

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
24 Mark
jährlich
exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Teil

und
Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 12.

15. Juni 1903.

23. Jahrgang.

Die Eisenerzlagerstätten Nordwestafrikas.

Reisebericht von Bergassessor Baum in Essen-Ruhr.

(Hierzu Tafel XIV.)

Geographische und geologische Beschreibung.

Die Länder Nordwestafrikas: Marokko, Algerien und Tunis, ein durch tief eingegrabene Flußläufe vielfach zerrissenes Plateau, werden durch die annähernd parallelen Höhenzüge des kleinen und des großen Atlas von WSW nach ONO durchquert. Der kleine Atlas zieht sich von Kap Spartel bei Tanger längs der Nordküste bis in die Nähe der Stadt Biserta in Tunis in einer Erstreckung von 1800 km hin. Zahlreiche in südlicher Richtung abgezweigte Ausläufer verbinden ihn mit dem südlicheren großen oder saharischen Atlas, welcher an der marokkanischen Westküste in dem Kap Nun (2600 m Höhe) ansetzt, in einer Erstreckung von 2300 km sich durch Marokko, Algerien und Tunis zieht und im Kap Bon an der tunesischen Küste ausläuft. Während der kleine Atlas sich zu nur mäfsiger Höhe erhebt, nimmt der große Atlas im Djebel Aurès (2300 m) im algerischen Departement Constantine und im Tanjourt (4500 m) im südlichen Marokko Hochgebirgscharakter an. Das wellige Hochplateau zwischen den beiden Gebirgen weist eine Reihe von Salzseen auf, welche in der heißen Jahreszeit zu steppenartigen, mit Salzausblühungen bedeckten Niederungen, von den Arabern Chotts genannt, austrocknen. Südlich des Atlas beginnt die Sahara,

deren Terrain sich in Marokko und Algerien allmählich nach Süden hebt, während es im südlichen Tunis in den Salzsteppen Chott-el-Djerrid und Chott Melrir bis unter das Meeresniveau sinkt. Aus dem weiten Sandmeer der Sahara erheben sich an vielen Stellen flache Kalkkrücken (arabisch: Gours).

Den Grundstock des geologischen Aufbaues Nordwestafrikas bilden alte Gesteine, Gneise, Talk- und Glimmerschiefer und dolomitisierte Kalke. Diese Gesteine tauchen in einer Reihe von Gebirgsstöcken, so in dem von Edough in der Nähe von Bona, ferner in dem von Collo, welcher sich von Philippeville bis Djidjelli erstreckt, und dem gewaltigen Plateau von Grofskabylien aus den jüngeren Schichten hervor. Sehr oft finden sich in der Nähe der alten Gesteine Eruptivmassive, so an der algerischen Nordküste in der Nähe der marokkanischen Grenze bei Nemours, weiter östlich bei Raschgoun und Ain-Temouchent, ferner in den Kaps Figalo, Djinet bei Dellys, Cavallo, Collo und de Fer u. s. w. Granite bilden die Spitzen der höchsten Berge. Die Grate mehrerer Vorgebirge in den Departements Constantine und Oran setzen sich aus Porphyry zusammen. Diorite sind an dem Aufbau der fruchtbaren Hochebene des Tell im Departement Algerien beteiligt. Basaltkuppen finden sich vielfach in der Küstengegend. Die Kontaktstellen der älteren und der eruptiven Gesteine kennzeichnen sich oft durch Mineralvorkommen.

Die Stufen des Silurs, Devons, Carbons und der Trias sind in Nordwestafrika nicht festgestellt. Auf die alten Gesteine lagert sich direkt der Jura, welcher in Marokko, im Departement Oran und dem westlichen Teile des Departements Algier eine große Verbreitung annimmt, während er im östlichen Teile der Provinz Algier, dem Hochplateau des Departements Constantine, und in Tunis nur ab und zu einmal unter jüngeren Schichten hervorlugt. Die Kreide ist im Norden der Departements Algier und Constantine, in Tunis, sowie in der marokkanischen, algerischen und tunesischen Sahara sehr entwickelt. Einen noch größeren Anteil an der Oberflächenbildung nimmt das Tertiär. Die steil auferichtete Küste der Departements Algier und Oran wird fast ausschließlich durch neutertiäre (miocäne und pliocäne) Schichten gebildet, während im Osten, im Departement Constantine und in Tunis alttertiäre (eocäne und der Nummulitenstufe zugerechnete) Bildungen in weiter Erstreckung auftreten. Der Quartär ist in den Niederungen der Küstenzone, der Sahara, sowie im südlichen Algerien und Tunis vertreten und wird meist durch die Salzsteppen „Chotts“ gekennzeichnet.

Die Mineralvorkommen.

Die wichtigste Stelle unter den Mineralvorkommen in Algier und Tunis nehmen die Eisenerzvorkommen ein; in zweiter Linie kommen die Phosphate; es folgen Lagerstätten von Zink-, Kupfer-, Blei-, Antimon- und Quecksilbererzen. In der Provinz Oran ausgeführte Bohrungen haben das Vorhandensein petroleumführender Schichten in großer Ausdehnung erwiesen.

Die Funde punischen und römischen Gezähes in alten Abbauen in der Nähe antiker Ansiedlungen beweisen, daß die ersten Anfänge des algerischen Bergbaues in die Periode hoher Kultur zurückreichen, welche die Karthager und nach ihnen die Römer in Nordafrika schufen. Leo Afrikanus berichtet schon von den Eisenerzwerken von Bona und von eisernem Geld, welches dort in Umlauf stand. Auch in der Vandalenzeit sollen Bergwerke, darunter die Eisenerzgrube Mokta-el-Hadid, in Betrieb gestanden haben. Unter der Herrschaft der Araber und Türken, welche, viel umkämpft vom frühen Mittelalter bis in die 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts, in Algier bestand, war der Bergbau durch planlos geführte Gräbereien vertreten. Zu ernstlichen Versuchen der Mineralgewinnung konnte es unter den Deys von Algier und den Beys von Tunis, aller kulturellen Entwicklung abholden Seeräuberhauptlingen, nicht kommen. Der erste Muselman, der die Wichtigkeit einer Montanindustrie für Algier erkannte, war der große Emir Abd-el-Kader, welcher das Eisenerzvorkommen von Zaccar-Rharbi bei Miliannah

in Bau nehmen und dessen Erze an Ort und Stelle in Holzkohlenöfen verhütten wollte. Die Kraft zum Betriebe der Gebläse- und Hüttenmaschinen sollten ihm in der Nähe liegende große Wasserkräfte liefern. Dieser weitschauende Mann war zu spät gekommen, um den Untergang der Araberherrschaft aufzuhalten, sie fiel mit ihm. Erst das französische Regime schuf nach vielen Kämpfen gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts in Algier die erforderliche Sicherheit der Zustände, welche der Bergbau benötigt. Eine erhebliche Förderung verdankt der algerische Bergbau dem aus dem deutsch-französischen Kriege bekannten General Chanzy, der in den 70er Jahren Generalgouverneur von Algier war. Im Jahre 1876 waren auf Bergwerken Algeriens bereits 4300 Mann beschäftigt. Die neuere Entwicklung desselben wurde durch die Konjunkturen des europäischen Marktes sehr beeinflusst. Das dürfte aus der nachstehend gegebenen Statistik über Förderung, Preise u. s. w. des Hauptminerals, der Eisenerze, in den Jahren 1890 bis 1900 erhellen:

Tabelle 1.

Im Jahre	Zahl der Betriebe	Förderung		Zusammen	Zahl der Arbeiter	Mittler. Preis des Erzes f. 1 t. Mk.
		Aus Bergwerken (mines)	Aus Gräbereien (minieres)			
1890	3	130 000	345 000	475 000	1873	6,80
1891	4	127 000	278 000	405 000	1664	7,13
1892	6	132 000	320 000	452 000	1579	7,16
1893	5	131 000	263 000	394 000	1733	7,13
1894	5	116 000	228 000	344 000	1252	6,14
1895	4	94 000	224 000	318 000	1006	6,32
1896	4	113 000	261 000	374 000	1221	5,70
1897	4	106 000	335 000	441 000	1663	6,00
1898	6	105 000	369 000	474 000	1584	5,94
1899	8	174 000	377 000	551 000	2149	6,72
1900	7	173 000	428 000	601 000	1749	7,42

Anfangs der 70er Jahre begann die Ausfuhr der Eisenerze nach Amerika, England und Rheinland-Westfalen, nach letzterem hauptsächlich über die niederländischen Häfen. Der Versand nach dem Mutterlande blieb trotz der Nähe der französischen Häfen in bescheidenen Grenzen, da die feinkörnige, oft pulverige Beschaffenheit des normalen algerischen Eisensteins die Zumöllerung eines grobstückigen Erzes erforderte, welches den französischen Hochofenwerken fehlte. Das ist auch neuerdings so geblieben; im Jahre 1897 entfielen beispielsweise von der Gesamtausfuhr von 485 000 t: auf England 221 000 t, auf die Niederlande (Rheinland-Westfalen) 178 000 t, auf Deutschland (direkter Versand) 18 000 t und auf Frankreich nur 68 000 t.

Die Ausfuhr nach Rheinland-Westfalen ist, wie aus der nachstehenden Versand-Tabelle des Hauptausfuhrhafens für Eisenerze, Beni-Saf, hervorgeht, sehr rasch gewachsen.

Tabelle 2.

Jahre	Gesamtversand in t			Versand über Rotterdam-Amsterdam n. Rheinhld.-Westf. in t		
	Tafnaerz	Brickaerz	zusammen	Tafnaerz	Brickaerz	zusammen
1894	227 332	—	227 332	64 242	—	64 242
1895	218 527	—	218 527	64 496	—	64 496
1896	246 182	2 425	248 607	55 716	—	55 716
1897	288 427	16 992	305 419	95 012	—	95 012
1898	277 517	41 476	318 993	92 410	6 647	99 057
1899	300 660	49 569	350 229	123 443	13 810	137 253
1900	292 920	45 500	338 420	156 075	32 095	188 170
1901	302 624	57 727	360 351	168 745	33 862	202 607

Im Gegensatz hierzu ist die Erzausfuhr nach den Vereinigten Staaten, welche bis zum Jahre 1896 recht bedeutend war, in den letzten Jahren bis auf einige Tausend Tonnen gefallen. Der Grund soll darin liegen, dafs man jetzt aus der Umgegend von Santiago auf Cuba einen Eisenstein von der Qualität des algerischen bezieht. Die Verhältnisse der Seeverfrachtung liegen für die Ausfuhr recht gut. Ihr stehen eine Reihe günstig gelegener Häfen von Beni-Saf im Westen bis Bona im Osten zur Verfügung. Die Kapitäne der durchschnittlich 4500 bis 5500 t fassenden Schiffe, welche englische Kohle oder Koks, schwedisches Holz u. s. w. nach den Plätzen des Mittelmeeres bringen, nehmen die Erze gern als Rückfracht nach den englischen und niederländischen Häfen mit. Der Frachtsatz beträgt für 1 t Eisenstein von Beni-Saf je nach der Entfernung des Bestimmungshafens 6,60 bis 7,05 *M.*, von Bona und Philippeville aus 7 bis 8 *M.*

Nicht unerwähnt bleiben soll, dafs es — abgesehen von dem Unternehmen Abd-el-Kaders — nicht an Bestrebungen gefehlt hat, in Algier eine eigene Eisenindustrie ins Leben zu rufen. Die in der Gründerzeit zu Anfang der 70er Jahre mit grofser Reklame gegründete Alelik-Gesellschaft errichtete bei Bona, unmittelbar am Grabe des heiligen Augustinus, einen Hochofen, der jedoch nur kurze Zeit im Betrieb stand. Der Misserfolg dieser Unternehmung soll mehr auf die Schwindeleien bei ihrer Gründung, als auf ungünstige Erzeugungs- und Absatzverhältnisse zurückzuführen sein. Für die Gründung einer eigenen Eisenindustrie in Algier lägen in den reichen Erzschatzen und dem Absatzgebiet, das die kulturelle Entwicklung Nordafrikas und insbesondere der Eisenbahnbau geschaffen hat, günstige Bedingungen vor. Der Eisenbearbeitung an Ort und Stelle käme die Geschicklichkeit der arabischen Schmiede, die mit den primitivsten Werkzeugen Kunstwerke an Waffen und Geräten herstellen, vielleicht zu gute. Brennstoff steht in Kohlen und Koks englischen oder amerikanischen Ursprungs zur Verfügung. Die erhöhten Transportkosten würden durch den Wegfall der Erzverschiffung mehr denn ausgeglichen. An

billigen Arbeitskräften, welche sich mit 1,40 bis 1,60 *M.* Tagelohn begnügen, fehlt es nicht.

Die günstigen Ergebnisse des Abbaus der reichen Eisenerzlagertstätten der Küstenregion, von denen die Grube Mokta-el-Hadid bis jetzt über 11, die Grube Rar-el-Baroud über 6 Millionen Tonnen vorzüglichen Eisensteins lieferte, hat neuerdings aufser bei dem französischen und englischen auch bei dem deutschen Kapital Interesse für nordwestafrikanische Bergwerksunternehmungen erweckt. Und das nicht mit Unrecht! Die reichen Erzschatze treten aller Wahrscheinlichkeit nach nicht allein in den Küstengebirgen auf, wo sie durch die verstärkte Erosion selbst den Augen des Laien weithin erkennbar freigelegt sind. Der geologische Aufbau der nordwestafrikanischen Platte und die gemachten Aufschlüsse sprechen dafür, dafs auch im Inneren des Landes grofse Erzlager unter der Überdeckung jüngerer Schichten verborgen sind. Es erscheint deshalb angebracht, einige Angaben über das Konzessionswesen der nordwestafrikanischen Staaten zu machen.

In Marokko ist es in den letzten Jahren einigen Europäern durch Bestechungen einflussreicher Günstlinge des Sultans geglückt, Bergwerkskonzessionen zu erlangen. Nach kurzer Zeit wurden aber dieselben den Besitzern wieder entzogen. Bei der Fremdenfeindlichkeit des Volkes sind die dortigen Erzvorkommen vorläufig ohne jede Bedeutung. Politische Veränderungen, welche sich gegenwärtig vorzubereiten scheinen, werden wahrscheinlich den herrschenden Zuständen ein Ende machen und auch dieses Land der Kultur erschliessen.

Die Berggesetzgebung Algeriens lehnt sich eng an die des Mutterlandes an. Neben dem französischen Berggesetz von $\frac{1810}{1880}$ gelten eine Reihe spezieller Dekrete und „ordonnances“. Im Unterschiede zum preussischen Berggesetz, welches die Mineralien lediglich ihrer Art nach in staatlich verleihbare und dem Verfügungsrecht des Grundbesitzers unterstehende scheidet, spielt beim französischen Gesetz die Gewinnungsmethode eine grofse Rolle. Eigentliche Verleihungen (concessions) werden nur für bestimmte Materialien erteilt, welche in mines (Bergwerken mit unterirdischem Betrieb) gewonnen werden. Für diese gelten bezüglich des Schürfens, Mutens und Verleihs recht umständliche und erschwerende Bestimmungen. Muten kann nur ein Franzose und in Frankreich oder seinen Kolonien domicilierter Ausländer. Der Antrag auf Verleihung ist mit den nötigen Unterlagen (Ortsbezeichnung, Proben des Minerals u. s. w.) bei dem Präfekten des Departements einzureichen. Der letztere veranlaßt den zuständigen Bezirks-Bergingenieur zu einer gutachtlichen Äußerung über die absolute Bauwürdigkeit des Vorkommens. Zugleich werden

die erforderlichen Vermessungen durch den Regierungsländmesser (Chef du service topographique) vorgenommen. Hat sich der Bezirksingenieur in günstigem Sinne über das Vorkommen ausgesprochen, so wird der Antrag an den Generalgouverneur weitergegeben, der ihn zunächst dem Generalrat der Bergwerke unterbreitet. Von dort geht er an den Präfekten zurück, der ihn nach einer erneuten Prüfung durch den Staatsrat dem Präsidenten der Republik vorlegt, dem die Erteilung der Konzession zusteht. Dafs darüber 1½ bis 2 Jahre verstreichen, darf nicht wundernehmen.

Zu der Ausführung von Schürfarbeiten ist zunächst die Genehmigung des Grundbesitzers nachzusehen. Ist dieselbe nicht zu erhalten, so wird die Schürferlaubnis von der Behörde erteilt, welche dann auch die dem Grundbesitzer zu gewährende Entschädigung festsetzt.

Praktisch wichtiger als die Vorschriften über die Verleihung der mines sind für den algerischen Eisenerzbergbau die weit milderen Bestimmungen für die Gräbereien (minières), da den letzteren gut ⅔ der Eisenerzproduktion zufallen (vgl. Tab. 1). Eine eigentliche Verleihung der durch Gräbereien (Tagebau) gewinnbaren Mineralien (Eisenerze, Ton, Torf u. s. w.) findet überhaupt nicht statt, es genügt eine Gewinnungserlaubnis (permission), der Grundbesitzer oder der Pächter kann den Abbau derartiger Minerallagerstätten nach vorher an den Präfekten abgegebener Erklärung ohne weiteres beginnen. Eine weitere Erlaubnis dieses Beamten ist nachzuholen, wenn der fortschreitende Betrieb unterirdische Anlagen erfordert. Um sich die dem Grundbesitzer nach diesen Bestimmungen zustehenden Vorrechte zu sichern, gehen die Bergbaugesellschaften gewöhnlich mit Grunderwerbungen im großen Stil vor. Für die Eröffnung einer Gewinnung von Schiefer, Kalk, Marmor, Gips und dergleichen in Brüchen (carières) genügt die Anzeige an die Ortsbehörde (Maire). Neben den etwaigen Entschädigungen an den Grundbesitzer und den Finder ist eine Feldes- und eine Förderungssteuer, erstere im Betrage von 10 Frs. f. d. qkm, letztere in der Höhe von 5 % der Nettoausbeute, zu leisten. Für den Bergbau in der Regentschaft Tunis gelten ähnliche Bestimmungen.

I. Eisenerzlagerstätten in Marokko.

Der Umstand, dafs sich in der westlichen Grenzzone Algeriens Eisenerzlagerstätten in großer Zahl finden und dafs an der Nordküste Marokkos bei Tanger ein Magnetitstock zu Tage ausgeht, weist darauf hin, dafs auch dieses Land reichhaltige Eisenerzlagerstätten besitzt, was von Forschungsreisenden bestätigt wird. Reiche Eisenerzlager mit Spuren eines alten Bergbaus sollen sich bei Abdas in 800 m Meereshöhe und der Nachbarschaft junger Eruptivgesteine finden.

— Bei der Unsicherheit der Verkehrsstraßen ist nicht einmal an eine genauere Erforschung Marokkos, geschweige denn an die Eröffnung eines Bergbaus zu denken.

II. Die Eisenerzvorkommen Algeriens.

Die Eisenerzvorkommen Algeriens lassen sich in 3 Hauptgruppen zusammenfassen, in eine westalgerische im Departement Oran, eine mittelalgerische im Departement Algier und eine ostalgerische im Departement Constantine.

1. Die westalgerischen Eisenerzvorkommen. Sie finden sich innerhalb des Küstenstreifens, welcher sich von dem Hafen Beni-Saf an der Mündung des Flüsschens Tafna (80 km östlich der marokkanischen Grenze) bis Oran und von da bis zum Kap Ferrat bei Arzew erstreckt.

Die westlichsten Gewinnungsstätten von Eisenerzen in Algier sind, abgesehen von einem wenig bekannten südwestlich der Stadt Tlemcen gelegenen Vorkommen, die zwischen Nemours und Garruban gelegenen Tagebaue von Rar-el-Maden und Sidi Jakoub. Außerdem gibt es dort eine größere Anzahl weniger wichtiger Ablagerungen. Die Grube Rar-el-Maden („Erzloch“), an der deutsches Kapital beteiligt ist (siehe Jahrgang 1899 S. 669 dieser Zeitschrift), liegt etwa 7 km südlich des Hafens von Honaïne, mit welchem sie durch eine Drahtseilbahn verbunden ist. Der Betrieb ist seit etwa 5 Jahren aufgenommen. Das Erz, Rot-eisenstein, hat einen durchschnittlichen Eisengehalt von 51 bis 52 %; sehr wertvoll wird es durch die starke Manganbeimischung (7 bis 10 %). Das Lager stellt sich als eine Kontaktlagerstätte zwischen Kalk und Schiefer dar, seine Länge beträgt 130 m, seine Breite 50 m; nach der Teufe zu wurde durch ein Bohrloch Erz bis zu 57 m festgestellt. Das an der Oberfläche der Lagerstätte anstehende Mineral ist etwas verwittert und zerfällt schon unter geringem Druck in Stücke von Graupengröße. Nach der Teufe zu wird das Erz härter und stückiger. Die Lagerstätte wird gegenwärtig mit Tagebau in Etagen gewonnen. Die Aufnahme des unterirdischen Betriebes ist durch die Anlage eines Förderschachtes vorbereitet. An der Verladebrücke der Drahtseilbahn wird das Erz in Körbe gefüllt und in diesen auf 10 bis 14 t fassenden Leichterschiffen den auf der Reede liegenden Dampfern zugeführt. Es soll möglich sein, nach diesem Verfahren täglich bis 2000 t zu verladen. Die Kosten der Gewinnung dürften die der etwas komplizierten Verladung kaum erreichen. In der Grube Sidi Jakoub steht Brauneisenstein in mächtigen Stöcken an. Der früher sehr flott betriebene Abbau mußte eingestellt werden, da das Erz bei den nach der Teufe zu wachsenden Betriebskosten und der

durch die schlechten Wege erheblich verteuerten Achsenfracht sich zu hoch im Preise stellte.

Der weitaus größte Teil der algerischen Eisenerzförderung entstammt dem weiter östlich gelegenen Bezirk Tafna, den der Verfasser im Auftrage der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ besucht hat.

Die Gruben von Beni-Saf, so genannt nach dem benachbarten aufblühenden Hafenflecken, liegen am Einflusse des Flüßchens Tafna in das Meer und unweit der Insel Raschgoun. Sie gehören der Compagnie des mineraux du fer magnétique de Mokta-el-Hadid, welche ihren Sitz in Paris hat und über ein Aktienkapital von 20 Millionen Frs. verfügt. Diese Gesellschaft, welche sich in Nordafrika eine Art Eisenerzmonopol geschaffen hat, führt ihren Namen nach der früher sehr bedeutenden, jetzt größtenteils abgebauten Grube Mokta-el-Hadid im Departement Constantine. Nach dem Abbau des Vorkommens von Beni-Saf, welcher bei der Grofsartigkeit der Lagerstätte erst in geraumer Zeit beendigt sein dürfte, wird die Gesellschaft den Schwerpunkt ihres Betriebes in das ihr bereits gehörige reiche Eisenerzlager von Tabarka an der tunesischen Nordküste verlegen. Auch in Europa verfügt die Gesellschaft Mokta-el-Hadid über einen großen Bergwerksbesitz. Ihr gehören ausgedehnte Steinkohlenkonzessionen im Departement Gard (Süd-Frankreich) und im Donetzbecken, sowie bedeutende Eisenerzfelder bei Krivoi Rog (Süd-Rußland). Der Liebeshwürdigkeit der Direktoren dieser Gesellschaft, der HH. de Billy in Paris und Castanié in Oran, verdankt es der Verfasser, daß es ihm bei der Kürze der verfügbaren Zeit gelang, sich einen Einblick in den nordafrikanischen Eisenerzbergbau zu verschaffen.

Die Tagebaue von Beni-Saf sind nur 3 bis 4 km von der Küste entfernt, welche hier, wie fast überall im westlichen Algier, sehr steil gegen das Meer abfällt. Zu Land ist Beni-Saf durch die Eisenbahn Oran—Ain Temouchent und eine mehrstündige Wagenfahrt zu erreichen. Der Grubenbetrieb wird an mehreren Förderstellen geführt, von denen die Grube Rar-el-Baroud („Pulverhöhle“) die wichtigste ist. Dieses Vorkommen setzt sich aus einer Reihe von Stöcken zusammen, welche durch mehr oder minder eingeschnürte Zwischenmittel verbunden sind. Die Mächtigkeit der Stöcke beträgt bis zu 100 m, die der Zwischenmittel sinkt selten unter 20 m. Die durchschnittliche Mächtigkeit der gesamten Lagerstätte kann zu 50 m angenommen werden. Wie das nachstehend gegebene Süd-Nordprofil (Abbildung 1)* zeigt, ist das Erzlager zusammen

mit einer hangenden Kalkkonglomeratbank keilförmig in Schiefer eingelagert. Am Ausgehenden findet sich zwischen Kalkkonglomeraten und Erzen eine Schiefereinlagerung von geringerer Mächtigkeit. Diese Art der Ablagerung macht es wahrscheinlich, daß die untere Kante des eingeschnittenen Gebirgskeiles mit einer Verwerfungsspalte zusammenfällt. Durch dieselbe sind jedenfalls in der Bildungsperiode des unteren Miocän, des Cartenien des französischen Geologen Pomel, eisenreiche Thermalwasser eingedrungen, welche die liegenden Gesteinsmassen des Gebirgskeiles stark mit Eisen imprägnierten. Das geologische Alter der Schiefer, welche den Kalkerzkeil umgeben, ist nicht sicher festgestellt. Jedenfalls sind sie vorjurassisch. Sie werden nach aufsen hin gürtelförmig von dem Miocän und der Kreide zugehörigen Gebirgsschichten umlagert. Der südliche Teil der Lagerstätte ist durch das miocäne Meer zerstört worden; es findet sich dort im Sande dieser Stufe ein-

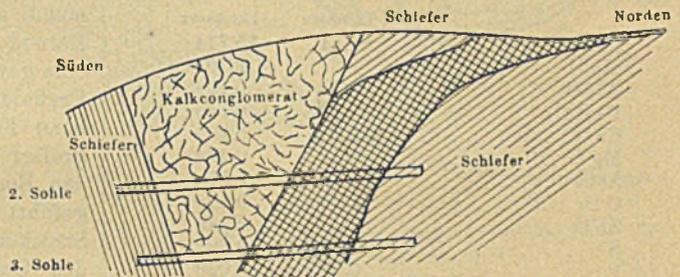


Abbildung 1.

gelagert ein Durcheinander von mächtigen Erz-, Kalk- und Schieferblöcken. Die Lagerstätte fällt steil nach Süden ein, das Generalstreichen ist von SSO nach NNO gerichtet. Die erzführenden Partien lassen sich in dem Ausgehenden auf etwa 1400 m Erstreckung verfolgen. Die Längsausdehnung der darauf betriebenen Tagebaue beträgt etwa 700 m. Nach der Teufe zu ist das Niedersetzen der Erzführung noch nicht festgestellt. Eine erhebliche Abnahme der Mächtigkeit läßt sich bei der gegenwärtig in Vorrichtung befindlichen Sohle, welche etwa 90 m unter der 1. Sohle angesetzt ist, noch nicht bemerken. Das Lager wird hier und da von starken Schnüren und kleinen Gängen eines festeren Eisenglanzes durchzogen. Kalkeinlagerungen finden sich in Schnüren, Nestern und Linsen allenthalben im Erz. Die Kalklinsen erreichen bis zu 25 m Durchmesser, sind an den Rändern stark zerfressen und weisen einen hohen Kieselsäuregehalt auf. Im Kontakt mit den Erzen nimmt der bald grau, bald rot gefärbte Kalkstein einen hohen Tongehalt an und geht oft ganz in Caolin über.

Das Erz, ein dunkelroter bis blauschwarzer Roteisenstein, ist sehr zerreiblich, zerfällt unter

* Die Profilzeichnungen sind nach Fuchs und de Launay wiedergegeben.

Druck in Staub und stellt ein vorzügliches Material für Hämatit- und Bessemerroheisen dar. Vier von dem Verfasser an verschiedenen, etwa 150 m voneinander entfernten Stellen der Lagerstätte entnommene Proben setzen sich nach der von dem Chefchemiker Reinhardt der Hütte Phönix ausgeführten Analyse aus folgenden Hauptbestandteilen zusammen:

	Roteisenstein			Eisenglanzprobe
	Probe I	Probe II	Probe III	
Fe	56,15	64,70	65,95	59,32
Mn	1,94	0,840	1,66	0,229
P	0,028	0,038	0,039	0,027
Si O ₂	2,29	1,22	0,463	5,26

Nach den Angaben einer großen Rotterdamer Erz-Importfirma ist die Zusammensetzung der aus der Grube Baroud geförderten Tafnaerze und der an einer weiter ins Land hineingelegenen Förderstelle gewonnenen Brickaerze nach einer approximativen Analyse folgende:

	Tafnaerz	Brickaerz
Fe ₂ O ₃	84,64	75,714
Mn O	2,67	2,104
Al ₂ O ₃	2,12	0,736
Ba S O ₄	0,10	0,140
Ca O	1,73	5,950
Mg O	0,11	0,469
Si O ₂	4,15	5,55
C O ₂	1,24	5,10
Zn O	—	Spur
S	0,03	0,022
P	0,015	0,028
As	—	Spur
H ₂ O gebunden	3,00	3,20
Sa.	99,805 %	100,013 %

Der Feuchtigkeitsgehalt der Brickprobe betrug 2,27 %, der Eisengehalt bei Trocknung in 117° C. 53,70 %. An den Grenzen der Lagerstätte nimmt das Erz infolge des zunehmenden Kalkgehaltes eine graue Färbung an. Der Eisengehalt sinkt dabei auf 40 bis 45 %. Im übrigen ist der Eisengehalt der Tafnaerze ein sehr gleichmäßiger. Er bleibt selten unter 59 % und erreicht oft 60 und 61 %. Das Fördergut fällt als 15 bis 30 % Stückerz, 20 bis 35 % Graupenerz und 50 % Feinerz. Das Brickaerz ist ungleichmäßiger in seiner Zusammensetzung und gewöhnlich auch rauer als das Tafnaerz. Sein Eisengehalt schwankt zwischen 52 und 56 %. Infolge der größeren Härte fallen mehr (35 bis 50 %) Stücke und daneben 25 bis 40 % Graupen- und 25 % Feinerz.

Der Betrieb der Grube Baroud weist so viele Eigentümlichkeiten auf, daß es angebracht erscheint, an der Hand der Grubenrisse (Tafel XIV) eine kurze Beschreibung desselben zu geben.

Die Erzstücke werden mit Etagenbau gewonnen, der auf drei Sohlen geführt wird. Eine vierte Sohle ist in der Vorrichtung begriffen.

Der Abstand zwischen dem Ausgehenden der Lagerstätte und der obersten Sohle beträgt etwas über 45 m, der zwischen der ersten und zweiten Sohle etwa 25 m und der zwischen der dritten und vierten Sohle etwa 40 m. Die Förderstollen der einzelnen Sohlen sind mit ziemlicher Steigung meistens in Nebengestein in den Berg getrieben. An die Stollen ist ein System, teilweise über, teilweise unter Tage, angelegter Bremsberge und Verbindungsstrecken angeschlossen, welches die bei dem französischen Bergmann sehr beliebte automatische Förderung ermöglicht. Ihr Wesen besteht darin, daß die leeren Wagen durch Förderhaspel oder Lokomotiven über die im Aufriß erkennbaren Bremsberge bezw. ansteigenden Strecken auf einen höchsten Punkt der Bahn gebracht werden und von dort aus durch ihre eigene Schwerkraft auf dem fallenden Geleise nach den Beladungsstellen und dann weiter nach dem Stollenausgang laufen. Die Wege der leeren und vollen Wagen sind in dem südnördlichen Aufriß (Tafel XIV) bezeichnet. Der Stollenmund, auch der untersten Sohle, liegt bei Grube Baroud so hoch über dem Meersniveau, daß eine gewaltige Sturzhöhe die Anschüttung riesiger Erzhalde (stocks) ermöglicht. Das vorbeschriebene Fördersystem ist dann billig, wenn ein großer Teil der Verbindungsstrecken, wie an den Bergeshängen der Grube Baroud, an Tage geführt werden kann. Sind dagegen unterirdische Strecken erforderlich, so werden die auszuführenden Gesteinsarbeiten die Kosten so erhöhen, daß ein wirtschaftlicher Betrieb ausgeschlossen erscheint.

Der Abbau der einzelnen Etagenabschnitte wird in den reicheren Partien der Lagerstätte nach derselben Methode geführt, nach welcher in den Kalkbrüchen von Rüdersdorf bei Berlin gearbeitet wird. In die stehende Erzwand von 6 bis 8 m Höhe werden mit kurzen Seitenabständen (1,5 bis 2,5 m) eine Reihe kleiner Stollen bis zu 25 m Länge getrieben. Diese Stollen werden dann durch in kurzen Seitenabständen nebeneinander angesetzte Querstrecken so durchkreuzt, daß Pfeiler von etwa quadratischer Grundfläche stehen bleiben. Die letzteren haut man zunächst, soweit es die Sicherheit zuläßt, ab und versieht sie rundum mit Sprengbohrlöchern, welche mit Dynamit oder Pulver geladen und alle zu gleicher Zeit abgetan werden. Durch die Gewalt dieser Masse explodierender Schüsse werden Erzwände losgelöst, welche bis 50 000 t Erz zu äußerst geringen Gewinnungskosten liefern. Von dem Grunde der Tagebaue sind nach den unteren Sohlen Rollen so abgesehen (siehe Aufriß Tafel XIV), daß sie in unmittelbarer Nähe der Förderstollen niederkommen. Diese Rollen stellen sich sehr billig, da sie meistens im Erze stehen. Das Rollen-tiefste ist durch eine seitliche, gewöhnlich mit

einer Schiebetür verschlossene Öffnung mit dem Stollen in Durchschlag gebracht. Das Erz wird im Tagebau zunächst zerkleinert und einer oberflächlichen Handscheidung unterworfen. Arme Partien der Lagerstätte werden beim Abbau

ladung beendet, so wird der zwischen die Räder der Wagen gesteckte Bremsknüppel entfernt, worauf die Wagen ihre Bewegung bis zum Endpunkt der fallenden Strecke fortsetzen. Von dort aus werden sie über die Bremsberge zum Sturz-

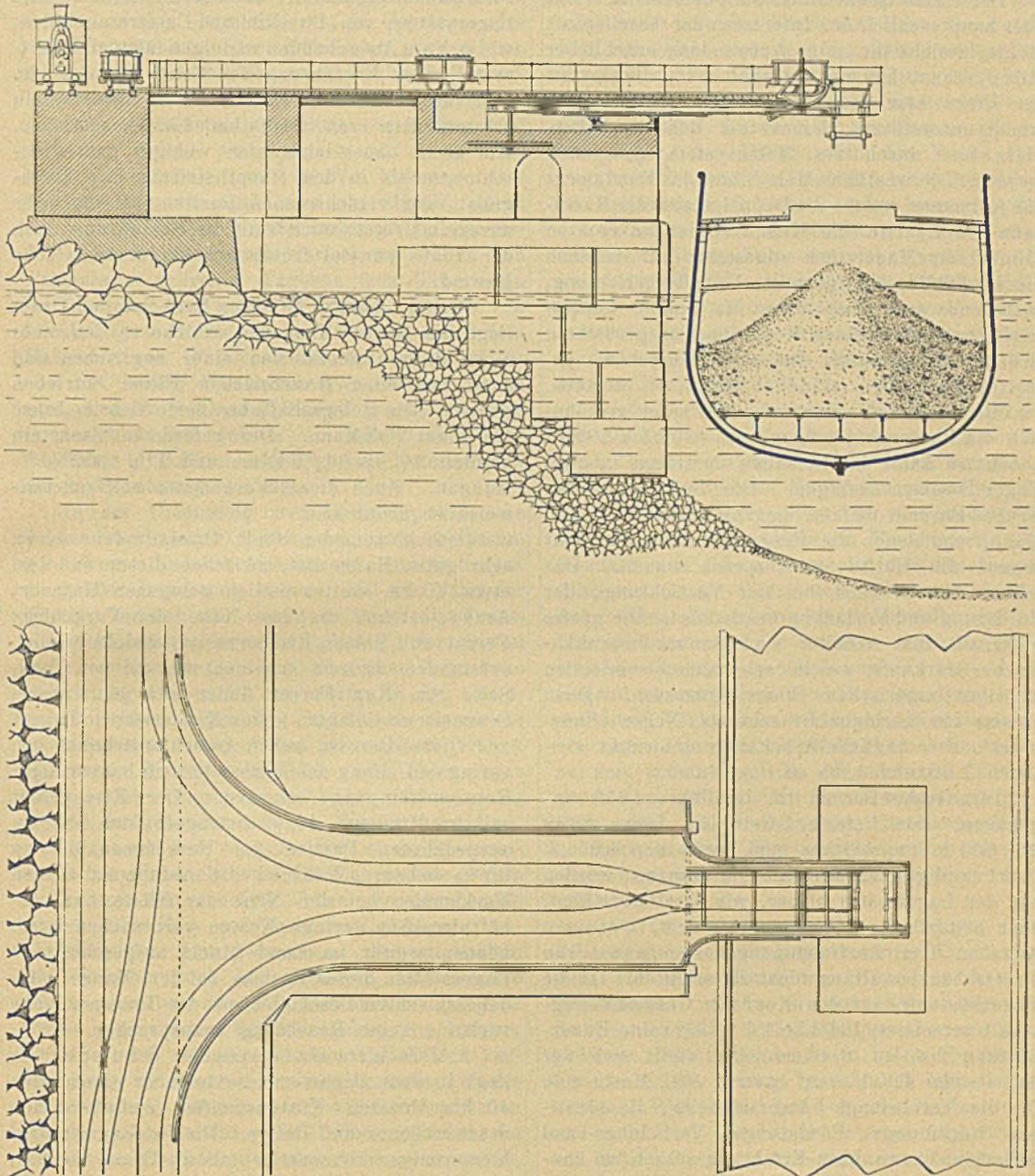


Abbildung 2. Die Verladeeinrichtung des Hafens von „Beni-Saf“.

soweit als möglich umgangen. Das gewonnene Haufwerk und die mitfallenden Berge stürzt man in getrennte Rollen und verfüllt sie aus diesen in die selbsttätig heranfahrenden Förderwagen. Die letzteren fassen je 3 t und sind an beiden Kopfenden mit Klapptüren versehen. Ist die Be-

platze der mächtigen, oft mehrere Hunderttausend Tonnen umfassenden Erzhaldden gefördert. Etwa in mittlerer Haldenhöhe mündet die Grubenbahn von der Gewinnungsstätte Dar-Rih ein. Noch tiefer liegen die Geleise der Bahn nach Camerata, dessen Lagerstätte gegenwärtig zum Abbau vor-

gerichtet wird. An dem Fusse der Erzhalde setzt die Bahn an, welche zur Verladestelle in dem Hafen führt. Den Transport der Erzwagen bewirken hier zwei kleine Dampflokomotiven, welche Züge von je 16 Wagen ziehen.

Der Hafen Beni-Saf ist ein öffentlicher, dient aber hauptsächlich den Interessen der Gesellschaft Mokta, welche ihn unter Aufwendung erheblicher Mittel erbaut hat und unterhält. Da die Gestalt der Küste hier die Anlage eines Hafens sehr wenig unterstützte, konnte ein sicherer Ankerplatz nur durch ein Molensystem geschaffen werden. Die westliche Mole bildet das Fundament der Kaimauer, welche die Doppelgeleise der Hafenbahn trägt. An die Kaimauer ist im rechten Winkel ein Manerstück angesetzt, auf welchem die in Abbild. 2 dargestellte Verladevorrichtung, bestehend aus einer über die Schiffe hinausragenden und mit einem Kopfwipper ausgerüsteten Brücke, errichtet ist. Bei aller Einfachheit gestattet die Anlage, stündlich 300 t zu verladen. Da die Beni-Saf anlaufenden Dampfer gewöhnlich ein Fassungsvermögen von 4000 bis 5000 t haben, so kann die Beladung derselben in zwei Tagen bequem erfolgen. Die Belegschaft der Grube Baroud umfasst gegenwärtig etwa 800 Mann, von denen die Erzgewinnung noch nicht einmal die Hälfte in Anspruch nimmt. Das andere Personal ist bei der Vorrichtung, der Förderung und Verladung beschäftigt. Die große Mehrzahl der Arbeiter sind Araber marokkanischer Herkunft, welche arbeitsamer sein sollen als ihre algerischen Stammesgenossen. Dazu kommt ein geringer Prozentsatz Neger (Sudanesen). Der tägliche Arbeitslohn schwankt zwischen 1,60 und 1,80 *M.*

Die Grube Baroud ist im Jahre 1875 angehauen. Sie lieferte bereits im Jahre 1888 250 000 t Erz, welches zum Preise von 6,80 *M.* für 1 t abgesetzt wurde. Im ganzen wurden aus der Lagerstätte bisher, wie bereits erwähnt, über 6 000 000 t Eisenstein gefördert. Genauere Angaben über die Gewinnungskosten waren von der Grubenverwaltung nicht zu erhalten. Da die Tagesleistung, auf den Kopf der Gesamtbelegschaft berechnet, beinahe 1,7 t, die reine Häuerleistung bis zu 6 t erreicht, stellt sich der Arbeitslohn für 1 t auf etwa 1 *M.* Macht man für die Verzinsungs-, Amortisations-, die sonstigen Gewinnungs-, Förderungs-, Verladungs- und Generalunkosten nach Erfahrungssätzen bei ähnlichen Vorkommen einen Zuschlag von 50 % des Arbeitslohnes, so erhält man die Gesamt-Selbstkosten der Tonne zu allerhöchstens 1,50 *M.* Der Verkaufspreis richtet sich nach der Lage des europäischen Marktes, kann aber zu mindestens 6 *M.* f. d. Tonne (s. Tabelle 1) angenommen werden. Das Zusammentreffen außerordentlich günstiger Lagerungs-, Gewinnungs- und Absatzverhältnisse macht die Grube Baroud zu einer

Art Schlaraffenbergbau, welcher der Besitzerin einen reichen Gewinn abwirft.

In der Nähe von Beni-Saf finden sich aufser den bereits erwähnten Lagerstätten von Dar-Rih und Camerata noch die teilweise abgebauten Vorkommen von Sidi-Saf und Tenikrent. Die Lagerstätten von Dar-Rih und Camerata stellen, wie sich am Ausgehenden verfolgen läßt, eine Fortsetzung der Erzführung der Grube Baroud dar. Von der letzteren wird nach Camerata ein Förderstollen von 2400 km Länge getrieben. Die Erze haben sich hier weniger gut aufgeschlossen als in dem Hauptbetrieb. Der Eisengehalt der verschiedenen Partien ist ein sehr unregelmäßiger, auch keilt die Erzführung nach der Teufe zu viel früher aus als in der Grube Baroud.

Weiter östlich, zwischen Beni-Saf und Oran, liegt die Grube Haouaria, welche in den siebziger Jahren zuerst von einer englischen und dann von einer französischen Firma betrieben wurde. Die Belegschaft bezifferte sich im Jahre 1874 auf 200 Mann. Der geförderte Eisenstein enthielt 47 bis 54 % Eisen und $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ % Mangan. Auch dieses Vorkommen soll nur teilweise abgebaut sein.

Östlich von der Stadt Oran, welche einen sehr guten Hafen hat, zwischen dieser und dem etwa 40 km weiter östlich gelegenen Hafenort Arzew, stehen in der Nähe der Vorgebirge Ferrat und Falcon Eisenerze an, welche ähnlich entstanden zu sein scheinen wie die von Beni-Saf. Am Kap Ferrat findet sich ein reiches Brauneisensteinlager; in den Konzessionen Tazout und Djebel-Borosse haben Aufschlufsarbeiten von geringem Umfang das Vorhandensein bauwürdiger Roteisensteingänge ergeben. Der Eisengehalt soll im Minimum 45 % betragen, sich aber in ausgedehnten Partien der Vorkommen bis zu 60 % heben. Während die Abfuhr bei diesen Vorkommen bei der Nähe der Küste nur verhältnismäßig geringe Kosten verursachen wird, können weiter im Land hinein aufgeschlossene Lagerstätten dieses Bezirks bei dem Mangel oder der schlechten Beschaffenheit der Transportwege vorläufig keine Bedeutung beanspruchen.

2. Die mittelalgerische Gruppe. Sie liegt in dem Departement Algier in einem etwa 40 km breiten Küstenstreifen zwischen den Städten Tenes und Dellys. Die Vorkommen sind hier weniger konzentriert als in Oran, sondern über die ganze Küstenregion hin verstreut. So finden sich Eisenerze in der Umgebung der Orte Tenes, St. Cyrienne des Attafs (östlich von Orleansville), Cherchel, Miliannah, Blidah, Menerville und östlich von der Stadt Algier in dem Djurdjurgebirge. Im Abbau steht gegenwärtig keines der Vorkommen.

In der Nähe von Tenes sind die Vorkommen von Djebel-Hadid und Beni-Aguil bekannt. In

dem ersteren ist ein Roteisenstock bis in beträchtliche Tiefe niedersetzend aufgeschlossen worden. Die Konzession der Gräberei Beni-Aguil deckt sich mit einem Kupfererzfeld und enthält eine Eisenerzlagerstätte, deren Abbau guten Erfolg verspricht. Wichtigere Vorkommen wurden in der Umgebung von St. Cyprienne des Attafs entdeckt. Hier findet sich etwa 21 km östlich von Orleansville beim Bahnhofs Temoulaga eine in den siebziger Jahren teilweise abgebaute Roteisensteinlagerstätte von großer Ausdehnung, welche ein Eisenerz mit einem mittleren Eisengehalt von 58 % lieferte. Das Muttergestein ist auch hier ein älterer, durch eisenreiche Wasser imprägnierter Kalk. Zu derselben Zeit stand auch der etwas südlich von Temoulaga gelegene Tagebau von Tiberkanin im Betrieb. Dort sollen 2 mächtige Gänge von hochhaltigem Roteisenstein anstehen. Bei dem Bahnhofs von St. Cyprienne des Attafs selbst und auf beiden Ufern des etwas östlich davon gelegenen Baches Qued Rouina wurde ebenfalls in den siebziger Jahren ein edler, aber sehr weicher, in Kalken abgelagerter Roteisenstein durch Tagebau gewonnen.

In der Umgebung von Cherchel sind eine Reihe reichhaltiger Vorkommen aufgeschlossen, von denen die von Messelmoun und Gourayas die größte Bedeutung haben. Bei der Nähe der Häfen Cherchel und Gourayas lägen die Transportverhältnisse hier sehr günstig; der Grund dafür, daß man trotzdem die früher betriebene Gewinnung eingestellt hat, dürfte in den schädlichen Beimengungen des Eisensteins zu suchen sein, der bei einem hohen Eisengehalt bis zu mehreren Prozenten Kupfer und Schwespat führt. Bei Gourayas steht in mächtigen im Mergel auftretenden Gängen Spateisenstein an, welcher nach den Ausgehenden zu in Roteisensteine umgewandelt ist. Die Lagerstätte wurde zu Anfang der siebziger Jahre von der französischen Châtillon et Commeny Compagnie vorübergehend in Bau genommen. Der englischen The Wigan Coal and Iron Co., welche die 18 km westlich des Hafens Cherchel gelegene Grube Messelmoun betrieb, gelang es längere Zeit, aus den reineren Erzen ein Roheisen herzustellen, welches an der eingegossenen Marke „Messelmoun“ kenntlich und auf dem englischen Markte sehr beliebt war. Doch wurden die Erze beim Fortschreiten des Abbaus so unrein, daß der Betrieb im Jahre 1881 eingestellt wurde. Vorkommen ähnlicher Art finden sich in demselben Bezirke bei Sidi-Sliman, Kef-el-Ambeur und anderen Punkten.

Von den Erzlagerstätten in der Umgegend von Miliannah besitzt nur die etwa 1½ km nördlich des Ortes gelegene Grube von Zaccar-Rharbi einige Bedeutung. Die große Entfernung zum Meere liefs den früher aufgenommenen Be-

trieb bald zum Erliegen kommen. Auf dieses Vorkommen hin wollte, wie bereits erwähnt, Abd-el-Kader eine eigene algerische Eisenindustrie begründen.

Die Erzvorkommen in der Nähe von Blidah weisen durchweg hohen Eisengehalt auf; doch wird auch hier der Wert der Erze durch starken Schwefel- und Kupfergehalt herabgesetzt. Dieser Umstand hat zur Einstellung der 9 km westlich von Blidah gelegenen Soumahgrube geführt, welche früher von der Soumah-Tafna-Compagnie, der Vorgängerin der Mokta-Compagnie im Besitze von Beni-Saf, betrieben wurde. In kalkreichen Schiefen tritt hier ein über 4 km anhaltendes Brauneisensteinlager mit einem mittleren Eisengehalt von 60 bis 65 % auf; nach der Teufe zu setzt die Erzführung in Spateisenstein um und keilt bald aus. Geringhaltigere und stark verunreinigte Erze stehen in der etwas weiter von Blidah gelegenen Konzession Bouïam an.

Vielversprechende Aufschlüsse wurden in neuerer Zeit in der Umgebung des östlich von der Stadt Algier, mitten zwischen dieser und Dellys gelegenen Städtchens Menerville gemacht. Die Natur dieser Lagerstätten ist eine andere als bei den bisher beschriebenen Vorkommen. Ein Gemisch von Brauneisenstein und Eisenoxydul führende Gänge treten in den alten Schiefen auf. Ihre Entstehung ist jedenfalls auf die Durchbrüche eruptiver Gesteine zurückzuführen, welche für den geologischen Aufbau dieser Gegend charakteristisch sind. Der Betrieb der auf diese Vorkommen verliehenen Konzessionen, von denen die von Aïn Oudrer die bedeutendste zu sein scheint, soll in der nächsten Zeit aufgenommen werden. Mit der Erwähnung einiger noch nicht näher bekannter Roteisensteinvorkommen in dem Djurjuragebirge sei die Besprechung der mittelalgerischen Gruppe abgeschlossen.

3. Die ostalgerische Gruppe. Die Küstengegend des Departements Constantine wird von einer Kette von Eisenerzvorkommen durchzogen, welche in der Nähe der Orte Bougie, Djidjelli, Collo, Philippeville und Bona größere Bedeutung annehmen. Die Entfernung bis zur Küste beträgt gewöhnlich nur 20 bis 30 km. Weiter ins Land hinein liegen 60 km und mehr von der Küste entfernt Lagerstätten bei Setif, Guelma, Aïn-Beida und Soukahras. In der Umgebung von Bougie und Djidjelli streichen zahlreiche Vorkommen zu Tage aus. Die Erzführung besteht gewöhnlich in einem innigen Gemische von Braun- und Roteisenstein. In den Gruben von Kandiron (20 km südöstlich von Bougie) und Beni-Guendouz, welche beide früher von den Arabern betrieben wurden, soll in nächster Zeit mit den Aufschlufsarbeiten begonnen werden. Der Eisenstein, besonders des

letzteren Vorkommens, soll von der vorzüglichsten Qualität sein. 15 km von Bougie steht auf einem Berge bei 520 m Höhe ein bedeutendes Lager von Roteisenstein in Nummulitenkalken an. Bei dem Kap Cavallo soll ein 2 m mächtiges Brauneisensteinlager, an der Lokalität Tadergout ein über 2 km durchsetzendes, bis 7 m mächtiges Lager von Roteisenstein aufgeschlossen sein. Hochmanganhaltig ist der Eisenstein von der Örtlichkeit Iselan. In dieser Gegend, welche noch sehr wenig durchforscht ist, finden sich auch häufig Schwefelkiesablagerungen. Bei der Örtlichkeit Mansouviah bei Qued Marka, 8 km von Bougie und dem Meere, hat man ein Schwefelkieslager von 10 bis 15 m Mächtigkeit mit einem Vorrat von 3- bis 400 000 t entdeckt. Ein anderes Vorkommen hat 100 m Länge bei 20 m Breite. Die wichtigste Lagerstätte in der Umgebung von Collo ist die von Aïn Sedma, 11 km nordöstlich dieser Stadt. In der Nähe des dort aus den jüngeren Schichten emportauchenden Gneissmassivs finden sich linsenartige Vorkommen von Schwefelkies, Magnet- und Brauneisenstein in Eruptivgesteinen.

Zur Ausbeutung der größtenteils dem Staat gehörigen Konzessionen in der Umgegend von Collo bildete sich 1877 in Paris eine Gesellschaft, welche als Konkurrentin der Mokta-Gesellschaft, aber gänzlich erfolglos auftrat. Die Eisenerzgewinnung in Aïn Sedma wurde im Jahre 1885 eingestellt, seit 1898 ist der Abbau des Schwefelkieses wieder aufgenommen.

In der Umgegend von Philippeville, hauptsächlich östlich von diesem Hafenorte, ist eine Reihe von Eisenerzlagerstätten aufgeschlossen, welche, ohne gerade hervorragend reich zu sein, sonstiger günstiger Verhältnisse halber abbauwürdig erscheinen. Das wichtigste Vorkommen ist das der seit 1866 stillliegenden Grube Filfila, 16 km östlich von Philippeville. Die Konzession liegt dicht am Meere und umfaßt etwa 16 qkm. Das Lager zieht sich ringartig um den quellenreichen Filfilaberg. Seine Erzführung besteht in Magnet-, Rot- und Brauneisensteinflözen von wechselnder Mächtigkeit, welche durch Lagen eines roten, stark eisenschüssigen Tones oder Schiefers getrennt werden.

Wie die Mächtigkeit, so ist auch das Einfallen der erzführenden Schichten sehr verschieden. Im allgemeinen sind aber die Aussichten für die Eröffnung des Betriebes sehr günstig. Die Bildung des Erzlagers ist jedenfalls auf eisenhaltige Quellen zurückzuführen, welche in den Spalten zwischen den Schiefen, Kalken und in der Nähe anstehenden Eruptivgesteinen emporstiegen und je nach Temperatur und Druck ihren Eisengehalt als Rot-, Magnet- oder Brauneisenstein zur Ablagerung brachten. In der Ecole des mines zu Paris und auf englischen Hüttenwerken ausgeführte Analysen ergaben fol-

gende Zusammensetzung der verschiedenen Eisensteinarten:

1. Nach Analysen der Ecole des mines in Paris:

Gehalt an:	Brauneisenstein %	Roteisenstein %	Magnet- eisenstein %
Fe ₂ O ₃	99,20	91,8	96,30
CaO		0,2	0,10
Al ₂ O ₃		0,5	0,3
SiO ₂	0,60	1,6	1,3
Mn ₂ O ₃		—	0,06
MgO		0,05	0,20
H ₂ SO ₄		0,02	—
Phosphorsäure	0,005	0,08	0,06
Glühverlust		5,60	1,60
Zusammen	99,805	99,85	99,92
Eisenausbringen der Probe	70	63	66

2. Nach in Newcastle-on-Tyne gemachten Analysen des Brauneisensteines:

Gehalt an:	Brauneisensteinprobe	
	I	II
Metallischem Eisen	71,39	70,25
Unlöslichen Substanzen	0,93	1,07
Phosphorsäure	0,08	0,06
Schwefel	0,06	0,05

Auf einem französischen Hüttenwerke wurden aus zwei verschiedenen Erzarten von Filfila 72% dunkelgraues, bezw. 73,20% lichtgraues Roh-eisen erschmolzen. Die Lagerstätte ist durch größere Aufschlußarbeiten (Schürf-Gräben und Stollen, einfallende Strecken und saigere Schürfschächten) eingehend untersucht worden. Besitzer der Konzession ist gegenwärtig die Firma Lessueur et Cie. zu Philippeville. In dem Tale Qued Rira, in welchem dieses Vorkommen liegt, sind an den östlichen und nördlichen Bergeshängen noch mehrere zu Tage ausgehende Lagerstätten festgestellt, von denen eine nach der Schätzung des Bezirks-Bergingenieurs über einen Vorrat von mindestens 2 Millionen Tonnen verfügen soll. In den Gruben Aïn-Ben-Merouan und Fendeck, den seitlichen Fortsetzungen des Filfila-Vorkommens, liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei diesem. Der Betrieb soll nach Erbauung einer von Philippeville nach Filfila projektierten 19 km langen Bahn aufgenommen werden. Die Transport- und Verladungskosten werden auf etwa 2 M f. 1 t veranschlagt.

Die größten Eisenerzschätze der ostalgerischen Gruppe enthält die Umgegend von Bona. Das Vorkommen, welches durch seine große Ergiebigkeit, den hohen Eisengehalt und die Reinheit seiner Erze den Ruf des algerischen Eisensteines begründet hat, ist das von Aïn-Mokra oder Mokta-el-Hadid, welches schon in der Vandalenzeit gebaut worden ist. Mokta-el-Hadid liegt südlich des Gebirgszugs, der sich vom Kap de Fer bis zum See Fezzara erstreckt; es ist mit dem östlich gelegenen Hafen von Bona durch eine von der Grubenbesitzerin gebaute Erztransport-

bahn von 33 km Länge verbunden. Auf die Aufschlüsse in der Umgegend von Mokta sind neben der Konzession Ain Mokra die ebenfalls im Betrieb stehenden Gruben Karésas, Bou, Hamra, Meboudja und El-Mkinnen verliehen, deren Erze nach der Zusammensetzung und der Art des Vorkommens den von Ain Mokra außerordentlich ähnlich sind. Neben den Lagerstätten der vorgenannten Gruben finden sich Vorkommen von geringerer Wichtigkeit, so ein Erzbutzen von etwa 120 m Länge und 20 m Mächtigkeit in der Nähe bei Medja Rassout an dem nach Bona gelegenen äußersten Ende des Sees Fez-zara. Sehr reich an Eisenstein-Butzen und -Nestern sind auch die stark amphibolitführenden grünen Glimmerschiefer, welche am Kap de Garde 12 km nördlich von Bona anstehen.

Die Eisenerze von Ain Mokra treten in dem inselartig aus der Kreide hervorragenden, aus Gneisen und Glimmerschiefern zusammengesetzten Massiv auf, dessen Grundstock der alte Gneis von Edough bildet (Abb. 3). Auf denselben folgt zunächst eine starke Gneisschicht, welche

Teile des Lagers etwa 30°; im östlichen gilt dieser Neigungswinkel nur für den oberen Teil des Vorkommens, während der untere eine steilere Neigung annimmt. Die Mächtigkeit ist, wie das nachstehend gegebene NS-Profil (Abb. 4) erkennen läßt, eine stark schwankende. Während sie häufig auf 60 m und darüber, bis 95 m, steigt, beträgt sie im Hauptlager durchschnittlich 8 bis 10 m, und nimmt in größerer Teufe

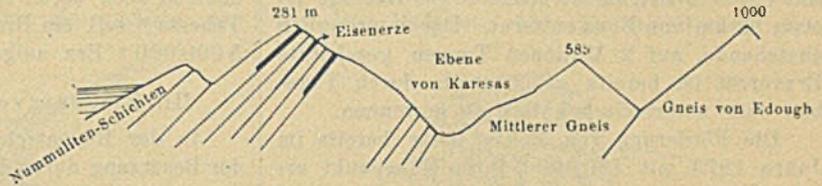


Abbildung 3. Profil des Gebirges von Mokta el Hadid.

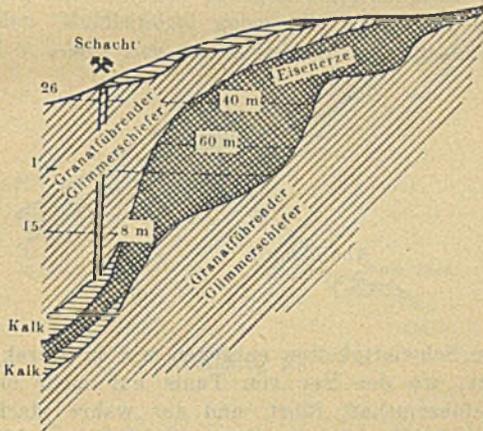


Abbildung 4.

häufig von dünnen Pyroxenitschichten durchsetzt wird. Diesen mittleren Gneis überlagert ein granatführender Glimmerschiefer mit mächtigen Zwischenbändern von metamorphen Kalken und Tonschiefern. In einer großen linsenartigen Ablagerung der letzteren, welche sich durch drei Hügel und insgesamt über 2 km Längserstreckung fortsetzt, finden sich die Eisenerze in einzelnen stockartigen Ablagerungen, welche vielfach durch Zwischenmittel perlchnurartig verbunden, manchmal aber auch durch taube Partien getrennt sind. Die Hauptstreichlinie verläuft von NW nach SO. Das Einfallen beträgt im westlichen

gleichmäßig und schnell ab. Die ursprünglich vorhandenen Erzvorräte beliefen sich auf etwa 15 Millionen Tonnen. Einer der Stöcke im westlichen Teile des Lagers lieferte allein 800 000 t. Die Erzführung nimmt nach der Teufe und nach Westen zu allmählich ab und macht schließlichs tonigen und kalkigen Partien Platz. Im Osten ist sie durch eine Verwerfung abgeschnitten.

In der Mitte der Lagerstätte zeigt das Erz rote Farbe und stellt sich als ein inniges Gemisch von Braun- und Magnet Eisenstein dar. In den Grenz zonen geht die rote Farbe des Erzes durch den zunehmenden Kalkgehalt in eine graue über. Auch herrscht hier der Magnet Eisenstein vor. Der Mangangehalt ist stellenweise recht hoch, schwankt aber nach der Örtlichkeit sehr.

Über die Zusammensetzung des Eisensteines werden folgende Angaben gemacht:

Bestandteile	Nach Fuchs und de Launay	Nach Trappe
	%	%
Fe ₂ O ₃	88,25	81,87
MnO	0,5—6,25	4,55
SiO ₂	6,1	6,00
Al ₂ O ₃	1,5	0,9
CaO	0,45	0,4
S	0,09—0,65	—
P	0,0—0,003	—
Cu	0,001—0,04	Spur
Ti	1,00—6,01	—
Verlust	1,9	6,28

Aus der zweiten Probe wurden 57,5 % Roh-eisen mit einem durchschnittlichen Mangangehalt von 2,88 % erschmolzen. Bei dem geringen Einfallen der Lagerstätten in den oberen Teufen war es möglich, einen großen Teil derselben durch Tagebau zu gewinnen. Die Kosten stellten sich dabei auf nur 0,44 M f. d. cbm anstehendes Erz. Da die Geleise der nach Bona führenden Transportbahn durch Einschnitte in den die Lagerstätte umgebenden Bergring bis auf die

Sohle des Tagebaues geführt und mit dem Fortschreiten desselben entsprechend gesenkt werden konnten, waren auch die Förderkosten recht niedrig. Nach dem bereits vor geraumer Zeit erfolgten Abbau der oberen reichen Etagen mußte man allerdings zum unterirdischen Betrieb übergehen, bei welchem sich die gesamten Gewinnungskosten f. d. Tonne auf 1,20 bis 2 *M* stellten.

Die ebenfalls der Mokta-Gesellschaft gehörige, seit 1872 in Betrieb stehende Grube Karésas ist etwa 12 km von Bona entfernt. Der ursprünglich anstehende, auf 2 Millionen Tonnen geschätzte Erzvorrat ist bereits größtenteils durch Tagebau oder unterirdischen Betrieb gewonnen.

Die Förderung von Mokta hatte bereits im Jahre 1874 mit 430 000 t ihren Höhepunkt erreicht. Im Jahre 1888 war sie schon auf

die unmittelbar an der Küste gelegenen Gruben ausgeschlossen. Aus demselben Grunde ist an einen gewinnbringenden Abbau der schönen Roteisensteinlager des Djebel Anini (24 km nordwestlich von Setif), welche in ihrer Entstehung dem Vorkommen von Boni-Saf ähneln, oder gar der noch weiter ins Land hinein liegenden Einzelvorkommen bei Guelma, Soukahras, Aïn Beïda und Tebessa vorläufig nicht zu denken; so bedeutend auch deren Erzvorräte sein mögen. Bei Tebessa* soll ein Brauneisensteinlager mit etwa 5 000 000 t Erz aufgeschlossen sein.

III. Eisenerzvorkommen in Tunis.

In der Regentschaft Tunis stellten sich vor der Besetzung durch die Franzosen im Jahre 1881 einer geologischen Durchforschung des Landes äh-

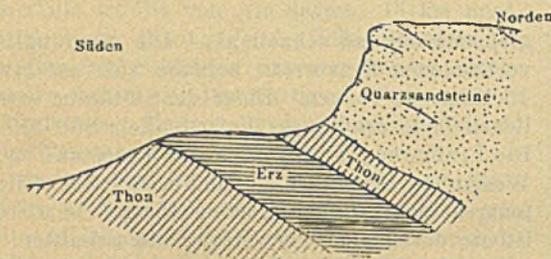


Abbildung 5.

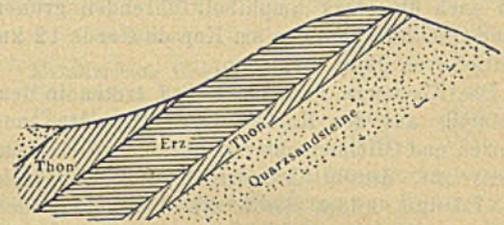


Abbildung 6.

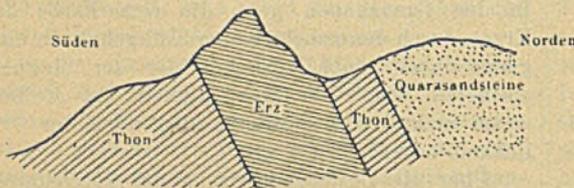


Abbildung 7.

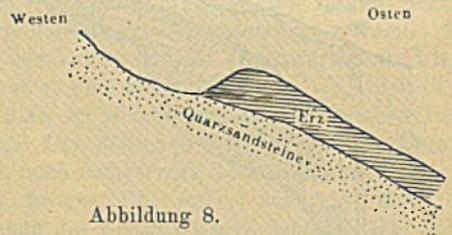


Abbildung 8.

127 000 t gefallen. Seitdem ist sie nur wenig zurückgegangen. Für die nächste Zeit ist wieder ein Anwachsen der Förderung zu erwarten, da die Gruben El-Mkinnen, Meboudja und Bou-Hamra in Betrieb genommen sind.

Die am meisten östlich gelegenen Vorkommen des algerischen Küstenstreifens finden sich in der Umgebung des kleinen Hafens La Calle nahe der tunesischen Grenze. Es ist dort unter anderem ein 15 m mächtiges und 100 m langes Roteisensteinlager bekannt, dessen Ausbeutung vorläufig der Mangel brauchbarer Abfuhrwege entgegensteht. Dieser Mifsstand macht sich noch viel mehr bei den weiter von der Küste abgelegenen Vorkommen in der Umgegend von Setif fühlbar. Es wäre zwar leicht möglich, einen größeren Teil derselben durch Zweigbahnen an die ostalgerische Linie anzuschließen; doch erscheint eine Konkurrenz derartiger Unternehmen gegen

liche Schwierigkeiten entgegen wie in Marokko Jetzt, wo der Bey von Tunis nur mehr eine Scheinherrschaft führt, und der wahre Machthaber im Lande der französische Regent ist, sind die Geologen munter an der Arbeit. Die bei der Regentschaft in Tunis eingerichtete Bergabteilung ist mit Konzessionsanträgen überhäuft.

Im Jahre 1901 sind nicht weniger als 539 Erlaubnisscheine zum Schürfen auf die verschiedenen Mineralien erteilt worden. Da die französische Verwaltung eifrig den Bau von Wegen, welche unter der Araberherrschaft nur dem Namen nach bekannt waren, und Eisenbahnen betreibt, dürften die Verkehrsverhältnisse bald eine bemerkenswerte Besserung erfahren. Damit wird für die Eröffnung vieler Bergbaubetriebe die Hauptschwierigkeit aus dem Wege geräumt sein.

* „The Iron and Coal Trades Rev.“ 1902 S. 1439 ff.

Die wichtigsten Eisenerzvorkommen Tunesiens sind die des Bezirks von Tabarka, welcher sich von der algerischen Grenze bis nach Biserta erstreckt. Zahlreiche Ausbisse von Eisenerzlagern sprechen dafür, daß die tunesische Nordküste noch viele ungehobene Erzschatze birgt.

Die Eisenerze von Tabarka gehören der Kreideformation an. Sie finden sich in einer Reihe isolierter, längs der Meeresküste zwischen den Orten Tabarka und Kap Serrat sich erhebender Hügel, deren Basis aus gleichmäßig ge-

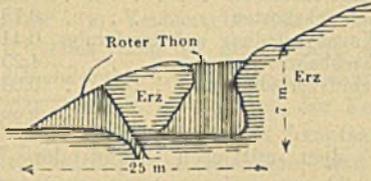


Abbildung 9.

schichteten untereocänen und miocänen Sandsteinen besteht. Auf diesem Sockel sind zunächst weiß, rot oder bläulich gefärbte Mergeltonne und Tonschiefer und darauf die Eisenerze und eisenerzführenden Konglomerate muldenförmig abgelagert. Im Hangenden folgt dann gewöhnlich wieder eine Tonschicht. Ein von Süden nach Norden gezogenes Normalprofil der beiden Muldenflügel geben die Abbildungen 5 und 6. Wie sich aus denselben und den Abbil-

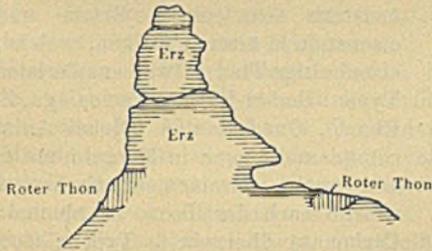


Abbildung 10.

dungen 7 und 8 erkennen läßt, wechselt das Einfallen in den verschiedenen Partien des Lagers sehr. In dem letzteren finden sich hie und da größere Einlagerungen eines roten, stark eisenschüssigen Tones (Abbild. 9).

Durch die Erosion sind die Erze auf den höchsten Erhebungen der Hügel soweit freigelegt, daß sie direkt die Kuppen — eiserne Berge — bilden (Abbild. 10 und 11).

Die in der nordafrikanischen Regenzeit vom Himmel stürzenden Wassermassen haben die früher auf- und umgelagerten Tone und Sandsteine (Abbild. 12) und oft bedeutende Erzmassen hinweggeführt und in seitlichen Vertiefungen der Hügel oder am Fusse der letzteren abgelagert. Deshalb finden sich dort häufig sekundäre Vor-

kommen in taschenartiger Form. Die Erze treten in mächtigen, zusammenhängenden und auf größere Erstreckung durchsetzten Bänken oder in einzelnen riesigen Blöcken, welche durch roten Ton verkittet oder in denselben eingebettet sind, auf. Der Ton hat oft einen so großen Eisengehalt, daß er verhüttbar wird. Seiner Zusammensetzung nach ist das Erz ein Gemisch von braunrotem Rot- und glimmerreichem Brauneisenstein. Das beste Feld, das von Raz-Radghet, hat die Gesellschaft von

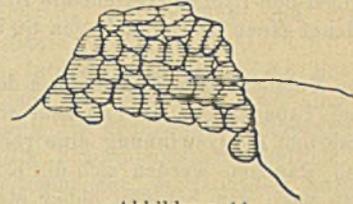


Abbildung 11.

Mokta-el-Hadid nebst der Bucht von Tabarka von den Meknas, einem Zweigstamme der noch vor 20 Jahren wegen ihrer Wildheit berühmten Kroumirs, erworben. In dem Felde findet sich eine der oben beschriebenen kuppen- und taschenartigen Lagerstätten, welche ringsum von Sandsteinen umgeben sind. Der durchschnittliche Eisengehalt sinkt selten unter 55 %. Der Mangangehalt beträgt durchweg 2 bis 3 %; deshalb kann der Tabarka-Eisenstein dem besten Bilbaoerz an die Seite gestellt werden. Die Lagerstätte ist vielfach von kleinen Schnürchen

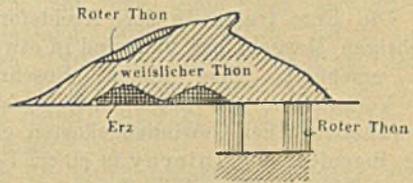


Abbildung 12.

und Drusen mit Manganerzausfüllung durchsetzt; von Schwefel und Phosphor finden sich in dem Eisenstein gewöhnlich nur Spuren.

Die östlich dieser Lagerstätten gelegenen Felder Tamera, Bourchiba und Oued-bou-Zemna wurden von den Kroumirstämmen der Nezas und Moghodijs an die Société des études des mines de Tabarka abgetreten. Sie liegen in unmittelbarer Nachbarschaft des Hafens von Kap Serrat und sind in der Ablagerungsform dem Vorkommen von Tabarka äußerst ähnlich. Über die Erzvorräte dieser Felder und die hauptsächlichliche Zusammensetzung ihrer Eisensteine geben die folgenden Angaben Auskunft, welche bei einer vor 12 Jahren vorgenommenen Untersuchung ermittelt wurden.

	Geschätzter Erzvorrat in t	Zusammensetzung der Erze		
		Fe ₂ O ₃	Mn O	P ₂ O ₅
Tamera	1 112 000	79	2,95	0,055
Oued-bou-Zemma	1 865 000	74,2	2,3	0,07
Bourchiba	2 000 000	75	2,4	0,041

Der Eisengehalt ist hier im allgemeinen geringer, als im Felde Tabarka. Er bleibt im grossen Durchschnitt unter 55 %. Eine Ausnahme bildet der auf dem rechten Ufer des Baches Oued-bou-Zemma anstehende Brauneisenstein, welcher einen Eisengehalt von 60 bis 62 % erreicht.

Da die Kuppen- oder Taschenform der Lagerstätten bei Tabarka den Ausbau sehr erleichtern wird, verspricht die Gewinnung eine recht billige zu werden, dagegen werden sich die Kosten des Transports nach den Schiffen höher stellen, als man bei der Nähe des Meeres annehmen könnte. Da die ungünstige Küstenbildung die Anlage eines guten Hafens, wenigstens in der Nähe der östlichen Vorkommen, nicht zulässt, muß eine Eisenbahn nach dem Hafen von Kap Serrat, der von der wenig geschützten Bucht von Tabarka 40 km abliegt, oder bis zu der noch weiter entfernten Stadt Biserta gebaut werden.

Eine große, aber für die Abfuhr nicht besonders günstig liegende Konzession hat neuerdings die Firma Schneider-Creusot erworben.

Südwestlich der Stadt Tunis liegen in einer Entfernung von etwa 170 km sehr ausgedehnte Eisenerzvorkommen in hügeligem Terrain, das von den Arabern „das Eisengebirge“ genannt wird. Die Erze treten in der Kreideformation angehörigen Mergeln auf und sind in etwa 40 m Teufe erschürft. Eine nähere Beschreibung dieser Vorkommen gab nebst einer Aufstellung der voraussichtlichen Gewinnungskosten ein englischer Ingenieur Mc. Inierny in einem Bericht* an den britischen Konsul in Tunis.

Danach ergab die Analyse zweier Proben, welche der bedeutendsten Lagerstätte entnommen waren, folgende Zusammensetzung der Erze:

I		II	
	%		%
Fe	52,75	Fe ₂ O ₃	86,6
Si	2,9	H ₂ O + CO ₂	5,85
Mn	8,1	Si	1,10
S	0,082	Mn O	6,20
P	0,0034	S	—
As	0,018	P ₂ O ₅	0,25
		As	Spur

Das Vorkommen liegt 22 km von der Bahnstation entfernt, mit welcher es durch eine Anschlußbahn verbunden werden müßte. Dazu käme der Transport auf der Hauptlinie nach

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1902, S. 1439 ff.

Tunis mit etwa 150 km. Dafs im Hinblick auf die Länge des Abfuhrweges die Aussichten für die Eröffnung eines Betriebes trotz der Wertsteigerung des Erzes durch den hohen Mangan-gehalt nicht gerade verlockend sind, geht aus der Kostenaufstellung des Berichtes deutlich hervor. Die Gesamtkosten der Tonne an Bord des Schiffes im Hafen Tunis würden sich nach demselben auf rund 7 *M* stellen und aus folgenden Posten zusammensetzen:

Gewinnungskosten	0,83 <i>M</i>
Bergwerkssteuer	0,41 „
Vertriebskosten	0,75 „
Wagenverladung auf der Grube	0,41 „
Eisenbahnfracht	4,25 „
Schiffsverladung	0,33 „
	6,98 <i>M</i>

Bei dem mittleren Stand der Erzpreise (Tabelle 1) wäre also nur ein geringer Gewinn zu erzielen.

Der Art und der Bildung nach lassen sich die nordwestafrikanischen Vorkommen in 4 Gruppen einteilen:

1. lager-, linsen-, butzen- und nesterförmige Einlagerungen von Magnet-, Rot- oder Brauneisenstein in kristallinen Gesteinen. Typen: Mokta-el-Hadid, Medja Rassout und Ain Oudrer;
2. Erzbutzen und Einlagerungen von regelloser Form in Eruptivgesteinen: Ain Sedma;
3. gang- und stockartige Lagerstätten von meistens sehr reinem Braun- und Rot-eisenstein in älteren Kalken, welche durch eisenhaltige Thermalwasser siderisiert sind. Typen: Rar-el-Baroud, Temoulaga, Zaccar-Rharbi, Oued Rouina Djebel Anini;
4. Gänge und Lager in Mergeln mit manchmal recht unreinen oxydischen Erzen, welche nach der Teufe zu ab und zu in Carbonate übergehen. Typen: Gourayas, Messelmoun, Tabarka.

Ob die Eisenerzlager Nordwestafrikas in Zukunft eine größere Bedeutung für die Versorgung unserer deutschen Hochöfen gewinnen werden, läßt sich jetzt noch nicht voraussagen; sicher ist, dafs der hochhaltige Eisenstein Algiers eines der besten unserer eingeführten Erze ist.

Benutztes Material:

- E. Fuchs et L. de Launay: *Traité des gites minéraux et métallifères.*
 Pelatan: *Les richesses minérales des colonies françaises.* („Revue universelle des mines, de la métallurgie etc.“ 1900. III. 4 Trimester.)
 Trappe: *Der Bergbau und der Mineralreichtum Algeriens.* („Berg- und hüttenmännische Zeitung“ 1877 S. 405 ff.)

Notizen des „Echo des mines“ u. s. w.

Das Eisen in der Eisenbahn nach Beschaffenheit, Form und Masse.*

Von Geh. Kommerzienrat Dr. ing. A. Haarmann-Osnabrück.

Von allen Metallen ist ohne Zweifel das wichtigste und wertvollste das Eisen. Man kann unbedenklich sagen, daß zur Zeit die Kultur-entwicklung der Welt sich mehr oder weniger ziffermäßig im Verbräuche des Eisens widerspiegelt. Daß dem so ist, hängt mit einem ganz besonderen Umstände zusammen. Die Größe der Neuzeit hinsichtlich der Fortschritte auf kulturellem Gebiete beruht hauptsächlich auf der Ausgestaltung der Maschine, und zwar in erster Linie der Kraftmaschine. Diese hat der Natur Kräfte von mehr als einer Milliarde Männerarmen abgewonnen und sie in den Dienst menschlicher Intelligenz gestellt. Auf der andern Seite erreichte die Werkzeug- und Arbeitsmaschine vom Panzerplattenwalzwerk abwärts bis zum Fahrrad eine ungeahnte Stärke und Vollkommenheit. Das Rückgrat der Maschine selbst aber ist Eisen und Stahl.

Umgekehrt hätte nach dem ewigen Gesetz von Wirkung und Gegenwirkung auch die Metallurgie des Eisens nicht zu ihrer heutigen Größe und Wirtschaftlichkeit emporblühen können ohne die genialen Erfindungen, welche auf technischem Gebiete im Laufe des vergangenen Jahrhunderts gezeitigt worden sind.

Von allen diesen Errungenschaften hat indessen keine so umwälzend und kulturfördernd gewirkt wie die Eisenbahn in Verbindung mit der Maschine. Mit einer Geleislänge von über zwanzig Erdumfängen, zwei Drittel aller Dampfkraften anspannend, ungezählte Milliarden fruchtbringenden Kapitals vereinigend, unmittelbar und mittelbar Millionen Menschen nährend, ist die Eisenbahn eins der größten und besten aller Menschenwerke. Sie hat den billigen Austausch der Produkte menschlicher Arbeit und der Schätze der Natur ermöglicht und sogar dem bodenwüchsigen Gewerbe der Landwirtschaft neue Hilfsmittel, neue Absatzwege und neue Ziele geschaffen. Im besonderen sind durch dieses wichtigste unserer modernen Verkehrsmittel der allgemeine Eisenverbrauch und somit die Eisenindustrie gefördert worden. Nicht bloß, daß die Eisenbahn in Ländern mit bereits umfassend ausgebautem Schienennetz ein Fünftel des gesamten Eisenbedarfs für sich beansprucht, sondern sie befördert gemeinsam mit der Weltschiffahrt dieses Nutzmittel in tausend Formen fernab von den

Mittelpunkten seiner Gewinnung hinaus in die entlegensten Winkel der Kulturländer. So war es möglich, daß selbst in industriearmen Ländern der Eisenbedarf im Laufe der Zeit eine überraschende Entwicklung und Zunahme erfahren hat.

Ein interessantes Bild gibt uns in dieser Beziehung ein Rückblick auf die Roheisengewinnung im neunzehnten Jahrhundert. Nach mehrseitig unternommenen, freilich nicht ganz übereinstimmenden, statistischen Aufzeichnungen betrug die Roheisenerzeugung der Erde im Jahre 1807: 760 000 t, 1834: 2 626 000 t, 1850: 4 493 000 t, 1860: 7 287 000 t, 1870: 12 146 000 t, 1899: 40 610 000 t. Demnach bezeichnet die erzeugte Menge des Jahres 1899 eine Erhöhung gegenüber der Menge des Jahres 1807 um das 53fache und gegen 1834 um das 13 $\frac{1}{2}$ fache. Leider sind über den Verbrauch des Eisens für die gleiche Zeit statistische Erhebungen nicht vorhanden, und es stehen mir darüber nur für Deutschland seit dem Jahre 1861 die Zahlen zu Gebote, welche das statistische Bureau des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller zusammengestellt hat. Danach ergibt sich, daß der einheimische Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung in Deutschland durchschnittlich betrug in den Jahren 1861 bis 1864: 25,2 kg, im Jahre 1871: 47,5 kg, im Jahre 1880: 39,3 kg, im Jahre 1890: 81,7 kg und im Jahre 1900: 131,7 kg.

In der verhältnismäßig niedrigen Ziffer von 39,3 kg im Jahre 1880 zeigen sich deutlich die Nachwirkungen der auf die sogenannte Gründerperiode folgenden niedergehenden Konjunktur. Im übrigen muß in jenen Zahlenreihen zunächst die Steigerung der Produktion von den dreißiger Jahren ab auffallen, die denn auch in der Tat ihre maßgebendste Erklärung durch die damals einsetzende Entwicklung der Lokomotiv-Eisenbahnen erhält.

Allerdings hat die Ausdehnung des Eisenbahnnetzes der Welt sich keineswegs in einem parallelen Verhältnis mit der Zunahme der Eisenerzeugung in den einzelnen Ländern vollzogen. Während beispielsweise für den Ausbau der Schienenstraßen neben der Kapitalkraft zunächst die Bodenfläche der einzelnen Länder je nach ihrem Umfange ein räumlich größeres oder beschränkteres Feld darbietet, sind für das Wachsen der Eisenindustrie die früher oder

* Vortrag, gehalten auf dem V. Internationalen Kongress für angewandte Chemie in Berlin.

Länder	Eröffnungs-jahr der ersten Eisenbahn	1806	1834	1840		1850		1860	
		Roh-eisen	Roh-eisen	Eisenbahn-länge	Roh-eisen	Eisenbahn-länge	Roh-eisen	Eisenbahn-länge	Roh-eisen
		Kt	Kt	km	Kt	km	Kt	km	Kt
Deutschland	1835	25	135	549	173	6 044	212	11 633	550
Österreich-Ungarn	1838	51	102	144	127	1 579	196	4 543	313
Großbritannien	1825	258	900	1 348	1 396	10 653	2 250	16 787	3 888
Frankreich	1832	53	269	497	348	3 083	416	9 528	898
Rußland	1838	84	160	26	181	601	228	1 589	298
Belgien	1835	28	85	336	111	854	144	1 729	320
Vereinigte Staaten	1830	24	236	4 534	321	14 515	574	49 292	834

später erfolgte Aufschließung der Montanschatze und die, je nach der Art der natürlichen Produktionsbedingungen sowohl bezüglich des Umfanges als der technischen Anlagen, sehr verschiedenartige Ausgestaltung der Erzeugungsmittel von bestimmendem Einfluß gewesen. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß die für die Verhüttung des Eisens hauptsächlich in Betracht kommenden Industriestaaten an der Deckung des Materialbedarfs der eisenarmen Länder sehr ungleichmäßig beteiligt sind.

Wie in der Roheisenerzeugung, so hat auch bezüglich der damit eng zusammenhängenden Entwicklung der Eisenbahnen anfänglich England die führende Rolle gespielt. Aber schon im Jahre 1840 hatte das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten von Nordamerika in seiner Ausdehnung mehr als das Dreifache der kilometerischen Länge der englischen Eisenbahnen aufzuweisen. Demgegenüber betrug noch im Jahre 1860 die Roheisenerzeugung Großbritanniens 3 888 000 t, während Nordamerika nur eine Gesamt-Produktion von 834 000 t hatte. Erst in den letzten Jahrzehnten haben sich in diesem Verhältnis sehr wesentliche Veränderungen vollzogen, und soweit das statistisch zu ermitteln ist, stellen sich die Entwicklungen des Eisenbahnnetzes und die Roheisenerzeugung der wichtigsten Länder in den obigen Zahlen dar.

Vor der Anlage der ersten Schienenstraßen wurde bekanntlich das Eisen nur zu Gerätschaften und Maschinen verwendet, die ganz anderen Zwecken dienten als das Eisenbahngestänge. Vor hundert Jahren wußte man von den an die Beschaffenheit des Eisens für den Massenverbrauch zu stellenden Anforderungen noch recht wenig. Analysen in unserem Sinne waren damals noch unbekannt. Man verstand zwar, das Roheisen nicht nur zu gießen, sondern auch es zu frischen, zu schweißen und zu schmieden; das Material, welches man anfangs für den Geleisbau wählte, war jedoch das Gußeisen, von dem man schon seiner Formfähigkeit wegen annahm, daß es sich für die Herstellung des Spurgeleises am zweckmäßigsten erweisen werde. Die älteste richtige zwangläufige Eisen-

bahn vom Jahre 1800, von der im Geleismuseum des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Ver-eins ein Stück mitsamt einem zugehörigen Wagen aufbewahrt ist, bestand aus kurzen gußeisernen Spurrandschienen. Sehr bald aber zeigte es sich, daß das Gußeisen bei seiner großen Brüchigkeit und Ungleichmäßigkeit den Anforderungen des Eisenbahnbetriebes nicht gewachsen war, und wenn seit den dreißiger Jahren des verfloßenen Jahrhunderts die Veredelung des Eisenmetalles so rasche und bedeutende Fortschritte gemacht hat, so ist hierin vor allem die Folge der Wechselwirkung zwischen den Ansprüchen des Eisenbahnbetriebes und den auf deren Befriedigung gerichteten Bestrebungen der Hütten-technik zu erblicken. Die älteste dem öffentlichen Verkehr dienende Lokomotiv-Eisenbahn von Stockton nach Darlington aus dem Jahre 1825 hatte bereits gewalzte Schienen aus Schweißeseisen. Von jener Zeit ab bis in die 70er Jahre hat sich der Eisenbahnbau dieser Eisengattung bedient und bedienen müssen.

Die ersten aus Schweißeseisen gewalzten Schienen liefen, wie die von mir an verschiedenen Stücken des Osnabrücker Geleismuseums vorgenommenen Untersuchungen zeigten, nicht nur hinsichtlich der chemischen, sondern auch der mechanischen Beschaffenheit noch viel zu wünschens übrigg. Der ganze Frischprozeß und die weitere Verarbeitung brachten es mit sich, daß das erzielte Schmiedeseisen ein ungleichmäßiges Gefüge besaß und daß die darin stets eingeschlossenen Schlackenteilchen nicht ganz zu beseitigen waren.

Ein großer Fortschritt in der Erzeugung des Schweißeseisens wurde bereits erzielt, als der Puddelprozeß allgemeineren Eingang fand und die Massenbereitung erleichterte. Damit war einstweilen die Beschaffenheit des Materials nur wenig gebessert. Die aus dem Puddel-eisen, einem Gemisch von sehnigem und körnigem Eisen, hergestellten Schienen waren zwar ebenfalls weniger brüchig als gußeiserne, besaßen aber doch erhebliche Mängel. Mit Recht wurde auch an diesen Schienen noch immer die Ungleichmäßigkeit und ungenügende Schweißung des Eisens gerügt. Als man sodann auf Grund

Länder	Eröffnungs-jahr der ersten Eisenbahn	1870		1880		1890		1900	
		Eisenbahn-länge km	Roheisen Kt						
Deutschland	1835	19 575	1 391	33 838	2 729	42 869	4 658	51 391	8 521
Österreich-Ungarn	1838	9 589	403	18 512	750	27 113	946	36 883	1 475
Großbritannien	1825	24 999	6 059	28 854	7 802	32 297	8 033	35 186	9 052
Frankreich	1832	17 931	1 178	26 189	1 733	36 895	1 962	42 827	2 699
Rußland	1838	11 243	360	23 857	446	30 957	927	48 107	2 926
Belgien	1835	2 997	565	4 120	624	5 263	830	6 345	1 019
Vereinigte Staaten	1830	85 139	1 692	150 717	3 896	268 409	9 353	311 094	14 010

praktischer Beobachtungen zu der Anschauung gelangte, daß der Kopf der Schiene, weil er zunächst am meisten in Anspruch genommen werde, deshalb des allerbesten Eisens bedürfe, während der Steg ein Übergangsmaterial enthalten könne, und wiederum der Fuß am zweckmäßigsten aus zähem sehnigem Eisen herzustellen sei, ging man dazu über, das Material der Schienen dieser verschiedenen Beanspruchung gemäß aus entsprechend gewählten Eisensorten zusammenzusetzen. Aus diesem Verfahren entwickelte sich dann in den sechziger Jahren die Fabrikation qualitativ höherwertiger sogenannter Feinkornkopf- und Puddelstahlkopf-Schienen, die allerdings teurer zu stehen kamen, aber auch eine erheblich längere Lebensdauer versprachen. Auch da zeigte es sich wieder, daß die Anforderungen der Eisenbahntechnik für die Fortschritte in der Erzeugung des Materials von großer Wirkung waren. Schon die Roheisenfabrikation, also der Hochofenbetrieb, wurde dadurch in günstigster Weise beeinflusst. Welchen Wert man damals auf die vorzügliche Beschaffenheit der Schienen legte, geht unter anderem daraus hervor, daß bei keinem anderen Eisenfabrikat eine so aufmerksame, manchmal sogar übertrieben strenge Beaufsichtigung der Fabrikation und Abnahme vorgeschrieben wurde. Man war davon durchdrungen, daß das Eisenbahngleise namentlich mit Rücksicht auf die der Bahn anvertrauten Menschenleben die denkbar größte Betriebssicherheit bieten müsse. Deshalb konnte sich die mit sorgsamster Auswahl der Stoffe für die Einzelteile betriebene Herstellung der Feinkornkopf- und Puddelstahlkopf-Schienen noch jahrelang erhalten, als bereits der im Jahre 1862 eingeführte Bessemerprozeß eine gewaltige Umgestaltung der ganzen Eisen- und Stahlbereitung einleitete. Zwar fanden die ersten aus Bessemerstahl gewalzten Schienen keineswegs den vollen Beifall der Eisenbahntechniker. Infolge der manchmal zu großen Sprödigkeit des neuen Materials und auch der ungeschickten Behandlung des Fertigfabrikats brachen viele dieser Schienen schon beim Abladen vom Eisenbahnwagen oder beim Verlegen, und das erregte Mißtrauen. Der neue Stahlbereitungsprozeß

machte indessen rasch große Fortschritte, und bald verstand man sich denn auch zu einer umfangreicheren Verwendung von Bessemerstahl-schienen, als die Hüttenwerke dafür die Gewähr einer Dauer von 10, später sogar von 12 Jahren anboten, während bis dahin für allerbeste geschweißte Schienen im allgemeinen nur bis zu 5 Jahren Bürgschaft übernommen wurde. Im übrigen erwies sich die Bessemer-schiene im Betriebe bald der geschweißten Schiene schon deshalb wesentlich überlegen, weil ihre Abnutzung viel geringer und gleichmäßiger war. Gegen Ende der siebziger Jahre wurde die geschweißte Schiene nach und nach vollständig verdrängt, und das um jene Zeit eingeführte Martin-Verfahren sowie das wenig später aufgekommenen Entphosphorungs- oder Thomas-Verfahren machten dem Puddelprozeß das Feld immer mehr streitig. Gegen die nach dem Bessemer-, Martin- und Thomas-Verfahren mögliche billige und massenhafte Herstellung von Flußeisen mit feinkörnig-kristallinischer Struktur, von viel größerer Gleichmäßigkeit und Haltbarkeit, konnte das Schweisseisen nicht mehr aufkommen.

Alle diese Fortschritte im Hüttenwesen wären nicht gemacht worden, wenn sie nicht auf die Errungenschaften einer zielbewußt vorgehenden Wissenschaft hätten fußen können, und die Chemie hat denn auch in den letzten Jahrzehnten beim Hüttenprozeß überall eine hervorragende Rolle gespielt. Das Zusammenwirken von Chemiker und Hüttenmann und die Beurteilung metallurgischer Vorgänge unter chemischem Gesichtswinkel ist der jetzigen Generation so in Fleisch und Blut übergegangen, daß sie sich kaum mehr eine genaue Vorstellung machen kann von den Wegen, auf welchen Männer wie Krupp, Bessemer, Siemens und andere zu ihren großen Erfindungen gelangten. Niemand sagte früher den Hüttenleuten, wieviel Phosphor und Kohlenstoff in den Rohmaterialien und in den Umwandlungsprodukten enthalten seien; ebenso wenig, wie sich diese Stoffe während der Frisch- und Schmelzprozesse benahmen. Heute schwirren die Worte „Kohlenstoff“, „Silicium“ und „Phosphor“ in den Stahlhütten nur so umher, während das Wort „Eisen“ seltener gehört wird. Alle

Hüttenwerke unterhalten chemisch-analytische Laboratorien. Neuerdings ist man indessen zu der Erkenntnis gekommen, daß man neben den chemischen Vorgängen mehr als bisher auch den Einfluß mechanischer und physikalischer Faktoren zu beachten hat. Erst das häufige Versagen chemischer Untersuchungen, namentlich die Bosheit gebrochener Schienen, manchmal prächtige Analysen zu geben, während zur Kontrolle untersuchte, gut bewährte Exemplare gelegentlich Ziffern lieferten, die man niemandem zeigen mochte, mußten auch die Nichteingeweihten stutzig machen. Wir Eingeweihten wissen, wie oft es vorkommt, daß ein Roheisen- oder Flußstahl sich sonderbar benimmt, ohne daß die chemische Untersuchung eine Abnormität nachweist.

Man hat gegenüber früheren Auffassungen längst eingesehen, daß bei der Stahlbereitung nicht nur der Kohlenstoff eine sehr erhebliche Rolle spielt, sondern daß dabei auch noch andere Stoffe große Bedeutung haben. So ist z. B. ein gewisser Siliciumgehalt für einen guten und vor allen Dingen dichten Stahl Grundbedingung. Da das Silicium beim basischen Verfahren nicht in genügender Menge im Stahl erhalten werden kann, so muß es nach Beendigung des Prozesses dem Stahlbade zugeführt werden.

Ich will hier auf die hüttenchemische Seite der Stahlbereitung, so sehr sie auch gerade für die Herstellung von Eisenbahnmaterial Bedeutung hat, nicht näher eingehen und nur in Kürze noch ein paar Worte über das Gefüge des Stahlblocks sagen. Wir wissen, daß im Stahl kein absolut homogener Stoff vorliegt, sondern ein kristallinisch-körniges Gemenge. Solch ein Gebilde kann sich lockern, namentlich durch mechanische Formveränderung und durch thermische Dehnungen. Freilich wird ein zähes Material wie Eisen seinen Zusammenhang so leicht nicht verlieren. Tatsächlich tritt dies aber ein, wenn man den Block über eine bestimmte Temperatur, die beim Stahl noch erheblich unter dem Schmelzpunkt liegt, erhitzt. Es ist dies das Verbrennen des Stahls. Dasselbe ist bisweilen eine Folge großer Unaufmerksamkeit beim Anwärmen der Blöcke vor dem Auswalzen. Ein stark verbrannter Block zerbröckelt zwischen den Walzen und wandert in den Schrott. Das Gefährliche sind teilweis und nesterweis gelockerte Blöcke, welche sich trotzdem anstandslos fertig walzen lassen. Sie ergeben jene Schienen, welche in rätselhafter Weise brechen, ohne daß an den Stücken weder chemisch noch mechanisch eine schlechte Beschaffenheit nachweisbar ist. Die Erscheinung von molekularen Spannungen, welche zuweilen auch bei weichstem, basischem Material beobachtet sind, findet in solchen partiellen Auflockerungen, die vielleicht durch Saigerungen vorbereitet waren, ihre Erklärung. Sie kommen aber in der Regel nur in neuen Betrieben vor, wo sie im Laufe

der Jahre auch ganz von selbst verschwinden, weil hier wie überall das Imponderabile der geschickten Handhabung die Herrschaft über tausend kleine Tücken der Objekte gewinnt.

Fragen wir uns heute, welche Beschaffenheit des Eisens den Anforderungen des Bahnbetriebes an das Geleis am meisten gerecht wird, so wird die allgemeine Antwort dahin lauten, daß sich für die Schienen ein Stahl von mindestens 60 kg Festigkeit auf das Quadratmillimeter am besten eignet, was je nach dem Silicium- und Mangan-gehalt einem Kohlenstoffgehalt von 0,25 bis 0,35 % entspricht. Nach meinen in jüngster Zeit gemachten Erfahrungen sollte die Festigkeit nicht unter 70 kg betragen; für Straßensbahnschienen müßte man sogar bis zwischen 75 und 85 kg heraufgehen. Die Anforderungen an die Beschaffenheit der Schwellen und Befestigungsteile sind anderer Art. Das Material der Querschwellen kann ein weicheres Flußeisen sein, weil es ja nicht der unmittelbaren Radwirkung ausgesetzt ist und durch Unterlagsplatten eine schützende breite Druckfläche erhält, so daß hierfür ein Material von 40 bis 50 kg Festigkeit ausreichend erscheint. Schweißeseisen hat bekanntlich nur ungefähr 36 kg Festigkeit, eine Zahl, die bei mehreren von mir untersuchten Schienen aus der früheren Epoche noch nicht einmal erreicht ist. Das, was an der nötigen Festigkeit heute von der Schiene verlangt wird, ist durch die Hütten-technik, namentlich im Bessemerstahl, stellenweise weit überboten.

Eine andere ungemein wichtige Eigenschaft des Schienenstahls ist die Härte. Wir fassen Härte in rein mineralogischem Sinne auf als Widerstand gegen Einritzen. Ob diese an sich wertvolle Eigenschaft auch bei der Wechselwirkung von Schiene und Rad die ausschlaggebende Rolle spielt, das läßt sich nicht so ohne weiteres sagen. Härte bietet im allgemeinen gewiß eine Gewähr gegen Abnutzung. Im Eisenbahnbetriebe kommen aber mittelbar Kräfte zur Wirkung, welche das Verhalten des Materials in sehr verhängnisvoller Weise beeinflussen. Da ist beispielsweise feinkörniger scharfer Sand aus dem Bettungsmaterial als Schleifmittel zu beachten. Andererseits entsteht durch den walzenden Druck der Räder am Schienenkopf eine sehr harte und spröde dünne Haut, die sich im Betriebe absondert und fortgeschoben wird; kurz, der Vorgang, welcher die Abnutzung von Schiene und Rad bedingt, ist auf mancherlei Ursachen zurückzuführen. Über die Ergebnisse dieser Kraftwirkungen habe ich mit Hilfe des Profilographen eine große Reihe interessanter Messungen durchgeführt und viele derselben in meiner 1902 erschienenen „Kritik des Eisenbahngeleises“ unter Beifügung genauer Abbildungen veröffentlicht. Jene Bilder sprechen eine deutliche Sprache, und sie sprechen die Wahrheit.

Ohne mich auf gelehrte Entwicklungen einzulassen, habe ich das Wort „Verschleißfestigkeit“ eingeführt, und jeder Praktiker versteht, was damit gemeint sein soll. Der durchschnittliche Flächenverschleiß beim Eisenbahngeleise beträgt jährlich 21 qmm, oder was noch deutlicher ist: Vom Kopfe einer normalen Schiene wird in drei Jahren 1 mm Höhe abgefahren. Am Schienenstofs ist der Verschleiß bei den bisherigen Oberbau-Konstruktionen durchweg viel größer, doch das ist kein normales Verhältnis. Der Verschleiß vernichtet also in Deutschland allein jährlich 19 000 t Schienenstahl, und auf der ganzen Welt mehr als das 13fache. Unter der Einwirkung dieser natürlichen, nie vollständig zu beseitigenden Abnutzung könnte einer Bessemerschiene selbst auf stark beanspruchten Linien eine Lebensdauer von 30 Jahren garantiert werden, wenn nicht die bisherige unvollkommene Stofskonstruktion ihr ein vorzeitiges Ende bereite. Auf diesen letzteren Punkt komme ich noch zurück.

Das größtenteils von mir selbst zusammengebrachte und bereits in dem genannten Werke verwertete Beobachtungsmaterial ist noch nicht vollständig genug, um endgültige Schlüsse auf die Abhängigkeit der Verschleißfestigkeit von der durch andere mechanische und chemische Proben gekennzeichneten Beschaffenheit des Stahls zuzulassen. Aber eines tritt bislang deutlich hervor, daß von den Erzeugnissen der heute gängigen Stahlbereitungsverfahren der Bessemerstahl sich für Schienen am widerstandsfähigsten erwiesen hat.* Dabei will ich Thomasschienen älteren Datums, welche wegen großer Weichheit einen außergewöhnlich starken Verschleiß erlitten haben, unberücksichtigt lassen. Auch Thomaschienen neuerer Zeit stehen dem Bessemerstahl nach, selbst bei höherem Kohlenstoffgehalt. Ich schiebe die Überlegenheit des Bessemerstahls zum Teil auf den Siliciumgehalt, zum Teil auf die größere Homogenität des Metalls und eine gründlichere Beseitigung des Sauerstoffs — ganz unbeschadet der vielleicht nicht ausgeschlossenen Möglichkeit, auch im Thomasprozeß durch weitere künstliche Zusätze und sonstige Mittel ein ebenbürtigeres Schienenmaterial zu schaffen. Man ist auf diesem Wege bereits zu gewissen Fortschritten gelangt. Einstweilen bleibt aber m. E. die Tatsache bestehen, daß man der Natur des für viele andere Eisensorten an sich vortrefflich geeigneten Thomas-Verfahrens mit den angewandten Mitteln einen Zwang antut, der sich bei jeder Unaufmerksamkeit rächen muß.

Der Eisenbahningenieur und die Bahnverwaltungen werden sich selbstverständlich zunächst

* Anmerkung der Redaktion. Diese Anschauung des Herrn Verfassers wird bekanntermassen von den Vertretern der Thomasstahlwerke nicht geteilt.

an die fertigen Schienen halten, und wenn diese die mechanischen Proben bestehen und vor allem sich im Betriebe bewähren, zufrieden gestellt sein. Erst in zweiter Linie wird man aus allgemein wissenschaftlichem Interesse erfahren wollen, woraus und wie das Fabrikat entstanden ist, sowie welche chemische Zusammensetzung und welche kristallinische Struktur es hat.

Was aber eine weitere Hauptsorge sein muß, ist, dem guten Material auch die den Anforderungen des Eisenbahnbetriebes zweckmäßig angepaßte Form zu geben.

Für die gesamte Technologie ist es von der größten Bedeutung, daß die Nutzmehalle sich nicht, wie Holz und Stein, allein durch Abtrennung von Teilen in bestimmte Formen bringen lassen, sondern auch durch Gießen und Schmieden. Die Kunst des Formgusses aus Flußstahl und weichem Flußeisen ist erst in der letzten Zeit Allgemeingut geworden, und, wie die Düsseldorfer Ausstellung des vergangenen Jahres es in reichem Maße zeigte, zu einer großen Vollkommenheit gelangt. Für den Eisenbahn-Oberbau hat diese Kunst keine sehr große Bedeutung. Wollte man heute gegossene Schienen, etwa solche aus Stahlgufs, herstellen, so würde dabei die Güte des gewalzten Stahls nicht erreicht, und die Beschaffungskosten würden sich viel zu hoch stellen. Hier tritt daher die andere auf der Zähigkeit des Metalls beruhende Art der Formgebung in ihr Recht, und wo es sich um langgestreckte prismatische Körper handelt, steht das Walzwerk an Billigkeit und Genauigkeit heute unübertroffen da. Die Leistungen der Walzwerkstechnik haben sich nach Güte und Menge bis ins Ungemessene gesteigert, so zwar, daß ein zeitgemäß eingerichtetes Schienenwalzwerk täglich über 1500 t Schienen fertig zu stellen vermag. Das macht in einem Jahre von 300 Arbeitstagen eine Leistung, welche der Deckung eines Schienenbedarfs für 5400 km Geleislänge entspricht.

Wenn man Vergleiche anstellt zwischen den ersten Eisenbahnen und denjenigen der Jetztzeit, so findet man, daß namentlich für Schienen anfänglich durchaus keine einfachen Formen gewählt wurden. Abgesehen von den eigenartig gestalteten, ursprünglich gußeisernen Winkelschienen mit Spurfhlantschen, sind auch die späteren Schienen aus Gußeisen für Räder mit Radflantschen nicht ohne Schwierigkeiten herzustellen gewesen. Deshalb wurde in jener Zeit den Schienen gewöhnlich nur eine Länge von 1 Yard (0,914 m) gegeben und das Gestänge an dem Zusammenstofs zweier solcher Schienenstücke durch Unterlagen unterstützt. Gewissermaßen aus dem Gefühl heraus, vielleicht auch infolge vorgekommener Brüche, machte man die Schienen zwischen den Auflagepunkten in zweckentsprechender Weise höher als auf den Stützpunkten, und so entstand die sogenannte Fischbauchform. Diese wurde

auch bei den in den zwanziger Jahren aus Schweifseisen gewalzten Schienen beibehalten, nur mit dem Unterschiede, daß nunmehr die Schienen in größeren Längen, bis zu 5 Yard, angefertigt werden konnten, so daß jede einzelne Schiene 5 Fischbänche besaß. Nach Aufgabe der Fischbauchverstärkung der Schienen gelangten die Pilzschienen zur Herrschaft, deren Steg in gußeisernen Stühlen lagerte, während der im Querschnitt pilzförmig gestaltete Kopf den Radflantsch aufnahm. Mit dem Fortschreiten und der Ausdehnung der Eisenbahn-Verkehrswege gestalteten sich die Formen für das Eisenbahnmateriale, namentlich für die Schienen, immer vielseitiger. Auf die Pilzschiene folgte die Doppelkopf- und Bullenkopfschiene, neben der sodann später, zunächst im wesentlichen aus wirtschaftlichen Gründen, die Breitfußschiene zur Einführung gelangte, und nun vermehrten sich die oft allerdings nur wenig voneinander abweichenden Schienenformen fast ins Unendliche.

Gab es schon in der Sturm- und Drangperiode der Lokomotiv-Eisenbahnen beinahe ebensoviele Schienenprofile, als Eisenbahnverwaltungen vorhanden waren, so hat diese Mannigfaltigkeit in späterer Zeit sich noch wesentlich vergrößert, weil auch die leitenden Techniker der verschiedenen Bahnen, meistens unter dem Drucke der zunehmenden Betriebsansprüche, der Verbesserung der Profile besondere Aufmerksamkeit zuwendeten. Wenn damit auch unverkennbar eine gewisse Verschwendung verknüpft war, und, was bedeutungsvoller ist, infolgedessen die Fahrbahn zum Schaden der Eisenbahnräder aus einem großen Konglomerat von Schienenkopfformen bestand, so hatte das Suchen nach vollkommeneren Schienenprofilen wenigstens das Gute, daß die Eisenindustrie durch die ihr gestellten Aufgaben bezüglich der Formgebung immer gewandter wurde. Wenn es sich bei der Schiene im Querschnitt auch nur um Abweichungen von wenigen Millimetern handelt, so muß ein besonderer Satz von Fertigwalzen dafür angefertigt werden. Erst in der jüngsten Zeit beginnt man sich nach und nach auf möglichst wenige Profile zu einigen. Dabei sind in der Hauptsache als Grundformen die Bullenkopf- und die Breitfußschiene bestehen geblieben.

Die Bestrebungen nach Vereinigung der Schiene mit der Schwelle möglichst in einer und derselben Walzform, verkörpert sowohl in der einteiligen als auch in der mehrteiligen Schwellenschiene, sind für die viel beanspruchten Schnellzugstrecken der Eisenbahnen dauernd nicht von Erfolg begleitet gewesen. Die Schwellenschienen haben aber mit Vorteil Verwendung gefunden in solchen Geleisen, welche, wie die Hafenbahnen und die Eisenbahnübergänge, im Pflaster verlegt werden.

Große Beachtung bei der Formgebung hat von jeher die Länge der Schiene gefunden. Nahm

doch mit der Verlängerung der Schienen die Anzahl der Schienenstöße ab, Grund genug, um auf möglichst große Längen hinzuarbeiten. Bei der Herstellung der Schienen aus Schweifseisenpaketen waren Längen über 6 bis $7\frac{1}{2}$ m nicht eben bequem zu erreichen und wurden deshalb ungern geliefert. Die Einführung des Flußeisens ermöglichte die Herstellung größerer Längen, die dann auch bald weiter und weiter gesteigert wurden. Gegenwärtig werden die Längen der einzelnen Schienen nicht mehr unter 10 bis 12 m gewählt. An verschiedenen Stellen sind sogar 15 m lange Schienen verlegt worden. Die Grenze für die Schienenlänge liegt nicht nur in dem Umstande, daß die Wärmedehnung berücksichtigt werden muß; es kommt auch die Handlichkeit für Transport und Verlegung in Betracht; das einzelne Stück darf also nicht allzuschwer und gar zu lang sein. Die Hüttentechnik ist inzwischen aber weit darüber hinausgekommen. Man verwalzt heute schwere Stahlblöcke auf dreifache Schienenlänge; in einzelnen Fällen ist man sogar auf eine fünffache Länge und darüber gegangen. Es ist nun ohne weiteres einleuchtend, welche kolossale Streckung und Durcharbeitung dabei der Stahl erfährt. Die Walzen sind so geformt, daß das Material in jedem Walzkaliber in günstigster Weise gedehnt wird, was für die in den meisten Ländern eingeführten Breitfußschienen mit ihren dünnen breiten Fußflantschen nicht gerade eine leichte Aufgabe darstellt. In Hüttenwerken mit neueren Walzwerks-Einrichtungen würden sich Schienen bis zu 100 m Länge sehr wohl herstellen lassen.

Seit dem Bestehen der Eisenbahnen ist man jederzeit auf eine zweckmäßige Ausrüstung der Stöße, d. h. derjenigen Stellen des Geleises bedacht gewesen, an welchen die Enden zweier Schienen aneinandergesetzt werden müssen. Die Stofsfrage spielt überhaupt bezüglich der Betriebssicherheit wie der Unterhaltungskosten die wichtigste Rolle. In neuerer Zeit glaubt man, diese Frage durch Aneinanderschweißen der Schienenenden in einfacher Weise lösen zu können. Zwar sind die betreffenden Versuche noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Allein abgesehen von den durch die Verschweißung unvermeidlich eintretenden molekularen Veränderungen und Spannungen, wird in der Wirklichkeit die praktische Durchführung des Gedankens doch auf sehr bedeutende natürliche Hindernisse stoßen. An den Schweifstellen wird ein schneller Verschleiß der Schienen und infolge der thermischen Dehnungen werden auch Verwerfungen des Geleises auf die Dauer gar nicht ausbleiben können. Glücklicherweise kann die Zusammenfügung der Schienen zu einem stofffreien Geleise mit den der Technik heute zur Verfügung stehenden Mitteln sehr wohl auf mechanisch-kaltem Wege erfolgen. Ich bin der Ansicht, daß eine

befriedigende Lösung der Schienenstofsfrage bei richtigem Vorgehen von berufenen Stellen in absehbarer Zeit herbeigeführt sein wird.

Viel jüngeren Datums als die Schienen und deshalb in ihrer Ausbildung erheblich hinter ihnen zurückstehend sind die Eisenschwellen. Wenn schon frühzeitig angesichts der bei den Holzschwellen hervorgetretenen Mängel allerlei Anstrengungen gemacht wurden, weniger vergängliche Schienenunterlagen durch die Heranziehung von Stein und Gußeisen zu schaffen, so sind gröfsere Anläufe zur Verwendung gewalzter eiserner Schwellen doch erst seit den sechziger Jahren zu verzeichnen. Wie jede technische Neuerung, so hat auch diese ihre Kinderkrankheiten durchzumachen gehabt. Die Fehler der ersten Eisenschwellen bestanden in unzulänglichen Abmessungen und ungeeigneten Formen, besonders darin, dafs sie für die Schienenneigung gebogen, an den Enden aber gegen Seitenschub nicht hinreichend gesichert waren. Auch infolge mangelhafter Schweifsung traten in der Bewährung eiserner Schwellen Anstände ein. Gröfsere Anstrengungen, die Eisenschwelle zur Geltung zu bringen, sind dann wieder beim Emporblühen der Flußeisenfabrikation gemacht worden. Das Profil der Schwellen wurde verbessert, ihre Enden geschlossen und das Biegen der Schwellen durch Anordnung von geeigneten Zwischenplatten, insbesondere der von mir angeordneten Hakenplatten, vermieden. Indessen machte man hierbei u. a. noch den einen grofsen Fehler, dafs man die Befestigungslöcher der aus Flußeisen hergestellten Schwellen ebenso wie beim Schweifseseisen durch Stanzen (Punzen) hervorbrachte und so mit den dabei immer entstehenden Haarrifschen gleichzeitig den Keim zum vorzeitigen Absterben in die Schwellen hineintrug. Dieser Mifsgriff erweckte wieder neues Mifsstrauen gegen die Verwendung der eisernen Schwellen und gab gleichzeitig Veranlassung zur besseren Ausrüstung der Holzschwellen.

Gutes sehniges Schweifseseisen verhält sich in dieser Beziehung günstiger als Flußeisen, weil es jene Zähigkeit besitzt, infolge derer ein entstehender feiner Rifs sich nicht so leicht fortsetzt. Man sollte deshalb sorgfältig auf diese empfindliche Seite des Flußeisens Rücksicht nehmen, sämtliche Löcher bohren, Einklinkungen vermeiden, und wenn sie durchaus nicht zu umgehen sind, wenigstens dafür sorgen, dafs sie durch Nachfeilen von den Haarrifschen befreit und nicht scharfkantig gestaltet werden.

Wie hinsichtlich der Beschaffenheit und der Formen, so haben auch die Auffassungen über die den einzelnen Teilen des Eisenbahngestänges zu gebende Masse mannigfache Wandlungen durchgemacht. Während der Zeit der kostspieligen Eisenbereitung in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurde derartig an Eisen gespart, dafs beispielsweise bei den Holzlang-

schwellen-Systemen nur eine ganz geringe Menge Metall für die dünne Fahrchiene in Anschlag kam. Aber auch als bereits das vortreffliche und wohlfeile Flußstahlmaterial zu Gebote stand, wurde im Fahrgeleise nur mit geringen Materialmassen gerechnet, indem man im wesentlichen nur die statischen Gröfsen der Widerstandsmomente im Auge hatte. Die praktischen Engländer, denen Kohle und Eisen billig zur Verfügung standen, haben allerdings von jeher ihre Geleise sehr kräftig und massig gestaltet. Auf dem Festlande hatten die Fachgelehrten mit einiger Berechtigung dargelegt, dafs der Flußstahl bei seiner hohen Festigkeit eine Beschränkung des Schienengewichts recht wohl zulasse. Indessen wurde die Rechnung damals doch zu sehr von der unzutreffenden Annahme beeinflusst, als ob es sich hier nur um Inanspruchnahme durch ruhende Belastung handle, während die dynamischen Wirkungen der Fahrzeuge, die sich der rechnerischen Behandlung entziehen, ganz aufser acht blieben. Im Eisenbahnbetrieb treten aber bewegende Kräfte auf, denen gegenüber die Masse eine ganz andere Rolle spielt, und diese Erkenntnis der durch die zunehmenden Radlasten bedingten Verstärkungen hat nach und nach zu einer fortschreitenden Vergröfsderung des Schienengewichtes geführt. Man macht die Schiene schwerer, nicht allein damit sie dem Druck der Räder besser widersteht, sondern damit sie auch die Stöfse und Schläge der fahrenden Züge, wie ein Ambofs, durch ihre grofse Masse abfängt, und somit die Erschütterungen und deren lockernde Wirkungen auf das Gestänge und dessen Bettung vermindert. Zur Rechtfertigung des mit dem engherzigen Sparen an Masse begangenen Fehlers, der vorzeitig umfangreiche Geleisernerenerungen zur Folge haben mufste, läfst sich geltend machen, dafs wohl niemand die gewaltige Steigerung des Verkehrs und damit die auferordentliche Beanspruchung der Eisenbahngeleise vorhersehen konnte.

Das ungefähre Gewicht des Eisens in einem Meter Geleis mit Holzquerschwellen für jeweilig stark belastete Hauptbahnstrecken betrug, von besonderen Konstruktionen abgesehen, in

	England kg	Belgien kg	Frankreich kg
1825	45	—	—
1850	90	60	60
1875	130	75	70
1900	170	125	100
	Österreich kg	Deutschland kg	Nordamerika kg
1825	—	—	—
1850	60	60	60
1875	65	70	65
1900	85	112	110

Bei Oberbau mit Eisenschwellen ist das Metallgewicht natürlich höher. So betrug bei den in den siebziger Jahren eingeführten eisernen Systemen das Geleisgewicht kaum mehr als 100 kg/m

und ist heute auf etwa 180 kg/m angewachsen. Bezüglich der angegebenen Eisengewichte bei Holzquerschwellen-Geleisen ist zu beachten, daß in England der Stuhlschienen-Oberbau und in den anderen Ländern der Breitfußschienen-Oberbau benutzt wird und daß in amerikanischen Geleisen etwa um die Hälfte mehr Holzschwellen Verwendung zu finden pflegen, als in Europa. Die sämtlichen dabei in Frage kommenden Oberbausysteme können jedoch zur Zeit noch nicht als mustergültig angesehen werden. Insbesondere darf man auch bezweifeln, ob bei der englischen Stuhlschienen-Konstruktion die wirtschaftliche Seite mehr zu ihrem Recht gekommen ist, wie bei der Anordnung des Breitfußschienen-Oberbaues. Immerhin bleibt die Tatsache bestehen, daß die in den Oberbau-Konstruktionen mit Breitfußschienen steckenden Eisenmassen im allgemeinen stets zu gering gewesen sind, was ich in der bereits erwähnten Arbeit, der „Kritik des Eisenbahngeleises“, an der Hand von Tatsachen dargetan habe. Dies führt um so mehr zu einem Mißverhältnis, als auch die Lokomotiven und Wagen hinsichtlich ihrer Bauart und der dadurch bedingten ungünstigen Beanspruchung der Geleise noch recht viel zu wünschen übrig lassen.

Welche hervorragende Bedeutung im übrigen der Eisenbahnbau für die Eisenindustrie hinsichtlich der Verwertung des Eisens hat, wird man sich vergegenwärtigen, wenn man die Masse des in den gesamten Eisenbahnnetzen der Welt enthaltenen Eisens sich vorstellt. Nach den Aufzeichnungen der Statistik* betrug im Jahre 1900 die Länge der durchgehenden Eisenbahngeleise

in Europa	Amerika	Asien	Afrika	Australien
283 525	402 171	60 801	20 114	24 014 km

also zusammen rund 790 100 km. Zu diesen Längen sind außer den (nur einmal gezählten) zweiten und dritten Geleisen mehrgeleisiger Bahnen auch noch die sämtlichen Nebengeleise der Bahnhöfe hinzuzurechnen. Bei den Eisenbahnen Deutschlands stand das Verhältnis im Jahre 1900 so, daß, während die Länge der durchgehenden Bahnstrecken sich auf 49 930 km belief, die Länge der sämtlichen Geleise einschließlic der zweiten und dritten Geleise sowie der Nebengeleise 93 241 km, also nahezu das Doppelte dieser Längen ergab. Nun kann man freilich die wirkliche Länge der Schienenstränge der ganzen Welt nicht etwa nach dem Exempel der deutschen Bahnen berechnen. Weder die zwei- und dreigeleisigen Strecken, noch die Zahl der Bahnhöfe und der für dieselben ausgebauten Rangier- und Nebengeleise sind in den verschiedenen Ländern auch nur annähernd gleichartig entwickelt, und es begreift sich, daß beispielsweise in Rußland (Sibirien) die Länge der Bahnhofs-

und Nebengeleise zu den durchgehenden Betriebsgeleisen einstweilen nur in einem sehr bescheidenen Verhältnis steht. Wenn man aber auch statt der beinahe verdoppelten Länge, wie sie sich für die deutschen Bahnen ergibt, für das gesamte Eisenbahnnetz der Welt der statistisch angegebenen Geleislänge von 790 100 km nur die Hälfte hinzurechnet, und die daraus entstehende Kilometerzahl zu einem mittleren Eisengewicht von 100 kg f. d. Meter veranschlagt, würde sich für 1 185 150 km eine Gesamtmenge von 118 515 000 t Eisen ergeben. Hierbei sind die gewaltigen Eisenmassen ganz außer Anschlag geblieben, welche in Anschlußbahnen und industriellen Werksgeleisen, in Hafenbahnen, Straßbahnen, Kleinbahnen sowie in Gruben-, Hütten- und Feldbahngeleisen enthalten sind.

Fast alle Eisenbahnverwaltungen sind nunmehr ernsthaft bemüht, ihre Geleise weiter zu verstärken. In welcher Weise das zweckmäßig zu geschehen hat, ist allerdings noch strittig. An der einen Stelle sucht man das Heil in der Verstärkung der Schienen, an der anderen in der Vermehrung der Schwellen. Ich bin der Ansicht, daß alle Teile des Eisenbahngeleises unter einem einheitlichen Gesichtspunkte verstärkt und harmonisch durchkonstruiert werden müssen. Erst dann wird das Eisen seinen Beruf im Eisenbahngeleise ganz erfüllen, wenn es nach Beschaffenheit, Form und Masse diesem Zwecke aufs beste angepaßt ist. Bekanntlich werden noch gegenwärtig als Schienenunterlage vorwiegend Holzschwellen verwendet; insbesondere ist das in Ländern wie Rußland, Schweden und Amerika die Regel. Von den deutschen Hauptbahnen waren im Jahre 1900 48 000 km mit Holzschwellen und 17 000 km mit Eisenschwellen versehen. Die Bevorzugung der in Deutschland bis dahin zum größten Teil aus dem Auslande, und zwar zu zwei Dritteln auf dem Wasserwege bezogenen Holzschwellen ist, abgesehen von ihrer Bewährung gegenüber manchen verlassenen Systemen des eisernen Oberbaues, nicht nur auf ökonomische Gründe, sondern auch auf volkswirtschaftliche und zum geringen Teil auf agrarische Erwägungen zurückzuführen. Dieser Bevorzugung ist allerdings eine Eigenschaft der Holzschwelle förderlich, welcher bei der Querschnittsbildung der Eisenschwellen lange Zeit nur ungenügend Rechnung getragen wurde, nämlich die tiefe und massige Lagerung der Holzschwelle in der Bettung, welche das Gestänge nicht unwesentlich gegen Verschiebungen der Schwellen und gegen Erschütterungen sichert. Zu bedenken ist aber, daß bei der durchschnittlich kurzen Haltbarkeit und dem ungleichmäßigen Verschleiß des Holzes der für alle Geleise erforderliche Schwellenbedarf einen nachgerade ungeheuerlichen Umfang erreichen müßte, weshalb man in manchen Ländern sich schon der Kosten wegen gezwungen sehen

* „Archiv für Eisenbahnwesen“, Berlin 1902, Heft 3 S. 507 ff.

wird, der Eisenschwelle gröfsere Aufmerksamkeit zu schenken. Dies ist auch aus dem Grunde zu wünschen, damit der bereits viel zu weit gehenden Waldverwüstung und den daraus entspringenden klimatologischen Nachteilen ein Ende gesetzt wird. Andererseits ist die Aufgabe der richtigen Ausgestaltung der Eisenschwelle jetzt so weit gelöst, dafs der Oberbau mit Eisenquerschwellen wirtschaftlich, d. h. in Anlage, Unterhaltung und Erneuerung, im allgemeinen mindestens ebenso billig ist wie der Oberbau mit Holzquerschwellen.

Und damit komme ich zum Schluss.

Meine Ausführungen werden Sie überzeugt haben, dafs es den Fortschritten der Hütten-technik gelungen ist, für den Eisenbahnbedarf ein wohlfeiles, betriebssicheres Material in jeder nur gewünschten Menge schnellstens zu erzeugen, und zwar in einer Beschaffenheit, welche allen zu stellenden Ansprüchen gerecht wird. Schienen und Räder aus Stahl, die sich gar nicht abnutzen, sind selbstverständlich unmögliche Dinge. Wenn aber, wie bereits angedeutet, die natürliche Lebensdauer der Schienen nicht erreicht wird, so hängt das in der Hauptsache mit der Frage der Stofs-Konstruktion zusammen, der ich seit 25 Jahren lebhaftes Interesse zugewendet habe. Nach vielen, teilweise vergeblichen Bemühungen bin ich unter Benutzung aller Erfahrungen des praktischen Betriebes zu meinem „Starkstofs-Oberbau“

gelangt, einem System, welches sowohl für die von mir neu konstruierten eisernen Rippenquerschwellen, als auch für die gewöhnlichen Holzschwellen durchgeführt ist, wobei der Stofs durch Überblattung der Schienenenden und mittels Unterfangung derselben durch ein besonderes Glied, den aus Stahlgufs geformten Stofsträger, fast gänzlich unschädlich gemacht wird. Tatsächlich haben noch in der jüngsten Zeit sorgfältig vorgenommene Messungen ergeben, dafs nach dreijähriger Beanspruchung der Verschleifs am Stofs der Schiene kaum erheblicher war als in der Mitte der Schiene. Damit ist eine vollständige Ausnutzung des aus bestem Stahl bestehenden Schienenmaterials gewährleistet.

Wenn ich im Eingange meines Vortrages die Behauptung aufstellte, dafs die Eisenbahn in Hinsicht auf die Fortschritte der Gegenwart mit als das grösste und beste aller Menschenwerke zu bezeichnen sei, so wird sich, sofern Sie diesem Satz zustimmen, daraus auch die fernere Wahrheit ergeben, dafs es für die weitere Entwicklung der Weltkultur von grösster Bedeutung ist, der Vervollkommnung des Eisenbahngeleises nach Materialbeschaffenheit, Form und Masse seitens der Wissenschaft und Technik eine niemals nachlassende Aufmerksamkeit zu widmen. Hier liegt auch für den Kreis, dem ich meine Darlegungen heute zu unterbreiten die Ehre hatte, eine bedeutsame und internationale Aufgabe vor.

Ein neues Verfahren zur quantitativen Bestimmung von Staub in Gasen.

Von Ing.-Chemiker **Leo Martius**, Eisenwerk Kladno in Böhmen.

Das Bestreben, Gase von ihren festen, staubförmigen Beimengungen zu befreien, um sie für verschiedene industrielle Zwecke geeignet oder auch geeigneter zu machen, ist bekanntlich in neuerer Zeit ein sehr lebhaftes geworden. Dies beweist unter anderem auch ein Blick in die Patentblätter der letzten Jahre, aus denen man ersehen kann, dafs Erfindungen in dieser Klasse recht zahlreich sind.

Im allgemeinen sucht man ein reines Gas dadurch zu erhalten, dafs man durch Waschprozesse verschiedener Art die festen Bestandteile aus dem Gase entfernt. Daher ist es für die Betriebskontrolle unbedingt nötig, über das Mengenverhältnis des Staubes im gereinigten Gas und im Zusammenhang damit über den Reinigungseffekt der Gaswäsche stets richtig orientiert zu sein. Dieser Aufgabe kann nur ein vollständig selbsttätiger Betriebs-Kontrollapparat gerecht werden, der zuverlässig und genau arbeitet, die

Ergebnisse der Untersuchung rasch liefert und dabei in der Handhabung so einfach ist, dafs er keine Beaufsichtigung erfordert. Dem Verfasser dieses Aufsatzes ist es gelungen, einen Apparat herzustellen, der den vorerwähnten Anforderungen vollkommen entspricht.

Der Staub des Hochofengases stammt aus den Beschickungsmaterialien und richtet sich in seiner quantitativen Zusammensetzung nach jenen. Nachstehend einige Analysen.

Staub aus dem Mischraum einer Gaskraftmaschine des Eisenwerks Kladno in Böhmen.

SiO ₂	24,56 %	CaO	29,04 %
Al ₂ O ₃	12,31 „	MgO	8,83 „
Fe	4,40 „	P ₂ O ₅	4,49 „
Zn	2,19 „	S	0,73 „
Mn	0,40 „	Cl	1,29 „
Wasserlöslicher Rückstand			4,00 „
Glühverlust			11,61 „

Die Angaben beziehen sich auf fettfreie, trockene Substanz.

Staubanalyse eines deutschen Eisenwerks.

	300 m von der Gasmachine	Unmittelb. vor der Gasmach.
Fe	36,43 %	7,98 %
Mn	1,74 "	2,40 "
Unlöslicher Rückstand	13,91 "	11,95 "
P	0,73 "	—
Si	11,77 "	11,60 "
Al	5,34 "	3,50 "
CaO	6,51 "	10,80 "
MgO	1,61 "	1,85 "
Pb	—	6,23 "
Cu	0,036 "	Spuren
Zn	3,25 "	18,65 %
As	0,012 "	Spuren
S	0,25 "	1,41 %
Glühverlust	11,14 "	2,56 "

Staubanalyse eines belgischen Eisenwerks.

	Grauer Staub aus der Rohrleitung	Weiß. Staub aus den Cowperapparaten	Weiß. Staub aus den Kanülen der Kessel
Glühverlust	8,40	0,50	3,50
Si	11,60	21,10	18,40
Al	5,30	6,70	4,80
CaO	4,00	9,50	14,60
Mg	0,50	2,00	2,35
ZnO	3,75	7,75	4,35
PbO	3,30	6,90	6,40
FesO ₃	39,00	14,70	19,45
FeO	16,30	1,80	Spuren
Mn ₂ O ₃	0,50	1,50	1,60
S	1,05	0,75	0,15
Lösliche Alkalien	0,20	7,20	7,50
Unlösliche Alkalien u. Sulfate m. einig. Chlorüren	5,80	18,90	16,90

Aus dem mikroskopischen Bilde des Gichtstaubes ergibt sich, daß zur quantitativen Abscheidung desselben ein überaus feines Filter notwendig ist, das nicht die geringste Spur Staub der Bestimmung entzieht und dabei doch ein rasches Arbeiten ermöglicht.

Das gegenwärtig in Verwendung stehende Verfahren mit Watte als Filtermaterial entspricht diesen Anforderungen nicht, wie die nachstehende kurze Darlegung desselben zeigen wird.

Bei diesem Verfahren trocknet man 10 bis 15 g Watte über Phosphorperoxyd oder Chlorcalcium bis zur Gewichtskonstanz und bringt dieselbe als Filter in ein Glasrohr. Durch dieses wird das auf Staub zu untersuchende Gas hindurchgesogen, sein Volumen gemessen und die Watte in obenerwähnter Weise nochmals getrocknet. Die Gewichtszunahme der Watte entspricht dann der Menge des Staubes im Gase. Nun ist aber Watte bekanntlich in hohem Grade hygroskopisch, und da die verwendete Menge derselben verhältnismäßig groß ist, so liegt hierin die Ursache einer oft bedeutenden Fehlerquelle. Allerdings kann man sich durch wiederholtes Trocknen und Wägen einigermaßen davor schützen, aber diese Vorsichtsmaßregel erfordert nicht nur viel Zeit, sondern auch Arbeit. Man versuche nur luft-

trockne Watte zu wägen und man wird dies zugeben. Auf die Durchführung einer Bestimmung nach dem Watte-Verfahren ist mindestens ein Tag zu rechnen.

Eine weitere Fehlerquelle dieser Methode hat darin ihren Grund, daß die Herstellung eines durchaus homogenen Filters aus Watte mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Es entstehen durch das Einschleiben des Wattefilters in die Glasumhüllung beinahe immer Längs- und Querkanäle in der Watte. Die Folge davon ist, daß ein gewisser Anteil des zu bestimmenden Staubes sich durch diese Kanäle der Filtration entzieht und hierdurch das Resultat der Bestimmung mehr oder weniger unsicher wird.

Bei Anwendung eines Diaphragmas aus Filtrierpapier als Filter, wie es bei meinem Apparat verwendet wird, fallen die erwähnten Schwierigkeiten fort.

Der untere, trichterförmige Teil des in verschiedenen Ländern patentierten Apparates (siehe die Abbildung) ist ein Metallgefäß, welches unten in ein T-Rohrstück endigt. Das horizontale Ende dieses T-Stückes dient zur Gaszufuhr und wird mit der Gasentnahmestelle verbunden, während das vertikale mit einem kleinen Sammelgefäß in gasdichter Verbindung steht; in diesem Sammelgefäß werden die durch den Gasstrom mitgerissenen tropfenförmigen Körper abgeschieden. Der Metalltrichter geht an seinem erweiterten Rande in eine mit vorstehenden Rillen versehene Flantsche über, welche dem Kautschukring (Packung), sowie der auf diesem horizontal liegenden Filterscheibe als Unterlage dient. Der zweite Teil des Apparates, welcher mit dem eben beschriebenen Teile durch Flügelschrauben gasdicht verbunden werden kann, ist ein Metalldeckel, der oben ein nach unten gebogenes Gasabzugsrohr trägt. Seine entsprechend ausgearbeitete Innenseite trägt ein Metallsieb, welches dem durch den Gasstrom nach oben gedrückten Filter als Stütze dient; der Rand ist ebenfalls mit hervorstehenden Rillen versehen. Durch die Verbindung des Trichters mit dem Deckel, bzw. durch das Anziehen der Flügelschrauben werden die Rillen in das Papier bzw. in den Kautschukring gedrückt, wodurch eine leichte und doch vollkommene Dichtung des Apparates erzielt wird.

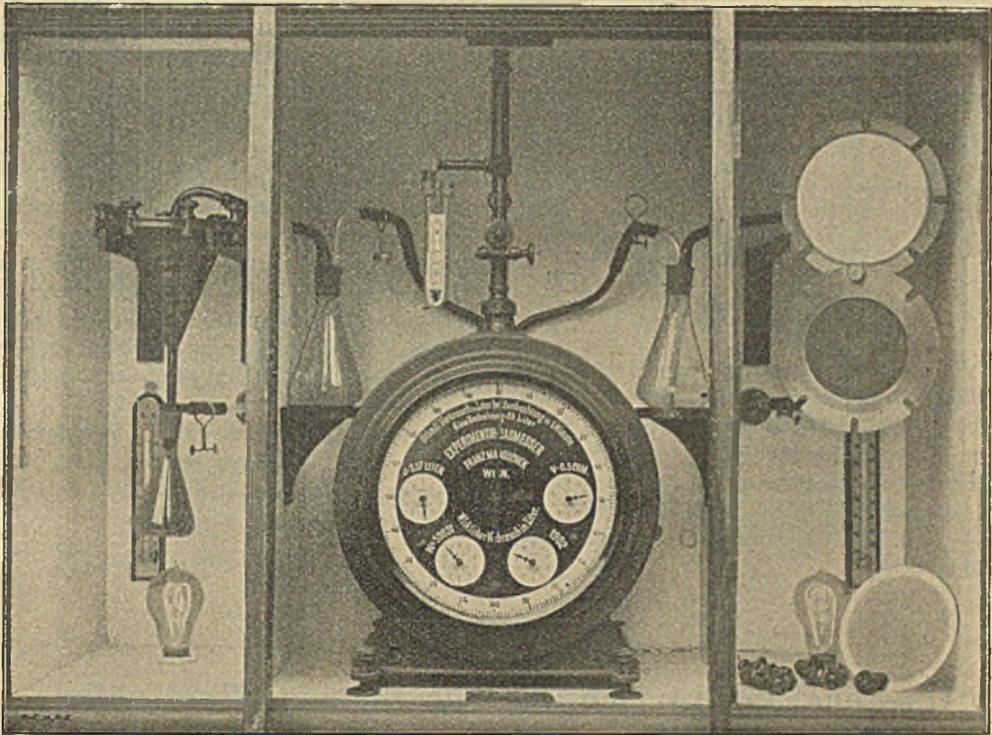
Der Apparat wird in einem Holzkästchen aufgehängt, in dem sich eine Wärmequelle befindet. Der Zweck derselben ist, der Trichterwand und dem Filter so viel Wärme zuzuführen, daß das Filtrierpapier durch kondensierte Flüssigkeitstropfen nicht befeuchtet und in diesem Zustand durch den Gasdruck nicht zerrissen wird. An das Gasabzugsrohr können die Absorptionsgefäße für die Aufnahme der Flüssigkeiten angegliedert werden (wenn man auch diese quantitativ bestimmen will) und daran reiht sich zum Schluß die Gasmess- und erforderlichenfalls auch

die Absaugvorrichtung. Sind alle Bestandteile, wie beschrieben, angeordnet, so setzt man die Wärmequelle in Tätigkeit und läßt das Gas eintreten. Das unreine Gas strömt im Apparat nach aufwärts, verläßt von seinen festen Beimengungen quantitativ filtriert das Filter, gibt dann seine flüssigen Begleiter an die Absorptionsgefäße ab und tritt, nachdem es die Meßvorrichtung (Gasuhr) passiert hat, schließlichs ins Freie. Hat man die den Mengenverhältnissen des Staubes entsprechende Gasmenge filtriert, so löst man die Kautschukverbindungen, nimmt das untere Kölbchen weg und dreht den Apparat so, daß

1. Das Arbeiten mit gewogenen Filtern in dem Falle, wenn die Natur des abgeschiedenen Niederschlages keine einfachere Behandlung gestattet.

2. Lösung des am Filter befindlichen Niederschlages behufs weiterer gewichtsanalytischer oder titrimetrischer Bestimmung.

3. Mechanische Trennung des Niederschlages vom Filter (was namentlich bei einer entsprechenden Dicke der Staubschicht leicht geht), Veraschung des Filters in einer gewogenen Platinschale und Wägung beider Anteile.



Gichtstaub-Kontrollapparat von Leo Martius.

das T-Stück nach oben zu liegen kommt. Nach Wegnahme der Flügelschrauben und des trichterförmigen Teiles bemerkt man am Deckel das mit der Staubschicht nach oben liegende Filter. Es hat sich ein ganz gleichmäßiger, sammetartig aussehender Belag gebildet, der sich bei entsprechender Schichtendicke leicht ablösen läßt.

Von der chemischen Beschaffenheit des am Filter abgeschiedenen Staubes hängt nun die Art des Wagens ab. Es ist also in jedem einzelnen Falle Sache des nach dieser Methode arbeitenden Chemikers, den Weg zu wählen, der ihn am raschesten und sichersten zu einem einwandfreien Resultate führt. Es kommen folgende Methoden in Betracht:

4. Die Veraschung des Filters samt dem darauf befindlichen Niederschlag in einer gewogenen Platinschale, wobei man jede Überhitzung der letzteren vermeidet.

Die unter 4. genannte Methode führt am schnellsten zum Ziel. Diese kürzeste Art, den Staub zu wägen, wie sie z. B. auf unseren Werken in Anwendung steht, wird sich für Gichtstaub wohl am meisten empfehlen. Allerdings verbrennt hierbei der Koksstaub, jedoch ist seine Menge im Verhältnis zur Hauptmenge des Niederschlages eine äußerst geringe. Bei stets gleichartigem Arbeiten wird also dieser Umstand keine bemerkenswerten Störungen in den Vergleichsergebnissen verursachen und in

vielen Fällen wird diese Art, den Staub zu wägen, für den Praktiker vollkommen ausreichend sein. Der in den Bestandteilen des Apparats vor dem Filter zuweilen abgesetzte Staub bildet eine fast unwägbare Menge, welche in den seltensten Fällen das ursprüngliche Resultat wesentlich beeinflusst. Durch Abspülung desselben mit Alkohol und Wägung dieses Rückstandes kann man sich von dieser Tatsache rasch überzeugen.

Nachstehend einige bemerkenswerte Ergebnisse aus dem über die Gaswäsche geführten Kontroll-Register, wodurch sich an einzelnen interessanten Beispielen am besten zeigt, was der Apparat als Betriebs-Kontrollapparat leistet.

1. Schnelligkeit im Arbeiten. (Gereinigtes Gas.)

Nr. der Untersuchung	Datum	Zeit	Auswage an Staub in Gramm	Liter filtriertes Gas	Gramm Staub im cbm
22	28./3.	9—10	0,2150	200	1,07
23	28. 3.	10—11	0,2345	200	1,17
24	28. 3.	11—12	0,2790	200	1,39
25	28./3.	2—3	0,4000	280	1,43
26	28. 3.	3—4	0,2940	200	1,47
27	28. 3.	4—5	0,1660	120	1,40

Da die Ergebnisse dieser Untersuchung an einem Tage festgestellt wurden, so ist daraus zu ersehen, daß erforderlichenfalls täglich sechs derartige Untersuchungen mit einem Apparat durchgeführt werden können. —

Das ungereinigte Gas hatte während der folgenden drei Bestimmungen durchschnittlich 1,96 g/cbm Staub.

2. Einfluß der Spülwassermenge auf die Reinheit des Gases.

Nr. der Untersuch.	Datum	Zeit	Auswage an Staub in Gramm	Liter filtr. Gas	Gramm Staub im cbm	Anzahl der in Tätigkeit gewesenen Strömdüsen
47	7./4.	9 ⁴⁵ —10 ³⁰	0,1010	200	0,50	drei
49	7./4.	10 ⁴⁵ —11 ³⁰	0,1480	200	0,74	eine
51	7./4.	3 ³⁰ —4 ¹⁵	0,3120	200	1,56	keine Ventilator ohne Wasser

3. Nachweis von Betriebsstörungen durch den Apparat. (Gereinigtes Gas.)

Nr. der Untersuch.	Datum	Zeit	Auswage an Staub in Gramm	Liter filtr. Gas	Er cbm
150	20.—21./12.	5 Abds. bis 9 früh	0,3900	1936	0,20
151	21.—22./12.	9 früh bis 8 ²⁰ früh	0,4150	1886	0,22
152	30./12.	8 ³⁰ bis 11 ³⁰	0,1390	360	0,38*
153	"	2 bis 5	0,1145	300	0,38*
154	30.—31./12.	5 Abds. bis 8 früh	0,2370	1540	0,15
155	31./12.	8 bis 11 ³⁰	0,0460	266	0,17

Aus vorstehender Tabelle ist zu ersehen, daß der Apparat beliebig lang, auch über 24 Stunden ununterbrochen in Verwendung sein kann. Ferner ersieht man bei der Bestimmung Nr. 152 den Staubgehalt ungewöhnlich hoch auf 0,38 g/cbm steigen. Nach Freilegung des Spülwasserventils sinkt sofort der Staubgehalt auf beinahe das Normale zurück.

Der Apparat ist so einfach konstruiert, daß er von jedem bedient werden kann, und ein weiterer Vorzug besteht darin, daß der Chemiker mit einer Wägung auskommt.

* Spülwasserventil verlegt gewesen.

Umsteuerungsvorrichtung für Siemens-Martinöfen.

Zu den bereits bekannten Umsteuerungsvorrichtungen für Siemens-Martinöfen ist noch eine neue (D. R. P. Nr. 134 538) hinzugetreten, welche den bisher üblichen Einrichtungen gegenüber den Vorzug besitzt, Gasverluste zu vermeiden und infolge ihrer Gesamtanordnung die Umsteuerung der Gas- und Luftströme in vorteilhafterer Weise zu bewirken.

Gasverluste bei der Umsteuerung entstehen: a) durch unmittelbares Überströmen des Gases aus dem Zuleitungs- in den Essenkanal, b) durch Rückströmen derjenigen Gasmenge, die bereits den Umsteuerungsapparat durchlaufen hat, aber durch den vollzogenen Wechsel in der Flammenrichtung keine Gelegenheit mehr findet, auf den Herd zu gelangen, vielmehr durch die ihr entgegengesetzt strömenden Verbrennungsprodukte in den Schornstein gedrängt wird.

Den Nachteil, unmittelbares Überströmen des Gases aus dem Gashauptkanal nach dem Essenkanal bei der Umsteuerung zu verursachen, haben alle Umsteuerungsvorrichtungen miteinander gemein, mögen sie aus Klappen, Glocken oder Ventilen bestehen, weil bei allen diesen Konstruktionen, um den Mechanismus einfacher zu gestalten, der Gedanke zu Grunde liegt, alle notwendigen Kanäle dicht nebeneinander anzubringen, und weil die Umsteuerung durch einen um eine fest gelagerte Achse drehbaren zweiarmligen Hebel geschieht, dessen Arme je einen Kanal mittels der angewandten Absperrorgane gleichzeitig öffnen bzw. schließen. Hierbei ist es eine unausbleibliche Folge, daß in der Mittelstellung des Hebels beide Absperrorgane gelüftet sind und daher eine Verbindung der von ihnen bedienten Kanäle unter sich ermöglicht wird. Nun wird bei der Betätigung

des Umsteuerapparates, sei es wegen der Umständlichkeit der Bedienung, sei es aus Mangel an Aufmerksamkeit seitens des Bedienungspersonals, häufig unterlassen, den Essenzug zu schließen; dieser übt dann bei der Mittelstellung der Absperrorgane eine saugende Wirkung auf die zugeführte Gas- und Luftmenge aus und verursacht dadurch nicht nur einen Verlust an Gas, sondern kann auch durch die innerhalb der Umsteuerungsvorrichtung erfolgende Verbrennung dieses Gases eine vorzeitige Zerstörung der Umsteuerungsvorrichtung herbeiführen. Der Übelstand fällt um so mehr ins Gewicht, als die Anordnung der Kanäle dicht bei einander eine gröfsere Länge derselben bedingt und infolgedessen auch die Gasverluste gröfsere werden. Man kann so in der

gebracht sind. Vor jeder Regeneratorkammer ist ein Absperrorgan angeordnet, im ganzen sind es also vier. Es ist dies scheinbar ein Übelstand, in Wirklichkeit aber, wie aus dem Gesagten hervorgeht, ein Gewinn.

Ferner hat die Auflösung des bisherigen Umsteuerapparates, der möglichst viele Absperrglieder zu vereinigen sucht, in seine einzelnen Glieder den Vorteil, dafs eine etwaige Beschädigung des einen Absperrgliedes die übrigen nicht in Mitleidenschaft zieht und dafs bei jedem einzelnen Absperrgliede die denkbar einfachste Bauart in Anwendung kommen kann. Der Umstand, dafs die Abhitze nicht mehr durch die Zuführungsorgane zu strömen braucht, sichert diesen eine längere Dauer und Betriebssicherheit, da sie nicht mehr wie früher

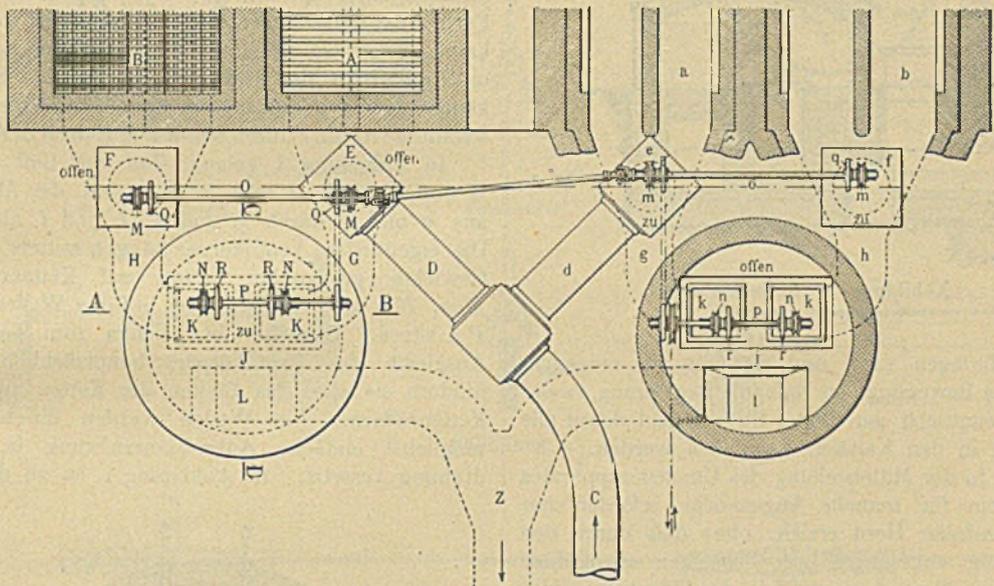


Abbildung 1. Umsteuerungsvorrichtung für Siemens - Martinöfen.

Tat sagen, dafs, während der Dampfmaschinenbauer immer bestrebt gewesen ist, den „schädlichen Raum“ zwischen Schieber und Dampfkolben möglichst klein zu halten, um Dampfverlusten vorzubeugen, es bei den Martinofenumsteuerungen fast zur Gewohnheit geworden ist, diese „schädlichen Räume“ groß zu machen. Dadurch wird außerdem die Richtungsänderung der Gase verlangsamt und es vergeht ein gröfserer Zeitraum, bis auf den Herd wieder frischer Brennstoff gelangt, ein Umstand, der eine Abkühlung des Herdes bedingt.

Bei der neuen Umsteuerungsvorrichtung ist ein anderes Prinzip zur Anwendung gekommen. Anstatt dieselben Kanäle einmal als Zuleitung, das andere Mal als Ableitung zu verwenden, sind diese Leitungen hier vollständig voneinander getrennt und treffen nur dicht vor den Regeneratorkammern zusammen, wo die Absperrorgane an-

dem plötzlichen Wechsel sehr verschieden hoher Temperaturen ausgesetzt sind.

Von großer Wichtigkeit bei der neuen Umsteuerungsvorrichtung ist die mit derselben zwangsläufig verbundene, selbsttätige Absperrung des Essenzuges, durch welche die Gasverluste vermieden werden. Bei jeder Umsteuerung vollzieht sich ein Abschluß des Herdes selbsttätig sowohl nach der Zuführungsseite als auch nach der Ableitungsseite. Darin liegt der Hauptvorteil der neuen Umsteuerungsvorrichtung.

Die Betätigung der Absperrorgane selbst geschieht im vorteilhaften Gegensatz zu den älteren Umsteuerungsvorrichtungen nacheinander und zwar in der Weise, dafs zunächst die offenen Zuführungsorgane und die offene Essenklappe der Ableitungsseite gleichzeitig geschlossen, darauf die vorher geschlossenen Zuführungsorgane der früheren Ableitungsseite und die vorher geschlossene Essen-

klappe der früheren Zuführungsseite gleichzeitig geöffnet werden. In der Mittelstellung der Umsteuerung sind also alle Absperrorgane geschlossen. Durch diese Nacheinanderbewegung werden folgende Vorteile erreicht:

1. Der in Bewegung befindliche, aus Gas, Luft und Abhitze bestehende Strom kommt durch den allmählichen Schluß seiner Speise- und Austrittsöffnungen auch allmählich zur Ruhe und gerät durch den Aufgang der neuen Speise- und Aus-

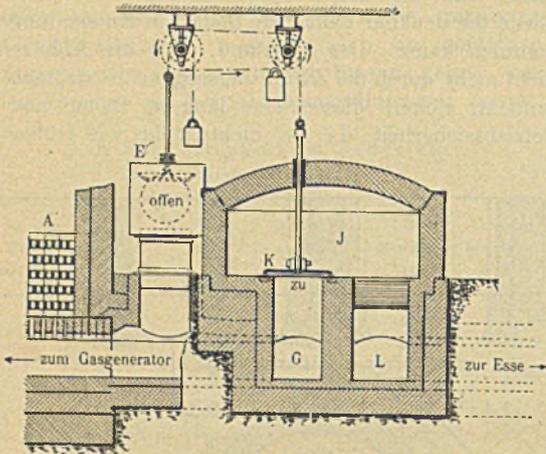


Abbildung 2. Schnitt C—D.

trittsöffnungen nach und nach in die entgegengesetzte Bewegung, so daß die Begegnung zweier entgegengesetzt gerichteter Ströme und damit alle Wirbel in den Kanälen vermieden werden.

2. In der Mittelstellung des Umsteuerapparates wird ein für manche Augenblicke erforderlicher flammenfreier Herd erzielt, ohne daß durch den Essenzug angesaugte Luft denselben abzukühlen vermag. Besonders zur Zeit des Einsetzens einer neuen Charge wird der auf diese einfache Weise erzielte flammenfreie Herd sich für die Einsetzmannschaft wohlthuend und hinsichtlich der Gasersparnis während dieser Periode nützlich erweisen.

3. Das Schließen und Verstellen des für einen bestimmten Gang des Ofens genau einzustellenden Gasabsperrventils vor der Umsteuerung zur Vermeidung von Gasverlusten fällt fort und damit auch das zeitraubende Wiedereinstellen des Ventils.

4. Die neue Umsteuerungsvorrichtung kann als Reguliervorrichtung für Gas- und Luftzuführung angewandt werden, um so mehr, als auch die Essenklappe diese Regulierung mitzumachen gezwungen ist, da der Querschnitt des Essenabzugs stets im gleichen Verhältnis zu den Querschnitten der Gas- und Luftzuführungen bleibt. Die bisherigen Umsteuerungen gestatten wohl eine Gas- und Luftregulierung, der Essenabzug behält aber ohne Betätigung des Essenschiebers stets den gleich großen Querschnitt, was zur Folge hat, daß ein Teil der Verbrennungsprodukte durch

kalte Luft ersetzt wird, die durch die Einsatztüren und sonstige Undichtigkeiten des Ofens angesaugt wird. Übrigens tritt der Essenschieber zu obigem Zweck wohl niemals oder doch nur in den wenigsten Fällen in Funktion.

In den Abbild. 1 bis 3 bezeichnen *Aa* die Gas-, *Bb* die Luftregeneratoren eines Martinofens von 15 t Ausbringen. Gegenwärtig ist bei diesem Ofen die übliche Glockensteuerung in Anwendung. Die Gasleitung *C*, die durch ein Ventil gesperrt werden kann, teilt sich in die beiden Stränge *Dd*, welche in die möglichst dicht vor den Gasregeneratoren angeordneten Gasventilkästen *Ee* einmünden. Die Luftventile *Ff* sind mit einem an einer Seite offenen Gehäuse versehen. Sämtliche Ventile sitzen auf dem Gewölbe der Ableitungskanäle *G* und *H*, *g* und *h*. Diese Kanäle münden unter ein Gewölbe *Jj*, welches auch in Form eines gußeisernen Kastens ausgeführt werden kann. Über den Mündungen der Ableitungskanäle und innerhalb des Gewölbes ist je eine Essenklappe *Kk* angeordnet; ist dieselbe geöffnet, so strömt die Abhitze durch den Kanal *Z* nach der Esse.

In Abbildung 1 gelangt Gas und Luft durch *E* und *F* nach *A* und *B*, während die Abhitze aus *a* und *b* durch *g* und *h*, *k* und *l* abzieht. Die eigentlichen Ventilkörper hängen mittels durch Gewichte gespannter Ketten auf Kettenrädern *Mm*, *Nn*, die sämtlich lose auf den Wellen *Oo*, *Pp* sitzen. Die Gewichte dienen zum Teil als Ausgleich der Ventilkörper, hauptsächlich verhindern sie aber das Gleiten der Ketten auf den Kettenrädern. Die Wellen werden durch eine möglichst einfache Antriebsvorrichtung in Umdrehung versetzt. In Abbildung 1 ist zu diesem

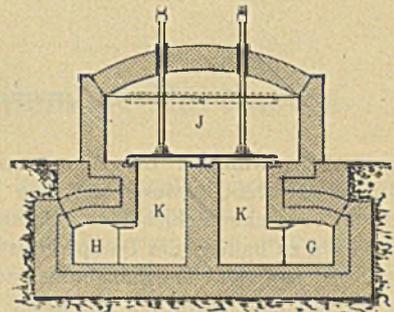


Abbildung 3. Schnitt A—B.

Zweck eine um Daumenräder gewickelte Kette vorgesehen. Da die Drehung sämtlicher Wellen in gleichem Sinne erfolgt, sind die Ventilkörper in der Weise an den Kettenrädern aufgehängt, daß bei gleicher Drehung *E*, *F* und *k* sinken, dagegen *e*, *f* und *K* sich heben müssen. Die gebrochene Welle *Oo* kann auch durch eine gerade ersetzt werden, nur müssen dann die Ventile *Ee*, *Ff* und *f* entsprechend vor- und zurückgesetzt werden. Neben jedem Kettenrade sitzt

ein festes Rad Q , R , welches durch den Anschlagbolzen S T (Abbildung 4 und 5) einen mit dem Kettenrad mittels des Bolzens U V fest verbundenen, ebenfalls lose auf der Welle sitzenden Mitnehmer X Y betätigt. Die Anschlagbolzen sind nun so zueinander versetzt, dafs, wenn ein Ventilkörper bewegt wird, der entsprechende auf der andern Ofenseite noch in Ruhe bleibt. In Abbildung 4 ermöglicht der in Anfangsstellung befindliche (schwarz gezeichnete) Anschlagbolzen S

der Umsteuerung sind im Gegensatz zu den alten Umsteuerungen, die sämtliche Ventile offen haben, hier sämtliche Ventile geschlossen.

Die Umsteuerung gewährt aber noch andere Vorteile, die bei der Anlage von Martinöfen beachtenswert sind. Einmal können die Kanäle eine bedeutende Verkürzung erfahren, die am grössten ist, wenn vom Ofen her nur ein einziger, nämlich der Rauchkanal, den Erdboden unterhalb der Bühne durchschneidet. Ferner ist die Höhen-

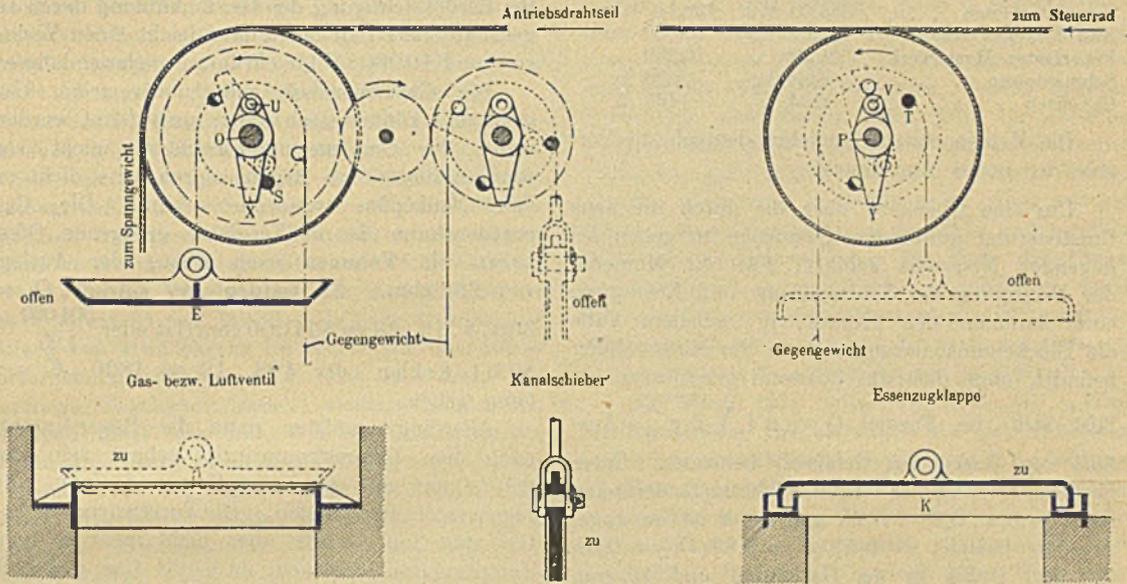


Abbildung 4.

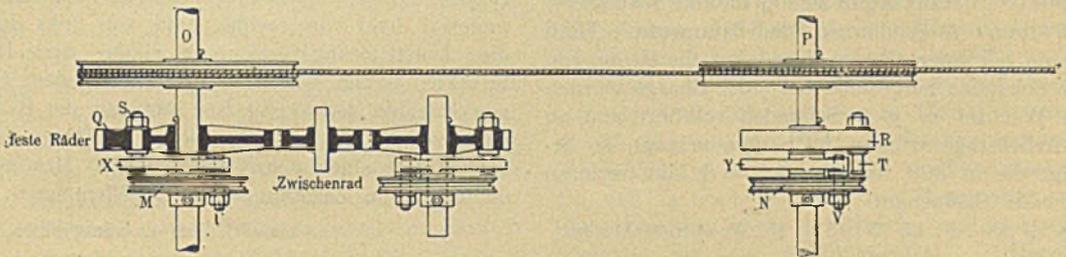


Abbildung 5. Bewegungsmechanismus der Umsteuerung.

des Ventils E bei einer Drehung in der Pfeilrichtung ein Sinken des Ventils E bis zur Mittelstellung (halbschwarz). Die Essenklappe K bleibt aber in Ruhe, obwohl ihr Anschlagbolzen T auch aus der ganz schwarzen in die halbschwarze Stellung vorgerückt ist. Im weiteren Verlaufe der Drehung im gleichen Sinne kommen die Anschlagbolzen in die weisse Lage, wobei nur das Ventil E in Ruhe bleibt, während die Essenklappe K sich hebt. Die Umsteuerung vollzieht sich also in zwei Hälften: Schliessen der Ventile E , F und k , während e , f und K geschlossen bleiben, und Öffnen der Ventile e , f und K , während E , F und k geschlossen bleiben. In der Mittelstellung

lage der Kanäle zueinander stets die gleiche, da keine Kanalkreuzungen vorkommen, und es können infolgedessen sämtliche Kanalbauten über dem Grundwasserstand ausgeführt werden. Bei den älteren Umsteuerungen ist der tiefgelegene Essenzug unvermeidlich. Endlich hat man durch die geringeren Kanalbauten in der Anordnung der Bühnenstützen gröfsere Freiheit, ohne zu teuren und schweren Trägerkonstruktionen übergehen zu müssen.

Beim Umbau der gegenwärtigen Umsteuerungsvorrichtungen in die vorstehend beschriebene wird eventuell der in Abbildung 4 gezeichnete Kanalschieber nötig, dessen Beweglichkeit durch die

Abhitze keine Einbuse erleidet, da er nur Abschlufsorgan, aber keine Reguliervorrichtung ist. Er soll verhindern, dafs die Kanäle der alten Umsteuerungsvorrichtungen sich mit Gas füllen.

Folgende Zusammenstellung gibt einen Vergleich der für die gegenwärtig vorhandene Glockenumsteuerung aufgewendeten Arbeiten und Materialien mit den entsprechenden Zahlen bei einer Anordnung nach Abbildung 1.

	Glocken- umsteuerung	Neue Umsteuerung
Schachtarbeiten	383,00 cbm	128,117 cbm
Gewöhnliches Mauerwerk	412,81 "	50,500 "
Feuerfestes Mauerwerk	30,28 "	70,250 "
Schmiedeeisen	2366 kg	3593 kg
Gufseisen	4194 "	1420 "

Die Zahlen veranschaulichen deutlich die Vorteile der neuen Anordnung.

Um eine Übersicht über die durch die neue Umsteuerung gewonnene Gasmenge zu geben, sei folgender Nachweis geführt: Für die Momente der Betätigung der Umsteuerung und Erzeugung eines flammenfreien Herdes, in welchem Falle die Glockenumsteuerung sich in der Mittelstellung befindet, ohne dafs das Gasventil geschlossen ist,

läfst sich die Formel $Q = \mu f \sqrt{2 g \frac{h}{d}}$ (Ausflufs von Gasen aus Gefäfsen) benutzen. Unter Berücksichtigung der vielen Richtungsänderungen ist $\mu = 0,4 \cdot 0,7 = 0,28$ gesetzt, f ist im angezogenen Beispiel $= 0,5$, $g = 9,81$, $h = 0,06$ (20 mm Druck in der Gasleitung und 40 mm Zug in der Esse $= 0,06$ m Wassersäule), d das spez. Gewicht des Gases bezogen auf Wasser $= 0,00108$; daraus ergibt sich Q für eine Sekunde $= 4,5$ cbm. Angenommen, der flammenfreie Herd werde bei jeder Charge 5 mal auf die Dauer von 15 Sekunden hergestellt, bei jeder Charge würden 15 Wechsel zu je 5 Sekunden vollführt und an 1 Arbeitstage würden 4 Chargen erzeugt, so beträgt die in 300 Arbeitstagen $= 1$ Jahr verloren gehende Gasmenge:

$$Q_1 = 300 \cdot 4 \cdot 4,5 (5 \cdot 15 + 15 \cdot 5) = 810\,000 \text{ cbm.}$$

Der Gasverlust durch das Entweichen der Kanalfüllung beträgt bei einem Volumen des Kanals von 6 cbm:

$$Q_2 = 300 \cdot 4 \cdot 15 \cdot 6 = 108\,000 \text{ cbm.}$$

Bei einer Vergasung von 1,25 cbm Gas aus 1 kg Kohle ergibt sich eine verlorene Kohlenmenge von $\frac{810\,000 + 108\,000}{1,25} = 734,4$ t Kohlen,

was in Geldwert, die Tonne Kohlen einschl. Transport- und Abladekosten mit 12 \mathcal{M} gerechnet, die Summe von $734,4 \cdot 12 = 8800$ \mathcal{M} ausmacht. Bei Berücksichtigung der Herdabkühlung durch angesaugte kalte Luft dürfte man leicht einen Verlust von rund 10000 \mathcal{M} für ein Jahr annehmen können.

Die Gasersparnisse mittels der neuen Umsteuerung können noch weiter ausgedehnt werden, wenn die Umsteuerungsvorrichtung nicht vor, sondern hinter den Regeneratoren, also dicht vor den Ofenköpfen angeordnet wird. Die Gasregeneratoren des in Vergleich gezogenen Ofens haben ein Volumen nach Abzug der Auslage von 28 cbm. Es werden also jährlich $Q_3 = 300 \cdot 4 \cdot 15 \cdot 28 = 504\,000$ cbm Gas oder $\frac{504\,000}{1,25} = 403$ t Kohlen oder $403 \cdot 12 = 4800$ \mathcal{M} verloren gehen.

Allerdings müfsten dann die Regeneratoren nach dem Gegenstromprinzip gebaut sein und würde man mit nur einem Gas- und einem Luftregenerator auskommen. Die Vorerwärmung von Gas und Luft würde aber nicht mehr so hohe Temperaturen erreichen, da ja die Gas- und Luftrohren mit feuerfestem Material umkleidet werden müfsten. Je ein Gas- und Luftsammler, über den Regeneratoren angeordnet, würde das Brennmaterial bald von rechts, bald von links durch die Umsteuerungsvorrichtung über den Herd bringen; ferner würde der Raum vor dem Ofen von Kanälen vollständig frei sein, nur der Rauchkanal würde ihn durchschneiden. Verfasser dieses beabsichtigt einen derart konstruierten Martinofen demnächst in Zeichnungen zu veröffentlichen.

Josef Czékalla, Königshütte.

Zuschriften an die Redaktion.

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

Schnelldrehbank und Schnelldrehstahl.

Hr. von Doderer von der Werkzeuggufsstahlfabrik Poldihütte in Klado in Böhmen sucht in einem Artikel „Schnelldrehbank und Schnelldrehstahl“ in Heft 9 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen“ S. 574 in dieser Zeitschrift früher veröffentlichte Ergebnisse, welche auf der Düssel-

dorfer Ausstellung mit meinem Schnelldrehstahl erzielt sind, als unhaltbar darzustellen, indem er 1. sich bemüht nachzuweisen, dafs diese Ergebnisse bei einer längeren Drehdauer erzielt sein sollen, 2. nach empirischen Formeln einen für diese Leistungen erforderlich sein sollenden Ar-

beitsaufwand berechnet und 3. behauptet, daß der Motor diese Kraft auch nicht für einige Zeit habe leisten können.

v. D. übergeht es vollständig, daß nur einige in der 14tägigen Versuchsperiode erreichte Höchstleistungen, abnorme Arbeiten, bei welchen der Motor mehrfach versagte, ohne jeden Hinweis auf Zeit verglichen werden. Für diese naturgemäß nur zeitweilig gewonnenen Höchstleistungen beansprucht er nun eine längere Zeitdauer, und beruft sich hierbei darauf, daß die gegenüber gestellten Berliner Versuche $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde gedauert hätten, und daß später von den Drehstählen gesagt ist, mit ein und demselben Stahl habe oft tagelang gearbeitet werden können.

Jeder Fachmann, der nicht schon durch den Besuch der Ausstellung näher unterrichtet war, wird sich bei Eingehen auf die Resultate gesagt haben, daß ein tagelanges Abdrehen eines so abnormen Spangewichtes allein schon aus ökonomischen Gründen ausgeschlossen war. Eine Bank, welche in der Minute schon für 2 *M* Material zu Schrott macht und für die alle paar Stunden ein Block von etwa 2000 kg im Werte von über 350 *M* erforderlich gewesen wäre, läßt man nicht für müßige Zuschauer laufen, sondern solche Maschinen führt man nur, wie auf Ausstellungen Brauch, zu bestimmten Stunden sich einfindenden Interessenten vor, indem man bald diesen, bald jenen Arbeitsgang wählt. Da es sich nur darum handelte, zu zeigen, was mit Schnelldrehstahl geleistet werden kann, ist Zeit und Kraftverbrauch nicht beachtet worden, obschon häufiges Durchbrechen selbst der über Gebühr hinaus verstärkten Sicherungen daran gemahnte, daß man die äußerste Kraft in Anspruch nahm.

Wenn nebenbei bezüglich der Drehstähle darauf hingewiesen wurde, „daß oft tagelang mit ein und demselben Drehstahl gearbeitet wurde, derselbe bald lange Strecken ohne Unterbrechung durchlaufen mußte, bald für jeden sich einfindenden Interessenten neu angesetzt und dabei die Schneide nur ab und zu nachgeschliffen wurde“, so wird wohl jeder, der nicht etwas anderes darin finden wollte, daraus nur entnommen haben, daß die Drehstähle nicht jeden Augenblick ausgewechselt zu werden brauchten, sondern trotz der hohen Beanspruchung gut gestanden haben, jedenfalls aber nicht, daß die Bank nun auch tagelang mit Höchstleistungen gelaufen ist.

Da bei der Gegenüberstellung von Zeit keine Rede ist, wird wohl kaum jemand an die Dauer der Berliner Versuche gedacht haben, und wenn, so wird sie ihm wohl ebensowenig erinnerlich gewesen sein, wie dem dabei beteiligt gewesenen v. D., denn die Versuche haben nicht $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde, sondern es hat Nr. 1 = Protokoll Nr. 614 15 Minuten, Nr. 2 = Protokoll Nr. 427 14 Minuten gedauert und nur Nr. 3 = Protokoll Nr. 433 gerade 30 Minuten erreicht, wie aus der

„Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ XXXXV Nr. 9, Tabelle Seite 1381 Fig. 3a, und Seite 1384 Zahlentafel 5 zu entnehmen ist.

Über die sodann von v. D. zur Berechnung des Kraftverbrauches herangezogenen empirischen Formeln möchte ich mir, da sie dem mir als Hüttenmann ziemlich fern liegenden Gebiet des Werkzeugmaschinenbaus angehören, kein Urteil erlauben. Ich will da die Verfasser jener Formeln selbst sagen lassen, was sie über die Berechnung des Arbeitsaufwandes denken.

Hartig 1873 Vorwort Seite 6 bemerkt darüber: „— daß es sich zu baldiger Beseitigung eines absoluten Mangels um eine erste Annäherung an die Wahrheit handelte, welche fernerer Forschung noch freien Raum läßt, ja dieselbe herausfordern wird“. Seite 114 sagt er über seine Versuche, auf welchen alle drei Formeln fußen: „Leider sind Stahl und Bronze in einer gut geführten Maschinenfabrik zu gesuchte und sorglich bewachte Artikel, als daß für diese die Frage zur Entscheidung zu bringen hinreichend viele Versuche hätten angestellt werden können, auch für Schmiedeeisen ist die Zahl der Versuche zur sicheren Herleitung des Zusammenhanges zu gering.“

Bei Hart 1874 Seite VIII heißt es: „Was die Berechnung der erforderlichen Betriebskräfte und Stärkenverhältnisse betrifft, so bitte ich das hierüber Mitgeteilte zunächst als einen Versuch anzusehen, auch diese Partie einer wissenschaftlichen Behandlung zugänglich zu machen“, und Seite 58: „Die Kraft, welche eine Werkzeugmaschine irgend welcher Art und Größe unter gegebenen Verhältnissen absorbiert, ist von so vielen Umständen abhängig, daß eine zuverlässige Bestimmung nur durch direkte Messung oder auf Grund von Versuchen geschehen kann.“

Aber auch noch in neuerer Zeit kommt der als Autorität auf diesem Gebiet bekannte A. H. Fischer „Die Werkzeugmaschinen“, Berlin 1900, in Teil VI, Größe der Betriebsarbeit, den ich zu lesen empfehle, bei Besprechung der Mängel seiner sowie der Hartig- und Hartschen Formeln zu dem Schlusresultat: „Hiernach lassen die bis jetzt zur Verfügung stehenden Berechnungsverfahren des Arbeiterfordernisses viel zu wünschen übrig. Da bei der Anwendung des elektrischen Einzelantriebs der Maschinen der wirkliche Arbeitsaufwand verhältnismäßig einfach bestimmt werden kann, so ist zu erhoffen, daß recht zahlreiche Versuche mit Maschinen der Jetztzeit vorgenommen werden, sei es, um die Hartigschen Wertziffern zu ergänzen oder neue Berechnungsgrundlagen zu schaffen.“ So schon von ihren Schöpfern beurteilte Berechnungsverfahren als positiv richtig hinzustellen und darauf Folgerungen aufzubauen, wird mit mir wohl jeder zum mindesten als sehr gewagt bezeichnen.

v. D. beruft sich für die Richtigkeit seiner Ziffern darauf, daß alle drei Rechnungsarten fast

übereinstimmende Resultate ergäben. Was Wunder, wenn das wirklich wahr wäre, sind sie doch alle drei auf den Hartigschen Versuchen begründet. Denn Hart 1874 Seite VIII sagt: „Bei dieser Gelegenheit sei insbesondere auf die wertvollen experimentellen Untersuchungen über Leistung und Arbeitsverbrauch hingewiesen, welche Professor Hartig an einer großen Zahl von Maschinen in neuerer Zeit durchgeführt hat,“ und Fischer spricht in dem kurz hiervoor aufgeführten Schlussresultat von einer zu erhoffenden Ergänzung der Hartigschen Wertziffern.

Aber in der schon die höchsten Resultate ergebenden Formel C ist der in den andern Formeln enthaltene Leerlauf nicht berücksichtigt. Es muß den Resultaten dieser Formel also noch die ganze für den Leerlauf verbrauchte Kraft zugesetzt werden und dann ist es doch mit der Übereinstimmung getan. In Formel A ist K eine Wertziffer, je nach Härte des Metalles und des Zustandes der Schneide auf 1 qmm Spanquerschnitt bezogen. v. D. interpoliert diese Ziffer aber allein nach der Zerreißfestigkeit des Metalles und nimmt hierfür bei Stahl als äußerste Grenzen 45 bis 100 kg an, während es doch Stahl von über 200 kg Festigkeit gibt.*

Den Mittelwert ϵ für Stahl = 0,104 P.S. fand Hartig aus 5 vor 30 Jahren mit Puddelstahl an einer Bank gemachten Bremsversuchen von je 3 Minuten Dauer.** Was berechtigt v. D. dazu, diesen Wert bei 72,5 kg einzusetzen, ohne zu berücksichtigen, daß der Wert ϵ nicht konstant ist? Denn Hartig sagt Seite 115 bei den Versuchen an Hobelmaschinen, „daß der Wert ϵ sich bei wachsendem f (= Spanquerschnitt) vermindert, ist hiernach außer Zweifel, denn ordnet man die Resultate dieser Gruppe, so findet sich für

f mit 1 qmm im Durchschnitt	$\epsilon = 0,197$	} ϵ
f mit 1 bis 5 qmm im Durchschnitt	$\epsilon = 0,100$	
f mit 5 bis 10 qmm im Durchschnitt	$\epsilon = 0,0575$	
f mit 20,2 qmm im Durchschnitt	$\epsilon = 0,0368$	

Daß, wie er Seite 216 bei den Drehbänken bemerkt, die für das graue Eisen bei den Hobelmaschinen erkannte Beziehung zwischen Spanquerschnitt f und Arbeitswert ϵ bei den hier gewonnenen Resultaten nicht deutlich zu Tage tritt, wie folgendes Verzeichnis der Mittelwerte ergibt:

$f = 0,73$	1,15	1,60	1,63	3,02	4,95	6,44 qmm
$\epsilon = 0,0629$	0,0893	0,055	0,0660	0,0606	0,0735	0,0637 P.S.

liegt nur in der Verschiedenartigkeit der Verhältnisse bei den einzelnen Versuchen. Schließlich darf man doch auch zur Anfechtung von Höchstleistungen keine Mittelwerte ins Feld führen.

* „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 8 S. 463.

** Hartig 1873 S. 199, Versuch 29 bis 33.

Leider ließen sich die in der Ausstellung gegebenen Verhältnisse, ein solid gearbeiteter, gleichsam Ausstellungsobjekt bildender Motor, eine hochgespannte stets hinreichende Elektrizitätsmenge, eine gut eingelaufene speziell für den Schnelldrehbetrieb gebaute Bank, nicht mehr beschaffen, um den direkten Beweis der Richtigkeit der angefochtenen Höchstleistungen zu erbringen. Ich habe mich daher begnügen müssen, an einer hierzu provisorisch mit einem Elektromotor versehenen und verstärkten kleineren Drehbank Versuche anzustellen, nur um den Kraftverbrauch beim Schnelldrehen zu erforschen bezw. die Formeln auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen. Die zum Teil in Gegenwart angesehener Fachleute erzielten Resultate füge ich hier in tabellarischer Zusammenstellung bei. Die Bank erwies sich bei diesen Versuchen für höhere Anforderungen als zu schwach und blieb häufig mit gleitenden Riemen stehen. Was sagen nun diese Resultate? Daß, bis auf einige Ausnahmen mit besonders hohen Schnittgeschwindigkeiten und geringem Span, sich der Arbeitsverbrauch nach den Formeln viel zu hoch berechnet. Dieses Zuviel beträgt im Durchschnitt der ganzen Zusammenstellung etwa 36 % der berechneten Kraft. Ziehe ich, trotzdem ich ja auch die günstigeren Resultate für mich in Anspruch nehmen könnte, nur diese sich als Durchschnitt ergebende Prozente von dem von v. D. berechneten höchsten Kraftbedarf ab, so verbleiben nur noch 35 P.S. vom Motor zu leisten. Wie ich, hat auch die Bergische Stahlindustrie-Gesellschaft, Remscheid, ihren Schnelldrehstahl auf jener Drehbank von de Fries vorgeführt. Dieselbe würde nach mir auf einer Karte vorliegenden Resultaten nach v. D's. Rechnung 43 P.S. bedurft haben.

Die Poldihütte hat monatelang auf der Düsseldorfer Ausstellung ihren Schnelldrehstahl vorgeführt, bis ihr dieses als einem nicht zum Ausstellungsgebiete gehörigen Werke von der Ausstellungsleitung auf Einspruch fast sämtlicher rheinisch-westfälischen Werkzeuggussstahl-Fabriken verwehrt wurde. Ihre dabei gewonnenen Resultate sind mir leider nicht näher bekannt geworden. Aber sollte v. D. nicht mehr erzielt haben, als was seine Rechnung zuläßt? Ich wenigstens hatte bis jetzt keinen Augenblick daran gezweifelt, daß sämtliche in Berlin konkurrierenden Werke zur Zeit der Ausstellung auch bereits einen weit leistungsfähigeren Schnelldrehstahl aufweisen konnten.

Nun zur Leistungsfähigkeit des Motors. Da ich über die Stärke desselben nicht genau unterrichtet war, wandte ich mich um Auskunft darüber an die Firma de Fries & Co. und erhielt darauf folgende Antwort: „... teilen Ihnen ergebenst mit, daß der zur großen Drehbank auf der vorjährigen Ausstellung verwendete Elektromotor 25 P.S. hatte, während wir Ihnen über die Maximaleistung des Motors keine Angaben zu machen

Versuche zur Ermittlung des Kraftaufwandes beim Schnelldrehen.

Versuch			Materialfestigkeit kg/qmm	Welle Durchmesser mm	Meißel- form	Vor- schub mm	Ab- nahme mm	Schnitt- ge- schwin- digkeit m/Min.	Dauer des Ver- suchs in Min.	Ab- gedrehtes Material, berechnet kg Min.	Kraft in P.S. für Dr-arbeit ohne Leerlauf		Be- arbeitetes Material
Lfd.Nr.	Datum	Protok.- Nr.									berechnet nach C P. S.	praktisch gefunden P. S.	
1	1. 4.	1	40	440	stumpf	1,9	24	9	5	1,6	7,1	3	S. M. Stahlwelle, geliefert von der Gutehoffnungshütte, Sterkrade, laut Karte vom 24. Februar 1903. Festigkeit 40 kg/qmm, Dehnung 25 %. Gezeichnet 40 F. 25 D. G. H. H. 6735.
2	"	2	40	440	scharf	1,9	24	9	5	1,6	7,1	2,5	
3	"	3	40	440	"	1,9	24	13	6	2,3	10,2	3,6	
4	"	4	40	440	"	1,9	24	19	5	3,4	15	8,1	
5	"	6	40	440	"	1,2	24	19	3	2,1	9,3	5,4	
6	"	7	40	440	"	0,7	24	19	5	1,24	5,5	4,1	
7	2. 4.	8	40	440	"	0,44	24	19	4	0,78	3,5	1,4	
8	"	9	40	416	"	3	24	17	7	4,8	21,3	11,1	
9	"	10	40	416	stumpf	3	16	31	3	5,8	25,75	21,1	
10	6. 4.	20	40	436	scharf	3	19	26	4	5,8	25,75	12	
11	2. 4.	11	40	440	stumpf	0,44	7	45	20	0,54	2,4	0,8	
12	"	12	40	440	"	0,44	7	63	13	0,76	3,3	1,3	
13	"	13	40	440	"	0,44	7	95	7	1,14	5	1,7	
14	6. 4.	17	40	440	scharf	1,9	66	17	6	8,2	56,85	19,6	
15	"	18	40	373	"	0,44	66	22	5	2,53	11,2	9,6	
16	"	19	40	340	"	0,44	33	21	5	1,2	5,3	3	
17	"	22	40	440	"	3	22	24	10	6,2	27,5	19,1	
18	"	23	40	440	"	1,9	66	17	4	8,3	36,85	15,5	
19	"	24	40	374	stumpf	1,9	24	16	6	2,85	12,6	9,6	
20	"	25	40	350	"	1,9	40	15	3	3,5	15,3	8,4	
21	"	26	40	374	scharf	1,9	66	15	3	7,3	32,6	19,1	
22	"	16	40	440	"	1,9	66	17	4	8,3	36,85	18,8	
23	8. 4.	1	40	398	"	3	25	20	8	5,7	25,3	19,6	
24	"	2	40	372	stumpf	1,9	14	35	7	3,63	16,1	10,9	
25	"	3	40	372	halb scharf	1,9	14	35	5	3,63	16,1	9,2	
26	"	4	40	372	sehr scharf	1,9	14	35	4	3,63	16,1	8,4	
27	14. 4.	5	40	407	scharf	3	15	18	8	3,2	14,2	10	
28	21. 4.	1	40	248	"	3	16	24	5	4,5	20	12,1	
29	"	2	40	390	"	3	17	24	2	4,7	21	22,1	
30	"	2a	40	394	"	3	20	24	6,5	5,6	24,86	19,6	
31	"	3	40	231	"	3	46	13	2	7	31	23,4	
32	"	4	40	374	"	0,44	5	60	17	0,5	2,3	3,5	
33	"	4a	40	375	"	0,44	7	60	17	0,72	3,2	4,4	
34	"	4b	40	369	"	0,44	7	60	5	0,72	3,2	3,6	
35	"	5	40	232	"	1,2	46	21	8	4,52	20	18,4	
36	23. 4.	1	40	170	"	3	16	24	3	4,5	20	12,9	
37	5. 5.	1	40	314	sehr scharf	3,08	20	30,2	8,5	7,3	32,2	23	
39	"	2	40	294	scharf	0,7	9	47	24	1,2	5,1	6,2	
40	30. 3.	1	52,8	454	scharf	1,9	30	18,5	4	4,1	21,1	14,1	
41	"	2	52,8	424	"	1,9	40	16	4	4,74	24,5	17,5	
42	"	3	52,8	186	sehr scharf	3	18	18	12	3,8	19,6	8,5	
43	"	4	52,8	186	zieml. "	3	17	17,5	13	3,5	18	9	
44	"	5	52,8	454	"	3	17	18	4	3,6	18,6	13,3	
45	"	6	52,8	183	scharf	3	16	5,5	5	1	5,2	2,5	
46	"	7	52,8	183	"	3	16	8	9	1,5	7,7	5,5	
47	7. 4.	2	52,8	419	zieml. stumpf	3	17	17,5	2-3	3,5	18	11,1	
48	"	3	52,8	402	halb scharf	2,9	25	16	4	4,5	23	13,1	
49	"	4	52,8	162	"	3	14	16	4	2,6	13,4	9,5	

S. M. Stahlwelle, geliefert von
Haniel & Lang, Düsseldorf-
Gräfenberg, beantragt auf der
Ausstellung, laut Brief vom
7. April 1903.
Festigkeit 52,8 kg qmm.
Dehnung 23 %.

vermögen, da wir mit Ihren Vorführungen nicht in nähere Berührung gekommen sind.“ In einem weiteren Brief heißt es: „... dafs wir bezüglich der von uns auf der hiesigen Ausstellung gewesenen Drehbank weitere Recherchen angestellt haben und der Gleichstrommotor zum Antrieb derselben bei 440 Volt nach Angabe unseres Drehers 45 bis 50 Ampère gebrauchte.“ Das sind also rund 30 P.S. bei normalem Betriebe.

Auf Anfragen, welche ich sodann an erste Motoren bauende Elektrizitätswerke wegen Überlastung richtete, erhielt ich folgende Auskünfte: „1. Laut unserer Preisliste gestatten wir bei allen

Gleichstrommotoren eine momentane Überlastung von 100 % und z. B. bei einem 25 P.S.-Motor eine zweistündige Überlastung von etwa 25 %. 2. und ist es durchaus nicht ausgeschlossen, dafs ein Motor auf einige Zeit auf das doppelte überlastet werden kann. 3. Ein Hauptstrommotor sollte ohne weiteres die doppelte Leistung etwa 1/4 Stunde lang ohne Schaden vertragen können. Auch ein Nebenschlussmotor sollte das Doppelte der normalen Leistung noch durchziehen.“

Eine erste hiesige Maschinenfabrik, welche ihre Maschinen mit Elektromotoren betreibt, stellte bei steigender Belastung eines 23 P.S.-Motors Lei-

stungen von 21,1, 24, 34,2, 40,5, 42,5, 53,5 60,5 P.S. allerdings bei nur Minuten andauernden Versuchen fest, also eine Überlastung bis zum 2,6fachen. Da nun nach den de Fries'schen Briefen sich die normale Stärke des Motors auf 25 bis 30 P.S. bemisst, die höchste Beanspruchung sich aber, wie vorher dargefan ist, auf etwa 35 P.S. reduziert, so verbleibt eine Überlastung von 5 bis höchstens 10 P.S. d. i. von durchschnittlich nicht einmal 30 %. Solche Überlastung ist aber nach den Gutachten nicht nur für Bruchteile einer Minute, oder für die Viertelstunden der Berliner Versuche, sondern

auf Stunden statthaft. Ich glaube es nach all diesem dem Leser überlassen zu können, was von den von Dodererschen Ausführungen zu halten ist. Die Berechnung der Arbeitskraft weiter zu verfolgen, muß ich dazu berufenen Fachleuten anheimgeben.

Die sämtlichen angeführten Briefe, sowie die vor Fachleuten aufgenommenen Protokolle der in der Tabelle aufgeführten Versuche habe ich zur gefl. Einsichtnahme der verehrlichen Redaktion vorgelegt.

Felix Bischoff-Duisburg.

Chamberlains Schutzzollpläne.*

Von Dr. Wilh. Beumer, Mitglied des Reichstags.

Schutzzöllnerische Bestrebungen in England sind keineswegs erst ganz neuen Datums. Die Zeiten, in denen free trade als das einzige für das vereinigte Königreich denkbare Handlungssystem gelten durfte, sind schon im vorigen Jahrhundert vorüber gewesen. Stellte man dem free trade in den Kreisen der durch fremden Wettbewerb unangenehm berührten Fabrikanten zunächst die Parole des fair trade gegenüber, so kam man seit Mitte der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts zur Anwendung einer ganzen Reihe von Mitteln, die den Schutzzoll zu ersetzen bestimmt und der heimischen Arbeit den Vorsprung vor der fremden zu sichern geeignet waren. Dahin gehörte u. a. das Warenzeichen-gesetz von 1887, das freilich mit seinem Made in Germany eine unangenehme Enttäuschung brachte, das Verbot der Einfuhr festländischen Schlachtviehs sowie der im Wege der Gefängnisarbeit hergestellten Waren, das Gesetz über die Abänderung der Zuckerzölle und die seit Jahren bei der britischen Admiralität, den Eisenbahngesellschaften u. s. w. üblichen Vorbehalte der Verwendung ausschließlich britischen Materials: No iron or steel of foreign manufacture is to be used for any part of the work under this contract.

Diesen Vorläufern des Schutzzollprinzips, die den reinen Freihandel in England auf manchen Gebieten längst illusorisch gemacht, folgte dann der imperialistische Gedanke, in den englischen Kolonien die freihändlerische Meistbegünstigung zu beseitigen und in der Form niedrigerer Vorzugszölle für englische Waren einen Zollschutz für Produkte des Mutterlandes zu konstruieren. Diesem Gedanken hat nunmehr einen außerordentlich deutlichen Ausdruck Hr. Chamberlain

durch die Rede gegeben, die er am 28. Mai im englischen Unterhaus gehalten hat.

Wir dürfen diese Rede als bekannt voraussetzen. Nur sei des Zusammenhangs wegen daran erinnert, daß Chamberlain selbst zugab, ein ins einzelne gehender Entwurf bezüglich eines neuen Tarifs liege noch nicht vor; die ganze Frage werde vielmehr an das englische Volk gerichtet. Solange man den Kolonien nur sagen könne: „Was ihr vorschlagt, ist gegen Englands Steuersystem“, so lange habe man in England keine Waffen in Händen, und man könne nicht den Angriffen auf die Kolonien begegnen, Angriffe, die schon ernst seien und noch weit ernster werden könnten. Und er fuhr dann wörtlich fort: „Hugh Cecil hat gesagt, niemand würde es mehr bedauern oder bedaure mehr als er das Vorgehen Deutschlands gegenüber Kanada. Lassen Sie mich hervorheben, daß ich bedauern würde, wenn irgendeine gehässige Bezugnahme auf Deutschland stattfinden sollte, aber ich bin genötigt, auf Deutschland Bezug zu nehmen, da Deutschland das einzige Land ist, das in feindseligem Sinn Notiz von den Vorzugsbestimmungen seitens Kanadas genommen hat. Weder Frankreich, noch Rußland, noch die Vereinigten Staaten haben daran Anstoß genommen, Deutschland allein hat gegen Kanada Strafmaßnahmen in der Höhe eines sehr beträchtlichen Zuschlagszolls verfügt. Warum? Weil Kanada ganz freiwillig englischen Waren diese Vorzugsbehandlung gewährt hat. Hugh Cecil denkt offenbar, es sei genügend, zu sagen, daß wir ein Volk sind, das ein langes Gedächtnis hat, und daß wir eines Tags Deutschland schon in einer Klemme fangen werden; das mag sehr gut sein; aber glaubt er, daß Kanada zufrieden sein wird mit dem, was vorgefallen ist? Kanada räumte uns vor fünf Jahren einen Vorzugstarif ein, und fünf

* Aus der „Woche“ vom 6. Juni 1903.

Jahre ist es dafür bestraft worden. Wir haben nicht den Groll in unserm Herzen getragen. Meine Meinung ist vielmehr, daß, wenn Sie dies den Kolonien antworten, Sie vor allem jede Hoffnung auf irgendwelche engeren zollpolitischen Beziehungen mit ihnen aufgeben müssen.“

Und in Bezug auf den Wettbewerb Deutschlands bemerkte er: „Wir sind der Markt für die Welt und der einzige Abladeplatz. In Deutschland und Amerika errichten die Fabrikanten ihre Werke, und wenn dann, wie in neuerer Zeit, eine Hochkonjunktur eintritt, werden die Werke plötzlich vermehrt, um ihr zu entsprechen. Solange die Nachfrage zu Hause andauert, ist das ein äußerst vorteilhaftes Vorgehen für den Fabrikanten, und es kommen keine Waren in unser Land. Wenn aber morgen beispielsweise eine Depression im Eisengeschäft einträte, so würden, dies ist öffentlich gesagt worden und geschieht augenblicklich seitens eines großen deutschen Trusts, Mengen von Eisen in England oder den von England versorgten Ländern zu Preisen auf den Markt gebracht werden, mit denen die englischen Fabrikanten es nicht wohl aufnehmen könnten. Das ist ein Punkt, mit dem wir uns zu beschäftigen haben. Wenn eine Depression in einer unserer größten Industrien eintreten und die von mir vorgesehene Folge sich ihr anschließen sollte, so könnte nichts auf Erden das Volk von England abhalten, sofort einen Zoll einzuführen, der uns gegen unbilligen Wettbewerb in unseren großen Stapelindustrien schützen sollte.“

Hr. Chamberlain ist, wie er das bei andern Gelegenheiten bewiesen hat, ein temperamentvoller Mann, und so sind ihm denn auch bei den vorstehenden temperamentvollen Äußerungen zwei Irrtümer unterlaufen, die wir im Interesse Deutschlands richtig stellen müssen.

Zunächst seine mehr als merkwürdige Auffassung unseres Verhältnisses zu Kanada, dem gegenüber wir nicht einmal von dem uns zustehenden Recht Gebrauch gemacht haben, auch auf die nach dem autonomen Tarif zollfrei eingehenden kanadischen Erzeugnisse einen Zoll zu legen, das wir vielmehr nur von Vergünstigungen ausschlossen, weil es seinerseits dem Mutterland Vorzugstarife unter Differenzierung Deutschlands gewährt hatte. Uns also Kanada gegenüber ins Unrecht setzen zu wollen, ist doch ein mehr als merkwürdiges Beginnen. Was dann die billigen Verkäufe der deutschen „Trusts“ auf dem Weltmarkt anbelangt, so sollte doch Hr. Chamberlain bekannt sein, daß unsere Syndikate — denn nur sie kann er mit den „Trusts“ gemeint haben — sich mit ganz geringen Ausnahmen gar nicht um den Weltmarkt kümmern, daß vielmehr die billigen Verkäufe auf dem Weltmarkt von den einzelnen Werken ausgehen, die nach dieser Richtung hin lediglich das tun, was

sie von Englands Verhalten zuzeiten niedergehen-der Konjunktur auf dem Weltmarkte gelernt haben.

Nach Richtigstellung dieser beiden Irrtümer haben wir nur noch die Pflicht, ausdrücklich festzustellen, daß es sich bei den Chamberlainschen Zollschutzplänen durchaus um eine interne englische Sache handelt, in die Deutschland im gegenwärtigen Augenblick dreinzureden oder gar handelnd einzugreifen ganz und gar keine Veranlassung hat. Das wird erst geschehen können, wenn die neue Zollpolitik als fertiges Gebilde in die Erscheinung tritt und wir demgemäß die notwendig erscheinenden Gegenmaßregeln zu treffen haben. Völlig unbegreiflich erscheint daher sowohl die Richtung in unserer deutschen Tagespresse, die zum sofortigen Losschlagen gegen England auffordert, als auf der andern Seite das Jammergeschrei jener, die meinen, erst der neue deutsche Zolltarif habe jene protektionistische Regung in Chamberlains Seele wachgerufen. Ein Echo der sattsam bekannten Weherufe über Deutschlands „exzessiven Protektionismus“, denen schon der Reichskanzler Graf von Bülow in den Zolltarifdebatten des Reichstags wirksam unter Darstellung des aktentmäßigen Sachverhalts entgegengetreten ist.

Wenn man nun aber fragt, welche Einwirkung denn eine wirklich ins Leben tretende englische Schutzzollpolitik auf Deutschland ausüben werde, so ist auch da Grund zu irgendwelcher Furcht nicht vorhanden. Wir würden England gegenüber ebenso gut oder ebenso schlimm daran sein, wie jene Länder, mit denen wir auf dem englischen Markt in Wettbewerb stehen. Wenn insbesondere die Möglichkeit der Einführung von Zöllen auf Nahrungsmittel, also in erster Linie auf Getreide, Fleisch und Vieh, ins Auge gefaßt wird, so würden von einer solchen Maßregel die Vereinigten Staaten von Amerika, Argentinien, Rußland, Rumänien u. s. w. quantitativ härter betroffen als wir.

Nach der amtlichen deutschen Statistik haben wir im Jahre 1902 nach England ausgeführt: an Weizen 50 319, Roggen 49, Hafer 721 009, Gerste 185 040, Kartoffeln 133 711, Küchengewächse 91 600, Speisebohnen 580, Futterbohnen 7394, Erbsen 3197, Wicken 7345, Linsen 2157, Heidelbeeren 17 438, Äpfel 1961, Kirschen 1492, Steinobst 1804, Beeren 1160, Zwetschgen 97 938, Hopfen 30 396 Doppelzentner. An Vieh wurden ausgeführt: Pferde, leichte 281, Arbeitspferde 321, Reit- und Rennpferde 397, Schafvieh 55 548 und Lämmer 2641 Stück.

So erfreulich auch einzelne dieser Ausfuhrziffern sind, so können sie doch im allgemeinen gegen die Quanten der Einfuhr aus den anderen vorhingenannten Ländern nicht aufkommen.

Sollte man auch an Zölle auf Roheisen und Eisenerzeugnisse denken, so hat die „Iron and Coal Trades Review“ in ihrer neuesten Nummer

vom 29. Mai d. J. den Import an Roheisen, Billets, Blooms und Stabeisen auf mehr als 8 Million Tonnen jährlich im Werte von $7\frac{1}{2}$ bis 1 Millionen Lstr. berechnet; aber sie hat auch hinzugefügt, daß die Einfuhr bestimmter, namentlich schwedischer Roheisen- und Stahlarten für die englische, weiterverarbeitende Eisen- und Stahlindustrie schwer entbehrlich sei, wenn sie ihre Fertigerzeugnisse auf fremden Märkten in der bisherigen Weise absetzen wolle. Den Import von Fertigfabrikaten „von der Nadel bis zum Anker“, T-Eisen, Winkeleisen u. s. w. berechnet dieses Fachblatt für das Jahr 1902 auf 127 209 t im Werte von 820 477 Lstr. Außerdem kämen noch eine Reihe anderer Artikel in Betracht, die man für 1902 auf 229 835 t berechnen und im Werte auf 2 888 710 Lstr. schätzen könne. Endlich seien an Eisenbahnschienen, Reifen und Achsen, Nägeln, Schrauben und Niete wenigstens für 1 Million Lstr. eingeführt worden. Das Freihandelsprinzip werde natürlich auch hier

sagen, daß vorgenannte Artikel für irgend jemand das Rohmaterial darstellen, das für einen weiteren Verarbeitungsprozess gebraucht werde, und daß es unbillig sein würde, Bauunternehmern und dergleichen Geschäftsleuten die Gelegenheit zum billigen Einkauf zu nehmen, und das Blatt fügt hinzu: „Nor can it be denied that the argument is good, although we do not say it is unanswerable.“ Man sieht, auch in den Kreisen der englischen Industrie tastet man zwischen Zustimmung und Absage gegenüber den Chamberlainschen Schutzplänen unsicher hin und her.

Aber der deutschen Eisen- und Stahlindustrie kann mit der Realisierung jener Pläne nichts Schlimmeres passieren, als den Schwesterindustrien Schwedens, Belgiens und der Vereinigten Staaten von Amerika, die mit ihr als Wettbewerberinnen auf dem englischen Markte auftreten. Warten wir also in Ruhe ab, wie sich die Dinge weiter gestalten, das Gewehr bei Fuß, aber das Pulver trocken.

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.

7. Mai 1903. Kl. 7b, II 28 924. Ziehbank. Hedderheimer Kupferwerk vorm. F. A. Hesse Söhne, Hedderheim b. Frankfurt a. M.

Kl. 24f, R 17 253. Roststab. Ari Rülff, Brüssel; Vertr.: Dr. B. Rülff, Pat.-Anw., Köln a. Rh.

Kl. 49f, S 16 757. Verfahren zum Vereinigen von Metallstücken durch Zusammenschmelzen. Société anonyme l'Oxydrique, Brüssel; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW.

Kl. 50c, S 16 644. Umwechselbare, durch Schraubenbolzen am Trommelmantel befestigte Balken für Kugelmöhlen. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

11. Mai 1903. Kl. 1a, W 18 923. Durchbrochenes Lese- und Verladeband für Würfelkohlen. Jakob Wolf, Malstatt-Burbach.

Kl. 7c, B 31 000. Maschine zum gleichzeitigen Stanzen und Versenken von Löchern in Zapfenbänder u. dergl. Robert Berninghaus & Söhne, Völbart.

Kl. 10a, B 32 458. Vorrichtung zum Heben und Senken von Ofentüren, insbesondere von Koksöfen. Dr. Theodor von Bauer, Berlin, Mansteinstr. 11.

Kl. 10a, H 28 013. Vorrichtung zum Verkohlen von Holzabfällen, Torf oder dergl. Otto Haltenhoff, Hannover, Gr. Packhofstr. 22.

Kl. 18b, K 23 995. Verfahren des Herdfrischens unter Mischen von gefrischem Eisen mit Roheisen. H. Knott, Birmingham, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 31a, R 15 826. Verfahren und Ofen zum Schmelzen von Metallen in Tiegel mit Vorwärmung der Tiegel in einer Vorglutkammer. Leo Rakus, Hagen i. W.

Kl. 50b, P 13 944. Kegelmühle mit geteilten Mahlkörpern. The Pulsoneter Engineering Company, Limited, Reading, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 81c, P 14 338. Selbsttätige Entladeeinrichtung für Becherwerke. J. Pohl, Akt.-Ges., Köln-Zollstock.

14. Mai 1903. Kl. 1b, M 21 132. Verfahren und Vorrichtung der magnetischen Aufbereitung auf nassem oder trockenem Wege mittels einer magnetisch erregten rotierenden Walze. Metallurgische Ges. A. G., Frankfurt a. M.

18. Mai 1903. Kl. 26a, B 27 714. Verteilvorrichtung an Apparaten zur Erzeugung von Koks und Mischgas. Dr. Eduard R. Besemfelder, Charlottenburg. Kantstr. 105 a.

Kl. 49g, B 32 167. Verfahren zur Herstellung von vollen und hohlen Metallstangen. The Broughton Copper Company Ltd. u. Frederick Tomlinson, Salford, Engl.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

25. Mai 1903. Kl. 24a, St 7759. Unterbeschickungsfeuerung mit hinten durch einen Rost, vorn durch eine schräge Wand begrenztem Verbrennungsraum. Heinrich Stier, Dresden-Plauen.

Kl. 31c, G 17 096. Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten von Stahlblöcken. Walther Gontermann, Siegen, Westf.

Gebrauchsmustereintragungen.

11. Mai 1903. Kl. 7b, Nr. 198 367. Vorrichtung zum Biegen von Rohrmänteln über einen Dorn mittels zweier Matrizen, die an einer Seite die beiden Rohrränder freilassen. Adolf Schmale, Hagen-Eckesey.

Kl. 7c, Nr. 198 191. Tellerstanze mit durch Handhebel und Kulisse horizontal und durch Kettenzug und Winkelhebel vertikal beweglichem Ausheber. Martin Hein, Schwarzenbach a. S.

Kl. 7c, Nr. 198 192. Niederhalter an Tellerstanzen, welcher beim Rückgange der Stempel von dem Stößel

durch einen Kettenzug mit emporgeworfen wird. Martin Hein, Schwarzenbach a. S.

Kl. 18b, Nr. 198318. Feststehender Martinofen mit mehreren seitlich voneinander in verschiedener Höhenlage angeordneten Stichöffnungen, deren Auslaßrinnen sich zu einer gemeinschaftlichen Rinne vereinigen. Oberschlesische Eisenindustrie Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz.

18. Mai 1903. Kl. 24c, Nr. 198811. Generator für Sauggas mit zwecks Freilegung des Feuerungsraumes umklappbar angeordnetem Oberteil und dadurch heraushebbarer Fülltrichter. Karl Peters, Breslau, Tauenzienstr. 44.

Kl. 24c, Nr. 198898. Verdampfer für Gasgeneratoren, dessen Zugtrennungswand hohl gestaltet ist und gleichzeitig zur Aufnahme eines Teils des zu verdampfenden Wassers dient. Peter Wiedenfeld, Duisburg, Ruhrorter Str.

Kl. 24c, Nr. 198899. Für Gasgeneratoren dienender Zylinderdampfer mit unter dem Gasführungs-kanal angebrachtem, unten offenem, in einen Wasserbehälter mit Überlauf hineinragendem Stutzen. Peter Wiedenfeld, Duisburg, Ruhrorter Str.

Kl. 24c, Nr. 198900. An Gasgeneratoren angebrachter, mit dem Verdampfer verbundener und mit einem Lufteinlaß versehener Überhitzer für das Dampf- und Luftgemisch. Peter Wiedenfeld, Duisburg, Ruhrorter Str.

Kl. 24c, Nr. 198901. Tellerverdampfer für Sauggasgeneratoren, dessen Wand unten mit einer einen Kanal für die abziehenden Gase bildenden Einbiegung versehen ist. Peter Wiedenfeld, Duisburg, Ruhrorter Str.

25. Mai 1903. Kl. 24a, Nr. 199461. Planrostfeuerung mit verstellbarer Brennfläche. Peter Hetzel, München, Gernerstr. 7.

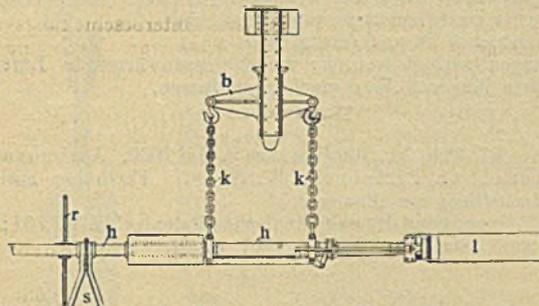
Kl. 24c, Nr. 199482. Sauggasgenerator, bei welchem ein vom fertigen Gas allseitig beheizter Ringraum einerseits mit der Atmosphäre, andererseits mit dem Feuerraum durch Kanäle in Verbindung steht. Ernst Hertel & Co., Leipzig-Lindenau.

Kl. 31a, Nr. 199460. Schmelzöfen mit um den Feuerkanal angebrachtem, besonderem Kanal oder Kanälen. Heinrich Kempgens, Kettwig.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18b, Nr. 137019, vom 10. August 1901. Julius Riemer in Düsseldorf. *Vorrichtung für fahrbare Kräne zum Beschieken von Martinöfen.*

An der Flasche eines gewöhnlichen Lauf- oder Drehkrans, welcher im übrigen seinen sonstigen Bestimmungen dienen kann, ist, wenn derselbe zum Be-

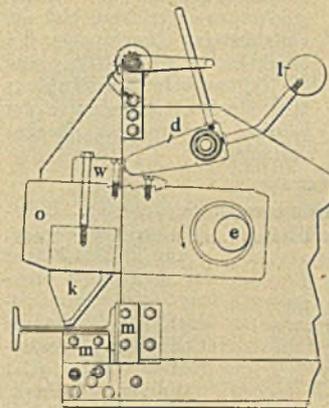


schicken der Ofen verwendet werden soll, ein Balken *b* angeordnet, dessen Längsachse sich in der Richtung befindet, in welcher die Mulde beim Beschieken des Ofens vor- und zurückbewegt wird. Der Balken wird so geführt, daß das freie Schwingen desselben möglichst verhindert wird. An demselben ist mittels

zweier Ketten *k* oder dergleichen ein Schwengel *h* aufgehängt, welcher sich in der gleichen Richtung wie der Balken befindet. An dem vorderen Ende des Schwengels ist die Mulde *l* lösbar befestigt. Die Aufhängung des Schwengels an den zwei Ketten ist derart, daß bei der, durch das Füllen oder Entleeren der Mulde hervorgerufenen Verschiebung des Schwerpunktes dieser stets innerhalb der beiden Aufhängepunkte verbleibt, so daß der Schwengel seine wagerechte Lage behält, ohne daß am Kran eine starre Führung erforderlich ist. Der Kran, durch welchen der Schwengel mit der Mulde beliebig gehoben und gesenkt werden kann, dient auch zur Vor- und Zurückbewegung des Schwengels, so daß die Mulde in den Ofen ein- oder aus diesem austritt. Dagegen erfolgt das erforderliche Drehen des Schwengels um seine Längsachse, um die Mulde füllen und entleeren zu können, durch ein Handrad *r*. Neben dem Handrad ist eine Stütze *s* angeordnet, welche bei der Entfernung der Mulde das Niederschlagen des hinteren Teils des Schwengels verhindert.

Kl. 49b, Nr. 136163, vom 21. Oktober 1901. Hugo John in Erfurt. *Maschine zum Zerteilen von Profleisten.*

Ein von einem Exzenter *e* angetriebener, unter dem Einfluß eines kniehebelartig wirkenden Druck-

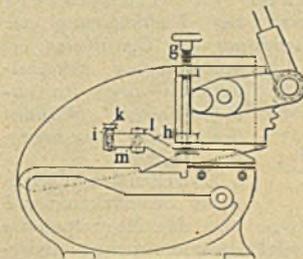


stücks *d* stehender Obermesserhalter *o* bewegt das von ihm getragene Patrizmesser *k* durch das Werkstück und die unteren und seitlichen Matrizenmesser *m* derart hindurch, daß zunächst ein ziehender Stanzschnitt in schräger Richtung und dann ein zweifach ziehender Scherschnitt ausgeübt wird. Das Druckstück *d* wirkt mit seiner abgerundeten Vorderfläche gegen eine ebensolche Hohlfläche am

Widerlager *w* des Obermesserhalters *o* und ist mit einem Gegengewicht *l* versehen zu dem Zwecke, ein selbsttätiges Ausheben des Druckstücks *d* aus dem Widerlager *w* herbeizuführen, wenn der Obermesserhalter *o* nach Vollendung des Schnittes in seine tiefste Grenzstellung gesunken ist.

Kl. 49b, Nr. 137163, vom 22. April 1902. Maschinenfabrik Weingarten, vorm. Heinrich Schatz, Akt.-Ges. in Weingarten (Württ.)

Niederhalter für Flacheisenscheren.

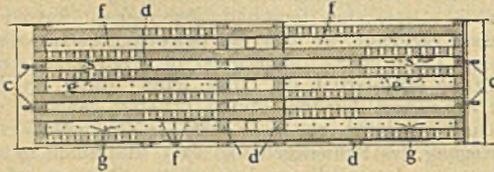


Der Niederhalter besteht, um der Lage und Form des Werkstückes leicht angepaßt werden zu können, aus einem in seinem Lager *l*, *m* nach zwei Richtungen hin drehbaren Doppelhebel *h*. Derselbe ist an dem einen Ende mit einem federnden,

gegen einen Anschlag *k* am Maschinengestell sich stützenden Bolzen *i* versehen, welcher den Hebel *h* mit dem anderen Ende gegen eine Stellschraube *g* andrückt.

Kl. 10 a, 137 279, vom 15. Februar 1902. Poetter & Co. in Dortmund. *Liegender Koksofen.*

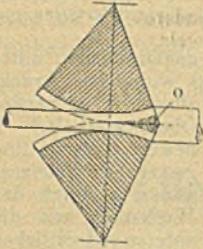
Das Heizgas tritt durch Düsenrohre *e* von beiden Ofenköpfen her gleichzeitig in die unter den Verkokungskammern liegenden Sohlkanäle *s* ein, und gelangt dann, durch die in die Sohlkanäle eingesetzten



Scheidewände *d* gezwungen, abwechselnd einmal nach dem hinteren Teil und das andere Mal nach dem vorderen Teile der unter den Seitenwänden befindlichen Sohlkanäle *e* und *f*. Hier verbrennt es mit der von unten aus Düsen *g* austretenden Verbrennungsluft und steigt in die senkrechten Wandkanäle auf.

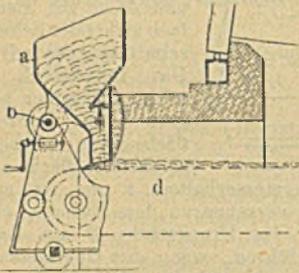
Kl. 7 a, Nr. 137 277, vom 3. Jan. 1902. Otto Briede in Benrath b. Düsseldorf. *Kaliberform für pendelnde Walzen.*

Um die Arbeitsfläche an der Einführungsstelle des Werkstückes zu vergrößern und ein vollständiges Umschließen des Werkstückes zu erzielen, sind die Seitenwände *o* des Kalibers über die Berührungskreise der beiden Pendelwalzen hinaus verlängert.



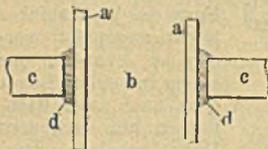
Kl. 24 f, Nr. 137 407, vom 26. Oktober 1901. Hermann Zutt in Mannheim. *Wanderrostfeuerung.*

Der Fülltrichter *a* ist um Welle *b* drehbar, und kann dadurch sein unteres Ende dem Wanderrost *d* mehr oder weniger genähert werden, je nachdem eine mehr oder minder hohe Schütthöhe beabsichtigt wird. Die Einrichtung bietet den ferneren Vorteil, daß bei nötig



werdenden Reparaturen der Behälter *a* so weit gekippt werden kann, daß die Rauchtüren und die Feuerung vollständig frei liegen.

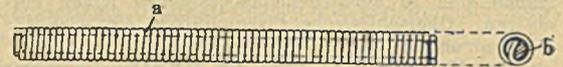
Kl. 1 b, Nr. 137 095, vom 19. Dezember 1901. Anders Eric Salwén in Grängesberg (Schweden). *Verfahren zur Verhinderung der Zerstreung und Abschwächung der Kraftlinien bei magnetischen Erzscheidern mit längs den unmagnetischen Wänden des Scheideraums bewegten Magneten.*



Zwischen den Wänden *a* der Scheidekammer *b* und den Magnetpolen *c* werden Eisenfeilspäne *d* oder ein anderer magnetisierbarer Stoff vorgesehen. Hierdurch wird der Zwischenraum zwischen den Magnetpolen und der Wandung der Scheidekammer überbrückt und einer schädlichen Zerstreung der magnetischen Kraftlinien vorgebeugt.

Kl. 31 c, Nr. 137 084, vom 14. September 1901. Emil Zehner in Suhl i. Th. *Gasdurchlässiges Kernstück für Metallguß.*

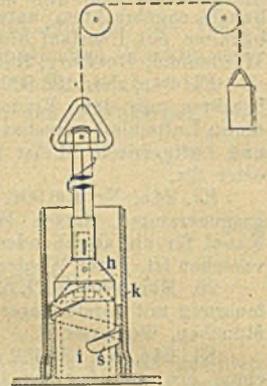
Das Kernstück besteht aus einem schraubenförmig gewundenen Drahte *a*, dem durch Einschieben eines



runden oder kantigen Bolzens *b* eine bestimmte Gestalt gegeben wird, und der mit Formsandbrei überzogen ist. Das Kernstück wird nach dem Trocknen in die Form eingelegt und an beiden Enden mit der Aufsendluft verbunden.

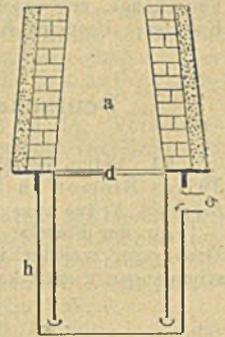
Kl. 31 b, Nr. 137 105, vom 20. März 1901. Aktiengesellschaft Schalker Gruben- und Hüttenverein in Gelsenkirchen-Hochöfen. *Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Röhrenguß mit Festpressung des Formsandes unter Schraubenflächenwirkung.*

Die Herstellung der Röhrenform in dem Formkasten *k* erfolgt durch eine Formschlange *s*, die an dem Pressblock *h* befestigt ist, indem nach Einfüllung von Formsand die Schnecke *s* in Richtung des Pfeiles gedreht wird. Sie legt sich hierbei mit ihrer unteren Fläche auf den Formsand auf und schraubt sich, ihn festpressend, aufwärts. In dem Pressblock *h* ist ein Kernblock *i* lose aufgehängt, der an der Drehung der Schnecke nicht teilnimmt.



Kl. 31 a, Nr. 137 107, vom 11. Dezember 1901. Edwin Bosshardt in Köln a. Rh. *Tiegelofen mit Vorwärmung des Gebläsewindes durch die Ofenhitze.*

Der Träger des Schmelzofens *a* mit Rost *d* ist zu einer Kammer *h* ausgebildet, in welcher die bei *e* eintretende Verbrennungsluft durch die strahlende Wärme der Feuerung vorgewärmt wird. Durch senkrechte Zwischenwände kann die Kammer *h* in mehrere Abteilungen zerlegt werden, um die anzuwärmende Luft einen längeren Weg machen zu lassen.



Kl. 18 b, Nr. 136 496, vom 9. Mai 1900. Ambrose Monell in Pittsburg. (V. St. A.) *Verfahren zur Herstellung von Martinstahl.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 663 701; vergl. „Stahl und Eisen“ 1902, S. 44.

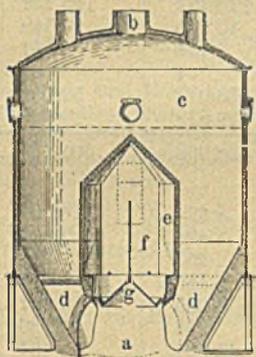
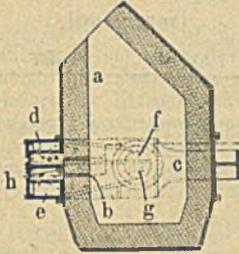
Kl. 7 a, Nr. 136 712, vom 19. Dezember 1900. William C. Cronemeyer in Mc. Keesport (V. St. A.). *Walzwerksanlage zum Auswalzen von Blechen aus Platinen, ohne die Bleche zusammenzufallen.*

Gegenstand der amerikanischen Patente Nr. 664 128 und 664 129; vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 111.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 695 737. John S. Klein in Oil City, Pa. *Konverter.*

Der Konverter gehört zu der Art, bei welcher der Wind in wagerechter Richtung in Höhe des Metallspiegels oder dicht darüber eingeführt wird. Erfinder hat beobachtet, daß bei Anwendung einzelner Düsen nebeneinander die über die Badoberfläche hinstreichenden Windstrahlen die Schlacke zwar vor sich hertreiben, daß aber die Schlacke darauf in dem Streifen zwischen den Windstrahlen zurückkommt und sich neben den Düsen so anhäuft, daß sie die Düsen u. s. w. verstopft. Deshalb sind über die ganze Breite der flachen Konverterwand *a* reichende Spaltdüsen *b* angeordnet. Der aus einem solchen Spalt austretende Windstrom treibt die Schlacke gleichmäßig nach der Wand *c*, ohne ihren Rücklauf zu gestatten. Die Düsenöffnungen bleiben frei, und das Bad weist eine große schlackenfreie Oberfläche auf. *d* und *e* sind Vorkammern für den bei *f* eintretenden Wind, *h* eine zur Vorheizung des Konverters dienende Naphthaleitung.

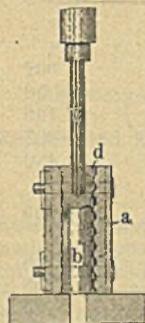


Nr. 697 249. Gerard P. Herrik in New York N.Y. *Hochofen mit Staubkammer.* *a* ist die Gicht, *b* die Gasableitung. Zwischen beiden ist eine erweiterte Staubkammer *c* angeordnet, in welcher die Gasbewegung infolge seitlicher Ausbreitung sich so weit verlangsamte, daß der Flugstaub Gelegenheit hat, sich abzusetzen und durch die Kanäle *d* in die Gicht zurückzugleiten. Das Beigichten findet durch die zentrale Kammer *e* statt, die von außen durch die Tür *f* zugänglich und unten durch den Kegel *g* geschlossen ist.

welche von außen durch die Tür *f* zugänglich und unten durch den Kegel *g* geschlossen ist.

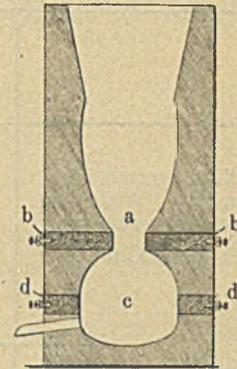
Nr. 695 716. John Fritz in Bethlehem, Pa. *Vorrichtung zum Pressen von Röhren aus Blöcken.*

Bei Blöcken aus gewissen Stahlsorten oder von erheblicher Länge darf die Anwärnung vor dem Durchstoßen nur eine mäßige sein, da andernfalls Gefahr besteht, daß während des Pressens der untere Teil des Blockes auseinandergedrückt wird. Andererseits werden die mechanischen Eigenschaften des gepressten Rohres besser, wenn der Block ziemlich hoch angewärmt war. Um einen solchen Block vor dem Zusammenbrechen zu schützen, umgibt ihn Erfinder mit einer Form *a* mit genuteten oder gewellten Innenflächen und von solchem Durchmesser, daß der Block *b* an den durch den Pressdorn *c* ausgeweiteten Teilen in die Vertiefungen der Form eingreift. Dadurch wird der noch massive Blockkörper nicht nur von unten gestützt, sondern auch von oben, indem er an dem oberen, bereits durchbohrten Teil *d* gewissermaßen aufgehängt ist.



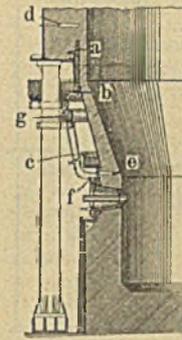
Nr. 697 810. Michael R. Conley für Electric Furnace Company in New York, N. Y. *Elektrischer Ofen.*

Bezweckt wird die Nutzbarmachung von Wasserkraften zur ununterbrochenen Eisen- und Stahlerzeugung mittels Elektrizität. Der Ofen ist nach Art eines Hochofens gebaut. Bei *a* ist er zu einer Art Rast zusammengezogen und dort sind 4 keilförmige Elektroden *b* aus Graphit-Tongemenge durch entsprechende Aussparungen der Ofenwand nachschiebbar angeordnet. Die inneren Enden der Elektroden bilden einen geschlossenen, bis zur Weißglut sich erhaltenden Ring, dessen Wärme die Reduktion der aus Erz und Kohle bezw. Koks bestehenden Beschickung herbeiführt. Ein Lichtbogen wird nicht gebildet. In einer unteren gestell-



artigen Erweiterung *c* sind 4 andere Elektroden *d* nach Art der schon erwähnten eingelagert, welche das Metall- und Schlackenbad bis zum Abstich flüssig erhalten.

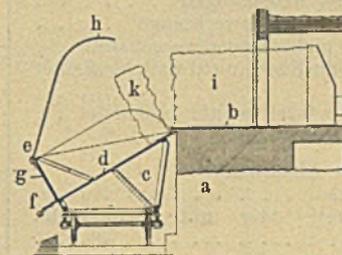
Nr. 695 886. Charles J. Rader in Youngstown, Ohio. *Hochofen mit wassergekühltem Mantel.*



Um an der Stelle, an welcher die Rast an den Schacht ansetzt, ein Durchbrennen und Ausbeulen des Rastmantels zu verhindern, ist eine starke, mit eingegossenen Kühlwasserkanälen versehene Eisenplatte *a* angeordnet. Der Rastmantel wird mit einem Sprühregen aus dem Rohring *b* gekühlt. Das herabrieselnde Wasser sammelt sich in *c*. Weitere wassergekühlte Kanäle sind bei *d* und *e*, eine Brausekühlung bei *f* oberhalb der Windformen vorgesehen. *g* ist die Hauptleitung für das Kühlwasser.

Nr. 695 970. Edward N. Trump in Syracuse, N. Y. *Vorrichtung zum Entleeren von Koksöfen.*

Die Kokssohle setzt sich in eine Rampa *a* mit Metallbelag *b* fort, welcher ein wenig über den Rand von *a* vorsteht. Längs *a* bewegt sich ein Wagen *c* mit schräger Tragfläche *d*, einer um *e* schwingbaren und bis *f* zu verriegelnden Seitenwand *g* und einem Schutzblech *h*. Der aus dem Ofen austretende Koks-kuchen *i* schiebt sich über *b* hinaus und bricht schließlich ab. Das abbrechende Stück *k* wird beim Auffallen auf den schrägen Wagenboden *d* zertrümmert und in einer gut abzulöschenden gleichmäßigen Schicht ausgebreitet. Nachdem der Wagen um eine Ofenbreite verschoben, fällt das nächste Bruchstück neben die Trümmer des ersten. Der gefüllte Wagen wird durch Entriegeln von *f* entleert.



Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/April		Ausfuhr Januar/April	
	1902	1903	1902	1903
Erze:				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	960 064	1 236 540	852 377	1 112 388
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . . .	280 644	306 055	6 562	4 879
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	26 631	37 237	27 725	39 761
Roheisen, Abfalle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfalle	10 672	15 545	62 075	36 991
Roheisen	43 570	34 101	93 948	171 533
Luppen Eisen, Rohschienen, Blöcke	264	847	156 022	241 979
Roheisen, Abfalle u. Halbfabrikate zusammen	54 506	50 493	312 045	450 503
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	84	36	110 865	128 994
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	8	9	12 042	20 309
Unterlagsplatten	4	10	1 454	1 704
Eisenbahnschienen	62	13	87 690	146 542
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz, Pflugscharen Eisen	5 751	7 343	120 492	125 222
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	487	514	90 256	92 549
Desgl. poliert, gefirnist etc.	488	443	3 144	3 801
Weißblech	3 811	7 364	64	51
Eisendraht, roh	1 807	2 108	53 077	52 992
Desgl. verkupfert, verzinkt etc.	309	444	29 879	29 699
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	12 811	18 234	508 963	601 863
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufwaren	3 186	2 599	8 674	16 225
Ambosse, Brecheisen etc.	172	134	1 498	2 607
Anker, Ketten	506	331	255	382
Brücken und Brückenbestandteile	44	—	3 465	845
Drahtseile	25	46	1 055	1 357
Eisen, zu grob. Maschinenteil, etc. roh vorgeschmied.	31	43	936	1 226
Eisenbahnschienen, Räder etc.	207	152	15 364	14 754
Kanonenrohre	2	10	174	94
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 888	3 429	14 941	18 000
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirnt, verzinkt etc.	2 675	2 858	34 255	42 306
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert ¹	86	108	—	—
Waren, emaillierte	111	111	6 254	7 719
„ abgeschliffen, gefirnist, verzinkt	1 544	1 777	22 829	26 900
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser ¹	67	65	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen ¹	—	1	—	—
Scheren und andere Schneidwerkzeuge	57	51	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	91	97	902	902
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	64	50
Drahtstifte	11	29	20 858	17 196
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	—	12	207
Schrauben, Schraubbolzen etc.	76	77	1 333	1 430
Feine Eisenwaren:				
Gufwaren	224	277	2 261	2 722
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferingen	—	1	541	150
Waren aus schmiedbarem Eisen	447	518	5 902	6 858
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	451	530	1 812	2 285
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	95	77	871	1 293
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	3	13	3	16

¹ Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidwerkzeugen, feine, aufer chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar/April		Januar/April	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidwerkzeuge, feine, aufer chirurgischen Instrumenten	31	21	2 039	2 487
Schreib- und Rechenmaschinen	36	43	19	24
Gewehre für Kriegszwecke	1	1	50	24
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	40	37	42	52
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	4	6	419	346
Schreibfedern aus unedlen Metallen	37	58	15	17
Uhrwerke und Uhrfurnituren	11	13	258	280
Eisenwaren im ganzen	14 159	13 567	147 101	168 754
Maschinen:				
Lokomotiven	208	247	6 152	5 329
Lokomobilen	191	293	1 196	1 683
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	17	20	218	153
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	115	195	125	175
Desgl., andere	12	21	58	91
Dampfkessel mit Röhren	27	113	1 360	1 054
„ ohne „	26	25	1 077	453
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	833	1 673	2 574	2 482
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	11	14	—	—
Anderc Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	3 696	2 973	3 011	3 303
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	59	16	871	792
Müllerei-Maschinen	264	182	2 015	1 887
Elektrische Maschinen	583	213	3 563	4 005
Baumwollspinn-Maschinen	2 065	2 129	1 691	1 011
Weberei-Maschinen	1 196	1 418	2 277	2 880
Dampfmaschinen	1 008	1 055	5 696	7 435
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	49	114	2 209	2 053
Werkzeugmaschinen	361	763	3 792	6 518
Turbinen	41	11	335	322
Transmissionen	37	68	734	955
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	274	472	659	1 420
Pumpen	254	345	1 488	2 517
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	15	21	127	146
Gebläsemaschinen	364	38	421	78
Walzmaschinen	65	383	1 243	2 319
Dampfhämmer	5	5	113	37
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	54	58	492	937
Hebemaschinen	184	1 039	1 540	3 014
Anderc Maschinen zu industriellen Zwecken	2 319	3 248	17 895	16 755
Maschinen, überwiegend aus Holz	369	540	457	564
„ „ „ Gußeisen	10 265	10 761	39 209	43 525
„ „ „ schmiedbarem Eisen	2 065	2 908	10 157	13 953
„ „ „ ander. unedl. Metallen	192	241	347	341
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	14 333	17 052	62 932	69 804
Kratzen und Kratzenbeschläge	31	35	126	136
Anderc Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge	72	48	4 498	4 673
Anderc Wagen und Schlitten	58	54	40	38
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	3	2	—	2
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	4	1	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz	36	46	21	29
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	95 840	99 431	1 031 167	1 291 060

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

V. Internationaler Kongress für angewandte Chemie zu Berlin am 2. bis 8. Juni 1903.

Der Besuch des Kongresses hat alle Erwartungen weit übertroffen; es waren an 2500 Teilnehmer erschienen, unter denen sich zahlreiche der hervorragendsten Vertreter der angewandten Chemie aus dem In- und Ausland befanden. Der Kongress nahm seinen Anfang mit einem am 2. Juni im Reichstagsgebäude veranstalteten Vorabend, an dem der Vorsitzende des Organisationskomitees Geheimrat Professor Dr. Otto N. Witt die versammelten Teilnehmer in deutscher, französischer und englischer Sprache begrüßte.

Die offizielle Eröffnung des Kongresses erfolgte am Morgen des 3. Juni. Nach Begrüßung des Prinzen Friedrich Heinrich von Preußen, der als Vertreter des Kaisers erschienen war, folgte eine Ansprache des Staatsministers Grafen Posadowsky, der den Kongress namens des Deutschen Reiches willkommen hieß. Namens des Preussischen Staates sprach Staatsminister Dr. Studt; er gedachte der hervorragenden Chemiker, die an preussischen Hochschulen gewirkt haben, und betonte die Untrennbarkeit von Wissenschaft und Praxis auch auf dem Gebiete der Chemie. Hierauf folgten weitere Ansprachen im Namen der Stadt Berlin, der Königl. preussischen Akademie der Wissenschaften, der Universität, der Technischen Hochschule und der Jubiläums-Stiftung der chemischen Industrie. Nach Erwidmung dieser Begrüßungen von Seiten der fremden Vertreter und den Ansprachen verschiedener einheimischer und auswärtiger Gesellschaften gab der Präsident eine kurze Geschichte der Vorarbeiten des Kongresses und schritt zur Konstituierung des Bureaus. Nach Bestätigung des Ehrenpräsidenten Geh. Rat Dr. Winkler, welcher durch Krankheit am Erscheinen verhindert war, wurden durch die Versammlung auf Vorschlag von Moissan der Präsident, die Vizepräsidenten sowie der Sekretär bestätigt. Mit der Wahl einer stattlichen Anzahl von Ehren-Vizepräsidenten schloß die Sitzung.

Am Nachmittag des 3. Juni begannen die Sektions-Verhandlungen. Beschlissen wurde der erste Arbeitstag mit einem Festbankett im Zoologischen Garten, an welchem gegen 1000 Kongressmitglieder teilnahmen und dem als Ehrengäste auch zahlreiche Vertreter der höchsten Reichs- und Staatsämter sowie der Kommunalbehörden beiwohnten. Am Abend des 4. Juni fand die Verleihung der goldenen Hofmann-Medaillen statt, welche Moissan-Paris und Ramsay-London erhielten.

Die zweite Plenarsitzung, der der Kultusminister Dr. Studt beiwohnte, wurde am 5. Juni abgehalten. In derselben hielten nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten Vorträge die Hll. Moissan, Crookes, van 't Hoff, Solvay, Engler und Kraemer. Der Tag wurde durch ein Gartenfest der Deutschen chemischen Gesellschaft und eine Festvorstellung im Opernhaus beschlossen.

Die dritte, gleichfalls sehr gut besuchte Plenarsitzung, zugleich die Schlußsitzung des Kongresses, fand am Nachmittag des 8. Juni statt. In derselben wurden einige wichtigere Beschlüsse der Sektionen zu Kongressbeschlüssen erhoben. Wir erwähnen darunter einen im Namen der Sektion für physikalische Chemie eingebrachten Antrag, für gewisse in Wissenschaft und Technik besonders häufig vorkommende Ausdrücke bestimmte, allgemein gültige Abkürzungen einzuführen.

Die Sektion für Rechts- und wirtschaftliche Fragen brachte Anträge auf Veränderung der gesetzlichen

Bestimmungen über Patent- und Musterschutz, auch neue Bestimmungen über die Abwehr der Unfallgefahren und gegen gesetzliche Bekämpfung der Trusts ein. Auf Vorschlag des Präsidenten Geheimrat Witt wurde beschlossen, daß der aus den Präsidenten der früheren Kongresse bestehende Dauerausschuß diese Anträge den Landesregierungen als Beschlüsse der Sektion übermitteln solle.

Als Ort des nächsten Kongresses wurde Rom gewählt.

Von den auf dem Kongress gehaltenen Vorträgen geben wir in vorliegender Nummer Seite 727 ff. den des Hrn. Geh. Kommerzienrat Dr. ing. A. Haarmann im Wortlaut wieder. Ferner sei im Auszuge heute nur über die folgenden berichtet:

Ingenieur Fritz Lürmann jr., Osnabrück, sprach über das Bedürfnis der Praxis, Methoden zu besitzen, welche nicht allein geeignet sind zur Bestimmung des gesamten Sauerstoffgehalts, sondern auch zur getrennten

Bestimmung des Gehalts an Sauerstoff in Flußeisen und Stahl,

welcher an Silicium, Mangan und Aluminium gebunden sein kann.

Der Vortragende führte etwa folgendes aus: Sauerstoffgehalt im Flußeisen ist namentlich bei härteren Qualitäten schädlich, ein Gehalt über 0,15 % geradezu unheilvoll beim Walzen. Häufig wird der Schwefelgehalt fälschlicherweise an Stelle des Sauerstoffs verantwortlich gemacht, was um so leichter passieren kann, als manganarmes Roheisen vielfach schwefelreich ist. Untersucht man aber auf Schwefel, so findet man oft, daß nur Sauerstoff es sein kann, der den schädlichen Einfluss ausübt. Vielfach versagt Ferromangan und Ferrosilicium, und es gelingt nicht, die gewünschte Walz- oder Schmiedbarkeit auch bei ganz normalem Schwefelgehalt zu erzielen, wie es beispielsweise dem Vortragenden bei einer Versuchs-Martincharge mit 50 % verbrannten Roststäben gegangen ist. Daß Flußeisen von 50 bis 55 kg Festigkeit so empfindlich gegen Schwefel ist, beruht wahrscheinlich auf der Steigerung des schädlichen Einflusses des Sauerstoffs bei wachsender Härte. Es ist an mehreren Stellen die übereinstimmende Beobachtung gemacht, daß man, um reinen, ruhigen, homogenen Stahl zu erhalten, von deutschem Ferrosilicium immer weniger an Gewicht gebraucht, als von englischem, trotzdem der Gehalt des durch Analyse bestimmten metallischen Siliciums der gleiche ist. Es könnte dies möglicherweise damit zusammenhängen, daß ein Teil des Siliciums im englischen Ferrosilicium als Kieselsäure mechanisch gebunden oder chemisch gelöst ist. Alle diese Umstände lassen eine handliche, einwandfreie Sauerstoffbestimmung als Bedürfnis erscheinen. Das bis jetzt in Ermangelung eines besseren geübte Verfahren des Glühens der Eisenprobe im trockenen Wasserstoffstrom gibt nicht an, wieviel Sauerstoff an Mangan, Silicium, Aluminium gebunden ist, und ist auch nach Untersuchungen Ledeburs noch unvollkommen, insofern, als die Ansicht, durch Glühen des Eisens im reinen und trocknen Wasserstoffstrom den gesamten Sauerstoffgehalt des Eisens zu finden, eine irrige ist. (Vergl. „Stahl und Eisen“ 1895 S. 376.)

Die daran anknüpfende Diskussion brachte einen Fall aus dem Witkowitz Betriebe (mitgeteilt von Holz-Charlottenburg) zur Kenntnis: Es wurde beim Walzen von Strips für Siederöhre sehr viel Ausschuss erzielt, bis man auf Sauerstoff untersuchte und dann mit höherem Mangan Gehalt Abhilfe schaffte.

Osann-Halensee erwähnte, dafs auch im Stahlformgußbetriebe ein Abfallen der Festigkeitseigenschaften bemerkt wäre, das nur auf Sauerstoffgehalt zurückgeführt werden könne.

Heyn-Charlottenburg machte darauf aufmerksam, dafs unsere Desoxydationsvorgänge noch sehr der wissenschaftlichen Klärung bedürften, und diese nur zu erwarten sei, wenn das vom Vortragenden gekennzeichnete Ziel erreicht würde.

Professor J. H. L. Vogt-Christiania sprach über:

Silicatschmelzlösungen.

Es ist dies ein Gebiet, das sehr erfolgreich von Akerman bearbeitet ist. Diese Forschungen sind von Vogt weitergeführt, und die Ergebnisse u. a. in Gestalt mehrerer Erstarrungsbilder unter Eintragung der eutektischen Systeme aufgezeichnet. Der Vortragende erkennt die von Ledebur ausgesprochene Ansicht, derzufolge man es bei Schlacken mit einer nur in hoher Temperatur flüssig werdenden Lösung verschiedener chemischer Verbindungen ineinander zu tun hat, als die einzig richtige an. Vogt rühmt die gute Übereinstimmung, die er, zunächst von diesen Erstarrungslinien rechnerisch ausgehend, bezüglich der tatsächlich ermittelten Schmelzpunkte gefunden habe.

Derselbe Redner sprach sodann über:

Export von Eisenerz und Schwefelkies aus norwegischen Häfen.

Die Eisenindustrie ist in Norwegen ganz zum Erliegen gekommen, es besteht nur noch ein Werk. Dagegen gibt es mehrere ansehnliche Kupferhütten.

Der Export an Schwefelkies betrug 1900 etwa 100 000 t. Mehr als die Hälfte geht aufbereitet nach den Häfen. Der norwegische Schwefelkies besitzt den Vorzug, dafs er gänzlich arsenikfrei ist. Viele Kiese sind auch zinkfrei; im übrigen steigt der Zinkgehalt kaum über 1%, was hervorgehoben werden muß, da früher viel zinkreichere Kiese zur Lieferung gelangten.

Der Kupfergehalt schwankt zwischen 0 und $4\frac{1}{2}\%$, meist beträgt er 2 bis 4%.

Der Vortragende berichtete dann über die Eisenerzvorkommen in Schweden und Norwegen.

Für 1904 rechnet man auf eine Förderung von

1,2 Millionen Tonnen	Gellivaraerze,
0,8 "	Kiirunavaerze,
0,6 "	Grüangesbergerze,
0,1 "	Erze anderer Herkunft,

zusammen 2,7 Millionen Tonnen.

1905 sollen dann noch 0,75 Millionen Tonnen Eisenerze von Dunderlandsdalen (Eisenglimmervorkommen an der norwegischen Westküste in der Nähe des Polarkreises) hinzukommen. $\frac{9}{10}$ der Kiirunavaerze sind Thomaserze bei einem Phosphorgehalt von 1,5 bis 2,5%, $\frac{1}{10}$ sind Bessemererze.

Die Dunderlandsdalenerze sollen durch Aufbereitung auf einen Eisengehalt von 67% bei 0,02% Phosphor gebracht werden. Im rohen Zustande enthalten sie 40% Eisen. Die Aufbereitung und Brikettierung soll nach Edisonschem Verfahren geschehen. Auf 1 t Fertigerz kommen 2 t Roherz. Die Zerkleinerung und elektromagnetische Aufbereitung soll angeblich 1,30 M für 1 t Erz kosten. Die Tonne geförderten Roherzes stellt sich loco Grube auf etwa 1,5 M.

In der Diskussion wurde bezweifelt, dafs die Gesteungskosten der Aufbereitung und Brikettierung durch den kurzen Frachtweg gegenüber den Kiirunavaerzen und Eisenerzen anderer Länder ausgeglichen werden.

Osann-Halensee wies darauf hin, dafs bisher noch kein wirtschaftlich durchführbares Brikettierverfahren für arme Erze bestände, und man sehr gespannt sein müsse, wie sich die Gesellschaft mit der Brikettierungsfrage abfinden würde.

Holz-Witkowitz stimmte dem bei.

Dr. Weiskopf-Hannover stellte auf Grund eigener Studien in Dunderlandsdalen eine recht ungünstige Kostenberechnung für die Aufbereitung auf.

(Fortsetzung folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Oberschlesische Kohlen- und Eisenindustrie im Jahre 1902.

Der vom Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein herausgegebenen Statistik entnehmen wir die folgenden Angaben:

A. Steinkohlen- und Eisenerzgruben.

	Förderung in Tonnen		Wert in Mark		Anzahl der Arbeiter	
	1901	1902	1901	1902	1901	1902
Steinkohlengruben	25 251 625	24 470 788	201 468 384	186 318 789	78 230	80 038
Eisenerzgruben	432 798	391 499	2 961 453	2 595 272	3 021	2 724

B. Eisen- und Stahlindustrie.

	Erzeugung in Tonnen		Wert in Mark		Anzahl der Arbeiter	
	1901	1902	1901	1902	1901	1902
Kokshochöfen und Holzkohlenhochöfen	672 479	716 672	38 564 397	38 071 805	4 062	4 016
Eisengießereibetriebe	78 375	82 652	10 609 096	10 157 627	2 951	2 854
Schweiß- u. Flußseisenfabrikation	690 409	786 821	82 744 724	89 085 401	18 151	18 081
Draht-, Drahtstifte-, Nägel-, Ketten-, Springfedern- und Röhrenfabrikation	69 431	77 321	15 956 481	16 006 906	3 730	3 887
Frishüttenbetrieb	138	111	30 491	20 442	7	7
	1 510 832	1 663 577	147 905 189	153 342 181	32 185*	31 850*

* Unter Hinzurechnung der in Nebenbetrieben beschäftigten Arbeiter in 1901 3284, in 1902 2975.

Walzdraht- und Drahtnägelerzeugung in den Vereinigten Staaten im Jahre 1902.

Die Erzeugung von Eisen- und Stahl-Walzdraht in den Vereinigten Staaten im Jahre 1902 betrug 1599583 t gegen 1387789 t im Vorjahr entsprechend einem Zuwachs von 211794 t oder über 15%. Von der Gesamterzeugung des Jahres 1902 waren 1599374 t Stahl- und 209 t Schweifseisendraht. Der größte Teil der Erzeugung, nämlich 517959 t, entfiel auf Pennsylvania.

Die Erzeugung von Drahtnägeln stellte sich 1902 auf 10982246 Kegs (Fässer zu 100 Pfd.) = 498594 t gegen 9803822 Kegs (445094 t) im Vorjahr. Der Zuwachs betrug somit 1178424 Kegs (53500 t) oder 12%; auch in der Drahtnägelerzeugung steht Pennsylvania mit 4219604 Kegs (191570 t) an der Spitze der amerikanischen Staaten.

(Nach „Bulletin“ vom 10. Mai 1903.)

Petroleumfelder in Peru.*

Der Umfang der Petroleumindustrie in Peru ergibt sich aus folgenden Zahlen:

Anzahl der Konzessionen 269, gesamte Ausdehnung derselben (schätzungsweise) 15 000 000 qm, Rohpetroleum-Gewinnung 11 272 400 Gall., Anzahl der Angestellten und Arbeiter 500, investiertes Kapital 5 000 000 Sol (1 Sol etwa 2 M).

Die einzigen bis jetzt aufgefundenen Petroleumlager von Bedeutung liegen in der Nähe von Punta Parinas und Punta Agujas, welche Kaps die westlichsten Vorsprünge des südamerikanischen Kontinents bilden. Man glaubt, daß die petroleumführenden Schichten sich westlich von der peruanischen Küste unter dem Meer befinden, eine Annahme, die durch den Umstand eine gewisse Bestätigung erhält, daß auch an dem westlichsten Vorsprung von Ecuador Santa Helena Petroleum vorkommt. Ferner sprechen dafür die ausgedehnten Petroleumflecke, welche häufig auf dem Meere gegenüber von Punta Agujas treiben und deren Auftreten schon von den Seefahrern des 16. Jahrhunderts bemerkt wurde.

Eisenbahnmateriale.

Dem XIII. Ergänzungsbande des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens entnehmen wir über Eisenbahnmateriale folgende Mitteilungen:

Siederohre. 1. Rohre mit Innenrippen sind erst in geringem Umfang seit 1892 in Verwendung. Die Verdampfungsfähigkeit der Rippenrohre ist durchweg größer gefunden worden als jene der glatten Rohre, wogegen Heizstoffersparnisse nicht durchweg und nicht überall dauernd erzielt werden konnten. Hinsichtlich der Erhaltung liegen besondere Erfahrungen noch nicht vor.

2. Flufseisen (weicher Flusstahl) hat Schweifseisen als Material für Siederohre in großem Umfange verdrängt. Mit ganz geringen Ausnahmen sind die Erfahrungen mit Flufseisenrohren günstiger als jene mit Rohren aus Schweifseisen. Nahtlose Rohre werden den geschweiften im allgemeinen vorgezogen. Welche Herstellungsart der nahtlosen Rohre die beste ist, läßt sich noch nicht mit Sicherheit beantworten.

Durchrosten der Rohre an der Feuerbüchswand (bei mit Kupferstützen versehenen Rohren auch an der Lötstelle) wurde mehrfach beobachtet. Dieser Mangel trat aber nur vereinzelt, in nicht störender Weise und zwar bei Flufs- und Schweifseisen auf. Eine allgemein gültige Erklärung für die Gründe solcher

Anrostungen kann nicht gegeben werden. Sie scheinen vielmehr aus verschiedenen Ursachen (Beschaffenheit des Rohrmaterials, des Speisewassers und Heizstoffs, Erschütterungen der Rohre und Behandlung beim Einsetzen und im Betrieb, Erscheinungen von Berührungselektrizität) hervorzugehen.

Feuerkisten. Der Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Kupfers auf seine Haltbarkeit ist noch nicht genügend geklärt, weshalb es sich empfiehlt, die Versuche fortzusetzen. Elektrolytisch gewonnenes Kupfer scheint wenig geeignet zu sein. Über die Vorteile der Verwendung von Manganbronze und Hartkupfer für Stehbolzen gehen die Urteile weit auseinander. Nickelstahl-Stehbolzen haben sich nicht bewährt.

Über die Eigenschaften des für flufseiserne Feuerkisten am besten geeigneten Materials fehlen noch genügende Erfahrungen. Mit diesen Feuerkisten sind daher nur vereinzelt günstige Erfahrungen gemacht worden. Es scheint, daß flufseiserne Feuerkisten eine sehr sorgfältige Behandlung und einen gleichmäßigen Betrieb erfordern.

Schalengulfsräder. Griffnräder wurden unter Güterwagen mit Bremse versuchsweise bei einer normalspurigen, gemischten Reibungs- und Zahnradstrecke verwendet, wobei sich keine Bedenken gegen die Betriebssicherheit ergeben haben. Bei Schmalspurbahnen stehen solche Räder ohne Beschränkung seit 6 Jahren mit Erfolg im Betriebe. Griffnräder unter Wagen ohne Bremse wurden in Zügen mit der jetzt zulässigen Höchstgeschwindigkeit bis zu 45 km/Std. mit günstigem Erfolge verwendet und zum Teil auch für 50 km/Std. Geschwindigkeit zugelassen.

Material der Dampfkessel. Flufseisen wird für die zylindrischen Kessel und die äußeren Feuerkisten vorwiegend verwendet. Im Martinofen erzeugtes Flufseisen wird von den meisten Verwaltungen vorgezogen. Das Ausglühen des ganzen Kessels wird nicht geübt.

Flufseisen. Flufseisen wird zu Kuppelungsteilen in ausgedehntem Maße bei entsprechender Beschaffenheit im allgemeinen mit günstigem Erfolge verwendet, vorausgesetzt wird hierbei, daß die Materialbeschaffenheit eine gute und die Behandlung sowohl bei der Bearbeitung als im Betriebe eine sorgfältige bzw. nicht schonungslose sei. Ausglühen der fertigen Bestandteile bei mäßiger Braunwärme hat sich bewährt.

Stahlgulfs. Die Verwendung von Stahlgulfs für Lokomotivbestandteile nimmt beständig zu und hat sich dieses Material im allgemeinen bewährt. B.

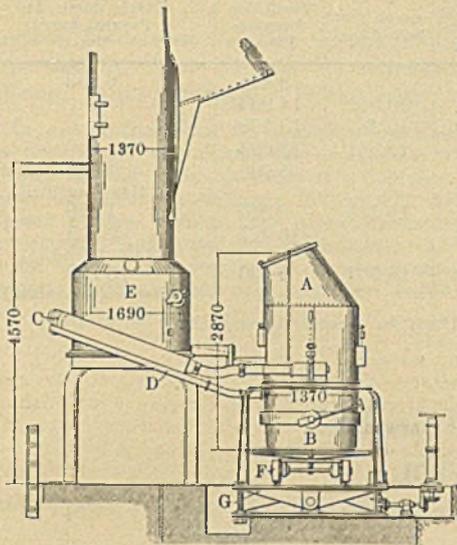
Wills Kleinbessemer-Konverter.*

Dieser in den Werken der Uniform Steel Company zu Rahway N. J. gebräuchliche Konverter für Kleinbessemerie besteht aus einem oberen, den Hals der Birne enthaltenden Teil A und einem Bodenteil, der Pfanne B. Beide Teile sind mit Düsen versehen. Die oberen Düsen, welche im Betriebe nicht zur Verwendung gekommen sind, erhalten ihren Wind durch das Rohr C, die unteren durch das Rohr D. Die unteren Düsen liegen in einer Reihe und bilden eine Art flacher Form, welche durch Kippen des Konverters tiefer oder weniger tief in das Metallbad eingetaucht wird. Das Roheisen wird in einem nahe dem Konverter stehenden Kupolofen E geschmolzen und direkt in die Pfanne des Konverters abgestochen. Diese ist auf einem Wagen F angeordnet, so daß sie mit ihrem Stahlinhalt fortgeführt werden kann. In den Rahwaywerken wird die Pfanne von dem Wagen durch einen elektrischen Laufkran abgehoben und der

* „Boletín del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú“ 1902 Nr. 2.

* Vergl. S. 699 in voriger Nummer.

Stahl in Gießspannen entleert, von welchen aus er in die Formen gegossen wird. Der Wagen steht auf einer Bühne G, welche durch eine passende Vorrichtung gekippt wird, um auf diese Weise die Düsen bis zur erforderlichen Tiefe einzutauchen und so den Gang der Hitze nach Bedarf zu regeln. Der Wind



wird vom Kupolofengebläse geliefert. Nachdem man eine Zeitlang geblasen hat, wird die auf dem Bad angesammelte Schlacke entfernt und die Charge zu Ende geführt, worauf die Rückkohlung im Konverter erfolgt. Die Chargen gehen sehr heiß; der erzeugte Stahl, welcher sehr dünnflüssig ist und die Formen gut ausfüllt, dient zur Herstellung von Formgüß. Betriebsergebnisse sind in der Quelle nicht mitgeteilt. (The Iron Age, 19. März 1903, S. 9.)

Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse in den Vereinigten Staaten.

Das amerikanische Institut der Bergingenieure hat kürzlich die Einführung der Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse in Amerika zum Gegenstand seiner Verhandlungen gemacht, denen folgende Angaben entnommen sein mögen. Für 1901 wird die Gesamtkoksproduktion der Vereinigten Staaten zu 21 795 883 t (short t = 907,2 Kilo) angegeben. Hiervon sind 1 179 900 t in Koksöfen mit, und 20 615 983 t in Koksöfen ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse hergestellt worden, d. h. 5,4% der Gesamtkoksproduktion entstammen Öfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse, während für die deutsche Kokserzeugung dieses Verhältnis zu etwa 40% angenommen werden kann. Die fortschreitende Entwicklung dieser neuen Industrie in den Vereinigten Staaten ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

Jahr der Erbauung	Öfen im Betrieb bzw. im Bau begriffen	Jahr der Erbauung	Öfen im Betrieb bzw. im Bau begriffen
1893	12	1898	870
1894	72	1899	1155
1895	112	1900	1635
1896	267	1901	2716
1897	350	1902	3418

Nach Fertigstellung aller Öfen wird der Anteil der aus Öfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse stammenden Kokserzeugung auf 13% der Gesamtmenge gestiegen sein. (Nach The Iron and Coal Trades Review vom 5. Juni 1903.)

Die angebliche Diffusion des Siliciums in das Eisen.

Im Heft 11 von „Stahl und Eisen“ ist auf S. 701 ein Auszug des auf dem „Iron and Steel Institute“ von Stead gehaltenen Vortrages über: „Die angebliche Diffusion des Siliciums in das Eisen“ wiedergegeben. Vielleicht hat in Beziehung hierauf ein von mir am 10. Januar 1895 auf dem „Hüttenwerke Phönix“ gemachter Versuch Interesse.

Ein geschmiedetes Flußeisenstück 20 × 12 × 200 mm, von der Hitze 9252, hatte die Härte Nr. 0 spez.; der Siliciumgehalt war 0,004%. Dieses Flußeisenstück wurde mit Rohcarborundum umgeben, in einen Kanalstein, der an beiden Seiten mit einem Tonstopfen verschlossen wurde, verpackt; der Kanalstein mit der Flußeisenprobe wurde in den Ringkalkbrennofen eingesetzt; nach 8 Tagen wurde die Probe herausgenommen und hatte nun folgende Zusammensetzung: 0,441% Mn, 0,019% Si und 0,512% C; die Zunahme an Silicium betrug also nur 0,015%.

Fritz Lürmann jr.
Hütteningenieur.

Der Panama - Kanal.

Mit Rücksicht auf die Bedeutung, welche der Eröffnung des Panama-Kanals für den Weltverkehr beigemessen wird, dürfte ein Vergleich desselben mit dem Kaiser Wilhelm-Kanal und eine Zusammenstellung der Längen der Seewege sowie ihre Abkürzung durch den Kanal von Interesse sein:

	Kaiser Wilhelm-Kanal	Panama-Kanal
Bauzeit	1887 bis 1895 8 Jahre	1884 bis 1889 (erste Inangriffnahme) 10 Jahre
Länge km	99	79
Sohlenbreite m	22	46
Wassertiefe m	9,0	10,6
Höhe d. Scheitelhaltung üb. d. Meeresspiegel	0	26,6
Zahl der Schleusen . .	2 Flußschleusen	5
Baukosten im ganzen	156 Millionen M	930 + 798 Millionen M
f. 1 km	1,5 Millionen M	21,8 Millionen M
Fahrtdauer in Stunden	12	33
Verkehr in Millionen t	4,285 (1901)	7,5
Einnahmen in Mill. M	2,113 (1901)	32

Aus der Tabelle S. 758 ergibt sich, daß für Hamburg nur die Abkürzung des Seeweges nach San Francisco um 6652 Seemeilen in Betracht kommt, während für New York außer der noch bedeutenderen Abkürzung der Schifffahrt durch den Panama-Kanal nach San Francisco um 8100 bis 9500 Seemeilen, also noch 3000 Seemeilen kürzer als der Seeweg Hamburg—San Francisco, noch die große Verminderung der Entfernung nach Honkong, Melbourne und Yokohama ins Gewicht fällt.

Selbst in Amerika ist man übrigens in Betreff der Entwicklung des Verkehrs durch den Panama-Kanal sehr geteilter Meinung. Während einerseits auf den Suez-Kanal hingewiesen wird, der jetzt einen Verkehr von jährlich 10 Millionen Tonnen erreicht hat, ohne daß der Schiffsverkehr um die Südspitze Afrikas zurückgegangen ist, und daher angenommen werden kann, daß die Verkehrsmenge des Suez-Kanals durch diesen selbst neu geschaffen ist; während ferner der Verkehr der Wasserstraße Sault-St. Marie hervorgehoben wird, der jetzt bereits jährlich 30 Millionen

Tonnen beträgt, hat dessenungeachtet der vom Präsidenten ernannte, unter Leitung des Admirals Walker stehende Ausschuss den Verkehr, der dem Panama-Kanal nach seiner Vollendung zufließen würde, nur

auf rd. 7,5 Millionen Tonnen geschätzt und empfohlen, höchstens 1 % Abgabe für die Tonne zu erheben und damit vorderhand auf eine Verzinsung der aufzuwendenden Kosten zu verzichten.

Von	nach	über Kap Horn	über das Kap der guten Hoffnung	durch den Suez-Kanal	durch den Panama-Kanal	Kürzer durch den Panama-Kanal um
Hamburg	San Francisco	15 140			8 488	6 652
"	Honkong	18 480	15 501	10 542	14 933	0
"	Melbourne	13 802	13 590	12 367	13 198	0
"	Yokohama	17 979	16 490	12 531	13 024	0
New York	San Francisco	14 840 (13 714)			5 299	9 541 (8 415) (Mag. Str.)
"	Honkong	18 180	15 201	11 655	9 835	1 820
"	Melbourne	13 502	13 290		10 427	2 863
"	Yokohama	17 679 (9457)	16 190	13 564	9 835	3 729 (über San Francisco.)

(Nach der „Verkehrskorrespondenz“ Nr. 23, 1903)

Bücherschau.

Die Hochofenbetriebe am Ende des 19. Jahrhunderts. Eine den Bau und Betrieb der gegenwärtigen Hochofen umfassende Darstellung der Roheisengewinnung an der Jahrhundertwende. Unter besonderer Berücksichtigung moderner Auffassungen und Ziele und mit Hervorhebung namentlich der Verkehrs- und Transportverhältnisse für Materialien und Produkte. Von Dr. Ernst Friedrich Dürre, Professor an der Technischen Hochschule zu Aachen. Mit 98 Figuren im Text und 19 Tafeln. Gleichzeitig zweites Supplement zum Werke desselben Verfassers: „Anlage und Betrieb der Eisenhütten“. Berlin, Verlag von W. und S. Loewenthal.

Der vorliegende Ergänzungsband schließt sich in seiner Stoffeinteilung an das obengenannte umfangreiche Hauptwerk des Verfassers an und schildert, auf die neueste eisenhüttenmännische Literatur gestützt, die seit dem Erscheinen des Hauptwerkes eingetretenen Änderungen in Theorie und Praxis des Hochofenbetriebes. Der Band zerfällt in zwei Bücher, von denen das erste die Materialien des Hochofenbetriebes und ihre Vorbereitung, das zweite die Erzverarbeitung selbst und ihre Apparate behandelt.

Die Kontrolle des Dampfkesselbetriebes in Bezug auf Wärmeerzeugung und Wärmeverwendung. Von Paul Fuchs, Ingenieur der Berliner Elektrizitätswerke. Berlin, Julius Springer.

Das vorliegende Büchlein soll den Betriebsführern von Dampferzeugungs-Anlagen einen Wegweiser abgeben zur Erkenntnis und Verwendung von Methoden, welche zu einer rationellen Ausnutzung seiner Betriebsmittel führen. Dementsprechend beschäftigt sich der erste Teil mit der Theorie der Wärmeerzeugung, der zweite mit der der Wärmeverwendung, während der dritte die praktische Ausführung der Dampfbetriebskontrolle behandelt. Bei der hohen wirtschaft-

lichen Bedeutung, welche die stetige Kontrolle von Dampfkesselbetrieben hat, dürfte die kleine Schrift eine gute Aufnahme in Interessentenkreisen finden.

Einrichtung und Behandlung der Dynamomaschine. Von Ernst Rehbein. Mit 14 Abbildungen. Leipzig, Siegbert Schnurpfeil. Preis 50 Pfg.

Diese nur 19 Seiten umfassende Broschüre ist zum Gebrauche für Maschinisten, Monteure, Besitzer elektrischer Anlagen und für Studierende der Elektrotechnik bestimmt. Diesem Zwecke entsprechend ist der Inhalt auf das praktisch Notwendigste beschränkt. Die Darstellung ist klar und durch instruktive Abbildungen erläutert.

Deutschlands Schiffbauindustrie. Herausgegeben von G. Lehmann-Felskowski. Mit zwei Farbendruckern nach den Gemälden der Maler Kley-Karlsruhe und Fr. Reusing-Düsseldorf, neun Kunstbeilagen und zahlreichen Text-Illustrationen. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung von Boll & Pickardt.

Das vorliegende Buch, welches eine Fortsetzung des von demselben Verfasser im Jahre 1899 herausgegebenen Werks „Vollampf voraus! Deutsche Handelsflotte und Schiffbau in Wort und Bild“ ist, gibt einen Überblick über die Entwicklung der deutschen Schiffbau-Industrie. Es wird darin dem Leser gezeigt, in wie bedeutender Weise sich gerade das innere Deutschland an den Lieferungen für den deutschen Schiffbau und die Flotte beteiligt und welche bedeutende Summen der binnenländischen Industrie durch einen blühenden Schiffbau und dementsprechende Weiterentwicklung der vaterländischen Flotte zu teil werden müssen. Das Werk umfaßt folgende Abschnitte: 1. Eisenindustrie und Schiffbau. (Unter teilweiser Benutzung des von Dr. Ingenieur E. Schröder vor der Schiffbautechnischen Gesellschaft am 2. Juni 1902 gehaltenen Vortrages.) 2. Schiffsausrüstung und Armierung. 3. Das Drahtseil im Dienste der Schifffahrt.

(Teilweise nach einem Vortrag von Dir. Fr. Schleifenbaum in der Schiffbautechnischen Gesellschaft am 3. Juni 1902.) — Kabelwesen. 4. Elektrizität an Bord und auf See. 5. Schiffsmotoren. 6. Maschinelle Hebezeuge für Werft- und Hafenbetrieb.

Amerikas Eindringen in das europäische Wirtschaftsgebiet. Von Frank A. Vanderlip. Berlin, Julius Springer. Preis 1 Mk.

In der großen Flut der Amerika-Literatur muß diese Schrift als sehr lesenswert bezeichnet werden. Verfasser kommt darin zu folgendem Schluß: „Die Nation, die über das billigste Rohmaterial und die billigsten Kohlen verfügt, hat einen dauernden und überwiegenden Vorteil auf dem Weltmarkte, und es ist dies ein Vorteil, der durch jede Verbesserung in der Fabrikationsmethode nur noch verstärkt wird. Dies

zugegeben, so folgt daraus sofort, daß Amerikas industrielle Zukunft gesichert ist. Die Vereinigten Staaten verfügen über die größten Mengen billigen Rohmaterials und die reichsten Kohlenlager der Welt. Die Deutschen und die Engländer mögen mit uns streiten über relative Vorzüge der einen oder anderen Arbeitsmethode, der Maschinen, der Handarbeit, der Geschäftsorganisation und Handelspraxis. Sie mögen behaupten, daß wir von ihnen noch viel lernen müssen, und daß sie das bald erlernen werden, was wir sie vielleicht lehren können. Die amerikanische Arbeiterschaft mag sich in die verhängnisvollen Gedanken des Laborunionismus einleben, die Staatslasten und das Emporwachsen einer untätigen Luxusklasse mögen unsere Vorteile verringern, aber der Boden Amerikas und seine Minerale sind ewig, und die Hilfsquellen keiner anderen Großmacht lassen sich auch nur im entferntesten mit ihnen vergleichen.“ Man sieht, es fehlt dem amerikanischen Verfasser nicht an dem seiner Nation eigenen Selbstbewußtsein.

Industrielle Rundschau.

Eisenhüttenwerk Thale, Aktiengesellschaft, Thale am Harz.

Der Bericht des Vorstandes über das Jahr 1902 wird, wie nachstehend, eingeleitet: „Die wirtschaftlichen Verhältnisse der vorliegenden Berichtsperiode sind gleich unerfreulich und schwierig wie im Vorjahre gewesen, und hat, wie bekannt, das Eisen-gewerbe mit seinen Nebenzweigen ganz besonders zu leiden gehabt. Wenn unter den gegenwärtigen ungünstigen Verhältnissen der Eisenindustrie von erheblichen Geschäftsgewinnen überhaupt nicht mehr die Rede sein kann, und wenn die zahlreich veröffentlichten Bilanzen zeigen, daß auch die bestsituiertesten und renommiertesten, mit allen Rohprodukten ausgerüsteten Werke für das vergangene Jahr größtenteils mit Verlust und in den glücklichsten Fällen nur mit einem bescheidenen Gewinn abgeschlossen haben, so dürfen wir es nach den Umständen wohl als einen erfreulichen Erfolg bezeichnen, daß der Abschluß einen Fabrikationsgewinn von 880 702,91 *M* gegenüber 592 345,56 *M* im Vorjahre ausweist.“

Über das Hauptfabrikat des Werks, emaillierte Geschirre, bemerkt der Bericht: „Wir gehören mit demselben dem Verkaufsbureau Vereinigter Emaillierwerke an und sind bekanntlich, sowohl was die Zuweisung der Ordres, als die Bestimmung der Verkaufspreise anbelangt, von der Vereinigung abhängig. Dieselbe hatte naturgemäß beim Hereinholen der Ordres sowie bei Bemessung der Preise mit der geschilderten allgemein schwierigen Lage zu kämpfen, welche für Emaillierwaren noch besonders in einem unverkennbaren Rückgang des Konsums zur Erscheinung gelangte; — eine Folge der Einbuße, welche die konsumierende Masse der Arbeiter in ihren wirtschaftlichen Verhältnissen durch die ungünstigen Verhältnisse der Industrie erlitten. Im Export waren die Absatzstockungen in weiten Konsumgebieten fast noch größer als im Inlande, dies war namentlich in allen Ländern der Fall, in denen das Silber als Hauptwährungsmetall dient. Die nachteiligen Wirkungen des ungünstigen Silberkurses schwächten die Kaufkraft in Indien, China, Brasilien, und wirkten lähmend auf alle Wirtschaftszweige, die Geschäftsbeziehungen nach diesen Ländern unterhalten. Gleichwohl ist es der Vereinigung möglich gewesen, dem weiteren Preisrückgang der Emaillie-

waren im vergangenen Jahre Einhalt zu tun, indem sie die beteiligten Werke bewegen hat, dem Wechsel der wirtschaftlichen Verhältnisse Rechnung zu tragen durch Anpassung der Produktion an den Bedarf. Nachdem die Verkaufsbureauwerke sich ganz erhebliche Einschränkungen in der Produktion auferlegt haben, steht es bei den außerhalb der Vereinigung stehenden Werken, eine gleiche Rücksichtnahme auf die allgemeine Marktlage zu üben und durch Anpassung der Erzeugung an den Bedarf im Wege der Produktionseinschränkung an ihrem Teile dazu beizutragen, daß das erforderliche Gleichgewicht für die Gesundung der Marktlage hergestellt werde.“

Es ergibt sich ein Betriebsgewinn von 880 702,91 *M*. Nach Abzug der allgemeinen Geschäftskosten (Steuern und Abgaben, Zinsen, Gehälter, Provisionen u. s. w.) von 382 101,06 *M* und Verlust auf Aufsenstände von 566,72 *M* verbleibt ein Bruttogewinn von 498 035,13 *M*, von welchem 490 000,— *M* zu Abschreibungen zu verwenden vorgeschlagen wird. Der verbleibende Rest von 8 035,13 *M* soll auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Wilhelm-Heinrichswerk vorm. Wilh. Heinr. Grillo, Düsseldorf.

Der Bericht des Vorstandes über das abgelaufene Jahr beginnt mit den Worten:

„Die in unserem vorjährigen Berichte in Aussicht gestellte kleine Besserung haben wir im verfloßenen Geschäftsjahre zu verzeichnen gehabt, indem ein Bruttogewinn von 38 143,34 *M* erzielt wurde, welcher zu Abschreibungen verwendet worden ist. Daß der Gewinn nicht bedeutender war, liegt in der Hauptsache daran, daß die Preise der Rohmaterialien ihren hohen Stand behielten, während die für gezogenen Draht mehr und mehr wichen, weshalb wir uns zu einer Einschränkung des Drahtwerk-Betriebes genötigt sahen.“

Die Kokswerke der United States Steel Corporation.

Alle der United States Steel Corporation angehörenden Kokswerke sind kürzlich mit der H. C. Frick Co. verschmolzen worden. Die zusammengesetzten Gesellschaften, welche mit einem Kapital von 20 Millionen Dollars arbeiten, besitzen annähernd 18 000 Öfen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 10 500 000 t, was $\frac{3}{4}$ der ganzen Erzeugung des Connellsvillefeldes ausmacht.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

- Baum, Jos.*, Betriebsdirektor der Eisenwerks-Gesellschaft Maximilianshütte, Zwickau i. S.
von Bechen, G., Ingenieur, Ruhrort, Hafenstr. 70.
Böhme, Martin, Direktor der Gesellschaft Grillo, Funke & Co., Schalke i. W.
Buck, Rudolf, Betriebsingenieur der Hochofenanlage Henrichshütte, Hattingen-Ruhr.
Funke, Fr., Ingenieur der Firma Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr, Aktienstr. 51.
Gink, H., Hüttendirektor a. D., München, Leopoldstr. 21.
Heinecke, Ernst, Ingenieur, Vertreter der Firma Gebr. Körting, Körtingsdorf, Karlsruhe i. B., Sophienstr. 124.
Karcher, Philipp, Ingenieur der Maschinenfabrik „Auerhütte“ von Rittershaus & Blecher, Unter-Barmen.
Loh, Fr. Willh., Maschineningenieur der Firma Geisweider Eisenwerke Akt.-Ges., Vorbesitzer J. H. Dresler sen., Geisweid.
May, E., Düsseldorf, Adersstr. 61.
Müller, F., Bauinspektor d. Friedenshütte, Beuthen O.-S., Dyingosstr. 48.

- Pospischil, Hermann*, Ingenieur des Stahlwerks in Neuberg a. d. Mürz, Steiermark.
Stumpf, H., Oberingenieur, Chemische Fabrik Th. Goldschmidt, Essen-Ruhr.
Theisen, E., München, Siebertstr. 5.
Tomaszewski, Edouard, Forges et Aciéries du Donetz à Droujkowka, K. Kh. S., Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Rufsland.

Neue Mitglieder:

- Hammer, John N.*, Ingenieur, Chief Draughtsman Lackawanna Iron and Steel Co., Lebanon Pa., U. S. A.
Krumbiegel, Kurt, Dipl. Ingenieur, Akt.-Ges. Lauchhammer, Lauchhammer, Prov. Sachsen.
Lange, Paul, Prokurist der Firma Vereinigte Crummen-dorfer Quarzschieferbrüche Lange, Lux & Oelsner, Riegersdorf, Kr. Strehlen i. Schl.
Schuermann, Hermann, Geschäftsführer des Idawerks G. m. b. H., Krefeld-Linn a. Rh.
Sogotsky, Nicolaus, Berg- u. Hütteningenieur, Briansky Stahl- und Eisenwerk, Ekaterinoslaw, Süd-Rufsland.
Tiefers, Hch., Direktor der Niederrheinischen Bank (Duisburg-Ruhrorter Bank), Düsseldorf.

Verstorben:

- Rademacher, Heinr.*, Civilingenieur, Düsseldorf.

Von folgenden Abhandlungen sind Sonderabdrücke erschienen und durch die Expedition der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ zu beziehen:

Die Minetteablagerung des lothringischen Jura

mit 2 Tafeln und 2 Karten, von Dr. W. Kohlmann. — Preis 5 M.

Die Deckung des Erzbedarfs der deutschen Hochöfen in der Gegenwart und Zukunft

mit 9 buntfarbigen Tafeln. Von E. Schrödter. — Preis 6 M.

Die dolithischen Eisenerze in Deutsch-Lothringen in dem Gebiete zwischen Fentsch und St. Privat-la-Montagne,

nebst 2 Tafeln und einer Karte, von L. Hoffmann. — Preis 4 M.

Die Minetteablagerung Deutsch-Lothringens nordwestlich der Verschiebung von Deutsch-Oth,

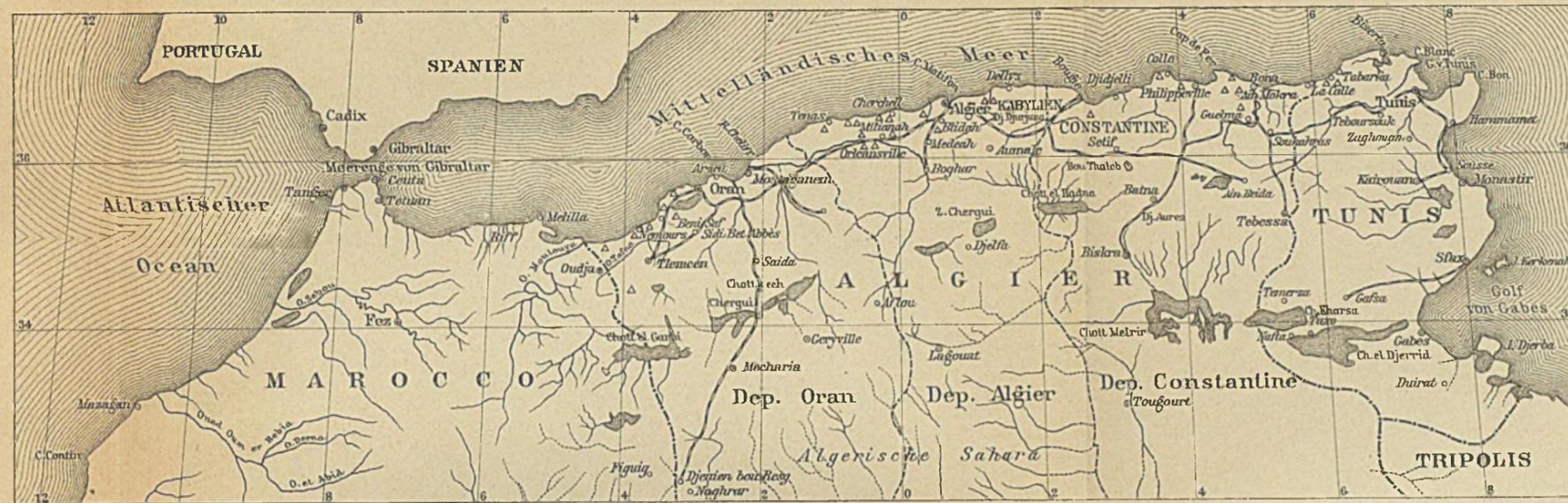
nebst 2 Tafeln, von W. Albrecht. — Preis 2 M.

Alle 4 Abhandlungen zusammen 14 M.

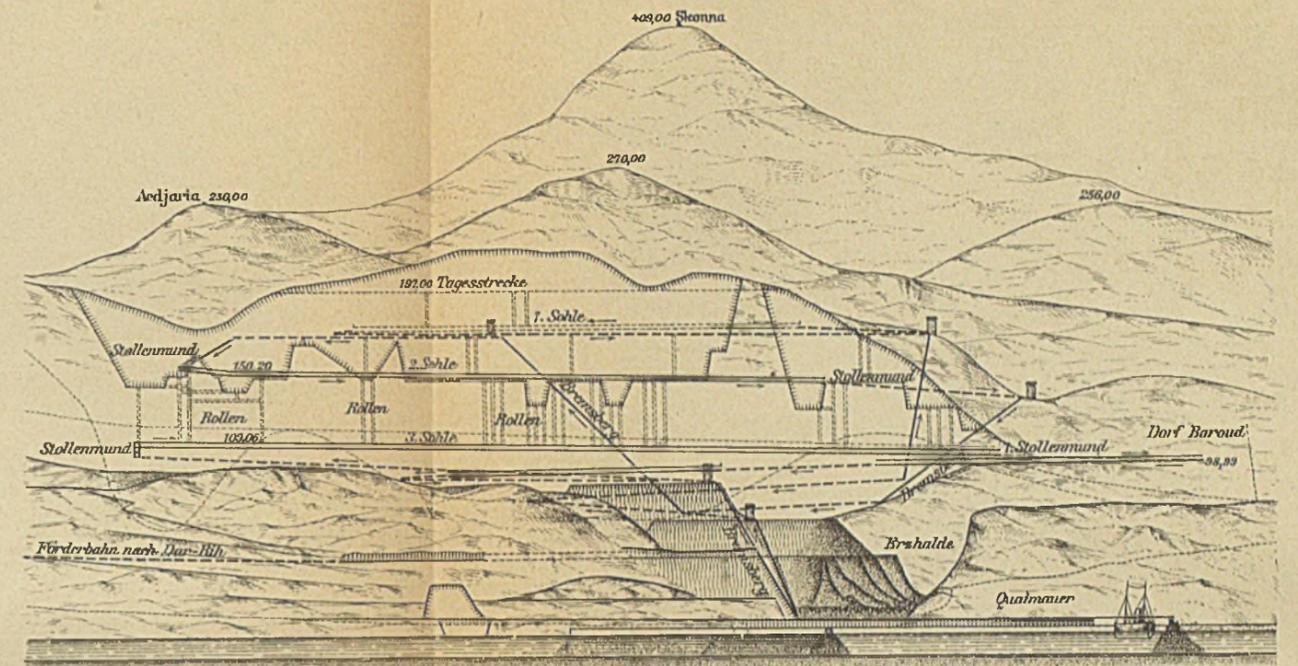
Amerikanische Eisenhütten und deren Hilfsmittel,

von Ingenieur Ernst Langheinrich. 84 Seiten Text mit vielen Abbildungen und einer Tafel. — Preis 3 M., für Mitglieder des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ 2 M.

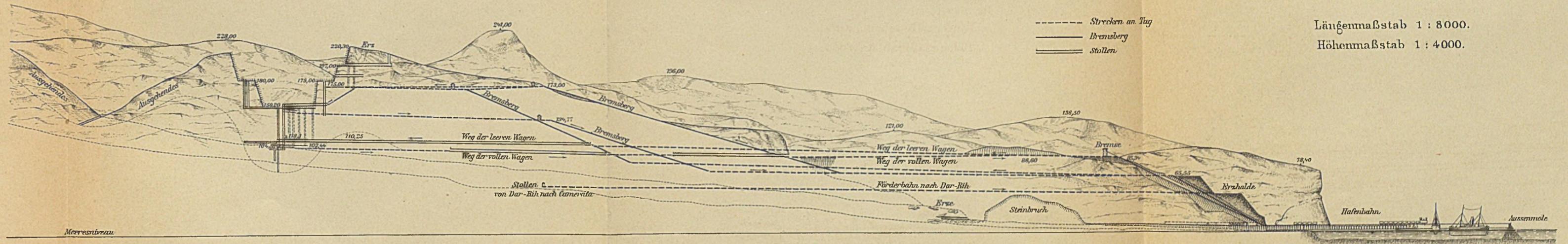
Karte der Eisenbergwerke in Nordwest-Afrika.
(Nach Pelatan.)



Ostwestlicher Aufriss durch die Grube Baroud.



Δ Eisenbergwerke



----- Strecken an Flug
 ————— Brennsberg
 ===== Stollen

Längenmaßstab 1 : 8000.
 Höhenmaßstab 1 : 4000.

Südnördlicher Aufriss der Grube Baroud.