Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

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

Redigirt von

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

und

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 13. 1. Juli 1898. 18. Jahrgang.

Die Minetteformation Deutsch-Lothringens nördlich der Fentsch.

Von Bergreferendar Dr. W. Kohlmann.

(Hierzu Tafel IV, V und VI.)

A. Einleitung.*

Das Gebiet zwischen den Vogesen und Ardennen enthält fast ausschliefslich Trias- und Juraschichten, welche die paläozoischen Schichten discordant überlagern. Ihre untereinander concordante Lagerung beweist, dafs dieses Gebiet während der ganzen Epoche ihrer Bildung ein nach Westen geöffnetes Meeresbecken gewesen ist, in welchem sich bei allmählicher, gleichmäfsiger Niveauveränderung immer jüngere Schichten gegen Westen auflegen konnten. Der Rand dieses Meeresbeckens war aufser den genannten paläozoischen Gebirgen durch die heutige Eifel und Hunsrück gegeben. Diesem Rande parallel verläuft daher, soweit spätere Störungen keine Veränderungen hervorgerufen haben, das Streichen der Jura- und Triasschichten; das Einfallen, das im allgemeinen sehr flach ist, finden wir dementsprechend gegen Westen oder Süden gerichtet.

Innerhalb dieses Gebiets treten die Lager des oolithischen Eisenerzes, welches mit dem von den Franzosen übernommenen Ausdruck Minette genannt wird, in dem unteren Dogger und zwar in dem Horizonte der *Trigonia navis* und dem des *Ammonites Murchisonae* auf. Die beigefügte Skizze (Seite 595) giebt des näheren an, wo dieselben nach unserer heutigen Kenntnifs sich vorfinden. Die genannten Horizonte lassen sich sowohl in Frankreich nach Westen und Süden, als auch in Belgien gegen Nordwesten weiter verfolgen. In ihrem ferneren Verlaufe ist aber der petrographische Charakter ein anderer, es fehlen die Minettelager.

Von südlich Nancy also erstrecken sich die Lager des oolithischen Eisenerzes in einem Streifen wechselnder Breite (30 bis 40 km) nordwärts bis in das südwestliche Luxemburg und bis zur südöstlichen Ecke Belgiens. Sehen wir von dem Minettevorkommen rechts der Mosel (von südlich Metz bis Nancy) ab, welches auf deutschem Gebiete eine verschwindend kleine Ausdehnung hat, auf französischem Gebiete aber nicht unbedeutend ist, so ist das Auftreten der Minettelager an das Plateau von Briey und zwar an dessen östlichen Theil gebunden. Dieses Plateau liegt zwischen Mosel und Maas und hat eine durchschnittliche Höhe von 300 m über dem Meeresspiegel. Der zu Deutschland gehörende Theil desselben bildet seinen östlichsten Abschnitt. Hier verlaufen die Gehänge, mit denen das Plateau jäh zum Moselthale abfällt, ziemlich geradlinig von Süden nach Norden, also annähernd parallel einerseits dem Mosellaufe bis Diedenhofen, andererseits der deutsch-französischen Grenze. Der Streifen des Plateaus, welcher so zwischen der Landesgrenze und dem Ostrande entsteht, hat eine wechselnde Breite von 8 bis 15 km. Durch zwei von Westen nach Osten verlaufende Thäler wird derselbe in drei kleinere Hochebenen zergliedert. Die aus Frankreich

* Dem Kaiserlichen Bergrath Hrn. Braubach zu Metz, sowie den übrigen Herren, welche den Verfasser bei dieser Arbeit unterstützten, spricht derselbe auch an dieser Stelle seinen wärmsten Dank aus.

kommende Orne trennt die südlichste, die von St. Privat-Gravelotte ab, während der übrige Theil durch die beim Orte gleichen Namens entspringende Fentsch, welche bei Diedenhofen in die Mosel mündet, in die Hochebene von Neunhäuser-Rangwall und die von Aumetz-Arsweiler zerlegt wird. Gegen Norden sendet das letztere Ausläufer über die Landesgrenze in das benachbarte Luxemburg, welche die bedeutendsten Lager dieses Landes enthalten. Die Ablagerung dieses luxemburgischen Theiles wird in Anlehnung an die französische Bezeichnung „Becken“* von Esch-Rümelingen-Düdelingen benannt. Das übrige Minettevorkommen Luxemburgs in dem „Becken“ von Lamadelaine-Belvoux ist von dem erstgenannten durch das Thal der Alzette getrennt. Der oberste Theil dieses Thals und das nach Villerupt verlaufende Seitenthal trennen das Plateau von Aumetz-Arsweiler von den zu Deutschland gehörigen Höhen bei Redingen, welche gleichfalls Minettelager enthalten. Diese Höhen sind auch zu den Ausläufern des Plateaus von Briey zu rechnen und stehen sowohl mit dem nordwestlich gelegenen Becken von Lamadelaine-Belvoux als auch mit dem westlich gelegenen bassin de Longwy in Verbindung.

Das Minettevorkommen des Plateaus von St. Privat-Gravelotte und des von Neunhäuser-Rangwall ist von Hoffmann und Greven** in dieser Zeitschrift ausführlich beschrieben worden. Der übrigbleibende Theil des deutschen Vorkommens, also derjenige nördlich der Fentsch, welcher das Plateau von Aumetz-Arsweiler und die Höhen bei Redingen umfafst, hat bisher eine eingehende Behandlung nicht erfahren. Sehen wir von den Arbeiten Gieslers und Wandeslebens*** ab, von denen die erstere das Gebiet nördlich der Fentsch, den damaligen Aufschlüssen entsprechend, nur zum Theil behandelt, während die letztere das gesammte Minettevorkommen Lothringens umfafst und daher in Bezug auf das genannte Gebiet sehr allgemein gehalten ist, so finden wir in der Arbeit von Schrödter† „Die Deckung des Erzbedarfs der deutschen Hochöfen in der Gegenwart und Zukunft“ eine vieles Neue und Bemerkenswerthe enthaltende Besprechung des Minettevorkommens dieses Gebiets, welche den leider zu früh verstorbenen Bergreferendar Köhler zum Gewährsmann hatte. Dem Zwecke der Schrödterschen Arbeit entsprechend ist dieser Aufsatz indefs kurz, zudem haben seitdem wieder Aufschlüsse stattgefunden, welche für die Beurtheilung wichtiger Fragen von Bedeutung sind. Eine Beschreibung der Minetteformation nördlich der Fentsch ist daher gerechtfertigt.

* Für die Minetteformation Luxemburgs sei auf die Karte: Die Minettedistricte des Grofsherzogthums Luxemburgs, „Stahl und Eisen“ 1896 Nr. 6, verwiesen.

** „Stahl und Eisen“ 1896 Nr. 23 u. 24, 1898 Nr. 1.

*** „ „ „ 1890 Nr. 8.

† „ „ „ 1896 Nr. 6.

B. Die Minetteformation nördlich der Fentsch.

I. Topographie des Gebiets.

Das Plateau von Aumetz-Arsweiler, benannt nach dem nahe der französischen Grenze gelegenen Flecken Aumetz und dem vom Ostrande des Plateaus nicht weit entfernten Orte Arsweiler, stellt in ganz groben Zügen die Form eines Quadrats von etwa 12 bis 13 km Seitenlänge dar. Sein Flächeninhalt beträgt rund 150 qkm. Gegen Norden wird es begrenzt durch die luxemburgische, gegen Westen durch die französische Grenze, gegen Süden durch das Fentschthal. Sein Ostrand ist nicht so scharf ausgeprägt wie bei dem südlich gelegenen Theile des Plateaus von Briey, da das Thal von der bei Diedenhofen gegen Nordosten schwenkenden Mosel gegen Norden und Nordwesten allmählich ansteigt, die Höhenunterschiede am Rande des Plateaus daher nicht so grofs sind. Zudem sind dem Ostrande des Plateaus von Aumetz-Arsweiler einige mehr oder weniger mit ihm zusammenhängende Bergkuppen vorgelagert, so der Michelsberg, die Hardt, Carte Busch.

Am höchsten liegt das Plateau von Aumetz-Arsweiler und mit ihm das ganze Plateau von Briey im Norden längs der luxemburgischen Grenze und flacht sich gegen Süden und Südwesten ab. Den höchsten Punkt erreicht es mit 450 m in dem Wasserreservoir des Oettinger Waldes. Beiläufig bemerkt, diente diese Anlage den zu früheren Zeiten dort bestehenden Wäschereien der Bohnerze, auf welche ich weiter unten näher eingehen werde. Von den Höhen, welche der Ostrand des Plateaus von Norden nach Süden aufweist, seien folgende erwähnt:

Kudertberg	421 m
Freudenberg . . .	393 „
Schlappenberg . .	413 „
Charennenberg . .	405 „
Essenberg	393 „

Im Gegensatze zum Ostrand, welcher sich in annähernd gleicher Höhe hält, finden wir der französischen Grenze entlang von Norden nach Süden folgende Höhenunterschiede:

Bois de la butte	440 m
Hirps	410 „
Triangelpunkt bei Grenzstein 146	379 „
Kuppe südwestlich Bollingen . .	324 „

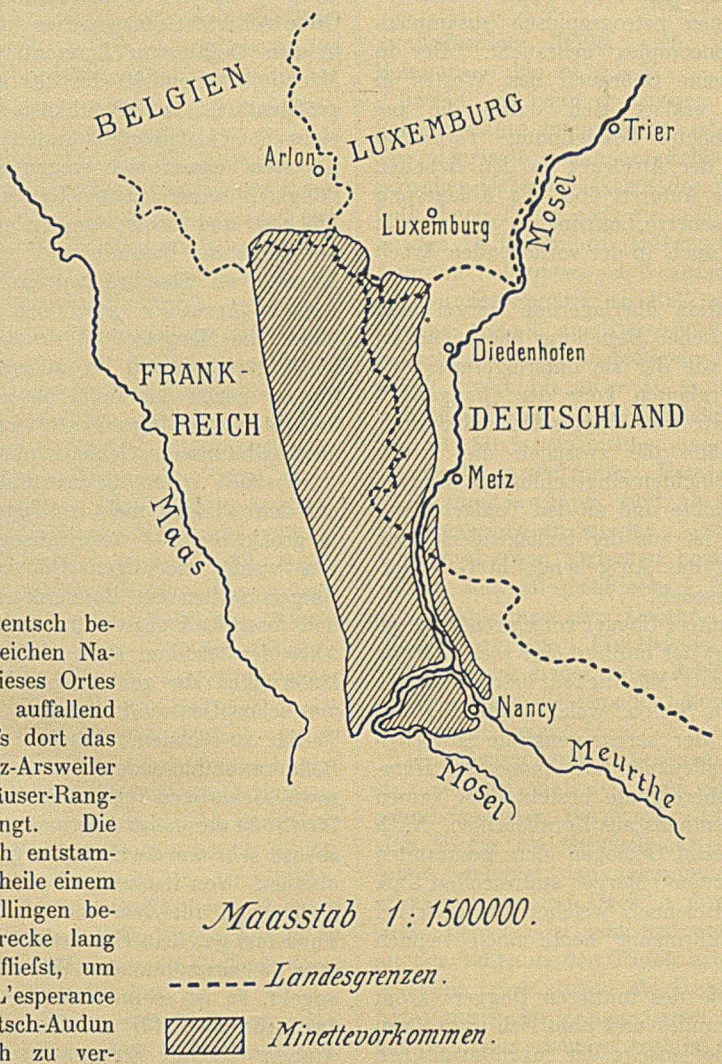
Von dem Ostrande und der französischen Grenze neigt sich das Plateau sanft zur Mitte und liegt annähernd in einer Linie, welche den Nonkeiler Grund mit Fentsch verbindet, am tiefsten. In dem beigegebenen Profile *C D* kommt dies deutlich zum Ausdruck.

Während der Ostrand des Plateaus von keinem Thale unterbrochen wird, schneiden drei dem Rande parallel verlaufende, bedeutende Erosionsthäler in dasselbe ein: das des Algringer Baches, des Mühlbaches und des Kaylbaches. Das erstere beginnt am bois de la côte, läuft nach Süden und läfst

den Algringer Bach bei Kneutingen in die Fentsch münden. Infolge der kurzen Entfernung vom Ostrande und der parallelen Richtung des Thales mit dem Rande wird das Plateau östlich des Thales nur durch einen langen, schmalen Rücken vertreten.

Die beiden anderen Thäler, welche sich im Gegensatze zu dem eben beschriebenen gegen Norden erweitern, liegen nur mit ihrem oberen Theile auf deutschem Gebiete. Nach 4 bis 5 km Länge betreten ihre Wasserläufe Luxemburger Land und fliefsen der schon genannten Alzette zu, welche als Nebenflufs der Sauer ihre Wasser der Mosel zuführt. Die Alzette selbst entspringt am Fufse des Plateaus von Aumetz-Arsweiler bei Deutsch-Oth und fliefst nur eine sehr kleine Strecke über deutsches Gebiet. Ihr Lauf ist hier und im südlichsten Luxemburg gegen Nordosten gerichtet.

Das Thal der Fentsch beginnt beim Orte gleichen Namens. Westlich dieses Ortes steigt das Terrain auffallend schnell an, so dafs dort das Plateau von Aumetz-Arsweiler mit dem von Neuhäuser-Rangwall zusammenhängt. Die Wasser der Fentsch entstammen zum grofsen Theile einem Bache, der bei Bollingen beginnt und eine Strecke lang über das Plateau fliefst, um beim Wirthshause L'esperance an der Chaussee Fentsch-Audun le Roman plötzlich zu verschwinden. Dafs diese Wasser unterirdisch weiterfliefsen und in den sogenannten Fentschquellen wieder zu Tage treten, ist durch Versuche von Fischbach, früher Betriebsführer der Grube Carl Lueg, nachgewiesen, welcher die Wasser auf dem Plateau färbte und das Hervortreten des gefärbten Wassers im Orte Fentsch beobachten konnte.



II. Geologischer Aufbau des Gebietes.

Ebenso wie am Ostrande des Plateaus finden wir in den genannten Thälern steile Erosionsgehänge, an denen man mit Leichtigkeit den Schichtenaufbau verfolgen kann. Am Fufse der Gehänge des Ostrandes treten Schichten des obersten Lias auf, welche den Dogger concordant unterlagern. Es sind Mergel dunkler Färbung, welche durch ihren Reichthum an Glimmerblättchen auffallen.

Den Dogger selbst eröffnen die petrographisch sich wenig von dem obersten Liasmergel unterscheidenden Schichten der *Astarte Voltzi* und des *Ammonites striatulus*. Uebrigens ist die Verlegung der Grenze zwischen Dogger und Lias in die Sohle der letztgenannten Schicht nicht allgemein angenommen. Die französischen Geologen beginnen den von ihnen *oolithe inferieur* genannten unteren Dogger mit den *calcaires à Ammonites Sowerbyi*, unseren später zu besprechenden Sowerbyikalken. Die Schichten der *Astarte Voltzi* und des *Ammonites striatulus* sind in unserem Gebiete 30 bis 40 m mächtig. Ihre hangendste Partie ist durch eine feine Einsprengung von Schwefelkies gut gekennzeichnet.

Ueber diesen Schichten tritt die Minetteformation auf, ein Schichtencomplex, in welchem Minette mit milden Sandsteinen, Kalksteinen und Mergeln wechsellagert. Die Mächtigkeit dieses Schichtencomplexes ist innerhalb unseres Gebietes grofsen Schwankungen unterworfen. Im Mittel beträgt sie etwa 40 m. Auch die Anzahl der Minettelager ist nicht überall dieselbe, sie schwankt zwischen 3 und 9. Im Gegensatz zur Grenze des obersten Lias gegen den untersten Dogger hebt sich die Minetteformation in petrographischer Beziehung scharf von ihrem Liegenden ab. In stratigraphischer Hinsicht gehört sie zwei Horizonten an, die liegenderen Schichten derselben

*

dem der *Trigonia navis*, die hangenderen dem des *Ammonites Murchisonae*. Der über der Minetteformation auftretende, meist blaue Mergel mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 25 m gehört ebenfalls dem Horizonte des *Ammonites Murchisonae* an und schliefst den unteren Dogger nach oben ab.

Das Wort „Formation“ wird, wie auch schon die Verbindung Minetteformation andeutet, hier im Gegensatze zu seiner sonst üblichen Bedeutung für einen petrographisch zusammengehörigen Schichtencomplex gebraucht. Der in Lothringen allgemeine Gebrauch des Wortes in dieser Bedeutung erklärt sich durch die bei den Franzosen übliche Bezeichnung: *formation ferrugineuse*. Da der Ausdruck in den Arbeiten fast aller deutscher Autoren über die Ablagerung der oolithischen Eisenerze Lothringens angewendet wird, so soll dies auch in der vorliegenden Arbeit geschehen.

Der die Formation überlagernde Mergel hebt sich in petrographischer Beziehung ebenso scharf von derselben ab wie der sie unterlagernde. Er heifst bei den Bergleuten kurz der „hangende“ Mergel im Gegensatz zum „liegenden“ Mergel.

In welcher Höhe die zwischen die beiden mächtigen Mergelschichten eingeschlossene Minetteformation am Ostrande und an den Thalgehängen zu Tage ausgeht, ist aus der beiliegenden Karte (Tafel VI), auf der das Ausgehende in Gelb aufgetragen ist, zu ersehen.

Während der untere Dogger vorwiegend mergeliger Natur ist, zeigt der mittlere eine mehr kalkige Beschaffenheit. Seine Mächtigkeit beträgt 60 bis 80 m. Die beiden Stufen, welche man bei ihm unterscheidet, sind der bereits genannte Sowerbyikalk und der Korallenkalk mit *Ammonites Humphresianus*. Die obere Stufe besteht dem Namen entsprechend grofsentheils aus Korallenriffen. Nach ihr haben die älteren Geologen den gesammten über dem „hangenden“ Mergel auftretenden Kalk als Polypenkalk bezeichnet, welcher Ausdruck bei den Bergleuten Lothringens heute noch vielfach im Gebrauch ist.

Die untere Stufe des mittleren Doggers krönt die Höhen des Ostrandes und zieht sich in grofsem Bogen, diesseits wie jenseits der luxemburgischen Grenze auftretend, gegen Deutsch-Oth. Bei Redingen finden wir infolge einer grofsen Verwerfung die Minetteformation in dieser Höhe, so dafs die Minette dort grofsentheils im Tagebau gewonnen werden kann.

Da das im allgemeinen sehr flache Einfallen der Schichten gegen Westen bezüglich Südwesten gerichtet ist, so treffen wir innerhalb des Bogens die obere Stufe des mittleren Doggers und im südwestlichsten Theile unseres Gebietes den oberen Dogger. Das Auftreten der Schichten entspricht im einzelnen nicht ganz diesen Ausführungen, da einige nicht unbedeutende Verwerfungen, zumal im südwestlichen Theile unseres Gebietes, die Horizonte stark gegeneinander verschoben haben.

Die Gesteine des oberen Doggers, welcher durch seine drei unteren Stufen in unserem Gebiete vertreten ist, sind im allgemeinen oolithischer Natur. Grofsentheils sind es Kalkoolithe bis zu Erbsengröfse. Die Mächtigkeit des oberen Doggers beläuft sich auf annähernd 80 m.

Die untere Stufe bilden die Mergelkalke von Longwy mit Ostrea accuminata als Leitmuschel. Ohne scharfe Grenze gehen dieselben allmählich in den Oolith von Jaumont über, welcher eine Mächtigkeit von 40 bis 60 m erreicht. Dieser gröfstentheils aus Oolithkörnern von der Gröfse eines Stecknadelkopfes bestehende, gelb gefärbte Kalkstein eignet sich wegen seiner Widerstandsfähigkeit, seiner leichten Gewinnbarkeit in grofsen Blöcken und seiner angenehmen Farbe aufserordentlich als Baustein und wird daher in einer Anzahl von Steinbrüchen auf dem Plateau von Aumetz-Arsweiler gewonnen. Die dritte Stufe bilden die Mergeloolithe von Gravelotte mit einer Mächtigkeit von 30 bis 40 m. Die den oberen Dogger gegen den Malm abschliefsende Stufe, die Schichten der *Rynchonella varians* finden sich innerhalb unseres Gebietes nicht mehr.

Vielfach treten die erwähnten Doggerschichten auf dem Plateau nicht zu Tage, vielmehr werden sie grofsentheils — vielleicht sogar gröfstentheils — von wenig mächtigen Diluvialablagerungen, an einigen Stellen von Bohnerze enthaltenden Thonen und losen Kalkmassen überdeckt. Das geologische Alter der letzteren steht nicht fest, nach den Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen sind dieselben zum Tertiär zu rechnen. Häufiger noch finden sich die Bohnerze enthaltenden Thone in Spalten und trichter- sowie sackartigen Vertiefungen der Doggerschichten. Die Gröfse der meist abgerundeten Bohnerze wechselt ebenso sehr wie die Erzführung der Thone und Kalkmassen. Von Bohnengröfse bis zu grofsen Blöcken finden sich alle Zwischenstufen. Bald enthält der Thon fast gar kein Erz, bald überwiegen die Bohnerze die Grundmasse. Was die Natur des Erzes angeht, so ist es im wesentlichen Brauneisenstein. Jacquot giebt für ein Erz aus dem Wald von Aumetz folgende Zusammensetzung an:

Eisenoxyd	68,5
Manganoxyd . . .	0,5
Wasser	11,0
Thonerde	2,5
Magnesia.	0,4
Kieselsäure	16,5
	99,4

Wegen des geringen Phosphorgehaltes wurden die Bohnerze zu früheren Zeiten als werthvolle Eisenerze geschätzt und in nicht unbedeutenden Mengen in der Nähe von Aumetz, Deutsch-Oth und Oettingen, wo sie hauptsächlich vorkommen, gewonnen. Sie galten den französischen Berg-

lauten als *mine* im Gegensatze zu den oolithischen Eisenerzen, welche als unbrauchbar zur Darstellung eines guten Eisens den verächtlichen Namen *minette* erhielten.

III. Petrographie der Minetteformation.

Wie wir schon oben sahen, besteht die Minetteformation aus einem Wechsel von Eisenerzlagern und Zwischenmittel verschiedener petrographischer Beschaffenheit. Im Gegensatze zum liegenden und hangenden Mergel, welche meist eine blaue Färbung zeigen, herrschen in dem Schichtencomplex der Minetteformation nach den Schichten wechselnd rothe, braune, schwarze, gelbe und graue Farben und zwar kommen diese nicht allein den Lagern, sondern meist auch den Zwischenmitteln zu, welche ebenfalls einen grofsen Eisengehalt zeigen.

Die Minettelager bestehen im wesentlichen aus Eisenoolithen, welche durch eine kalkige, thonige oder kieselige Grundmasse mehr oder weniger cementirt sind. Die Oolithe sind mit bloſsem Auge noch eben zu erkennen und haben nach den Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen einen concentrisch schaligen Bau. Kieselsäure bildet das Skelet derselben, und ein Eisenoxydhydrat — wahrscheinlich Brauneisenstein — füllt dieses Skelet aus. Die Färbung der Oolithe wechselt vom Rothen zum Braunen. Neben den Eisenoolithen finden sich, meist zurücktretend, Sandkörner mit keinem oder nur geringem Eisengehalt. Die Grundmasse, welche gewöhnlich eisenschüssig ist und in ihrer Farbe bald mit den Oolithen übereinstimmt, bald von ihnen abweicht, prägt dem Lager seinen Charakter auf. Je nach ihrem Vorherrschen und ihrer Beschaffenheit unterscheidet man kalkige, kieselige und thonige Lager. Selten sind die Lager vom Liegenden zum Hangenden auch nur annähernd homogen. Als derartiges Lager kann vielleicht das braune Lager in der Grube St. Michel gelten. Oft finden wir ein Abwechseln von oolithreicheren und ärmeren Partien. Zudem treten fast immer Kalkausscheidungen in der Form von Nieren, Nestern und Bänken innerhalb der Lager auf. Sie machen bis zu $^2/_3$ der Lagermächtigkeit aus und zeigen durchweg einen nicht unbedeutenden Eisengehalt. Umgekehrt finden sich Lagerbildungen, bei denen man das Minettevorkommen als nieren- und nesterförmig innerhalb des Kalkes ansehen kann. Beim Abbau werden die kalkigen Partien ohne grofse Schwierigkeiten ausgeschieden und in der Grube zurückbehalten.

Für den Eisengehalt der Minette scheinen die Kalkausscheidungen nicht selten von Bedeutung zu sein. So glaubt man die Unbauwürdigkeit des gelben Lagers, welches bei Rümelingen* so schönes Erz liefert, dem Umstande zuschreiben zu müssen, dafs die Kalknieren gegen Westen abnehmen und der Eisengehalt sich infolgedessen auf die ganze Lagermächtigkeit verteile.

Die Bestandtheile der bauwürdigen Lager schwanken innerhalb folgender Grenzen:

Fe	. . . .	30 bis	40 %
SiO_2	. . .	4 „	20 %
CaO	. . .	4 „	20 %
Al_2O_3	. . .	2 „	8 %
P_2O_5	. . .	0,5 „	2 %

Aufserdem findet sich in unbedeutenden Mengen — bis zu 0,5 % — MgO und Mn_2O_3. Schwefel tritt nur in Spuren auf. Woran die Phosphorsäure gebunden ist, ist zweifelhaft. Nach den mehrfach erwähnten Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen findet sich dieselbe an Eisen gebunden in den Oolithkörnern, während die französischen Autoren behaupten, dafs dieselbe in den Fragmenten der Schalen an Kalk gebunden sei.

Der Gehalt an Kieselsäure, Kalk und Thon ist vielfach noch bedeutender. Der Kieselsäuregehalt steigt bis über 40 %, während andererseits sich Lager finden, in denen Kalk und Mergel bis zu 50 % ausmachen und die Eisenoolithe vollständig zurücktreten. Dafs die Lager in diesen Fällen unbauwürdig sind, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden.

Die Grenzen zwischen Lagern und Zwischenmitteln sind oft nicht scharf, indem die ersteren durch Abnahme der Oolithe allmählich in das Mittel übergehen. Ein Beispiel für ein deutliches Abheben der Lager vom Mittel liefert das graue Lager. Sein Hangendes besteht vielfach aus Muschelkalkstein.

Die Zwischenmittel bestehen aus mildem Sandstein, Mergel, Kalkstein und allen Zwischenstufen zwischen diesen Gesteinen. Der Kalkstein findet sich häufig als Muschelkalkstein, wie der Name schon andeutet, aus Fragmenten von Muschelschalen bestehend, welche durch Kalk cementirt sind. Derselbe ist sehr fest und widerstandsfähig an der Luft; in den Tagebauen Luxemburgs wird er daher nicht selten als Baustein mitgewonnen. Nicht nur beim grauen Lager, sondern überhaupt bei den obern Lagern tritt er häufig als Hangendes auf.

Als typischer Mergel findet sich der sogenannte „Buch“, aus thonigem, eisenschüssigem, glimmerhaltigem Kalk von rostbrauner Farbe bestehend, welcher an der Luft sehr leicht verwittert und dabei aufblättert. Derselbe tritt sehr häufig als Zwischenmittel in der unteren Partie der Minetteformation auf.

Die Mergelmittel nehmen zuweilen so viele Quarzkörner auf, dafs man das Gestein als milden Sandstein ansprechen kann. Typische Sandsteine finden sich indefs als Glied der Minetteformation innerhalb unseres Gebiets nicht.

* S. die Karte: Die Minettedistricte des Grofsherzogthums Luxemburg, „Stahl und Eisen“ 1896 Nr. 6.

IV. Die einzelnen Lager.

Die Kenntnifs, welche wir von der Beschaffenheit und Mächtigkeit der die Minetteformation zusammensetzenden Schichten innerhalb unseres Gebiets im einzelnen haben, entstammt nur für einen kleinen Bezirk bergbaulichen Betrieben. Die letzteren bewegen sich nämlich nur, aufser in dem Vorkommen bei Redingen, im östlichen und nördlichen Theile des Plateaus von Aumetz-Arsweiler und auch dort nur stellenweise, wie die beigegebene Karte erkennen läfst. Mit Ausnahme des Bergwerks St. Michel sind die Gruben von den Erosionsthälern aus mittels Stollen oder durch Tagebaue betrieben. Letztere Betriebsart finden wir nur bei Redingen und Deutsch-Oth.

Für den weitaus gröfsten Theil des Plateaus von Aumetz-Arsweiler sind wir auf die Ergebnisse von annähernd 45 Bohrlöchern angewiesen, welche in den letzten Jahren gestofsen worden sind und eine erstaunliche Entwicklung der Minetteformation im westlichen Theile des Plateaus ergeben haben. Die Bohrlöcher, welche in den siebziger Jahren zwecks Muthung gestofsen worden sind, trugen zur Kenntnifs der Formation wenig bei, da sie in der Hitze des Concurrenzbohrens nur bis zum obersten Lager gelangten und dann abgeworfen wurden, um die Bohrapparate an anderer Stelle verwerthen zu können. Gerade diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dafs die Schätze des Plateaus so spät zur Kenntnifs ihrer Besitzer gelangt sind.

Die Bohrungen der letzten Jahre sind meist mit dem Meifselbohrer bis zur Formation und von da ab mit dem Kernbohrer ausgeführt. Infolge der Weichheit und Zerreiblichkeit der Minette sind im allgemeinen die Kernverluste bedeutend gewesen. Die Ergebnisse der Bohrungen sind daher nicht selten zweifelhafter Natur. Wenn es schon schwierig ist, durch den Augenschein die Grenzen der Lager festzustellen, so wird es bei Kernverlusten nahezu unmöglich. Jedenfalls können die Analysen, deren Proben nicht einem Kerne entstammen, für die Beurtheilung der Beschaffenheit der Lager kaum in Betracht kommen.

Für die Beurtheilung der Minetteformation im nördlichen Theile unseres Gebiets kann man die Aufschlüsse des benachbarten Luxemburg mit heranziehen. Soweit die bergbaulichen Betriebe bis jetzt ergeben haben, sind die Verhältnisse der Minetteformation diesseits und jenseits der Landesgrenze ganz ähnliche. Es ist daher wohl berechtigt, aus dem durch ausgedehnte Tagebaue und unterirdische Betriebe gut aufgeschlossenen Luxemburg Rückschlüsse auf denjenigen benachbarten deutschen Theil zu ziehen, welcher bisher nur durch Bohrlöcher bekannt ist.

Wie sehr die Mächtigkeit der Minetteformation wie auch der einzelnen sie zusammensetzenden Schichten auf dem Plateau von Aumetz-Arsweiler wechselt, zeigen die beigegebenen Profile *A B*, *C D* und *E F*. Die Mächtigkeit der Lager ist ebenso wie ihre Anzahl dort am gröfsten, wo die Formation am mächtigsten ist. Meist ist sogar die Zunahme der Formationsmächtigkeit nur dem Anschwellen der Lager zuzuschreiben, während die Zwischenmittel gleiche Stärke behalten oder zurücktreten. Am gewaltigsten finden wir die Minetteformation in einem etwa 3 km breiten Streifen längs der französischen Grenze von der Luxemburger Grenze bis Bollingen entwickelt. Die folgende Tabelle giebt die Mächtigkeit der Minetteformation, der Lager zusammen und die Anzahl der Lager in den Bohrlöchern dieses Streifens an:

Bohrloch Nr.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Mächtigkeit der Form in Meter	44	56	58	51	56	61	49	50	51	43	42	40	45	47	51	53	53	52	56	51	56	55	54
„ „ Lager „ „	12	20	20	18	12	30	14	31	28	24	20	31	29	26	27	41	29	29	32	31	28	26	28
Anzahl der Lager	8	9	9	8	4	6	7	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	7	6	5	5	5

Auffallend grofs sind die Schwankungen des Verhältnisses der Formationsmächtigkeit zur Mächtigkeit der Lager. Es ist dies aber wohl weniger auf die wirklichen Verhältnisse zurückzuführen als auf mangelhafte Beobachtungen seitens derer, welche die Bohrungen beaufsichtigt haben. Die Schwierigkeit, bei Bohrungen die Grenzen der Lager festzustellen, sowie die Lager von den Zwischenmitteln zu unterscheiden, mufs hierbei mit in Betracht gezogen werden.

Nördlich des Plateaustreifens, in dem die Formation solche Mächtigkeit zeigt, also in Luxemburg bei Esch, finden wir sie ähnlich entwickelt, weiter nördlich nimmt sie aber an Mächtigkeit ab. Südlich Bollingen treffen wir dieselbe Erscheinung. Im Bohrloche Nr. 44 hat die Minetteformation eine Mächtigkeit von 48 m und eine gesammte Lagermächtigkeit von 19 m, im Felde Halberg (Bohrloch Nr. 45) 42 bezw. 18 m und weiter südlich in dem von Hoffmann beschriebenen Theile wird sie noch schwächer. Schneller als gegen Norden und Süden nimmt die Formation gegen Osten an Mächtigkeit ab und sinkt im Norden des Ostrandes bis zu 15 m, während die Lager dort nahezu auskeilen. So giebt Giesler für einen Punkt nordwestlich Kaufen unweit der luxemburgischen Grenze folgendes Profil an:

1 m	Vegetalerde	0,1 m	rothes Erz
4 „	Thon und Kalkstein	2,5 „	harter Sandstein (?)
0,5 „	steiniger Thon	0,25 „	graues Erz
4,5 „	grauer Mergel	0,50 „	harter Sandstein (?)
4,0 „	blauer Mergel	0,05 „	rothes Erz
3,5 „	harter grauer Mergel	9,7 „	gelbes eisenschüssiges Gestein
0,1 „	thoniger Mergel		
4,0 „	kalkiger Sandstein	13,5 „	blauer Mergel

Die Schichten über dem 4 m mächtigen kalkigen Sandstein sind wohl zum „hangenden“, die unter-

sten 13,5 m zum „liegenden“ Mergel zu rechnen, während die zwischenliegenden Schichten den Horizont der *Trigonia navis* und des *Ammonites Murchisonae* mit Ausnahme des hangenden Mergels vertreten. Die Minetteformation würde also hier 17,10 m Mächtigkeit bei einer gesammten Lagermächtigkeit von 0,4 m aufweisen.

Nach den Grevenschen* Ausführungen ist die Bezeichnung des „Auskeilens“ der Lager unzutreffend. Da die Lager nach dem Hangenden wie nach dem Liegenden meist nicht scharf abgegrenzt seien, die Lager vielmehr allmählich in die Zwischenmittel übergingen, so könne man höchstens von einer Abnahme des Eisengehalts innerhalb der Formation sprechen. Abgesehen davon, dafs der genannte Autor aus demselben Grunde consequenterweise auch die Bezeichnung „Lager“ für das Auftreten der Minette innerhalb der Formation fallen lassen mufste, da auch der Begriff des Lagers ein deutliches Hangendes und Liegendes verlangt, so scheint mir das allmähliche Abnehmen und Verschwinden der Lager bezüglich der eisenreichen Partien der Formation recht wohl mit dem Ausdruck „Auskeilen“ belegt werden zu dürfen.

Innerhalb unseres Gebietes unterscheiden wir sechs Hauptlager im Gegensatze zu den nur local auftretenden Nebenlagern, welche beim Tagebaubetriebe den Namen Raumlager (= Abraumlager) erhalten haben. Die Hauptlager werden, vom Liegenden zum Hangenden aufgezählt, mit folgenden Namen bezeichnet: schwarzes, braunes, graues, gelbes, rothkalkiges und rothsandiges Lager. Die Bezeichnung durch die Farben entspricht durchaus nicht überall der Wirklichkeit. Im Gegentheil wechseln die Lager oft innerhalb kurzer Entfernungen ihre Farbe.

Gleichzeitig treten die sämmtlichen sechs Hauptlager nur in dem etwa 3 km breiten Plateaustreifen, in dem die Formation am mächtigsten entwickelt ist, zusammen auf. Im übrigen Theile nördlich der Fentsch fehlt das eine oder das andere Lager mit Ausnahme des grauen und des rothsandigen, welche in unserem Gebiete mit ziemlicher Sicherheit überall festgestellt worden sind. Im übrigen ist zu bemerken, dafs die Identificirung der Lager, welche schon in den verschiedenen bergbaulichen Betrieben grofse Schwierigkeiten macht, in den Bohrlöchern kaum durchführbar ist. Der Wechsel der Lager wie der Zwischenmittel in Bezug auf Mächtigkeit und Beschaffenheit, zuweilen selbst in kurzen Entfernungen, läfst einen petrographisch gut gekennzeichneten Horizont innerhalb der Minetteformation gänzlich vermissen. Die Bestimmung eines Horizonts durch Leitmuscheln kommt für die Bohrlöcher weniger in Betracht. Abgesehen davon, dafs in vielen Fällen nicht allein ein Petrefact, sondern auch die Massenhaftigkeit seines Auftretens einen engen Horizont abgrenzt und daher die Beobachtung auf eine gröfsere als beim Bohrkerne zur Verfügung stehende Fläche erforderlich ist, sind die Bohrkerne auf die Leitmuscheln hin wenig untersucht worden.

Die Lager lassen sich in petrographischer und stratigraphischer Hinsicht in folgende vier Gruppen theilen: Der ersten, liegendsten, gehören an das schwarze und braune, der zweiten das graue und gelbe, der dritten das rothkalkige und die über demselben auftretenden Nebenlager, der vierten das rothsandige Lager.

Das schwarze Lager, welches sich meist scharf von dem „liegenden“ Mergel mit seinen am Hangenden deutlich erkennbaren Schwefelkies-Einsprengungen abhebt, ist fast in dem ganzen Gebiete nördlich der Fentsch verbreitet; nur im nordöstlichen Theile ist es nicht nachzuweisen. Wie im benachbarten Luxemburg, so scheint es auch im Norden des Plateaus von Aumetz-Arsweiler gegen Osten auszukeilen. In den Bohrlöchern der Felder Emil, Marie, Friederike und Wollmeringen treffen wir über dem „liegenden“ Mergel das graue Lager an. Die Identificirung des untersten Lagers mit dem grauen in diesen Feldern wird von anderer Seite aus als unrichtig bezeichnet mit der Behauptung, dafs auch dort das schwarze Lager die Minetteformation eröffne. Den Beweis dafür bilde das Auftreten von blauem Mergel über dem fraglichen Lager, welcher im allgemeinen über dem schwarzen und braunen Lager auftrete, während das Hangende des grauen meist kalkiger Natur sei. Demgegenüber sei darauf hingewiesen, dafs die Minetteformation im Nordosten überhaupt thoniger wird.

Die Mächtigkeit des schwarzen Lagers wechselt aufserordentlich. Wie bei allen Lagern nimmt dieselbe im allgemeinen mit der Mächtigkeit der Formation zu. Im südöstlichen Theile, in der Grube Friede, finden wir sie zu 1,5 m, nach Westen zunehmend erreicht sie in der Grube St. Michel über 9 m. Dort tritt über dem „liegenden“ Mergel eine Schicht von 5,90 m Mächtigkeit auf, in der dünne Lagen von Minette mit Kalk und Mergel abwechseln. Darüber liegt ein Lager von 3,90 m Mächtigkeit. Nach Köhler ist das Profil der unteren Gruppe dort vom Hangenden zum Liegenden:

Zwischenmittel.

4,60 m	braunes Lager,	
1,00 „	schwarze schlechte Minette,	
3,90 „	schwarzes Lager,	
1,05 „	„ „	schlecht,
1,05 „	„ „	sehr schlecht,
0,70 „	„ „	gut,
2,35 „	„ „	schlecht,
1,60 „	„ „	schlecht,
	blauer Mergel.	

Südlich Bollingen nimmt das schwarze Lager schnell an Mächtigkeit ab. Während es in den Bohrlöchern des Feldes Reichsland noch mit 4 bis

* „Stahl und Eisen“ 1898 Nr. 1 S. 9.

6 m Mächtigkeit auftritt, finden wir es im Bohrloche Halberg mit 1,5 m.

In der Grube Redingen ist dasselbe mit 1 bis 2 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Bei seinem Verfolge gegen Osten hat seine Mächtigkeit eine Abnahme bis zu 40 cm gezeigt und in der Grube Glückauf soll es überhaupt nicht mehr auftreten. Es scheint hiernach, dafs das Lager von Deutsch-Oth gegen Westen in einer verhältnifsmäfsig kurzen Entfernung auskeilt, um in der Grube Redingen sich wieder anzulegen.

Seiner Zusammensetzung nach ist das in Rede stehende Lager ein kieseliges. Sein Kieselsäuregehalt ist meist so grofs, dafs es nicht mit Vortheil abgebaut werden kann. Innerhalb unseres Gebietes wird es nur in der Grube Friede ausgebeutet. Die dort geförderten Erze enthalten: 36 bis 37 % Fe, 6 bis 7 % CaO, 14 bis 15 % SiO_2. Der Grund, weshalb es hier gebaut wird, liegt in der Nothwendigkeit, kieselige Zuschläge zu den sehr kalkreichen Erzen der oberen Partie zu nehmen.

Die Proben aus dem schwarzen Lager des Bohrloches im Felde Rothe Erde (Nr. 25) enthielten: 41 % Fe, 12 % SiO_2, 6 % CaO, 6 % Al_2O_3, 0,9 % P.

Nach Köhler zeigt die Schicht von 3,80 m im schwarzen Lager der Grube St. Michel (s. Profil Seite 599) folgende Bestandtheile: 41 % Fe, 4,6 % CaO, 10,7 % SiO_2, 6 % Al_2O_3. Hiernach wäre in diesen Feldern das schwarze Lager bauwürdig. Der Gehalt an Kieselsäure ist vielfach noch höher als der für die Grube Friede angegebene. Auch nimmt der Eisengehalt nicht selten bedeutend ab. Für das Bohrloch August (Nr. 27) giebt Köhler an: 32 % Fe, 7 % CaO, 22 % SiO_2, 6 % Al_2O_3, für das Bohrloch Nr. 43: 40 bis 45 % Fe, 11 bis 19 % SiO, 2 bis 3 % CaO.

Wie weit das schwarze Lager in dem nur durch Bohrlöcher aufgeschlossenen Theile sich abbauwürdig zeigen wird, läfst sich kaum schätzen, viel weniger mit einiger Sicherheit angeben.

Ein meist mergeliges Mittel trennt das schwarze Lager vom braunen. Die Mächtigkeit dieses Mittels ist fast immer gering, sie beträgt selten über 3 m und sinkt in den Bohrlöchern des Feldes Ida und Amalienzeche und Reichsland Nr. 33 bezw. 42 unter $^1/_2$ m. In den beiden letzteren Fällen kann man von einem Zwischenmittel kaum mehr sprechen, das braune Lager liegt direct über dem schwarzen. Da aufserdem die beiden Lager in ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung einander sehr nahe stehen, so dürfte es wohl richtiger sein, dieselben als Ober- und Unterbank eines Lagers aufzufassen.

Die Verbreitung des braunen Lagers, wenn wir diese übliche Bezeichnung für die Oberbank des unteren kieseligen beibehalten wollen, ist bei weitem nicht so grofs wie die des schwarzen. Es findet sich hauptsächlich in dem obenbezeichneten Streifen des Plateaus, wo die Minetteformation die mächtigste Entwicklung zeigt; gegen Osten reicht es vielleicht etwas über dieses Gebiet hinaus. Gegen Norden setzt es, die Landesgrenze überschreitend, in grofser Mächtigkeit und guter Beschaffenheit fort. Südlich Bollingen tritt es nicht mehr auf. Ebenso ist es bei Redingen nicht nachzuweisen, wo überhaupt die Partie im Liegenden des grauen Lagers schwach entwickelt ist.

Ein Profil der Grube Redingen zeigt folgende Schichtenfolge innerhalb der Minetteformation:

	hangender blauer Mergel,
1,5 m	„braunes“ Lager (= rothsandiges),
10 „	Buch,
2,5 bis 3 „	„kalkiges“ Lager,
2,5 „ 3 „	Mergel,
4,5 „ 5 „	„rothes“ Lager,
3 „	Mittel,
2,5 „	graues Lager,
2,5 „	Mittel,
1 „ 1,5 „	schwarzes Lager,
	liegender blauer Mergel.

Die schwache Entwicklung der Schichten im Liegenden des grauen in dem Minettevorkommen bei Redingen ist um so auffälliger, als dieselben einerseits bei Deutsch-Oth und andererseits im Becken von Belvaux-Lamadelaine eine so erhebliche Mächtigkeit besitzen. Das „graue“ Lager bei Redingen wird daher von manchen Bergleuten Lothringens mit dem braunen des Plateaus von Aumetz-Arsweiler identificirt. Es ist indes unzweifelhaft, dafs das graue von Redingen mit dem grauen des Plateaus übereinstimmt, da die Leitmuscheln beider Lager dieselben sind, wie des nähern bei Besprechung des grauen Lagers ausgeführt wird.

Innerhalb unseres Gebietes schwankt die Mächtigkeit des braunen Lagers zwischen 2 und 4 m. In den Gruben St. Michel und Rothe Erde, in denen es mit 3 bis 4 m Mächtigkeit abgebaut wird, liefert dasselbe ein vorzügliches Erz ähnlich dem von Esch. Für letzteres giebt Roebe an (Concession im Galgenberg bei Esch): Fe 39 bis 40 %, CaO 8 bis 9 %, SiO_2 5 bis 6 %. Der Durchschnittsgehalt des aus diesem Lager in der Grube St. Michel geförderten Erzes beträgt: an Fe 39 %, CaO 4 bis 5 %, SiO_2 13 %, in der Grube Rothe Erde Fe 39 bis 40 %, CaO 8 bis 9 %, SiO_2 5 bis 6 %.

Die Proben aus den Bohrlöchern südlich der genannten Gruben weisen grofsentheils auch eine nicht ungünstige Zusammensetzung dieses Lagers auf. Köhler giebt an für das Bohrloch im Felde August: Fe 38 %, CaO 5 %, SiO_2 16 %, Al_2O_3 8 %, für das Bohrloch Nr. 40: Fe 45 % (?), SiO_2 13 %, CaO 5 %, für das Bohrloch Nr. 43: Fe 36 %, SiO_2 21 %, CaO 6 %.

Es ist wohl anzunehmen, dafs das braune Lager auf dem Plateau von Aumetz-Arsweiler sich gröfstentheils bauwürdig erweisen wird.

Das Zwischenmittel, das zwischen der untern kieseligen Lagergruppe und dem grauen Lager liegt, ist meist mergeliger Natur und hat eine ziemlich constante Mächtigkeit von 5 bis 6 m.

Das graue Lager findet sich überall nördlich der Fentsch. Paläontologisch ist es durch *Gryphaea ferruginea* gekennzeichnet, welche unterhalb kaum auftritt und oberhalb selten wird. Gerade das vielfache Auftreten dieser Leitmuschel in dem „grauen" Lager von Redingen scheint mir dafür zu sprechen, dafs dasselbe mit dem grauen des Plateaus identisch ist. Aufser *Gryphaea ferruginea* finden sich im grauen Lager nach Roebe nicht selten auch *Pinna opalina, Ammonites radians, Ammonites subinsignis* und *Ammonites subcamptum.*

Fast überall zeigt das graue Lager Kalkausscheidungen, meist in reichlicher Menge. Dieselben sind nieren- und nesterförmig oder bankartig eingelagert. Ihr Eisengehalt steigt bis zu 25 %, wegen des bis zu 50 % reichenden Kalkgehaltes kommen sie nur als Zuschläge zu kieseligen Erzen in Betracht.

Während das Liegende gewöhnlich Mergel ist, besteht sein Hangendes, wie oben schon erwähnt wurde, vornehmlich aus Muschelkalkstein, welcher von den Luxemburger Bergleuten Bänkling genannt wird.

Aus diesen Gründen ist das graue Lager als die in petrographischer wie stratigraphischer Hinsicht best charakterisirteste Schicht der Minetteformation anzusehen.

Am Ostrande mit einer Mächtigkeit von 1 bis 2 m beginnend, erreicht es bei allmählicher Zunahme nach Westen stellenweise bis zu 10 m. Die durchschnittliche Mächtigkeit dürfte 4 bis 6 m betragen.

Die bergbaulichen Betriebe unseres Gebietes bauen sämmtlich das graue Lager. In den Gruben, welche vom Algringer Thale aus aufgeschlossen sind, ist dieses Lager das einzige, welches ausgebeutet wird. Die Grube Oetringen baut es mit 1,5 m, die Gruben Algringen, Röchling-Algringen und Burbach mit 3 bis 4 m, in den letzteren nimmt das Lager an Mächtigkeit gegen Westen merklich zu. Recht reichlich finden sich in diesen genannten Gruben die kalkigen Ausscheidungen. Beim Abbau werden ausgehalten: Oetringen 10 % der Lagermasse, in den übrigen annähernd 30 %.

In der Grube Langenberg hat das graue Lager eine Mächtigkeit von etwa 2 m, in der Grube Oetringen eine solche von etwa 3 m. Auch hier finden sich Kalknieren in grofser Menge.

Die Gruben St. Michel und Rothe Erde bauen dasselbe mit 3 bis 4 m Mächtigkeit. Die Kalknieren sind hier nicht so bedeutend.

Was die Beschaffenheit des grauen Lagers angeht, so ist dasselbe vorwiegend kalkiger Natur. Bei Redingen überwiegt der Kieselsäure- den Kalkgehalt, wie überhaupt die kalkigen Lager des Plateaus von Aumetz-Arsweiler in ihrem Verlaufe gegen Westen und Nordwesten bei gleichzeitiger Zunahme an Eisen kieseliger werden. In dem Becken von Belvaux-Lamadelaine wie auch im bassin de Longwy sind diese Lager so kieselig, dafs Kalk zugeschlagen werden mufs.

Die in den Algringer Gruben geförderten Erze des grauen Lagers enthalten: 34 bis 38 % Fe, 6 bis 8 % SiO_2, 10 bis 14 % CaO, 4 bis 6 % Al_2O_3, die der nordöstlichen Gruben 32 bis 36 % Fe, 8 bis 9 % SiO_2, 15 bis 16 % CaO, die der Grube Rothe Erde 32 bis 34 % Fe, 17 % CaO, 5 % SiO_2, der Grube St. Michel 32 bis 34 % Fe, 15 % CaO, 10 % SiO_2, der Grube Redingen 40 bis 41 % Fe, 4 bis 5 % CaO, 14 bis 15 % SiO_2.

Das Ergebnifs der Analysen der Proben aus den Bohrlöchern des Plateaus von Aumetz-Arsweiler macht es wahrscheinlich, dafs das graue Lager dort überall bauwürdig sein wird mit Ausnahme des nordöstlichen Theils. Auf der beiliegenden Karte ist die Grenze angegeben, östlich deren das graue Lager und noch viel mehr die andern dort auftretenden Lager unbauwürdig sind, da dieselben östlich der Grenze an Mächtigkeit stark abnehmen und sehr thonig werden.

Wieviel von der Mächtigkeit des grauen Lagers in den noch unverritzten Feldern ausgebeutet werden kann, läfst sich einstweilen nicht beurtheilen. Es spielen bei dieser Frage zu viele technische Gesichtspunkte mit, deren Einflufs sich heute noch nicht übersehen läfst. Um indefs am Schlusse die übliche Schätzung des Erzvorrathes vornehmen zu können, so sei die durchschnittliche abbauwürdige Lagermächtigkeit schätzungsweise zu 5 m angegeben, wovon etwa 20 % Kalkausschläge in Abzug zu bringen sind, so dafs annähernd 4 m reine Erzmächtigkeit übrig bleiben.

Das hangendere Lager der zweiten Gruppe — das gelbe — steht zum grauen in ähnlicher Beziehung, wie das braune zum schwarzen. Die beiden letzteren sind kieseliger, die beiden ersten kalkiger Natur und auch nur durch ein schwaches, aber kalkiges Mittel getrennt.

Das gelbe Lager ist fast an allen Stellen im Plateau zu treffen, wenigstens führen die meisten Bohrlochprofile dasselbe an. Es erscheint mir indefs fraglich, ob die Lager, welche in den Profilen als gelbe angegeben sind, miteinander zu identificiren sind. Im südlichen Luxemburg finden wir das Mittel zwischen grauem und gelbem Lager 1 bis 3 m mächtig, während das Mittel zwischen gelbem und rothkalkigem viel bedeutender ist. In einigen Bohrlöchern unseres Gebietes ist das Gegentheil angegeben, so im Profil Oscar (Nr. 17), so dafs es sich in diesen Fällen um das rothkalkige und über demselben auftretende Nebenlager zu handeln scheint.

Im letzten Bohrloche dürfte die mit 1,21 m Mächtigkeit angegebene, sehr kalkige Minette, welche direct auf dem grauen Lager aufliegt, das gelbe Lager vertreten. Eigenthümlicherweise führen die Profile der Bohrlöcher Nr. 21 und 22 des Feldes Rothe Erde das gelbe Lager nicht auf. Das Auftreten im benachbarten Theile Luxemburgs und im Bohrloche des Feldes August (Nr. 27) sprechen dafür, dafs das Lager in den Bohrlöchern

des Feldes Rothe Erde vorhanden ist, ohne als solches erkannt worden zu sein. Auch tritt dasselbe in den Profilen des Feldes Reichsland (Nr. 41, 42, 43) nicht auf. Ob es hier verschwunden ist, mag dahingestellt sein. Jedenfalls ist es in den Bohrlöchern Halberg und Bollingen und weiter in dem von Hoffmann beschriebenen Theile nachgewiesen.

Im „Becken" Esch-Rümelingen tritt das gelbe Lager, besonders in der Gegend von Rümelingen, in sehr schöner Entwicklung auf, 2 bis 5 m mächtig und ein gutes Erz führend. Die kalkigen Ausschläge sind allerdings bedeutend, sie schwanken nach Roebe zwischen $^2/_5$ und $^3/_5$ der Lagermächtigkeit. Das Erz enthält nach Angabe desselben Autors am Steinberg, südlich Rümelingen, nahe der deutschen Grenze: Fe 38 %, CaO 10 %. Gegen Westen nimmt die Güte des Erzes bald ab, welche Erscheinung Viele, wie oben schon erwähnt, dem allmählichen Abnehmen der Kalknieren zuschreiben, wodurch sich der Eisengehalt auf die ganze Lagermächtigkeit vertheile.

Wie die bergbaulichen Aufschlüsse im benachbarten Theile des Plateaus ergeben haben, ist das gelbe Lager dort ähnlich entwickelt wie bei Rümelingen. In den Gruben Sterkrade und Langenberg, wo es mit 2 m Mächtigkeit abgebaut wird, enthält das Erz 32 bis 36 % Fe, 10 bis 15 % CaO, 7 bis 9 % SiO_2. Wir sehen also, dafs das gelbe Lager dem grauen an den Stellen dieses gemeinsamen Vorkommens in der Beschaffenheit sehr ähnelt.

In der Grube Algringen findet sich das gelbe Lager, etwa 1 m mächtig, durch eine Bank eben solcher Dicke von dem grauen getrennt. Es wird hier nicht abgebaut, kann aber zuweilen beim Zubruchegehen des Hangenden mitgewonnen werden.

Im übrigen Theile, nördlich der Fentsch, wechselt die Mächtigkeit zwischen 1 und 4 m; über das letztere geht sie selten hinaus. Was die Abbauwürdigkeit anbetrifft, so dürften sich wohl nur im Norden so günstige Verhältnisse vorfinden, dafs eine nutzbringende Ausbeutung zu erwarten ist.

Die dritte Gruppe der Lager, bestehend aus dem rothkalkigen und den Nebenlagern, tritt in einer sehr wechselnden Höhe über dem grauen Lager auf. Das Mittel zwischen dem gelben und rothkalkigen Lager, meist mehr kalkiger als mergeliger Natur, hat im östlichen Theile des Plateaus 6 bis 8 m Mächtigkeit und nimmt gegen Westen im allgemeinen ab.

Das rothkalkige Lager ist, mit Ausnahme des südöstlichen Theiles, überall auf dem Plateau nachgewiesen, durchschnittlich mit einer Mächtigkeit von 2 bis 4 m.

Nach Roebe erscheinen unterhalb der Sohle dieses Lagers *Ammonites Murchisonae* und *Pholadomya reticulata*, welche von da ab bis zur oberen Grenze des mittleren Doggers auftreten.

Im Gegensatz zum benachbarten Theile Luxemburgs ist die Beschaffenheit des rothkalkigen Lagers innerhalb unseres Gebietes eine ungünstige. Bei Esch liefert dieses Lager ein ganz vorzügliches Erz, wohl das beste der ganzen Minetteformation Lothringens. Das vom Halgenberg bei Esch enthält 40 % Fe, 9 % CaO, 9 % SiO_2, 5,5 % Al_2O_3. Die Kalknieren, welche das Lager führt, machen $^1/_3$ bis $^2/_5$ der Mächtigkeit aus. Von Esch aus nimmt das Lager gegen Osten und Süden an Mächtigkeit ab und an Kalknieren zu.

Auf deutschem Gebiete, nördlich der Fentsch, wird es nur in der Grube Oettingen gebaut und liefert dort Erz mit 34 % Fe, 8 % SiO_2 und 15 % CaO. Die Analysen der Proben aus dem Schachte der Grube St. Michel haben nach Köhler einen Gehalt von 34 % Fe, 11 % CaO, 7 % SiO_2 erwiesen. Das Ergebnifs der bisherigen Versuchsarbeiten hat indefs nicht zu einer Aufnahme des Abbaues geführt.

In den Bohrlöchern des Feldes Rothe Erde Nr. 21, 22, 23 zeigten die in den Profilen als rothkalkiges und Raumlager bezeichneten folgende Gehalte:

	Bohrloch Nr. 21				Bohrloch Nr. 22			Bohrloch Nr. 23		
	rothkalkiges	Raumlager 1	Raumlager 2	Raumlager 3	rothkalkiges	Raumlager 1	Raumlager 2	rothkalkiges	Raumlager 1	Raumlager 2
Fe in %	37,6	32,9	28,7	24,3	17,3	22,4	13,1	28,5	27,3	24,1
SiO_2 „	7,6	8,3	10,4	9,5	14,6	9,6	15,4	9,7	7,5	9,9
CaO „	12,3	17,2	20,5	24,6	30,7	27,6	34,0	20,3	22,4	24,4
Al_2O_3 „	5,8	5,1	4,4	4,7	1,4	2,7	1,9	5,2	5,1	4,7

Die verschiedenen Lager übereinander, welche theils Raumlager, theils wohl Bänke des rothkalkigen sind, haben eine ähnliche Beschaffenheit. In allen wiegt der Kalkgehalt vor. Uebrigens treten die Raumlager hauptsächlich im Norden des Gebietes auf, während sie im Süden seltener werden.

Ueber dem rothkalkigen bezw. den Raumlagern folgt nach oben eine mergelige Schicht von sehr wechselnder Mächtigkeit und über dieser das rothsandige Lager. Das letztere führt aufser *Ammonites Murchisonae* und *Pholadomya reticulata* noch *Lithodendum Zollerianum*.

Innerhalb unseres Gebietes erreicht das rothsandige Lager von allen die gröfste Mächtigkeit. Dieselbe ist angegeben im Profile des Bohrlochs des Feldes Gustav Wiesner Fortsetzung mit 13,12 m, im Profile Nr. 36 mit 13,43 m.

In petrographischer Beziehung ist das oberste Lager durch seinen grofsen Gehalt an Sandkörnern, wie schon der Name besagt, ausgezeichnet. Daher wiegt auch in demselben die Kieselsäure meist bedeutend vor und macht es fast überall unbauwürdig.

Auf dem Plateau von Aumetz-Arsweiler wird es nur in der Grube Oettingen gewonnen. Das dort geförderte Erz enthält 36 % Fe, 26 bis 27 % SiO_2, 2 bis 3 % CaO. Der Kieselsäuregehalt ist meist noch höher und sein Eisengehalt geringer.

Nach Köhler hat das Erz aus dem Schachte St. Michel einen Gehalt von 25 bis 26 % Fe, 9 bis 10 % CaO, 31 bis 33 % SiO_2. Die Proben aus den Bohrlöchern des Feldes Rothe Erde, wie auch vieler anderer Felder, weisen eine ähnliche Zusammensetzung auf, so dafs es sich auf dem Plateau höchst wahrscheinlich nicht abbauwürdig zeigen wird.

In dem Theile bei Redingen, in welchem die Minetteformation, wie wir schon aus dem S. 600 angegebenen Profil ersahen, anders entwickelt ist als auf dem Plateau von Aumetz-Arsweiler, scheint mir das rothsandige Lager auch aufzutreten. Ueber dem grauen sind noch 3 Lager dort angegeben, das „rothe", „kalkige" und „braune". Ob die beiden ersten dem gelben und rothkalkigen des Plateaus entsprechen oder ob es Bänke des rothkalkigen sind, läfst sich schwer beurtheilen. Das „rothe" wird bei Redingen gebaut, sein Erz enthält nach Ausscheiden von 20 % Kalk 38 % Fe, 6 % CaO, 16 % SiO_2. Jedenfalls aber sprechen die 10 m Mergel, welche über dem „kalkigen" liegen, dafür, dafs die dritte Gruppe beim genannten Lager abschliefst und dafs das „braune" von Redingen dem rothsandigen des Plateaus entspricht. Dasselbe wird dort nicht gebaut, sein Erz enthält 34 % Fe, 16 bis 18 % SiO_2.

Fassen wir das über die Minetteformation im allgemeinen, ihre Lager und Zwischenmittel Gesagte noch einmal kurz zusammen, so ergiebt sich etwa Folgendes:

Am Ostrande mit etwa 15 m Mächtigkeit auftretend, schwillt die Minetteformation gegen Westen allmählich bis zu einer solchen von 50 m an. In dieser letzteren Mächtigkeit tritt sie in einem etwa 3 km breiten Streifen der Landesgrenze entlang von Bollingen bis nach Luxemburg auf und nimmt von diesem Gebiete aus wie gegen Osten, so auch nach den anderen Richtungen ab. Mit der Formation nehmen auch die Lager an Mächtigkeit zu, während die Zwischenmittel gleich bleiben oder schwächer werden.

In dem mächtigsten Theile treten die sechs Hauptlager übereinander auf, wovon zwei oder höchstens drei sich durch das ganze Gebiet nördlich der Fentsch erstrecken.

Das kieselige Lager über dem liegenden Mergel tritt im östlichen Theile des Plateaus als sogenanntes schwarzes auf, im westlichen Theile wird es bedeutend mächtiger und durch eine Mergelschicht in zwei Bänke getheilt, von denen die untere den Namen schwarzes Lager behält, während die obere braunes Lager genannt wird.

Die darüber liegenden Lager sind bis auf das hangendste kalkiger Natur und auch ihre Zwischenmittel zeigen meist hohen Kalkgehalt, gegen Westen nimmt der Kieselsäuregehalt zu und der Kalkgehalt ab.

Das unterste Lager der mittleren Gruppe, das graue, ist das bestcharakterisirte und seiner Beschaffenheit nach vorzüglichste Lager der Minetteformation.

Wie die Mittel unterhalb der kalkigen Lager mergeliger Natur sind, so auch das über denselben.

Das rothsandige Lager, überall nördlich der Fentsch auftretend, hat infolge vieler Sandkörner einen auffallend hohen Kieselsäuregehalt.

Die Lager, welche an fast allen Stellen ihres Auftretens sich bauwürdig erweisen werden, sind das graue und braune, ersteres innerhalb unseres ganzen Gebietes auftretend, letzteres zwischen dem Sprung von Deutsch-Oth und dem von Oettingen.

Von den andern Lagern wird sich das schwarze vielleicht bei Deutsch-Oth in den Feldern Rothe Erde und St. Michel stellenweise bauen lassen, das gelbe vielleicht in der Mitte des nördlichen Theiles des Plateaus, an vereinzelten Stellen wohl auch das rothkalkige. Indefs erscheint dieses bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse so zweifelhaft, dafs wir das Erz, welches diese Lager liefern werden, wohl als Compensation für den Ausfall des grauen und braunen Lagers an den Stellen, wo diese sich nicht bauwürdig erweisen, betrachten können.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, dafs von der gewaltigen Erzmächtigkeit, welche wir im westlichen Theile des Plateaus treffen, verhältnifsmäfsig wenig gewinnungswürdig ist.

V. Berechnung des Erzvorrathes.

Das graue Lager nahmen wir mit einer durchschnittlichen reinen Erzmächtigkeit von höchstens 4 m an, was eine Schüttung von 90- bis 100 000 t f. d. ha ergeben würde. Beim braunen Lager wird man mit 3 m die reine Erzmächtigkeit eher zu hoch als zu tief gegriffen haben, so dafs eine Schüttung von 70 000 t f. d. ha in Ansatz zu bringen wäre.

Nach Abrechnung der Flächen für Thalerosionen und Sicherheitspfeiler, welche für Dörfer, Gehöfte, Kirchhöfe, Eisenbahn und Chausseen stehen bleiben müssen, erhalten wir für das graue Lager eine gewinnbare Fläche von etwa 11 000 ha, für das braune von annähernd 4000 ha.

Das erstere Lager wird also liefern:

$$11\,000 \times 95\,000 = 1\,045\,000\,000 \text{ t}$$

das braune Lager

$$4000 \times 70\,000 = 280\,000\,000 \text{ t}$$

zusammen 1 325 000 000 t.

Rechnen wir hierzu den von Hoffmann für das Gebiet Deutsch-Lothringens südlich der Fentsch mit 605 Millionen Tonnen angegebenen Erzvorrath, so beträgt der Gesammtvorrath an Erz in Deutsch-Lothringen 1930 Millionen Tonnen, welche Zahl der von Wandesleben aufgeführten (2100 Millionen) ziemlich nahe kommt. Köhler giebt für den Theil südlich der Fentsch 1425 Millionen, für den nördlich der Fentsch 1750 Millionen Tonnen Erzvorrath, zusammen rund 3200 Millionen Tonnen an. Aber ebenso wie für den südlichen Theil ist

die Schätzung auch für den Theil nördlich der Fentsch, wenn auch nicht in demselben Mafse wie für das südliche Gebiet, zu optimistisch.

Eine Berechnung der Jahre, welche dieser Erzvorrath vorhalten wird, hat insofern keinen Zweck, als der eine Factor, die Production, in nächster Zeit schon bedeutende Veränderung erfahren wird, deren Gröfse sich zur Zeit nicht übersehen läfst. Unter Annahme der augenblicklichen jährlichen Zunahme und des vollen Betriebes der im Entstehen begriffenen Tiefbauanlagen auf dem Plateau Aumetz-Arsweiler ist es als wahrscheinlich zu bezeichnen, dafs die Production, welche in Deutsch-Lothringen augenblicklich 5 Millionen Tonnen pro Jahr beträgt, nach einem Jahrzehnt auf 8 Millionen gestiegen ist.

VI. Lagerungsverhältnisse.

Wie überhaupt den Jura Lothringens so finden wir auch die Minetteformation durchweg flach gelagert. Das Einfallen übersteigt sehr selten 7 %.

Wenn wir von den Sprüngen und ihren Folgen für die Niveauveränderung der Schichten absehen, so befindet sich die Minetteformation unseres Gebiets einerseits im östlichen Theile des Plateaus und andererseits in der Gegend von Redingen in nahezu ursprünglicher Lage, während der westliche Theil des Plateaus schwach gefaltet ist.

In den Gruben des Algringer Thales streichen die Minettelager hora 1 bis 2 bei einem westlichen Einfallen von 4 bis 5 %, dieselbe Richtung, mit der die Lager jenseits des Fentscher Thales streichen. Nördlich von den genannten Gruben geht das Streichen, wie sich aus den Ergebnissen der Bohrlöcher nachweisen läfst, in weitem Bogen in die nordwestliche Richtung über.

Bei Redingen streichen die Lager wie überhaupt im Becken von Belvaux-Lamadelaine und im bassin de Longwy hora 7 bis 8 mit einem südwestlichen Einfallen von 1 bis 2 %.

Es kann daher kaum zweifelhaft sein, dafs im westlichen Theile des Plateaus von Aumetz-Arsweiler die Streichrichtung der Schichten ursprünglich den Verhältnissen im Osten und Westen entsprach, also aus der von Süden nach Norden gehenden Richtung bogenförmig nach Nordwesten schwenkte.

Das abweichende Streichen im westlichen Theile ist, wie schon hervorgehoben, auf Bildung eines flachen Sattels zurückzuführen, dessen Sattellinie dem Schichtenstreichen in den Algringer Gruben nahezu parallel, also von Nordosten nach Südwesten, verläuft und nach letzterer Richtung, dem ursprünglichen Einfallen der Schichten entsprechend, einschiebt.

Die Sattellinie läuft etwa unter Hirps an der Chaussee Aumetz-Deutsch-Oth her.

Dem Sattel entspricht östlich eine breite flache Mulde. Gegen Westen, wo die Schichten annähernd senkrecht zur Sattellinie streichen, ist eine Mulde von solcher Bedeutung nicht festzustellen. Die Annahme dieses Sattels bezw. des diesem entsprechenden Schichtenstreichens stützt sich auf die Ergebnisse der Bohrungen sowie auf den Vergleich mit dem gut aufgeschlossenen Theile des benachbarten Luxemburg.

Auf der beigefügten Karte ist das Streichen der Minetteformation durch dasjenige des grauen Lagers als des sichersten Horizontes angegeben. Dasselbe ist in Höhenabständen von 50 zu 50 m aufgetragen. Bei den Profilen ist das Verhältnifs des Längenmafsstabes zum Höhenmafsstab 1 : 10.

Einen bedeutenden Einfluſs auf die Lagerungsverhältnisse der Minetteformation üben die in unserem Gebiete auftretenden Sprünge aus. Dieselben sind, soweit sie einige Bedeutung haben, annähernd parallel, von Südwesten nach Nordosten streichend. Sie stimmen daher in ihrer Richtung mit der Sattellinie überein, so dafs beiden Arten der Störung dieselbe Ursache zugeschrieben werden mufs. Das Einfallen der Sprünge schwankt meist zwischen 50 und 60°. Auf den beigegebenen Profilen erscheint es infolge des erwähnten Verhältnisses von Längen- und Höhenmafsstab nahezu senkrecht.

In Bezug auf ihre Höhe haben die Sprünge das miteinander gemein, dafs bei keinem die Verwurfshöhe auf längere Strecken gleich bleibt. Die Sprünge von einiger Bedeutung sind: 1. der Sprung von Deutsch-Oth, 2. der Mittelsprung, 3. der Sprung von Oettingen, 4. der Sprung von Fentsch, 5. der Sprung von Hayingen.

Der letztere berührt das Plateau von Aumetz-Arsweiler nicht mehr, ist aber insofern von Bedeutung, als in dem Felde der Grube Marspich östlich von ihm die Minetteformation auf einem kleinen Gebiete wieder auftritt. Da er nämlich gegen Osten einfällt, so blieben die östlich gelegenen Minettelager des Carte Busch vor der Erosion bewahrt.

Der Sprung von Deutsch-Oth verwirft den östlichen Theil und mit ihm das ganze Plateau von Aumetz-Arsweiler ins Liegende. Seine Verwurfshöhe ist in der Grube St. Michel zu annähernd 120 m festgestellt. Die Eisenerzlager, welche in den Tagebauen der Grube westlich des Sprunges sich auf den Höhen vorfinden, treten östlich desselben tief unter dem Flufsbette der Alzette auf, so dafs hier der Betrieb nur durch Tiefbauanlagen möglich ist. Gegen Südwesten nimmt die Sprunghöhe schnell ab. Bei Crusnes soll sie nur mehr 40 m betragen. Gegen Nordosten läuft der Sprung durch das Thal der Alzette, berührt also die Minetteformation Luxemburgs nicht unmittelbar.

Das entgegengesetzte Einfallen hat der Mittelsprung, welcher die verschiedensten Namen führt. Köhler nennt ihn Höhlthalsprung, indefs wohl nicht ganz mit Recht, da derselbe das Höhlthal nicht schneidet. Wandesleben giebt ihm den Namen Sprung von Heintzenberg, von Anderen

wird er mit Sprung von Prieger bezeichnet, da er die ehemalige Concession Prieger, jetzt Theile des Feldes Rothe Erde, berührt. Der Sprung ist in Luxemburg an mehreren Stellen festgestellt, nämlich in einem Stollen zwischen Höhlthal und dem Langen Grund bei Rümelingen und im Felde Heintzenberg der Actiengesellschaft Rothe Erde. In beiden Fällen ist seine Sprunghöhe zu etwa 35 m gefunden worden. Ein Sprung von etwa 10 m Höhe, welcher bei Nörtzingen zu beobachten ist und in dieselbe Richtung fällt, wird als sein nördlicher Ausläufer betrachtet. Nach Lothringen setzt derselbe unzweifelhaft fort, ist aber durch bergbauliche Aufschlüsse bisher nicht angefahren worden, da noch keine Baue sich in seiner Nähe bewegen. Die Ergebnisse der Bohrungen beweisen, dafs er zwischen den Bohrlöchern Nr. 22 und 23 durchsetzt. Welchen Verlauf er weiter nach Südwesten nimmt, ob er, wie vielfach behauptet wird, dem Sprunge von Deutsch-Oth zufällt, dies zu beurtheilen mufs den Ergebnissen weiterer Aufschlüsse vorbehalten bleiben. Der Sprung, welcher sich auf der geologischen Karte des département de Meurthe et Moselle bei Mercy le haut eingezeichnet findet und in der Richtung des Mittelsprunges liegt, kann nicht als seine Fortsetzung angesehen werden, da derselbe das entgegengesetzte Einfallen hat.

Besser, sowohl durch die Beobachtung der Schichten über Tage als auch durch die Ergebnisse der Bohrungen, läfst sich der Sprung von Oettingen in seinem Verlaufe verfolgen. Sein Einfallen stimmt mit dem des Other Sprunges überein. In der Nähe von Oettingen und zwar in der Grube Oettingen ist er mit einer Verwurfshöhe von 10 m angefahren worden. Gegen Südwesten nimmt die letztere merklich zu und beträgt bald nach den auf die Bohrergebnisse sich stützenden Berechnungen 50 bis 60 m. Die Verhältnisse über Tage bestätigen dies vollständig. Während bei Oettingen die Schichten des *Ammonites Humphresianus* zu beiden Seiten des Sprunges zu Tage treten, finden wir südwestlich, nahe der französischen Grenze, auf seiner westlichen Seite die Mergelkalke von Longwy, auf seiner östlichen die Gravelotter Mergel. Die schon erwähnte Karte von Braconnier ergiebt einen Sprung, welcher, durch Anderny gehend, ziemlich in die Richtung des unsrigen fällt und auch das Einfallen mit ihm theilt.

Der Sprung von Fentsch, welcher gegen Westen einfällt, ist in dem gleich genannten Thale infolge Erosion gut aufgeschlossen. Er hat dort die Kalke des *Ammonites Humphresianus* in das Niveau der Mergel von Gravelotte herabgezogen. Hoffmann giebt seine Verwurfshöhe zu 45 m an. Dieselbe ist aber unzweifelhaft bedeutend gröfser. Nach meiner Berechnung beträgt sie 70 bis 80 m. Gegen Nordosten nimmt dieselbe auffallend schnell ab. Schon im Langherder finden wir Mergel von Longwy zu beiden Seiten des Sprunges. Durch die Ergebnisse der Bohrungen im nordöstlichen Theile des Plateau von Aumetz-Arsweiler ist er nicht mehr nachweisbar. Es ist daher anzunehmen, dafs er sich unweit des Langherder ganz verliert. Das Bohrloch des Feldes Moltke hat sehr gestörte Verhältnisse angetroffen und steht höchstwahrscheinlich in einem Sprung. Da ein anderer Sprung in der dortigen Gegend nicht nachzuweisen ist, so halte ich es für nicht unwahrscheinlich, dafs der Sprung von Fentsch sich vom Langherder aus nordwärts wendet und dafs seine letzten Spuren im Bohrloch Moltke zu treffen sind. Aufserordentlich merkwürdig ist es, dafs von Braconnier auf französischem Gebiet kein Sprung aufgetragen ist, der als seine Fortsetzung betrachtet werden kann. Es ist kaum anzunehmen, dafs er gegen Frankreich so schnell an Höhe abnimmt, dafs er über Tage nicht mehr wahrzunehmen ist.

Der schnellen Zunahme der Verwurfshöhe des Fentscher Sprunges von Langherder bis Fentsch sind die unregelmäfsigen Lagerungsverhältnisse westlich und nordwestlich Fentsch zuzuschreiben. Im Bohrloch Halberg liegt die Sohle des grauen Lagers bei 68,76 m + N. N., im Bohrloch des Feldes Hercules (Nr. 46) treffen wir sie bei + 67,16 m + N. N. Das Streichen der Lager ist also hier nahezu senkrecht zu demjenigen, welches östlich des Sprunges und nördlich von Langherder herrscht. Das letztere Streichen hatten die Schichten westlich des Sprunges vor Entstehung desselben unzweifelhaft auch. Bei der Bildung des Sprunges sanken diese Schichten bei Fentsch um 60 bis 70 m, während nördlich Langherder keine Veränderung der Schichtenlage eintrat. In dem Uebergangsgebiete nahm das Streichen hierdurch eine andere Richtung an.

Der Hayinger Sprung, von dem oben schon kurz die Rede war, ist auf eine Länge von 45 km bekannt. In Frankreich bei Avril auftretend, setzt er über die Landesgrenze fort, berührt Hayingen und in seinem ferneren Verlaufe Hettingen. In der Nähe des Hochofenwerks von Hayingen ist seine Verwurfshöhe nach Hoffmann 90 m, während sie südwestlich an der französischen Grenze nur 18 m beträgt.

Aufser diesen Sprüngen finden sich auf der von Köhler entworfenen Karte noch drei von ihm projectirte. Der erste derselben geht durch das Bohrloch Moltke und hat eine nordöstliche Richtung, theilt dieselbe also mit den oben besprochenen Sprüngen. Die Ergebnisse der von ihm unter Nr. 19 und 20 im Felde Oscar angeführten Bohrlöcher sind mir nicht zugänglich gewesen, und ein Urtheil über die Gründe, welche ihn zur Annahme eines Sprunges zwischen dem Luftschacht der Grube Röchling-Algringen und den genannten Bohrlöchern veranlafst haben, kann ich mir daher nicht bilden.

Jedenfalls ist die Annahme des Sprunges nicht in Einklang zu bringen mit den Ergebnissen der auf meine Karte aufgetragenen Bohrlöcher Nr. 16a

und 16b, da die Sohle des grauen Lagers in denselben bei + 143,62 m bezw. 140,58 m liegt, während dieselbe im genannten Luftschachte bei + 238,42 m auftritt. Das bei der etwa 3½ km weiten Entfernung daraus sich berechnende Einfallen von 3 % entspricht den normalen Lagerungsverhältnissen des dortigen Gebietes.

Einen zweiten Sprung projectirt er mit der gleichen Richtung wie Nr. I zwischen die auf meine Karte aufgetragenen Bohrlöcher Nr. 8 und 9. Im ersteren liegt die Sohle des grauen Lagers bei + 251,13, im andern bei 251,68, ergiebt also ein von Südostsüd gegen Nordwestnord gerichtetes Streichen, wie es ähnlich die Berechnungen auf Grund der Bohrergebnisse der Felder Marie und Friederike erweisen. Ich vermag daher die Nothwendigkeit, dort einen Sprung anzunehmen, nicht anzuerkennen.

Der Sprung Nr. III, welcher nach Köhlers Auffassung von Fentsch gegen Nordwestnord verläuft, löst eine Schwierigkeit, welche das Auftreten des grauen Lagers bei + 98,84 m im Bohrloch Nr. 18 verursacht. Tritt man der Annahme des von Köhler projectirten Sprunges Nr. I nicht bei, so ergiebt sich folgende Schwierigkeit. Von den Betrieben der Grube Algringen bis zum Bohrloch Nr. 17 des Feldes Oscar, in dem die Sohle des grauen Lagers bei + 158,23 m liegt, finden wir ein durchschnittliches Einfallen von 3 %. Da am Ostrande das Einfallen mit 4 bis 5 % aufgeschlossen und eine allmähliche Verflachung gegen Westen anzunehmen ist, so würde beim Bohrloche Oscar ein solches von etwa 2 % herrschen. In derselben Richtung weiter schreitend finden wir indefs die Sohle des grauen Lagers im Bohrloch Carl Michael Erweiterung Nr. 18 bei + 98,84, also vom Bohrloch Oscar bis zum letzteren ein Einfallen von 3 bis 4 %, während wir ein solches von 1 bis 2 % erwarten müfsten. Der von Köhler projectirte Sprung würde bei westlichem Einfallen diese Erscheinung erklären. Indefs ist dieser Sprung zwischen dem Bohrloche Carl Michael Erweiterung Nr. 18 und Röchling Erweiterung Nr. 19 nicht nachweisbar, so dafs bei der Annahme desselben nur eine Schwierigkeit durch eine andere ersetzt würde.

Betrachten wir die Lagerungsverhältnisse der Minetteformation unseres Gebietes, wie sie sich aus Obigem ergeben, im Gegensatze zu den Oberflächenverhältnissen, so finden wir den gröfsten Höhenunterschied der Sohle des grauen Lagers zu 300 m, während die Oberfläche des Plateaus viel geringeren Schwankungen unterworfen ist. Gegenüber der Moselebene, welche sich vor dem Plateau von Aumetz-Arsweiler in einer Höhe von etwa 200 m + N. N. ausdehnt, liegt der Ostrand bei 380 bis 430 m und die Minetteformation an den Gehängen desselben bei etwa 350 m, von hier gegen Westen einfallend. Das Thal der Fentsch, dessen Sohle sich 200 bis 220 m über den Meeresspiegel erhebt, sieht in seinem untern Theile die Minetteformation über der Thalebene und erst oberhalb Kneutingen verschwindet die Formation unter den Alluvialbildungen. Die Sohle des Algringer Thales, von annähernd gleicher Höhe wie das Fentschthal, liegt in ihrer ganzen Länge unter den an den Gehängen zu Tage tretenden Minettelagern. Der Mühlbach und der Kaylbach sehen die Eisenerzlager grofsentheils unter ihrem Bette. Bei der Alzette finden wir die Minetteformation theils hoch über der Thalsohle, theils unter derselben. Bei Redingen sowie zwischen Katzenberg und bois de butte trifft man das graue Lager bei 350 bis 400 m + N. N., während es zwischen den beiden letzteren Punkten östlich des Other Sprunges bei + 240 bis 260 m liegt.

Da vom Ost- und Nordrande des Plateaus die Minetteformation nach Westen und Südwesten stärker einfällt, als die Oberfläche des Plateaus sich einsenkt, so nimmt das Deckgebirge über den Minettelagern nach den letztgenannten Richtungen immer gröfsere Mächtigkeit an. Wenn auch der Sattel die Formation gegen Westen wieder etwas hebt, so hat dies auf die Mächtigkeit des Deckgebirges wenig Einflufs, da in ähnlichem Verhältnisse das Plateau von der Senke Nonkeil Fentsch nach der Landesgrenze zu ansteigt. Im südwestlichsten Theile unseres Gebietes treffen wir daher die Minettelager am tiefsten liegend und das Deckgebirge am stärksten, zwischen 150 und 200 m schwankend.

Bevor wir die Besprechung der Lagerungsverhältnisse schliefsen, möge noch die auch in unserem Gebiete auftretende Art der Schichtenstörung, welche mit dem Namen Thalabrutschungen (*éboulements* der Franzosen) benannt ist, erwähnt werden. Wie schon der Name besagt, treten dieselben in den Thälern, überhaupt dort auf, wo Erosionsgehänge vorhanden sind. Dieselben verdanken ihre Entstehung dem Umstande, dafs die leichter wegzuführenden Mergelschichten an der Thalsohle ausgewaschen wurden und die überliegenden Schichten, ihrer Stütze beraubt, zusammenbrachen. Meist sind es treppenförmige Verwerfungen, deren gröfste Verwurfshöhe 10 m beträgt.

* * *

Nachdem diese Arbeit fertiggestellt war, erschien in den „comptes rendus des séances de l'académie des sciences" ein kurzer Aufsatz, welcher einen von dem französischen Geologen Georges Rolland über die Minetteformation des französischen Lothringen an die französische Regierung erstatteten Bericht auszüglich wiedergiebt und in Nr. 5 1898 dieser Zeitschrift Aufnahme gefunden hat.

Was den unserem Gebiete benachbarten Theil des französischen Lothringen angeht, so bestätigt Rolland in dem genannten Aufsatze die Zunahme an Kieselsäure in den Lagern gegen Westen.

Die durch Auftragen der Streichungslinien des grauen Lagers dargestellten Lagerungsverhältnisse stimmen mit denjenigen, welche ich für das Gebiet nördlich der Fentsch angenommen habe, ziemlich überein. Mit Ausnahme des Fentscher Sprunges setzen alle nach Frankreich fort. Der Sprung von Deutsch-Oth, faille de Crusnes, bildet für den französischen Bezirk den Hauptsprung, an dem die Fortsetzung unseres Mittelsprunges absetzt und mit dem die Fortsetzung des Oettinger Sprunges sich schart. Dafs der Fentscher Sprung sich ebensowenig auf der Rollandschen Skizze wie auf der mehrerwähnten Karte von Braconnier vorfindet, ist bei der grofsen Verwurfshöhe in der Gegend von Fentsch höchst erstaunlich. Zwischen dem Other Sprung und dem Mittelsprung finden wir auch von Rolland einen flachen Sattel dargestellt, welcher gegen Südwesten einschiebt, und dem entsprechend ist zwischen dem Mittelsprung und dem Oettinger Sprung eine flache Mulde zu erkennen. Uebrigens ist der Theil zwischen faille de Crusnes und d'Avril der gestörteste der ganzen Minetteformation, — wenigstens soweit Rolland die französische Minetteablagerung beschrieben hat.

* * *

Benutzte Literatur.

1. M. E. Jaquot, Description géologique et minéralogique du département de la Moselle. Paris 1868.
2. Habets, Les minerais de fer oolithiques du Luxembourg et de la Lorraine. Revue universelle des mines etc. 1873.
3. E. Giesler, Das oolithische Eisenerzvorkommen in Deutsch-Lothringen. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1875.
4. Roebe, Decsription des minerais de fer oolithiques du grand-duché de Luxembourg. Revue universelle des mines etc. 1881.
5. M. A. Braconnier, Description géologique et agronomique des terrains de Meurthe et Moselle. Nancy-Paris 1883.
6. Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen. Herausgegeben von der Commission für die geologische Landesuntersuchung von Elsafs-Lothringen. Strafsburg 1886.
7. Erläuterungen zu der Karte unter 6. Herausgegeben von der unter 6. genannten Commission. Strafsburg 1887.
8. Wandesleben, Das Vorkommen der oolithischen Eisenerze (Minette) in Lothringen, Luxemburg und dem östlichen Frankreich. „Stahl und Eisen" 1890.
9. Schrödter, Die Deckung des Erzbedarfs der deutschen Hochöfen in Gegenwart und Zukunft. „Stahl und Eisen" 1896 Nr. 6.
10. Hoffmann, Die oolithischen Eisenerze in dem Gebiete zwischen Fentsch und St. Privat-la-Montagne. „Stahl und Eisen" 1896 Nr. 23 und 24.
11. Greven, Das Vorkommen des oolithischen Eisenerzes im südlichen Theile Deutsch-Lothringens. „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 1.
12. Sur les gisements de minerais de fer oolithiques du nouveau bassin de Briey (Meurthe et Moselle). Note de Mr. Georges Rolland presentée par Michael Levy. „Comptes rendus des séances de l'académie des sciences." Paris 1898 Nr. 3.

Einheitlichkeit der Wasserwirthschaft.

Von Dr. **Wilhelm Beumer.***

Der Herr Minister für Landwirthschaft hat im Herrenhause am 15. Februar d. J. die Erklärung abgegeben, dafs an demselben Tage im Kronrathe unter dem Vorsitz Sr. Majestät des Kaisers eine Neuorganisation der wasserwirthschaftlichen Verwaltung in der Spitze wie in den Instanzen beschlossen und in einer Weise in Aussicht genommen sei, die hoffentlich den in beiden Häusern des Landtags hervorgetretenen Wünschen entsprechen werde. Gerüchtweise verlautete damals, dafs der mitgetheilte Beschlufs des Kronrathes auf die Initiative Sr. Majestät selbst zurückzuführen sei und dafs beabsichtigt werde, die gesammte Wasserwirthschaft im Landwirthschaftsministerium zu vereinigen. Seitdem ist über die Absichten des Staatsministeriums amtlich nichts bekannt geworden.

Was die Sache selbst anbelangt, so wird eine Zusammenfassung der verschiedenen Ressorts der Wasserwirthschaft, wie sie z. Z. im Ministerium der öffentlichen Arbeiten und im Landwirthschaftsministerium bestehen, d. h. also eine einheitliche Gestaltung der Wasserwirthschaft, seit Jahren von den verschiedensten Seiten, von der Industrie, dem Handel und auch der Landwirthschaft, gefordert. Der jetzige Vicepräsident des Staatsministeriums, Hr. Dr. v. Miquel, hat, als er noch Oberbürgermeister von Frankfurt a. M. war, schon am 30. März 1889 wörtlich im Herrenhause gesagt:

„Ich finde in unserer ganzen staatlichen Organisation in Beziehung auf die Wasserfrage einen Hauptfehler, den man meiner Meinung nach sehr wohl abstellen könnte, das ist der Fehler, dafs, während das Wasser immer Wasser in seinen verschiedenen Wirkungen bleibt und der Flufs immer Flufs, doch die verschiedene Thätigkeit des Wassers und die verschiedenen Zwecke, zu denen man das Wasser braucht, in ganz verschiedenen Ressorts, in verschiedenen Ministerien behandelt werden. M. H.! Man kann die Fragen

* Vorgetragen in der Vorstandssitzung der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" am 11. Juni 1898.

der Benutzung des Wassers für landwirthschaftliche Zwecke, für motorische Zwecke, für Schiffbarmachung eines Flusses, der Abwehr gegen Hochfluthen nicht trennen, das sind alles einheitliche Fragen und sie müssen nach meiner Meinung auch einheitlich behandelt werden. Hätten wir, wie ein Eisenbahnministerium, eine Generalwasserdirection, die alle diese verschiedenen Aufgaben in betreff des Wassers ausschliefslich in den Kreis ihrer Thätigkeit ziehen könnte und zu ziehen berufen wäre, so glaube ich, würden wir in der ganzen Wasserfrage viel weiter kommen. M. H., dafs nun aber jedes grofse Flufsgebiet einheitlich behandelt werden mufs, dafs dasselbe nicht verschiedenen Ressorts unterstellt werden darf mit allen Nebenflüssen, das scheint mir ganz klar zu sein. Der grofse Flufs ist nur das Sammelbecken für das Wasser aus den Nebenflüssen, und dafs das Sammelbecken nicht richtig regulirt werden kann, wenn nicht die Nebenflüsse einheitlich mitbehandelt werden, liegt klar auf der Hand. Ich meine also, die Königliche Staatsregierung müfste die Fragen der Abwehr der Hochfluthen und Schäden, der Nutzbarmachung des Wassers für motorische Zwecke der Industrie und Landwirthschaft systematisch und planmäfsig behandeln und dafür ein bestimmtes Organ schaffen, welches zusammengesetzt wäre aus technischen Kräften, die alle diese verschiedenen Richtungen in einem Collegium vertreten könnten."

Diesen von Hrn. Dr. v. Miquel schon 1889 gewünschten Zustand haben wir heute noch nicht. Gegenwärtig unterstehen die schiffbaren Flüsse und Ströme dem Arbeitsminister, die nichtschiffbaren Flufsstrecken und das Deichwesen dem Landwirthschaftsminister.

Nun ist es zunächst ein weitverbreiteter Irrthum, der Ausbau, die Correction, die Unterhaltung unserer Ströme erfolge einseitig im Interesse der Schiffahrt. Sehr treffend sagt zur Widerlegung dieses Irrthums der Bericht der Oderstrombaudirection vom 1. August 1895:

> „Die für die Regulirung der Ströme und die Unterhaltung der Regulirungsbauten aufgewendeten Gelder dienen dem allgemeinen Landesinteresse und nicht blofs, wie hin und wieder angenommen wird, einem einseitigen Verkehrsinteresse. Ohne die Sicherung der Abflufsrinne versumpfen die niedrig gelegenen Uferländereien. Die Beförderung der Vorfluth oder die Verhinderung solcher Versumpfungen ist der wichtigste Zweck der Stromregulirung. In der für die Vorfluth geschaffenen Rinne geht die Schiffahrt vor sich. Je mehr die Stromregulirung ihren obersten Zweck erreicht, der Landwirthschaft durch eine ordentliche Vorfluthrinne zu dienen, um so mehr nutzt sie der Schiffahrt. Letztere ist der Prüfstein für die Schaffung einer ordentlichen Vorfluthrinne. . . Wenn man oft nur die Schiffahrtsinteressen betont findet, so liegt dies blofs an der Kürze der Ausdrucksweise, die als das nächstgelegene den Prüfstein nennt und die dem Fachmann geläufigen letzten Gründe nicht immer wieder hervorhebt."

Schon hieraus geht zur Genüge hervor, dafs der Ausbau der Strom- und Flufsgebiete erfolgen mufs sowohl im Interesse der Landwirthschaft (Deichwesen, Ent- und Bewässerung, Landesmelioration), als im Interesse der Schiffahrt (Schiffbarmachung und -Erhaltung der Flüsse, künstliche Wasserstrafsen u. s. w.) und der gewerblichen Anlagen (Stauanlagen, Thalsperren, Abwässer u. s. w.). Diese Interessen gleichmäfsig in unbefangener Weise zu würdigen, dürfte nur ein selbständiges Ministerium in der Lage sein.

Nun meinen die „Berl. Polit. Nachr." in ihrer Nummer vom 9. Juni d. J., für die Reorganisation der wasserwirthschaftlichen Verwaltung könnten drei Wege in Frage kommen: 1. die Errichtung eines eigenen Ministeriums für Wasserwirthschaft, in welchem alle bisher auf verschiedene Ministerien, namentlich das Arbeits- und Landwirthschaftsministerium, vertheilten wasserwirthschaftlichen Geschäfte zu vereinigen wären. Einem solchen Ministerium könnte vielleicht auch der jetzt mit der Wasserbauverwaltung in der Bauabtheilung des Arbeitsministeriums vereinigte Hochbau angegliedert werden.

Oder es könnten die der Bauabtheilung zugewiesenen wasserwirthschaftlichen Geschäfte auf das Landwirthschaftsministerium übergehen, wobei dann noch zu entscheiden wäre, ob dieses Ministerium auch den Hochbau und die sonstigen Verwaltungs- u. s. w. Geschäfte der Bauabtheilung zu übernehmen haben würde, oder wie sonst dieser Trofs der allgemeinen Bauverwaltung in die Ministerialorganisation einzuordnen wäre.

Endlich könnte die Errichtung eines besonderen Ministeriums mit dem Geschäftskreise der jetzigen Bauverwaltung des Arbeitsministeriums in Frage kommen. Die Einheitlichkeit der wasserwirthschaftlichen Verwaltung würde alsdann durch ein organisirtes geordnetes Zusammenwirken dieses Ministeriums mit dem Landwirthschaftsministerium zu wahren sein. Dafs jeder dieser drei Wege, so schliefsen die „B. P. N.", neben seinen Vorzügen auch erhebliche Schattenseiten hat, liegt auf der Hand. Die Schwierigkeiten wachsen noch dadurch, dafs es nicht blofs auf die zweckmäfsigste Organisation des wasserwirthschaftlichen, sondern auch auf die zweckmäfsige Organisation des ganzen Staatsbauwesens ankommt und dafs diese beiden Seiten der Aufgabe sich nicht entfernt decken. Es wird daher einer sehr sorgsamen Abwägung der Gründe und Gegengründe bedürfen, um zu einer dauernd befriedigenden Lösung der Aufgabe zu gelangen.

Von diesen drei Wegen scheint mir der an zweiter Stelle vorgeschlagene — Ueberweisung

des ganzen Wasserbauwesens an das Landwirthschaftsministerium — völlig ungangbar zu sein. Nicht im Widerstreit der Interessen, sondern in der Zusammenfassung derselben müssen die wasserwirthschaftlichen Aufgaben, an denen Landwirthschaft, Handel und Gewerbe in gleicher Weise betheiligt sind, gelöst werden, und das scheint nicht angängig in einem Ministerium, dessen Aufgabe, wie schon sein Name besagt, auf die Förderung der Interessen unserer Landwirthschaft, Domänen und Forsten beschränkt ist. Auch läfst sich doch der gesammte See- und Hafenbau vom übrigen Wasserbauwesen nicht abschneiden; dafs aber für dessen Interessen das Landwirthschaftsministerium mit der erforderlichen Entschiedenheit eintreten werde, ist infolge des obengenannten umschriebenen Kreises seiner Aufgabe kaum anzunehmen. Durch den Uebergang des gesammten Wasserbauwesens an den Landwirthschaftsminister würde auch die bisher dem Arbeitsministerium zugehörige „Allgemeine Bauverwaltung" vollständig zersplittert werden. Der Strafsen- und Wegebau, sowie der gesammte Hochbau würden beim Arbeitsministerium zurückbleiben, und dadurch würden die Ressortverhältnisse, namentlich in den Localinstanzen, nur noch verwickelter werden, als sie es jetzt zum Theil schon sind. In der bisherigen landwirthschaftlichen Bauverwaltung befinden sich meines Wissens nicht mehr als etwa 30 etatsmäfsig angestellte wasserbautechnische Beamte, in der allgemeinen Bauverwaltung über 200 etatsmäfsig angestellte Wasserbautechniker. Schon diese Thatsache zeigt, dafs es doch viel leichter wäre, dem Arbeitsministerium den landwirthschaftlichen Wasserbau zu überweisen, als umgekehrt zu verfahren. Allein unsere Eisenbahnverwaltung ist allmählich so ausgedehnt und complicirt geworden, dafs eine Ausscheidung des Wasserbaubezw. des gesammten Bauwesens aus derselben nur vortheilhaft zu sein scheint.

Die Besorgnifs, dafs der Geschäftsumfang eines solchen Fachministeriums (Bautenministeriums) zu gering sein und der Bedeutung eines Ministeriums nicht entsprechen würde, ist völlig unzutreffend. Für Wasserbau- und Hochbauwesen sind meines Wissens heute schon allein 24 vortragende Räthe beschäftigt, d. h. mehr, als manche der übrigen selbständigen Ministerien haben. Hierzu kämen dann die wasserwirthschaftlichen Geschäfte der Landescultur, des Meliorationsbauwesens, des Deichwesens u. s. w., die jetzt vom Landwirthschaftsministerium wahrgenommen werden — und das ist, wie die „Köln. Ztg." mit Recht meint, alles zusammengenommen eine Summe von Arbeiten und Aufgaben, die, zumal im Hinblick auf ihre Bedeutung für das Landeswohl, die Thätigkeit eines umfangreichen Ministeriums wahrlich vollauf in Anspruch zu nehmen geeignet sind. Dem Wasserbauwesen insbesondere werden in Preufsen in den nächsten Jahren so gewaltige Aufgaben obliegen — und zwar gemeinsame Aufgaben für Landwirthschaft, Handel und Gewerbe, wie Kanalbauten, Thalsperren u. s. w. — dafs nur gewünscht und angestrebt werden kann, der eigentlichen Leitung in der Durchführung dieser Aufgaben möge eine selbständige und auch nach aufsen verantwortliche Stellung eingeräumt werden. Auch die Landwirthschaft mufs, wenn anders sie es mit der Interessensolidarität ernst genommen wissen will, zugeben, dafs eine gleichmäfsige Berücksichtigung der beim Bauwesen, insbesondere beim Wasserbau, in Betracht kommenden Interessen nur von einer derartigen, von vornherein unparteiischen Centralinstanz möglich ist.

Dafs zugleich durch eine derartige Zusammenfassung des gesammten Bauwesens — Strom- und Flufsbau, See- und Hafenbau, Strafsen- und Wegebau, Hoch- und Schönbau — in eine Stelle die Organisation möglichst vereinfacht werden würde, dürfte doch klar auf der Hand liegen. Eine fortschreitende Entwicklung der Technik erscheint ebenfalls nur bei einer einheitlichen Organisation möglich, während bei einer Zersplitterung in verschiedenen Ressorts in keinem derselben Hervorragendes geleistet werden kann.

Sollten Sie dieser Meinung beistimmen, so würde ich Ihnen folgenden Beschlufsantrag vorschlagen:

„Da der Ausbau der Strom- und Flufsgebiete sowohl im Interesse der Landwirthschaft, als auch im Interesse der Schiffahrt und des Gewerbes erfolgt, so kann nach Ansicht der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" die gleichmäfsige und gerechte Wahrnehmung dieser Interessen nur durch ein selbständiges Ministerium stattfinden. Da zudem durch die Zusammenfassung des gesammten Bauwesens: Strom- und Flufsbau, See- und Hafenbau, Strafsen- und Wegebau, Hoch- und Schönbau in eine Stelle die Organisation in möglichst hohem Grade vereinfacht werden würde, so befürworten wir für die bevorstehende Neuregelung der wasserwirthschaftlichen Verwaltung in der Centralinstanz die Bildung eines eigenen Ministeriums durch Abtrennung der in Betracht kommenden Ressorts vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten, und Zuweisung derselben ebenso wie derjenigen des landwirthschaftlichen Wasserbauwesens an das neue Ministerium. Hierdurch würde einerseits das Ministerium der öffentlichen Arbeiten in erfreulicher Weise entlastet und für das Eisenbahnwesen eine freiere Bewegung gewonnen werden, andererseits würden die dem Wasserbauwesen in Preufsen gemeinsam für die Landwirthschaft, den Handel und das Gewerbe in der nächsten Zeit bevorstehenden gewaltigen und bedeutungsvollen Aufgaben eine unzweifelhaft leichtere und glücklichere Lösung finden."

Nach eingehender Besprechung wurde der Beschlufsantrag einstimmig angenommen.

Hammerschlag und Walzsinter.

Von **A. Ledebur.**

Illegitime Kinder des Eisenhüttenbetriebes sind es, deren Namen die Ueberschrift nennt, entsprossen der andauernden Neigung des Eisens zum Sauerstoff, nachdem beide im Hochofen bereits in rechtskräftiger Form geschieden waren. Wenn sie trotzdem sich hier und da im Betriebe nützlich machen, fast unbeachtet, aber doch ungern entbehrt, so haben sie auch dieses mit manchen anderen Kindern unerwünschter Abkunft gemein.

Die forschende Wissenschaft hat daher jenen Erzeugnissen bislang wenig Beachtung geschenkt. Zwar sind einige ältere Analysen veröffentlicht worden und aus einem Handbuche in das andere übergegangen, aber sie verdienen nicht viel Vertrauen. Man hat nur die beiden Oxydationsstufen des Eisens, FeO und Fe_2O_3, bestimmt, und die Summe beider giebt stets genau 100.* Offenbar hat man sich die Sache recht leicht gemacht: man hat in Wirklichkeit nur den Gehalt an einer Oxydationsstufe ermittelt und die andere aus dem Gewichtsunterschiede berechnet, dabei aufser Acht lassend, dafs aufser dem Eisen doch auch noch andere Körper in das Oxydationserzeugnifs eingehen können. Die Sache schien daher wohl einer weiteren Untersuchung werth zu sein.

Um, wenn möglich, ein Urtheil zu gewinnen, inwiefern die ursprüngliche Zusammensetzung des Eisens, auf dem jene Gebilde entstehen, und die verschiedene Art und Weise der Erhitzung von Einflufs auf die Zusammensetzung sei, verschaffte ich mir Proben des Walzsinters oder Hammerschlags von Schweifseisen und Flufseisen, Schweifsstahl und Flufsstahl von drei weit voneinander entlegenen Werken. Die Untersuchung wurde in der Weise angestellt, dafs man zunächst in einer Probe mafsanalytisch mit Hülfe des Chamäleonverfahrens den Gesammteisengehalt, dann in einer zweiten, im Kohlensäurestrome gelösten Probe mit Hülfe des Zinnchlorürverfahrens den Eisenoxydgehalt bestimmte. Die Untersuchungen wurden doppelt, mitunter dreifach angestellt, wenn sich Abweichungen ergaben; in einzelnen Fällen bestimmte man auch in einer dritten, im Kohlensäurestrome gelösten Probe mit Hülfe des Chamäleonverfahrens ohne weiteres den Eisenoxydulgehalt, um die Gewifsheit zu erhalten, dafs der Gesammtbetrag des im Eisenoxyd und Eisenoxydul getrennt bestimmten Eisens mit dem unmittelbar gefundenen Gesammteisengehalte übereinstimme. Bei einigen Versuchen wurde statt des Kohlensäurestromes ein Wasserstoffstrom benutzt, um zu prüfen, ob etwa der Kohlensäurestrom fähig sei, oxydirend zu wirken; es zeigte sich jedoch in beiden Fällen gute Uebereinstimmung. In besonderen Proben wurde dann der Gehalt an Kieselsäure, Manganoxydul, Phosphorsäure, Kupfer bestimmt. Auf Schwefel wurde mehrfach durch Schmelzen der feingeriebenen Probe mit Salpeter und Soda nach dem bekannten Verfahren geprüft, ohne dafs auch nur eine Spur Schwefel zu entdecken war.

Die erlangten Ergebnisse sind in Folgendem zusammengestellt:

* Beispiele: Wedding, „Eisenhüttenkunde", 2. Auflage, Band 1, Seite 438.

	Eisenoxyd (Fe_2O_3)	Eisenoxydul (FeO)	Manganoxydul	Kupferoxyd	Kieselsäure	Phosphorsäure	Summe	Gesammter Eisengehalt
a) Schweifseisen und Schweifsstahl.								
1. Weiches Puddeleisen von einem sächsischen Werke mit 0,08 % Mn, 0,25 % P	45,37	53,62	0,07	0,01	0,40	0,58	100,05	73,46
2. Weiches Puddeleisen aus Oberschlesien	42,81	56,48	0,11	0,04	0,30	0,25	99,99	73,90
3. Wie 2	48,74	50,73	nicht best	nicht best.	nicht best	nicht best.	—	73,58
4. Steirischer Puddelstahl mit 1,42 % C, 0,12, % Mn, 0,14 % Si	47,48	50,77	0,33	0,03	1,03	0,04	99,95*	72,73
b) Flufseisen und Flufsstahl.								
5. Weiches Flufseisen von einem sächsischen Werke	39,48	60,08	0,43	0,05	0,00	0,09	100,13	74,37
6. Desgleichen aus Oberschlesien	35,97	63,69	0,43	0,03	0,00	0,05	100,17	74,72
7. Wie 6	37,41	62,32	nicht best.	nicht best.	nicht best.	nicht best.	—	74,66
8. Steirischer Tiegelstahl mit 0,93 % C, 0,13 % Mn, 0,31 % Si	51,85	46,74	0,23	0,01	0,80	0,04	99,83†	72,64

Die Proben 4 und 8 waren Hammerschlag, die übrigen Walzsinter.

* In der Summe ist ein gefundener Gehalt an Al_2O_3 von 0,17 % enthalten.
† „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ 0,16 „ „

Vergleicht man die einzelnen Ziffern, so findet man nicht unerhebliche Abweichungen.

In dem Walzsinter des weichen Flufseisens ist der Eisenoxydgehalt durchweg geringer, der Oxydulgehalt gröfser als in dem des weichen Schweifseisens. Die Erklärung dafür kann in dem Umstande gefunden werden, dafs letzteres auf höhere Temperatur und auch wohl in stärker oxydirender Flamme erhitzt zu werden pflegt, als ersteres. Um so auffälliger ist es, dafs bei dem Stahl das entgegengesetzte Verhältnifs obwaltet; der Hammerschlag des Tiegelstahls ist unter allen untersuchten Proben am reichsten an Eisenoxyd. Es ist kaum zu bezweifeln, dafs hier ein nicht mehr nachweisbarer Zufall die Veranlassung war.

Es ergiebt sich aus der gefundenen Zusammensetzung ferner, dafs beim Glühen des Eisens keineswegs eine gleichmäfsig zusammengesetzte Sauerstoffverbindung entsteht, sondern dafs ihr Sauerstoffgehalt von den besonderen Verhältnissen abhängt, unter welchen das Glühen stattfand. Es ist bekannt, dafs man bei lange (Monate oder Jahre) fortgesetztem Glühen in oxydirender Flamme ein Eisenstück ziemlich vollständig in Eisenoxyd Fe_2O_3 umwandeln kann. Will man das Verhältnifs des Sauerstoffs zum Eisen durch chemische Formeln ausdrücken, so findet man, dafs sich die Zusammensetzung annähernd zwischen Fe_7O_8 (Probe 6) und Fe_4O_5 (Probe 8) bewegt; als Mittel aus allen acht Proben ergiebt sich die Zusammensetzung $Fe_{13}O_{16}$.

Weniger grofs sind die Unterschiede in dem Gesammteisengehalt, welcher im Mittel 73,74 v. H. beträgt.

Obgleich beim Zerreiben der Proben die etwa eingemengten Eisenkörnchen mit thunlichster Sorgfalt ausgesondert wurden, liefs sich doch beim Auflösen einiger Proben eine schwache Wasserstoffentwicklung wahrnehmen, darauf deutend, dafs hier noch metallisches Eisen zugegen war. In diesen Fällen erhielt man demnach für den Eisenoxydulgehalt etwas zu hohe Ergebnisse. Vermuthlich entstammen die etwas zu reichlich gefundenen Beträge der Summe aller Bestandtheile bei Probe 5 und 6 diesem Umstande.

Obschon die Zusammensetzung der Eisensorten, bei deren Bearbeitung die Proben entstanden waren, nur in einzelnen Fällen bestimmt wurde, liefs sich doch erkennen, dafs Mangan, Kupfer, Phosphor und Silicium annähernd in dem gleichen Verhältnisse, wie sie im Metalle zugegen sind, auch in den Walzsinter und Hammerschlag übergehen. Ein genauer Vergleich ist jedoch nicht immer möglich. Beim Walzen oder Schmieden von Schweifseisen geht ein Theil der eingeschlossenen Schlacke mit in den Walzsinter ein; Flufseisenblöcke enthalten an den Aufsenflächen Aussaigerungen, welche anders als das Muttereisen zusammengesetzt sind und vom Walzsinter aufgenommen werden.

Nicht selten aber wird es geschehen, dafs Theilchen der Herdsohle des Wärm- oder Schweifsofens an dem eingesetzten Arbeitsstücke haften bleiben und in dem Hammerschlag oder Walzsinter sich wiederfinden. Der hohe Kieselsäuregehalt der Proben 4 und 8 entstammt wenigstens zum Theil dieser Quelle; hierauf deutet auch der gefundene geringe Thonerdegehalt beider Proben (in den Fufsanmerkungen erwähnt). Bei Probe 8 war daneben ein reichlicher Theil Kieselsäure aus dem Stahl in den Hammerschlag geführt; bei den Proben 1 bis 4 hatte die eingeschlossene Schlacke ihren Antheil dazu geliefert.

Dafs ein hoher Kohlenstoffgehalt des Eisens ohne Einflufs auf die Zusammensetzung des entstehenden Glühspans ist, lassen die Proben 4 und 8 erkennen.

Auffällig war mir die schon erwähnte gänzliche Abwesenheit von Schwefel. Man durfte vermuthen, dafs leicht saigernde Schwefelverbindungen, zumal im Flufseisen, bei der Bearbeitung austreten und in den Glühspan eingehen würden; dieser würde alsdann schwefelreicher als das Muttereisen sich erwiesen haben. Da die Untersuchung das entgegengesetzte Ergebnifs lieferte, mufs man annehmen, dafs aller Schwefel zu schwefliger Säure verbrannte und als solche entwich.

Das Eisenhüttenwesen in Südrufsland.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Technik auf den südrussischen Berg- und Hüttenwerken hat kürzlich J. Thieme, ordentlicher Professor des Berginstitutes der Kaiserin Katharina II. in St. Petersburg, ein umfangreiches, mit zahlreichen Abbildungen versehenes Werk herausgegeben, das einen werthvollen Beitrag zur Kenntnifs der in mächtigem Aufstreben begriffenen südrussischen Eisenindustrie liefert.

Dasselbe ist in zwei Theile gegliedert, deren erster sich mit den Einrichtungen der Steinkohlengruben beschäftigt, während der zweite Theil dem Eisenhüttenwesen eine ausführliche Beschreibung widmet.

Da das Werk in russischer Sprache geschrieben ist und somit nur den wenigsten unserer Leser bekannt sein dürfte, so glauben wir den Inhalt, soweit derselbe das Eisenhüttenwesen be-

*

trifft, in auszugsweiser Uebersetzung mittheilen zu sollen. In seinem Vorworte sagt der geschätzte Verfasser ungefähr Folgendes:

„Die schnelle Entwicklung der südrussischen Bergbau- und Hüttenindustrie, welche sie dem Zuflusse ausländischen Kapitales verdankt, erfordert eine Zusammenstellung aller der auf diesem Gebiete gemachten, bemerkenswerthen Fortschritte. Allen ist bekannt, dafs die Ausländer eine Menge Geldes zu uns gebracht haben, dafs sie nahezu den ganzen Süden für sich in Anspruch genommen haben; ihre eigentliche Thätigkeit aber ist Niemand bekannt. Das vorliegende Werk soll Aufklärung darüber geben. Insbesondere kann dasselbe den Technikern der Uralhüttenwerke gewisse Dienste leisten. Denn ungeachtet der grofsen Entwicklung der auf Holz- und Holzkohlenbetrieb gegründeten Hüttenindustrie kann dieselbe nach Lage der Dinge sich niemals mit der auf mineralische Kohlen basirten messen, trotz aller Bemühungen Derjenigen, die das Gegentheil zu beweisen versuchen. Nichtsdestoweniger kann Anlage und Betrieb der mit Holz bezw. Holzkohle arbeitenden Hütten ebenso vollkommen und technisch durchgebildet sein, wie der auf mineralische Kohlen gegründete. Beim Besuche der Uralhüttenwerke 1894 vermifsten wir sowohl bei den fiscalischen als bei Privatunternehmungen ungeachtet gewisser Fortschritte in einzelnen Betriebszweigen den nöthigen Aufschwung in der allgemeinen Organisation des technischen Theiles der Werke. Wer kann beispielsweise glauben, dafs die Rohmaterialien für den Hochofenbetrieb mit Pferden auf die Gicht transportirt werden, und dafs heute noch bei Neuanlagen hin und wieder ebenso verfahren wird, ohne dafs man dabei auf Widerstand stöfst, vom Schutze der Thiere gar nicht zu reden! — Wo findet man noch das Schmieren der Maschinen mit Holztheer? Wo findet man noch die Beleuchtung von industriellen Etablissements mit Kienspan und Scheiterhaufen neben der elektrischen Beleuchtung? Die Fortbewegung von Lasten geschieht äufserst primitiv. Die Arbeitsräume sind zumeist beschränkt, dunkel und werden nicht in Ordnung gehalten.“ —

Aus der nun folgenden Einleitung heben wir Folgendes hervor: Das bereits oben erwähnte Zuströmen ausländischen Kapitals ist vorzugsweise durch zwei Ursachen hervorgerufen. Einmal durch den hohen, fast einem Einfuhrverbote gleichkommenden Zoll auf Metalle und Kohlen; zweitens durch den Ueberflufs verfügbarer Kapitalien im Auslande, besonders in Belgien, wo infolge der Arbeiterkrisis und anderer Ursachen viele Industrielle ihre Betriebe allmählich einstellten und für die infolge der Convertirungen frei werdenden Kapitalien anderweitig nutzbringende Anlage suchten. Eine grofse Anziehungskraft für ausländische Kapitalisten boten auch die hohen Dividenden der letzten Jahre, die in Höhe von 20 bis 30 % den Actionären einiger Werke zuflossen, zu einer Zeit, wo im Auslande 8 bis 10 % als eine sehr hohe Dividende galt, und 4 bis 5 % und weniger die Regel war. Jedoch sind diese hohen Dividenden in Rufsland nach einer Reihe von Jahren so gefallen, dafs nur sehr niedrige oder gar keine Gewinne erzielt wurden. Ferner haben die Einnahmen derjenigen Werke, welche mehr auf die Schienenaufträge der Regierung angewiesen sind, einen vorübergehenden Charakter, weil mit den gegenwärtigen Betriebseinrichtungen der südlichen Werke mehr Schienen hergestellt werden können, als die Bedürfnisse unserer vorhandenen und projectirten Bahnlinien erheischen. — Besonders auf den Hochofenwerken, so z. B. auf Gdanzewski-hütte, überschritt die Dividende nicht 10 %. Aufserdem ist zu berücksichtigen, dafs in kürzerer oder längerer Zeit mit der Erniedrigung der Zölle zu rechnen sein wird.

Kohlen- und Erzvorräthe. Der Reichthum des Donezbassins an Steinkohlen steht aufser allem Zweifel. Dies war nicht nur durch geologische Untersuchungen vor etwa 30 Jahren schon aufgeklärt, sondern ist jetzt auch bewiesen durch die reiche Ausbeute an Kohlen in der verhältnifsmäfsig geringen Tiefe von 150—250 m. — Die neueren Untersuchungen haben eine geringere Anzahl Kohlenflötze ergeben, als man früher annahm; die frühere Annahme vieler selbständiger Flötze hat sich insofern als irrig erwiesen, als sich herausgestellt hat, dafs man es oft mit einem und demselben Flötz zu thun hat. Und in dieser Hinsicht ist der ganze Kohlenreichthum des Donezbassins ungeheuer, und die Bergbauindustrie im Süden würde sich mit Riesenschritten ausbreiten, wenn die Erzfrage nicht wäre. Die Erzvorräthe stimmen bei weitem nicht mit den Kohlenvorräthen überein. Die gesammte Bergbauindustrie des Südens ist auf das Erzvorkommen am Krivoi Rog gegründet. Man hat berechnet, dafs diese Erzvorräthe bei vollem Betriebe aller bestehenden und im Bau begriffenen Eisenwerke in 20 bis 25 Jahren erschöpft sein werden.* Die Erze des eigentlichen Donezbeckens sind weniger reich und rein, gehen bei geringer Ausdehnung und Mächtigkeit in den Kohlenkalkstein über und sind auf grofse Entfernungen in unwesentlichen Mengen zerstreut, die eine selbständige Bedeutung nicht haben können. Sie werden als Zuschlag zum Krivoi Rog-Erz gebraucht. Ihre gröfste Ausdehnung haben sie längs der Linie Debalz-Swerewo. Die Jurjewski-Hütte, welche sich ein grofses Feld zum Abbau gesichert hatte, um diese Erze zu gleichen Theilen mit Krivoi Rog-Erzen zu verhütten, war bald gezwungen, wegen der unzureichenden Mengen und

* Vergl. vorige Nummer S. 586.

wegen der Schwierigkeiten in der Beschaffung dieser Donez-Erze den Verbrauch derselben auf 30 % zu beschränken. Andere, weiter vom Donez-Bassin gelegene Erzvorkommen, wie das von Korsak-Mogil auf der Halbinsel Kertsch und am Kaukasus, sind noch sehr wenig untersucht. In letzter Zeit sind die Erze von Kertsch weiter untersucht und berechtigen, obgleich arm, zu guten Hoffnungen hinsichtlich ihrer Mengen. Diese Erzvorkommen haben aufserdem mehr Bedeutung für die projectirten, am Meere zu gründenden Hüttenwerke, wie in Taganrog, Mariopol, Odessa und in Kertsch. Die Erzfrage ist für den Süden eine Lebensfrage und von gröfster Wichtigkeit für das Land. Auf den grofsen Hüttenwerken befinden sich bis 3000 und 4000 Arbeiter, welche Dörfern von 8000 bis 10000 Einwohnern und mehr Verdienst geben. Das Stillsetzen eines einzigen solchen Werkes würde schwere Folgen nach sich ziehen. Wenn es für Privatunternehmer — insbesondere Ausländer — genügt, wenn beispielsweise die Erzvorräthe auf 15 Jahre ausreichen, bei welchen es mit Hülfe eines hohen Schutzzolles ihnen möglich ist, das Anlagekapital doppelt und dreifach zu verdienen, um dann, nach Liquidation des Unternehmens, nach der Heimath zurückzukehren, so hat ein solches Unternehmen keinen wohlthätigen Einfluss auf unser Vaterland und kann keinen Anspruch auf besonderen Schutz machen.

Damit die Bergbauindustrie im Süden sich mit kräftigen Schritten entwickelt, ist es nöthig, dafs die Regierung den Unternehmern ihre Hülfe leiht behufs Untersuchung der Erzlagerstätten mittels Diamantbohrung. Am Ural, am Berge Blagodat, hat man auf diese Weise ein Bohrloch von 160 m Tiefe mit verhältnismäfsig geringen Kosten niedergebracht. Wenn einige Dutzend richtiger Bohrungen am Krivoi Rog ausgeführt würden, wäre dieses Vorkommen hinsichtlich seiner Mächtigkeit vollständig untersucht, und nur dann könnte man ein vollständig klares Bild der Erzfrage für den Süden Rufslands und die Grenze der möglichen Maximalleistung für die Werke nicht muthmafsen, sondern auf sicheren Grundlagen feststellen. Staatliche Bestimmungen und Aufklärung über die Erzvorräthe des Südens sind unbedingt nöthig und die vornehmsten Aufgaben der Bergbauindustrie Südrufslands.

Einfluss des fremden Elementes auf die Ausbreitung der südrussischen Bergbauindustrie. Der durch die russische Regierung eingeführte hohe Zoll auf Roheisen und Steinkohle — 57 ℳ f. d. t Roheisen und 7,60 ℳ f. d. t Steinkohlen — hatte den Zweck, die Bergbauindustrie mit den Mitteln des russischen Volkes grofs zu ziehen. In dieser Beziehung hat sich diese Hoffnung nicht verwirklicht. Mit Ausnahme einer beschränkten Zahl ehrenwerther und hervorragender russischer Industrieller, der verstorbenen P. J. Gubonin, W. F. Golubjeff, A. K. Altschewski sowie einiger Anderer ist unsere südrussische Bergbauindustrie in die Hände ausländischer Kapitalisten gefallen, die gegen 400 Millionen Mark hereingebracht haben. Die Russen wurden infolge ihres Zögerns nicht nur von den Ausländern beiseite gedrängt, sondern überliefsen leichten Herzens den Fremden nicht nur Grund und Boden, sondern auch in Betrieb befindliche und von russischen Technikern angelegte Bergwerke — Brjanskische Saline, Korsunskische Kohlengruben und andere — welche den Fremden unter Mitwirkung speculativer Elemente angeboten wurden. Wie traurig auch diese Thatsache vom patriotischen Gesichtspunkte ist, so mufs man doch mit der vollzogenen Thatsache des Zuströmens fremden Elementes rechnen, und wenigstens alle Mühe aufwenden, dafs der ausländische Einfluss auf den Süden in ökonomischer Hinsicht nützlich und nicht beleidigend für die nationale Eigenliebe werde.

Ins Leben gerufen wurde die Bergbauindustrie des Südens ausschliefslich durch den hohen Schutzzoll, mithin sozusagen künstlich. Die russische Regierung kann sich der rechtlichen Verpflichtung nicht wohl entziehen, diese Industrie so lange in Schutz zu nehmen, bis sie genügend gekräftigt ist und nicht durch einen unbedachten Schritt rückwärts geht. Man kann sie erst dann als ganz gesund ansehen, wenn die ersten Stellen durch Russen besetzt sind, aber nicht durch Ausländer. Denn kann man etwa die Lage der Dinge eine normale nennen, wenn die ersten Stellen von ausländischen Technikern eingenommen werden und Russen eine untergeordnete Stellung inne haben? Wenn ferner jedes Jahr ausländische Professoren als Rathgeber zu uns kommen, denen jede praktische Thätigkeit fern liegt!? Da die Ausländer ihr Geld zu uns bringen, so haben sie zweifelsohne auch das Recht, die ihnen zusagende Thätigkeit für sich in Anspruch zu nehmen; andererseits hat die Regierung die Pflicht, das ausländische Element auf einen bestimmten Procentsatz zu beschränken, denn sonst könnte in naher Zeit eine unerwünschte Ordnung der Dinge geschaffen werden, die keinerlei Ersatz bietet für einige hunderttausend Tonnen keineswegs billig erblasenen Roheisens.

Der Verkauf von Grundbesitz an ausländische Unterthanen sollte bedingungslos untersagt und durch Verpachtung ersetzt sein; und anstatt die Kohlengruben an Ausländer zu verkaufen, wäre es vortheilhafter, wenn die Staatsbahn dieselben erwerben und unter Zuhülfenahme russischer Techniker betreiben würde.

Das ausländische Element ist, sofern es auf seine Rechte innerhalb der ihm zukommenden Grenzen beschränkt wird, durch sein Kapital und seine praktische Erfahrung für uns sehr nützlich. Letzteres ist sehr natürlich, weil der Bergbau auf

mineralische Brennstoffe im Auslande viel früher umging als bei uns. Gemeinsame Arbeit russischer und ausländischer Techniker ist sehr erwünscht, aber nur unter der Bedingung gleichen Rechtes für beide. Die Ausländer beruhigen uns, indem sie sich in Rufsland niederlassen, damit, dafs in anderen Ländern, z. B. Frankreich, Belgien, Deutschland, in der Anfangsperiode technischer Unternehmungen Ausländer, zumeist Engländer, die Lehrmeister waren, und dann mit der Ausbreitung der Industrie das ausländische Element allmählich verschwand. Sehr wahrscheinlich, dafs auch bei uns einmal Gleiches eintritt, aber wir sehen die Nothwendigkeit nicht ein, dafs sich Ende des XIX. Jahrhunderts buchstäblich derselbe Lauf der Dinge wiederholt, welcher in Europa in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts am Platze war, und zudem noch unter ganz anderen Verhältnissen! Unter der Zahl unserer russischen Ingenieure finden sich viele, die im Auslande studirt haben und alle Betriebe bergbaulicher und hüttenmännischer Unternehmen selbständig beherrschen, und wir rechnen bei uns nicht nur mit der Unzulänglichkeit technischer Kräfte, sondern auch mit der Unzulänglichkeit russischen Kapitales für solche Unternehmungen!

Unter den beliebtesten Gründen, um die Unzulänglichkeit russischen technischen Wissens zu beweisen, werden die von keinerlei Erfolg gekrönten Versuche angeführt, die vor etwa 30 Jahren im Süden Rufslands gemacht wurden, um mit Staatshülfe die Hochofenindustrie einzuführen. Man übersieht dabei, dafs die damaligen Verhältnisse ganz andere waren als heutzutage. Das Fehlen von Eisenbahnen, das Unbekanntsein des Krivoi Rog-Erzes, auf welchem heute die ganze südrussische Eisenindustrie basirt ist, der unbefriedigende Zustand der Koksöfen, welche für die schwerkokende Donezkohle untauglich waren u. s. w., dies Alles bildete zusammen solche Hindernisse für die Ausbreitung der Bergbauindustrie, dafs weder die Staats- noch die Privatindustrie bestehen konnte. Das erste derartige Unternehmen, ein englisches, gab, trotzdem erfahrene Techniker und Kapitalüberfluss vorhanden waren, erst nach 15jährigem Bestehen einen nennenswerthen Gewinn!

Von vielen durch russische Ingenieure vorzüglich angelegten Kohlengruben sind die der Dampfschiffahrts- und Handelsgesellschaft Gruschewka (Wagner), Korsunski (Gorlow), der Brjanzewskischen Salzbergwerke (Letunowski) in den Besitz von Ausländern übergegangen. Von Hüttenwerken sind Alexandrowskihütte und die nicht weniger bedeutende Sulinskihütte als durch russische Ingenieure gegründet zu nennen. Die ersten durch belgisches, französisches und einen Theil russischen Kapitals gegründeten Werke Kamenski- und Gdanzewskihütte wurden von Anfang an durch russische Techniker mit Erfolg geleitet und brachten guten Gewinn. In diesem Sinne wäre vorzugsweise bei uns weitere Ausbreitung ausländischer Unternehmungen zu wünschen. Zu unserem Bedauern zeigen jedoch spätere ausländische Gründungen, besonders belgische, eine andere Richtung, indem bei ihnen das ausländische Element die Hauptrolle spielt und der russischen Arbeitskraft die untergeordnete Rolle zugewiesen ist. Zuweilen kann man auch beobachten, dafs sehr erfahrene russische Ingenieure durch junge Leute ersetzt werden, die vom Auslande her direct von der Schulbank kommen. Solche Erscheinungen müssen verhindert werden, nicht durch Gesetze, sondern unter dem Einflusse und Beistande der Bergbehörden.

Die Ausländer erkennen die wissenschaftliche, gründliche Ausbildung der russischen Ingenieure an und zollen ihrem Wissen das schuldige Lob. Nach ihrer eigenen Aussage stehen die russischen Ingenieure nur in der praktischen Erfahrung den ausländischen nach und dies ist eine Folge der geringeren Entwicklung unserer Industrie. Aus diesem Grunde erheben wir unsere Stimme zu Gunsten der mittleren Techniker nach dem Vorbilde der ausländischen Betriebsführer, Obermeister u. s. w., wie wir solche unter den Russen noch nicht haben. Nur im Bergbau haben wir Aehnliches bis jetzt in den Steigerschulen zu Lisitschansk und Gorlowka.

Ohne ausländische Betriebsführer und Obermeister konnte bisher keine einzige der südrussischen Hütten, gleichviel ob ausländische oder russische Unternehmungen, auskommen.

Aufser ausländischen Ingenieuren, Betriebsführern und Obermeistern findet man aber auf einigen südrussischen Werken noch eine bestimmte Zahl ausländischer Maschinisten und Arbeiter. Ihre Zahl ist bisher nicht bedeutend und entspricht einem wirklichen Bedürfnisse, einmal weil für gewisse besondere Betriebe geeignete russische Arbeiter nicht vorhanden, anderntheils aber deswegen, weil bei uns infolge der vielen Feiertage höchstens 220 Arbeitstage im Jahre verbleiben, und weil während dieser Feiertage oft unaufschiebbare Arbeiten ausgeführt werden müssen. Im allgemeinen erkennen die Ausländer aber an, dafs die russischen Arbeiter an Kraft und Ausdauer den belgischen überlegen sind und, mit Ausnahme der Maurer, auch schneller arbeiten.

Die ausländischen Arbeiter bilden bei uns kein zuverlässiges Element. Man hat sie nach Rufsland durch hohe Löhne, die drei- bis viermal höher sind, als die, welche sie in ihrer Heimath bezogen, gelockt. Haben sie Ersparnisse gesammelt, kehren sie in ihre Heimath zurück und werden durch andere ersetzt. Während ihres Aufenthaltes in Rufsland leben sie schlechter als unsere russischen Arbeiter, so dafs sie keinen civilisirenden Einfluss auf diese auszuüben vermögen.

Die ausländischen Ingenieure, welche mit den örtlichen Verhältnissen und mit denen der Bergbauindustrie in Rufsland überhaupt wenig bekannt sind und unsere Sprache und den Charakter unserer Arbeiter nicht kennen, erlauben sich viel Ungehöriges und können schliefslich die Unternehmer zu Grunde richten. In vielen Fällen bemerkt man, dafs sie mit dem Gelde nicht nur nicht sparsam, sondern sogar verschwenderisch umgehen, hauptsächlich in der Absicht Aufsehen zu erregen. Sie bauen kolossale dreietagige steinerne Schachtgebäude in der öden Steppe, nur um sagen zu können „seht, solche Bauten führt man in Belgien auf", — in Belgien, wo jedes Stückchen Land einen kolossalen Werth repräsentirt und der verfügbare Raum oft gar nicht gestattet, in die Breite zu bauen. Ebenso baut man vernünftigerweise nicht Schlösser, wo einfache Grubencomptoire genügen, oder riesige Maschinenfabriken, wo einfache kleine Reparaturschuppen denselben Zweck erfüllen.

Neu erbaute Werke gründen ihren Betrieb mit Vorliebe auf die Schienenfabrication, so dafs die vorhandenen Schienenwalzwerke bald ohne Aufträge sein werden. Nicht selten werden neue Hüttenwerke angelegt, ohne dafs man sich Erzlager gesichert hat!

Den Ausländern, mit ihrem ungestümen Vorwärtsdrängen, mufs das bedächtige, weniger verschwenderische russische Element gegenübergestellt werden, und zwar mit der Bestimmung, einen gewissen Antheil in der Verwaltung den russischen Technikern zukommen zu lassen.

Eine vorzügliche Lehre hierzu giebt der mit den Verhältnissen in Rufsland vertraute französische Ingenieur P. Bayard seinen Collegen. Im Umgange mit russischen Arbeitern empfiehlt er Geduld und Menschenliebe. Er befürwortet die beschleunigte Erlernung der russischen Sprache, ohne deren Kenntnifs der Ausländer sich immer isolirt und in seinem Wirkungskreise beschränkt fühlen mufs. Hinsichtlich seiner russischen Collegen, der Ingenieure, empfiehlt er zarte Rücksicht und Pflege wahrer Kameradschaft. Auf solche Weise würden leicht Mifsverständnisse nationaler Eigenthümlichkeiten vermieden, die immer und überall schädlich sind. In Rufsland, sagt Bayard, kann der Ausländer, der sich zu halten versteht, mehr als sonstwo auf gastfreundliche Aufnahme seitens seiner russischen Collegen rechnen, und bahnt sich dann bald zwischen ihm und ihnen das freundschaftlichste Verhältnifs an.

Indem wir auf dies anzustrebende Verhältnifs zwischen russischen und ausländischen Technikern hinweisen, bleibt uns nur zu wünschen übrig, dafs zwischen russischen Technikern keinerlei Standesunterschiede herrschen, sondern dafs alle freundschaftlich zusammen arbeiten; dafs bei uns nicht französische, deutsche, polnische Werke u. s. w. entstehen. In Rufsland sollen nur, dem Geiste nach, der in ihnen herrscht, russische Fabriken bestehen, in denen keinerlei nationale Zwistigkeiten der darin beschäftigten Arbeiter und Beamten vorkommen.

Leider wird der gute Rath Bayards noch wenig befolgt. Eine grofse Anzahl Werke können wir anführen, in denen alle russischen Ingenieure durch Ausländer nach und nach verdrängt sind. Viele neugegründete Werke haben überhaupt keine russischen Ingenieure angestellt. Auf einigen Werken, wo ausschliefslich Ausländer sind, geht der Betrieb schlecht. Auf anderen hält man russische Ingenieure als Statisten — Strohmänner — und gestattet ihnen keinerlei wirkliche Thätigkeit. Man sieht, dafs es an der Zeit ist, dafs die Regierung sich einmischt und das Verhältnifs zwischen Russen und Ausländern regelt, und dafs sie bestimmt, dafs ein gewisser Procentsatz russischer Techniker vorhanden sein mufs. Je früher dies geschieht, desto besser ist es; denn je weiter dies Mifsverhältnifs auf Grund nationaler Eigenthümlichkeiten sich entwickelt, desto schwieriger wird es, dasselbe zu beseitigen.

Wir sind überzeugt, dafs unter den bei uns ansässigen Ausländern sich viele hochgebildete und verständige Leute finden, welche den Regierungsmafsnahmen beipflichten, weil sie überzeugt sind, dafs die gegenwärtige Ordnung der Dinge, wie sie in unserm südlichen Industriebezirk herrscht, kein Beispiel in den westlichen Culturstaaten findet.

Für zukünftige ausländische, industrielle Unternehmungen mufs die Regierung sich das Recht vorbehalten, jederzeit den Betrieb ohne Angabe der Gründe einstellen zu können. Solche zur Begrenzung der Willkür der Ausländer zu treffenden Mafsnahmen dürfen keinerlei Widerspruch ihrerseits hervorrufen. —

Nachdem wir im Vorstehenden die wichtigsten Punkte aus der Einleitung des Thiemeschen Buches wiedergegeben haben, gehen wir nun zur Schilderung der einzelnen Eisenhütten über.

(Fortsetzung folgt.)

Beiträge zur Lösungstheorie von Eisen und Stahl.

Von **Hanns Baron v. Jüptner.**

Der Frühjahrs-Versammlung des „Iron and Steel Institute“ vorgelegt am 5. Mai 1898.

(Schlufs von Seite 557.)

Wie aus den Curvenästen BCD, DEF u. s. w. folgt, giebt es innerhalb gewisser Temperaturintervalle zwei gesättigte Lösungen von verschiedener Zusammensetzung, die mit dem festen Hydrate im Gleichgewichte sind, davon enthält immer die eine mehr, die andere weniger Wasser als das feste Hydrat. Beide sind aber durchaus stabil und nicht etwa übersättigt. Uebersättigung tritt erst bei einer Lösung ein, die zu einem links der Curvenstücke ABCDEFGHIKL liegenden Punkte gehört; durch Eintragung eines Stückes des betreffenden festen Hydrates wird die Uebersättigung aufgehoben, wobei je nach Umständen ihr Gehalt an Eisenchlorid sich verringert oder vergröfsert, je nachdem sich eine gesättigte Lösung der ersten oder der zweiten Kategorie herstellt. — Betrachten wir nun das Verhalten von kohlehaltigem Eisen.

Wird geschmolzenes kohlenstoffreiches Eisen (d. i. unter diesen Umständen eine concentrirte Lösung von Kohlenstoff im Eisen) langsam abgekühlt, so mufs sich der überschüssige Kohlenstoff langsam abscheiden. Diese Abscheidung erfolgt krystallinisch, und zwar als Graphit.

Der Graphit, welcher in dem noch flüssigen Metall abgeschieden wird, steigt vermöge seines geringen specifischen Gewichts an die Oberfläche und bildet den sogenannten „Garschaum“, während der in der bereits erstarrten Metallmasse abgeschiedene Graphit in derselben entweder annähernd gleichmäfsig, oder in gruppenweiser Anordnung vertheilt erscheint. (Letzteres spricht für vorhergehende Saigerungserscheinungen.) Nur in dem kurzen Temperaturintervalle nahe dem Erstarrungspunkte, wo durch plötzliche Volumensänderung des Metalles eine starke innere Spannung hervorgerufen wird, sind die Bedingungen (Werth, Moissan) vorhanden, unter welchen die Abscheidung des Kohlenstoffs als Diamant (Rossel und Franck) stattfinden könnte.

Bei 1030° C. sind nur mehr 1,5 % Kohlenstoff gelöst, was annähernd der Formel $Fe_{14}C$ entspricht; in einem beim Schmelzpunkt mit Kohlenstoff gesättigten Eisen, das 4,63 % C. enthält, müssen somit 3,13 % Graphit abgeschieden worden sein. Da nun bei 700° C. das Eisen nur mehr 0,90 % Kohlenstoff zu lösen vermag, was der Legirung $Fe_{24}C$ entspricht, so mufs zwischen diesen beiden Temperaturen abermals Kohlenstoff abgeschieden werden. Nun gelangt aber nicht mehr reiner Kohlenstoff, sondern das Carbid Fe_3C (bezw. seine Polymerien) zur Ausscheidung. Ziemlich gleichzeitig mit diesem Carbide scheint auch Phosphid (Fe_3P bezw. Mn_3P_2) in Form kleiner Körnchen ausgeschieden zu werden (H. v. Jüptner). Bei der weiteren Abkühlung zerfällt die Legirung (oder Lösung) $Fe_{24}C$ abermals in ein blättriges Gemenge von zwei oder drei Bestandtheilen:

a) (wenigstens annähernd) reines Eisen: Ferrit,
b) Eisencarbid Fe_3C (bezw. eine Polymerie): Cementit, und
c) ein anscheinend weniger kohlenstoffreicher Bestandtheil, über dessen Zusammensetzung nichts Näheres bekannt ist (Sorbit), der aber wahrscheinlich als letzter Rest der Mutterlauge aufzufassen ist.

Bei kohlenstoffärmeren Eisenlegirungen fallen natürlich bei der Abkühlung die, den höheren Kohlenstoffgehalten entsprechenden Erscheinungen fort. Stahl mit 0,12 % Kohlenstoff und 99,88 % Eisen fängt bei etwa 750° C. an, reines Eisen (Ferrit) abzuscheiden. Bei Stahl mit 0,25 % Kohlenstoff und 99,75 % Eisen beginnt die Abscheidung von Ferrit etwa zwischen 700° und 750° C. In allen diesen Fällen bildet der Rest die „Mutterlauge“, welche bei höheren Temperaturen als Martensit auftritt, bei niederen Temperaturen aber in der schon bezeichneten Weise zu einem mehr oder weniger blättrigen Gemenge von Ferrit, Cementit und Sorbit zerfällt. — Aehnlich wie der Sorbit bei niedrigeren Temperaturen sich als Zwischenproduct zwischen Ferrit und Cementit ablagert, scheidet sich bei höheren Temperaturen zwischen Ferrit und Martensit ein anderes Zwischenproduct, der Troostit, ab.

Nach den Untersuchungen von E. D. Campbell tritt das Eisencarbid in verschiedenen Polymerien von der allgemeinen Formel $C_n Fe_{3n}$ auf. Die wichtigsten derselben sind: C_2Fe_6, C_3Fe_9, C_4Fe_{12} und C_5Fe_{15}. In Stahl mit weniger als 1,3 % Kohlenstoff herrscht C_4Fe_{12} vor, mit steigendem Kohlenstoffgehalte wächst die Menge an C_2Fe_6, und gehärteter Stahl scheint gröfsere Mengen von letzterer Verbindung zu enthalten, als derselbe Stahl im ausgeglühten Zustande. Das heifst mit anderen Worten: Die Zusammensetzung des ausgeschiedenen Carbids hängt von der Abscheidungstemperatur ab; sie ist bei den höchsten Temperaturen am einfachsten und wird um so complicirter, je niedriger die Abscheidungstemperatur sinkt. Es sind dies durchaus Erscheinungen, welche mit dem bekannten Verhalten wässeriger Lösungen vollkommen übereinstimmen. Da nun angenommen werden kann, dafs die zur Abscheidung gelangen-

den Producte, wenigstens in den meisten Fällen, schon als solche in der Lösung vorhanden waren, liegt die Vermuthung nahe, dafs die Polymerisation schon in der „Mutterlauge", im Martensit stattfindet.

Dieser Martensit mufs überhaupt als Lösung des Eisencarbids in Eisen — oder vielleicht auch als eine den krystallwasserhaltigen Salzen ähnliche Verbindung: $Cn Fe_{3n}$, Fe_{18n} (wie Campbell annimmt) angesehen werden, die entweder als solche, oder in überschüssigem Eisen gelöst auftreten kann.

Nur beim Eisencarbid scheint, wenn dasselbe lange Zeit einer bestimmten, ziemlich hohen Temperatur ausgesetzt wird, eine Ausnahme hiervon einzutreten, da dasselbe (Mylius, Förter und Schöne) hierbei in Kohle (Temperkohle) und kohlenstoffärmeres Eisen zerfällt. Ob die Bildung der Temperkohle auch umgekehrt bei der langsamen Abkühlung geschmolzener Eisen-Kohlenstofflegirungen stattfindet, ist noch nicht nachgewiesen; wahrscheinlich erfolgt sie jedoch nur dann, wenn das Metall lange Zeit auf der Dissociationstemperatur des Carbids erhalten wird.

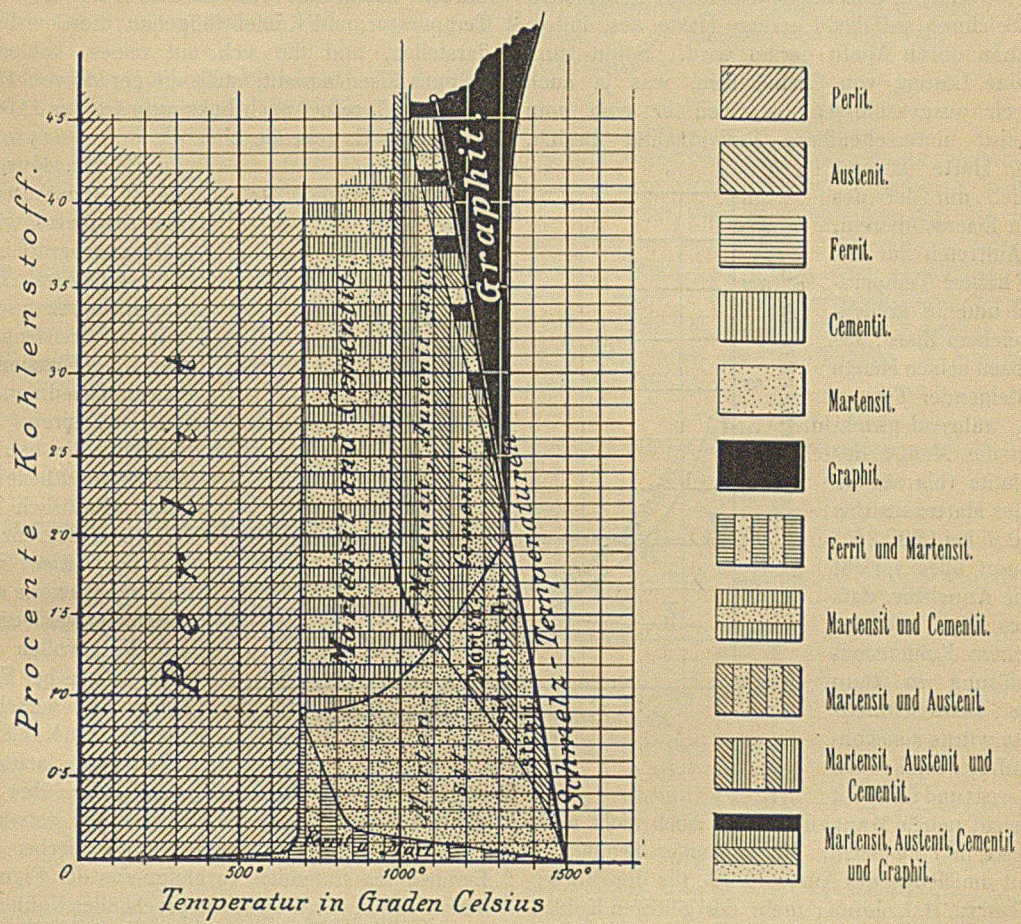


Fig. 2.

Wird nun eine Eisenkohlenstofflegirung von irgend einer höheren Temperatur plötzlich abgekühlt, so haben wir es mit einer unterkühlten Lösung zu thun, bei welcher die, der Abschreckungstemperatur entsprechenden Zustände dauernd fixirt wurden. Dies sind die Vorgänge, welche beim Härten des Stahles Platz greifen.

Beim Erwärmen ausgeglühten Stahles verlaufen die eben beschriebenen Vorgänge in umgekehrter Ordnung, indem die einzelnen Abscheidungsproducte der Reihe nach wieder zur Auflösung gelangen und das bereits gelöste Eisencarbid sich mit steigender Temperatur immer mehr depolymerisirt.

In der vorstehenden Besprechung der Vorgänge beim Abkühlen kohlenstoffhaltigen Eisens ist ein, bisher noch wenig untersuchter Punkt kaum berührt worden, nämlich die Vorgänge, welche beim Uebergange von der Temperaturzone, in welcher Graphit, zu jener, in welcher Eisencarbid auftritt, in die Erscheinung treten.

Es ist ziemlich wahrscheinlich, dafs dort, wo Graphit zur Abscheidung gelangt, auch elementarer Kohlenstoff in Lösung ist, während in jenen Fällen, wo Carbid ausgeschieden wird, dieses auch schon in der Lösung vorhanden gewesen sein dürfte. Wie vollzieht sich nun aber der Uebergang von

der Kohlenstoff- in die Carbidlösung? Wie schon erwähnt, fassen wir den Martensit als eine Lösung von nFe_3C oder von $n(Fe_3C, Fe_{18})$ in Eisen auf. Läfst sich vielleicht auch eine Lösung von C_n in Eisen mikroskopisch nachweisen?

Osmond hat* unter dem Namen Austenit einen neuen mikrographischen Bestandtheil des Eisens nachgewiesen, der nur in Eisenlegirungen mit mehr als 1,0 % Kohlenstoff, und zwar nur dann verkommt, wenn das Metall von sehr hoher Temperatur plötzlich abgekühlt wurde. Dieser Austenit zeichnet sich bei bedeutendem Kohlenstoffgehalte durch auffallend geringe Härte aus, indem er schon durch Apatit geritzt wird. Somit kann er keine Lösung von Carbid sein, was ja auch dadurch ausgeschlossen ist, weil er eine vom Martensit unterscheidbare Individualität besitzt. Seine Härte stimmt ziemlich mit der des reinen Eisens überein, sein Auftreten nur bei sehr hohen Temperaturen und in kohlenstoffreichem Eisen, das Wachsen seiner Menge mit steigender Temperatur, während gleichzeitig die Menge des Cementits (bis auf 0) und des Martensits (bis auf 50 % bei 1200 ° C.) abnimmt, alles spricht für die Annahme, dafs wir es hier mit der gesuchten Kohlenstoff-Eisenlösung zu thun haben. Beim Schmelzpunkte würde also kohlenstoffreiches Eisen aus Austenit und Graphit (vielleicht neben Martensit, was noch nicht nachgewiesen ist) bestehen. Mit sinkender Temperatur nimmt die Menge des Austenits ab, die des Martensits aber zu, d. h. immer mehr des gelösten Kohlenstoffs verbindet sich mit dem Eisen zu Carbid. Bei etwa 1200 ° C. (Stahl mit 1,5 bis 1,6 % C.) beginnt die Abscheidung des Cementits** und zwischen 700 ° und 800 ° ist überhaupt aller Austenit verschwunden. — Der Austenit müfste dann auch die Mutterlauge darstellen, aus welcher die Temperkohle zur Abscheidung gelangt. Somit würde sich die kohlenstoffreiche Eisenlegirung schon bei sehr hoher Temperatur in zwei Lösungen spalten: Eine derselben, der Martensit, enthält Eisencarbid gelöst, und dieses scheidet sich aus derselben bei sinkender Temperatur als Cementit ab; die andere, der Austenit, ist eine Lösung von Kohlenstoff in Eisen, und dieser scheidet sich hieraus bei den höchsten Temperaturen als Graphit, bei niedrigeren aber noch immer sehr hohen Temperaturen jedoch als Temperkohle ab.

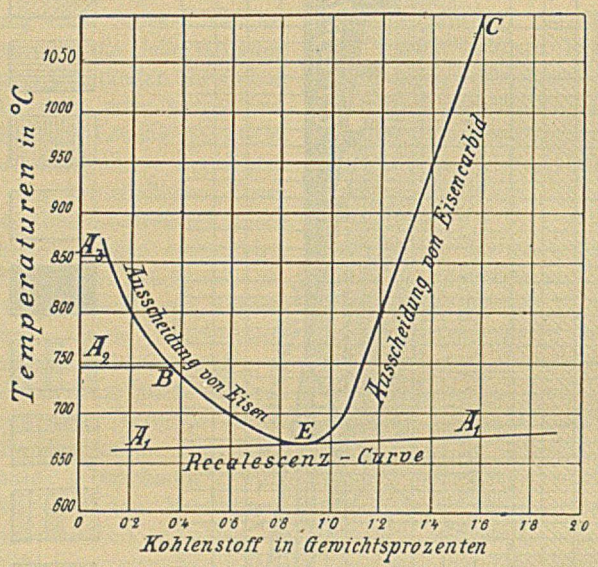


Fig. 3.

Eine so exacte Löslichkeitscurve, wie sie in Fig. 1 von Roozeboom für wässrige Eisenchloridlösungen aufgestellt wurde, läfst sich natürlich für Eisen heute noch nicht construiren. Ist es doch bei den wenigen heute vorliegenden Angaben nur möglich — wie es in Fig. 2 versucht wurde — ein ungefähres Bild vom Verlaufe dieser Curven zu geben. In dieser Figur, in welcher Temperatur und Kohlenstoffgehalt die Coordinaten darstellen, und die sich auf reines, kohlenstoffhaltiges Eisen bezieht, stellt die gerade von 1500 ° und 0 % C. schief nach links aufwärts bis 1100 ° C. und 4,6 % C. gehende Linie die Schmelzpunktscurve dar. Ferner ist sowohl das Auftreten, wie das Verschwinden jedes mikrographischen Gemengtheiles durch Linien begrenzt, so dafs die zwischen denselben liegenden Flächen jene Zustandsbedingungen charakterisiren, unter welchen die betreffenden Bestandtheile stabil sind. Natürlich konnten diese Begrenzungslinien hier nur schätzungsweise eingezeichnet werden.

Wir wollen nun, ebenso wie bei Fig. 1, Lösungen verschiedener Mengen Kohlenstoff in Eisen langsam von einer über dem Schmelzpunkte liegenden Temperatur (etwa von 1700 ° C.) abkühlen lassen und die hierbei in die Erscheinung tretenden Vorgänge aus der Figur ableiten, indem wir die den entsprechenden Kohlenstoffgehalt markirende Horizontallinie vom Temperaturpunkte 1700 ° C. an nach links verfolgen. Jedoch soll hier nochmals betont werden, dafs die hierbei aus der Figur abgelesenen Angaben keineswegs als genau anzusehen, dafs ganz besonders die Begrenzungslinien der Graphit- und der Austenitflächen sehr unsicher sind und dafs darüber heute noch gar nichts bekannt ist, ob der Martensit schon unmittelbar unter dem Schmelzpunkte gemeinsam mit Austenit auftritt, und ob die Abscheidung des Cementits gleichzeitig oder erst nach jener des Graphits erfolgt. Die folgenden Betrachtungen sollen eben nur zur Verdeutlichung der Figur 2 dienen.

Roheisen mit 3 % Kohlenstoff. — Zwischen 1300 und 1350 ° C. beginnt die Abscheidung von

* „Compt. rend." Vol. 121, Seite 684.
** aus dem Martensit.

Graphit, der in dem noch flüssigen Metall als Garschaum zur Oberfläche steigt. Bei etwa 1250° C. erstarrt das Metall, das nun aus Austenit und Martensit besteht; jedoch wird noch bis etwa 1200° C. Graphit abgeschieden. Nahe bei derselben Temperatur beginnt die Abscheidung von Cementit. Inzwischen nimmt die Menge des Austenits beständig ab, die des Martensits aber zu. Zwischen 950 und 1000° C. ist aller Austenit verschwunden und bei etwa 700° C. geht der Martensit in Perlit über. Bei welcher Temperatur die Abscheidung des Martensits aus dem Austenit beginnt, ist hier, wie in allen übrigen Fällen, noch ganz unbekannt.

Stahl mit 1,5 % Kohlenstoff. — Die Erstarrung erfolgt bei etwa 1350 bis 1400° C., worauf der Stahl aus Austenit und Martensit besteht. Bei etwa 1200° C. tritt Cementit auf, bei rund 1050° C. ist aller Austenit verschwunden, und wenig unter 700° C. geht der Martensit in Perlit über.

Weiches Eisen mit 0,2 % Kohlenstoff. — Dasselbe erstarrt ungefähr bei 1470° C. und besteht nunmehr nur aus Martensit (ob gleich unter dem Schmelzpunkte auch Austenit auftritt, ist heute noch unbekannt). Bei etwa 840° C. beginnt die Abscheidung von Ferrit, und bei etwa 660° C. geht der Martensit unter weiterer Abscheidung von Ferrit in Perlit über.

VIII. Anwendung der Löslichkeitsgesetze auf die Abscheidung von Ferrit, Cementit und Perlit im festen Stahl.

Hier werden die Schwierigkeiten noch gröfser als in den vorigen Fällen, weshalb wir uns einstweilen damit begnügen müssen, die relative Moleculargröfse des im Martensit gelösten Carbids zu ermitteln.

Wir wollen die Verhältnisse an der Hand der in Fig. 3 gegebenen, von Osmond* herrührenden graphischen Darstellung studiren, und aus derselben folgende Punkte herausgreifen:

Tabelle IX.

Ferrit- und Cementit-Abscheidungscurve.

Bezeichnung der Curvenpunkte	Kohlenstoffgehalt in %	Temperatur der beginnenden Abscheidung in °C.	Abscheidungsproduct
1	0,10	855	Ferrit
2	0,20	800	„
3	0,35	750	„
4	0,40	740	„
5	0,60	700	„
6	0,80	670	„
7	0,90	670	Perlit
8	1,06	700	Cementit
9	1,20	800	„
10	1,40	950	„
11	1,60	1100	„

* „Baumaterialienkunde“ II, Seite 73.

Im allgemeinen gilt bekanntlich die Gleichung

$$M = \frac{E \cdot m}{t},$$

worin M das Moleculargewicht, E die moleculare Schmelzpunktserniedrigung, m die in 100 g des Lösungsmittels gelöste Menge des fremden Stoffs (hier Eisencarbid, $C_n Fe_{3n}$) und t die Schmelzpunktserniedrigung bedeutet.

Von diesen Gröfsen sind sowohl M wie E und t unbekannt. Setzen wir den „Schmelzpunkt des Lösungsmittels“ — bezw. jenen Punkt, welcher im gegebenen Falle jener Gröfse analog ist — gleich x, so können wir obige Gleichung auch schreiben:

$$M = \frac{E \cdot m}{x - \vartheta},$$

worin ϑ allgemein die Temperatur der beginnenden Abscheidung von Ferrit bezw. Cementit bedeutet.

Berechnet man sich nun aus der Tabelle IX die Werthe von Fe_3C, von reinem Eisen als Lösungsmittel, von m und, nach obiger Gleichung, von M, wobei x = dem Schmelzpunkte des reinen Eisens (1530° C. nach Osmond*) gesetzt wurde, so erhält man die in Tabelle X zusammengestellten Werthe:

Tabelle X.

Post. Nr.	C %	Fe_3C %	Lösungs-Fe %	m	M
1	0,1	1,5	98,5	1,52	$M_1 = \frac{1{,}52\,E}{x-855} = 0{,}002252\,E$
2	0,2	3,0	97,0	3,09	$M_2 = \frac{3{,}09\,E}{x-800} = 0{,}004233\,E$
3	0,35	5,22	94,78	5,51	$M_3 = \frac{5{,}51\,E}{x-750} = 0{,}007064\,E$
4	0,4	6,0	94,0	6,38	$M_4 = \frac{6{,}38\,E}{x-740} = 0{,}008076\,E$
5	0,6	9,0	91,0	9,89	$M_5 = \frac{9{,}89\,E}{x-700} = 0{,}011916\,E$
6	0,8	12,0	88,0	13,64	$M_6 = \frac{13{,}64\,E}{x-670} = 0{,}015860\,E$
7	0,9	13,5	86,5	15,61	$M_7 = \frac{15{,}61\,E}{x-670} = 0{,}018172\,E$
8	1,06	15,9	84,1	18,90	$M_8 = \frac{18{,}90\,E}{x-700} = 0{,}022771\,E$
9	1,20	18,0	82,0	21,95	$M_9 = \frac{21{,}95\,E}{x-800} = 0{,}023602\,E$
10	1,40	21,0	79,0	26,58	$M_{10} = \frac{26{,}58\,E}{x-950} = 0{,}045827\,E$
11	1,60	24,0	76,0	31,57	$M_{11} = \frac{31{,}57\,E}{x-1100} = 0{,}073419\,E$

Die Moleculargröfse des im Martensit enthaltenen Eisencarbids steigt somit mit dem Kohlenstoffgehalt des Stahls regelmäfsig, und zwar

von $M_1 = 0{,}002252\,E$ (0,1 % C)
bis $M_{11} = 0{,}073419\,E$ (1,6 „ C).

* Neueste Bestimmung.

Bis zu etwa 1,06 % C wächst die Moleculargröfse des Carbids überdies proportional dem Kohlenstoffgehalt, wie folgende Zahlen lehren:

$$\frac{M_1-M_2}{m_1-m_2} = 0{,}001981 \text{ E} : 1{,}57 = 0{,}001262 \text{ E}$$

$$\frac{M_2-M_3}{m_2-m_3} = 0{,}002831 \text{ E} : 2{,}42 = 0{,}001170 \text{ E}$$

$$\frac{M_3-M_4}{m_3-m_4} = 0{,}001012 \text{ E} : 0{,}87 = 0{,}001175 \text{ E}$$

$$\frac{M_4-M_5}{m_4-m_5} = 0{,}003840 \text{ E} : 3{,}51 = 0{,}001094 \text{ E}$$

$$\frac{M_5-M_6}{m_5-m_6} = 0{,}003944 \text{ E} : 3{,}75 = 0{,}001052 \text{ E}$$

$$\frac{M_6-M_7}{m_6-m_7} = 0{,}002394 \text{ E} : 1{,}97 = 0{,}001215 \text{ E}$$

$$\frac{M_7-M_8}{m_7-m_8} = 0{,}004599 \text{ E} : 3{,}29 = 0{,}001397 \text{ E}$$

Zwischen 1,06 und 1,20 % Kohlenstoff bleibt die Moleculargröfse des gelösten Carbids fast unverändert:

$$\frac{M_8-M_9}{m_8-m_9} = 0{,}000831 \text{ E} : 3{,}05 = 0{,}000272 \text{ E}$$

während sie über diesen Kohlenstoffgehalt hinaus plötzlich, und zwar weit rascher als dieser steigt:

$$\frac{M_9-M_{10}}{m_9-m_{10}} = 0{,}022225 \text{ E} : 4{,}63 = 0{,}004800 \text{ E}$$

$$\frac{M_{10}-M_{11}}{m_{10}-m_{11}} = 0{,}026592 \text{ E} : 4{,}99 = 0{,}005329 \text{ E}$$

Allerdings darf bei diesen letzteren Werthen nicht vergessen werden, dafs einerseits das Carbid bei einer Temperatur von 800° C. (nach H. Saniter*) bereits zu dissociiren beginnt, und andererseits bei 1100° schon beträchtlich zersetzt ist, was allem Anscheine nach mit dem Auftreten des Austenits in directem Zusammenhange steht. Es können somit die für M_9 bis M_{11} gefundenen Werthe nur unter der Voraussetzung einer späteren Verification in Betracht gezogen werden.

Für die Bildungstemperatur des Perlits giebt Fig. 3 eine gerade Linie, welche etwa der Gleichung

$$t = 662 + 10\,C$$

entspricht (worin C die Procente Kohlenstoff bedeutet).

Hieraus berechnen sich die Werthe von t und m für die früher berücksichtigten Punkte, sowie für 1,8 % Kohlenstoff zu:

Tabelle XI.

Post. Nr.	C %	t ° C.	m	Post. Nr.	C %	t ° C.	m
1	0,1	663	15,61	7	0,9	671	15,61
2	0,2	664	15,61	8	1,06	673	15,61
3	0,35	665,5	15,61	9	1,2	674	15,61
4	0,4	666	15,61	10	1,4	676	15,61
5	0,6	668	15,61	11	1,6	678	15,61
6	0,8	670	15,61	12	1,8	680	15,61

Somit haben wir analog dem früheren Ausdruck:

$$M = \frac{E_1\, m}{y-t}.$$

* Journ. „Iron and Steel Inst." 1897, Vol. II, S. 115.

Bedenkt man aber, dafs wir früher für 0,9 % Kohlenstoff erhielten:

$$M_7 = \frac{15{,}61\,E}{x-670}$$

und dafs wir offenbar hier wieder zu demselben Werthe gelangen müssen, so mufs auch

$$E = E_1$$

und

$$y = x = 1530$$

sein, und wir erhalten somit für die Moleculargröfse des Eisencarbids beim Uebergang von Martensit in Perlit:

Tabelle XII.

Post. Nr.	C %	M
1	0,1	$M_1 = \frac{15{,}61\ E}{1530-663} = 0{,}018004\ E$
2	0,2	$M_2 = \frac{15{,}61\ E}{1530-664} = 0{,}018025\ E$
3	0,35	$M_3 = \frac{15{,}61\ E}{1530-665{,}5} = 0{,}018047\ E$
4	0,4	$M_4 = \frac{15{,}61\ E}{1530-666} = 0{,}018067\ E$
5	0,6	$M_5 = \frac{15{,}61\ E}{1530-668} = 0{,}018109\ E$
6	0,8	$M_6 = \frac{15{,}61\ E}{1530-670} = 0{,}018151\ E$
7	0,9	$M_7 = \frac{15{,}61\ E}{1530-671} = 0{,}018172\ E$
8	1,06	$M_8 = \frac{15{,}61\ E}{1530-673} = 0{,}018251\ E$
9	1,2	$M_9 = \frac{15{,}61\ E}{1530-674} = 0{,}018279\ E$
10	1,4	$M_{10} = \frac{15{,}61\ E}{1530-676} = 0{,}018279\ E$
11	1,6	$M_{11} = \frac{15{,}61\ E}{1530-678} = 0{,}018321\ E$
12	1,8	$M_{12} = \frac{15{,}61\ E}{1530-680} = 0{,}018364\ E$

Es ergiebt sich also auch hier mit wachsendem Kohlenstoffgehalt ein Wachsen der Moleculargröfse des Eisencarbids, das aber nahezu unbedeutend ist.

Vergleicht man die hier erhaltenen Rechnungsdaten mit den früher angeführten Untersuchungsergebnissen Campbells, so ergiebt sich:

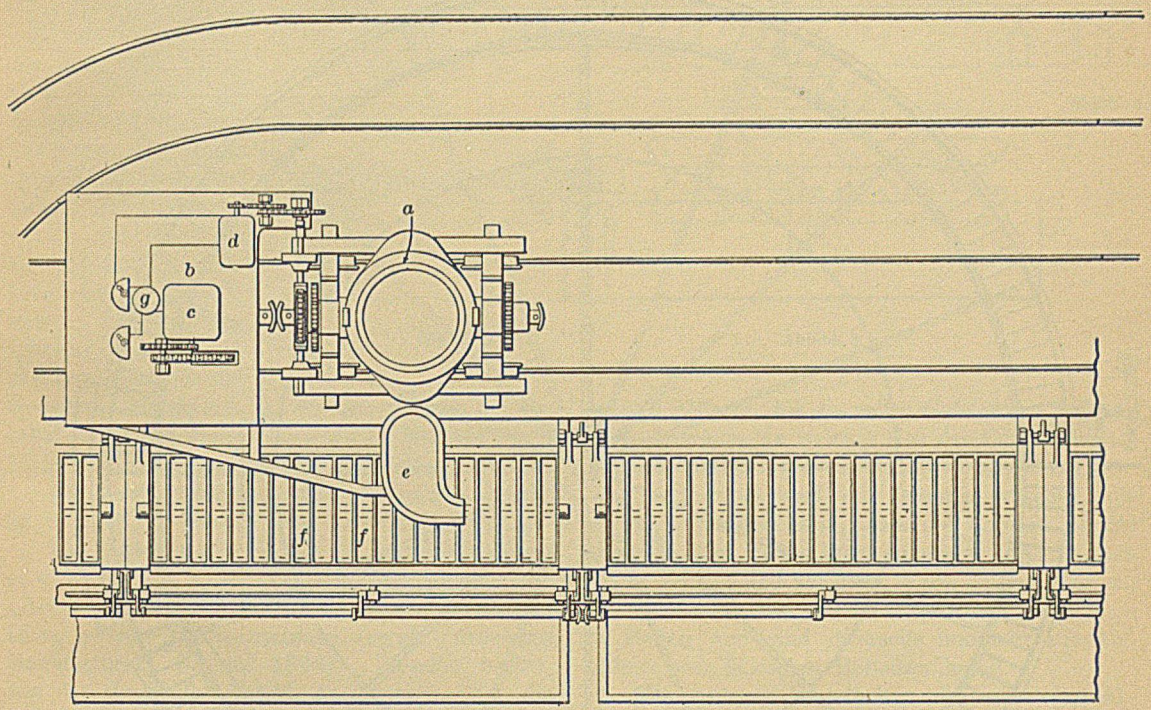
1. Eisen und Stahl enthält je nach Kohlenstoffgehalt und Temperatur verschiedene polymere Eisencarbide von der allgemeinen Formel $C_n Fe_{3n}$.

2. Ein und derselbe Stahl enthält bei höheren Temperaturen (also auch im gehärteten Zustande bei gewöhnlicher Temperatur) einfacher zusammengesetzte Eisencarbide als bei niederer Temperatur (bezw. nach langsamer Erkaltung).

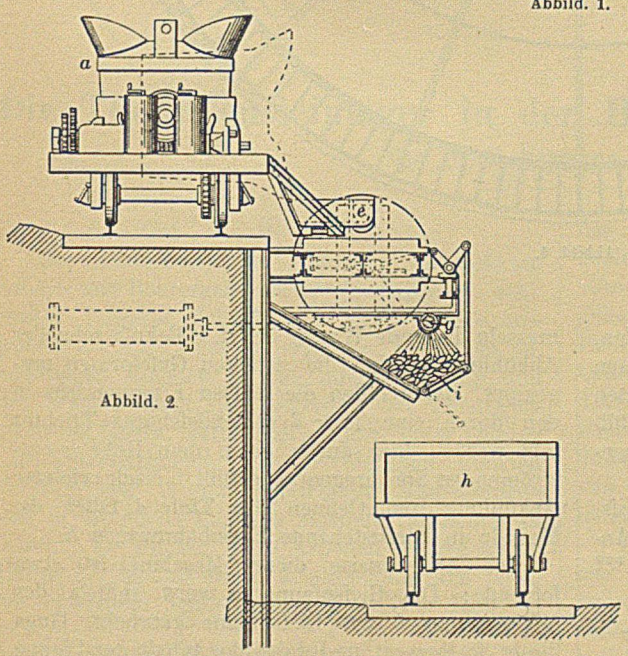
3. Die Berechnung ergiebt für höhere Temperaturen (d. h. also auch für gehärteten Stahl) eine mit dem Kohlenstoffgehalt wachsende Moleculargröfse des gelösten Carbids. Dieses Resultat ist jedoch für Stahl mit mehr als etwa 1 % Kohlenstoff aus den früher erwähnten Gründen unsicher, ja aller Wahrscheinlichkeit nach unrichtig.

Zwei neue amerikanische Gieſs- und Fortbewegungs-Einrichtungen für Roheisenmasseln.

Das Bestreben der amerikanischen Hochöfner, einerseits das zum Verkauf bestimmte Roheisen möglichst frei von Sand zu erhalten, und andererseits die theuere Handarbeit thunlichst durch die billigere Maschinenarbeit zu ersetzen, hat zur Erfindung verschiedener mechanischer Gieſsvorrichtungen geführt, von denen wir zwei: nämlich die Hibbardsche Drehscheibe für Roheisen-

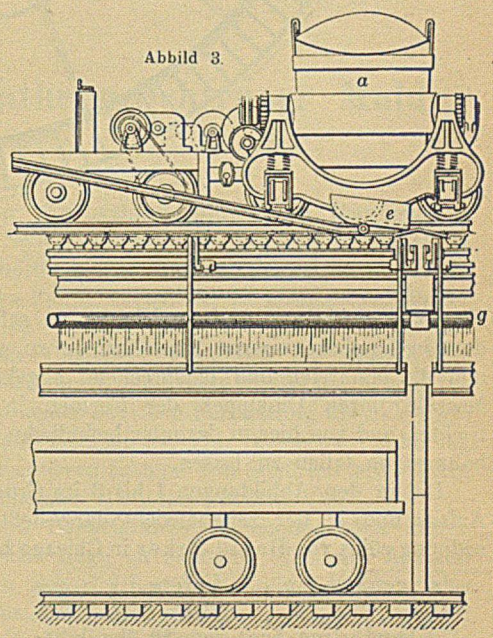


Abbild. 1.



Abbild. 2.

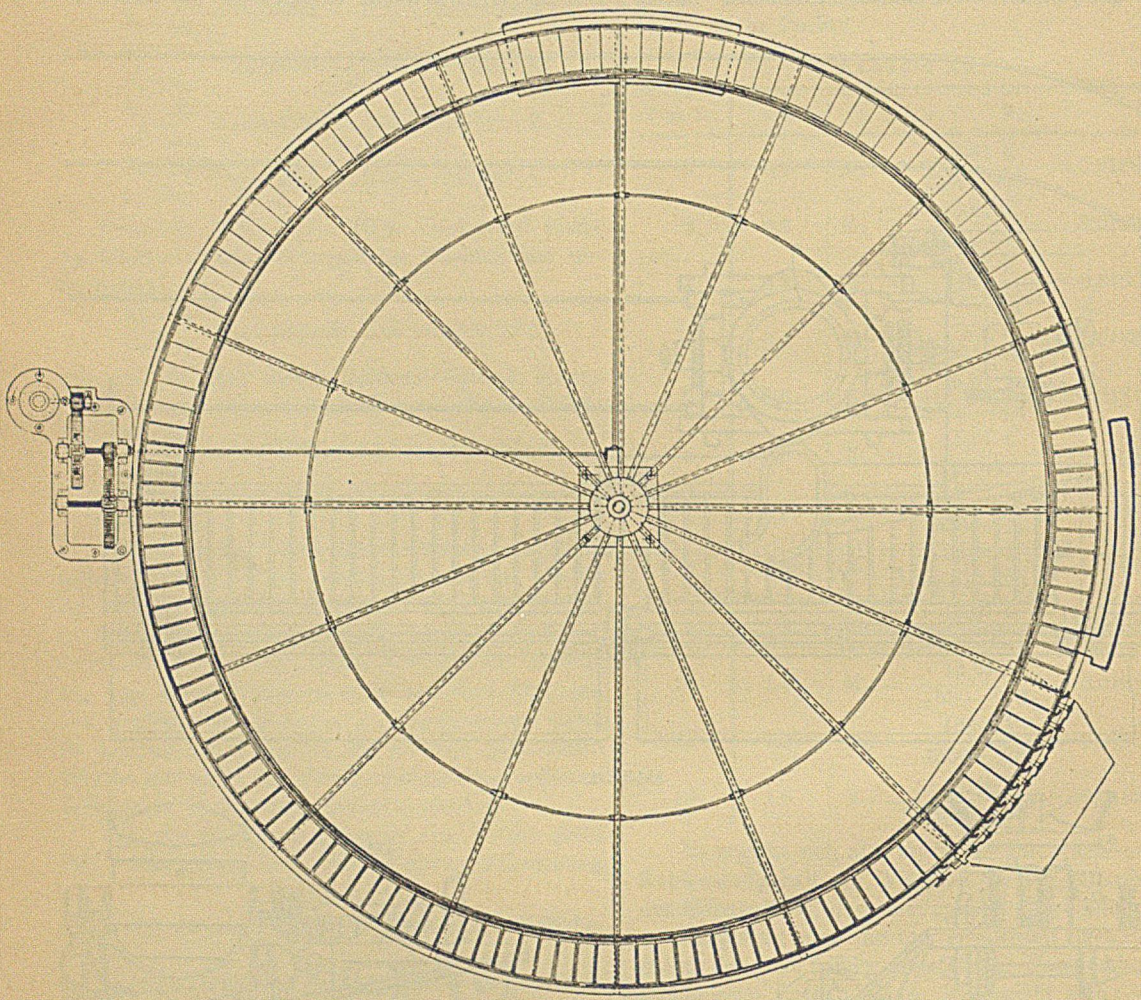
Abbild 3.



masseln* und die Uehlingsche Vorrichtung zum Gieſsen, Fortbewegen und Verladen von Roheisenmasseln** bereits früher, unter Beigabe einiger Abbildungen, eingehend besprochen haben. Im Anschluſs hieran wollen wir nachstehend noch zwei derartige Einrichtungen beschreiben.

Beiden Erfindungen liegt derselbe Gedanke zu Grunde: Das vom Hochofen kommende Eisen mittels groſser Gieſspfannen zu der abseits vom Hochofen gelegenen Gieſsvorrichtung zu schaffen, dort in kippbare eiserne Masselformen zu gieſsen und die erstarrten und entsprechend abgekühlten Masseln durch Umkippen der Formen in Fülltrichter und von hier in darunter befindliche Eisenbahnwagen fallen zu lassen.

Die in den Abbildungen 1 bis 3 im Grundriſs, Aufriſs und in der Seitenansicht dargestellte Anordnung rührt von David Baker in Chicago her.***



Abbild. 4.

In Abbildung 1 ist *a* die auf einem Gieſswagen befindliche Gieſspfanne, *b* ist der Motorwagen, *c* der zur Bewegung dieses Wagens dienende Motor und *d* die Maschine, welche das Schwenken der Pfanne *a* besorgt; *e* ist eine kurze an dem Wagen *d* befestigte Guſsrinne. Die Guſsformen *ff* sind in Betten gelagert und zum Kippen eingerichtet. In den Abbildungen 2 und 3 stellt *g* ein Rohr dar, welches das zum Abkühlen der heiſsen Roheisenmasseln dienende Wasser liefert. Behufs schneller Abkühlung werden die gefüllten Guſsformen umgekippt, dabei fallen die heiſsen Eisenmasseln in den durch eine Thür *i* verschlieſsbaren Trichter und werden hier durch einen dem Rohr *g* entströmenden Sprühregen abgekühlt. Nach erfolgter Abkühlung und Oeffnen der Thür *i* fallen die Masseln in bereitstehende Eisenbahnwagen *h*.

Die Arbeitsweise dieser Maschine ist etwa folgende: Die Gieſspfanne *a* wird mittels des Motorwagens *b* zur Gieſspfanne gebracht, längs dieser fortbewegt und dabei der Inhalt der Pfanne

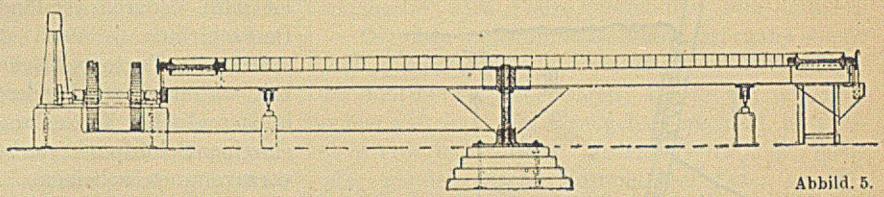
* „Stahl uud Eisen“ 1894 Nr. 4 S. 253.
** „ „ „ 1897 „ 16 „ 665.
*** Vergl. „Iron Age“ vom 19. Mai 1898.

durch Schwenken derselben entleert. Der Arbeiter hat dabei seinen Stand auf dem Motorwagen. Die Reihe der vorhandenen Gufsformen ist lang genug, um den ganzen Inhalt einer Pfanne aufzunehmen. Nachdem die Pfanne geleert ist, wird der Wagen auf ein Nebengeleis gefahren, dann wird eine zweite volle Pfanne herbeigeschafft und der beschriebene Vorgang in derselben Weise wiederholt. In der Zwischenzeit werden jedesmal die Gufsformen durch Umkippen geleert, hierauf mit einem entsprechenden Kalk- oder Lehmanstrich versehen und das mittlerweile abgekühlte Roheisen in die Eisenbahnwagen verladen. Das Umkippen erfolgt dabei durch die (in Abbild. 2 in punktirten Linien gezeichneten) hydraulischen Cylinder. Die Zeit, welche zum Abkühlen des Roheisens erforderlich ist, beträgt, je nach der Beschaffenheit des Materials, 5 bis 10 Minuten; zum Giefsen selbst sind nur zwei Minuten Zeit erforderlich.

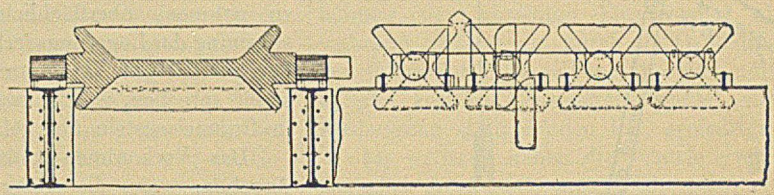
Die Leistungfähigkeit einer derartigen Anlage ist 60 t in der Stunde oder 1400 t im Tage. —

Die Abbildungen 4 bis 7 veranschaulichen eine zweite von R. W. Davies, dem Director der „Aetna Foundry and Machine Company“ in Waren, Ohio, gebaute Giefsvorrichtung (vergl. „American Manufacturer“ 3. Juni 1898). Dieselbe besitzt, wie der Grundrifs (Abbild. 4) erkennen läfst, die Gestalt und Einrichtung einer Drehscheibe von 40 bis 50 Fufs (12 bis 15 m) Durchmesser, welche an ihrem Umfange 125 bis 140 radial gestellte eiserne Gufsformen trägt. Die letzteren haben den in Abbild. 6 gezeichneten Querschnitt und sind, wie die Abbildungen 6 und 7 erkennen lassen, um horizontale Zapfen drehbar.

Nachdem die einzelnen Formen der Reihe nach mit flüssigem Eisen gefüllt sind, wird die Scheibe



Abbild. 5.



Abbild. 6.

Abbild. 7.

so weit gedreht, bis die vollen Gufsformen an jene Stelle kommen, an welcher sich der Entladetrichter befindet (in Abbild. 4 rechts unten angedeutet).

Die Formen sind mit Daumen versehen, die derart angeordnet sind, dafs die Formen, sobald sie über dem Fülltrichter angelangt sind, selbstthätig gekippt und auf diese Weise entleert werden, dabei kommen die unteren Gufsformen nach oben zu stehen und sind ihrerseits nunmehr zur Aufnahme von flüssigem Roheisen bereit.

Alle weiteren Einzelheiten sind aus den Abbildungen ersichtlich.

Die Thoneisensteinlager in der Bentheim-Ochtruper Mulde.*

Von Dr. **B. Kosmann** in Berlin.

II.

Das Bedürfnifs, die historisch überlieferten Schürf- und Bohrergebnisse sowie diejenigen zahlreicher jüngerer Schürfpunkte durch einige ausgedehntere Aufschlüsse zu ergänzen, um einen zuverlässigen Einblick in den Zusammenhang und die Beschaffenheit der Lagerung der Thoneisensteine zu liefern, hatte dazu geführt, unter Leitung des Unterzeichneten an verschiedenen Punkten Schürfgruben in umfangreicheren Abmessungen und in orientirter Lage zu eineinder ausheben zu lassen. Es wurden diese Arbeiten in der ersten Hälfte des Monats Mai d. J. ausgeführt und lagen die gewählten Schürfpunkte, 4 an der Zahl, in der Flur Sieringshoek südwestlich Bentheim zu beiden Seiten des Vicinalweges Ochtrup-Gildehaus sowie nördlich und südlich des daselbst durchgehenden Fluthgrabens, der Eilerbecke; ein fünfter Punkt lag westlich 200 m von der Bentheim-Ochtruper Chaussee, etwa 0,5 km südlich der Torfbrücke, an welcher diese Strafse den erwähnten Bach in seiner östlichen Fortsetzung überschreitet; dieser auf Bentheimer Flur gelegene Punkt lag von der ersteren Gruppe von Schürfen etwa 3 km in streichender Richtung entfernt.

Die 4 Schurfgräben bei Sieringshoek hatten eine solche Lage zu einander, dafs der Abstand zwischen Schurf III und IV, in der Richtung des Einfallens, gegen 500 m betrug, zwischen Schurf I und III, in streichender Richtung, etwas über 300 m.

* Vergl. diese Zeitschrift Heft Nr. 8 d. J.

Sämmtliche Schürfe waren 3 m breit und 4 bis 5 m tief ausgehoben bei einer Länge von 16 m (Schurf II) bis zu 20 m (III und IV) und 24 m (I); sie waren so angelegt, dafs nach Erreichung der Eisensteinflötze dieselben im Einfallen auf gewisse Erstreckung blofsgelegt und an Ort und

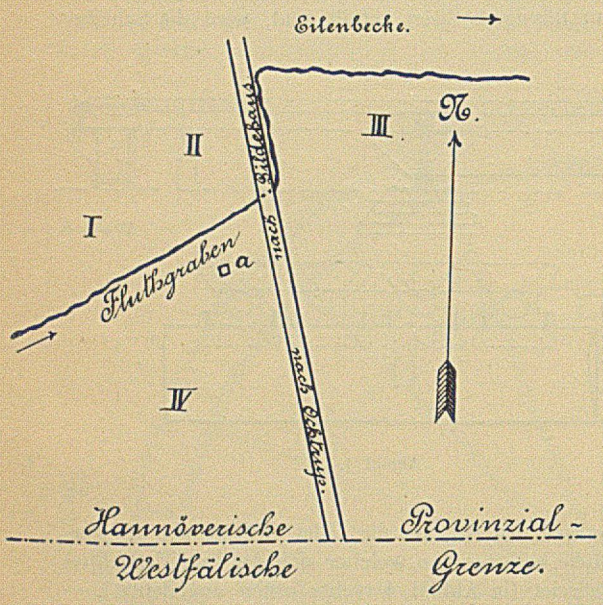


Fig. 1.

Stelle belassen wurden, während am oberen Ende des Flötzes das Liegende des Flötzes bis zum nächsten Flötze durchbrochen und letzteres ebenfalls streckenweise blofsgelegt wurde (Fig. 2). Man hatte auf diese Weise in jedem Schurfe, je nach der Lage, bei welcher die Flötze unter dem Tagesgebirge ansetzten, 5 bis 6 Flötze blofsgelegt. Es sei noch bemerkt, dafs an dem in Fig. 1 angegebenen Punkte *a* ein früherer Schurfschacht bestand, in welchem mit 13 m Teufe 12 Flötze durchfahren worden waren.

Die Schürfe haben nun mit Sicherheit erwiesen, dafs hier keine unregelmäfsig verschwemmte, mit hineingerollten Eisensteinnieren untermischte Ablagerung, sondern ein in ruhiger Absetzung zustande gekommenes, in regelmäfsig sich wiederholenden und wechsellagernden Schichten von Thonmergellagen und Eisensteinflötzen abgelagertes Gebirge vorhanden ist. In früherer, d. h. vordiluvialer Zeit, haben die Eisensteinflötze bis zu Tage gelegen und erst durch die diluvialen Fluthen sind dieselben unter gleichzeitiger Zertrümmerung und Fortführung der Schichtenköpfe mit einer Deckschicht von Taggebirge bedeckt worden, welches 0,5 bis 2 m mächtig ist. Dasselbe besteht in oberster Lage aus Spathsand mit erratischen Geröllen nordischer Granite und Hornblendegesteine, darunter aus gelblichgrauem kalkhaltigem plastischem Thon, welcher in seinen unteren Theilen sich mit den Thonmergeln des Gaults vermengt; von Tage sind Sandstrahlen in den Thon eingedrungen, welche sich in den darunter folgenden Thonmergeln fortsetzen. Es zeigte sich mehrfach, dafs die nordischen Geröllstücke in die Schichtenköpfe der Eisensteinflötze hineingespült worden sind und sich dort eingewühlt haben. Es wird dadurch verständlich, einmal dafs diese Deckschichten je nach der wellenförmigen Gestaltung der Tagesoberfläche in wechselnder Mächtigkeit auftreten, zum anderen, dafs die Eisensteine in sporadischer Vertheilung, namentlich an einem einzelnen Schürfpunkt von beschränkter Ausdehnung, vorzukommen scheinen. Also nur eine, wörtlich zu nehmen, oberflächliche Kenntnifs oder Anschauung der Lagerungsverhältnisse kann von einem unregelmäfsigen Vorkommen nierenförmiger Eisensteine sprechen, welche zugleich mehr oder weniger in Brauneisenstein übergeführt sind.

Das Vorkommen gewinnt sofort ein anderes Ansehen, wenn die Ablagerung des Thonmergels der Kreideformation beginnt; zuerst noch etwas plastischer Beschaffenheit, nimmt das Gebirge einen schiefrigen, trocknen und kurzbrüchigen, fast krümeligen Charakter an, und bedarf es zum Verhieb der Thonschichten nicht mehr der Lettenhaue, sondern der einfachen spitzen Keilhaue. Die Eisensteine treten in dieser Zone des Ausgehenden in regelmäfsig, nicht unterbrochenen flötzartigen Lagen auf, welche die Sohle des jedesmaligen Thonlagers pflasterartig, grofsen Broden oder Fladen ähnlich, bedecken. Die Eisensteinflötze halten mit grofser Regelmäfsigkeit den Abstand von 1 m zu einander, derselbe sinkt öfters auf 0,80 und selbst 0,60 cm, wächst aber selten auf 1,25 m. In dem ganzen Bereich der Schürfe

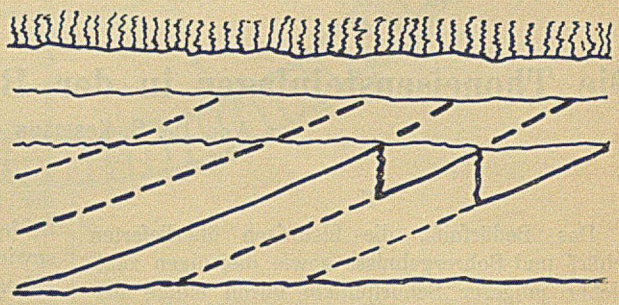


Fig. 2.

von Sieringshoek war die Stärke der Flötzlagen über 10 cm, meist 12 bis 14 cm, aber auch 16 bis 20 cm; in dem Schurf III befand sich aber auch eine Doppellage, welche 32 cm stark war.

Innerhalb des ersten Meters des Kreidegebirges, also des dritten von Tage aus, befinden sich die Eisensteine noch in der Zone ihrer Oxydation, welche bis etwa 3,5 m Tiefe herabreicht. Die Oxydation bewirkt unter gleichzeiter Umwandlung

des Eisencarbonats in Eisenhydroxyd (Brauneisen), indem dieselbe in den Spaltungsstücken allmählich von aufsen nach innen fortschreitet, die schalenförmige Absonderung der rindenartigen Theile, in deren Mitte ein unzersetzter, aber nicht immer intact gebliebener Kern von Carbonat verbleibt. Natürlich bietet in diesem Zustande bei der krummschaligen Absonderung der voneinander gesonderten Spaltstücke die Oberfläche des blofsgelegten Flötzes ein von zahlreichen Buckeln bedecktes Feld; wenn aber im hangenden Theil die rundlichen oder ovalen Nieren nur in den Tangenten ihres Umfanges sich zu berühren scheinen, so ändert sich dies Bild bei geringer Erstreckung im Einfallen, indem hier nicht mehr rundlich, sondern schon polygonal begrenzte Trennstücke aneinander stofsen, deren schalige Umhüllung nur mehr eine ganz geringe ist. Man hat festzuhalten, dafs bei einem Einsinken um 1,5 m bei etwa 8° Neigung die Oberfläche des Flötzes gegen 11 m lang wird, auf welche Erstreckung sich die Veränderungen der Gesteinsbeschaffenheit ausgezeichnet verfolgen lassen. Innerhalb des vierten Meters unter Tage verschwindet jegliche Schalenbildung und man hat es nunmehr mit dem unveränderten Eisensteinflötz von schwarzgrauer Färbung und höchst splittrigem Gefüge und muscheligem Bruch zu thun. Hier erkennt man, dafs die Contraction des sedimentären Niederschlags zu einem kugeligen, krummschaligen Gefüge geführt hat, dessen eigenthümliche Zerklüftung bei der späteren Oxydation der Masse der schaligen Absonderung und Nierenbildung Vorschub leistet.

Durch diese etwas umständliche Darstellung hoffe ich die Legende von der nierenartigen Ausbildung der Eisensteinflötze und dem Vorkommen sporadischer Eisensteinnieren endlich aus der Welt geschafft zu haben. Auch die im „Glückauf" Nr. 22 S. 436 d. J. gegebene Darstellung entspricht nicht hinlänglich dem thatsächlichen Befunde.

Auf Grund desselben mufs bezüglich des geologischen Vorgangs geschlossen werden, dafs die gesammte Thon- und Eisensteinablagerung das Product einer sich periodisch folgenden, in unzähligen Wiederholungen auftretenden Flutherscheinung gewesen ist; Fluthen, die mit Schlämmen von Thon, Carbonaten von Eisen, Calcium und Magnesium und geringen Beimengungen von Calciumphosphat belastet waren, füllten in regelmäfsig sich wiederholenden Zeitabschnitten ein zwischen den von den älteren Gebirgsgliedern der Kreideperiode gebildetes Thal aus, welches durch die Hebung der Thalränder zur Mulde ausgestaltet wurde. Bei dem Absatz der Schlammmassen senkte sich das specifisch schwerere Eisencarbonat den anderen leichten Stoffen voran zu Boden, verdichtete sich dort und zog sich zu festen Massen von krystallinischem Gefüge zusammen. Da die Schürfe im Fortschreiten vom Hangenden zum Liegenden (oder umgekehrt) die regelmäfsige Vertheilung je eines Eisensteinflötzes auf 1 m profilaren Abstand der Gebirgsschichten erwiesen haben, so kann sich Niemand der Schlufsfolgerung entziehen, dafs bei dem horizontalen Abstand zwischen Schurf III und IV von 500 m in querschlägiger Richtung etwa 70 Flötzchen vorhanden sein müssen (wie oben nach der Cotangente des Einfallwinkels berechnet), sowie dafs, wenn die Bentheim-Ochtruper Mulde etwa 7 km Breite besitzt, die Breite jedes Muldenflügels also etwa 3,5 km ist, in der Mulde annähernd 500 Flötze vorhanden sein müssen.

Der oben angenommene Bildungsvorgang würde auch geeignet sein, die wechselnden Eisengehalte der Flötzbänke zu erklären; ob in ein und derselben Flötzbank der Eisengehalt wechselt, ist noch nicht ermittelt worden. Jedenfalls trägt der mehr oder minder frische Zustand des Erzes zur Erhöhung des absoluten Eisengehalts nicht bei, während andererseits durch die Oxydation der mit der molecularen Umsetzung der Bestandtheile verknüpfte relative Eisengehalt erhöht, sofern aber Auslaugung stattgefunden hat, erniedrigt wird.

Im weiteren haben die Schürfe erwiesen, dafs bezüglich der Ausbeutung der Eisensteinlager mittels Tagebau mit ganz zuverlässigen und definirbaren Factoren in den Abraumskosten und dem Ausbringen an Erzen gerechnet werden kann. Wenn in meinem ersten Aufsatze das Verhältnifs von taubem Gebirge zu Eisenstein von 10:1 einer Ertragsberechnung zu Grunde gelegt worden war, so wird Jeder die Verbesserung berechnen können, welche dem Abbau dadurch erwächst, dafs auf jedes Meter Gebirgsmasse die Eisensteinlage 14 bis 16 cm, ja auch 18 cm Höhe einnimmt.

Auch darüber wurde der Nachweis verschafft, dafs ein zukünftiger Abbau, obwohl diese Felder den Untergrund von Moorwiesen bilden, doch nicht mit Wasserzuflüssen zu kämpfen haben, welche über die Menge der atmosphärischen Niederschläge hinausgehen; denn sowohl die Schichten des unter Tage anstehenden Diluvialthons sowie die Thonmergel der Eisenstein führenden Lagen führen selbst kein Wasser und wirken Wasser abschliefsend.

Am 17. Mai d. J. fand eine Begehung der beschriebenen Schürfe unter Betheiligung der Mitglieder des Kgl. Oberbergamts zu Dortmund, der Kgl. Regierung zu Münster und Osnabrück sowie anderer Behörden, einer Anzahl von Bergwerks- und Hüttendirectoren, Vertretern der Wissenschaft und der Fachpresse, sowie sonstigen privaten Interessenten statt, welche von den in den Schürfen dargebotenen Aufschlüssen und von den für einen zukünftigen Eisensteinbergbau gewährten Bedingungen Kenntnifs nahmen.*

* Anmerkung der Redaction. Der Unterzeichnete, welchem dankenswertherweise ebenfalls Gelegenheit gegeben war, an genannter Besichtigung theilzunehmen, bekennt, dafs dieselbe sein hohes Interesse erregt hat, dafs es aber, seiner Ansicht nach, vor Abgabe eines sicheren Urtheils über das zu erwartende Verhältnifs von Zwischenmittel zu Erz noch weiterer umfangreicher Aufschlufsarbeiten unter gleichzeitiger Vornahme von Analysen bedarf; letztere scheinen grofse Unterschiede aufzuweisen. *E. Schrödter.*

Zuschriften an die Redaction.

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

Ueber die Genauigkeit der Festigkeitsmaschinen.

An die
Redaction von „Stahl und Eisen“
Düsseldorf.

Sehr geehrte Redaction!

In Nr. 12 S. 557 von „Stahl und Eisen“ berichtet Hr. Professor Kirsch über verschiedene Verfahren zur Prüfung von Festigkeitsprobirmaschinen und giebt auf S. 559 unten in Satz 4 eine ungenügende und unzutreffende Darstellung des in der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg benutzten Verfahrens. Ich habe dieses Verfahren bereits in meiner Erwiderung* auf den von Kirsch angezogenen Knaudtschen Artikel** eingehend skizzirt.***

Zu der Kirschschen Darstellung bitte ich kurz hinzufügen zu dürfen, dafs die Feststellung des Hebelverhältnisses der Ausgangsmaschine (verticale Maschine meiner Construction) und ihres Genauigkeitsgrades für kleine Belastungen bis zu 5000 kg mit angehängten Gewichten geschehen ist, dafs dann mehrere mit dieser Maschine auf ihr elastisches Verhalten sorgfältig geprüfte Controlstäbe (nicht einer, wie Kirsch sagt) aus verschiedenen Materialien zur Berichtigung einer Reihe von Maschinen bis zu 10000 kg Belastung benutzt werden. Mit den auf diese Weise richtig gestellten Maschinen werden darauf mehrere Stäbe aus verschiedenem Material bis auf 100000 kg auf ihr elastisches Verhalten sorgfältig untersucht, und diese Stäbe sind benutzt worden, um auf gleiche Weise den Anschlufs an den grofsen Controlstab für 500000 kg zu gewinnen, wie ich es a. a. O. und früher schon in diesem Blatte beschrieben.

Ich halte es für unzulässig und bedenklich, dafs auf Grund von Annahmen und Vermuthungen die Fehlergrenzen von Prüfungsverfahren und Mefsinstrumenten ziffermäfsig ausgedrückt werden, und mufs ganz besonders Einspruch dagegen erheben, dafs mit ungleichem Mafs gemessen wird, wie Kirsch dies bei Gegenüberstellung seines und des Verfahrens der Versuchsanstalt gethan hat. Er legt bei Einschätzung seines Verfahrens eine Mefslänge von 800, bei dem andern aber nur eine Länge von 250 mm zu Grunde.

Abgesehen hiervon, kann aber seine Darstellungsweise über die Fehlergrenzen recht leicht zu falschen Vorstellungen führen. Die durch Summirung der Fehler gleichen Vorzeichens gewonnenen Fehlergrenzen sind zwar möglich, aber doch sehr unwahrscheinlich; sie geben kein anschauliches Bild von dem thatsächlichen Zustande eines Mefswerkzeuges. Wäre die Kirschsche Darstellungsweise allgemein zutreffend, so würde er seinen Mafsstab für die Werthschätzung eines Prüfungsverfahrens oder eines Mefswerkzeuges, d. h. die Fehlergrenzen, noch sehr viel weiter stecken müssen, denn es giebt ja aufser den von ihm angeführten Fehlerquellen noch eine ganze Anzahl, die doch auch noch Summanden liefern. Die Werthschätzung eines Instrumentes oder eines Mefsinstrumentes würde auf diese Weise auf eine wenig brauchbare Unterlage gestellt sein.

Auch darauf mufs ich noch aufmerksam machen, dafs die von Hrn. Kirsch mitgetheilte Tabelle über eine Maschinenprüfung doch wohl nicht ausreichend ist, um sich ein vollkommenes Bild von der Leistung der Emery-Maschine gegenüber den Maschinen mit Hebeln und Schneiden zu bilden. Die Tabelle umfafst nicht die ganze Leistung der Maschine, und der Gesammtfehler (in Procenten) zeigt immerhin ein geringes Wachsthum mit wachsender Kraftleistung. Wie verläuft die Fehlerreihe oberhalb von 12000 kg? Welchen Theil der Gesammtleistung der Maschine stellen jene 12000 kg dar?

Wie viele Umstände bei der Prüfung von Maschinen und Mefsinstrumenten zu beachten sind, habe ich in den Capiteln IV und V meines Handbuchs der Materialienkunde an sehr zahlreichen Beispielen gezeigt; ich will an dieser Stelle darauf nicht eingehen.

Wenn ich, wie gesagt, in manchen Punkten mit den Auslassungen von Kirsch nicht einverstanden bin, so erkenne ich doch gern die in seinem Aufsatze gegebene und auch nach meiner vollen Ueberzeugung nothwendige Anregung zur besseren Beachtung der Maschinenprüfungen durchaus an.

Hochachtungsvoll

A. Martens.

---

* „Stahl und Eisen“ 1897 S. 818; „Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ingenieure“ 1897 S. 1116; „Glasers Annalen“ 1897.

** „Stahl und Eisen“ 1897 S. 619, 736, 821; „Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ingenieure“ 1897 S. 1115; „Glasers Annalen“ 1897.

*** A. Martens, „Handbuch der Materialienkunde“ I, Materialprüfungswesen, Probirmaschinen und Mefsinstrumente. Berlin 1897, Julius Springer. Absätze 488, 490, 506, 509, 512, 529, 534, 543, 556, 603, 639, 642, 643 enthaltenen Mittheilungen über Maschinenprüfungen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

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

13. Juni 1898. Kl. 48, W 13 683. Verfahren zur Herstellung dunkler Metallüberzüge auf Aluminium. G. Weil und A. Levy, Paris.

16. Juni 1898. Kl. 5, H 19 170. Steuerung für Gesteinsbohrmaschinen mit Stofskolben. Henry Richard Hancock, Henry Lipson Hancock und Leigh George Hancock, Moonta Mines, Süd-Australien.

Kl. 18, B 22 467. Verfahren zur Herstellung des Rohproducts für gekörntes Stahlmaterial zum Schleifen und Poliren. Backhaus & Langensiepen. Leipzig-Plagwitz.

Kl. 49, K 15 237. Treibapparat für hydraulische Arbeitsmaschinen. Paul Kühne, Berlin.

Kl. 49, M 13 638. Verfahren zur Herstellung von Röhren durch Schrägwalzen. Alfred Mannesmann, New York.

20. Juni 1898. Kl. 4, W 13 637. Zündvorrichtung für Grubenlampen. Abraham Weil, Steinheim i. W.

Kl. 18, D 8870. Temper- oder Glühgefäfs. Friedr. Dickertmann jr., Haspe i. W.

Kl. 40, W 13 881. Elektrischer Ofen. C. L. Wilson, Ch. Muma, J. W. Uuger, H. Schneckloth, A. P. Brosius und J. C. Kuchel, Holstein, Cty. of Jowa, V. St. A.

Kl. 48, R 11 789. Verfahren zur Herstellung nielloartiger Verzierungen auf Eisen und Stahl. A. Renggli, Biel, Schweiz.

Kl. 49, H 18 113. Verfahren zur Herstellung konischer und beliebig profilirter Röhren; Zus. z. Pat. 96 787. Adolf Hüsener, Duisburg a. Rh.

Kl. 49, L 11 923. Vorrichtung zur Regelung des Hubes bei Federhämmern und dergl. Ljusne Waxna Aktiebolag, Ljusne, Schweden.

Kl. 49, M 14 757. Hydraulischer Blockwender. Märkische Maschinenbauanstalt, vorm. Kamp & Co. Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 49, R 11 720. Verfahren zur Herstellung von Pflugscharen. Julius Raffloer, Düsseldorf.

23. Juni 1898. Kl. 5, B 22 625. Aufhängevorrichtung für Freifallbohrer mit Wasserspülung. Wilh. Böhme, Dortmund.

Kl. 5, H 19 489. Vorrichtung zum Hereinbrechen von Kohle oder Gestein. Fritz Heise, Gelsenkirchen.

Kl. 19, B 21 738. Schienenstofs - Verbindung. Bochumer Verein für Bergbau- und Gufsstahlfabrication, Bochum.

Kl. 31, St. 5457. Kernmasse. Erhard Stadelmann und Wilh. Pfahl, Dülken, Rhld.

Kl. 49, Sch. 13 057. Verfahren zum Härten von Stahl. Ludwig Schiecke, Magdeburg.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

13. Juni 1898. Kl. 5, Nr. 95 412. Sich nach hinten erbreiternder, mit schneidenartigen Stufen versehener Kohlen- und Gesteinsbohrer. Fr. König, Essen a. d. R.

Kl. 18, Nr. 95 084. Im wesentlichen aus Massebehälter und Zuführungscylinder bestehender Apparat, dessen gegen Windrückschlag geschütztes Austrittsrohr in die Windleitung eingebaut ist, zum Einführen von Gufsverbesserungsmitteln. Adolf Böttger, Düsseldorf.

Kl. 19, Nr. 95 204. Schienenstuhl mit winkelförmiger, durch eine Nase oder dergl. gehaltener Innenstütze. Ernst Hallensleben, Düsseldorf.

20. Juni 1898. Kl. 4, Nr. 95 881. Grubenlampe mit in ein Luftrohr des Brennstoffbehälters eingesetztem entfernbaren Doppelsieb. Wilhelm Seippel, Bochum.

Kl. 18, Nr. 95 148. Schmelzofen mit Generatorfeuerung, bei welchem die Wannen von oben und unten erhitzt werden. Wilhelm König, Breslau.

Kl. 19, Nr. 95 530. Schienennagel mit getheiltem sich beim Eintreiben spreizendem Schaft. J. C. Beekman, Tarpon Springs.

Kl. 20, Nr. 95 769. Rad mit Kettenschmierung für Schmalspurbahnen. Wilh. Ziervogel und Wilh. Germann, Heiligenwald, Kr. Ottweiler, Bez. Trier.

Kl. 31, Nr. 95 531. Mit Stift- und Lochverbindung versehener Formkasten, dessen seitliche Eingufsöffnung durch halbkreisförmige Ausschnitte des Ober- und Unterkastens gebildet wird. Gebr. Schmitz, Sölingen.

Kl. 49, Nr. 95 451. Brandring für Schmiedeherdformen, mit Hohlraum zur Wasserkühlung des Ringes. O. Lorentz jr., Berlin.

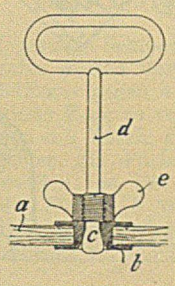
Kl. 49, Nr. 95 686. Werkzeug zum Schmieden von Z-Bohrern, dessen Matrize mit einseitig abgerundeter Arbeitsfläche versehen ist. A. H. Hollmann, Remscheid-Vieringhausen.

Kl. 80, Nr. 95 883. Steine aus Kohlenschlacke. Martin Hehr, Ruhrort.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31, Nr. 97 744, vom 10. September 1897. Ernst Seckel und J. Lampel in München. *Verfahren zum Ausschmelzen von Wachsmodellen.*

In die um das Wachsmodell hergestellte Form werden elektrische Heizkörper (Draht bei kleineren Modellen) eingebettet, so dafs nach Herstellung der Form durch Einleiten eines elektrischen Stroms durch die Heizkörper die Form erhitzt und getrocknet, sowie das Wachs ausgeschmolzen werden kann.



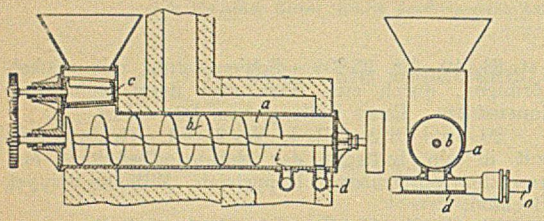
Kl. 31, Nr. 96 746, vom 2. Sept. 1897. Christian Leuchter in Aachen. *Vorrichtung zum Lösen und Heben der Modelle aus den Formen.*

Im Modell *a* ist eine Büchse *b* mit oben ovaler und unten cylindrischer Oeffnung befestigt. In diese wird der bei *c* entsprechend gestaltete Modellheber *d* eingeschoben und nach Drehung um 90° durch Anziehen der Flügelmutter *e* festgestellt, so dafs vermittelst des Hebers *d* das Modell *a* aus der Form gehoben oder sonstwie bewegt werden kann.

Kl. 10, Nr. 96 924, vom 3. Oct. 1896. H. Ch. Bath Forester in Pehbybryn bei Swansea (England). *Strangpresse zur Herstellung künstlichen Brennstoffs.*

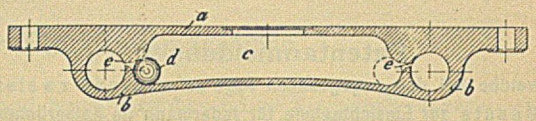
Der von aufsen geheizte Prefscylinder *a* ist mit einer Prefsschnecke *b* versehen, am einen Ende durch den Füllhahn *c* und am anderen Ende durch die in den Cylindern *d* hin und her spielenden Schiebe-

kolben *o* geschlossen, so dafs die aus dem Inhalt des Prefscylinders *a* sich entwickelnden Gase nicht entweichen können. Die Schiebekolben *o* drücken den



von der Schnecke *b* in die Kanäle *i* gepreſsten Brennstoff aus den Cylindern *d* in der Form von einzelnen Briketts heraus.

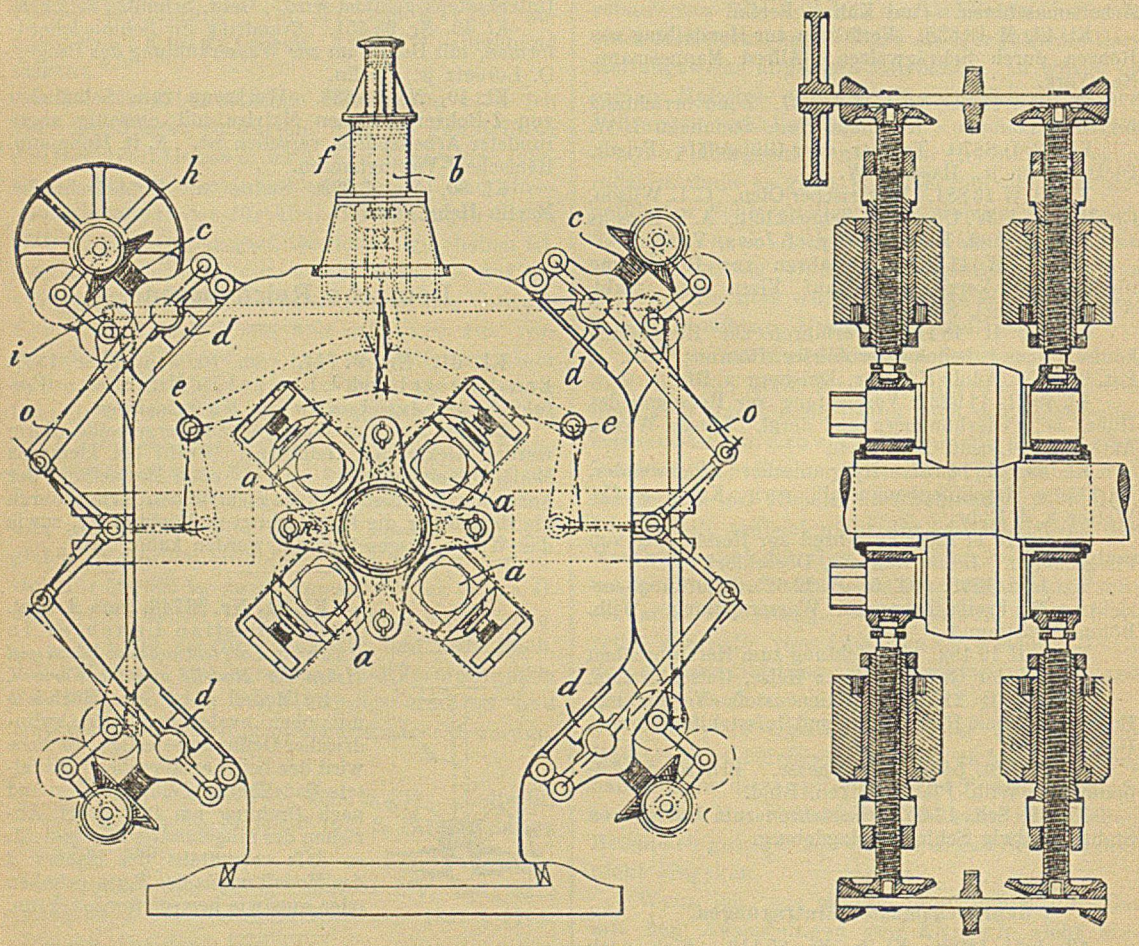
Kl. 20, Nr. 96820, vom 17. März 1897. Fahrendeller Hütte Winterberg & Jüres in Bochum i. Westf. *Selbstthätige Schmiervorrichtung für Förderwagen und dergl.*



Im Träger *a* ist zwischen den Achslagern *b* ein Hohlraum *c* angeordnet, der mit flüssiger Schmiere gefüllt ist. Diese wird bei der Bewegung des Wagens durch die rollende Kugel *d* in steter Bewegung gehalten und durch die Oeffnungen *e* in die Achslager *b* befördert.

Kl. 49, Nr. 96412, vom 23. Juli 1895. Paul Delay in Paris. *Vorrichtung zum Walzen runder Stäbe und Röhren.*

Zum Walzen von Eisenbahnwagenachsen, Schiffsschraubenwellen, Achsen mit Bunden u. s. w. sind vier in 2 Böcken radial verschiebbar gelagerte Walzen *a* durch Zugstangen und Winkelhebel *e* mit dem Motor *b* verbunden sind, so dafs beim Aufgang des Kolbens *f* die Walzen *a* sich einander nähern, also in das Werkstück eindringen, während beim Niedergang des Kolbens *f* die Walzen *a* sich voneinander entfernen. Die Verstellung der Stellschrauben *c* durch Drehen



angeordnet, die von aufsen angetrieben werden. Die radiale Verschiebung der Walzen *a* erfolgt sowohl auf hydraulischem Wege von dem Kolbenmotor *b* aus, als auch durch Drehen der Stellschrauben *c* in ihren Muttern *d*. Letztere sind zu ersterem Zweck in den Böcken verschiebbar gelagert und stehen unter der Einwirkung doppelarmiger Hebel *o*, die sämmtlich erfolgt von der Riemscheibe *h* aus, deren Drehung durch Kegelräder und Kurbelgetriebe *i* auf sämmtliche Stellschrauben *c* übertragen wird. Hierdurch wird die genaue Einstellung der Walzen *a* erzielt und auch die Gefahr von Verbiegungen der Stellschrauben *c* infolge zu weiten Heraustritts aus den Muttern umgangen.

Britische Patente.

Nr. 3926, vom 13. Februar 1897. H. Niewerth in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von Metallgegenständen direct aus dem Erz.*

Aus reinem Erz und Kohle wird ein steifer Teig hergestellt, aus welchem der zu fertigende Gegenstand geformt wird. Ist letzterer ein Stab oder ein Rohr, so kann die Formung in der Strangpresse erfolgen. Räder können gepreſst werden u. s. f. Die aus Erz und Kohle geformten Gegenstände werden dann getrocknet und hiernach geglüht, wobei eine Reduction des Erzes durch die Kohle stattfindet und ein metallener Gegenstand von der gegebenen Form entsteht. Letzterer soll genügende Festigkeit haben, so dafs eiserne Maschinentheile nach diesem Verfahren hergestellt werden können. Das Verfahren läfst sich auch auf Legirungen ausdehnen, in welchem Falle die entsprechenden Erze miteinander gemischt werden.

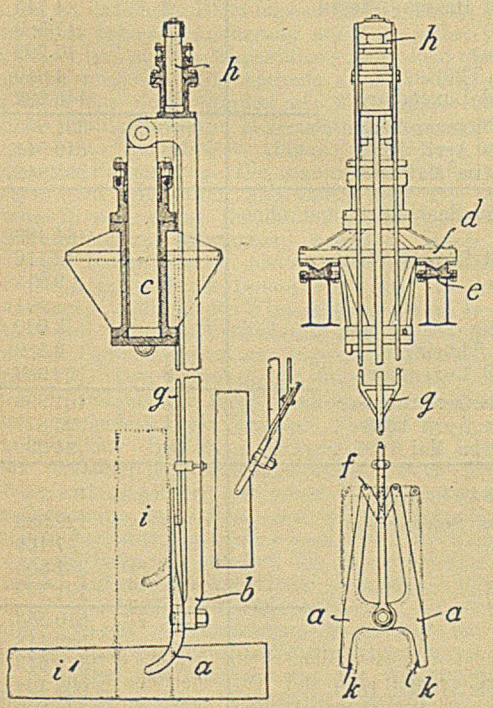
Nr. 30257, vom 22. Dec. 1897. J. L. Stevenson in Redear und J. Evans in Grangetown (England). *Eiserne Düsen.*

Die gekühlten Hochofendüsen, Düseneinsätze u. s. w. sollen nicht mehr aus Kupfer oder Bronze, sondern aus Tiegelstahl durch Schweifsung hergestellt werden.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 588070. The Carnegie Steel Company Lim. in Braddock, Pa. *Hydraulische Blockzange.*

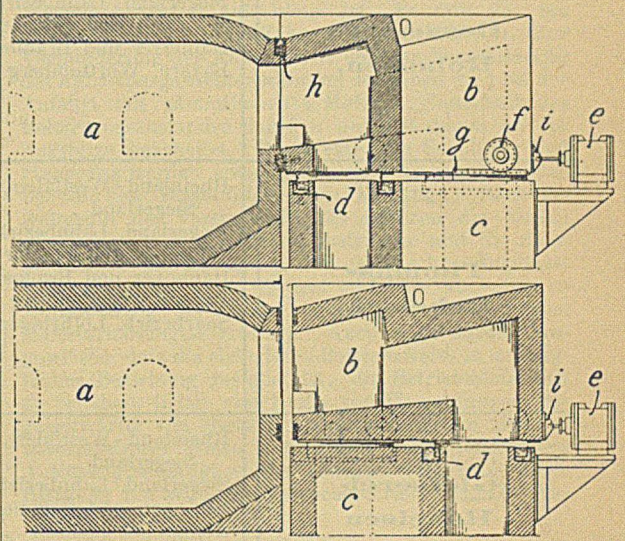
Die Zangenschenkel *a* drehen sich an einem senkrechten Arm *b*, der mit dem hydraulischen Kolben *c*



gelenkig verbunden ist. Der Cylinder von *c* kann vermittelst der Gleitschuhe *d* auf der Bahn *e* verschoben und so die Zange *a* über die Blöcke gestellt werden. Zum Schliefsen der Zange *a* sind deren obere Schenkel durch ein Kniegelenk *f* mit den Stangen *g* verbunden, welche an den hydraulischen Kolben *h* angreifen, dessen Cylinder auf dem Arm *b* steht. Die Handhabung der Zange ist folgende: Nachdem dieselbe über dem Block steht, wird der Kolben *c* soweit gesenkt, dafs die Greifer *k* den Block *i* unter dem Schwerpunkt fassen, wenn der Kolben *h* sich hebt. Dann hebt sich der Kolben *c* mit der Zange *a* und dem Block *i*, wobei letzterer infolge Uebergewichts in die wagerechte Lage i^1 kippt und so verladen werden kann. Infolge der Gestalt des Zangenmauls kann der Block über die wagerechte Lage hinaus nicht kippen. Die Lösung des Blocks aus der Zange *a* und die Abhebung letzterer von dem Block geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Nr. 589769. S. T. und Ch. H. Welman in Cleveland, Ohio. *Regenerativofen.*

An den dreh- oder kippbaren Herdraum *a* schliefsen sich die leicht auswechselbaren Füchse *b* an, deren Kanäle in das feststehende Mauerwerk *c* sich fortsetzen. Zur Dichtung der Fuge zwischen *b c* sind Wasserverschlüsse *d* angeordnet, die aber eine Längsverschiebung der Füchse *b* vermittelst des Motors *e* noch zulassen. Hierbei läuft das Fuchsmauerwerk *b* vermittelst der Räder *f* auf den auf dem Mauerwerk *c*



lagernden Schienen *g*. Die Fuge zwischen dem Herdraum *a* und den Füchsen *b* wird durch Anpressen letzterer gegen *a* gedichtet. Um aber ein Versintern dieser Fuge zu verhüten, werden die äufseren Ränder von *a b* durch gekühlte Eisenringe *h* kalt gehalten. Sollen die Füchse *b* bei Abnutzung ausgewechselt werden, so löst man den Bolzen *i* und kann dann die Füchse *b* vom Mauerwerk *c* einfach abhehen. Beim Kippen oder Drehen des Herdes *a* findet eine kurze achsiale Verschiebung der Füchse *b* von *a* fort statt.

Nr. 589915. The Electro-Chemical Storage Battery Co. in New York. *Gewinnung des Zinns von Weifsblechabfällen.*

Die Weifsblechabfälle werden in einem eisernen Korb in eine kochende Lösung von Kali unter gleichzeitiger Einführung von Luft in die Lösung und eines elektrischen Stroms von Zinnkathoden zu den Weifsblechabfällen gehängt.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat Mai 1898	
		Werke (Firmen)	Erzeugung Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	18	29 914
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	23	30 880
	Schlesien und Pommern	11	30 968
	Königreich Sachsen	1	1 946
	Hannover und Braunschweig	1	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 890
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	10	33 985
	Puddelroheisen Sa.	65	129 583
	(im April 1898	66	127 403)
	(im Mai 1897	62	141 689)
Bessemer-Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	4	34 069
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	4	3 394
	Schlesien und Pommern	1	3 723
	Hannover und Braunschweig	1	4 600
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 380
	Bessemerroheisen Sa.	11	47 166
	(im April 1898	9	40 594)
	(im Mai 1897	9	50 051)
Thomas-Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	140 757
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	4 245
	Schlesien und Pommern	3	17 569
	Hannover und Braunschweig	1	17 792
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	4 840
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	15	146 602
	Thomasroheisen Sa.	37	331 805
	(im April 1898	36	319 544)
	(im Mai 1897	37	292 943)
Gießerei-Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	44 489
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3	12 116
	Schlesien und Pommern	6	9 814
	Königreich Sachsen	1	191
	Hannover und Braunschweig	2	3 220
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 189
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	8	29 980
	Gießereiroheisen Sa.	33	101 999
	(im April 1898	34	95 877)
	(im Mai 1897	30	94 930)
	Zusammenstellung:		
	Puddelroheisen und Spiegeleisen	65	129 583
	Bessemerroheisen	11	47 166
	Thomasroheisen	37	331 805
	Gießereiroheisen	33	101 999
	Erzeugung im Mai 1898	—	610 553
	Erzeugung im April 1898	—	583 418
	Erzeugung im Mai 1897	—	579 613
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Mai 1898	—	3 003 496
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Mai 1897	—	2 799 512

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der Maisitzung des Vereins für Eisenbahnkunde hielt Eisenbahndirector Bork einen eingehenden Vortrag über die von ihm geplante und demnächst

zur versuchsweisen Einführung gelangende elektrische Zugförderung auf der Wannseebahnstrecke Berlin-Zehlendorf.

Einleitend wurde darauf hingewiesen, dafs die Verbreitung der elektrischen Betriebsweise für Strafsenbahnen in den letzten Jahren einen aufserordentlichen Aufschwung genommen hat. Die wirthschaftlichen Vortheile gegen die bisherigen Betriebseinrichtungen liegen hier offen zu Tage und die Ausbildung der in Betracht kommenden elektrischen Einrichtungen hat bereits einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht. Dagegen hatte die elektrische Zugförderung auf Vollbahnen bisher keine nennenswerthen Erfolge zu verzeichnen. Als ein wesentlicher Fortschritt kann es begrüfst werden, dafs nunmehr auf der Wannseebahn und zwar auf der Strecke Berlin-Zehlendorf versuchsweise die elektrische Zugförderung, ausgeführt von der Firma Siemens & Halske, zur Einführung kommen wird. Dabei soll zunächst einer der im bestehenden Fahrplan verkehrenden Züge auf die Dauer eines Jahres elektrisch betrieben werden. Dieser verkehrt in jeder der beiden Richtungen auf der 12 km langen Strecke 15 mal, legt also täglich 360 km zurück und wird aus 9 normalen dreiachsigen Vorortwagen der gegenwärtigen Bauart bestehen. Der an der Zugspitze und am Ende laufende Wagen 3. Klasse wird Motorwagen, so dafs beim Richtungswechsel in Berlin und Zehlendorf keinerlei Aenderung am Zuge selbst vorzunehmen ist; nur der Wagenführer hat seinen Standpunkt zu wechseln. Die Abtheile an der Spitze und am Ende des Zuges werden als Wagenführerräume und die unmitelbar daran stofsenden als Gepäckräume eingerichtet. Die übrigen Abtheile verbleiben ihrer bisherigen Bestimmung. Die gegenwärtige Luftdruckbremse wird beibehalten, gleichzeitig aber eine elektrische Bremsung zur Gewinnung eingehender Versuchsresultate zur Anwendung gelangen. Auch die bisherige Dampfheizung bleibt zunächst bestehen. Der dafür erforderliche Dampf wird dem in einem Motorwagen während des Winters eingesetzten Kessel entnommen. Eür die Beleuchtung der Wagenabtheile und der Signallaternen am Zuge sind Glühlampen vorgesehen. Den erforderlichen Betriebsstrom liefert die Firma Siemens & Halske aus ihrer in annähernd 2 km Entfernung vom Bahnhof Steglitz gelegenen Arbeitsstation. Die Arbeitsleitung wird in Gestalt eines fortlaufenden Schienenstranges neben jedem Geleise entlang geführt, der annähernd 1500 mm von der Geleismitte entfernt ist und 300 mm über Fahrschienenoberkante liegt. Alle 4 bis 5 m ist der Schienenstrang auf Isolatoren gelagert, die ihre Unterstützung entweder auf mit den Schwellen verbundenen Sattelhölzern oder auf besonderen hölzernen Unterlagen finden. Gegen unbeabsichtigte Berührung ist die Stromzuleitung mit seitlichen Schutzbrettern eingefafst. Die Abnahme des Stromes von der Arbeitsleitung erfolgt durch eiserne Gleitschuhe, welche an den mittleren Achsbuchsen der Motorwagen angebracht und sowohl in senkrechter als wagerechter Richtung ausreichend beweglich sind. Sie lassen vermöge ihrer Anordnung am ersten und letzten Wagen eine Unterbrechung des Zuleitungsstranges zu, wie solche durch Weichen, freie Bahnübergänge und Brücken bedingt wird, bis zu einer Länge von annähernd 100 m. Die Rückleitung des Stromes erfolgt durch die Fahrschienen, welche wie bei den Strafsenbahnen an den Stöfsen mit gut leitenden Verbindungen versehen werden. In Anbetracht der grofsen Fortschritte, welche im Dampfmaschinenbau hinsichtlich der wirthschaftlichen Ausnutzung des Brennmaterials in neuester Zeit gemacht worden sind, wird man erwarten können, dafs die Kosten der für die Zugbewegung aufzuwendenden Arbeit sich auf einen Betrag ermäfsigen lassen, den die Locomotive in ihrer Eigenschaft als Kraftmaschine wohl niemals erreichen wird. Der Vortragende betrachtet schon jetzt als ziemlich sicher, dafs in grofsen Arbeitsstationen die Kosten für eine Kilowattstunde den Betrag von 6 ₰ nicht überschreiten werden. Die Motoren werden nach erprobten Grundsätzen gebaut. Sie unterscheiden sich von den im Strafsenbahnbetrieb benutzten nur in der Verwendungsweise während des Beharrungszustandes, in der Anordnung und in der Art des Achsenantriebes. Die Endachsen jedes Motorwagens sind mit einem Elektromotor ausgerüstet, dessen Anker direct auf der Achswelle angeordnet und dessen Magnetgestell federnd am Wagenuntergestell aufgehängt ist. Es fällt der bei Strafsenbahnen übliche Zahnradantrieb hier fort. Zur Verminderung der Anfahrtszeit und zur Vergröfserung des Adhäsionsgewichtes während derselben wird bei der Anfahrt mit sämmtlichen 4 Motoren, innerhalb des Beharrungszustandes dagegen nur mit denen an der Zugspitze gearbeitet. Die elektrische Schaltung und Steuerung werden jeweilig von dem an der Zugspitze befindlichen Wagenführerraum bethätigt. Nachdem weiterhin der Vortragende des näheren die Kosten des gegenwärtigen Locomotivbetriebes und die demnächstigen Betriebskosten der elektrischen Zugförderung dargelegt hat, werden noch die zur genauen Aufzeichnung der Versuchsergebnisse zu treffenden Mefseinrichtungen erörtert. Auch wird darauf hingewiesen, dafs die elektrische Betriebsweise in mannigfacher Beziehung geeignet ist, die Betriebssicherheit zu erhöhen, indem eine Reihe von Einrichtungen, die gegenwärtig von Menschenhand zu bedienen sind, in zuverlässigerer Weise durch selbstthätige elektrische Auslösung bethätigt werden können. Auch nach dieser Richtung hin wird der Versuchsbetrieb vielfache Anregungen bieten.

Württembergischer Bezirksverein des Vereins deutscher Chemiker.

Dr. Odernheimer berichtet über einen

Besuch der Eisenerzgruben auf der Insel Elba.

Diese schon von den Phöniciern, dann von den Griechen und Römern ausgebeuteten Lagerstätten scheinen auch heute noch unerschöpflich zu sein. Früher wurden jedoch nur die zu Tage tretenden Partien und diese auch nur bis zu geringer Tiefe abgebaut, so dafs die entstandenen Halden noch mächtige, unaufgeschlossene Erze bedeckten. Zu Ende des vorigen Jahrhunderts wurden in Rio Marina auf Elba jährlich nur etwa 1200 Centner gewonnen, während die Förderung jetzt 200 000 t beträgt und noch eine beträchtliche Steigerung erfahren könnte, wenn nicht die concessionirte Gesellschaft von der italienischen Regierung vor der Hand an dieses Maximum gebunden wäre.

Auf Elba selbst findet bekanntlich eine Verhüttung der Erze nicht statt. Dagegen sind in Piombino auf dem italienischen Festlande einige gröfsere Hüttenwerke in Betrieb. Der Hauptabnehmer der rohen Erze aber ist England. Die Verladung geschieht unter Controle eines englischen Chemikers.

Mit Ausnahme einiger Stollen von geringer Tiefe kann der Abbau, dank der Mächtigkeit der Ablagerung, auch jetzt noch durch Tagebau betrieben werden, denn das Erz findet sich nicht gangartig, sondern die ganze Bergformation besteht aus demselben und zwar in Thonschiefer eingebettet in kleineren oder gröfseren Klumpen und Nestern, die bis zu 6 m hoch und 15 m breit sind. Die den gebrochenen Stücken noch anhaftende Gangart wird durch Schlämmen entfernt. Es gewährt einen eigenartigen Anblick, wenn ein solcher, durch den Eisenocker tiefroth gefärbter Wasserfall sich gleich einem grofsen Blutstrom die steilen Felsen hinab in das blaue Meer ergiefst. Das zum Schlämmen erforderliche Wasser wird aus dem Meere durch ein Pumpwerk hinaufgetrieben.

Die zerkleinerten, zum Versand fertigen Erzstücke werden in Tragkörben von Mauleseln nach dem Strande geschafft, wobei es natürlich, wie fast überall in Italien, nicht ohne Thierquälerei abgeht. Zur Anlegung einer Drahtseilbahn hat man sich noch nicht entschliefsen können.

Die Bergleute unterscheiden zwei Arten von Erzen. Die eine nennen sie „ferrata", die andere „lucciola". Die erstere hat beinahe die Farbe und den Glanz polirten Stahls, ist schwer und hart. Die zweite Art zeigt ein lockeres, aus Schuppen zusammengesetztes Gefüge, welche das Licht stark reflectiren. Die Oberfläche des Berges bis zum Meeresstrande ist mit einer röthlichen Erde bedeckt, in welcher solcher Eisenglimmer in grofser Menge vertheilt ist. Eisenocker findet sich ferner in grofser Farbenmannigfaltigkeit. Die schönsten Eisenglanz- und Schwefelkieskrystalle findet man in kugelartigen Conglomeraten und zwar in Drusenräumen, die sich durch den hohlen Schall beim Anschlagen mit dem Hammer zu erkennen geben.

Die schönen Regenbogenfarben, welche sich auf so vielen Stücken zeigen, werden durch einen feinen durchscheinenden Ueberzug von Eisenoxyd hervorgerufen, welcher sich wahrscheinlich aus dem in die Drusenräume gelangten eisenhaltigen Wasser abgeschieden hat. Man findet sogar Stücke, auf welchen der Ueberzug noch nicht vollständig eingetrocknet ist und sich noch leicht mit der Hand abreiben läfst. Wird der Ueberzug zu dick, so geht natürlich die schöne Reflexwirkung dünner Blättchen verloren, und zwar ist dies der gewöhnlichere Fall, denn die meisten Eisenglanzkrystalle stecken in einer unscheinbaren Hülle von Eisenoxyd, bei welcher man deutlich verschiedene Lagen unterscheiden kann. Erst nach dem Abkratzen dieser Schicht tritt der wundervolle Glanz dieser übersinterten Krystallflächen zu Tage.

(„Zeitschr. für angew. Chemie" 1898 Nr. 8 S. 193.)

Verein der Fabricanten feuerfester Producte für Westdeutschland.

Auf der am 25. Mai 1898 in Andernach abgehaltenen ordentlichen Generalversammlung berichtete der Vorsitzende Hermann Lütgen-Eschweiler über die Bemühungen betreffend Einreihung der Artikel Quarz (Quarzit), Abfälle von feuerfesten Steinen, Blendsteinen, Kapsel- und Thonscherben in den Ausnahmetarif 2 (Rohstofftarif). Infolge Anregung des Vereins haben die Handelskammern zu Wiesbaden, Limburg, Coblenz, Bonn und Stolberg, der Verein zur Wahrung der wirthschaftlichen Interessen von Rheinland und Westfalen, ferner der Verein der Deutschen Eisen- und Stahlindustriellen und die Nordwestliche Gruppe dieses Vereins sich in wohlbegründeten und mit Zahlen belegten Eingaben an das Ministerium für öffentliche Arbeiten gewandt. Die Handelskammern Bonn und Wiesbaden haben auf ihre Vorstellungen bereits ablehnende Bescheide erhalten. Die erstere wird sich nicht dabei beruhigen, sondern ihre Bemühungen fortsetzen, indem sie in einer zweiten Eingabe nochmals auf den Mangel an Logik bei der Aufstellung des Rohstofftarifs sowie auf die Ungerechtigkeit hinweisen wird, die darin liegt, dafs Quarz in jeder Form in einer ganzen Reihe von Sondertarifen der westdeutschen Directionsbezirke zu billigeren Sätzen befördert wird.

Ferner berichtete der Vorsitzende über die Eingabe einer Firma an die Eisenbahndirection Köln wegen Gewährung billigerer Sätze nach den Rheinhäfen für zur Ausfuhr bestimmte feuerfeste Producte. Die Firma hatte ausgeführt, dafs die Bahn bei Ermäfsigung der Tarifsätze die betreffenden Güter 54 bis 80 km weit zu befördern erhalte, während diese jetzt auf dem Wege nach Antwerpen nur 16 km auf ihrer Strecke blieben. Das Gesuch wurde ohne Angabe von Gründen abgelehnt.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Ueber das Verfahren Imperatoris in Anwendung auf den Siemens-Martin-Stahlprocefs

macht P. Klein in der „Rigaer Industrie-Zeitung" folgende Mittheilungen: Von dem Bogoslawskischen Eisenwerke im Ural wurde dem Verfasser der Auftrag zu theil, eine passende Verwendung für feinkörniges Erz zu schaffen, wofür das Imperatorische Verfahren dienen sollte. Es wurden zwei Ziele verfolgt: das feine Erz für den Hochofenprocefs verwendbar zu machen, was jedoch nicht rentabel war, und für den Siemens-Martin-Procefs zu brikettiren. Im genannten Werke wurden dem Roheisen zur Stahlbildung etwa 67 % kohlenstoffarmer Schmiedeschrott zugefügt. Die Beschaffung des letzteren hatte aber Schwierigkeiten, so dafs an dessen Stelle Eisenerz benutzt wurde. Dieser „Erzprocefs" hat die Nachtheile, dafs ein grofser Theil des Eisens im Erze in die Schlacke übergeht, wodurch eine grofse Menge Schlacke sich bildet, und daher auch die Wirkung der Flamme beeinträchtigt wird. Nach dem Imperatorischen Verfahren werden Briketts, aus staubfeinem Erz, Kohle und Kalk hergestellt, dem Roheisen zugesetzt. Verfasser benutzte grob zerkleinerte Holzkohle, wodurch allerdings die Festigkeit der Briketts verringert wurde. Das Erz in Bogoslawsk enthielt 86,25 % Eisenoxyd, welchem zur Reduction (unter Bildung von Kohlensäure oder Kohlenoxyd) 9,6 bis 19,3 % Kohlenstoff zugefügt werden mufsten. Zur Herstellung der Briketts wurde Erz und Holzkohlenpulver trocken gemischt und mit gelöschtem Kalk zu einer breiartigen Masse angerührt und in

Ziegel von 15 bis 16 Pf. geformt. Glühen dieser lufttrockenen Briketts zeigte, dafs die ursprüngliche Form derselben bestehen blieb und nach dem Erkalten eine poröse Masse bildete mit den Eigenschaften des Schwammeisens. Der Gehalt an Kohlenstoff betrug 0,18 %. Bei den Versuchen mit den Briketts stellte sich heraus, dafs mit der Verringerung des Kohlenstoffgehaltes derselben eine stärkere Schlackenbildung verbunden war, und dafs bei einem gewissen Minimalgehalt an Kohle die Schlacke selbst bei anhaltender Weifsgluth sich nicht mehr vom gebildeten Schwammeisen trennte. Der Kohlenstoffgehalt der Briketts mufs so grofs sein, wie der Bildung von Kohlenoxyd entspricht. Versuche in grofsem Mafsstabe ergaben, dafs die Methode zur Verwandlung des Roheisens in Martinstahl durch den Erzprocefs oder Hinzufügung von Eisenabfall einen Gewichtsverlust von mindestens 15 % ergab, während das Verfahren von Imperatori eine Gewichtszunahme von 10 % aufwies, was durch Bildung von Schwammeisen bedingt ist. („Chem. Ztg. Rep." 1898 Nr. 2 S. 16.)

Erzeugung von Martinblöcken und -Gufsstücken in den Vereinigten Staaten.

Nach dem „Bulletin" der „American Iron and Steel Association" betrug die Erzeugung an Martinblöcken und Gufswaaren aus Martinstahl im Jahre 1897 1 657 952 t, gegen 1 319 479 t im Vorjahre; es ergiebt sich somit eine Steigerung um 338 473 t oder über 25 %. Die folgende Zusammenstellung zeigt, in welcher Weise die einzelnen Staaten an der gesammten Herdflufseisenerzeugung betheiligt sind.

Staaten	1894 t	1895 t	1896 t	1897 t
New England . .	26 623	37 321	48 824	52 224
New York	21 705	32 718	32 634	40 153
Neu-Yersey . . .				
Pennsylvanien . .	670 529	918 822	1 025 762	1 315 642
Ohio	55 049	76 847	65 726	79 611
Illinois	23 589	50 292	103 461	122 539
Andere Staaten .		39 377	43 072	47 783
Zusammen	797 495	1 155 377	1 319 479	1 657 952

Jahr	Oestliche Staaten t	Pennsylvanien t	Westliche und südliche Staaten t	Zusammen t
1894	48 328	670 529	78 638	797 495
1895	70 039	918 822	166 516	1 155 377
1896	814 578	1 025 762	212 259	1 319 479
1897	92 378	1 315 642	249 933	1 657 953

Herdflufseisen wurde im verflossenen Jahre in 68 Werken und zwar in 11 Staaten: Massachusetts, Connecticut, New York, New Jersey, Pennsylvanien, Alabama, Ohio, Indiana, Illinois, Wisconsin, Missouri und Californien hergestellt. Eisenbahnschienen aus Martinmetall wurden im Berichtsjahre 508 t gegen 716 t im Vorjahre erzeugt.

Von der gesammten Herdflufseisenerzeugung wurden im Jahre 1897 1 092 900 t auf basischem und 565 052 t auf saurem Herd hergestellt. Im Jahre 1896 wurden nur 778 676 t nach dem basischen und 530 803 t nach dem sauren Verfahren erzeugt.

Die Zahl der nur basisches Martinmaterial herstellenden Werke war im Jahre 1897 neun, gemischten Betrieb hatten 20 Werke, 39 Werke lieferten dagegen nur saures Martinflufseisen.

Die Betheiligung der einzelnen Staaten geht aus folgender Uebersicht hervor:

Herdflufseisen.

Staaten	Basisch t	Sauer t	Zusammen t
New England . .	17 671	34 553	52 224
New York	10 432	29 721	40 153
New Jersey . . .			
Pennsylvanien . .	920 337	395 305	1 315 642
Ohio	24 564	55 047	79 611
Jllinois	100 294	22 244	122 539
Andere Staaten .	19 602	28 182	47 783
Zusammen . . .	1 092 900	565 052	1 657 952

Der auswärtige Handel des österr.-ungarischen Zollgebiets im Jahre 1897.

Dr. Moriz Caspaar hat in der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1898 Nr. 23 S. 334 bis 339 eine gröfsere Studie über den auswärtigen Handel des österr.-ungarischen Zollgebiets mit besonderer Berücksichtigung des Berg- und Hüttenwesens veröffentlicht, welcher wir die folgenden das Eisenhüttenwesen betreffenden Angaben entnehmen.

An Eisenerzen betrug die Mehreinfuhr gegen das Jahr 1896 30 460 t. Die Einfuhr aus Schweden hat sich um 22 986 t gehoben, und die aus Spanien um 13 297 t; ferner ist Griechenland als neuer Lieferant zu nennen. Die Einfuhr aus Deutschland ist dagegen um 21 833 t, d. h. 50 %, zurückgegangen. Die Ausfuhr an Eisenerzen ist um 33 466 t gestiegen. In Manganerzen ist eine Zunahme der Einfuhr um 646,7 t zu verzeichnen. Die Einfuhr an Schwefelkiesen hat um 1229 t abgenommen; eine Verschiebung im Handel dieser Erze ist insoweit zu bemerken, als die Einfuhr um 6782 t zugenommen hat.

Die Einfuhr an Eisen und Eisenwaaren hat gegen das Jahr 1896 zugenommen, und zwar um 14 151,2 t oder 7 %, die Ausfuhr dagegen um 8470,3 t oder 20 %. Der Einfuhrüberschufs ist von 156 122,6 t im Jahre 1896 auf 161 903,5 t im Jahre 1897 gestiegen.

Von der Einfuhr sind 76 % Roh- und Alteisen, von der Ausfuhr dagegen 20 %. Der Antheil der Rohmaterialien an der Einfuhr hat etwas zugenommen (76 % gegen 70 %), jener an der Ausfuhr dagegen hat abgenommen (20 % gegen 25 %). Dem Gewicht des Handelsverkehrs nach haben sich somit die Verhältnisse nicht ungünstig gestaltet. Dagegen haben sich allerdings die Preise und dementsprechend auch die Ausfuhrwerthe ungünstiger gestaltet, und ist trotz Zunahme der Menge ein Ausfall in dem Werthe der Gesammtausfuhr in Eisen und Eisenwaaren festzustellen. Was die Vertheilung der Ein- und Ausfuhr auf die einzelnen Staaten betrifft, so ist Nachstehendes zu bemerken. Für die Einfuhr kommen nur zwei Staaten in Betracht; auf Grofsbritannien entfallen 55 % der Einfuhr. Hier ist jedoch zu bemerken, dafs 94 % der von dort eingeführten Eisenwaaren unter die Rohstoffe — Roheisen, Ferromangan und Altmaterial — fallen.

Auf Deutschland entfallen 29 %. Die Einfuhr aus Deutschland besteht nur zu 45 % aus Roh- und Alteisen, mehr als die Hälfte entfallen auf Fabricate. Die Ausfuhr an Eisen und Eisenwaaren vertheilt sich auf die einzelnen Länder wie folgt: auf Italien kommen 21 % (hauptsächlich Roheisen), auf Deutschland 18 %, auf Rumänien 15 %, Rufsland und Serbien je 12 %, auf Frankreich 1 %, auf sonstige Staaten entfallen ungefähr 1 % der Gesammtausfuhr.

Eine Zunahme der Einfuhr haben zu verzeichnen:

Frischroheisen um	2 339,4 t
Gielsereiroheisen um	22 043,4 t
Spiegeleisen um	1 069,3 t
Ferromangan und ähnliche Legirungen	250,59 t
Eisenbahnschienen um	107,8 t
Draht, 1,5 mm stark	64,6 t
Gewöhnlicher Eisenguls	4 808,5 t
Radkränze und Radreifen	147,2 t
Waaren aus Schwarzblech	129,6 t
Dampfkessel	348,1 t
Andere geschmiedete Kessel	152,7 t

Eine Abnahme der Einfuhr weisen nachstehende Waarenposten auf:

Gulsbruch und Alteisen	4355,5 t
Luppeneisen und Blöcke	7154,1 t
Eisen und Stahl in Stäben, nicht façonnirt	3440,4 t
Flufs- und Schweifseisen, Zaggel	1122,2 t
Eisen und Stahl in Stäben, façonnirt	1537,4 t
Bleche und Platten über 1 mm	56,7 t
Blsche und Platten unter 1 mm	362,2 t
Bleche, dressirt, verkupfert u. s. f.	2316,4 t
Schmiedeiserne Röhren	203,1 t
Gelochte und vertiefte Schwarzbleche	169,7 t
Eisenbahnräder, fertige	296,5 t

Eine Zunahme der Ausfuhr zeigen:

Frischroheisen	478,4 t
Gielsereiroheisen	124,9 t
Ferromangan u. a.	378,3 t
Luppeneisen und Blöcke	355,7 t
Eisen und Stahl in Stäben, nicht façonnirt	3546,1 t
Bleche und Platten, 1 mm und darüber	1086,3 t
Bleche und Platten unter 1 mm	116,0 t
Bleche dressirt	99,9 t
Gewöhnlicher Eisenguls	532,5 t
Schmiedeeiserne Röhren	258,9 t
Nägel	634,2 t
Drahtstifte	376,5 t
Dampfkessel	302,4 t
Geschirre aus Eisen und Stahlblech	593,2 t

Die Ausfuhr an Bau- und Brückenconstructionstheilen stellt sich auf 384,4 t und weist gegen das Vorjahr eine Zunahme von 141,4 t auf.

Die Ausfuhr nahm dagegen ab in

Gulsbruch und Alteisen	1121,9 t
Sensen	510,4 t
Handfeuerwaffen	454,7 t

Der Werth der Gesammteinfuhr beziffert sich mit 19 005 651 fl. und der Werth der Ausfuhr mit 12 816 826 fl., mithin ergiebt sich für die Einfuhr ein Werthüberschufs von 6 188 825 fl.

Die Ausfuhr hat mit grofsen Schwierigkeiten zu kämpfen, so dafs es nur mit aufserordentlichen Anstrengungen und Opfern gelingen wird, gegen den ausländischen Wettbewerb vorzudringen und die Einfuhr fremder Erzeugnisse zu vermindern, wie dies bei Maschinen und Apparaten der Fall ist. Den Hauptantheil an der Einfuhr hat auf diesem Gebiete Deutschland mit 62 %; dann folgt England mit 26 %, der Rest vertheilt sich auf die Schweiz, Frankreich und Italien. Die Ausfuhr vertheilt sich mit 24 % auf Rumänien, 22 % auf Deutschland, 20 % auf Rufsland, 9 % auf Italien, der Rest auf die übrigen Länder. An Maschinen wurden eingeführt Locomotiven 227 t, Locomobilen 1337,8 t, Näh- und Strickmaschinen und Bestandtheile derselben 1047,2 t, Maschinen der Textilindustrie 8773,3 t, Dampfpflüge 307 t, Dreschmaschinen 1131,4 t, stabile Dampfmaschinen 173,7 t, elektrodynamische Maschinen 798,6 t, Maschinen für Metallbearbeitung 1246,6 t und Maschinenbestandtheile 10 798,3 t. Der Werth der eingeführten Maschinen und Apparate beziffert sich mit 19 630 327 fl. (gegen 21 342 229 im Vorjahre); der Werth der Ausfuhr — es wurden an landwirthschaftlichen Maschinen und Maschinen für Zuckerfabriken je 1870,5 t ausgeführt — betrug 4 415 554 fl. (gegen 3 472 154 fl. im Vorjahre).

Industrielle Unternehmungen in Ungarn.

Ungarn ist seit etwa zwei Jahrzehnten eifrig bestrebt, seine heimische Industrie immer weiter auszugestalten, und die Regierung bemüht sich, alle neuen industriellen Unternehmungen zu begünstigen und zu fördern. Aus den officiellen Mittheilungen geht hervor, dafs man in den letzten Jahren in Ungarn jährlich 20 bis 40 Millionen Fl. zur Errichtung neuer Fabriken angelegt hat. Der ungarische Landes-Industrieverein hat sich der mühevollen Aufgabe unterzogen, alle für die Einführung neuer Industriezweige in Betracht kommenden Einzelheiten, so über den ungefähren Bedarf des Landes, über die bisherige Einfuhr und über die Leistungsfähigkeit der schon bestehenden Fabriken, zu sammeln. Das umfassende statistische Material wurde alsdann in einer Denkschrift niedergelegt, welcher wir die folgenden Einzelheiten über die Eisen- und Metallindustrie entnehmen.

Tiegelgufsstahl wird aus England und Oesterreich bezogen; der Jahresbedarf beträgt etwa 4- bis 600 000 Fl.; man erzeugt denselben in drei inländischen Eisenwerken, welche in der Lage sind, ihre Productionen zu steigern.

Wagenachsen: Die Einfuhr, fast durchgehends aus Oesterreich, schwankt zwischen 5- bis 600 000 Fl.

Drahtnägel und Schrauben: Die Einfuhr beläuft sich für die ersteren auf 2 000 000 Fl., für die letzteren zwischen 7- und 800 000 Fl. Die inländische Erzeugung wird durch die Cartellverhältnisse in Schranken gehalten.

Pflugtheile und Pflugschaare werden aus Oesterreich bezogen. Die Einfuhr an Pflügen beträgt 4- bis 600 000 Fl., an Pflugtheilen ungefähr ebenso viel. Die inländischen Werke sind noch nicht leistungsfähig genug.

Heu- und Mistgabeln aus Stahl kommen aus Steiermark, und zwar jährlich im Werth von 100- bis 200 000 Fl. Der Stahl hierzu wird aus Bochum bezogen. Dieselben könnten, nach Meinung des ungarischen Industrievereins, am zweckmäfsigsten in einer zu errichtenden Tiegelgufsstahlfabrik hergestellt werden.

Sensen und Sicheln kommen ebenfalls aus Steiermark. Die Einfuhr wird mit zwei Millionen Gulden bewerthet, obschon die officielle Waarenverkehrsstatistik denselben viel niedriger ansetzt.

Beile, Aexte und Hacken werden im Betrage von etwa 200 000 Fl. aus Oesterreich bezogen, sind aber eigentlich Remscheider Fabricate. Es giebt auch ziemlich ansehnliche inländische Betriebe für diesen Artikel.

Feilen aus Gufsstahl werden aus Oesterreich, Deutschland, England und Frankreich eingeführt. Der Verbrauch beziffert sich mit 1½ Millionen. Das inländische Erzeugnifs konnte sich nicht halten, da der erforderliche Tiegelgufsstahl in Ungarn noch zu theuer ist und gewisse fremde Marken sehr beliebt sind.

Feinere Werkzeuge (Hämmer, Zangen u. s. w.) werden im Betrage von 2- bis 3 Millionen Fl. angefertigt. Manche Fabriken erzeugen wohl diese Werkzeuge, aber nur für ihren eigenen Bedarf. Einige kleinere inländische Betriebe müfsten in die Lage versetzt werden, je eine Specialität zu cultiviren.

Hobel und Hobelbänke liefern zwei inländische Fabriken in entsprechender Qualität, weil sie über ausgezeichnetes Rohmaterial verfügen. Dieselben

müfsten jedoch vergröfsert werden, da der Bedarf etwa 500000 Fl. beträgt.

Schlösser und Baubeschläge werden im Lande in zahlreichen Betrieben mit Erfolg hergestellt, doch müfsten dieselben technisch und finanziell entwickelt werden, um den inländischen Bedarf, welcher mit 4 bis 5 Millionen bewerthet wird, von der Einfuhr unabhängig zu machen.

In Messerschmiedewaaren zählt Ungarn zwei leistungsfähige Betriebe, die jedoch nur einen geringen Theil des Bedarfs zu decken vermögen. Aus dem Ausland werden jährlich Messer und Gabeln im Betrage von etwa 1½ Millionen Fl. eingeführt. Das Rohmaterial für die Griffe beschaffen die auswärtigen Fabriken zum Theil in Ungarn. Gröfseren Unternehmungen bietet sich hier ein ergiebiges Feld.

Weichgufs wird für etwa 200000 Fl. eingeführt, der Bedarf in den inländischen Fabriken beträgt etwa das Doppelte. Dieser Artikel wird auch im Inlande selbst erzeugt und könnte das betreffende Werk mit einem gewissen Kraftaufwande in die Lage versetzt werden, den erwähnten Bedarf durchgehends zu decken.

Verzinnte Stahlblechgeschirre werden aus Oesterreich für etwa 100000 Fl. bezogen.

Controle der metrischen Mafseinheiten.

Bereits um die Mitte dieses Jahrhunderts war der Gedanke aufgetaucht, die Wellenlänge des Lichtes, welches unter ganz bestimmten Bedingungen von leuchtenden Körpern ausgesendet wird, zur Controle unserer Längeneinheiten dauernd zu verwenden. Allein bis in die neueste Zeit erschien dieser Gedanke vollständig unausführbar; erst 1889 gelang es dem amerikanischen Physiker Michelson, diese Möglichkeit nachzuweisen. Das internationale Mafs- und Gewichtsinstitut in Paris, bezw. dessen Leiter Benoit übernahm es damals, in Gemeinschaft mit dem genannten Forscher die erforderlichen Vorarbeiten durchzuführen. Unter zahllosen anderen Lichtstrahlen hatten sich diejenigen der glühenden Cadmiumdämpfe als die geeignetsten für derartige Untersuchungen erwiesen. Die Einrichtungen und Methoden, welche bei diesen interessanten Versuchen zur Anwendung gelangten, sowie die dabei erzielten Ergebnisse sind im 11. Band der „Travaux et Mémoires du Bureau International de Poids et Mesures“ eingehend dargelegt. Die Versuche sollen demnächst mit verbesserten Mitteln wiederholt werden und ist es zu erwarten, dafs man auch an anderen Stellen ähnliche Bestimmungen ausführen wird. Die Genauigkeit, mit welcher die Bestimmung der Metereinheit schon jetzt erfolgt ist, läfst sich auf eine Fehlergrenze von etwa einer halben Wellenlänge, also wenige Zehntel der mikrometrischen Einheit schätzen.

Nachdem einmal das Verhältnifs gewisser Lichtwellen zur Länge des Meters gefunden war, konnte man daran denken, auch kleinere Mafslängen, z. B. Millimeter-Scalen, aus Lichteinheiten aufzubauen, und sie damit genauer bestimmen, als es bisher allein dadurch geschehen konnte, dafs man vom ganzen Meter abwärts durch immer engere Einstellung zu jenen kleinen Intervallen gelangte. Es hat sich dabei gezeigt, dafs die besten Bestimmungen, die man bisher aus dem Meter durch Eintheilung gefunden hatte, sehr nahe mit den aus Lichtwellenlängen aufgebauten Centimeter- und Millimetereintheilungen übereinstimmten, so dafs nun für das ganze Verfahren vollständige Bestätigung vorliegt. Auch für die Feststellung der Gewichtseinheit, das Kilogramm, hat neuerdings die Lichtwellenlänge und ihre Beziehung zu den metrischen Längen grofse Dienste geleistet. Es ist möglich geworden, Glaswürfel durch solche feine optische Processe viel genauer auszumessen, als dies früher möglich war. Das Ergebnifs ist der Nachweis, dafs das Liter sehr nahe um $\frac{1}{10\,000}$ seines Betrags gröfser ist als 1000 cbcm.

Bezüglich näherer Angaben über den vorliegenden Gegenstand verweisen wir auf den Vortrag, den der Geh. Reg.-Rath Professor Dr. Foerster am 2. Mai im Verein für Gewerbfleifs über den internationalen Mafs- und Gewichtsdienst hielt, sowie auf eine Mittheilung in Dinglers Polytechnischem Journal 1898 S. 23.*

Erzeugungskosten von Roheisen in Europa und Amerika.

Bis vor einigen Jahren stellte England von allen Ländern das billigste Roheisen her; das gilt jetzt nur noch für Europa. Die Bedingungen sind überall ungleich und wechseln von Jahr zu Jahr. Amerika erzeugt billiger als jedes einzelne der europäischen Länder. Nordspanien hätte zwar in Bezug auf Billigkeit der Erze die gröfsten Aussichten, mit Nordamerika in Wettbewerb zu treten, allein es fehlt dort an Brennmaterial, welches jetzt meist noch von England eingeführt werden mufs. Neuerdings liefert allerdings ein Kohlenfeld in Asturien für Bilbao geeigneten Brennstoff, so dafs die Erzeugungspreise wohl heruntergehen werden. Eine Zusammenstellung von Durchschnittspreisen zeigt die folgende Tabelle. Die Preise (in Mark) geben die Kosten an für die Erzeugung einer Tonne Bessemerroheisen.

	England Cleveland	Deutschland Westfalen	Belgien Lüttich	Frankreich Loire	Spanien Bilbao	Vereinigte Staaten Pittsburg
Eisenerze . .	30,24	32,256	32,256	38,304	12,096	26,796
Koks	13,356	14,112	14,616	13,608	21,168	6,048
Kalk	2,016	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512
Arbeit	2,772	3,024	3,528	3,276	3,78	2,52
Unkosten . .	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512	1,008
	49,896	52,416	33,424	58,212	40,068	37,884

(„Eng. and Mining Journal“ 1897 S. 671)

Ausdehnung des directen Exportgeschäfts nach Venezuela.

Der Consul von Venezuela in Köln a. Rh. hat, laut einer uns zugesandten Mittheilung, mit einer gröfseren Anzahl seiner Amtscollegen eine Vereinbarung getroffen, auf Grund deren er in der Lage ist, leistungsfähigen deutschen Fabricanten und Exportfirmen, welche das directe Ueberseegeschäft pflegen bezw. in ersprieflicher Weise ausdehnen wollen, geeignete Verbindungen nachzuweisen. Interessenten wird empfohlen, bei etwaigen Anfragen eingehend die Specialitäten anzuführen, deren Ausfuhr gewünscht wird, damit geeignete Vorschläge in der beabsichtigten Richtung erfolgen können. Die angebahnten Beziehungen umfassen die kaufkräftigsten und aufnahmefähigsten Handelsplätze der ganzen Erde. Besonderen Wünschen solcher Firmen, welche Special-Fabrikeinrichtungen aller Art liefern, soll dabei besonders Rechnung getragen werden.

* Vergl. auch „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1898 Nr. 20 S. 325.

Bücherschau.

Die Verarbeitung der Metalle und des Holzes. Von Egbert von Hoyer, Prof. an der technischen Hochschule in München. III. Auflage. Mit 421 Textbildern. Wiesbaden, bei C. W. Kreidel.

Der Verfasser dieses Lehrbuchs theilt den vergleichenden mechanischen Stoff seines ersten Bandes, die Verarbeitung der Metalle und des Holzes, wie folgt ein: Eigenschaften der Metalle, der Legirungen und des Holzes; Passive Werkzeuge (Zangen, Schraubstöcke, Mefsinstrumente, Körner, Zirkel u. s. w.; Giefserei (Schmelzen, Formen, Giefsen); Bearbeitung der Materialien auf Grund der Dehnbarkeit (Gebläse, Oefen, Hämmer, Pressen, Ziehbänke, Schmieden, Fabrication von Draht, Blech u. s. w.); Bearbeitung auf Grund der Theilbarkeit (Werkzeuge und Werkzeugmaschinen, schneidende und schabende); Formgebung durch Verbindung und Zusammenfügung (Schweifsen, Löthen, andere Verbindungen); Arbeiten zur Vollendung, Verschönerung und Conservirung (Beizen, Färben, glänzende und verzierte Oberflächen).

Verfasser hat das System seiner I. Auflage, welches dem die einschlägige Fabrication betreibenden Praktiker begreiflicherweise als in einer Zwangsjacke steckend vorkommen mufs, so bewährt gefunden, dafs er es in der neuen Ausgabe beibehalten hat. Wir sehen davon ab, auf diese Doctorfrage des Aufbaues derartiger Bücher hier näher einzugehen, stellen aber mit Vergnügen fest, dafs der Verfasser bemüht gewesen ist, den Fortschritten der Technik gerecht zu werden, soweit dies die knappe Fassung der einzelnen Darstellungen zuliefs.

Die maschinellen Hülfsmittel der chemischen Technik. II. vermehrte und verbesserte Auflage. Bearbeitet von A. Parnicke. Frankfurt a. Main, bei H. Berchhold. Geb. 12 ℳ.

Der ersten Auflage, welche im Jahre 1894 an dieser Stelle besprochen wurde, ist verhältnifsmäfsig schnell die zweite gefolgt, deren Erscheinen allerdings auch der schnelle Fortschritt der chemischen Industrien wünschenswerth macht. Neu aufgenommen sind die Capitel über elektrische Beleuchtungs-, Ventilations- und Bade-Einrichtungen. Die Illustrationen sind auf 409 angewachsen.

Die Motoren für Gewerbe und Industrie. Dritte vollständig neu bearbeitete Auflage der Motoren für das Kleingewerbe von Alfred Musil, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule in Brünn. Mit 138 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1897. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 6 ℳ.

Der Inhalt dieses in den Spalten unserer Zeitschrift mehrfach erwähnten Buches zerfällt in zwei Haupttheile: I. Wassermotoren und II. Wärmemotoren. Der letztere Abschnitt umfafst die Gas-, Benzin-, Petroleum- bezw. Spiritusmotoren und den Diesel-Motor.

Der grofsartige Aufschwung der Gasmotorenfabrik seit dem Erscheinen der zweiten Auflage (1883) und die zum Theil gänzlich veränderten Verhältnisse machten naturgemäfs eine vollständige Neubearbeitung des Musilschen Buches erforderlich. Die Heifsluftmaschinen sind dabei nicht mit aufgenommen worden, weil dieselben heute nur noch in einzelnen Fällen Anwendung finden, während zur Zeit der ersten Auflage (1878) diese Maschinen wie auch atmosphärische Gaskraftmaschinen zu den gesuchtesten Kleinmotoren gehörten. Die Dampfmaschinen wurden, als nicht unter die eigentlichen Gewerbemotoren gehörig, von der Beschreibung grundsätzlich ausgeschlossen. Desgleichen sind die elektrischen Kleinkraftmotoren aufser Betracht gelassen worden. Im übrigen ist die Art der Behandlung des Stoffes selbst die gleiche wie bei den früheren Auflagen.

Die Untersuchung und Bewerthung der Brennstoffe. Von Dr. P. Fritzsche. Leipzig, bei Quandt & Händel. Preis 3,75 ℳ.

Nach einer übersichtlichen Beschreibung der Brennstoffe erläutert Verfasser die Verfahren zur Bestimmung des Heizwerthes von Brennstoffen sowohl nach der calorimetrischen Methode als auf rechnungsmäfsigem Wege aus der chemischen Analyse. Er berücksichtigt hierbei nur die calorimetrische Bombe und das Calorimeter von Junkert, welches sich besonders zur Untersuchung von gasförmigen und flüssigen Brennmaterialien eignet. Der zweite Theil beschäftigt sich mit der Untersuchung der verschiedenen festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffe und Verbrennungserzeugnisse, den Schlufs bildet eine tabellarische Uebersicht von Analysen dieser Art.

Die Darstellung ist leicht verständlich und nach eigener Aussage des Verfassers in erster Linie für jüngere Fachgenossen und Nichtfachleute bestimmt, welchen das Buch thatsächlich auch empfohlen werden kann.

Der Schornsteinbau. Von Gustav Lang, Professor an der technischen Hochschule zu Hannover. Mit über 120 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Hannover, Helwingsche Verlags-Buchhandlung.

Die vorliegenden ersten beiden Hefte enthalten: Geschichtliches, Abmessungen und Querschnittsformen der Schornsteine, Spannungsvertheilung, Wärmespannungen und Winddruck.

Wir behalten uns vor, nach dem Erscheinen der Schlufslieferung auf den Inhalt des ganzen Werkes näher einzugehen.

Diplomatic and Consular Reports. 1. Agriculture in Germany, 2. Trade in Germany, 3. Coal Industry of the Rhenish Westphalia Provinces. London, printe by Harrison and Sons, St. Martins Lane.

Es sind dies drei soeben erschienene Berichte, welche aus der Feder des grofsbritannischen Consuls T. R. Mulvany in Düsseldorf stammen und in England Aufsehen erregt haben, namentlich ist letzteres bei dem an dritter Stelle genannten Bericht der Fall, wie ein in „Engineering“ veröffentlichter Leitartikel beweist. Ohne Zweifel haben alle drei Berichte den grofsen Vorzug, in knappem Raum eine grofse Fülle von Material zu bringen; besonders interessant erschien uns die Stellung, welche Verfasser gegenüber dem Militärzwang und der staatlichen Arbeiterfürsorge einnimmt: er ist nämlich gegen seinen Willen, wie er selbst sagt, zu voller Anerkennung dieser beiden

deutschen Einrichtungen gelangt, welche man sonst in England abfällig zu beurtheilen pflegt. Wenn Referent auch nicht überall mit dem Verfasser einig geht, so kann er den fleifsigen Berichten volle Anerkennung nicht versagen. *Schr.*

Die Sammlungen des Gewerbe-Hygienischen Museums in Wien. Einrichtungen zum Schutz der Arbeiter in gewerblichen Betrieben. Wien 1898.

Das vorliegende, im Commissionsverlage von Spielhagen & Schurich in Wien erschienene Buch enthält auf 220 Grofsoctavseiten eine übersichtliche Darstellung der in den Sammlungen des Wiener Gewerbe-Hygienischen Museums enthaltenen Vorrichtungen zum Schutze der Arbeiter und anderer Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen. Die obengenannten Sammlungen, welche im Jahre 1886 gegründet und in der österreichischen Abtheilung der 1889 in Berlin abgehaltenen Ausstellung für Unfallverhütung einem gröfseren Publikum zugänglich gemacht wurden, umfassen zur Zeit 830 Nummern, darunter 570 Stück nach bewährten Einrichtungen angefertigte Originalmodelle und 260 Zeichnungen, die zusammen einen Werth von 32000 Gulden darstellen.

Das vorliegende Werk bringt als Einleitung einen Bericht über die bisherige Thätigkeit des Vereins zur Pflege des Gewerbe-Hygienischen Museums in Wien, welcher am Ende des Berichtsjahres (1897) 752 Mitglieder zählte und über ein Vermögen von 73000 Gulden verfügte. Der erste Abschnitt (158 Seiten) umfafst die Schutzvorrichtungen gegen Unfälle, Sicherheitsvorrichtungen bei Dampfkesseln und Motoren, Schutzvorrichtungen bei Transmissionsanlagen und deren zugehörigen Theilen, Schutzvorrichtungen in der Metall-, Holz- und Textilindustrie, Schutzvorrichtungen bei Hochbauten, Schutzvorrichtungen an Aufzügen, Hebezeugen und an anderen Maschinen sowie Sicherheitseinrichtungen verschiedener Art.

Der zweite Abschnitt behandelt die Schutzvorkehrungen gegen gesundheitsschädliche Einflüsse, Staubabsaugung, Ventilationseinrichtungen, Einrichtungen zur Vermeidung schädlicher Einflüsse von Gasen und Dämpfen, hohen Temperaturen, strahlender Wärme, greller Beleuchtung und giftigen Stoffen, Hygienische Einrichtungen allgemeiner Art u. a. m.

In einem Anhange finden sich noch Belehrungen für erste Hülfeleistungen bei Unglücksfällen, allgemeine Bestimmungen für gewerbliche Anlagen, betreffend die Wohlfahrt und Sicherheit der Arbeiter, sowie besondere Bestimmungen für Aufzüge, Krahne und Hebezeuge sowie Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen. Den Schlufs bildet ein Verzeichnifs der Spender. —

Wir können die gut ausgestattete Schrift allen Interessenten empfehlen.

Die absoluten Mafseinheiten. Von Rich. Meyn. Braunschweig bei Fried. Vieweg & Sohn. Preis 1 ℳ.

Verfasser giebt einleitend eine Uebersicht über die Vereinbarungen, welche in den einzelnen Ländern und durch internationale Arbeit zur Feststellung von Grundmafsen getroffen worden sind. Dann folgen die nach dem Pariser Congrefsbeschlufs festgesetzten Mafse für Länge, Gewicht, Zeit, Fläche, Volumen, Dichtigkeit, Geschwindigkeit u. s. w., den Schlufs bilden die calorischen, magnetischen, elektromagnetischen und Lichteinheiten.

Industrielle Rundschau.

Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik, vormals Dürr & Co.

Dem Bericht für 1897 entnehmen wir:

„Im letzten Geschäftsjahre waren wir voll und zu lohnenden Preisen beschäftigt. Der Umschlag, welcher im Jahre 1896 um 50 % gegen 1895 zugenommen hatte, erhöhte sich im Berichtsjahr weiter um 33⅓ % gegen das Jahr 1896, und findet das bessere Resultat in der höheren Gewinnziffer entsprechenden Ausdruck.

Nachdem inzwischen der Ausbau unseres Düsseldorfer Werks vollständig zu Ende geführt war, unsere Einrichtungen in Ratingen jedoch für die vermehrte Nachfrage nicht mehr genügten, sahen wir uns genöthigt, den Ausbau unseres Ratinger Werks ins Auge zu fassen und zu diesem Zweck auch ein südlich und östlich an unser Eigenthum grenzendes Terrain uns zu sichern.

Diese Vergrörserungen in Verbindung mit dem wesentlich erhöhten Umschlag, welcher auch im Jahre 1897 wieder eine erhebliche Zunahme der Debitoren für grofse Lieferungen mit ausgedehnten Zahlungsfristen im Gefolge hatte, überstiegen unsere liquiden Mittel in sehr fühlbarer Weise, so dafs wir uns genöthigt sahen, eine Kapitalerhöhung von 900000 ℳ zu beantragen, welche durch den Generalversammlungsbeschlufs vom 13. November vorigen Jahres zur Ausführung kam.

Unsere Betheiligung beim Hasper Eisen- und Stahlwerk haben wir bei der ersten Gelegenheit, die sich infolge des Wiederaufschwungs dieses Werks bot, abgestofsen und noch eine mäfsige Verzinsung derselben verbuchen können.

Das Gewinn- und Verlustconto weist einen Reingewinn pro 1897 auf von 108067,66 ℳ. Hiervon sind statutgemäfs zu kürzen: 5 % für den gesetzlichen Reservefonds = 5403,38 ℳ, 4 % Dividende von 1600000 ℳ = 64000 ℳ, Tantième für den Aufsichtsrath 5000 ℳ. Von dem alsdann verbleibenden Saldo von 33664,28 ℳ, zuzüglich Gewinnvortrag aus 1896 1053,60 ℳ, zusammen 34717,88 ℳ, schlagen wir vor, eine Superdividende von 2 % mit 32000 ℳ zu genehmigen, und den Rest mit 2717,88 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.“

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndicat.

In der am 3. Juni in Essen abgehaltenen Versammlung der Zechenbesitzer wurde (der „Rhein.-Westf. Ztg.“ zufolge) zunächst vom Vorstand der geschäftliche Bericht für die Monate März und April erstattet. Nach demselben betrug a) im Monat März d. J. die rechnungsmäfsige Betheiligungsziffer 4121520 t, die Förderung 3822579 t, mithin die thatsächliche Einschränkung 298741 t = 7,25 % gegen 6,07 % im Monat März 1897. Die Betheiligung stieg demnach arbeitstäglich um 12213 t = 8,43 %, die Förderung um 9607 t = 7,06 %, der Absatz um 9652 t = 7,12 %. b) im Monat April betrug die rechnungsmäfsige Betheiligung 3899694 t, die Förderung 3432206 t, mithin die thatsächliche Einschränkung 467488 t = 11,99 %

gegen 9,31 % im April 1897; es stieg arbeitstäglich die Betheiligung um 13 075 t = 8,75 %, die Förderung um 7512 t = 5,54 %, der Absatz um 8391 t = 6,18 %. In Abzug kommen noch die Mengen, welche durch eigene Schuld der Zechen ausgefallen sind: Für das I. Quartal d. J. zusammengefafst ergiebt eine rechnungsmäfsige Betheiligungsziffer von 11 522 654 t, eine Förderung von 10 721 060 t, mithin thatsächliche Einschränkung von 801 594 t = 6,96 % gegen 4,90 % im I. Quartal 1897; gegen diesen Zeitabschnitt stieg die Betheiligung um arbeitstäglich 10 508 t = 7,21 %, die Förderung um 6786 t = 4,90 %, der Absatz um 6433 t = 4,65 %. Es wurden abgesetzt im Monat März durch Selbstverbrauch 945 102 t, im Landdebit 77 115 t, Lieferung auf Zechenverträge 66 029 t, auf die Syndicatsverträge 2 724 342 t, in Summa 3 812 588 t oder f. d. Arbeitstag 145 241 t; versandt wurden für Rechnung des Syndicats 95,01 % gegen 94,05 % im März 1897. Für den Monat April d. J. stellen sich die entsprechenden Zahlen auf 881 109 t Selbstverbrauch, 61 088 t Landdebit, 47 224 t auf Zechenverträge, 2 469 179 t auf Syndicatsverträge, in Summa 3 458 600 t oder f. d. Arbeitstag 144 108 t; für Rechnung des Syndicats gingen 95,80 % gegen 95,28 % im April 1897.

Der arbeitstägliche Versand betrug:

	März d. J	April d. J.
Kohlen . .	10 924 D.-W.	10 740 D.-W.
Koks . . .	1 957 „	2 053 „
Briketts . .	322 „	325 „
	13 203 D.-W.	13 118 D.-W.

Das Verhältnifs gegen die entsprechenden Monate des vorigen Jahres stellt sich demnach wie folgt:

	D.-W.	%	D.-W.	%
Kohlen	743 = 7,30	mehr,	652 = 6,47	mehr
Koks	18 = 0,92	„	77 = 3,92	„
Briketts . . .	16 = 5,39	„	22 = 7,15	„
	777 = 6,25	mehr	751 = 6,07	mehr

Für das I. Quartal d. J. zusammengefafst stellt sich der arbeitstägliche Versand:

	D.-W.			D.-W.	%
Kohlen . . .	10 429	gegen 1897	mehr,	332 =	3,18
Koks . . .	1 956	„ 1897	„	124 =	6,34
Briketts . .	305	„ 1897	„	28 =	9,18
	12 960	gegen 1897	mehr,	484 =	3,81

Gegen das IV. Quartal 1897 betrug der arbeitstägliche Versand des I. Quartals l. J. an Kohlen 14 Doppelwagen = 0,13 %, an Koks 26 Doppelwagen = 1,26 % weniger, an Briketts 6 Doppelwagen = 1,96 % mehr, im ganzen 34 Doppelwagen = 0,27 % weniger.

Aus vorstehenden Zahlen, insbesondere daraus, dafs der Versand im I. Quartal d. J. trotz des milden Winters und trotz des ungünstigen Rheinwasserstandes nur um 34 Doppelwagen geringer war als in dem so aufserordentlich günstigen IV. Quartal des vorigen Jahres, ergiebt sich schon ohne weiteres die gute Verfassung, in der sich der gesammte Kohlenmarkt befindet. Theilweise hat ja allerdings zu den günstigen Absatzverhältnissen, namentlich in den letzten Monaten, der englische Streik beigetragen. In der Hauptsache aber ist die rege Nachfrage durch die sehr lebhafte und lohnende Beschäftigung fast der gesammten Industriezweige hervorgerufen worden, und da diese gute Lage der übrigen Industrie für längere Zeit hinaus nach den vorliegenden Berichten gesichert erscheint, darf man auch für die Kohlenindustrie ein Andauern der jetzigen günstigen Lage mit aller Bestimmtheit erwarten. Dafs der April insbesondere eine höhere Einschränkung gebracht hat, liegt durchaus nicht etwa an einem Rückgang der Nachfrage. Das Syndicat war im Gegentheil gar nicht in der Lage, den an dasselbe herantretenden Ansprüchen genügen zu können. Der Rückgang der Förderung ist lediglich eine Folge der vielen Feiertage und der gleichzeitig beginnenden Feldarbeit. Anschliefsend an diesen Bericht des Vorstandes wurde aus der Versammlung die Frage der Aufhebung der Fördereinschränkung angeregt. Seitens des Vorstandes wurde darauf mitgetheilt, dafs auch im Kreise des Vorstandes schon Erwägungen dieserhalb gepflogen seien, dafs man jedoch geglaubt habe, mit Rücksicht auf die verschiedene Beurtheilung, welche die Aufhebung der Fördereinschränkung im vorigen Jahre gehabt habe, an diese Frage nicht ohne Anregung aus dem Kreise der Zechenbesitzer herantreten zu sollen.

Westfälisches Kokssyndicat.

Im Monat Mai wurden von den dem Kokssyndicat angehörenden Zechen insgesammt abgesetzt 506 647 t (gegen 492 628 t im April 1898 und 502 641 t im Mai 1897).

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und
Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Düsseldorf, 20. Juni 1898.

Hier ist nachfolgendes Schreiben eingegangen:

„Der Staatssecretär des Innern.

III B. 3297. Berlin, den 15. Juni 1898.

Von den um Mitte März d. J. vom Reichsamte des Innern durch Vermittlung der Berufsgenossenschaften versandten Fragebogen über mehrere Zweige der Montan- und Hüttenindustrie sowie der Metallverarbeitung ist bereits ein grofser Theil beantwortet worden. Da der Termin für die Rücksendung der Fragebogen demnächst abläuft, so erscheint es in hohem Grade erwünscht, dafs die mit der Beantwortung noch im Rückstande gebliebenen Industriellen die beantworteten Fragebogen möglichst bald dem Reichsamte des Innern oder ihrer Berufsgenossenschaft einsenden.

An den Vorstand beehre ich mich das ergebene Ersuchen zu richten, bei den Mitgliedern Ihres Vereins durch Hinweis in Ihrem Vereinsorgan, durch Umschreiben und in sonst geeigneter Weise auf die baldige Beantwortung der Fragebogen hinwirken zu wollen.

Ich darf bei dieser Gelegenheit auf die Wichtigkeit hinweisen, welche die Darlegung der Productions- und Absatzverhältnisse der Montan- und Hüttenindustrie sowie der Metallverarbeitung für die Wahrnehmung der Interessen dieser Gewerbezweige bei Vorbereitung handels- und zollpolitischer Mafsnahmen hat. Erst an der Hand zahlenmäfsiger Angaben läfst sich die

Bedeutung der einzelnen Industriezweige gegeneinander abwägen und demnach das Mafs der Berücksichtigung bestimmen, welches jeder der verschiedenen Industriegruppen zu theil werden mufs. Im Auftrage

Wermuth.

Das in vorstehendem Schreiben ausgesprochene Ersuchen wird hierdurch vereinsseitig auf das lebhafteste unterstützt.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die Vorstandssitzung in Düsseldorf am 25. Juni 1898.

Zu der Versammlung war durch Schreiben vom 18. d. M. eingeladen. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Ein vertraulich zu behandelnder Gegenstand.

Anwesend sind die HH. Commerzienrath Servaes, Vorsitzender, Geheimrath Jencke, Geheimrath C. Lueg, Commenrzierath H. Lueg, Commerzienrath Wiethaus, Commerzienrath Brauns, Generaldirector Tull, E. v. d. Zypen, Ed. Klein, Massenez, Dr. Beumer; als Gäste vom „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ die HH. Haarmann, Kintzlé, Krabler, Schrödter.

Entschuldigt haben sich die HH. Baare, Boecking, Bueck, Goecke.

Der Vorsitzende eröffnet die Verhandlungen um 2¼ Uhr. Der Geschäftsführer giebt zu 1 der Tagesordnung zunächst Kenntnifs von einer Eingabe der Handelskammer für den Kreis Essen, in welcher bei dem Herrn Finanzminister beantragt wird,

von der in Ziffer 2 des Schlufsprotokolls zum Zollvereinsvertrage vom 8. Juni 1867 vorgesehenen Begünstigung, betreffend den Bezug von Roheisen und Brucheisen auf zollfreies Lager, die im Auslande verzinnten Weifsblechabfälle ausschliefsen zu wollen.

Im Hinblick darauf, dafs die Ausfuhrfähigkeit der deutschen Stahlwerke keineswegs von der Begünstigung abhängt, entzinnte Weifsblechabfälle auf zollfreies Lager beziehen zu dürfen, weil die Stahlwerke nicht auf die Verarbeitung dieses Materials angewiesen sind und die Menge dieser entzinnten Weifsblechabfälle gegenüber den sonst verarbeiteten Eisenmengen gar nicht ins Gewicht fällt, beschliefst der Vorstand, die genannte Eingabe zu unterstützen, da von der Aufhebung der in Rede stehenden Begünstigung die Blüthe oder gar die Existenz der deutschen Entzinnungs-Industrie bedingt ist.

Auf eine Anfrage der Königl. Eisenbahndirection Essen, ob und welche Bedenken vom Standpunkte der Hochofenindustrie der rheinisch-westfälischen Bezirke einer etwaigen Tarifermäfsigung für den Versand von Schweifsofenschlacken von rheinisch-westfälischen nach oberschlesischen Stationen entgegenstehen, wird beschlossen, zu erwidern, dafs für eine solche Tarifermäfsigung ein Bedürfnifs nicht als vorhanden anerkannt werden könne und dafs die Gewährung einer Tarifermäfsigung schon deshalb sehr bedenklich erscheinen müsse, weil eine Unterscheidung von Puddel- und Schweifsofenschlacken bei der Verladung gar nicht möglich sein werde.

Die Verhandlungen zum 2. Punkt der Tagesordnung waren vertraulicher Natur, und wird nach deren Beendigung die Berathung um 2½ Uhr geschlossen.

gez.: *Servaes*, Königl. Commerzienrath. gez.: *Beumer*, M. d. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll über die Vorstands-Sitzung am 25. Juni 1898 in Düsseldorf, Restaurant Thürnagel.

Anwesend die HH.: C. Lueg (Vorsitzender), Brauns, Elbers, Dr. Beumer, Blafs, Daelen, Haarmann, Kintzlé, Klein, Krabler, Lürmann, Macco, Massenez, Offergeld, Servaes, Tull, Weyland, Schrödter (als Protokollführer).

Entschuldigt die HH.: Asthöwer, Bueck, Helmholtz, Metz, Schulz, Springorum.

Die Tagesordnung lautet wie folgt:

1. Festsetzung des Turnus der Amtsdauer der Vorstandsmitglieder (§ 10 der Satzungen).
2. Festsetzung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
3. Genehmigung des Vertrages mit der Firma A. Bagel.
4. Mittheilungen über das Krupp-Denkmal.
5. Errichtung einer Reichsanstalt für Materialprüfungen der Technik.
6. Neuherausgabe der „Vorschriften für Lieferungen von Eisen und Stahl“.
7. Wahl zweier Delegirten zur fünfzigjährigen Jubelfeier des Künstlervereins „Malkasten“.
8. Sonstiges.

Vor Eintritt in die Tagesordnung theilt Geschäftsführer mit, dafs sein verehrter Vorgänger im Amt, Hr. Osann, dem Vereinsbureau sein Bildnifs gestiftet habe, ein Vorgang, der in dankbarer Erinnerung an die Verdienste des Stifters um den Verein mit Freuden begrüfst wird. —

Zu Punkt 1 der Tagesordnung wird in Gemäfsheit des § 10 der Satzungen der Turnus für die Amtsdauer der Vorstandsmitglieder durch das Loos festgestellt, so dafs am Schlufs des Jahres 1898 ausscheiden: die HH. Beumer, Schulz, Daelen, Tull, Brauns, Springorum, Asthöwer, Elbers, und 1899 die HH. Offergeld, Schrödter, Helmholtz, Kinzlé, Lueg, Haarmann, Weyland, Metz.

Zu Punkt 2 wird beschlossen, die nächste Hauptversammlung am Sonntag den 23. October d. J. in Düsseldorf abzuhalten und auf ihre Tagesordnung neben den geschäftlichen Mittheilungen im weiteren Verfolg des in letzter Vorstandssitzung gefafsten Beschlusses die Berichterstattung über die Fortschritte in den Walzwerkseinrichtungen zu setzen.

In Uebereinstimmung mit den Vorschlägen der Commission, welche mit der weiteren Vorbereitung betraut worden war, setzt Vorstand die Eintheilung wie folgt fest:

1. Allgemeines. Die Blockstrafsen. Berichterstatter Hr. Director Lantz.
2. Die Herstellung der Halbfabricate, Schienen, Schwellen und Träger. Hr. Director Max Meier.
3. Universal-, Stab- und Bandeisen. Hr. Director Hessenbruch.
4. Grobbleche. Hr. Director O. Knaudt.
5. Draht. Hr. Commerzienrath E. Klein.

Zu Punkt 3 genehmigt Versammlung die Vorschläge der Commission und ermächtigt den Geschäftsführer, auf Grund derselben den Vertrag mit der Firma A. Bagel wegen Uebernahme der Inserate und des Drucks von „Stahl und Eisen“ abzuschliefsen.

Zu Punkt 4 nimmt Versammlung davon Kenntnifs, dafs das Hülfsmodell für das Charlottenburger Denkmal von Prof. Herter fertiggestellt ist, und pflichtet dem Vorschlage der Geschäftsführung wegen Besichtigung und Abnahme bei.

Zu Punkt 5 erklärt Versammlung nach eingehender Aussprache das Vorhaben der Reichsregierung, das Materialprüfungswesen zu unterstützen, auf das freudigste zu begrüfsen. Sie stellt sich dabei auf den Standpunkt, dafs es aus den verschiedensten Gründen dringend wünschenswerth sei, wenn das Reich die vorhandenen Landesanstalten für Materialprüfungen der Technik durch reichliche Geldmittel zwecks Förderung wissenschaftlicher Untersuchungen von allgemeiner Bedeutung unterstützt, dafs dagegen die Errichtung einer besonderen Reichsanstalt nicht als zweckmäfsig zu bezeichnen sei. Neben anderen entgegenstehenden Gründen werde es schwierig sein, über die Wahl des Ortes sich zu einigen, da man hier z. B. Berlin nicht für den richtigen Platz halte; ferner sei nicht abzusehen, in welcher Weise eine befriedigende Regelung des Verhältnisses der Reichsanstalt zu den Landesanstalten zu erzielen sein werde.

Zu 7 werden Vorsitzender und Geschäftsführer als Abgeordnete des Vereins zur Ueberreichung des Ehrengeschenks an die Künstlergesellschaft Malkasten bei dessen 50jährigem Jubiläum gewählt.

Punkt 6 wird wegen vorgerückter Zeit vertagt, dagegen wird auf Anregung eines Vorstandsmitgliedes noch beschlossen, den HH. Geh. Regierungsrath Prof. Intze, Geh. Regierungsrath Prof. Launhardt und Geh. Regierungsrath Slaby anläfslich deren Berufung in das Herrenhaus Glückwunschtelegramme zu übersenden. (Siehe weiter unten.)

7¼ Uhr Schlufs der Versammlung.

E. Schrödter.

Vertretung der technischen Hochschulen Preufsens im Herrenhause.

Durch Erlafs Sr. Majestät des deutschen Kaisers und Königs von Preufsen sind aus besonderem Allerhöchstem Vertrauen die drei Lehrer der Technik, die Geh. Regierungsräthe und Professoren Dr. Slaby in Charlottenburg, Launhardt in Hannover und Intze in Aachen zu Mitgliedern des Herrenhauses berufen worden.

Die Telegramme, mit welchen der Kaiser den HH. Slaby und Intze die Berufung mitgetheilt hat, haben folgenden Wortlaut:

Prof. Slaby, Charlottenburg.

In Anerkennung der Stellung, die sich die Technik am Ende unseres Jahrhunderts erworben hat, und in tiefer Achtung vor den exacten Wissenschaften überhaupt will Ich der technischen Hochschule Charlottenburg Sitz und Stimme im Herrenhause verleihen und ernenne Sie als den Berufensten zu ihrem Vertreter. Wilhelm.

Prof. Intze, Aachen.

Ich habe beschlossen, der hohen Wichtigkeit der modernen exacten Wissenschaften für Entwicklung unseres gesammten Volkslebens dadurch einen äufseren Beweis beizulegen, dafs Ich Sie als Vertreter des Instituts, an dem Sie mit so brillantem Erfolge wirken, ins Herrenhaus berufe.

Wilhelm I. R.

Diese Nachricht, welche lebhaften freudigen Wiederhall in dem Herzen eines jeden deutschen Ingenieurs gefunden hat, mufs als ein erfreuliches Ereignifs von höchster Bedeutung bezeichnet werden. Es entspricht vollkommen den Anschauungen, wie wir sie noch neulich bei Besprechung der Riedlerschen Veröffentlichung über die Anerkennung des Ingenieurberufs in unserem Blatte niedergelegt haben. Dieser Auffassung entsprechend hat der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in seiner Sitzung vom 25. Juni beschlossen, an die durch jene Berufung Ausgezeichneten das nachfolgende Telegramm abzuschicken:

„Der hier zu einer Sitzung versammelte Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sendet Ihnen aus Anlafs Ihrer Berufung in das Herrenhaus die herzlichsten und aufrichtigsten Glückwünsche. Er ist dabei von tiefstem Danke erfüllt gegen Se. Majestät den Kaiser und König Wilhelm II., welcher durch diese Berufung seiner hohen Achtung vor den exacten Wissenschaften und ihrer Bedeutung für die Entwicklung unseres gesammten Volkslebens hat Ausdruck geben wollen. Der Vorstand ist gewifs, dafs Sie, der Sie als Vertreter dieser Wissenschaften zugleich auf die Fühlung mit der Praxis des wirklichen Lebens stets hohen Werth gelegt haben, auch in der Körperschaft des Herrenhauses zum Segen unseres herrlichen deutschen Vaterlandes thätig sein werden. Dazu ein fröhliches Glückauf!“

Geheimrath *Lueg*-Oberhausen. *Schrödter*-Düsseldorf.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.*

von Bechen, G., Ingénieur des Forges de la Providence, Marchienne-au-Pont (Belgien).

Desgraz, A., Ingenieur, in Firma Phosphatfabrik Hoyermann, Hannover, Sedanstr. 51.

Fritz, Heinrich, Ingenieur bei F. Schichau in Elbing.

Grafsmann, Fritz, Ingenieur in Firma Bensheimer Eisengiefserei und Maschinenfabrik, Bensheim an der Bergstr.

Jacoby, Carl, Ingenieur, Bonn, Goethestr. 32.

Neumann, Julius, Ingenieur der Act.-Ges. „Stal“, Tulmosero, Post Sordovala und Salmis, Finland.

Rettmann, Hütteninspector auf dem Stabeisenwalzwerk Bethlen-Falvahütte bei Schwientochlowitz.

Salomon, B., Professor, Frankfurt a. M., Westendstr. 7.

Schindler, R., Hütteninspector a. D., Breslau, Paradiesstrafse 14a.

Schmitz, Albert, Director, Eisenwerk Raunheim a. Main.

Vehling, H., Betriebsingenieur des Hörder Vereins, Hörde.

Wülbern, Dr. C., Köln, Greesbergstrafse 11.

Neue Mitglieder:

Erdmenger, F., Director der Röhrenwalzwerke, Actiengesellschaft zu Schalke i. W., Düsseldorf.

Gans, Louis, in Firma Gebrüder Gans & Cie., St. Johann-Saarbrücken.

Sahlin, Axel, Consulting Engineer, The Brown Hoisting & Conveying Machine Co., Cleveland, O., U. S. A.

---

* In dem der Nr. 12 von „Stahl und Eisen“ beigefügten Mitgliederverzeichnifs mufs es heifsen:

413 *Fischer, Hinko*, Oberingenieur, in Sielce bei Sosnowice.

1063 *Matzek, Julius*, Ingenieur, in Oesterr. Oderberg.

1634 *Smitkowski, A.*, Ingenieur in Ostrowiec.

1911 *Winner, F. W.*, Betriebsdirector der Rheinischen Chamotte- und Dinaswerke, Bendorf a. Rh. Hauptmann a. D. *Schimmelpfennig* in Königshütte, O.-S., ist als verstorben zu streichen.

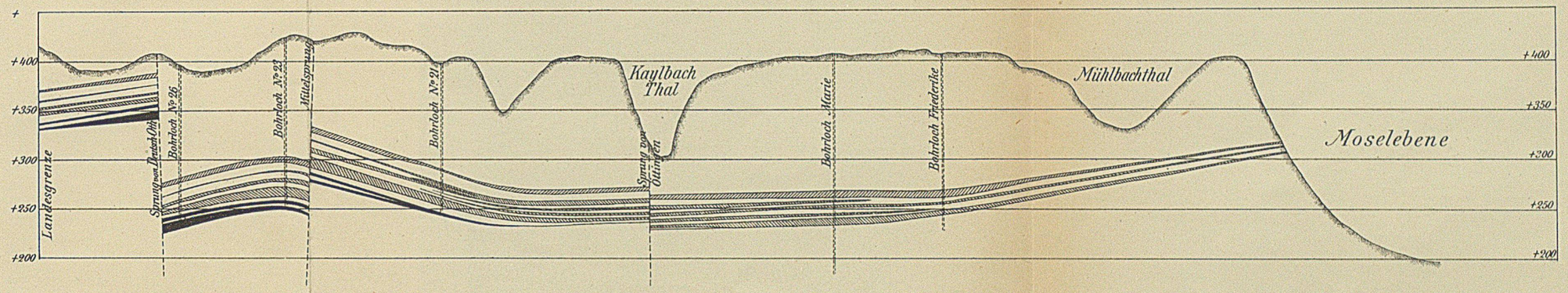
Die Minetteformation Deutsch-Lothringens nördlich der Fentsch.

Von Bergreferendar Dr. W. Kohlmann.

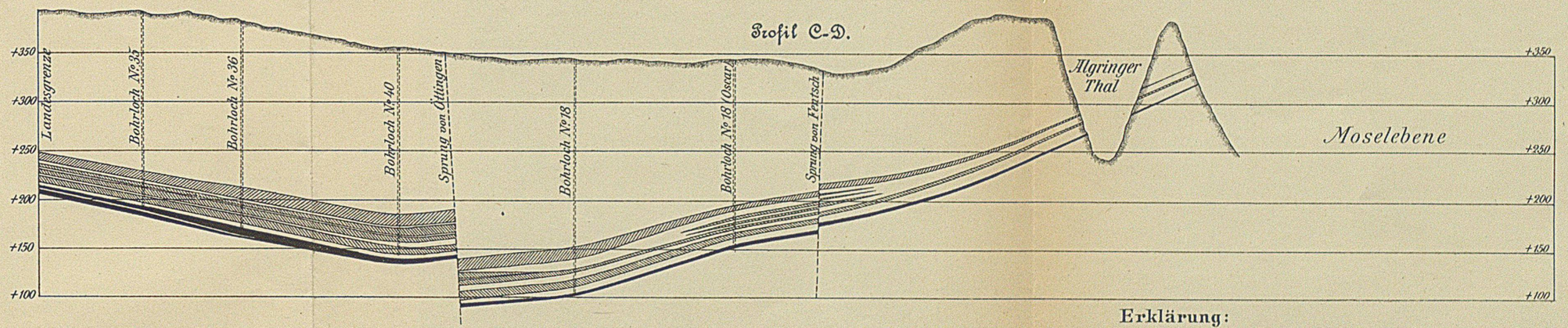
Maßstab der Längen 1 : 50 000.

Profil A-B.

Maßstab der Höhen 1 : 5000.



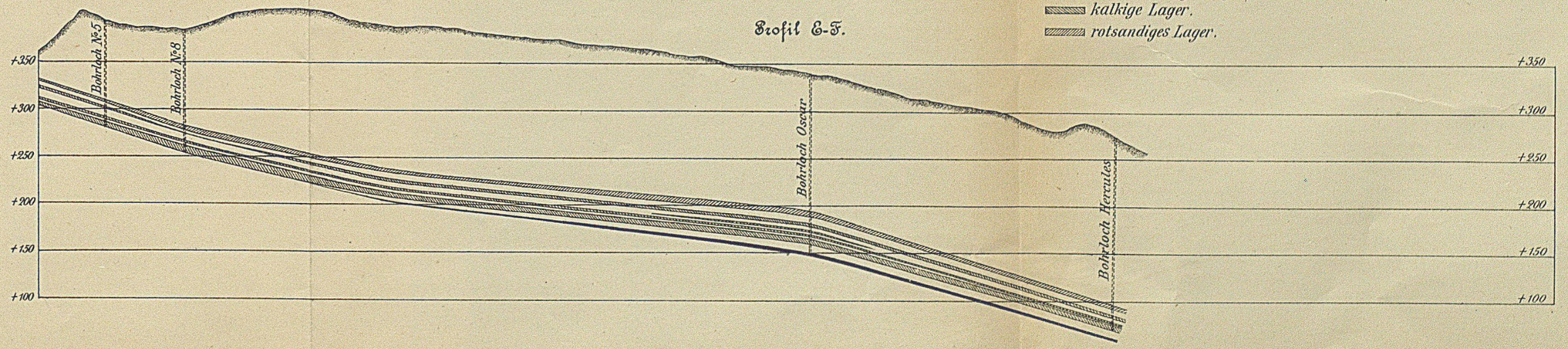
Profil C-D.

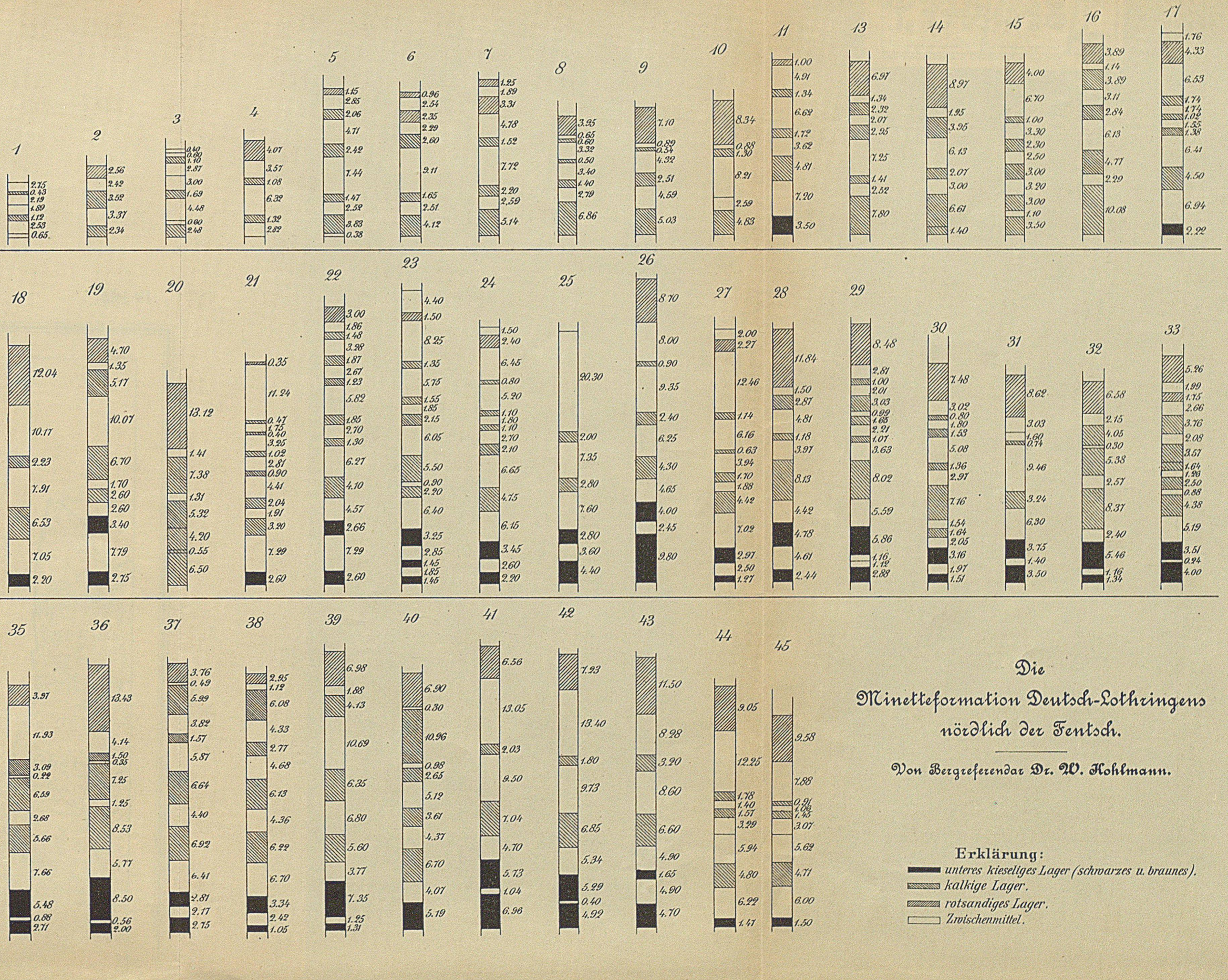


Erklärung:

- *unteres kieseliges Lager (schwarzes u. braunes).*
- *kalkige Lager.*
- *rotsandiges Lager.*

Profil E-F.





Die Minetteformation Deutsch-Lothringens nördlich der Fentsch.

Von Bergreferendar **Dr. W. Hohlmann.**

Erklärung:

- unteres kieseliges Lager (schwarzes u. braunes).
- kalkige Lager.
- rotsandiges Lager.
- Zwischenmittel.

Die Minetteformation Deutsch-Lothringens
nördlich der Fentsch.

Maßstab 1 : 25 000.

Zeichenerklärung.

- Sprung.
- Streichen des grauen Lagers.
- Feldesgrenze.
- Bauwürdigkeitsgrenze.
- Ausgehendes der Minetteformation.
- Grubenbaue.
- Bohrloch.

Die schwarzen Zahlen der Bohrlöcher sowie die blauen Zahlen geben die Höhe der Sohle des grauen Lagers über N.N. an.

FRANKREICH

Aumetz
Ste. Jeanne
Franzzeche
Thomas Byrne
Ida- und Amalienzeche
Röchling I. Algringen
Tressingen
Reichsland
Ferdinand
Bollingen
Halberg
Hermann
Lommeringen
GR. MOYEUVRE
Hercules
Fentsch
Guido
Havingen
Carl
Michael
Oscar
Zeche Moltke
Algringen
Burbach
Arnold
Marspich
Zukunft
Friede
Ruxweiler
Xaver
Zeche Bismarck
Zeche Roon
Röchling Algringen
Emil
Eben-industrie
Marie
Albert
Zeche Werdor
Adelheid
Anschluss
Escheringen
Karl
Karl Anschluss
Kaufen
Keyburg
Wollmeringen
Rosenmühle
Molvingen
Friederike
Öttingen
Erweiterung
Sterkrade
Rundebusch
Kraemer
Langenberg
hängen Berg
St. Michel
St. Pierre
August
Fremd-schaft
Nonkeil
Norbert
Zeche Capitaine
Gustav Wiesche
Sprung von Öttingen
Sprung von Fentsch
Sprung von Havingen
Sprung von Beuste Bausch Otb
Mittelsprung
Rotte Erde
Nivingen
Kneuttingen
Kneuttinger Gemeindewald
Gross Busch
Havel Busch
Radebusch
Schmelzbusch
Rosper-Busch
Kanfen
Kanfener Busch
Molvingen
Escheringen
Tiefkeil
Öttingen
Bois de la Côte
Arsweiler
Bois des Chênes
Bois de Fentsch
Bois de Havingen
Bois de Nivingen
Bois de Marspich
Bois de Suzingen
Bois de Florchingen
Bois de Juden-wald
Bois de Ersingen
Bois de Schremingen
Bois den Haut
Grand Bois
Bois de Bettingen
WALD VON DIEDENHOFEN
STAATS-WALD
FLORCHINGEN
Entringen
Volkringen
Weimeringen
Bevingen vor St. Michel
Elingen
Babenth
Hetzelbusch
Denenbusch
Schack
Metzerwerk
Metzerbahn
Metzingen
Ersingen
Suzingen
Florchingen
Schremingen
Juden-wald
Cite Bauche
Cite Gargan
Cite Secrétan
Cite Ferme
Cite Wagner
Cite Bonne
Cite Bonne Fontaine
Cite Bonne Fontaine Nr. 2
Cite Bonne Fontaine Nr. 3
Cite Bonne Fontaine Nr. 4
Cite Bonne Fontaine Nr. 5
Cite Bonne Fontaine Nr. 6
Cite Bonne Fontaine Nr. 7
Cite Bonne Fontaine Nr. 8
Cite Bonne Fontaine Nr. 9
Cite Bonne Fontaine Nr. 10
Cite Bonne Fontaine Nr. 11
Cite Bonne Fontaine Nr. 12
Cite Bonne Fontaine Nr. 13
Cite Bonne Fontaine Nr. 14
Cite Bonne Fontaine Nr. 15
Cite Bonne Fontaine Nr. 16
Cite Bonne Fontaine Nr. 17
Cite Bonne Fontaine Nr. 18
Cite Bonne Fontaine Nr. 19
Cite Bonne Fontaine Nr. 20
Cite Bonne Fontaine Nr. 21
Cite Bonne Fontaine Nr. 22
Cite Bonne Fontaine Nr. 23
Cite Bonne Fontaine Nr. 24
Cite Bonne Fontaine Nr. 25
Cite Bonne Fontaine Nr. 26
Cite Bonne Fontaine Nr. 27
Cite Bonne Fontaine Nr. 28
Cite Bonne Fontaine Nr. 29
Cite Bonne Fontaine Nr. 30
Cite Bonne Fontaine Nr. 31
Cite Bonne Fontaine Nr. 32
Cite Bonne Fontaine Nr. 33
Cite Bonne Fontaine Nr. 34
Cite Bonne Fontaine Nr. 35
Cite Bonne Fontaine Nr. 36
Cite Bonne Fontaine Nr. 37
Cite Bonne Fontaine Nr. 38
Cite Bonne Fontaine Nr. 39
Cite Bonne Fontaine Nr. 40
Cite Bonne Fontaine Nr. 41
Cite Bonne Fontaine Nr. 42
Cite Bonne Fontaine Nr. 43
Cite Bonne Fontaine Nr. 44
Cite Bonne Fontaine Nr. 45
Cite Bonne Fontaine Nr. 46