

STAHL UND EISEN.



Zeitschrift
für das
deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von
Ingenieur E. Schrödter, und Generalsecretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer des Geschäftsführer der
Vereins deutscher Eisen- nordwestlichen Gruppe

Stahl und Eisen

1901.

in Düsseldorf.

Halbjahr.
Heft 13—24.

Digitized by Google

STAHL UND EISEN.



Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, und Generalsecretär **Dr. W. Beumer**,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

für den
technischen Theil

Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher Eisen-
und Stahl-Industrieller.

für den
wirtschaftlichen Theil

21. Jahrgang.
1901.

Commissions-Verlag von **A. Bagel**
in **Düsseldorf.**

2. Halbjahr.
Heft 13—24.

halter und macht also alle Bewegungen desselben mit; der andere steht bei der Prefschleife und macht also die Bewegungen des den Doppelhebel tragenden Wagens mit. Durch den ersten Maschinisten wird der Greifer um seine verticale Achse gedreht, geöffnet und geschlossen, durch den letzteren wird der Greifer gehoben und gesenkt, wozu er die Zeichen von dem im Greiferhalter stehenden Maschinisten erhält, sowie verfahren. Das Verfahren des Ausladers längs des Schiffes besorgt ebenfalls der an der Prefschleife stehende Mann.

Um ein Erzschiß mit einer Ladung von 6900 bis 7000 t Erz in 10 Stunden entladen zu können, müssen mindestens 3 Hulett-Auslader vorhanden sein. Außer den 3 Mann, welche sich auf jedem Auslader befinden, sind für diese drei Auslader noch nöthig: 1 Schmierer, 1 Obermaschinist, 10 Erzklader im Schiß und 3 Mann zum Bewegen der Wagen am Dock. Dabei ist vorausgesetzt, daß, wie es in Conneaut der Fall ist, zum Bewegen der Wagen Drahtseile vorhanden sind, welche von Krafthäusern aus längs der Geleise bewegt werden und an welche die Wagen mittels einfacher, sehr leicht zu handhabender Seilklemmen rasch und bequem angeschlagen werden können. Bei mindestens gleicher Leistung brauchen die Hulett-Auslader also nur 27 Mann (3 Aufseher eingeschlossen) gegen 126 bei den Brownschen Ausladern. Von den 27 Mann an den Hulett-Ausladern leisten nur 13 Mann schwere Arbeit, die im Gedinge hoch bezahlt werden muß; von den 126 Mann an den Brownschen Ausladern dagegen 104 Mann. Die Hulett-Auslader können also nicht nur mit

einer viel geringeren Besetzung größere Arbeit als die Brownschen Auslader leisten, sondern es besteht diese Besetzung außerdem zum größeren Theil aus billigeren Leuten; sie werden also ihre Arbeit ganz erheblich billiger verrichten. — Figur 10 zeigt den Hulett-Auslader mit in den Schiffsraum gesenktem Greifer und Figur 11 mit hochgezogenem Greifer. Wenn der Hulett-Auslader nicht bloß in normalspurige Eisenbahnwagen, sondern auch auf den Platz ausladen soll, muß eine besondere verfahrbare Sturzbühne angelegt werden. In den Erzhäfen ist eine solche Einrichtung noch nicht getroffen, dagegen ist dieselbe bei den Hochöfen in Youngstown, Ohio, vorhanden und soll dieselbe später besprochen werden.

Der Hulett-Auslader besitzt trotz seiner großen Leistungsfähigkeit wie alle anderen Erz- auslader den Nachtheil, daß er nicht ununterbrochen arbeitet, d. h. er muß erst das selbstgreifende Fördergefäß füllen, heben, verschieben und ausleeren, um dann diese Bewegungen wieder in umgekehrter Reihenfolge auszuführen. Es wurden deshalb von der „Carnegie Steel Company“ Versuche mit Ausladern angestellt, welche mit einem Becherwerk, ähnlich wie die Getreide-Elevatoren, arbeiten. Eine solche Einrichtung, bei welcher dem in das Erzschiß gesenkten Becherwerkskopf das Erz durch ein den letzteren umgebendes turbinenartiges Schöpfrad, welches, ebenso wie das Becherwerk, elektrisch angetrieben wird, zugeführt wird, ist der Carnegie Steel Company patentirt; jedoch wird von Fachleuten die Brauchbarkeit dieses Ausladers bezweifelt. (Fortsetzung folgt.)

Hydrologisch-geologischer Beitrag zum Minette-Vorkommen in Süd-Luxemburg und den Nachbargebieten.

Von Karl Limpach, Bergbau-Aufseher in Rümelingen.

(Hierzu Tafel VII.)

Das Schichtensystem, welches den Gegenstand dieser Abhandlung bildet, gehört zu den Sedimentablagerungen der Secundärformation. Es umfaßt einen Theil des Juragebirgs im Süden des Großherzogthums Luxemburg und der anstößenden Länder Belgien, Frankreich, Lothringen. Die beigefügte Karte (Tafel VII), sowie mehrere Profilzeichnungen (S. 969 u. 970) sollen dem Leser das Verständniß vorliegender Studie erleichtern.

Der Jura zerfällt in diesem Gebiete in zwei Hauptstichtengruppen, wovon die untere schwarzer Jura als Liasformation und die obere brauner Jura als Doggerformation bezeichnet wird.

Lias.

Der Lias wird in unteren, mittleren und oberen eingetheilt. Der untere Lias besteht aus plastischen Mergeln und Kalken, welche den Quellenhorizont des mächtigen, darüber lagernden Luxemburger Sandsteins bilden, aus letzterem und den folgenden wasserdichten Mergeln mit eingelagerten Kalkbänken (Gryphitenkalk). Der mittlere Lias besteht aus fossilarmen Thonen, Davocikalk, Margaritatusschichten, mergeligen und sandigen Costatus- oder Spinatusschichten. Den unteren Lias sowie die zwei untersten Schichten des mittleren Lias habe ich nicht untersucht. Auch

auf der Karte sind dieselben nicht verzeichnet und werden hier nur erwähnt, weil sie dem Jura angehören. Die Margaritatusschichten (auf der Karte mit *M* bezeichnet) sind graublaue, blätterige, horizontalgeschichtete Mergel mit kurzem Bruch und wasserundurchlässig. Doch befinden sich in diesen sogenannten wasserdichten Schichten von etwa 80 bis 90 m Mächtigkeit hier und da lockere, sandige Mergel, welche wasserführend sind. Als Beweis dafür diene der im letzten Jahre auf dem Gute Schintgen zu Krauthem gebohrte artesische Brunnen, welcher an der Basis dieser Schicht entspringt. Es wurde in einem 2 m tiefen Graben angesetzt, und bei 6,50 m Tiefe sprudelte eine Quelle hervor, die rund 50 l Wasser i. d. Minute liefert. Die Margaritatusschichten beginnen bei Daupicourt in Belgien als schmaler Streifen, verflachen sich im Luxemburgischen bei Holzem—Leudelingen—Peppingen—Hellingingen und treten ins Lothringische über. Ueber den Margaritatusschichten liegen die Costatus- oder Spinatnsschichten. Sie treten in mergeliger und sandiger Form auf. Die mergelige Entwicklung derselben hat in der Umgegend von Bettenburg—Abweiler ihre größte Ausdehnung. An Farbe, Form und Struktur ähnelt sie den Margaritatusmergeln. Sie ist auf der Karte von erstgenannter Schicht nicht getrennt. Beide Schichten bilden den Quellenhorizont der nächstfolgenden sandigen Costatusschichten. Die sandige Entwicklung dehnt sich von Convreux in Belgien über Racheccourt, Garnich bis Bergem aus (siehe Karte).

Der im letzten Jahre verstorbene belgische Geologe Victor Dormal nennt diese Schicht Macigno ferrugineux d'Aubange, Wies nennt sie grès de Dippach, van Werweke bezeichnet sie als die sandige Entwicklung der Costatusschichten. Der Kürze halber bedienen wir uns nachfolgend des Namens „Macigno“. Auf der Karte ist dieselbe mit *M*¹ bezeichnet.

Das Angesehene des Macigno bildet die Fortsetzung eines kleinen Berganstieges der Margaritatusschichten, welcher von Selange, Garnich,

Dippach, Rödgen bis zum Deutsch-Oth, Hesperinger Verwurf verfolgt werden kann. Dieser Verwurf verschiebt die Ablagerungen nach Osten zu um 120 m Tiefe. Von da ab kann man den Macigno nicht mehr als sandige Entwicklung betrachten. Der belgische, auf der Karte angegebene Theil des Macigno umfaßt rund 10 500 ha, der luxemburgische ungefähr 7 100 ha, zusammen ein Niederschlagsgebiet von rund 17 600 ha.

Die Macigno-Ablagerung besteht aus Sandkalksteinen, welche mit Mergelschichten abwechseln. In Fingig, Garnich, Schweiler, in den Erosionsschluchten „Lorenzgricht“ und „Merbach“ zu Oberkerschen, „Pavoisgricht“ zu Niederkerschen, in den Bahneinschnitten oberhalb Reckingen und Springingen, in den Erosionsthälchen der Mefs, sowie in Sassenheim ist der Macigno aufgeschlossen. In Niederkerschen wurden in einem Bohrloch, welches die Gemeinde im Ort, genannt „Breitbach“, herstellen liefs, folgende Schichten durchteuft: 3 m diluvialischer Lehm und Posidonienschiefer, 1,15 m grauer Fels, 5,50 m blauer Mergel, 10,15 m grau-bläulicher Mergel mit eingelagerten 0,15 m dicken Sandstreifen, 0,20 m fester Fels. Nach Durchbruch des letzteren sprudelte das Wasser 0,50 m über dem Ansatzpunkt heraus. Tiefer drang man dort nicht. In einem Alimentärschachte der dortigen Brauereifuhr um 10 m tiefer, jedoch ohne weiteren Erfolg.

Die wasserführende Schicht wurde 5 m mächtig vorgefunden. Nach Abzug der oberen 3 m bleiben als Macigno-Ablagerung 22 m. Oberhalb Nieder- und Oberkerschen bis Dalheim werden im oberen Theil (grauer Fels) Bausteine gewonnen. Die untere wasserführende Schicht besteht aus braunem, ockergelbem Eisenstein von annähernd 1,20 m Höhe. Nach diesem kommen, jedoch ohne scharfe Grenzen, Sandsteine derselben Farbe, welche nach unten zu allmählich in graublätterige Mergel übergehen. Ich liefs jenen Eisenstein, welcher 1868 bis 1870 versuchsweise in Garnich und Schweiler angesetzt und anderwärts verhüttet wurde, durch Hrn. L. Blum aus Esch analysiren und erhielt folgendes Resultat:

	Garnich, gewähltes Stück	Küntz- Fingig	Garnich	Sch- weil- er	Spring- ingen	Sassen- heim	Reckin- gen	Betten- burg
Kieselsäure und Rückstand	9,80	25,42	27,58	24,56	36,66	32,90	75,04	30,06
Eisenoxyd	70,55	50,87	49,87	52,07	38,28	19,36	—	—
Thonerde	2,03	6,04	5,59	2,40	2,67	10,21	2,75	14,70
Kalk	1,34	2,83	2,52	4,18	7,44	18,78	0,70	4,60
Magnesia	0,50	—	0,60	0,82	0,57	0,36	—	—
Manganoxyduloxyd	1,15	—	1,01	0,54	0,58	0,46	—	—
Phosphorsäure	1,37	—	1,57	1,77	0,87	2,13	—	—
Kohlensäure	1,60	—	2,64	4,19	6,47	15,15	1,62	4,86
Der Eisenstein								
enthält { Eisen	49,38	33,81	34,91	36,45	26,79	13,55	11,10	21,90
{ Phosphor	0,60	—	0,68	0,77	0,38	0,93	—	—
{ Mangan	0,83	—	0,72	0,39	0,42	0,33	0,50	0,36

Da der Thongehalt, wie ersichtlich, nach Osten und Süden hin zunimmt, verlieren dort die Schichten an Capillarität, sie werden mer-

geliger und saugen weniger Wasser auf. In Lorenzgricht und Merbach, sowie in Pavoisgricht, etwa 200 m von Kautebrück an der-

Staatsstrasse Longwy—Luxemburg, fließt das Niederschlags- und Quellwasser im unteren Theil des Macigno. Weil diese Gesteinsmassen sehr porös und zerklüftet sind, zeichnen sich hochliegende, sickert das Wasser in den Boden und speist den tieferliegenden Theil. Der Macigno hat eine keilförmige Gestalt. Er erreicht bei Anbange, Racheourt 40 m, bei Kintzig, Hiwingen, Dip-pach, Reckingen, Schweiler 30 m Mächtigkeit, nimmt nach Osten und Süden hin ab, um unter dem Dogger in eine mergelige, wasserundurchlässige Schicht überzugehen. Es sind hauptsächlich die zwischen den Mergeln eingelagerten Sandsteine, welche allmählich in Mergel übergehen. Zu Niederkerschen, Linger, Petingen ist die Macigno-Ablagerung, besonders deren unterer Theil, ziemlich wasserreich. Das thun die artesischen Brunnen dar, die seit 1893 aus dieser Ablagerung gespeist werden.

Mehrere Ortschaften der Umgegend haben artesischen Brunnen, Athus beispielsweise fünf. Dieselben wurden in Tiefen von 8 bis 10 m gebohrt. Die Bohrlöcher stehen im tiefsten Punkte der Ortschaft, da, wo ein Theil des Macigno durch Erosion abgeschwemmt ist. Sie geben 20 bis 60 l Wasser i. d. Minute. Die Prinzheinrichgesellschaft liefs im November 1900 bei ihrer Wasserförderungsanlage am Linger Steg nach Wasser zur Speisung der Petinger Maschinen bohren. Nach Durchteufung von 9,50 m Alluvial- und Bitumenschiefer sowie 18 m Macigno sprudelte das Wasser hervor. Der Macigno erreicht bei Athus ungefähr 20 m Mächtigkeit, die 4 m braunen Eisen- und Sandstein mit eingeschlossen. Monnerich besitzt ebenfalls mehrere gebohrte Brunnen, von denen blofs die tiefer liegenden artesisch sind. Die wasserführende Schicht würde in einer Tiefe von 11 bis 20 m angetroffen, je nach der Höhenlage des Ansatzpunktes. Dasselbst hat die Ablagerung bis 18 m Mächtigkeit.

Oberer Lias.

Derselbe erstreckt sich von Mont-St. Martin über Petingen, Nörtzingen bis Düdellingen und zerfällt in drei Ablagerungen: die Posidonienschiefer, die Jurensismergel und die thonigen Mergel.

Posidonienschiefer. Die nütteste Lage beginnt unmittelbar nach den Costatusschichten mit blättrig-bituminösen schwarzblauen Mergeln. An ihrer Basis befinden sich nesterweise einige Kalkbänke von 20 bis 40 cm Dicke. In einem Bahneinschnitt bei Nörtzingen und auf der Ziegelei zu Bettemburg sind diese Kalkbänke aufgeschlossen. Höher findet man, in den Posidonienschiefern zerstreut, oval gestaltete Kalknollen von verschiedenen Gröfsen. Beim Bau der Bahn Luxemburg—Longwy hat man die Posidonienschiefer zwischen Schweiler und Niederkerschen

als geschlossenes Gestein in einer Stärke von etwa 8 m blofsgelegt. Dieselben sind dort schwarzbläulich und horizontal geschichtet. Sie weisen Risse und Spalten von 1 bis 5 mm Öffnung auf, welche parallel mit der Pavoisgriecht laufen und das Gestein in Blöcke von $1\frac{1}{2}$ bis 2 m Dicke zerlegen. In diesen Rissen und Spalten fließt spärlich Wasser. Sobald der Posidonienschiefer der Witterung ausgesetzt ist, zerbröckelt er und wird allmählich zu einer plastischen, seifenartigen Masse, welche grünlich ansieht. Strafsen- und Eisenbahndämme aus diesem Material bieten wenig Haltbarkeit, weil sie leicht nachgeben.

Jurensismergel. Die Jurensisschichten bestehen aus sandigen Mergeln, die von Düdellingen bis Longwy über den Posidonienschiefern verfolgt werden können. Sie weisen kleine Sandsteinbrocken von gelblicher Farbe auf. Im Innern des Gebirges bilden sie einen losen Sandstein, welcher stellenweise felsartig auftritt. Mont-St. Martin gegenüber, bei Düdellingen am Wege nach Suftgen sowie an den Strafsen Kayl—Esch und Beles—Oberkorn sind sie aufgeschlossen und erreichen in letzterer Gegend eine Mächtigkeit von etwa 30 m. Da sie mehrfach mit abgeschwemmten Theilen höherliegenden Schichten überzogen sind, lassen sich auf gewöhnlichen Karten genaue Grenzen nicht ziehen. Sie sind jedoch getrennt zu behandeln, weil sie anders zusammengesetzt sowie von anderer Form und Structur sind, als die Posidonienschiefer. Die Jurensismergel enden mit einer kalkartigen, festen Steinschicht von 20 bis 60 cm Dicke, leicht sichtbar am Wege von Kayl nach Düdellingen und in der Nähe des Johannisbergs. Ueber ihr trifft man, etwa 15 bis 20 m stark, schwarzbläuliche, plastische, wasserdichte Mergel an, welche den Quellenhorizont der darüber lagernden Schicht bilden und allmählich in letztere, den Dogger, übergehen. Auf der Karte sind die eben beschriebenen Schichten ungetrennt mit P bezeichnet. Sie erreichen bei Differdingen 120 m Mächtigkeit.

Zur Gewinnung von Wasser liefs die Differdinger Hüttengesellschaft voriges Jahr ein Bohrloch abteufen. Im oberen Lias beginnend, wurden durchbrochen: 3,50 m Alluvialboden, 40,50 m Posidonienschiefer, 17 m Macigno, 140 m graublauer Mergel. In dieser Tiefe traf man den Differdinger—Sassenheimer Verwurf an. Die Bohrung wurde fortgesetzt bis auf 219 m und zeigte gleichfalls Liasmergel. Im Macigno erhielt man etwa 10 cbm Wasser auf 24 Stunden, das sich jedoch, als man auf den Verwurf stiefs, theilweise wieder verlor. Auch die Dillinger Gesellschaft bohrte in den 80er Jahren bei Redingen und hat nachstehende Schichten durchfahren: 15 m Jurensismergel, 165 m Mergelschiefer, 10 bis 15 m Macigno, 165 m Mergelschiefer, 18 m kalkige Mergel. Das Wasser,

das man im Macigno antraf, nahm in tieferen Lagen weder zu noch ab. Der Wasserzufluss ist an der westlichen Seite durch den Differdinger Verwurf abgeschnitten. Das im Macigno dürftig vorgefundene Wasser konnte nur von Nordost kommen. Dort sickert es am Ausgehende des Macigno, an der Mefs, ein, und dem Einfallen der Schichten folgend, gelangte es an die Bohrstelle.

Dogger.

Schichten mit *A. Striatulus* und *Astarte Voltzi*. Ein starkes, ziemlich plötzliches Ansteigen des Bergterrains sowie die rostbraune Farbe des Bodens zeigen den Dogger an. Er beginnt ohne scharfe Grenzen über den plastischen Mergeln des oberen Lias, welche höher, sandiger und kalkiger werden, um schliesslich nach oben hin einen Sandkalkstein zu bilden. Die Bergkegel Rathem bei Oberkorn, Zolverknapp, Lietschef und Johannisberg gehören zu dieser Ablagerung. Erosion hat sie vom Ganzen abgelöst. Van Verweke bezeichnet diese Ablagerung des unteren Doggers als Schichten mit *A. Striatulus* und *Astarte Voltzi*, Wies nennt sie grès supraliasique. Um Rümelingen schwankt die Mächtigkeit zwischen 30 und 35 m. Massenhaft treten überall die Quellen an der Basis dieser Ablagerung hervor. Von Esch bis Longwy befinden sich im oberen Theil oolithische Eisensteine, von der Industrie das schwarze und braune Minettelager genannt. Diese Eisensteine sind sandiger Natur. Die Minettelager treten auch zu Tage auf den Gipfeln des Zolverknapp und des Rathem. Auf jedem derselben bedecken sie eine Fläche von etwa $\frac{1}{2}$ ha.

Schichten mit *Trigonia navis* und *A. Marchisonae*. Den Striatulusschichten folgt eine Ablagerung mit *Trigonia navis* und *A. Marchisonae*. Sie birgt ebenfalls oolithische kalkhaltige Eisensteine, die in Differdingen rothes und kalkiges, in Esch, Rümelingen und Düdelingen graues, gelbes und rothes Lager genannt werden. Beide Ablagerungen bilden den unteren Dogger,

sind sehr porös und stark wasserführend. Der untere Dogger schließt ab mit braun-eisenhaltigen Mergeln, welche allmählich in graublaue Mergel übergehen, und ist auf der Karte mit *D* bezeichnet. In diesen beiden Ablagerungen befindet sich die sogenannte Minette- oder oolithische Eisensteinformation.

Der leichteren Uebersicht halber folgen auf S. 969 und 970 Normalprofile der beiden Schichten und der darin sich befindenden Minettelager. Auch eine Analysentabelle der Durchschnittszusammensetzung der verschiedenen Minette-Arten ist beigegeben. Letztere Angaben sind einer von Herrn Bergingenieur Viktor M. Dondelinger „Mines et Métallurgie du Grand-Duché de Luxembourg“ betitelt, in der Pariser Weltausstellung 1900 aufgelegten Arbeit entnommen. Die Profile zeigen uns, das die Minetteformation bei Differdingen 25,50 m, bei Esch 50,80 m, bei Rümelingen 37,70 m, bei Düdelingen 23,75 m stark ist, sich jedoch am Ausgehenden bei Saftgen auf 12 m reducirt. In dieser Gegend sind die Lager unbauwürdig. Die Minetteformation ist auf eine Breite von 28 km von Halanzy—Longwy—Esch bis Bonvezin oberhalb Nancy nachgewiesen. Durch den Grünses—Deutsch-Oth—Hesperinger Verwurf ist ihre Ausdehnung im Luxemburgischen in zwei Becken getheilt. Der westliche Theil Beles—Differdingen—Rodingen, linkes Alzette-Ufer, umfasst 1465 ha und führt Minette sandiger, der östliche Theil Esch—Rümelingen—Düdelingen begreift 2251 ha und birgt Minette kalkiger Natur. Diese 3716 ha werden von 9 Hütten, 3 Eisenbahn- sowie 46 Privatgesellschaften und Privaten ausgebeutet.

In Deutsch-Lothringen sind 42 000 ha an 185 Gesellschaften und Private verliehen. Bis heute sind in Frankreich von Longwy bis Nancy 58 125 ha an 112 Concessionäre überlassen worden, und mehrere Tausend Hektar sind dasselbst noch findig und werden in kurzer Zeit vergeben werden. Dies- und jenseits der Grenze werden nun von Halanzy—Longwy—Esch bis

Analysentabelle der verschiedenen ausgebeuteten Minettelager.

Elemente	Rümelingen—Düdelingen						Esch						Differdingen—Röllingen			
	III. graue Minette	IV. gelbe Minette	V. geschiedene rothe Minette	V. rothe Calcaire	VI. sandige Minette	VII. schwarze Minette	III. graue Minette	V. geschiedene rothe Minette	V. rothe Minette	VI. sandige Minette	VII. schwarze Minette	I. graue Minette	III. rothe Minette	IV. feine Minette	IV. Calcaire	
SiO ₂	6,84	7,50	7,54	3,75	41,96	13,25	12,90	9,10	8,41	7,28	41,96	16,10	15,68	14,76	11,03	8,48
Fe ₂ O ₃	47,91	50,04	58,10	23,04	38,49	56,29	58,65	44,06	58,54	32,69	38,49	56,49	57,28	53,77	59,14	25,95
Al ₂ O ₃	5,23	5,44	4,74	3,34	4,57	6,10	6,89	3,62	4,85	4,46	4,57	6,43	6,63	5,78	5,79	2,28
CaO	16,34	15,60	7,68	36,04	4,93	6,44	4,10	18,05	7,40	25,85	4,93	5,30	5,20	6,94	6,32	33,32
MgO	0,52	0,55	0,79	0,42	0,80	1,06	0,75	0,65	0,70	0,65	0,80	0,85	0,82	0,91	0,16	0,93
P ₂ O ₅	1,80	1,90	2,27	1,31	1,66	2,31	2,04	1,56	1,77	1,54	1,66	1,88	1,91	1,84	1,83	1,09
Mn ₂ O ₃	0,80	0,80	0,52	0,28	0,36	0,34	0,52	0,44	0,58	0,43	0,36	0,51	0,47	0,61	0,40	0,29
Fe	33,24	36,03	40,67	16,13	27,63	39,49	41,06	30,81	40,98	22,88	27,63	39,20	40,10	37,71	41,40	18,17
P	0,80	0,85	0,99	0,58	0,72	1,00	0,88	0,67	0,77	0,67	0,72	0,81	0,83	0,80	0,79	0,53
Mn	0,38	0,40	0,37	0,20	0,26	0,39	0,37	0,32	0,42	0,31	0,26	0,36	0,33	0,45	0,28	0,21

Nancy die Eisenerze in großem Maße im Tage-, Stollen- und Tiefbau ausgebeutet. Im Jahre 1899 wurden in runden Zahlen in diesem Gebiet in Luxemburg 6 000 000, in Lothringen 7 300 000, in Frankreich 5 000 000, zusammen 18 300 000 t Eisenstein gefördert. Wenn ich diese Zahlen anführe, so geschieht es nur, um zu zeigen, welche mächtige Hohlräume in dem ganzen Gebiete durch jene Förderungen geschaffen wurden und noch werden, die offenbar auf die Wasserführung von bedeutendem Einflusse sein müssen. In dem Maße, wie die Ausbeutung der Eisensteinlager nach Süden hin sich entwickelt, wird das Wasser dem nördlichen Teile

Dillinger Concession zu Deutsch-Redingen ist ein Förder- und Wasserstollen von rund 1000 m Länge mit 2 ‰ Steigung aufgeföhren. Der Wasserabfluß schwankt je nach der Jahreszeit zwischen 20 und 60 cbm i. d. Stunde und wird den dortigen Hochöfen zugeleitet. Auch in Thil wird in der Concession „Syndicat de Tiercelet“, deren Hauptstollen auf 348 m angesetzt ist und

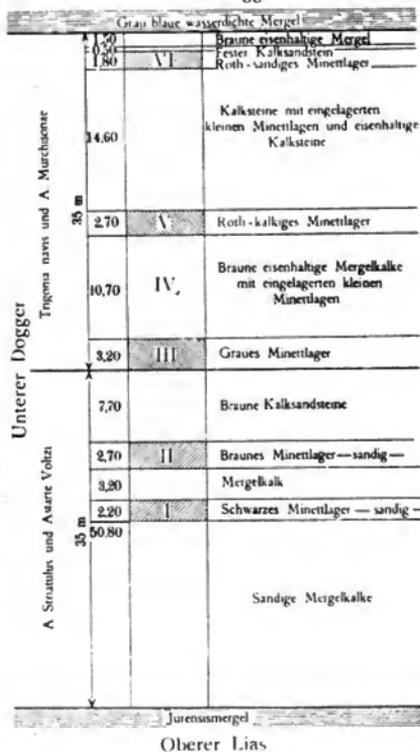
Differdingen-Rohrbach

Mittlerer Dogger



Esch-Hoehl

Mittlerer Dogger



entzogen und den Bauen des Südens zugeführt, weil das Einfallen der Schichten, wenn nicht örtliche Störungen, wie Verwürfe, Sättel und Mulden, vorliegen, von Norden nach Süden zwischen 1 und 3 ‰ schwankt. Die unter der Thalsohle liegenden Gruben müssen entwässert werden. Im Luxemburgischen geschieht dies auf natürlichem Wege, weil die Betriebe über dem Grundwasser liegen. Jenseits der Grenze ist dies nicht überall der Fall. In Saulnes und Moulaines wird das Wasser der Abbaue auf natürlichem Wege in den Rohrbach geleitet. In Godbrange, wo der Stolleneingang auf einer Meereshöhe von 353 m, der Stollen selbst im Einfallen der Schichten sich befindet, wird das in dem Stollen zusammenfließende Wasser durch elektrische Pumpwerke herausbefördert. Es läuft dann dem Rohrbach zu und dient zur Abkühlung der Godbringer Hochöfen. In der

14 mm pro Meter nach Tiercelet hin fällt, das Wasser durch elektrische Pumpwerke gehoben und dem Alzettebett zugeführt. Das Wasserquantum während der trockenen Jahreszeit beträgt 15 und steigt in der nassen Jahreszeit bis 50 cbm i. d. Stunde. Aus der Concession Brehain (Micheville) werden durch Röhren stündlich etwa 40 cbm Wasser dem Stahlwerke Micheville zugeführt. Auch in Deutsch-Oth werden im Tiefbauschacht Angleur östlich vom Verwurf etwa 30 cbm i. d. Stunde gehoben und nach Benutzung an den Hochöfen zur Alzette geleitet.

In den Ortschaften Oettingen, Tressingen, Aumetz, Bollingen, die nicht alle auf dem Gebiete der Karte liegen, werden in 6 Tiefbauschächten rund 700 cbm stündlich gehoben. Auch in der Umgegend von Briey in Frankreich sind 6 Tiefbauschächte im Werden begriffen. Die Sohle des grauen Lagers befindet sich hier im tiefen

nicht ausgeschlossen, dafs früh oder spät die Quellen des Düdelinger- und Kaylbaches ihren Ausfluss nach diesen etwa 110 m tiefer laufenden Stollen nehmen. In dem Falle würden diese beiden Thäler wasserarm werden. Die Entwässerungsstollen dürften auch dem höher liegenden Banfeld Deutsch-Oth — Thil — Redingen — Differdingen Wasser abzapfen. Auch auf die an den Bergabhängen hervorsprudelnden Quellen müssen diese Abzugskanäle nothgedrungen einwirken.

Ist es schon ein Nachtheil für die betreffenden Ortschaften, wenn das Wasser den Quellen

Rumelingen-Steinberg

Mittlerer Dogger

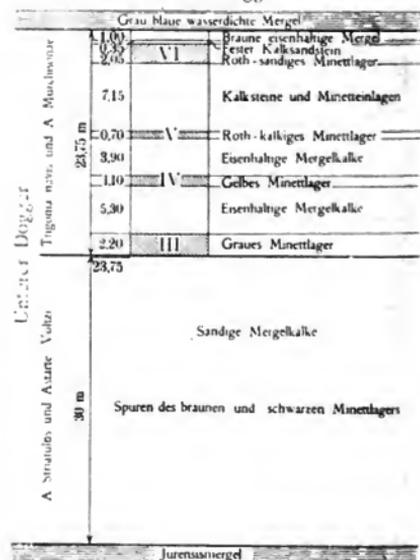


Oberer Lias

Theil auf 60 m Meereshöhe, indefs bei Brainville-en-Woevre dasselbe Lager 70 m unter dem Meeresspiegel liegt. Ausser diesen Schächten werden in Entringen, Metzgingen und Fentsch Entwässerungsstollen aufgeföhren. Sie sind im mittleren Lias angesetzt und erreichen die Minetteformation bei Nonkail, Tressingen und Havingen. Nach Fertigstellung dieser Galerien wird ein großes Quantum Wasser der Minetteformation entzogen und der Mosel durch die Fentsch zugeführt werden. Es ist sogar

Düdelingen-Langenberg

Mittlerer Dogger



Oberer Lias

und dem Boden entzogen und dem Bache künstlich, direct zugeleitet wird, so ist der dadurch entstehende Schaden ein gewaltiger, wenn das Wasser seinen Abfluss in einem Entwässerungsstollen hat, der in einem anderen Thale mündet. Um so größer ist aber der Schaden, weil bis 82 Hochöfen, 4 großartige Stahlwerke und andere kleinere Betriebe diesem Gebiet das Wasser, welches sie brauchen, entnehmen.

Mittlerer Dogger (D').

Die plastisch lehmigen Mergel, mit denen der mittlere Dogger beginnt, haben eine Höhe von 6 bis 10 m. Sie bilden den Quellhorizont der drei darüberlagernden stark wasserführenden Schichten.

Schichten mit A. Sowerbyi. Die erste Ablagerung besteht aus grauen Kalkbänken von 20 bis 40 cm Dicke, abwechselnd mit gleich mächtigen Mergelschichten. Sie erreichen auf Kirchberg bei Rümelingen 36 m Mächtigkeit. Die zweite Lage setzt sich aus 23 m helleren, sandigen Kalksteinen zusammen, die mit dünnen Sandstreifen abwechseln. — Diese beiden Ablagerungen werden Schichten mit A. Sowerbyi genannt. Schichten mit A. Humphrisianus. Die dritte Ablagerung besteht aus 20 bis 30 m Polypenkalk. In ihr werden bei Rümelingen—Deutsch-Oth und Differdingen Bau- und Haussteine von guter Qualität gewonnen. — Die vier Ablagerungen sind mit D^1 bezeichnet.

Oberer Dogger.

Schichten mit *Ostrea acuminata*. Als oberer Dogger (mit D^2 bezeichnet) kommen am Südrande der Karte blofs die Mergel von Longwy und der Oolith von Jaumont vor. Letzterer ist ein gelber Kalkstein, welcher als Bau- und Hausstein vorzügliche Verwendung findet und Wasser führt. In dem auf der Karte gezeichneten Gebiete kommen weitere Ablagerungen nicht vor. Es sei noch bemerkt, dafs auch der mittlere und der obere Dogger ihr Wasser verlieren werden, denn massenhafte Bohrungen zum Aufschürfen der Eisensteine haben die wasserdichte Mergelschicht an ihrer Basis durchbrochen. Auch werden durch die Minette-Ausbeutungen Durchbrüche und Senkungen in den überlagernden Schichten vorkommen, die das obere Wasser in die tiefer liegenden Betriebe werden einsickern lassen. Die natürliche Entwässerung des Doggers findet statt durch die Grünes und die Korn und deren kleinere Zuflüsse, welche dem Maasgebiet, sowie durch die Alzette, den Kayl- und den Düdelingerbach und die Fentsch, welche dem Rheingebiet angehören. Die Alzette zu Esch, der Kaylbach zu Rümelingen und die Fentsch in Fontoy führen annähernd gleich viel Wasser: in trockener Jahreszeit 15 cbm i. d. Minnte, in nasser Jahreszeit etwa dreimal mehr.

Zu weiteren Erläuterungen dienen nachstehende statistischen Angaben, wie die atmosphärischen Niederschläge sich zum Niederschlagsgebiet verhalten. Zuzufolge der meteorologischen Beobachtungen, welche Professor Reuter seit 45 Jahren in unserem Lande ausführte, betragen die jährlichen durchschnittlichen Niederschläge 712 l f. d. qm. Die grösste Regenmenge betrug im Jahre 1866 1091 l, während die kleinste im Jahre 1887 auf 385 l gesunken ist. Im Jahre 1898 fielen 457 l — 1899 679 l — 1900 741 l f. d. qm. Nach den statistischen Angaben von Max Becker, Wasserbau 1882, sickert $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der atmosphärischen Niederschläge in den Boden, je nach Beschaffenheit und Porosität der Gesteinsart. Der übrige Theil ist dem Pflanzen-

aufbau, der Verdunstung und dem directen Abflufs während der Niederschlagsperioden zugehakt.

Verwürfe, Sättel, Mulden. Da Verwürfe, Sättel und Mulden auf die Führung des Wassers im Boden einwirken, ist es angezeigt, auf dieselben in dem in Betracht kommenden Gebiete etwas näher einzugehen. Das Kornthal hat im Luxemburgischen einen muldenförmigen Anbau, sowohl an der Oberfläche als in den unterirdischen, geologischen Gesteinsablagerungen. Dieses Vorkommen ist von grösster Bedeutung für die artesischen Brunnen der Gegend (Niederkerschen, Linger, Athus). Das muldenförmige Becken hat seinen Ursprung an dem Höhenzug zwischen Maas und Rhein (s. die Profile $A E$ und $F N$) und verengt sich nach Longwy zu, wo seine Wasser durch die Doggerformation abfliefsen, um sich durch ein enges Thal mit steilen Wänden der Maas zuzuschlängeln. In Frankreich bildet dieses enge Kornthal einen Verwurf.

Weiter östlich durchzieht ein Verwurf dieses Becken in der Richtung von Godbrange—Differdingen—Sassenheim und erhebt die Lager zur östlichen Seite hin um etwa 30 m. In den Grubenbauen der Eisensteinformation dehnt sich derselbe auf etwa 80 m Breite aus und besteht aus massenhaften, treppenförmigen 20 bis 50 cm hohen Sprüngen. In der Mitte befindet sich jedoch ein Hauptsprung von 5 m Höhe. Da die Eisensteinformation im regelmässigen Theil auf beiden Seiten dieses Verwurfs gleiche Höhe besitzt, ist anzunehmen, dafs die Hebung, welche vulkanischer Gewalt zuzuschreiben ist, erst nach dieser Ablagerung stattfand. Die Margaritatuschichten, welche im höherliegenden Theil, gegenüber dem wasserführenden Macigno liegen, bieten dem unterirdischen Wasserflufs einen Halt. Dieses Vorkommen ist ebenfalls von Vortheil für die artesischen Brunnen von Niederkerschen-Linger.

Nach diesem Verwurf treten die Ablagerungen der Doggerformation sattel- und muldenförmig auf und zwar bis zum Deutsch-Oth Verwurf. Der Verwurf Grünes—Deutsch-Oth verschiebt die Lager zur östlichen Seite zu um 120 m tiefer. Er durchzieht das Luxemburgische von Esch aus über Bergem — Hesperingen — Sandweiler — Berburg und reicht jenseits der Sauer bis ins Urgebirge der Eifel. An der westlichen Seite desselben haben die Schichten des unteren Doggers 40 m Mächtigkeit, indafs sie auf der östlichen Seite 70 m besitzen. Auch der mittlere Dogger ist zur östlichen Seite bedeutend stärker, als zur westlichen. Es ist mithin anzunehmen, dafs die allmählichen Senkungen und Hebungen während der Ablagerungsperiode der genannten Gesteinsmassen stattfanden. Etwa 2000 m weiter nach Osten, zwischen Esch und Rümelingen, durchschneidet in paralleler Richtung mit dem Deutsch-Oth-Escher Sprung ein dritter Verwurf die

Schichtenablagerungen und erhöht dieselben zur östlichen Seite um 42 m. Die Mächtigkeit des unteren und mittleren Doggers ist an beiden Seiten dieses Verwurfs die gleiche, woraus zu schließen ist, daß hier die Verwurfbildung erst nach der besprochenen Ablagerung stattfand. Zwischen diesem Verwurf und dem Kaylbach ist die Ablagerung muldenförmig und hat ihren tiefsten Punkt beim Rembur. Die Muldenachse zieht sich von dort nach Klingelbur—Kayl hin. In dieser Richtung treten zu beiden Seiten an der Oberfläche Quellen hervor. Die geologischen Schichten bilden bei Rümelingen im Kaylbachthal einen Sattel. Am rechten Ufer ist das Einfallen der Schichten südöstlich, während am linken Ufer die Ablagerungen sich südwestlich bis zur Muldenachse (Rembur) neigen. Nach Oettingen zu setzt ein Verwurf in diesem Thale an, der bei den Oettinger Hochöfen die Lager um 10 und bei Treisingen um 40 m tiefer nach Osten hin verschiebt. In den Tagebanen der Düdelinger Gruben ist ein Verwurf sichtbar, der im grauen Minettelager in zwei Sprüngen die Schichten nach Osten hin um 5 m tiefer legt. Auf Langenberg, dem Düdelinger Eisenwerk gegenüber, hat die kalkige Mergelbank zwischen dem grauen und dem gelben Minettelager 5 m, indeß sie in den Düdelinger Tagebauen kaum 3 m beträgt. Die Sprunghöhe nimmt allmählich in den höheren Schichten dermaßen ab, daß die Sprünge beim VI. Minettelager nicht mehr bestehen. Ans diesem Vorkommen ist zu folgern, daß dieser Verwurf während der Minetteformation stattfand. In etwa 60 m Entfernung auf beiden Seiten dieses Verwurfs ist die Neigung der Schichten viel stärker, als in den entlegeneren Theilen. Von diesem Verwurf an steigen die Schichten beträchtlich nach dem Moselthale zu, wo der Dogger ansteilt.

Außer diesen Verwürfen, Sätteln, Mulden kommen im untern Dogger, an den Bergabhängen, besonders an den Bergvorsprüngen, am Ausgehende, Abrutschungen (éboulis) vor. So im Kornthale bei Longlaville und Ville-basse, im Hesserange-Thal, unterhalb Tittelberg-Lamadelaide, auf Rollesberg bei Differdingen, Hutberg bei Rümelingen, Hesselberg bei Tetingen u. s. w. Diese Abrutschungen befinden sich manchmal bis 30 m tiefer liegend als die gleichnamige Schicht im regelmässigen Theil. Wie vorher erwähnt, ruht der untere Dogger auf plastischen Mergeln. Diese waren der Erosionsgewalt weniger widerstandsfähig, als das festere darüberliegende Gestein; sie wurden bis dicht an jenes weggeschwemmt, was dem Dogger seinen Stützpunkt raubte und so die Abrutschungen veranlaßte. Dieses Vorkommen ähnelt demjenigen im untern Lias, im Luxemburger Sandstein, an den Ufern der Sauer, Ernz u. s. w. Es dürfte vielleicht manchem Leser unbekannt sein, daß die Entdeckung der Eisensteinlager im untern Dogger

nicht der Neuzeit angehört, denn die Minettelager des Großherzogthums waren schon den Kelten und Römern bekannt. Obschon ich mich dadurch etwas von meinem Thema entferne, will ich doch im Nachstehenden diese Thatsache begründen durch Notizen, die ich bei meinen Terrainuntersuchungen sammelte. Im Jahre 1875 fand man im Dogger, am Ausgehende der Eisensteinlager in den jetzigen Grubenbetrieben, alte, ober- und unterirdische Baue vor, welche weder im Volksmund, noch durch Urkunden bekannt waren. Im Grubenbetrieb Conillet, „Bois de Rodange“ zu Rodingen, stiefs man auf mehrere gut erhaltene Stollen, von 2 m Höhe auf 1,50 m Breite, aufgeföhren ohne jedwede Verzimierung, im besten und weichsten Theil, im grauen Minettelager. An den Wänden konnte man die Keilhausschläge wahrnehmen, als ob die Arbeit eben erst beendet worden wäre. Auch hatten sich in diesen Stollen Stalagmiten gebildet. So wurden ein alter, fast versteinertes Schiebkarren, ein Fuchsergerippe und verschiedene kleinere Objecte vorgeföhren. Unterhalb des Tittelberges bei Lamadelaide wurden in den 70er Jahren in einem jetzigen Tagebau verschiedene Urnen aus Steingut, auch alte Münzen ausgegraben. In Blecken bei Fond de Gras Lamadelaide befinden sich noch heute Ueberreste alter Mauern. Unter dem Schutt sammelte man römische Mosaiken. Auf dem Banne Niederkorn, in den Oertern genannt Kreschelreg-Bremerschleiden entdeckte die Escher Minengesellschaft beim Abteufen von Versuchsschächten in schwarzen Lager mehrere alte Stollen. Die Kalknieren waren in diesen Stollen zurückgelassen. Auch bei Esch-Schiffingen fand man im Hasengrund alte unterirdische Baue, die im kalkigen Minettelager getrieben waren. 1887 wurden im Tagebau der Hunolsteinschen Felder, im Paffert bei Rümelingen im gelben Lager alte Baue aufgedeckt, welche sich auf eine Länge von etwa 30 und eine Breite von 6 m im Ausgehenden erstreckten. Auch hier waren in den ausgebeuteten Flächen die Kalknieren zurückgelassen; Pickelschläge waren noch deutlich sichtbar, an der Oberfläche aber war von diesen Ausbeutungen nichts wahrzunehmen. Im Kayler Gemeinewald Rischerloch wurden in einem jetzigen Tagebau im Jahre 1895 mehrere ausgebeutete Kreuzgänge vorgeföhren und zwar im oberen, weichern und eisenhaltigsten Theil des grauen Lagers am Ausgehenden der Formation. Auch in Düdelingen im Tattenburgergrund stiefs man mit den jetzigen Bauen auf alte, im Ausgehenden des gelben Lagers gelegene Stollen.

Wie schon erwähnt, waren an der Oberfläche die Spuren dieser Ausbeutungen gänzlich verschwunden, und in den 1830er Jahren, als man die Minette bei Moyeuve und Hayange, später bei Huisigny und Longwy, sowie im Luxemburgischen fand, ahnte man nicht, daß schon

unsere Vorfahren diese Lager ausgebeutet hatten. Auch eine Art Hüttenbetrieb mußte ihnen nicht fremd gewesen sein, denn an vielen Stellen findet man alte Schlacken an der Oberfläche. So im Wald zwischen Oberkerschen und Küntzig, in den Neulöcher bei Limpach, im Hanebusch bei Sassenheim. Dasselbst stehen auch noch Ueberreste alter Gebäude neben den Schlackenhaldden; am Waldrand ist im Posidonienchiefer ein ausgegrabener Weiher. Dieser war jedoch dermaßen mit Moorpflanzen bewachsen, dafs man in dem trockenen Jahre 1894 Torf in demselben

ausgraben liefs. Bei dieser Gelegenheit fand man einige schwarze Eichenstämme im Torf. Auf dem Banne von Rümelingen im Beifswinkel, Krumfuhr, Langengrund, Wodert, auf dem Banne Kayl im Kuhgrund und Eweschoar, zu Düdelingen im Frankenloch liegen alte Schlacken kaum 50 cm hoch, selten trifft man Hanfeu von 50 bis 80 t an. Diese Schlacken enthalten 46,07 Eisen, 8,85 Kalk, 7,14 Thonerde, 1,55 Phosphor, 0,08 Schwefel, 21,55 Rückstand. Zu jener Zeit muß demnach das Ausbringen von Eisen ein sehr geringes gewesen sein.

Die neuen Werke der Alabama-Stahl- und Schiffbau-Gesellschaft.*

Als einer der bedeutendsten Mittelpunkte der Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten war Alabama immer schon bekannt. Jetzt scheint dieser Südstaat auch berufen, einen bedeutenden Antheil an der Stahlerzeugung Amerikas zu erlangen. Man war bisher der Meinung, dafs das in Alabama erzeugte Roheisen zu viel Phosphor für das saure, und zu wenig Phosphor für das basische Verfahren habe; auch hielt man dessen Gehalt an Silicium für das basische Verfahren im Martinofen zu hoch. Nachdem jedoch die Carnegie- und andere Gesellschaften durch längere fortlaufende Verwendung des Alabama-Roheisens in ihren Martinöfen bewiesen haben, dafs diese Befürchtungen grundlos sind, steht der raschen Entwicklung der Stahlindustrie in Alabama nichts mehr entgegen.

Schon vor 10 Jahren war mit einem kleinen Versuchsofen und einige Jahre später mit dem ebenfalls nur kurzlebigen Betrieb des Stahlwerks zu Port Payne ein Versuch gemacht worden; die regelmäfsige Erzeugung von Stahl begann jedoch erst vor wenigen Jahren auf den Stahlwerken in Birmingham.

Man hat in Amerika gefunden, dafs Herdofen-Stahlwerke in der Anlage billiger sind, als Converter-Stahlwerke, und es sind in den letzten Jahren unzählige Projecte für Neuanlagen in Alabama aufgetaucht. So wurde von der Alabama-Stahl- und Schiffbau-Gesellschaft, welche eigentlich der Tennessee-Kohlen-, Eisen- und Eisenbahn-Gesellschaft gehört, in Ensley, etwa 13 km von Alabama, ein bedeutendes basisches Martinstahlwerk erbaut. Dasselbe kam Ende 1899 in Betrieb und ist aufser dem Homestead-

Werke der Carnegie-Stahlgesellschaft das grösste Martinstahlwerk in den Vereinigten Staaten. Das Hauptstahlwerksgebäude ist 228 m lang und 24 m breit. Wenn nur 12 Chargen f. d. Ofen in der Woche gerechnet werden, soll die tägliche Erzeugung etwa 1000 t Blöcke betragen. Aber nicht allein, weil dieses Martinstahlwerk das erste gröfsere des Südens ist, verdient es Beachtung, sondern noch mehr wegen seiner Einrichtungen und Vervollkommungen.

Die Stahlwerksingenieure verlangen für die Herstellung von basischem Stahl folgende Roheisenanalyse: 1% oder weniger Silicium, 0,05% oder weniger Schwefel und 1% oder weniger Phosphor.* Eine Durchschnittsanalyse von 457 Roheisenabstichen ergab folgende Zahlen: 0,75% Silicium, 0,031% Schwefel und 0,71% Phosphor, welche zeigen, wie leicht das Alabama-eisen obige Bedingungen erfüllt. Die Erzeugnisse dieses neuen Martinstahlwerks, wie Knüppel, vorgeblockte Blöcke und Brammen sind sowohl zum Verkauf als auch zur Weiterverarbeitung auf den eigenen Fertigstrafsen bestimmt. Besonderes Interesse wird dem Schienenwalzwerk entgegengebracht, da bisher geglaubt wurde, dafs man nur im Converter den Stahl hierfür billig genug und in geeigneter Güte herzustellen vermöchte. Mittels der kippbaren Martinöfen und seiner Vervollkommnungen aber soll der Schienenstahl billiger als im Converter hergestellt werden.

Der Martinofen rückt stetig und sicher in das einst unbestrittene Gebiet des Converters ein, und weit verbreitet ist in Amerika die Meinung, dafs die Tage des letzteren gezählt seien. Zehn Martinöfen von je 50 t Fassungsvermögen stehen in

* „Iron and Coal Trades Review“ Nr. 1724 vom 15. März 1901 S. 553; „Stahl und Eisen“ 1900 S. 881.

* Es ist auffallend, dafs der Mangan Gehalt nicht erwähnt wird.