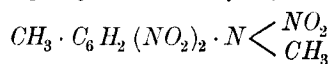


Oel lieferte mit Essigsäureanhydrid keine Acetylverbindung, und weder mit salpetriger Säure, noch mit Amylnitrit ein Nitrosamin.

Stets wurde das unveränderte Ausgangsmaterial wiedergewonnen.

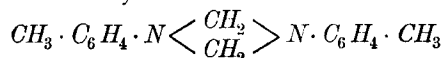
Ferner wurde nach der Vorschrift von Wurster und Roser¹⁾ das ferro- und ferricyan-wasserstoffsaure Dimethyltoluidin dargestellt, jenes wurde als weisses Pulver, dieses als gelbe Krystalle gewonnen, genau den Angaben der genannten Autoren entsprechend. Beim Kochen mit gewöhnlicher, konzentrierter Salpetersäure (spez. Gew. 1,42) bis zum Aufhören der Entwicklung brauner Dämpfe, bildet sich das von Romburgh und Gattermann²⁾ beschriebene, 3—5 Dinitrotolyl-4-Methylnitramin



vom Schmelzpunkt 138°—139°.

Die Menge des unter den beschriebenen Bedingungen entstandenen Dimethyltoluidins beträgt an Rohprodukt 5,5 g, an durch Destillation gereinigtem Produkt 5 g.

Die alkalische, vom Dimethyltoluidin befreite Lösung wird ausgeäthert, die ätherische Schicht filtriert und eingedunstet. Es hinterbleibt ein klarer, hellbrauner Syrup (ca. 5 g), welcher beim Anreiben mit wenig Alkohol allmählich fest wird. In ihm liegt das Dimethylditoluidin von der Formel



vor, wie die Vergleichung mit dem auf chemischem Wege hergestellten Körper ergab. Einmal in festem

Zustande, welcher nicht immer leicht zu erreichen ist, lässt es sich aus viel verdünntem Alkohol in verfilzten Nadeln krystallisiert erhalten, die bei 119° nach vorhergehendem Weichwerden zusammensintern und bei 125° zu einer klaren Flüssigkeit geschmolzen sind.

Durch Kochen mit Essigsäureanhydrid tritt allmähliche Polymerisation ein; es resultiert ein weisser krystallinischer, in Alkohol, Aether und Wasser unlöslicher Körper, welcher bei 280° noch nicht geschmolzen ist und der gleichfalls die Zusammensetzung des Dimethylditoluidins besitzt.

Über die Eigenschaften werden noch nähere Angaben bei der Beschreibung der Reaktion von Formaldehyd auf p-Toluidin gegeben werden. Hier soll nur noch die ungemeine Beständigkeit der Verbindung betont werden, welche ohne jede Zersetzung stundenlang mit Natronlauge gekocht werden kann.

Ersetzt man bei der elektrolytischen Reduktion die Salzsäure durch konzentrierte Schwefelsäure, so tritt dieselbe Reaktion ein.

10 g p-Nitrotoluol, 35 ccm 40 proz. Formaldehydlösung und 80 ccm Alkohol werden vorsichtig mit 10 g konzentrierter Schwefelsäure versetzt und die klare Lösung mit einem Strome von 1,6 Amp. bei 4,5 Volt Spannung während 14 Stunden bei Zimmertemperatur reduziert. Die entstandenen Produkte sind die gleichen, wie bei Anwendung von Salzsäure; jedoch ist die Ausbeute an Dimethyltoluidin (3 g) geringer als bei Zusatz der letztgenannten Säure.

Verdünnte Salzsäure an Stelle der konzentrierten giebt gleichfalls keine Modifikation in den Versuchsergebnissen.

¹⁾ Chem. Ber. XII, S. 1822.

²⁾ Chem. Ber. XVIII, S. 1488.



FORTSCHRITTE DER ELEKTROCHEMIE IN GROSSBRITANNIEN.



Im II. Jahrgang dieser Zeitschrift (S. 419) erschien ein kurzer Bericht: „Zur Lage der elektrochemischen Alkali-Industrie in England“, in welchem die neuesten Handels-Gesellschaften dieser Industrie angeführt wurden. Seitdem wird in England die Anwendung der Elektrochemie in wissenschaftlichen und Handelskreisen sehr viel besprochen und man schenkt ihr eine immer grössere Bedeutung für die Zukunft. Dies geht aus den Ansprachen hervorragender Fachleute, sowie besonders daraus hervor, dass jetzt in

den technischen Zeitschriften Aufsätze über Elektrochemie veröffentlicht und auch aus deutschen Fachblättern viele Schriften ins Englische übertragen werden. Seit Anfang 1897 hat man es der Freigiebigkeit des Herrn Dr. Ludwig Mond zu verdanken, dass in dem von ihm gestifteten „Davy-Faraday Research Laboratory“ jedem Fachmanne Gelegenheit geboten wird, Versuche und Forschungen auf dem Gebiete der Elektrochemie anzustellen.

Man hat schon lange zugegeben, dass in der angewandten Chemie Deutschland unter allen euro-

päischen Kulturstaaen die hervorragende Stelle einnimmt. Ebenso wird heute anerkannt, dass in der Elektrochemie Deutschland ebenfalls die bedeutendsten wissenschaftlichen, sowie wirtschaftlichen Fortschritte gemacht hat. England sucht das nun nachzuholen; denn in dieser wie in vielen anderen Industrien macht Deutschland heute den Engländern die grösste Konkurrenz. So giebt z. B. Herr Dr. Lunge an (Mineral Industry Annual, 1896), dass, während vor 1892 Deutschland grossentheils aus England Chlorkalk etc. bezog, es im Jahre 1896 schon 6000 Tonnen desselben mehr exportierte, als es aus England einfuhr.

Auf den englischen Hochschulen wird noch kaum Elektrochemie studiert, doch hat Herr Professor S. P. Thompson im vergangenen Winter im Technical College, Finsbury, eine Reihe Vorträge über die Theorie und Anwendung der Elektrochemie gehalten. Erst vor einigen Wochen nahm auch Herr J. Wilson Swan zum Thema seiner Ansprache als neu erwählter Vorsitzender der „Institution of Electrical Engineers“ die Bedeutung der Chemie auf dem Gebiete der Elektrotechnik. Nachdem er eine geschichtliche Übersicht derselben von der Zeit Davys bis zur Gegenwart gegeben hatte, legte er den Mitgliedern einige Punkte vor, die ein gewisses Interesse boten.

1. In der Kupfer-Industrie wird jetzt $\frac{1}{3}$ des gesamten Erzeugnisses der Welt an Kupfer elektrolytisch gewonnen. Im Jahre 1896 betrug dieses gesamte Erzeugnis 137000 Tonnen, wovon 30000 aus den Anaconda-Werken hervorgingen. Elektrolytisches Kupfer ist besonders wegen seiner hohen Leitfähigkeit für elektrotechnische Zwecke gesucht. Während das Kupfer des ersten atlantischen Kabels nur 40% Leitfähigkeit hatte, so beträgt die des elektrolytischen Kupfers 99% (Reinkupfer = 100). In England giebt es Chemiker, welche meinen, die ökonomische Kupfergewinnung unter Anwendung von Kupferstein („matte“) als Anoden sei illusorisch. In Canada jedoch benutzt man Anoden aus gegossener „matte“, welche 40% Cu, 40% Ni, 14% S und kleinere Mengen Ag, Au und Pt enthält, und gewinnt elektrolytisch Kupfer und Nickel.

2. Goldgewinnung. Mit dem weit verbreiteten Siemens & Halske'schen Cyankalium-Verfahren werden gegenwärtig im Transvaal jährlich 100000 Tonnen „tailings“ verarbeitet, die früher als unbrauchbar galten.

3. Zink. Seit einiger Zeit wird von der Firma Brunner, Mond & Co. Zink elektrolytisch hergestellt, nach dem Hoepfner'schen Verfahren mit Zinkchlorid als Elektrolyt. Zur Gewinnung des Zinks aus dem „Broken Hill“-Erz, einer gemischten Blende von Blei- und Zinksulphid, dienen zwei Verfahren: a) das von Ashcroft (The Sulphide Corporation) in Australien, welches in 4 Monaten 150 Tonnen gewann. Es soll dies Verfahren aber wirtschaftlich ungünstige Resultate bieten; b) das von Cowper-Coles, in dem Aluminiumkathoden verwendet werden, von denen das niedergeschlagene Zink „abgeschält“ werden kann.

4. Natrium. Das rein chemische Verfahren zur Herstellung des Natriums hat dem elektrochemischen das Feld geräumt. Nach dem Castner'schen Verfahren werden jetzt in Deutschland und Amerika jährlich 260 Tonnen gewonnen.

Herr Swan führte auch noch Einzelheiten an aus der Alkali-, Aluminium-, Carbid-, Carborundum- und Ozon-Industrie, die jedoch den Lesern der Jahrbücher der Elektrochemie bekannt sind.

Schliesslich gab er folgende Tabelle der Kosten für mechanische Kraft in elektrochemischen Verfahren:

Produkte	Elektr. P.S.*) und Stunde per 1 Kilo	Kosten für Kraft zur Herstellung von 1 Kilo, die El. P. S. per Jahr**)	
		à 100 Mk.	à 200 Mk.
(1 Kilo)		(Pf.)	(Pf.)
Al	31,3	35,6	71,2
Ni	2,2	2,5	5,0
Na	7,4	8,5	17,0
Na HO + 5 Kilo Chlorkalk }	6,0	6,8	13,6
KClO ₃	11,2	12,8	25,6
Zn (red.) . . .	2,2	2,5	5,0
Cu (red.) . . .	1,1	1,3	2,6
Cu (raff.) . . .	0,6	0,7	1,4

Von den neueren elektrochemischen Handels-Unternehmen giebt es eigentlich noch keine hervorragenden. Ältere Geschäfte aber, wie die bekannte Aktien-Gesellschaft Brunner, Mond & Co. zu Northwich zeigen, was Tüchtigkeit und Unternehmungsgeist vermögen. Im allgemeinen sind englische Kapitalisten zu konservativ, um zu Versuchen und Forschungen auf dem Gebiete der Chemie die nötigen Mittel zu liefern, und so findet man in

*) 736 Watt; in England 746 Watt.

**) 365 · 24 Stunden.

nahezu all den heutigen Unternehmen die Namen deutscher, französischer und amerikanischer Erfinder.

Die Jahresberichte verschiedener Gesellschaften, die von Zeit zu Zeit veröffentlicht werden, sind auch unzuverlässig und werden in der technischen und finanziellen Presse oft stark kritisiert. Aus folgenden Angaben wird man erkennen, dass noch nicht viel Solides geleistet worden ist.

1. The Electro Chemical Co. (Ltd.). Trotz der Sorgfalt, welche der Vorsitzende seiner Zeit¹⁾ lobte, musste man den Betrieb mit Dampfturbinen einstellen, was grossen Verlust mit sich führte. Die neuen Dampfmaschinen arbeiten aber jetzt seit Monaten; doch das Verfahren von Richardson und Holland scheint in der Fabrik zu St. Helens nicht so günstig zu sein, als man hoffte. Der Vorsitzende, Colonel Holland, ist aber optimistisch und berichtete in der letzten Jahresversammlung der Aktionäre: „dass zu den 3500 P.S., die jetzt im Betrieb sind, weitere 1600 P.S. hinzugefügt werden. Was die Reinheit der Produkte betrifft, so liegen vorzügliche Resultate vor, nämlich: 70%iges Ätznatron, 37,5—38%iger Chlorkalk und 99,8%iges Kaliumchlorat. Das Geschäft rentiert sich im allgemeinen.“²⁾ (1)

2. The British Aluminium Co. (Ltd.) hat ein Kapital von 6 000 000 Mk., besitzt Beauzitgruben bei Glenravel (Nord-Irland), eine Thonerdefabrik³⁾ zu Larne (Irland), eine Fabrik für elektrische Kohlen in Greenock (bei Glasgow), die Aluminiumfabrik zu Foyers (im schottischen Hochgebirge) und das Walzwerk zu Milton (Staffordshire). Die reine Thonerde wird nach dem Patent des Herrn Dr. K. J. Bayer (Brünn) fabriziert und das Aluminium selbst nach dem Neuhäuser Verfahren. In Foyers sind 5 Escherwyss-Turbinen mit Oerlikon-Dynamos von je 700 P. S. installiert, von denen z. B. eine als Reserve dient, 3 für Aluminium- und eine für Calciumcarbidproduktion verwendet werden. Es sollen dies Jahr noch 2 ebensolche Turbinen und Dynamos hinzukommen, so dass eventuell 5000 P. S. benutzt werden können. Die Brit. Al. Co. hat vor kurzem ihren Patentstreit mit der amerikanischen Pittsburg Reduction Co. geschlichtet und glaubt nun das Monopol für elektrolytische Pro-

duktion in Grossbritannien und den englischen Kolonien errungen zu haben.

Der Sitzungsbericht für das Jahr 1896 zeigt einen Gewinn von 114 000 Mk., der aber zur Zahlung der 7%igen Obligationen für das Jahr 1895 verwendet werden musste. Der Preis von Rein-Aluminium ist 148 £ per Tonne (ca. 2,90 Mk. per Kilo), und es gehen zur Zeit wöchentlich 7000 bis 8000 Kilo aus der Fabrik Foyers hervor. Ein technisches Blatt „Aluminium and Electrolysis“ wird im Interesse obiger Gesellschaft monatlich veröffentlicht und sucht das „Metall der Zukunft“ mehr in den Handel und Verkehr zu bringen.

3. The Castner-Kellner Alkali Co. (Ltd.). Aus dem Kapital von 6 000 000 Mk. wurden, dem Interims-Bericht¹⁾ gemäss, 2 500 000 Mk. zum Ankauf der Patente verwendet. Im März 1897 wurden in Widnes (Weston Point) 1000 P. S. in Betrieb gesetzt; Anfang dieses Jahres kommen weitere 1000 P. S. hinzu. Mit 2000 P. S. behauptet man jährlich 3150 Tonnen 70%iges Ätznatron und 6800 Tonnen Chlorkalk herstellen zu können. Zu jetzigen Preisen würde das eine Dividende von 5% gewähren.

4. The Acetylene Illuminating Co. (Ltd.). Diese Gesellschaft mietet von der Brit. Al. Co. in Foyers Wasserkraft und produziert Calciumcarbid nach Willsons Patenten. Soeben erscheint auch hier ein Blatt „Acetylene Gas Lighting and Calcium Carbide Review“, um dem Verkauf und der Anwendung des Carbids Vorschub zu thun. Der jetzige Verkaufspreis ist 20 £ per Tonne (ca. 0,39 Mk. per Kilo).

5. The Electric Copper Co. (Ltd.) wurde im Herbst 1896 mit einem Kapital von 10 000 000 Mk. gegründet zur Ausbeutung der Dumoulin'schen Patente in England, Deutschland, Frankreich, Amerika etc. In Widnes (bei Liverpool) ist eine Fabrik errichtet worden, die im Herbst 1897 in Betrieb kam. Bei der letzten Sitzung wurde berichtet, dass bereits Kupferbleche von vorzüglicher Qualität aus der Fabrik hervorgehen. Von der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens konnte aber noch nichts bekannt gemacht werden. Man hofft, den Aktionären bald Näheres mitteilen zu können.²⁾ In Frankreich und Deutschland sollen auch Fabriken gebaut werden. Es wird dieser Gesellschaft wohl

¹⁾ Vergl. Ztschr. f. Elektrochemie, II. Jahrg. S. 419 und III. Jahrg. S. 93.

²⁾ Vergl. „Electrician“ Nr. 1016, 1019.

³⁾ Vergl. Ztschr. f. Elektrochemie III. Jahrg. S. 155.

¹⁾ Vergl. „Electrician“ Nr. 1016.

²⁾ Vergl. „Electrician“ Nr. 1024.

schwer werden, den älteren bekannten Geschäften: Vivian (Swansea), Broughton Copper Co. (Manchester) und T. Bolton & Sons Konkurrenz zu machen. Letztere Firma allein besitzt die elektrolytischen Kupferwerke zu Widnes und Froghall, und weitere Fabriken zu Birmingham, Oakamoor und St. Helens.

6. The Commercial Development Corporation (Ltd.), welche, mit einem Kapital von 4 000 000 Mk., Rhodins Elektrolysierapparat ankaufen und Ätznatron und Chlorkalk in grossem Massstabe herstellen will, hat, seit sie im November 1897 erschien, noch nichts geleistet. Die Castner-Kellner Alkali Co. liess am selben Tage, als der Prospekt der Rhodin-Gesellschaft veröffentlicht wurde, eine Schrift an die Tagespresse ergehen, um der Welt zu zeigen, dass Rhodins Apparat in das Castner-Kellner Patent eingreife. Die Commercial Dev. Corp. beklagte sich bei Gericht über obige Schrift; man hielt es aber mit der Castner-Kellner Co., und so hört man einstweilen nichts weiter von dem Rhodin-Apparat.

7. The Electric Reduction Co. wurde am 5. Novbr. 1897 mit einem Kapital von 800 000 Mk. gegründet, um „gewisse Prozesse für die elektrolytische Reduktion von Erzen zu entwickeln.“ Der Vorstand besteht aus den Herren A. W. Berry, A. Larsen, E. Pears, W. Williams und W. Gibbs. Weitere Einzelheiten fehlen.

Von anderen Unternehmen, die aber wenig veröffentlicht haben, mag noch angeführt werden die Phosphorfabrik von Readman-Parker zu Wednesfield und die neue Anlage zur Cyanidfabrikation zu Leven (Schottland). Man liest auch in der technischen Presse, dass das Alkaliverfahren nach Hargreaves & Bird, welches in Middlewich bearbeitet wird, von einer Aktiengesellschaft erworben werden soll. Schliesslich giebt es die Cox Thermo-Electric Co. (Ltd.), eine Gesellschaft zur Herstellung von thermo-elektrischen Elementen, die eine kleine Fabrik zu St. Albans (bei London) besitzt. Das Element wird mit Gas geheizt und giebt 3 bis 5 Volt und 6 bis 8 Ampères und kostet das Stück etwa 18 Mk.

Nebenstehende Karte eines Teiles Grossbritanniens zeigt die Lage der im Vorangehenden erwähnten Werke der elektrochemischen Industrie.

Wasserkraft wird einstweilen nur in Foyers verwendet; doch giebt es an der Westküste Schott-

lands, sowie auch in Wales und anderswo noch unbenutzte kleinere Gefälle, die wegen der gleichmässigen Temperatur und des vielen Regens in jenen Gebirgsgegenden Sommer und Winter ziemlich gleichmässige Wassermengen bieten. Die Aluminiumgesellschaft hat ihre etwas weit voneinander gelegenen Werke in den drei Teilen des Königreichs, besitzt aber ihren eigenen Dampfer, der die verschiedenen Produkte von einer Fabrik zur andern befördert und nebenbei auch zwischen den bedeutenden Häfen der Westküste andere Produkte, wie Kohlen, Salz und andere Mineralien oder Getreide als Fracht mitnimmt. Die Hauptsitze der Industrie liegen natürlich in den Kohlenrevieren, die Alkaliwerke besonders in der salzreichen Grafschaft Cheshire. Was die Kraftanlagen betrifft, so haben die älteren Geschäfte häufig noch altmodische Dampfmaschinen; die neueren Industrien besitzen aber die allerbesten Dampfmotoren und einzelne auch Gasmotoren. Brunner, Mond & Co. haben seit einigen Jahren in Northwich eine vorzügliche Gasgenerator- und Gasmotorenanlage, in welcher mit billigem Kohlengrus Gas erzeugt und zu gleicher Zeit das dabei entstehende Ammoniak als Ammoniumsulfat gewonnen wird und als wertvolles Nebenprodukt in den Handel kommt. Man hat berechnet¹⁾, dass mit Kohlen zu etwa 0,60 Mk. per 100 Kilo in grossen Kraftanlagen (etwa 10 000 ind. P. S.) die elektr. P. S. und Stunde nicht mehr als 1,13 Pf. kosten wird. In den Kohlenrevieren kostet oft der Kohlengrus, den man im Mond-Generator benutzen kann, an Ort und Stelle 20—30 Pf. per 100 Kilo; so wird man wohl bald daran gehen, an diesen Orten Kraftzentralen für elektrische Transmission zu errichten, wie man es in Deutschland in den Braunkohlendistrikten vor hat. Soeben sucht ein Syndikat die Erlaubnis des Parlaments, um in den „Midland Coalfields“ eine Krafttransmissionsanlage zu bauen, welche benachbarte Städte mit elektrischer Energie versorgen wird. Hier sollen zwar Dampfmaschinen zum Betrieb der Hochspannungsdynamos angewandt werden; sobald aber grössere ökonomisch arbeitende Gasmotoren gebaut werden, als man bisher benutzt, wird wohl der Gasmotorenbetrieb bedeutend mehr in Anwendung kommen.

Um nun die Hauptpunkte zusammenzufassen, so erkennt man in England, dass in der Kupfer-

¹⁾ Vergl. The Mond Gas-Produces Plant. Proc. Inst. C. E. Vol. CXXIX.

industrie das elektrolytische Verfahren wirtschaftlich wie finanziell feststeht. Ebenso wird die elektrolytische Zinkgewinnung in England bald festen Fuss gefasst haben. Aluminium kann billig und in genügender Quantität produziert werden, doch fehlt

Industrie muss noch tüchtig gearbeitet werden, und scheint von den verschiedenen Verfahren das von Castner-Kellner die besten Aussichten zu haben.

Überall aber fehlt der Unternehmungsgeist, der vor einem halben Jahrhundert England industriell

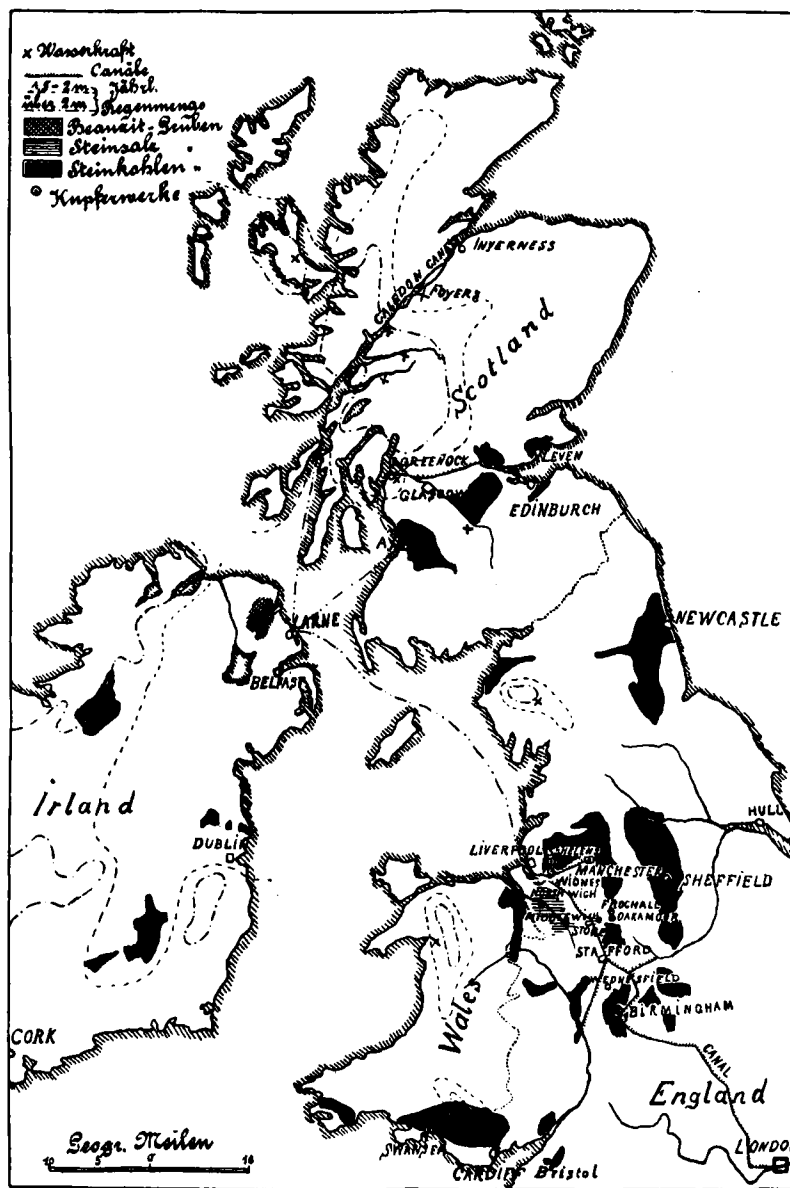


Fig. 236.

hier der Markt für den Verkauf des Metalls — seine Anwendung in der Technik ist noch gering im Vergleich mit der der anderen europäischen Staaten. Ebenso verhält es sich mit Natrium. In der Alkali-

gross machte. Auch fehlt es an tüchtigen, gebildeten Technikern.

London, 18. Februar 1898.

Charles Weiss.

