die Bestrebungen einsichtiger Männer in Siegerlande nicht; wie wir hören, ist das Statut für die, das ganze Siegerland umfassende gemeinsame Verkaufsstelle ausgearbeitet, und eine Versammlung soll in den nächsten Tagen darüber beschließen. Ueßt das in Düsseldorf von den Stabeisenfabricanten gegebene Beispiel seine Wirkung, so würde mit einem Schlage der westdeutschen Hochofenindustrie an Stelle der schweren Verluste, welche eine Reihe von Bilanzen aufweisen, eine Rente gesichert sein, ohne daß es erforderlich sein würde, die Walzwerke zu schwer zu belasten.

Die von 25 Hütten für den Monat Mai aufgegebene Statistik ergab folgendes Resultat:

	Ende April. Tonnen	Ende Mai. Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschließ- lich Spiegeleisen	26 471	32 128
Ordinäres Puddeleisen	933	1 188
Bessemererisen	28 074	27 673
Thomaseisen	5 245	5 548
Summa	60 723	66 537

Der Markt für Gießereiroheisen hat sich etwas besser behauptet, denn die Preise durften nur um eine Mark ermäßigt werden, auch haben die Vorräthe nur unerheblich zugenommen.

Die von 10 Hochofenwerken p. Mai aufgegebene Statistik stellte sich in ihrem Gesamtergebnisse wie folgt:

	Ende April. Tonnen	Ende Mai. Tonnen
No. I.	8 973	10 034
» II.	5 335	5 562
» III.	6 653	6 925
Summa	20 961	22 521

Ultimo Mai waren auf Lieferungen fest abgeschlossen:

No. I.	48 176 t
» II.	7 787 t
» III.	18 098 t

Das Stabeisengeschäft hat insofern einen recht befriedigenden Verlauf, als die Werke gezwungen sind, mit voller Kraft zu arbeiten, und solche Thätigkeit noch auf Monate gesichert ist. Trotzdem die Abnehmer durch die Unsicherheit über den Verlauf der Verhandlungen, welche zwischen den rheinisch-westfälischen Werken bezüglich Bildung des Syndicats schwebten, so viel als irgend angänglich Zurückhaltung übten, hat doch bereits im Monat Mai der Einlauf der Bestellungen wieder die aufsteigende Richtung eingeschlagen, denn es sind über 5000 t Bestellungen mehr als im April eingegangen und auch 1000 t

mehr versandt worden. Unter diesen Umständen konnte der Conventionspreis ohne Schwierigkeit erreicht werden und man ist überzeugt, daß ein Gleiches der Fall sein wird, nachdem am 1. Juli der Aufschlag mit 2 *M.* Geltung erlangt haben wird.

Die von 21 Werken gegebene Statistik stellte sich wie folgt:

Monatsproduction	27 395 t
Versandt	27 531 t
Neu eingegangene Bestellungen	23 484 t

Für Bleche hat die Nachfrage zugenommen und es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß von der in den ersten Tagen des Juli stattfindenden Generalversammlung des Verbandes rheinisch-westfälischer Blechwalzwerke eine Erhöhung des Grundpreises ausgesprochen werden wird.

Für Draht wird der effectiv im Auslande vorhandene Bedarf von den großen Handelshäusern künstlich zurückgehalten, ein Zustand, dem die natürliche Entwicklung der Verhältnisse bald ein Ende bereiten dürfte. Eine lebhaftere Nachfrage hat sich in letzter Zeit für gezogenen Draht eingestellt.

In Eisenbahnmateriale ist volle Arbeit freilich für Monate noch gesichert, die Preise sind jedoch, infolge der ausländischen Concurrenz, unbefriedigend. Daß die betreffende belgische Firma die Widerstandskraft der deutschen Werke aber so gering angeschlagen hat, um die Zeit für gekommen zu erachten, ihnen in der Presse einen Weg anzudeuten, auf welchem sie sich von der lästigen Concurrenz loskaufen könnten, und daß diese Angelegenheit von der deutschen Presse mit vollem Ernst behandelt wurde, hat freilich das Erstaunen, aber auch die Heiterkeit der betreffenden deutschen Industriellen in erheblichem Maße hervorgerufen.

Die Beschäftigung der Maschinenfabricanten und Eisengießereien hat sich etwas gebessert, ist aber in bezug auf die einzelnen Werke sehr verschieden; viele Werke sind mit Aufträgen für längere Zeit gut versehen, einige haben gute Beschäftigung, jedoch nur für kurze Dauer, vereinzelt findet aber Mangel an Arbeit statt und daher bleiben die Preise gedrückt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen	<i>M.</i> 5,60—6,20
Kokskohlen, gewaschen	» 4,30—4,60
» feingesiebte	» — —
Coke für Hochofenwerke	» 8,00—8,40
» Bessemerbetrieb	» 8,20—8,60

Erze:

Rohspath	» — —
Gerösteter Spatheisenstein	» 10,50—11,00
Somorrostrof. o. b. Rotterdam	» 12,80—13,00
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» — —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» 6,00—6,50

Roheisen:

Gießereieisen Nr. I.	<i>M.</i> 54,00—55,00
» » II.	» 51,00—52,00
» » III.	» 48,00 —
Qualitäts-Puddeleisen	» 43,50—44,00
» » Siegerländer »	» — —
Ordinäres » »	» 40,00—41,00
Bessemerisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 45,00 —
Westfäl. Bessemerisen	» 48,00 —
Stahleisen, weißes, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen	» 40,00—42,00
Bessemerisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 43.6 —45,00
Thomaseisen, deutsches	<i>M.</i> 42,00 —
Spiegeleisen, 10--12% Mangan, je nach Lage der Werke	» 49,00—50,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 53,00 —
Luxemburger, ab Luxemburg	» 33,00—35,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches	» 110,00 —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Winkel, Façon-u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)	
Bleche, Kessel-	<i>M.</i> 145,00 —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda »	» 135,00 —	
» dünne	» 130,00—140,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	» 101,00—106,00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Draht aus Schweisseisen, gewöhnlicher »	» — —	
besondere Qualitäten	» — —	

Die Berichte aus England lauten im wesentlichen günstig. Aus Middlesbrough wird dem »Economist« geschrieben, daß die Preise anhaltend in die Höhe gehen, und daß nur der Anstofs dazu von Speculationskäufen ausgegangen ist, Roheisen Nr. 3 wurde zu 35 sh. notirt, und Nr. 3 Warrants zu 35 sh. 3 d. bis 35 sh. 6 d. Auch die Stahlwerke sind für die nächste Zeit gut beschäftigt, besonders in Eisenbahn-Material. Bolckow, Vaughan & Cie. haben einen Auftrag auf 6000 t Schienen für China erlangt. Infolge von Bestellungen aus den Vereinigten Staaten und Canada hat sich der Roheisenmarkt in Glasgow und dem Westen von Schottland erfreulich gestaltet, und es wird allgemein eine Besserung der Geschäftslage constatirt. Obwohl die Nachfrage für fertiges Eisen gering ist, so macht sich auch auf diesem Gebiet eine bessere Stimmung in bezug auf die Zukunft geltend.

In den Vereinigten Staaten rechnet man für Spätsommer auf ein lebhaftes Geschäft. Die Preise haben eine steigende Tendenz, und es besteht die Ansicht, daß die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie in der zweiten Hälfte des Jahres ebenso günstig, wie im ersten Halbjahr, werden wird.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Vorstands-Sitzung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller in Hannover am 12. Juni 1887.

Anwesend die Herren: Generaldirector Richter, Geh. Commerzienrath Baare, Director Blauel, Herm. Blohm, Rud. Böcking, Generaldirector Brauns, Generaldirector Ehrhardt, Justizrath Dr. Goose, Director Grund, Commerzienrath Lueg, Commerzienrath G. L. Meyer-Hannover, A. Minssen, Generaldir. Seebohm, Generaldirector Servaes, Director Stahl, E. Weise, Generalsecretär Bueck, Hauptmann Schimmelfennig, Dr. Rentzsch.

Entschuldigt fehlend die Herren: Generalconsul Russell, Ober-Bergrath von Ammon, Generaldirector Barnewitz, Gust. Hartmann, Geh. Finanzrath Jencke, Generaldirector Lueg, von Maffei, Generaldirector Massenez, F. Schiele, Geh. Commerzienrath Schwartzkopff, Geh. Commerzienrath Stumm, von Türkheim, J. F. Wessels, Director Dittmar, Secretär W. Henkel.

Die (bereits am 10. Mai festgestellte) Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Die Erhöhung der russischen Eisenzölle.
3. Invalidenversicherung.
4. Arbeiterschutzgesetzgebung.
5. Erhöhung der landwirthschaftlichen Zölle.
6. Der Bericht des Reichsamts des Innern über die Sonntagsarbeit.
7. Ausdehnung der Vereinsstatistik auf Stabeisen und andere Producte der Walzwerke.
8. Jahresbericht über Zahl der Arbeiter, Lohnsätze und Bilanzen der Actien-Gesellschaften in 1886.
9. Permanente Industrie-Ausstellungen in Buenos-Ayres, Bukarest und Melbourne.
10. Herausgabe der alphabetisch geordneten Eisen- und Maschinenzölle aller Länder.

Der Vorsitzende Hr. Generaldirector Richter eröffnet die Sitzung in Kastens Hôtel Nachmittags 6 Uhr.

I. Geschäftliche Mittheilungen.

1. Musterbuch für Eisenconstructions. Der Geschäftsführer des Vereins theilt die Beschlüsse der an demselben Tage stattgefundenen Commissions-sitzung mit. Mehrseitig wird der Wunsch ausgesprochen, daß die sehr unliebsamen Verzögerungen in dem Erscheinen des Musterbuchs nunmehr aufhören möchten.

2. Die traurigen Erfahrungen, welche bei dem letzten Erdbeben in Italien mit dem Bau der Häuser aus Steinen und Holz gemacht worden sind, hat die Aufmerksamkeit auf den Bau vorzugsweise aus Eisen construirter Häuser und deren größere Widerstandsfähigkeit bei entsprechender Construction gelenkt und ist der Verein bemüht gewesen, nach dieser Richtung hin einen stärkeren Verbrauch des Eisens anzuregen. Aus der Mitte der Versammlung wird bemerkt, daß solche Eisenslieferungen nach Italien, welche für derartige Zwecke bestimmt zu sein scheinen, in der letzten Zeit erheblich zugenommen und daß ein weiterer Verbrauch von Eisen-

Material nach der gedachten Richtung hin zu erwarten sei. Der Vorstand erklärt sich deshalb damit einverstanden, daß diese Angelegenheit seitens des Vereins weiter verfolgt werde.

3. Serbien erhebt für ungarisches Eisen nur die Hälfte des Zolls, der bei der Einfuhr nach Serbien für deutsches Eisen zu zahlen ist, obgleich Deutschland mit Serbien einen Meistbegünstigungs-Vertrag abgeschlossen hat. Seitens einiger Werke ist das Präsidium ersucht worden, für Beseitigung dieses Uebelstandes die erforderlichen Schritte zu thun. Diese Bemühungen sind indessen bis jetzt daran gescheitert, daß für gewisse Artikel des Grenzverkehrs mit Ungarn Erleichterungen im Zollverkehr zugestanden worden sind, welche für die mit anderen Ländern abgeschlossenen Handelsverträge Serbiens nicht maßgebend sind.

4. Von sehr beachtenswerther Seite wurde mitgetheilt, daß man in Nord-Amerika lebhaft dafür agitire, den Zoll für Stahldraht Nr. 6 von 45 % des Werths (etwa 11 Doll. pro Tonne) auf 1½ Cts. pro Pfund (etwa 15 Doll.) zu erhöhen. Unsere Anfragen in Nord-Amerika haben diese Befürchtung schwinden oder doch verringern lassen. Andere Mittheilungen heben hervor, daß eine Zoll-erhöhung zwar nicht für Stahldraht, sondern für Knüppel zu besorgen sei, besonders nachdem bemerkt worden sei, daß, um einen niedrigeren Zoll zahlen zu können, mehrfach Knüppel Nr. 6 (die mit 45 % des Werths zu verzollen sind) als Knüppel Nr. 5 (die nur 0,6 Cts. pro Pfund zahlen) angemeldet worden sind. Aus dieser Täuschung der Zollbeamten sei auch nur der Umstand zu erklären, warum bei der Einfuhr in Nord-Amerika gewisse aufserdeutsche Firmen für Knüppel erstaunlich niedrige Preise zu stellen vermocht haben.

5. Seit der letzten Vorstandssitzung sind an alle Mitglieder von Vereinsdrucksachen die Lieferungen Nr. 6 bis 20 versendet worden. Außer der Monats-Roheisenstatistik sind darunter hervorzuheben:

- a) Ein- und Ausfuhr von Eisenwaaren und Maschinen in Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Großbritannien, Belgien u. s. w. (Lief. 12.)
- b) Der Antheil Deutschlands an der Einfuhr in Bulgarien und Ostrumelien. (Lief. 17.)
- c) Zollbehandlung von Walzdraht in der Schweiz. (Lief. 18.)
- d) Absatz von Eisenwaaren in China. (Lief. 15.)
- e) Deutschlands Eisenproduction in 1886. (Lief. 11.)
- f) Bedarf für Bahnen und Marine in Italien. (Lief. 20.)
- g) Die Eisenbahnen der Erde. (Lief. 16.)

6. Eingegangen sind eine Anzahl Exemplare der von Hrn. Steinmann-Bucher herausgegebenen neuen Zeitschrift: »Die Industrie, zugleich deutsche Consulatszeitung«. Die Exemplare werden vertheilt. Der Herr Vorsitzende nimmt Veranlassung, auf diese beachtenswerthe Zeitschrift, welche den berechtigten Interessen der Industrie zu dienen verspricht, aufmerksam zu machen und dieselbe zu wirksamer Unterstützung zu empfehlen.

II. Russische Eisenzölle.

Die Berathung wird vertagt.

III. Invaliden-Versicherung.

Allseitig wird die Nothwendigkeit erkannt, zu dieser sehr wichtigen Frage rechtzeitig Stellung zu nehmen und, wenn auch bis zu definitiven Erklärun-

gen und Schritten des Vereins die in Aussicht zu nehmenden Vorschläge der Regierung abzuwarten seien, soviel als möglich doch schon demnächst Unterlagen für die Beantwortung dieser Frage zu sammeln, sich über die Ansichten der Mitglieder zu unterrichten und die Gruppen zu ersuchen, mittelst Fragebogen das entsprechende Material zu sammeln und sodann dem Hauptverein zu übersenden. Die nordwestliche Gruppe übernimmt, einen hierauf bezüglichen Fragebogen, dessen Bearbeitung eines ihrer Mitglieder zugesagt hat, festzustellen und sodann dem Präsidium, eventuell der nächsten Vorstandssitzung, vorzulegen.

IV. Arbeiterschutzgesetzgebung.

Im Sinne der vom Centralverband deutscher Industrieller hierüber bearbeiteten Denkschrift haben Besprechungen mit maßgebenden Mitgliedern der Behörden und einflussreichen Mitgliedern des Reichstags stattgefunden, nicht minder hat sich der Verein mit der Presse in Verbindung gesetzt. Die dritte Lesung des Commissionsberichts hat im Reichstage noch nicht stattgefunden. Falls auch diese ungünstig ausfallen sollte, wird dem Präsidium anheimgegeben, die Reichsregierung nochmals auf die Gefahren aufmerksam zu machen, die eine in ihren Anforderungen zu weit gehende Arbeiterschutzgesetzgebung — weniger noch für die Industrie, als vielmehr für die Arbeiter selbst — zur Folge haben müßte.

V. Erhöhung der landwirthschaftlichen Zölle.

Im Anfang des vorigen Monats, als die heutige Tagesordnung aufgestellt wurde, war das Erscheinen einer Vorlage für Erhöhung der landwirthschaftlichen Zölle nicht unwahrscheinlich und schien es daher angezeigt, dem Vorstand Gelegenheit zu geben, sich darüber auszusprechen und über die etwa nöthig werdenden Schritte zu berathen. Eine solche Vorlage ist indessen bis heute nicht erschienen und wird auch, wie nunmehr sicher feststeht, in dieser Session nicht erscheinen. Aus diesem Grunde konnte die Berathung vertagt und abgewartet werden, ob auf diese Frage später zurückzukommen sein wird.

VI. Bericht über Sonntagsarbeit.

Der hierüber im Reichsamt des Innern von einer besonderen Commission zusammengestellte Bericht wurde bereits Mitte Mai erwartet. Derselbe ist jedoch bis heute noch nicht erschienen und wurde deshalb auch dieser Berathungsgegenstand vertagt.

VII. Statistik über die monatliche Production von Stabeisen und anderen Walzwerksproducten.

Nachdem die Statistik über die monatliche Production von Roheisen trotz mancherlei Schwierigkeiten doch in leidlich befriedigender Weise durchgeführt worden ist und deren Fortbestand als gesichert zu betrachten sein dürfte, erachtet der Vorstand auf Vorschlag des Präsidiums für angezeigt, die Statistik auch auf die monatliche Production von Stabeisen und anderen Producten der Walzwerke auszudehnen und wird der Geschäftsführer beauftragt, sich hierüber zunächst mit den Gruppen und deren Secretären in Verbindung zu setzen. Man spricht dabei die Erwartung aus, daß die einzelnen Werke sich zur Beantwortung der monatlichen Fragebogen bereit erklären werden, zumal da aus den Zusammenstellungen die Production des einzelnen Werkes nicht herauszulesen sein wird. Zu diesem Zwecke soll freigestellt bleiben, daß vereinzelte Werke einer Gruppe mit den Werken einer andern Gruppe zusammengefaßt werden.

VIII. Bericht über die Zahl der Arbeiter, Löhne und Bilanzen der Action-Gesellschaften.

Der als Correcturabzug im Druck vorliegende Bericht des Geschäftsführers über die Zahl der Arbeiter und deren Löhne auf 233 Werken der deutschen Eisenindustrie und des Maschinenbaues in 1886 sowie über die Bilanzen von 94 Action-Gesellschaften derselben Branchen in 1886 bez. 1885/86 wird von der Versammlung mit einigen wenigen redactionellen Abänderungen genehmigt.

IX. Industrie-Ausstellungen.

1. Der Plan, eine deutsche permanente Industrie-Ausstellung in Buenos-Ayres für Artikel der Eisenindustrie und des Maschinenbaus zu errichten, hat bis jetzt die entsprechende Betheiligung nicht gefunden, da auf Anfrage sich nur 3 Maschinenbauanstalten bereit erklärt haben, sich an einer deshalb nach Berlin zu berufenden Besprechung zu betheiligen.

Der Geschäftsführer legt gleichzeitig ein von beachtenswerther Seite mitgetheiltes Verzeichniß solcher Gegenstände vor, welche sich für den Absatz in Argentinien und den angrenzenden südamerikanischen Ländern eignen sollen und für die projectirte Maschinenausstellung in Buenos-Ayres in erster Linie in Aussicht genommen waren. Mit Rücksicht darauf, daß die Kenntnissnahme dieser Artikel für manche unserer exportirenden Werke von Interesse sein dürfte, sowie für den immerhin möglichen Fall, daß sich doch noch größere Betheiligung für die fragliche Ausstellung finden könnte, soll dieses Verzeichniß dem Protokoll beige druckt werden.

2. Der Centralverband deutscher Industrieller fragt bei dem Verein an, ob und wie weit derselbe sich für die Errichtung deutscher Musterlager in Rumänien interessire.

Ogleich der Export deutscher Eisenwaaren und Maschinen nach Rumänien sich in erfreulicher Weise gehoben hat, so glaubt der Verein von einer directen Mitwirkung seinerseits sich doch keine großen Erfolge versprechen zu können, will aber nicht unterlassen, die Mitglieder des Vereins auf diese Bestrebungen aufmerksam zu machen.

3. Die HH. Jacobi & Grell in Hamburg theilen mit, daß vom 1. August 1888 bis zum 31. Januar 1889 in Melbourne eine internationale Industrie-Ausstellung stattfinden werde, und erklären sich, gestützt auf ihre Verbindungen mit Australien, bereit, die hierbei nöthig werdenden Vermittlungen im Interesse deutscher Aussteller zu übernehmen. Der Vorstand beschließt, den Mitgliedern des Vereins durch das Protokoll hiervon Kenntniß zu geben.

X. Herausgabe der alphabetisch geordneten Eisen- und Maschinenzölle aller Länder.

Der Geschäftsführer hat die Bearbeitung eines alphabetisch geordneten Zolltarifs aller Länder für Eisenwaaren und Maschinen, berechnet auf deutsches Gewicht und deutsches Geld, schon seit einiger Zeit in Angriff genommen und trägt sich mit der Hoffnung, ungeachtet der großen Schwierigkeiten diese Arbeit zu einem wenigstens leidlich befriedigenden Abschluss zu bringen. Der Vorstand erklärt sich mit dem vorgelegten Plan einverstanden, auch damit, daß seiner Zeit auf Vereinskosten jedem Mitglied des Vereins ein Exemplar gratis zugestellt werde.

Schluss der Sitzung Abends 10 Uhr.

Richter.

Dr. H. Rentzsch.

Die Sommerversammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

nahm unter unerwartet zahlreicher Betheiligung der Mitglieder einen glänzenden, durch keinen Mißton getrühten Verlauf.

Indem wir dem ausführlichen Berichte, der in nächster Nummer veröffentlicht werden soll, mit einer vorläufigen, unseren an der Theilnahme verhinderten Mitgliedern vielleicht willkommenen Notiz vorausseilen, theilen wir mit, daß sich zur Generalversammlung am Sonntag den 26. Juni in den Räumen des »Casino« in Trier 175 Mitglieder und einige Gäste eingefunden hatten.

Nachdem der Vorsitzende Hr. C. Lueg-Oberhausen die Ehrengäste begrüßt und in üblicher Weise den Geschäftsbericht über das letztverflossene Halbjahr erstattet hatte, erhob sich Hr. Regierungspräsident Nasse, um für die Begrüßung zu danken und die Theilnahme der Königl. Regierung an den Bestrebungen des Vereins zu versichern. Hierauf ergriff Hr. Hüttenbesitzer Léon Metz aus Esch das Wort zu einem Vortrage, in welchem er in gedrängter anschaulicher Darstellung das Eisenerzvorkommen in Luxemburg und die dortige Eisenindustrie behandelte und so die Theilnehmer für den am folgenden Tage stattfindenden Ausflug vorbereitete. Es folgte sodann Hr. Ingenieur H. Sack aus Duisburg mit einem Vortrage über das von ihm erfundene Universal-Walzwerk für Doppel T- und Kreuzisen, den er durch Vorführung eines Modells und Walzung einiger Profile aus Blei erläuterte.

Bei dem folgenden Festmahl im großen Saale des Casino hielt Hr. Oberbürgermeister de Nys unter begeisteter Zustimmung den Kaisertoast, Hr. Generalsecretär Bueck feierte den Fürsten Bismarck als den Mann, dem, nächst Sr. Majestät dem Kaiser, die Eisenindustrie zu meistem Danke verpflichtet sei. Hr. Lueg trank auf das Wohl der Gäste und der gastfreien Stadt Trier, während Hr. Franz Peters-Dortmund auf das Wachsen des Moselweins ein zündendes Hoch ausbrachte. Hr. Fischer aus Ruhrort gedachte der Frauen und Jungfrauen der Vereinsmitglieder und der Stadt Trier. In höchst fröhlicher Stimmung, zu welcher die vorzüglichen Weine der Casino-Gesellschaft nicht wenig beigetragen hatten, ging die Versammlung erst in vorgertückter Abendstunde auseinander.

Die am folgenden und zweitfolgenden Tage stattfindenden Ausflüge, an welchen sich etwa 140 Mitglieder betheiligten, waren vom schönsten Wetter begünstigt und nahmen dank dem Entgegenkommen der Königl. Eisenbahn-Direction (linksrh.) trotz der Länge der Fahrten einen wohlgeordneten und bequemen Verlauf; die außerordentliche Gastfreundschaft der besuchten Werke und die Liebenswürdigkeit ihrer Besitzer bzw. Leiter und zahlreichen Beamten drückten den Ausflüglern den Stempel einer ununterbrochenen Festfahrt auf. Programmgemäß wurden am ersten Tage die neue Hochofenanlage und das Stahlwerk zu Düdelingen, die Hochofenanlage von Metz & Co. und der Luxemburger Hochofen-Actiengesellschaft in Esch, sowie die angrenzenden Erzabbau besucht, am zweiten Tage zunächst die Burbacher Hütte und dann die Hochofenanlage und die Stahl- und Walzwerke von Gebr. Stumm in Neunkirchen einer Besichtigung unterzogen. Die meisten Theilnehmer fuhren am Dienstag Abend

nach Bingen, um am andern Tage dem Niederwaldendenkmal noch einen Besuch abzustatten oder die Heimfahrt mittelst Dampfer anzutreten.

Auf den äußeren Erfolg dieses ersten Schritts in die Weite seit seiner Neubildung darf der Verein deutscher Eisenhüttenleute mit Recht stolz sein; es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß ihm auch der innere Erfolg nicht fehlen wird, sondern die wohlgeleitete Fahrt dazu beitragen wird, die zwischen den deutschen Eisenhüttenleuten bestehenden Beziehungen fester zu schürzen und die einzelnen Kräfte so in den Stand zu setzen, in gemeinsamer Arbeit die Technik der Eisenwerke ihres Vaterlandes und des zollpolitisch damit verbundenen Luxemburgs auf die höchste Stufe zu bringen.

Protokoll der Vorstandssitzung am 26. Juni 1887.

Anwesend die Herren: C. Lueg (Vorsitzender), Schlink, Elbers, Bueck, R. M. Daelen, Lürmann, Krabler, Minssen, Oßergeld, Thielen, Schrödter als Protokollführer.

Der Vorsitzende theilt mit, daß infolge veränderter Zusammensetzung des Curatoriums der rheinisch-westfälischen Hüttenerschule in Bochum die Zuwahl eines weiteren Mitglieds für dasselbe seitens des Vereins erforderlich geworden sei. Die Wahl fällt einstimmig auf Hrn. Geh. Finanzrath Jencke in Essen und wird der Geschäftsführer beauftragt das Weitere zu veranlassen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

Fischer, M. F., Ingenieur, Magdeburg, Kaiserstr. 56 B.
Humbeck, Fr., Betriebsleiter des Siegen-Solinger Gufstahl-Actien-Vereins, Mangelberg bei Solingen.

Neue Mitglieder:

Baggesen, Kaiserl. Masch.-Ingenieur a. D., Materialprüfungs-Werkstätten, Hamburg-Hohenfelde, Neustrafse 50.
Berninghaus, Caspar, Ingenieur, Duisburg.
Ehrensberger, Ingenieur, Gufstahlfabrik, Essen.
Grau, Ingenieur der Hütte Phoenix, Laar bei Ruhrort.
Harkort, Johann Caspar, Harkorten bei Haspe.
Hinsberg, R., Betriebschef der Oettinger Hütte, Oettingen in Lothr.
Huffelmann, Wilh., Betriebs-Ingenieur, Germania-Hütte bei Grevenbrück.
Jung, jun. Gustav, Neuhütte bei Strassebersbach.
Latinis, V., Director der Boelschen Werke, La Louvière, Belgien.
Metz, Léon, Hüttenbesitzer, Esch.
Pfeiffer, Jacob, in Firma Gebr. Pfeiffer, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Kaiserslautern.
Sack, Hugo, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, Duisburg.
Salomon, Dr., Gufstahlfabrik, Essen.
Schneider, Ferdinand, Ingenieur, Friedrichshütte bei Herdorf (Deutz-Gießener Bahn).

Verstorben:

Hiby, in Firma Malmedie & Hiby, Düsseldorf.

Ausgetreten:

Klocke, Paul, Ingenieur bei Schulz, Knaut & Co, Essen.

Bücherschau.

Die Berechnungen für Entwurf und Betrieb von Eisenhochöfen von Dr. Hermann Wedding, Königl. Preussischem Geh. Bergrath. Ergänzungsband zu der Bearbeitung der zweiten, den Hochofenprocess umfassenden Abtheilung des ausführlichen Handbuches der Eisenhüttenkunde von John Percy. Mit zahlreichen Tabellen, Holzstichen und Tafeln. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1887. Erste Lieferung.

Als Zweck des zweiten Ergänzungsbandes der Eisenhüttenkunde bezeichnet der Verfasser „die Anleitung zur Ausführung derjenigen Berechnungen, welche vor der Anlage und dem Betriebe eines Hochofenwerkes erforderlich sind. Der erste Theil umfasst die behufs Entwurfes, Anlage und Inbetriebsetzung, der zweite die bei der Betriebsleitung nothwendigen Rechnungen. Die Grundlagen beider Arten von Rechnungen sind dem Zwecke entsprechend wesentlich verschieden. Im ersten Theil wird gelehrt, Ergebnisse zu finden, welche für alle Fälle des zukünftigen Betriebes ausreichende Sicherheit gewährleisten; im zweiten Theile hingegen wird zum thunlichst genauen Nachweise über den Verbleib der einzelnen Stoffe und Kräfte, welche beim Betriebe Verwendung finden, angeleitet werden.“

Dem ersten jetzt vorliegenden Theile soll nach Ankündigung der Verlagsbuchhandlung der zweite noch im Laufe dieses Jahres folgen.

Der erste Abschnitt befasst sich mit Gattirung und Möllierung, und giebt die Grundlagen für die dabei vorkommenden Berechnungen, welche an Beispielen, wobei die Verhältnisse der Königl. Hütte zu Gleiwitz benutzt sind, erläutert werden. Wir können diese, im ganzen Buche durchgeführte, Lehrweise nur loben, denn die wirklichem Betriebe entnommenen Zahlen verleihen der Darstellung ein viel anschaulicheres, verständlicheres Gepräge als willkürliche Annahmen und gestatten außerdem stets die Prüfung der Rechnungen an der Hand tatsächlicher Erfahrungen. Die Berechnung des Kalkzuschlages ist in der auf den meisten Hütten üblichen Weise ange stellt, die Thonerde jedoch stets voll als Base eingesetzt, während an vielen Stellen dies nicht geschieht.

Auf der Friedrich-Wilhelmshütte zu Mühlheim a. d. Ruhr betrachtete man früher die Thonerde als neutral, rechnet jedoch gegenwärtig ein Drittel des Sauerstoffes derselben zu den Basen, zwei Drittel dagegen zu den Säuren, erzielt also für Giesereiroh eisen eine Schlacke unter Singulosilicat, die so kalk reich ist, dass sie gleich beim Erkalten zerfällt.

Der zweite Abschnitt — Brennmaterialverbrauch — behandelt die Wärmerstatik des Hochofens und zeigt dem Hüttenmann zahlenmäfsig, welche Theile des Hoch ofenprocesses hauptsächlich dabei in Betracht kommen.

Die im dritten und vierten Abschnitte: Gröfse des Hochofens und Gichtenwechsel, Höhe und Weite des Hochofens angeführten Beispiele dürften wohl heute nicht mehr alle gültig sein. Unter 29 und 30 sind wahrscheinlich die Öfen der Hseder Hütte verzeichnet, deren grösster Ofen heute über 165 t täglich erzeugen soll. Ofen 35 liefert gegenwärtig nicht wie früher täglich nur 57 t Giesereiroh eisen, sondern 95 bis 100 t und manchmal noch mehr. Die Productionen sind überall gestiegen ohne grofse Aenderungen in den Raumverhältnissen. Wenn wir Wünsche aussprechen dürfen, so wäre uns ein Ver-

gleich zwischen amerikanischen, deutschen und eng lischen Hochöfen der Neuzeit willkommen gewesen, sowie auch einige Andeutungen über den Einfluss der Durchgangszeit der Gichten auf die Beschaffenheit des Roheisens. Die Abmessungsfrage der Hochöfen bietet noch manches Unaufgeklärte.

Der, ein Drittel der ganzen Lieferung einneh mende, von Hrn. Ingenieur Brelow bearbeitete fünfte Abschnitt über Gichtenaufzüge erscheint uns viel zu weitläufig. Was soll der Hüttenmann, für den das Buch bestimmt ist, aus diesen umfangreichen Berech nungen einer einzigen Hilfsmaschine des Hochofen betriebes schöpfen? Ein Laie mufs glauben, dafs der Gichtenaufzug die wichtigste Maschine des ganzen Hochofenwerkes ist. Sicherlich soll in Lehrbüchern die Anwendung der Theorie auf die Praxis nachge wiesen werden, aber nicht in übertriebener Ausführ lichkeit bei Nebendingen.

Im sechsten Abschnitt »das Gebläse« werden die für einen Hochofen erforderlichen Luftmengen ermittelt, die praktischen Regeln darüber bezüglich ihrer Zuverlässigkeit geprüft, Formen, Windleitung und einzelne Abmessungen der Gebläsemaschinen behandelt. Die dem Fehlandschen Kalender ent nommene Formel: Windmenge in Cubikmeter in der Minute = 5 Mal — bei diehten Leitungen 4 Mal — Koksverbrauch in Tonnen und Gewicht umgerechnet, alte »Bauernregel«, wonach 1 Pfund Koks 125 Cubikfuß Wind bedarf. Diese Regel ergiebt, wie auch der Verfasser feststellt, viel zu grofse Windmengen, hat aber den Vorzug, dafs, wenn man bei Vorschlägen über Anlage von Gebläsen sich derselben bedient, man niemals zu knapp greift, im Gegentheil einen Windüberschufs erhält, der in den meisten Fällen später nicht willkommen ist.

Auf etwa 70 Seiten in fünf Abschnitten werden Winderhitzungsapparate, Anordnung zweier Hochöfen mit Gichtenaufzug und Winderhitzungsapparaten, Wasserversorgung und Anordnung von Gebläsehaus, der Pumpenanlage, Dampfkessel und anderer Hilfs apparate besprochen, während dem Gichtenaufzug allein 95 Seiten gewidmet sind. Das dünkt uns ein Mifsverhältnis, wir halten ferner eine eingehendere Er örterung des Transportwesens auf der Hütte und der Anfuhr der Rohstoffe für wünschenswert.

Bei Beurtheilung technischer Lehr- und Hand bücher droht dem Berichterstatter stets die Gefahr, dafs er nur seine eigenen Bedürfnisse berücksichtigt, die Anderer aber übersieht. Der alte Praktiker, dem ein grofser Theil seiner Thätigkeit zum blofsen Handwerke geworden, kann kaum begreifen, dafs darüber Bücher und Abhandlungen geschrieben werden, er sucht ausnahmsweise vielleicht einmal Aufklärung, sofern ihm in seinem Betriebe etwas Räthselhaftes begegnet, und ärgert sich, wenn er diese nicht gleich findet. Für solche Leute werden Handbücher nicht ver fafst, vielmehr hauptsächlich für den jüngeren Nach wuchs, und von diesem Gesichtspunkte aus sind literarische Erscheinungen wie die vorliegende zu beurtheilen. Wir können das Buch allen Lern begierigen warm empfehlen und begrüfsen es als einen gelungenen Versuch der Vermittlung zwischen Theorie und Praxis, welche der Verfasser sich zur Lebensaufgabe gemacht und worin er höchst Dankens werthes geleistet hat.

Schließlich möchten wir noch bemerken, dafs der Ergänzungsband auch Nichtbesitzern des Haupt werkes gute Dienste leisten wird. J. Schlink.

Die Industrie. Zugleich deutsche Consulszeitung. Wochenschrift für die Interessen der deutschen Industrie und des Ausfuhrhandels. Zeitschrift für Handels- und Colonialpolitik. Wöchentlich eine Nummer von 2 bis 3 Bogen. Jährlich 20 *M.* Verantwortlicher Redacteur A. Steinmann-Bucher. Verlag von M. Ph. Auer und A. Steinmann-Bucher, Berlin W.

Der begabte frühere Geschäftsführer des »Vereins der Industriellen des Regierungsbezirks Köln«, Hr. A. Steinmann-Bucher, hat die in ihrem VI. Jahrgang erscheinende »Deutsche Consulszeitung« zu einer Zeitschrift erweitert, welche obigen Titel trägt. Der Gedanke, welcher ihn zur Herausgabe veranlasste, kann nur als ein durchaus gesunder bezeichnet werden. Mit Recht ist er der Ansicht, daß der Schutzzoll den internationalen Wettbewerb, den Kampf zwischen den durch ihre natürlichen Lebensbedingungen begünstigten und den weniger begünstigten Völkern zwar nicht gemildert, aber zu einem gerechten gemacht, daß er die industrielle Ueberlegenheit des britischen Inselreiches gebrochen hat und daß eine grössere Gleichmässigkeit der gewerblichen Ausrüstung der einzelnen Länder sich nicht leugnen läßt. Während aber der Schutzzoll die Fähigkeit hat, ein internationales wirthschaftliches Chaos zu verhindern und die Völker der Erde in nationale Gruppen gliedert mit einem theils gleichmässig entwickelten, theils dieser Gleichmässigkeit sich nähernden Wirtschaftsleben, ist er nicht befähigt, innerhalb der einzelnen Zollgebiete Ordnung in das Chaos zu bringen. Hier muß ein Zweites hinzutreten, und das ist für das Großgewerbe die Cartellbewegung. Dieser mit Aufmerksamkeit zu folgen, die Erörterung der Bildung der Preise und der Mittel, dieselben lohnend und gerecht zu gestalten, ist das Ziel, welches die neue Zeitschrift verfolgt, um dann weiterhin nicht minder den alten Aufgaben der »Consulszeitung« treu zu bleiben und die Interessen der deutschen Industrie am Ausfuhrhandel und in der Colonialpolitik zu vertreten. Uns liegen die beiden ersten Nummern der neuen Zeitschrift vor, und wir müssen gestehen, daß dieselben mit großem Verständniß redigirt sind und Mannigfaltigkeit mit wünschenswerther Gediegenheit vereinigen. Wir verfehlen daher nicht, die Leser von »Stahl und Eisen« aus bester Ueberzeugung auf das neue Unternehmen aufmerksam zu machen.

Dr. W. Beumer.

Die qualitative und quantitative Bestimmung des Holzschliffes im Papier. Eine chemisch-technische Studie von Dr. Albrecht Müller, Chemiker und Papierfabricant. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1887. Preis 3 *M.*

Der sich immer mehr fühlbar machende Mangel an einer quantitativen Bestimmungsmethode für Holzschliff in Papier bewog den Verfasser, über diesen Gegenstand eingehendere Studien zu machen. Nach Anstellung sehr zahlreicher Untersuchungen ist es ihm denn auch gelungen, ein Verfahren ausfindig zu machen, welches brauchbare und zuverlässige Resultate bei der quantitativen Holzschliffbestimmung liefert. Die Lösung dieses Problems von anderer Seite ist bisher vergebliches Bemühen geblieben, und muß es als ein ganz besonderes Verdienst des Verfassers angesehen werden, eine Methode zur quantitativen Holzschliffbestimmung ins Leben gerufen zu

haben; ob sich dieselbe in der Praxis bewähren wird, bleibt freilich noch abzuwarten.

In dem kleinen, recht nett ausgestatteten Werkchen geht der, den weitaus größten Theil des Buches einnehmenden quantitativen Holzschliffbestimmung, die qualitative Ermittlung des Holzschliffes und zwar sowohl auf chemischem wie auf physikalischem Wege voraus.

Das Princip der qualitativen Ermittlung auf chemischem Wege ist: Behandeln des Papiers mit Chemicalien, welche nur mit verholzten Pflanzenzellen, nicht aber mit Leinen- oder Flachsfasern oder chemisch ganz reinem Zellstoff Farbreactionen geben. Verfasser führt eine große Anzahl solcher Chemicalien an, unterläßt es auch nicht, gestützt auf eigene Erfahrung auf die mehr oder mindere Zuverlässigkeit dieser chemischen Farbmethode hinzuweisen.

Die qualitative Ermittlung des Holzschliffes auf physikalischem Wege, welche mittelst des Mikroskopes ausgeführt wird, ist die wichtigste Vorprüfung für die quantitative Holzschliffbestimmung. Recht klar und deutlich beschreibt Verfasser die mikroskopischen Bilder der verschiedenen bei der Papierfabrication verwendeten Holzarten, und giebt sodann eine ausführliche und werthvolle Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung des Papiers selbst. Nach diesen beiden qualitativen Vorprüfungsmethoden läßt der Verfasser die quantitative Bestimmung des Holzschliffes in Papier folgen.

Diese Methode gründet sich auf die mehr oder minder rasche Auflösung der Cellulose in Kupferoxydammonium, und zwar wird chemisch reine Cellulose in kürzerer Zeit gelöst, als solche, welche durch Harz oder Incrustieren versetzt ist. In einem Holzschliff enthaltenden Papier entspricht die Hadern-, Natron- oder Sulfit-Cellulose der chemisch reineren, die Holzschliffe der weniger reinen Cellulose. — Zur Prüfung der verschiedenen Löslichkeit dieser beiden Cellulosearten mußten eine große Anzahl Untersuchungspapiere mit ganz bestimmter, genau bekannter Zusammensetzung angefertigt werden, welche Verfasser in 5 verschiedene Gruppen eintheilte. Dadurch tritt der Gang der Methode übersichtlich hervor. Zu welcher Gruppe ein Papier gehört, erhellt aus der vorangegangenen qualitativen Analyse. Für jede Gruppe giebt der Verfasser einen Untersuchungsgang mit erläuternden Beispielen an, spricht sodann eingehender über das Princip der Untersuchungsmethode, sowie über die Bestimmung des speciellen Verlustes. Nachdem über Handgriffe und Ausführung der Untersuchungsmethode, sowie über die Genauigkeit derselben das Nöthige mitgetheilt worden, läßt der Verfasser zum Schlusse eine tabellarische Zusammenstellung einiger Resultate folgen.

Erweisen sich die Angaben des Verfassers als zutreffend, so haben wir es ohne Zweifel mit einem großen Fortschritte auf dem Gebiete der Untersuchungchemie zu thun, der eine empfindliche Lücke ausfüllt.

R.

Adressen-Verzeichniß nebst Jahres-Bericht der »Hütte«, Verein von Studirenden der Königl. Technischen Hochschule und der Bergakademie zu Berlin, über das 41. Vereinsjahr 1886/87.

Dieses jetzt im 2. Jahre von der »Hütte« veranstaltete Unternehmen giebt Kennzeichen von dem frischen Leben unserer studirenden Jugend in Berlin. Das Büchlein enthält den Jahresbericht 1886/87, in welchem die Beschreibung des 40. in Wernigerode gefeierten Stiftungsfestes die hervorragendste Stelle einnimmt, ferner ein sowohl alphabetisch wie nach den Aufenthaltsorten zusammengestelltes Verzeichniß der Alten Herren der »Hütte«.

Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

Neues vom Congo.

Von der Parteien Gunst und Haß verwirrt,
Schwankt sein Charakterbild in der Geschichte.

Darf man dies vom Dichter in bezug auf die Person des großen Wallenstein gesprochene Wort auf eine Sache übertragen, so dürfte es recht eigentlich vom Congounternehmen gelten, das bisher zumeist entweder von überschwänglichem Optimismus durchglühte Verteidiger oder leidenschaftlich erregte Angreifer gefunden hat. Seinen Höhepunkt fand dieser Gegensatz der Meinungen in dem persönlichen Streite der HH. Stanley und Pechuel-Lösche, ein Streit von dem Hr. J. Schlink in »Stahl und Eisen« eine vortreffliche Darstellung gegeben hat,* nachdem er schon früher** darauf hingewiesen, daß zwar weder Congo noch Congostaat in unmittelbaren Beziehungen zur Eisen- und Stahlindustrie stehen, daß aber die beiden in der Zeitschrift »Stahl und Eisen« vertretenen Vereine sich wiederholt mit der Colonialfrage beschäftigt und deren Wichtigkeit für den deutschen Handel und Gewerbesleiß hervorgehoben haben, weshalb denn auch die Besprechung der Congofrage mit Recht in dieser Zeitschrift eine Stelle beanspruchen konnte. Der freundlichen Aufforderung der Redaction, diese Besprechung mit Bezugnahme auf die neuesten Forschungen fortzuführen, entsprach der Unterzeichnete um so lieber, als er es mit Lieuden begrüßt, daß an die Stelle des gehässigen Streites mehr und mehr die ruhige, objective, wissenschaftliche Erörterung der Frage getreten und damit letztere in ein Stadium gerückt ist, in welchem ihr der unbefangene Leser am liebsten folgt.

Diesen Weg betreten zu haben, ist das Verdienst eines ebenso gründlichen als muthigen Forschers, des Hrn. Prof. Dr. Chavanne aus Wien, den ein vierzehnmönatlicher, der topographischen Aufnahme des unteren Congostromes, sowie der Erforschung des Landes in cultureller Hinsicht gewidmeter Aufenthalt in der weiten Thorhalle des ausgedehnten Zukunftsstaates in den Stand setzte, ein klares, übersichtliches Bild der einschlägigen Verhältnisse zu zeichnen und mit seinen »Reisen und Forschungen im alten und neuen Congostaate« ein Werk*** zu schaffen, das z. Z. als die werthvollste Bereicherung der heute in mehr als einer Beziehung unendlich wichtigen Congoliteratur bezeichnet zu werden verdient.

Wir können hier dem muthigen und umsichtigen Forscher nicht auf seiner ganzen Reise folgen, müssen

uns vielmehr darauf beschränken, die Resultate der Chavanneschen Expedition kurz zu skizziren, indem wir zunächst die den Eisenhüttenmann in erster Linie interessirende Frage nach dem Mineralreichthum des Landes, weiterhin die Acclimatisationsfähigkeit des Europaers am Congo und endlich die Handelsverhältnisse im Congo-staate bezw. die Bedingungen eines gedeihlichen Aufschwunges der letzteren zu behandeln suchen. Vorher sei es noch gestattet, kurz die Reiseroute Chavannes anzugeben. Von Wien führt der Forscher sein Weg über Lissabon nach St. Vincente* und von da nach den Bissagosinseln; er besucht Sierra Leone, Freetown, die Kruküste, die Loangabai und kommt dann von

* Wenn Hr. Chavanne auf St. Vincente übrigens nur zwei Kohlendepôts englischer Großhändler erwähnt (S. 18), so befindet er sich in einem doppelten Irrthum. Es befinden sich zur Zeit in Porto Grande St. Vincente vier Kohlendepôts, welche sich in nachstehender Reihenfolge etablirten. Zunächst ließen sich dort die HH. Millers nephew & Cie. nieder, dann die HH. Cory Brothers & Cie. Darauf folgte das erste deutsche Kohlendepôt, errichtet durch den Hauptvertreter des Westfälischen Kohlenausfuhrvereins, Hrn. Carl Breuer aus Bochum, auf dem als Hulk verankerten amerikanischen Holzschiffe »Donald Mackay« mit einer Beladungsfähigkeit von 3600 t. Ferner wurde dort das Kohlendepôt von Wilson Sons & Cie. errichtet. Millers nephew & Cie. laden mit ihren Lichterschiffen unmittelbar aus ihrem, den Kohlenbrücken gegenüberliegenden Depôt. Cory Brothers & Cie. sind dagegen an der Stelle, wo sie die Landungsbrücke errichtet haben, an welcher sie Kohlen empfangen und abgeben, durch ringsum befindliche Gebäude im Raume so beengt, daß sie zu dem umständlichen und kostspieligen Mittel einer Drahtseilbahn greifen mußten, um Verbindung mit ihrem mehr landeinwärts gelegenen Kohlenplatze zu schaffen. Wilson Sons & Cie. löschen und laden direct an ihrer Brücke, wie Millers nephew & Cie. Die Firma Breuer & Cie. hat außer ihrem Platz für Ballastgewinnung und -Verschiffung keine weiteren Einrichtungen am Lande, sondern empfängt die Kohlen und giebt sie wieder an die aufkohlenden Schiffe aus ihrem schwimmenden Hulk vermittelst Schlepper und Lichterschiffe ab. Sie hält beständiges Lager von westfälischen Fettkohlen, der Qualität der Cardiffkohle entsprechend, und von Preßkohlen (Briquettes Patent fuel). Die Herren Capitane, welche bei Breuer & Cie. aufkohlten, hissen in Sicht von Porto Grande eine R-Flagge. Es steht zu erwarten, daß Hr. Dr. Chavanne im Interesse der Vollständigkeit ebensowohl als der deutschen Industrie von Vorstehendem in einer etwaigen zweiten Auflage, die wir seinem bedeutsamen Werke von Herzen wünschen, Notiz nehmen werde.

Dr. B.

* Siehe »Stahl und Eisen« 1886, Nr. 2 (Februarheft), S. 117 ff.

** Siehe »Stahl und Eisen« 1885, Nr. 12 (Decemberheft), S. 804 ff.

*** Reisen und Forschungen im alten und neuen Congostaate von Dr. Josef Chavanne. Mit zahlreichen Originalholzschnitten nach Aufnahme des Verfassers und zwei Karten. Jena, H. Costenoble, 1887. Preis 24 M.

Banana nach M'Boma. Nach mannigfachen Excursionen in der Umgebung von M'Boma und Fertigstellung topographischer Arbeiten am unteren Congo zieht er weiter bis zur Tschiloango-Mündung, kehrt nach M'Boma zurück, um von da nach Vivi zu gehen, dann die Arthingtonfalle des M'Brische aufzusuchen, von da nach Nokki zurückzumarschiren und nach einem Besuche des N'Kimbadorfes Kiganduasmesi nach Europa zurück-zukehren.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Expedition sind mit großer Klarheit dargelegt und die persönlichen Erlebnisse mit großem Geschick in die Darlegung verflochten, so daß sich das Werk sehr angenehm liest, wie denn hier und da auch ein humoristischer Ton glücklich zum Durchbruch kommt.*

Die Frage, ob nutzbare Mineralien und Edelsteine im Gebirgslande des Congo vorkommen, bezeichnet Chavanne als eine zur Zeit noch offene. Außer den sehr beschränkten Malachitfunden und ziemlich allgemeinen von sehr minderwerthigem Brauneisenstein sind bei Manyanga kleine Lager von Magnetisenstein entdeckt worden. Im Glimmerschiefer bei M'Boma wurden Granaten und ein unreiner Graphit gefunden, welche beide der Ausbeutung unwerth sind. Im Thale des Lueschi bei San Salvador fand Chavanne in den Alluvionen des Flusses mehrere Stücke eines hellen Bergkrystals und am Hügel von Tschinkakassa bei M'Boma schönen Rauchquarz. Am linken Ufer des Kalamu findet sich auf dem Terrain der Associationsfactorie vorzüglicher Pfeifenthon, der sich gut modelliren und schneiden läßt, und seines großen Fettgehaltes wegen auch von einigen Eingeborenen gegessen wird. In der Nähe von Issanghila wurden Antimonerze gefunden. Praktische Bedeutung und thatsächliche Verwendung

* Ich kann es mir nicht versagen, zum Beweise des Letzteren ein paar Sätze aus der Schilderung des Besuches bei Dom Pedro V., König von Congo in San Salvador, dem alten Ambasi, mitzutheilen. Es heißt da: „Wenn Körperfülle ein Anrecht auf den Thron geben könnte, so ist Dom Pedro V. der legitimste Herrscher der Gegenwart, und in jedem Corpulenzwettstreit würde ihm gewiß die Siegespalme zuerkannt werden; denn sein Eigengewicht dürfte jedenfalls an 200 kg betragen! Im vollen Bewußtsein der Weihe des Moments bemühte sich der König, auch in seiner Haltung die Herrscherwürde zu zeigen; leider ging dies auf die Dauer nicht an: das Gesetz der Schwere erwies sich mächtiger als sein Wille, und die enorme Masse bedurfte der Stütze der Rücklehne des Thrones. Eine gewisse Intelligenz war dem breiten fettgepolsterten Gesicht nicht abzusprechen, und daß sein Gehirn unermüdet arbeitete, bewies der prüfende und nachdenkliche Blick, den er verstoßen über uns schweifen ließ, während sich in seinen massigen Gesichtszügen Gutmüthigkeit aussprach. Das rötlich graue Haupt entblößt — Dom Pedro zählt bereits über 60 Jahre — die dunkelhäutigen Füße in buntgestickten Sammetpantoffeln, den Körper in einen bordeauxrothen, mit gepressten Mustern verzierten Sammetunterrock und in einen einer prähistorischen Damenmode entlehnten grauen, silberdurchwirkten Paletot gehüllt, so repräsentirte sich das Vergängliche an dem Nachkommen des glorreichsten Königs der Dynastie, Dom Alfonso I. . . Dom Pedro V. ist Christ und ein der katholischen Mission sehr gewogener Mann; er beobachtet, wie mir P. Barroso erzählte, ziemlich gewissenhaft die Vorschriften der katholischen Religion bis auf eine — die Monogamie. Jeder Versuch, selbst des so einflußreichen P. Barroso, an der von seinen Vorfahren ererbten und landesüblichen Institution der Polygamie zu rütteln, hätte nur zur Ausweisung der Mission geführt. Die Polygamie gestattet natürlich dem Könige die vollste Freiheit, und Dom Pedro ist auch in dieser Hinsicht Gourmand. . . .“

haben bisher nur die im Zwischengliede zwischen den krystallinischen Schiefen und den rothen Sandsteinen mit Thonschiefer wechsellagernden Kalksteine gefunden, welche in der Nähe von San Salvador bei dem Dorfe Manete gebrochen und zur Kalkerzeugung verwendet werden. Bemerkenswerth ist das Vorkommen von Torf und Ligniten und von Asphalt im Vorlande und auf der Küstenterrasse. An den Steilabstürzen der südlichen Congoküste traten bei Kinua und im Norden des Congo, in der Nähe der Kabinda-Bai, bituminöse Schichten im Laterit, sowie in den Kalkthonen auf, und es findet sich daselbst reiner Asphalt in geringen Mengen. In einiger Entfernung von Kinsao soll sogar ein umfangreicher Asphaltsee liegen, die Eingeborenen wollen jedoch keinem Weißen gestatten, ihn zu besuchen. Nach den übereinstimmenden Aussagen von Walfängern und portugiesischen Seccapitänen endlich, welche von S. Thomé nach S. Paulo de Loanda fahren, soll etwa 4 Längengrade genau westlich der Congomündung Petroleum in bedeutender Menge aufquellen und weithin das Meer bedecken.

Ein endgültiges Urtheil über den Mineralreichthum des Landes läßt sich, wie Chavanne an einer späteren Stelle seines Buches ausführt, z. Z. nicht abgeben, weil noch zu wenig für die Durchforschung des Landes gethan ist. Bis jetzt läßt sich nur nachweisen, daß Erze und Edelsteine gegenwärtig nicht als Handels- oder Tauschartikel in Betracht kommen. Die wenigen durch Tagebau ausgebeuteten Eisenerz- und Kupfererz-(Malachit-)Lager werden erstlich geheim gehalten* und liefern kaum die zur Herstellung der Waffen für die Eingeborenen nöthigen Mengen. Das einzige größere Malachitlager von Bembe in der portugiesischen Colonie Angola liegt bereits seit Jahren brach, obwohl es nach den Untersuchungen Monteiros reich an vorzüglichen Erzen sein soll. Die bisherigen von anglo-portugiesischen Gesellschaften angestellten Ausbeutungsversuche derselben waren indeß von keinem Erfolge begleitet und endeten mit der Auflassung des Lagers.

Was nun die Acclimatisationsfähigkeit des Europäers am Congo anbelangt, so meint Chavanne, daß, so verschieden auch die Ansichten über die Zukunft und über die Entwicklungsfähigkeit des Congogebietes in landwirthschaftlicher und commerceller Beziehung sein möge, über die Insalubrität des Klimas und die ausgeschlossene vollkommene Acclimatisationsfähigkeit der kaukasischen Rasse im Lande die Urtheile gewissenhafter und objectiv prüfender Forscher übereinstimmend sein dürften. H. Stanley nenne allerdings die nachgewiesene Insalubrität Altweibergeschwätz und Donquixoterie, Emanationen furchtsamer Gemüther, interessirter Händler, selbstüchtiger Publizisten, engherziger Kaufleute oder entlassener Agenten; doch werde mit solcher Phrase der wahre Sachverhalt nicht geändert. Vor Allem ist zu constatiren, daß es im ganzen Congogebiete keinen malariafreien Ort giebt und daß von dem Malariafieber buchstäblich ausnahmslos bei längerem Aufenthalt jeder Europäer befallen wird. In San Salvador,

* Am Fusse des Höhenzuges von Kidilo und von Lendi stiefs Chavanne auf verlassene Schmelzöfen der Eingeborenen, in welchen, nach den umherliegenden Schlacken zu urtheilen, Eisen geschmolzen war. Diese Schlacken werden von den Eingeborenen als Projectile für ihre Feuerstingewehre verwendet. Dieser Fund rechtfertigte auch die Vermuthung, daß sich in der Umgebung Lager von Brauneisenstein finden müßten, und thatsächlich brachte der Dorfälteste von Kidilo dem Dr. Chavanne bei Tagesgrauen einen kleinen Sack mit Brauneisenerzen, wollte aber selbst gegen hohe Belohnung den Fundort nicht näher bezeichnen, da dies »Kissila«, d. h. von den Fetischen verboten sei; er vermid es daher, selbst bei der Uebergabe der mitgebrachten Proben von Dorfsinassen in Kinganga gesehen zu werden.

das 562 m über dem Meere liegt, herrscht das Malariafieber ebenso wie zu Banana an der Küste und in den Stationen im Canon des Congo zwischen Vivi und Stanley-pool ebenso wie auf dem 960 m hohen Zomboplateau, wo auch die einer relativen Immunität sich erfreuenden Eingeborenen nicht gänzlich davon verschont bleiben. Der Unterschied zwischen diesen einzelnen Gebieten besteht darin, daß z. B. auf dem Plateau von San Salvador und in noch höherem Grade auf dem Zomboplateau die Intensität des Malariagiftes abgeschwächt ist und die schweren Formen des Fiebers selten zur Entwicklung gelangen, während an anderen Orten sich alle der intensiven Entwicklung des Malariagiftes günstigen Bedingungen vereint finden. Chavanne meint demnach, von einer Acclimatisation des Europäers am Congo könne in absehbarer Zeit (und vielleicht niemals) die Rede sein. Europäer von gesunder kräftiger Constitution, in der Vollkraft des Mannesalters zwischen 25 und 40 Jahren, könnten den Gefahren des Klimas unter Befolgung aller hygienischen Vorsichtsmaßregeln für die Dauer eines ununterbrochenen 2jährigen Aufenthaltes am Congo wohl gewachsen sein; es empfehle sich dann aber, mindestens einen 4 bis 6 monatlichen Klimawechsel und Erholung eintreten zu lassen, nach deren Ablauf der Europäer weitere 2 bis 3 Jahre unter günstigen Auspicien im Lande werde zubringen können, selbstverständlich nur in Berufsweigen, welche keine übermäßige körperliche Kraftanstrengung bei längerem regelmäßigen Aufenthalte im Freien erheischen. Aber selbst in diesem günstigen Falle werde sich bei dem Europäer eine allmählich sich steigernde Anämie geltend machen, die ihn endlich nöthigen werde, dem Lande für immer den Rücken zu kehren. Dies Urtheil Chavannes stimmt völlig mit dem des jüngst nach Europa zurückgekehrten Afrikaforschers Dr. Lenz überein, welcher wörtlich sagt: „Das ganze Congobecken, wie überhaupt das ganze tropische Afrika ist und bleibt einmal ein für Europäer ungesundes und gefährliches Land, man mag das zu beschönigen suchen, wie man will, es nützt Alles nichts. Ich halte jeden Versuch, auch nur ein Wort zu gunsten des Klimas zu sagen, für gewissenlos und verbrecherisch, nur geeignet, unerfahrene Leute hierher zu locken, wo sie neben Enttäuschungen aller Art auch noch Leben und Gesundheit aufs Spiel setzen. Es ist ganz gleichgültig, ob das Land am Meere liegt oder im Innern, ob der Platz hoch oder tief gelegen ist, es ist und bleibt ein ungesundes Klima, und jeder, der mit heiler Haut diese Länder verläßt, kann von Glück sagen.“

Was die Handels- und Verkehrsverhältnisse im Congogebiete betrifft, so will Chavanne weder in den Fehler derer verfallen, welche bei der Nennung einiger Tonnen exportirten Elfenbeins sich den kühnsten Illusionen über die Productionsfähigkeit des Congogebietes hingeben, noch derer, die in absehbarer Zeit dem Handel in diesem Gebiete einen gedeihlichen Aufschwung absprechen, sondern er will vielmehr in knappem Rahmen die actuellen Handelsverhältnisse und ihre Entwicklungsfähigkeit erörtern. Zu diesem Zwecke stellt er vor Allem die Grenze des Handelsgebietes im Congobecken fest, soweit dieses nach den Häfen des Freihandelsgebietes im engeren Sinne des Congostaates gravitirt; denn daß das im Artikel I (alinea 1 bis 3) der Berliner Generalacte begrenzte Freihandelsgebiet, nahezu ein Fünftel der Gesamtfäche Afrikas, nicht als ein einheitliches Handelsgebiet aufgefaßt werden kann, ebensowenig wie der mit vagen Grenzlinien abgesteckte Congostaat, bedarf keiner näheren Begründung. Als actuelles Handelsgebiet im Bereiche des durch die Berliner Generalacte declarirten Freihandelsgebietes ist der Raum zu bezeichnen, der durch eine Linie im Osten begrenzt wird, die von der Quelle des Nyangafusses zur Ogowequelle und von hier zur Mündung des Mobangi am rechten, von der Mündung des Loge zur Residenz am Kianvos am Quango und

von hier zur Mobangimündung am linken Ufer des Congostromes verläuft. Hierbei ist nicht zu vergessen, daß der Handel aus den östlichen Partien dieses Landes sich ausschließlich auf ein einziges Product, auf Elfenbein, beschränkt. Gegenwärtig ist also von dem ganzen über 2 1/2 Mill. Quadratkilometer Fläche bedeckenden Congostaate kaum 1/10 dem Tauschhandel eröffnet. Alle gegenheiligen Darstellungen und Bulletins über die Handelsbeziehungen der Küste mit dem Innern Centralafrikas sind höchstens geeignet, Fernstehende in Staunen zu versetzen, dürften aber wohl niemals als Basis commercieller Speculationen dienen.

In Summa bestehen derzeit im Freihandelsgebiete an 83 Orten 158 Factorien. Auf die einzelnen handelstreibenden Nationalitäten entfallen 55 Factorien an 50 verschiedenen Plätzen auf Holland, 33 Factorien an 25 Plätzen auf England und die Ver. Staaten Nordamerikas, 20 Factorien an ebenso vielen Plätzen auf Frankreich, 41 Factorien an 31 Plätzen auf Portugal, 2 Factorien an ebenso vielen Plätzen auf Spanien, 6 Factorien an 6 Plätzen auf Deutschland und 1 Factorie auf Brasilien. Das gesammte im Freihandelsgebiet der Congoküste zu Handelszwecken investirte Kapital läßt sich auf 55 bis 60 Millionen Francs schätzen. Der gesammte Handel ist noch primitiver Tauschhandel, in welchem die Eingeborenen die Naturproducte des Landes in den Factorien gegen europäische Industrieartikel und Genußmittel umtauschen. Der Tauschhandel am Congo geschieht fast ausschließlich in den Factorien und zwar baar gegen baar; das in Oberguinea, am Kamerunflusse und am Gabun eingeführte Trucksystem hat am Congo keine Geltung. Die nach den europäischen Handelsfactorien von den Eingeborenen zu Märkte gebrachten Tauschobjecte sind hauptsächlich Naturproducte aus dem Thier- und Pflanzenreich; mineralische Producte werden nur im Süden des Congo in nennenswerthen Mengen zu Märkte gebracht. Was nun zunächst den Elfenbeinreichthum des Congogebietes anlangt, über den bekanntlich Stanley und die Agenten der Association verblüffende Bulletins in die Welt sandten, so macht Chavanne darauf aufmerksam, daß es nur eines flüchtigen Blickes in die Exportliste der im Freihandelsgebiet ansässigen Handelshäuser bedarf, um sich des Gegentheils zu versichern. Die viel gehetzten Elephanten weichen von Jahr zu Jahr immer mehr weiter nach den undurchdringlichen Walddistricten des südlichen Congobeckens und des Mayombelands zurück, so daß am Congo der Elephant erst östlich des M'pozoflusses und auf der Wasserscheide zwischen Kulu und dem Congobecken angetroffen wird. Auch im Innern, am Mittellaufe des Congo, giebt es keine aufgespeicherten Elfenbeinschätze. Was vorhanden ist, wird nur mit Widerstreben dem drängenden Zwischenhändler an der Küste überlassen. Von 10 aus dem Innern kommenden Karawanen haben 7 bis 8 sicherlich nie einen einzigen Elfenbeinzahn bei sich. Trotz aller Anstrengungen der Association vermochte diese aus dem ganzen ihr bis zum heutigen Tage zugänglichen Gebiete des Congobeckens im Laufe von 6 Jahren keine 50 t Elfenbein herauszuschaffen, obwohl zu Leopoldville, am Aequator, in Vivi und M'Boma Handelsagenten speciell damit beauftragt waren, Jagd nach diesem Product zu machen.

Der Schwerpunkt des Handels im Congogebiete liegt in den vegetabilischen Handelsproducten, und unter diesen ist es vorzüglich die Oelpalme (*Elaeis Guineensis*), auf deren Erzeugnissen, Palmöl und Palmkerne, in Gemeinschaft mit der Erdnuß (*Arachis hypogaea*) die Basis und die Möglichkeit erfolgreichen Tauschhandels beruht. Der Aufschwung des Handels wird einzig und allein von der Steigerungsfähigkeit der Massenproduction dieser Artikel abhängen. Ohne Ueber-treibung darf hier der Angelpunkt für jeden gedeihlichen Fortschritt im Congogebiete gesucht werden. Die Zukunft des Handels im Congogebiete ist überhaupt eng

an die Bewirthschaftung des Bodens gebunden. Andere Producte, welche noch steigerungsfähig genannt werden müssen, sind Sesam, Ricinus, Farbholzer und Farbeflechte (Orseille).

Als ein dem Elfenbein an Werth zunächst stehendes, aber vegetabilisches Product bildet im Congo-gebiet der Kautschuk einen hervorragenden Artikel des Tauschhandels mit den Eingeborenen. Da die das Product spendende Pflanze kein Baum wie in Südamerika, sondern eine Liane (*Landolphia* sp.) ist, so bleibt ihr Vorkommen an die von Waldriesen gebildeten Galleriewälder der großen Nebenflüsse des Congo und an das üppige Waldland Mayombe gebunden. Im Lateritgebiete des Congounterlaufes und der ganzen Kataraktregion bis Stanley pool wird kein Kautschuk gewonnen. Bei dem von den Eingeborenen befolgten schonungslosen Raubsystem in der Gewinnung des Kautschuk, welche sich nicht darauf beschränkt, den klebrigen, milchigen Saft der Liane durch Einschnitte zu gewinnen, sondern die Liane zerstört, und bei dem Umstände, daß reines Product sehr selten ist, da der Neger sehr bald die Vortheile der Verunreinigung und Verfälschung erfaßt hat, droht der jetzt schon geringfügige Ertrag noch zu sinken, wenn es dem Europäer nicht gelingt, eine rationelle Gewinnungsweise bei den Eingeborenen einzuführen. Für die nächste Zeit erachtet Chavanne auch dies werthvolle Product nicht als mögliche Basis commerzieller Unternehmungen.

Ein anderes, bisher noch sehr wenig verwerthetes Product sind die in der Textil- und Papierindustrie verwerthbaren Pflanzenfasern, von denen nur die Bastfaser der Baobabrinde (*Adansonia digitata*) in den Factorien der südlichen Freihandelsküste gesammelt wird, während die Fasern der *Asclepia*, *Ananas*, *Phoenix spinosa* u. s. w. noch gänzlich unbeachtet bleiben.

Von tropischen Nährstoffen wird nur im Süden Kaffee (*coffea liberica*) in nennenswerthen Mengen gewonnen, während im übrigen Gebiete, bis zur Stunde kein einziger Versuch mit dem Anbau dieser Pflanze gemacht wurde. Der wilde Baumwollstrauch (*Gossypium arboreum*) liefert geringwerthiges, für den Tauschhandel gar nicht in Betracht kommendes Material. Werkholzer und Bauholz sind so gering im Lande vertreten, daß das zum Bau europäischer Factorien notwendige Holz von Amerika oder Europa eingeführt wird! Daß aber Werkholzer im ganzen Congo-gebiet überhaupt nicht vorkommen, will Chavanne aus vorstehendem Grunde nicht behaupten, weil bis heute nichts für die Durchforschung des Landes geschehen ist. Daß sich aus demselben Grunde auch über den Mineralreichthum des Landes ein Urtheil z. Z. nicht abgeben, daß sich bis jetzt vielmehr nur nachweisen läßt, daß Erze und Edelsteine gegenwärtig bei den Eingeborenen nicht als Handels- oder Tauschartikel in Betracht kommen, haben wir bereits oben bemerkt.

Dieser für ein Tropengebiet nicht allzu großen Zahl von Naturproducten stehen nun als europäische Einfuhrwaaren 50 bis 60 Artikel gegenüber, unter denen Feuerstengewehre, Schießpulver, Kattun und Branntwein einen Massenabsatz erzielen. Alte Gewehre verschiedener Modelle mit Feuersteinschlössern versehen und umgearbeitet, in neuerer Zeit Percussionsgewehre (Vorderlader), liefern hauptsächlich Lüttich in Belgien und Tulle in Frankreich. Nahezu $\frac{1}{3}$ der gesammten Einfuhr europäischer Tauschartikel bildet das Pulver, welches vorwiegend deutscher Provenienz aus Hamburg nach dem Freihandelsgebiet importirt wird und hier in Fälschen zu 3, 4, 6 und 7 engl. Pfund in den Handel kommt. Der große Consum an Pulver (der Qualität nach schlechte Ausschufswaare) erklärt sich aus der im ganzen Congo-gebiet verbreiteten Landes- und Volkssitte, alle aussergewöhnlichen Ereignisse, Geburt und Tod resp. Begräbniß durch Gewehrsalven zu feiern, deren Zahl von der Würde und dem Range des verstorbenen Individuums abhängt. Die

Kattune spielen als Wertheinheiten die erste Rolle. In enormen Quantitäten wird der unter dem Namen Whitebaste bekannte, weiße, ungebleichte Kattun consumirt, ein wahres Spinnwebgewebe, das nur durch seine Starkeimpregnirung die Augen des Negers zu täuschen vermag. Sehr stark begehrt in einzelnen Landstrichen ist auch ein sehr roher, fadenscheiniger, blauer und rother Flanell. Dunkelblauer Kattun ist als Trauergewand und Mitgabe für die Verstorbenen beliebt; ebenso begehrt sind großmusterige, buntfarbige Sacktücher und buntbemusterte baumwollene Bettdecken. Bei den Stämmen des Innern sind ordinäre Halbsammete als Heirathsgabe bezw. Kaufpreis einer Frau sehr gesucht. Mehr als 65 % aller in das Freihandelsgebiet eingeführten Manufacturwaaren sind bis jetzt englischer Provenienz. Weitere 20 % des Gesamtimports im Freihandelsgebiet nehmen die verschiedenen Sorten von Spirituosen ein, sämmtlich von allerbedenklichster Qualität und Verdünnung. Diesen 4 Hauptartikeln des Imports schliessen sich an Glaswaaren (in erster Linie Perlen), Messingdraht und Messingwaaren, Kupferdraht, Eisenwaaren, Quincaillerieartikel, echte Corallen u. s. w., endlich Steinsalz. Von Eisenwaaren sind die gangbarsten Artikel Machetes, 5 bis 6 cm breite, oben geschweifte Messer, zum Ausroden, Tischmesser, Beile, gußeisern Töpfe, eiserne Pfannen, Blechlöffel billigster Sorte (das Dutzend 50 Centimes loco Küste), Blechpfannen, Angeln, Nadeln, Scheeren, endlich als Verzierungen der Prinzen- und Königsstäbe gelbe Tapeziernägel. Von sonstigen Metallwaaren sind noch zu erwähnen Zinnteller, Messingschüsseln und Messingplatten. Spielsachen, Spiegelchen, Mundharmonikas, Schellen u. s. w. finden stets guten Absatz. Dasselbe gilt von Regen- und schreiend gemusterten Sonnenschirmen, Filzhüten, Strohhüten und endlich alten Livrées jeder Kategorie. Steinsalz wird in großen Mengen eingetauscht, da dem Lande selbst Salz fehlt und das in einigen Gegenden aus salzhaltigen Sumpfpflanzen durch Auslaugen gewonnene Product quantitativ und qualitativ kaum nennenswerth ist. So sehr nun die actuellen Handelsverhältnisse im Freihandelsgebiete zu einer räumlichen Erweiterung des Ausbeutungsgebietes drängen, so zahlreich sind auch die Hindernisse, die sich derselben entgegenstellen. Von einer Benutzung des billigen Wasserweges ist angesichts der 240 km in der Luftlinie breiten Kataraktregion des Congo keine Rede; als einzig überlebendes Auskunfts-mittel, diese Hindernisse zu besiegen, ergab sich der Bau einer Eisenbahnlinie, welche Stanley pool mit dem für Segelschiffe fahrbaren Unterlauf des Stromes verbinden sollte. Nach dem Stande der Eisenbahntechnik unserer Tage sind die Schwierigkeiten des Terrains zweifelsohne zu besiegen, und zwar ohne außerordentliche technische Probleme lösen zu müssen. Daß indessen die fertig gestellte Bahnlinie nur auf Grundlage einer intensiveren Bewirthschaftung des Bodens rentabel sein würde, ist an der Hand der z. Z. exportirten und importirten Mengen unschwer nachzuweisen. Daß Bodencultur die Basis jedes gedeihlichen Aufschwunges des Handels im Congo-gebiete ist, dafür liefert das beredteste Zeugniß die dem Freihandelsgebiete benachbarte portugiesische Colonie Angola, deren Aufschwung auf das innigste mit dem Beginne der Kaffee-, Zuckerrohr-, Mais- und Reis-cultur verknüpft ist. Aufgabe, und zwar die dringendste, des neuen Staatswesens am Congo ist es daher, die Erforschung des Landes in dieser Richtung zu fördern und jedes Unternehmen zu stützen, das auf Grundlage der Resultate der Forschung an die culturelle Eroberung des Landes geht.

Somit ergeben die Chavanneschen Forschungen ein nach zwei Seiten hin wichtiges Resultat. Erstens zeigen sie, daß, wie in allen übrigen und weit besser situirten, durch geologischen Bau, klimatische Verhältnisse, Bevölkerungsdichtigkeit und höhere Culturstufe der Eingeborenen bevorzugteren Tropengebieten, der

Handel auch am Congo nur auf Grundlage einer intensiveren Bewirthschaftung des Bodens eines wirklichen Aufschwunges fähig ist, dafs also die Reichthümer Centralafrikas einzig und allein in den Errungenschaften einer rationellen Bodencultur liegen, dafs somit die Darstellung jener Congo-Enthusiasten, die im Congo-becken unerschöpfliche, mühelos zu gewinnenden Reichthümer und Vorräthe kostbarer Naturproducte zu finden glauben, trotz der großen Entfernung des Gebietes von den großen Pulsadern des Weltverkehrs und trotz des Schleiers, den man darüber zu breiten bemüht war, fernerhin keinen fruchtbaren Boden mehr finden dürfte, wozu allein der Hinweis auf die Geschichte des Handels in dem weit gesegneten Niederländisch-Indien und in dem westindischen Colonialbesitz Spaniens, Englands und Frankreichs genügt. Zweitens aber ruft die Chavannesche Darlegung den Sceptikern, welche dem Congogebiet jede Zukunft abzusprechen geneigt sind, mit Recht in die Erinnerung, was menschliche That-

kraft und die richtige Erkenntniß der Entwicklungsbedingungen eines Landes zu leisten vermögen. Zur Stunde, wo Niemand dem Congogebiete die Untauglichkeit zur Bodencultur nachweisen kann, da dasselbe kaum in den dürtigsten Linien erforscht und auch noch nirgends der Versuch mit dem Anbau tropischer Nährstoffe und Genußmittel gemacht wurde, müßte jedes anticipirte Urtheil ein irriges sein.

Dies auf Grund eingehendster Forschung dargelegt zu haben, bleibt das Verdienst des Chavanneschen Werkes, das kein künftiger Congoforscher übersehen darf, noch wird. Seiner Bedeutung entspricht die reiche Ausstattung, die Genauigkeit des beigegebenen kartographischen Materials und die Sauberkeit der interessanten, nach Aufnahmen Chavannes hergestellten Originalholzschnitte. Einer besonderen Empfehlung bedarf hiernach das bedeutsame Werk nicht mehr.

Witten a. d R., 1. Juni.

Dr. Wilhelm Beumer.



Das Eisen im Alterthum.

Culturgeschichtlich-technische Darstellung von Georg Mehrrens,

Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector.

(Fortsetzung aus voriger Nummer.)



III. Vom stillen Ocean bis zum indopersischen Grenzgebirge.

Das durch hohe Gebirge, unwirthliche Wüsten und die meilenlange chinesische Mauer vom Verkehr mit anderen Nationen abgeschlossene himmlische Reich hat zur Verbreitung irgend einer Kunst von jeher wenig beigetragen, obwohl die Chinesen bekanntlich in vielen Künsten früher heimisch waren als wir. Die Herstellung künstlerischer Thongefäße ist z. B. so alt wie die Geschichte Chinas; bronzene Münzen waren dort schon im 8. Jahrhundert v. Chr. gebräuchlich. Papier aus Lumpen zu fertigen, verstand man in China schon seit 150 v. Chr.; die Buchdruckerei und Holzschneidekunst blühte bereits im 10. Jahrhundert unserer Zeitrechnung, also über 300 Jahre früher als bei uns; das Pulver wurde dort mehrere Jahrhunderte vor Berthold Schwarz erfunden, und eiserne Kettenbrücken besafs man dort um fast 150 Jahre früher als England,* im 13. Jahrhundert erhielten die grofsartigen, Kanäle der Chinesen schon mächtige Vorrichtungen zum Heben beladener Schiffe. Unter vielen anderen Dingen hat Europa auch das Thectrinken, die Spielkarten, Steinkohlenheizung und das Porzellangewerbe von den Chinesen übernommen.

Man sieht aus diesen Beispielen, wie findig die Chinesen, obwohl der Ackerbau stets ihre Hauptbeschäftigung bildete, sehr frühe schon in technischen und gewerblichen Künsten waren. Bergbau- und Metallgewinnung kannten sie seit grauen Zeiten; zahlreiche uralte chinesische Metallarbeiten zieren unsere Museen und belehren uns, dafs man im Reiche der Mitte, wie in so vielen anderen Dingen, auch in den Künsten der Metallbereitung bis zum vorigen Jahrhundert dem Abendlande mindestens ebenbürtig, zu Zeiten aber überlegen gewesen ist. Die Chinesen trieben Bergbau auf Eisen, Silber, Kupfer, Zinn, Blei und Zink. Letzterer wurde metallisch weit früher in China als in Europa gewonnen und gegen Ende des 16. Jahrhunderts von dort zu uns eingeführt.**

Die ersten 200 Hieroglyphen der chinesischen Schrift enthalten kein Zeichen für Metall. Daraus folgert man, dafs jene »hundert Familien« zur Zeit als sie ihre Ursitze auf den Höhenzügen des Kuen-Lun verlassen hatten und den Grund zum Schriftsystem der Chinesen legten, noch im Steinzeitalter lebten. Dagegen besafsen die von ihnen verdrängten Urbewohner von Tibet, die Miao-Tseu, nach der Aussage ihrer Besieger, zur selben Zeit schon eiserne Beile und Schwerter, welche sie selbst schmiedeten.* Von den Völkerschaften des Miao-Tseu-Stammes erhielt, wie das erste Buch des Schu-King, die grofse Geschichtschonik der Chinesen, erzählt, der Kaiser Yü um etwa 2000 v. Chr. Tribut von weichem und hartem Eisen (Eisen und Stahl). Etwa um dieselbe Zeit soll Schin-Nong den Pflug erfunden haben; ob derselbe aber bereits eine eiserne Schar besafs, wird nicht gesagt. Als sehr alte Erfindung, welche nicht ohne Kenntniß von Eisen und Stahl möglich war, sehen die Chinesen ferner die Benutzung der Magnetaedel an, welche bei ihnen nicht zuerst für Seefahrten, sondern bei Landreisen ihres Kaisers in Anwendung kam.**

Wenn sich eine Erzählung des englischen Consuls Markham*** bewahrheitete, so dürfte man sogar annehmen, dafs die Chinesen bereits vor nahezu 4000 Jahren Gufseisen gekannt und in großen Stücken für Hochbauten verwendet hätten. Markham sah nämlich bei einem Besuche der Stadt T-ai-ngan-fu in der Provinz Chantung eine 11 m hohe gufseiserne Pagode, anscheinend aus einem einzigen Stücke gefertigt, deren Errichtung, wie die Chinesen ihm angaben, im Jahre 2074 v. Chr. zu Ehren der Kaiserin Min, Gattin des Kaisers Seang (2146 v. Chr.) durch den Kaiser Shao-kang erfolgt sein soll. Dafs diese Pagode wirklich von Gufseisen und aus einem Stück gegossen war, ist nicht glaubbar; wahrscheinlich besteht sie aus einzelnen

* Lenormant, a. a. O. I, S. 62.

** Mailla, Histoire générale de la Chine; vol. XIII, S. 296. Dr. Beck, a. a. O. S. 293.

*** J. Markham, Notes on a journey through Shantung. Journ. R. Geogr. Soc. vol. 40, S. 217 (1880). Andree, a. a. O., S. 107.

* Batissier, Art monumental, S. 33.

** Andree, a. a. O. S. 107.

miteinander verbundenen Schmiedeeisenstücken. Aber auch eine solche Bauart der Pagode würde als eine erstaunliche Leistung der althinesischen Schmiedekunst zu betrachten sein.

Neben der uralten Eisenindustrie Chinas ist die chinesische Bronzetechnik, welche schon in sehr früher Zeit die erstere auf Jahrhunderte in den Hintergrund drängte, hervorzuheben. Die künstlerische Behandlung der Bronzegegenstände hat ein so hohes Alter, daß einzelne Forscher geneigt sind, ihr für China gegenüber dem Eisen die Priorität zuzusprechen. „Die alte Bronzeindustrie“, sagt v. Richthofen, „blühte besonders während zweier Perioden, nämlich in den ersten Jahrhunderten der Shang- und unter den ersten Kaisern der Tschou-Dynastie (1766 bis 1496 und 1100 bis 900 v. Chr.).“ Die chinesischen Bronzegegenstände sind die kostbarsten Ueberbleibsel des hohen Alterthums und unter diesen besonders die Ting, Urnen mit drei Füßen und zwei Henkeln. Bemerkenswerth ist, daß keines der verschiedenen Mischungsverhältnisse der chinesischen Bronze mit der Zusammensetzung der Bronzelegirungen Vorderasiens und des Abendlandes übereinstimmt. Allein aus diesem Umstande, abgesehen von der natürlichen Abgeschlossenheit des Landes, erhellt die Selbständigkeit der chinesischen Metallurgie.

Trotz seiner Abgeschlossenheit hat China von Alters her die ihm eigenthümlichen Erzeugnisse, Seide und Seidenwaren, dann Pelze und Felle, welche von den nördlicheren Nachbarn kamen, durch Vermittelung der zwischen liegenden wilden Grenzvölker, über seine Grenzen hinaus abzusetzen verstanden. Zu Salomos Zeiten erhielten die Phönizier durch Zwischenhandel der Serer, d. h. der Seidenhändler, wahrscheinlich Rohseide aus China über Babylon. Beim Propheten Jesaias (800 v. Chr.) erscheint das östliche Handelsvolk der Sin, das waren, wie man meint, die Chinesen unter den Völkern, welche Babylon als Kaufleute besuchen. Endlich findet wir in dem alten indischen Epos Mahabharata, dessen letzte Bearbeitung aus dem 3. Jahrhundert v. Chr. herührt, unter den Völkern und Königen, welche dem Judistira Geschenke bringen, auch nordische (chinesische) Völkerschaften mit aufgeführt.** Diese bringen auf dem Wege über Khötan, das obere Gebiet des Jaxartes und Baktrien, Seide und seidene Zeuge, Eisenwaren, Gold und Edelsteine, dann Pferde, Esel und Felle von verschiedenen Thieren. Unter den Eisenwaren werden besonders scharfe Schwerter, Speere und verschiedene Arten von Beilen genannt. Die Bekanntschaft der Chinesen mit dem Kaspischen Meere und dem römischen Reiche fällt erst in das erste Jahrhundert vorchristlicher Zeitrechnung.***

Inwieweit danach etwa eine Beeinflussung der indischen Metallurgie durch das Nachbarreich China stattgefunden hat, ist zur Zeit noch unaufgeklärt.

Der Name Indien und Indien selbst wurde den Chinesen zum ersten Male im Jahre 122 v. Chr. unter dem Kaiser Wuti der Han-Dynastie bekannt. † Damals war im Abendlande der Name China, welcher indischen Ursprungs ist und erst in späterer Zeit von Indien aus verbreitet wurde, noch nicht bekannt. Die Alten kannten nur Serika — das Seidenland — und Indien. Ihr Serika umfaßte etwa die kleine Bucharei und einen Theil des nordwestlichen China, und unter Indien begriffen sie das ganze große, im Norden und Westen von Gebirgsketten, im Osten und Süden vom Meere eingeschlossene Ländergebiet, also das heutige Indien mitsammt China und Japan.

Das serische Eisen, welches nach Plinius „unter allen Eisensorten den Preis behauptet“ und den Römern „von den Serern nebst ihren Zeugen und Fellen zu-

geschickt“ wurde, könnte also sehr wohl chinesisches Eisen gewesen sein, obwohl die Gelehrten sich mehr der Ansicht zuneigen, daß es das seit der Zeit des großen Alexander im Abendland berühmte indische Eisen gewesen sei.

Die alten Schriftsteller des Abendlandes geben uns mit Bezug auf die indische Metallurgie nur wenige Fingerzeige. Der Grieche Ktesias, Leibarzt des Perserkönigs Artaxerxes, schrieb um 400 v. Chr. das erste Buch über Indien. Er erzählt von den indischen Schwertern, daß sie, in die Erde gepflanzt, Gewölk, Hagel und Blitzstrahlen abwendeten. Er habe zweimal den König dies verrichten sehen und selbst zwei Schwerter besessen, Geschenke des Königs und seiner Mutter. Sie seien aus Eisen gemacht, welches aus der Tiefe eines Brunnens geschöpft werde, der sich jedes Jahr mit flüssigem Golde fülle. Diese poetische Darstellung ist wahrscheinlich eine Ausschmückung der Thatsache, daß die Inder es verstanden, Gold und Eisen durch Schmelzen aus den Erzen zu gewinnen. Vielleicht hatten auch die Inder bereits den Verkehr zwischen Blitzen und Metallen entdeckt und das Eisen zu magnetisiren verstanden.*

Die Berichte der hochgebildeten griechischen Schriftsteller aus dem Hoflager des macedonischen Königs lauten zwar weniger wunderbar als des Ktesias Darstellungen, entbehren aber brauchbarer Angaben über die technischen Kunstfertigkeiten der Inder damaliger Zeit. Nur Nearchos und Kleitarchos erwähnen nebenbei, daß die Inder Gefäße aus geschmolzenem, nicht getriebenem Kupfer gebrauchten und aus diesem Stoff Tische, Sessel, Becher und Wassergefäße verfertigten, welche mit eingefügten Edelsteinen, wie Smaragden, Beryllen und Karfunkeln, geschmückt wurden. Dagegen riefen die farbenreichen Schilderungen der Hellenen nach ihrem Bekanntwerden im Abendlande übertriebene Vorstellungen über den Reichtum Indiens an edlen Metallen hervor. Hatte doch schon Herodot im fernsten Osten das Land der Glückseligkeit gesucht! Man sah Indien als das Land der Wunder und der goldenen und silbernen Schätze an, in Wirklichkeit war es aber von jeher an edlen und auch an anderen Metallen arm. Die goldenen und silbernen Berge im indischen Ocean, von denen man träumte, weil man sich anders das Vorhandensein so ungeheurer Massen von edlen Metallen, wie sie alljährlich in den Schatz des Perserkönigs Dareios flossen, oder wie sie Alexander nach beendeter Siegeszuge auf der Burg zu Ekbatana anhäufte, nicht vorstellen konnte, waren nichts Anderes als das Gold und Silber des Abendlandes, das durch die Zauberkräfte Indiens, das waren Gewürze, Wohlgerüche, Edelsteine, Perlen und Korallen, auf dem Wege des Handels von allen Enden und Ecken der Welt in die Schatzkammern der indischen Großen strömte.

Obwohl der Karawanenhandel** der Inder und ihre Seefahrten auf dem indischen Ocean uralte sind, so stammen doch bestimmte Nachrichten über die Art der indischen Ausfuhr-Erzeugnisse erst aus der Zeit der Hiram-Salomonischen Ophirfahrten. Die phönizischen Schiffe holten von Ophir indische Waaren, als Baumwolle, Ajgilalholz, Sandelholz, Edelsteine, Elfenbein, Affen und Pfauen. Auch Gold, Silber und Zinn sollen sie aus Ophir mitgebracht haben, von Eisen ist nirgends die Rede. Die Erwähnung von Gold und Silber ist weniger überraschend, als die Nennung von Zinn.

* Lassen, a. a. O., II, S. 564 und 571. Humboldt's Kosmos II, S. 417, Note 16.

** Das älteste beglaubigte Zeugniß des indischen Karawanenhandels findet sich in der Geschichte Josephs, dessen Brüder ihn an eine Karawane Midianitischer Kaufleute verkauften, welche aus Gilead am Jordan Wohlgerüche, Gummi und Balsam nach Aegypten führten.

* China I, S. 369.

** Lassen, Ind. Alterthümer, II, S. 495.

*** Lassen a. a. O., II, S. 622.

† Daselbst, S. 573 und 610.

Die Frage, ob Zinn in alter Zeit von Indien ausgeführt oder nach dorthin eingeführt wurde, ist von so einschneidender Bedeutung für die Behebung vieler Zweifel, welche in betreff der Folge der Metall-Zeitalter heute noch schweben, daß wir auf eine nähere Erörterung derselben nicht verzichten können.

Aus der zweifellosen Thatsache, daß die Bezeichnungen für Zinn: Kassiteros beim Homer, Kastir im Aramäischen, Kasdir im Arabischen und Kastira im Sanskrit, in engster Beziehung zu einander stehen, hat man einmal nachzuweisen gesucht, daß das Zinn, welches frühzeitig im Abendlande gebraucht wurde, aus Indien stamme*, ein andermal aber auch umgekehrt, daß das Zinn des Abendlandes nach Indien gewandert sei**. Das letztere ist am wahrscheinlichsten. Das Zinn der Mittelmeerländer stammte im Alterthum nur aus dem phönizischen Handel, welcher auf dem Reichthum der britischen und iberischen Zinngruben begründet war. Allerdings ist die Erfindung der Bronze älter als der genannte phönizische Zinnhandel, woraus das Vorhandensein einer entsprechend belegen älteren Zinnquelle gefolgert werden muß. Diese Quelle kann aber Indien nicht gewesen sein. Das Culturland Vorderindien war von jeher von Zinn fast entblößt und die ergiebigen Zinngruben Hinterindiens, z. B. auf der Halbinsel Malakka, können in so früher Zeit noch nicht ausgebeutet worden sein, sonst hätten die Inder nicht, wie Plinius*** erzählt, phönizisches Zinn gegen Edelsteine und Perlen einzutauschen brauchen.

Der vermeintliche Zinnreichtum der alten Inder hat Worsaae****, einen Hauptvertreter der Dreiperioden-Theilung, dahin geführt, Indien als das Mutterland der Bronze hinzustellen und dies Metall von hier aus über Asien und Europa wandern zu lassen, eine Annahme, die nicht haltbar ist, immerhin aber weniger kühn erscheint als eine leicht widerlegbare Behauptung† aus andern Munde, nach welcher »die Cultur der Bronzezeit ihrem ersten Ursprunge nach auf Großbritannien zurück führt«.

Für Vorderindien ist eine Bronzezeit, namentlich eine solche, welche der Eisenzeit voraus ging, aus den archäologischen Funden nicht nachzuweisen. In Hinterindien verarbeitete man bereits in jener Zeit, als dort noch polirte Steingeräthe benutzt wurden, Kupfer und Bronze. Das beweisen die im Jahre 1879 im Königreich Kambodja unter Muschelhaufen in Gemeinschaft mit polirten Steingeräthen aufgefundenen Bronzesachen††. Das Alter dieser hinterindischen Bronzen ist unbekannt; ihre Darstellung stand vielleicht unter dem Einflusse des benachbarten China.

Die Frage, ob in Indien Kupfer oder Eisen früher benutzt worden ist, dürfte in Hinsicht auf die in der Einleitung erörterten allgemeinen Gründe zu Gunsten des Eisens zu entscheiden sein. Die heute heimische Kupfer- und Eisengewinnung der Inder, sowie auch die archäologischen Funde geben darüber unzureichende Aufschlüsse; selbst bewährte Sprachforscher haben sich über diesen Punkt noch nicht geeinigt.†††

Glücklicherweise herrscht über die Frage der Entwicklung der Eisengewinnung der Inder, zu deren Beurtheilung man fast allein auf das Studium ihrer alten Schriften angewiesen ist, grössere Uebereinstimmung. Man nimmt ziemlich allgemein an, daß das Wort *ayas* im Sanskrit ausschliesslich Eisen bedeutet,

* Lassen, a. o. O. I. S. 239.

** Movers, Phönizier, II. Bd. III. 7, 63.

*** Hist. nat. XXXIV. 48.

**** Vorgeschichte des Nordens. S. 48. Archiv f. Anthropol. XII. S. 518.

† Dr. F. Wibel, Die Cultur der Bronzezeit Nord- und Mitteleuropas.

†† Andreæ, a. a. O. S. 98.

††† O. Schrader, Sprachvergleichung und Urgeschichte, 208.

besonders nachdem Max Müller seine frühere Vermuthung, *ayas* könne ursprünglich Metall (= Kupfer) und erst später Eisen bedeutet haben*, selbst nicht bestätigt gefunden hat.

Weil ferner das Wort *ayas*, welches mit dem gothischen *ais* und dem lateinischen *aes* übereinstimmt, die Wurzel für die nämliche Bezeichnung in allen indogermanischen Sprachen bildet**, so darf man daraus schliessen, daß unseren Vorfahren, den Ariern, in ihren Ursitzen auf den Höhen des Himalaya das Eisen bereits bekannt war, ehe die Trennung der arischen Familie vor sich ging.

Den Gesängen der Rigveda — den indischen Psalmen — die zu einer Zeit verfaßt wurden, als die Arier noch im Fünfstromland wohnten und noch nicht in das Gangesthal hinabgestiegen waren (jedenfalls vor 1500 v. Chr.), entnehmen wir, daß das Eisen bei den Ariern das Hauptmetall für die Bewaffnung war.

Indras Donnerkeil und sein Speer, die *Twashtar* (*Hephaistos*), der Künstler des Himmels, schmiedete, sind von Eisen. Die, wie die trojanischen Helden, auf Wagen kämpfenden Führer tragen eiserne Panzer und die Pfeile der Krieger haben eiserne Spitzen.

Während in den Gesängen der Rigveda ein gesunder, kräftiger Hauch aus den Glanztagen der alten Arier weht, spricht aus den phantastischen Erzählungen der berühmten Heldengedichte *Mahābhāra* und *Ramajāna**** deutlich die geistige und körperliche Wandlung, welcher das jugendkräftige Volk der Arier bei seinem weiteren Vordringen in dem erschlaffenden Klima des Gangesthales und der südlicheren Regionen unterworfen gewesen ist. Wie es scheint, hat während dieser Wandlung des arischen Volkscharakters in die duldsame Beschaulichkeit der späteren Inder auch die arische Kunstfertigkeit in der Behandlung von Stahl und Eisen Schaden gelitten. Wir haben vielfache Beweise dafür, daß die Kunst der Eisenbereitung in Indien einst auf einer weit höheren Stufe stand als heute.

Ein wunderbares Denkmal aus jener Blütheperiode der Eisentechnik ist der Lāht von Delhi — der Pfeiler von Delhi — eine massive schmiedeiserne Säule, die schon seit uralter Zeit von den Indern als heilig verehrt wird und an welche sich u. A. die Sage knüpft, sie sei so tief in den Grund getrieben, daß sie das Haupt des Vasaki, des Schlangenkönigs, der die Erde trägt, erreiche. Aus dem Umstande, daß den Indern die Erinnerung an die Zeit der Entstehung dieses ungewöhnlichen Erzeugnisses ihrer Schmiedekunst gänzlich geschwunden ist, darf man wohl auf ein hohes Alter der Säule schliessen. Die genaue Bestimmung desselben ist bislang nicht gelungen, obgleich Gelehrte aller Länder bemüht gewesen sind, mit Hülfe der auf der Säule eingegrabenen Sanskritinschrift Auskunft darüber zu erlangen. Räthselhafter aber noch als ihr Alter bleibt die Herstellungsweise der Säule, denn die alten Indier stellten, soviel wir wissen, ihr Eisen nur mit Hülfe der einfachsten Vorrichtungen dar und das Schweissen und Schmieden eines so gewaltigen Blocks (von etwa 16 m Länge und 0,5 m Durchmesser) würde selbst in Europa heute, wo Dampfhammer und Schweissöfen von bedeutenden Abmessungen zu Gebote stehen, immer noch große Schwierigkeiten bereiten und als eine außerordentliche Leistung bewundert werden.

Selbst zu baulichen Zwecken haben die Indier das Eisen schon sehr frühe benutzt, das entnehmen wir zunächst aus der wundersamen Erzählung von den Prachtbauten des singhalesischen Königs *Dushtagāmani*,

* Vorlesungen über die Wissenschaft der Sprache, I, S. 220.

** Z. B. gothisch: *eisarn*; althochdeutsch: *isarn*; altsächsisch: *isen*, *isern*; holländisch: *iser*; englisch: *iron*; altnordisch: *irrn*, *jarn*; schwedisch: *järn*; dänisch: *jern*; u. s. w. vergl. Dr. Beck a. a. O. S. 206.

*** Die *Ramajāna* stammt aus der Zeit nach 500 v. Chr.

der von 161 bis 137 v. Ch. regierte. Eins jener Gebäude, der Lohaprāsāda, trug auf 1600 steinernen Säulen neun Stockwerke mit je hundert Priesterzellen und bekam seinen Namen von den eisernen Dachsteinen, mit denen er eingedeckt war.* Ein nicht minder großartiges Gebäude, der Mahāstūpa, barg in seinem Innern eine ganz aus Edelsteinen zusammengesetzte Reliquien-Zelle und in seinen Fundamenten mehrere Lagen von eisernen Platten, die mit anderen Lagen aus Krystall, Silber und von mit rothem Arsenik gemischtem Sesamum-Oel abwechselten und wohl den Zweck hatten, das Eindringen der Erdfeuchtigkeit zu verhüten.** Ferner bezeugt James Fergusson in seinen Bildern der alten Architektur von Hindostan***, daß in dem 1236 bis 1241 erbauten Tempel von Kanaruk, »der schwarzen Pagode« in der Präsidentschaft Madras und in ähnlicher Weise auch in anderen indischen Tempeln mehrere eiserne Tragbalken von etwa 20 cm im Quadrat Stärke zur Unterstützung eines Thorsturzes von 6 m Weite in Anwendung gekommen sind. Das Vorkommen so gewaltiger Schmiedestücke, wie der Delhi-Läht und die Tempel-Tragbalken, weist der Kunstfertigkeit der alten Inder auf dem Gebiete der Schmiedetechnik eine hohe Stufe an. Noch höher stehen aber die Leistungen der Inder in der Stahlbereitung.

Die unübertroffene Güte des indischen Stahls wurde von jeher anerkannt. Archäologische Funde, Spatel und Werkzeuge von Stahl, die aus der Zeit um 1500 v. Chr. stammen, beweisen sein hohes Alter.**** Wie sehr die Indier selbst den Werth ihres Stahls bereits um die Zeit 400 v. Chr. schätzten, geht aus dem Berichte des Quintus Curtius hervor, nach welchem der besiegte Porus dem Alexander einen Barren indischen Stahles im Gewichte von etwa 15 kg als Geschenk verehrte. Auch wurden gute Schwertklingen in den Schatzkammern indischer Fürsten wie die größten Kostbarkeiten aufbewahrt. Aus diesem Stahl wurden die im Alterthume wegen ihrer außerordentlichen Elasticität und Schneidigkeit so hochberühmten Waffen gefertigt. Ueber seine Darstellungsweise, sowie über die Bereitung des indischen Eisens überhaupt geben uns die alten Schriften nur ungenügende Andeutungen. Der erwähnte Bericht des Ktesias klingt etwas wunderbar und Aristoteles† beschreibt uns zwar, wie die Chalyber, das Volk der Schmiede, wie es Herodot nennt, aber nicht wie die Indier selbst das »indische Eisen« bereiten.

* Loha bedeutet Eisen und prāsāda Tempel oder königlicher Pallast. Lassen, Indische Alterthümer. II. S. 418.

** Dasselbst S. 524.

*** London 1848. S. 28. Tafel 3.

**** Eine Zusammenstellung der archäologischen Eisensfunde Indiens. Vgl. Andree, a. a. O. S. 66. u. ff.

† Meteorologica. IV. 6.

Es ist aber anzunehmen, daß der indische Stahl dasselbe Material ist, das wir heute unter dem Namen »Wootz« kennen und schätzen.

Trotz ihrer vorzüglichen Güte spielten Eisen und Stahl neben den bereits erwähnten kostbaren Ausfuhr-Erzeugnissen Indiens nur eine untergeordnete Rolle. Seit der Zeit, wo wir die Handelsgeschichte Indiens klarer übersehen, wissen wir, daß Indien fast mehr Eisen erhielt, als es gab. Das indische Eisen wurde wohl nur in rohem Zustande und kleinen Mengen ausgeführt; die Phönizier und später auch die Araber verarbeiteten es zu allerlei Waffen und Werkzeugen; letztere fertigten daraus daheim oder zu Damaskus und an anderen Orten die berühmten Damascener-Klingen. Ja nach Peschel sollen eiserne Waffen, welche von den Arabern zugleich mit dem Golde von ihren ostafrikanischen Colonieen geholt wurden, lange Zeit einen wichtigen Einfuhrposten in Indien gebildet haben. Auch Kupfer und Zinn bezogen die Inder von phönizisch-arabischen Handelsleuten, so daß die Annahme einer Bronzeperiode vor der Eisenperiode in Indien, wie auch vorhin schon näher ausgeführt wurde, nicht wohl denkbar ist.

Die Kenntniß von Silber, Bronze und Kupfer ist von Indien aus auf die ostasiatischen Inseln übertragen worden, weil diese Metalle dort mit Sanskritnamen bezeichnet werden, während die Bezeichnungen für Gold, Eisen und Zinn einheimischen, malayischen Ursprungs sind. »Die Einführung jener Metalle darf in die Zeit gesetzt werden, als von Indien aus der Brahmanismus nach Java vordrang und dort seine riesigen Tempel errichtete, in deren Ruinen man wohl Götzenbilder, Opferschalen u. dgl. von Bronze, aber keinerlei schneidende Werkzeuge und Geräthe aus dieser Legirung fand, weil letztere wohl bereits aus dem heimischen Eisen von den Eingeborenen verfertigt worden waren*.«

Wenn man von der späteren Einführung der indischen Eisengewinnung nach Europa durch die Zigeuner, die aus Indien stammen und sich von dort aus im Beginn des 15. Jahrhunderts zuerst über Westasien, später über ganz Europa und Nordafrika ausbreiteten, absieht, so darf man danach sagen, daß Indien (sowohl als auch China) durch ihre Handelsverbindungen zur Verbreitung der Kunst der Eisengewinnung nur wenig beigetragen haben. Die Natur hat beide Länder unter sich und gegen ihre westlichen Nachbarn abgeschlossen und von dem geschichtlichen Drama, das sich jenseits des indo-persischen Grenzgebirges unter den großen Monarchien der Babylonier, Assyrer, Meder und Perser abspielte, ist China gar nicht und Indien durch seine geringen Beziehungen zum Reiche der Achämeniden nur vorübergehend berührt worden.

(Fortsetzung folgt.)

* Andree a. a. O. S. 85.





ALFRED KRUPP.