

lesen worden sind, wobei aber manchmal eine ansehnliche Minorität ein halbes Zehntel Grad weniger ablesen wollte. Auch die Tabellen von Lunge und Rey lassen für die Umrechnung aus Beaumégraden auf den Monohydratgehalt bei den stärkeren Säuren zu weiten Spielraum.

War die zur Redestillation eingezogene Salpetersäure im Durchschnitt $43,2^{\circ}$ Bé. stark, so ergibt sich für die wiedergewonnene Salpetersäure incl. der Wasservorlagen, in welche 100 k Wasser eingezogen worden war, ein Durchschnitt von $46,5^{\circ}$ Bé., ohne die Wasservorlagen ein solcher von $47,6^{\circ}$ Bé., wovon 1126,5 k, d. h. über 83 Proc. aller erhaltenen Säure mit einem Monohydratgehalt von 93,7 Proc. = $48,1^{\circ}$ Bé.

Der letzte Tag der für diese Demonstrationsdestillationen angesetzten Woche war vorbehalten für Destillation laut etwaigen besonderen Wunsch. Da die am zweiten Tage vorgenommene Destillation von Salpeter mit Schwefelsäure von 62° Bé. Schwierigkeiten dadurch ergeben hatte, dass sich Klumpen im Salpeter bildeten, die Destillation daher nicht glatt verlief und gegen Schluss der Operation sogar Schäumen der Masse eintrat, so wurde der Wunsch laut, diese Operation noch einmal durchzuführen. Es wurde deshalb am 8. Juli nochmals vorgenommen eine Destillation von Salpeter mit Schwefelsäure von 62° Bé.

Es wurden abgewogen:

1000 k Salpeter von 96 Proc. NaNO_3

1350 k Schwefelsäure von 62° Bé.

Mit der Beschickung um $7\frac{1}{2}$ Uhr begonnen, Apparat geschlossen und angeheizt um $8\frac{1}{2}$ Uhr, destillierte die erste Säure um $8\frac{3}{4}$ bei 95° und 54 cm Vacuum an der Retorte. Die Operation verlief glatt und wurde bei 190° das Bisulfat abgelassen, das keinen unzersetzten Salpeter mehr aufwies. Schäumen der Masse war nicht eingetreten. An Kohlen wurden 360 k Braunkohle verbraucht. Die Operation war $5\frac{1}{2}$ Uhr abends beendet. Es wurden erhalten:

295,5 k Salpetersäure	von $47,3^{\circ}$
48	45,0
265,5	44,6
231,5	39,7
91	24,2
77	(1. Wasservorlage) 30,7
53	(2. Wasservorlage) 4,7

1061,5 k

Die Ausbeute betrug demnach fast genau 100 Proc. der Theorie.

Der Durchschnitt der erhaltenen Säure incl. der Wasservorlagen betrug $41,8^{\circ}$ Bé.; ohne die Wasservorlagen wurden erhalten 931,5 k von $43,5^{\circ}$ Bé.

Diese Demonstrationen bestätigten die in früheren Publicationen ausgesprochenen Beobachtungen über die Herstellung der Salpetersäure im Vacuum. Die 6 Operationen ergaben eine Durchschnittsausbeute von 99,2 Proc. der Theorie, und sind dabei sämtliche Wägungen im Beisein und unter Controlle der Theilnehmer ausgeführt worden; auch wurden die Aräometer mit dem Normalaräometer verglichen. Allgemein wurde die Reinheit der erhaltenen Säure anerkannt, sowie der Umstand, dass der ganze Betrieb sehr sauber und in keiner Weise gesundheitsbelästigend verläuft. Auffallend und mit den früheren Publicationen in Widerspruch stehend könnte vielleicht die längere Dauer einiger Operationen erscheinen; es erklärt sich das daraus, dass die Firma Valentiner & Schwarz, um nicht mit ihren Lizenzabnehmern in Concurrenz zu treten, nicht auf regelmässigen Betrieb eingerichtet ist und dass z. B. Schwefelsäure statt aus einem höher gelegenen Reservoir aus einzelnen Flaschen in die Retorten eingezogen werden musste.

Namur, Mitte Juli 1899.

Die Thätigkeit Alfred Nobel's.

Von

Henry de Mosenthal, F. I. C.

[Schluss von S. 757.]

Das vorgenannte Patent für die Reinigung von Roheisen ist das erste Anzeichen, dass er sich mit metallurgischen Fragen beschäftigte. Diese beanspruchten später einen grossen Theil seiner Aufmerksamkeit in Verbindung mit der Herstellung von verbesserten Geschützen, welche er als Grundbedingung für die Fortentwicklung moderner Explosivstoffe als Triebmittel ansah.

Seine Arbeit während dieser Zeit, soweit sie Explosivstoffe betrifft, ist in einem Patente dargelegt, in welchem er vorschlägt, schnellbrennende Pulver, aus nitrirter Baumwolle und Nitraten bestehend, mit dem langsamer brennenden Schwarzpulver zu mischen³⁵⁾ und sie sowohl als Trieb- wie

Bé. (88,97 Proc. HNO_3)	= 262,9 k HNO_3
(78,16 HNO_3)	= 37,5
(76,63 HNO_3)	= 203,5
(61,02 HNO_3)	= 141,3
(32,64 HNO_3)	= 29,7
(43,02 HNO_3)	= 33,1
(6,38 HNO_3)	= 3,4

711,4 k HNO_3

als Sprengmittel zu verwenden, und in einem anderen Patente, in welchem er zur Beschleunigung der Verbrennung das Abthun von Schwarzpulver durch eine kleine Ladung von zweibasischem Baryumpikrat oder dreibasischem Bleipikrat vor-

³⁵⁾ Britisches Patent No. 226, 20. Januar 1879.

schlägt³⁶⁾. Er nahm auch ein Patent auf einen Behälter für hygroskopische Explosivstoffe³⁷⁾, an welchem er lange Zeit arbeitete, in der Hoffnung, diesem Nachtheile beim Gebrauche einer Anzahl sonst werthvoller Explosivstoffe abzuweichen.

Vom Jahre 1880 bis 1884 nahm Nobel kein Patent, aber wir wissen, dass es ein Zeitraum sehr grosser Thätigkeit war. Da sein Laboratorium sich als zu klein erwies, verlegte er dasselbe i. J. 1881 in ein Haus, welches er in Sévran bei Paris zu diesem Zwecke gekauft hatte, und i. J. 1883 erhielt er die Erlaubniss der französischen Regierung, in einem verlassenen Fort, nahe seinem Laboratorium, eine Kanone aufzustellen und einen kleinen Schiessplatz einzurichten.

In einem Vortrage, welchen Nobel vor der Society of Arts i. J. 1875 hielt, kommt eine Stelle vor, welche sehr häufig citirt worden ist. Auf Schwarzpulver Bezug nehmend, sagte er: „Diese alte Mischung besitzt eine wahrhaft wunderbare Dehnbarkeit, welche ihre Anbequemung zu ganz verschiedenen Zwecken gestattet. In einem Bergwerke soll sie sprengen, ohne zu treiben; in einem Gewehre treiben, ohne zu sprengen; in einer Granate dient sie beiden Zwecken zugleich. In einem Zünder, wie bei Feuerwerken, brennt sie ganz langsam, ohne zu explodiren. Der Druck, welcher bei diesen zahlreichen Arbeiten ausgeübt wird, wechselt zwischen 1 Unze pro Quadratzoll in der Zündschnur und 85 000 Pfunden pro Quadratzoll in einer Granate. Aber gleich einem Mädchen für Alles, fehlt ihr die Vollkommenheit in irgend einer Abtheilung, und die moderne Wissenschaft, mit besseren Werkzeugen ausgerüstet, zwingt ihr allmählich ihren früheren Wirkungskreis mehr und mehr ab.“

Nachdem er Explosivstoffe zum Ersatze des Schwarzpulvers für Sprengzwecke erdacht hatte, widmete er sich dem Ersatze dieses alten und bewährten Dieners durch ein modernes Mittel für Triebzwecke. Lange Zeit arbeitete er mit mechanischen Mischungen, benutzte das Mikroskop, versuchte die Mischapparate zu verbessern, wechselte die Bestandtheile oder fügte neue hinzu, aber allmählich erkannte er, dass die Lösung der Frage in chemischen Pulvern zu finden sei, und nach einigen Jahren erzielte er Erfolg.

Um diese Zeit beschäftigte ihn das Studium von Celluloid lebhaft, und ungefähr i. J. 1883 versuchte er zuerst, einen Ersatz für Gummi aus Nitrocellulose herzustellen. Noch zur Zeit seines Todes arbeitete er an diesem Gegenstande.

Im Jahre 1884 besuchte er seinen Bruder in Russland und ging nach Baku, von wo er mit einem Vorrathe an neuen Ideen für Verbesserungen in den Petroleumfabriken, den Tankschiffen und Eisenbahnwagen zurückkam. Er war überzeugt, dass es möglich sein werde, eine Rohrleitung vom Kaspischen See zum Schwarzen Meere zu legen und Petroleum von Baku nach Poti zu pumpen, so dass es nur in die Tankschiffe für den Export zu rinnen haben würde.

Wir haben bereits gesehen, dass Nobel eine Idee nicht fallen liess, weil er keinen Erfolg hatte,

und wir werden dies im Laufe dieser Abhandlung noch deutlicher sehen.

Die Art seiner Arbeit ist am besten in seinen eigenen Worten ausgedrückt. Als man ihn fragte, ob er viele Versuche gemacht habe, um eine Erfindung fertigzustellen, sagte er: „Ich arbeitete mit Unterbrechungen. Ich liess davon ab und kehrte wieder dazu zurück. Das ist so meine Art. Ich komme aber immer wieder zur selben Sache zurück, da ich die Idee habe, dass ich schliesslich erfolgreich sein muss³⁸⁾.“

Die i. J. 1885 zum britischen Patentgesetze gemachte Erweiterung, nach welcher provisorische Beschreibungen geheim gehalten werden können, wenn sie nicht zu definitiven Patentschriften führen, gab Nobel einen willkommenen Schutz für seine Ideen, und er zog diese der älteren Art, versiegelte Couverts bei der Akademie der Wissenschaften in Paris zu hinterlegen, vor. Wir können selbstverständlich den Inhalt der aufgegebenen provisorischen Beschreibungen, von denen er eine grosse Anzahl anmeldete, nicht erfahren, aber wir besitzen ihre Titel, und diese geben uns einen Einblick in die Richtung, in welcher er arbeitete.

Am 24. März 1884³⁹⁾ patentirte Nobel die Behandlung von Nitrocellulose mit Glycerin, in welchem ein Nitrat aufgelöst wurde, in der Meinung, dass dies eine bessere Methode zur Erhöhung der Sicherheit sein würde, als das blosser Befeuerten mit Wasser, und am selben Tage suchte er um ein Patent nach für „Verbesserungen beim Verdampfen und Concentriren von Flüssigkeiten⁴⁰⁾“. Das entsprechende französische Patent⁴¹⁾ führte den Titel: „Système de distillation continue du naphte“. Dies zeigt deutlich, dass es auf Verbesserungsvorschläge für die Baku-Werke Bezug hat, wo die continuirliche Destillation ihren Ursprung hatte, welche auf den Erfolg der russischen Petroleumindustrie einen so wichtigen Einfluss übte.

Vom Jahre 1885 bis 1887 widmete sich Nobel in der energischsten Weise den Explosivstoffen⁴²⁾. Er setzte seine Versuche zur Herstellung eines Behälters für hygroskopische Explosivstoffe⁴³⁾ fort, suchte nach Verbesserungen in der Construction von Geschossen⁴⁴⁾, versuchte die Construction einer neuen Form von Sprenghütchen⁴⁵⁾, um dadurch einen weniger empfindlichen und billigeren Stoff als Knallquecksilber benutzen zu können, und merkwürdiger Weise reichte er auch zwei provisorische Beschreibungen ein⁴⁶⁾ für eine verbesserte Methode zur Sprengung von Felsen durch Hitze. Wie schade, dass wir nicht erfahren können, wie er die Methode des Alterthums wieder zu beleben

³⁸⁾ Nobel's Zeugenaussage im Processe Nobel gegen Anderson.

³⁹⁾ Britisches Patent No. 5382, 24. März 1884.

⁴⁰⁾ Britisches Patent No. 5383, 24. März 1884.

⁴¹⁾ Französ. Patent No. 163 006, 27. Juni 1884.

⁴²⁾ Prov. Beschr. No. 9125/26, 1885, 5788/1886, 8032/1886 und 3675/1887.

⁴³⁾ Brit. Patent No. 9022 bis 23, 27. Juni 1885.

⁴⁴⁾ Prov. Beschr. No. 8030/1886 und 3673/1887. Brit. Patente No. 5840, 21. April 1887 und 926, 20. Januar 1887.

⁴⁵⁾ Prov. Beschr. No. 8033/1886 und 3676/1887.

Brit. Patent No. 16 819, 8. December 1887.

⁴⁶⁾ Prov. Beschr. No. 14053/1885 und 10277/1886.

³⁶⁾ Britisches Patent No. 227, 20. Januar 1879.

³⁷⁾ Britisches Patent No. 2399, 17. Juni 1879.

beabsichtigte! Hatte er eine wirksamere Methode, das Gestein zu erhitzen, oder faul er eine mehr zertheilende Flüssigkeit als den Essig, welchen Hannibal bei seinem Übergange über die Alpen verwendete? Er patentirte ferner eine Methode zur Regelung des Gasdruckes in Geschützen, und die Mittel zur Aufhebung, bez. Verminderung des Rückschlages⁴⁷⁾, und im Allgemeinen lenkte er seine Aufmerksamkeit mehr und mehr auf die Construction von Geschützen. Ein Vorschlag, die Empfindlichkeit von Nitroglycerin zu vermindern durch Verdünnung mit Theeröl, das nachher durch Zusatz von Olein⁴⁸⁾, einem Lösungsmittel für Theeröl, entfernt wurde; ein Vorschlag, das Holzmehl in Explosivstoffen mit activer Basis durch flüssige Kohlehydrate zu ersetzen⁴⁹⁾; ein Explosivstoff für Granaten und Torpedos, bestehend aus gepressten oder verflüssigten brennbaren Gasen mit festen Sauerstoffträgern, oder umgekehrt⁵⁰⁾; und die Thatsache, dass salpetersaures Kupferoxydammon ein zerstörender Explosivstoff ist, wenn er durch eine sehr starke Zündpatrone oder Sprenghütchen abgethan wird⁵¹⁾, bilden Gegenstände weiterer Patente, welche er während dieses Zeitraumes einreichte.

Nach vieljährigen Forschungen und Versuchen patentirte Nobel im Jahre 1888⁵²⁾ ein rauchloses Pulver, welchem er den Namen Ballistit gab. Es bestand aus Nitroglycerin und Nitrocellulose in ungefähr gleichen Mengen, mit einem Zusatze von ungefähr 10 Proc. Camphor. Die Entdeckung, dass zwei der kräftigsten bekannten Explosivstoffe, wenn in solchem Verhältnisse gemischt, einen für Triebzwecke langsam verbrennenden Explosivstoff ergeben sollen, war so erstaunlich, dass sie zuerst ungläubig erschien und späterhin mit grösster Verwunderung aufgenommen wurde. Selbst die Thatsache, dass bis zu 150 Th. Nitrocellulose und 100 Th. Nitroglycerin zu einer homogenen hornartigen Masse unter erwärmten Walzen vereinigt werden können, kam wie eine Offenbarung.

Es ist aus dem Patente selbst klar, dass Nobel zu diesem Resultate durch das Studium des Celluloids geführt wurde. Die provisorische Beschreibung seines Patentes führte an: „Der als Celluloid bekannte Körper enthält gewöhnlich ungefähr $\frac{2}{3}$ seines Gewichtes an nitrirter Baumwolle, deren explosiver Charakter wohl bekannt ist. Dem mit ihm vereinigten Camphor und dem festen Zustande des Körpers ist es aber zuzuschreiben, dass die Verbrennung von Celluloid selbst im gekörnten Zustande zu langsam ist, um es als Schiessmittel geeignet zu machen. Versuche haben jedoch gezeigt, dass, wenn der genannte Camphor zum Theile oder ganz durch Nitroglycerin ersetzt wird, man eine Art Celluloid erhält, welches genügend Festigkeit besitzt, um in Körner geformt zu werden, und welches in Gewehren mit genügend ermässiger Geschwindigkeit brennt, um es als Ersatz für Schiesspulver zu verwenden. Es hat überdies die Vortheile grösserer

Kraft, keinen Rückstand zu hinterlassen, und rauchlos oder beinahe rauchlos zu sein.“

Nobel betrachtete Camphor, welchen er anfangs seinem Pulver zusetzte, als ein förderndes Lösungsmittel und führte andere Lösungsmittel von Nitrocellulose an, welche gleichfalls die Verbindung der zwei Hauptbestandtheile erleichtern. Um dem Nitroglycerin einen grösseren Procentsatz der Nitrocellulose beimengen zu können, mit welcher er arbeitete, nämlich jene Art, welche seine Fabriken bei der Erzeugung von Sprenggelatine verwendeten, benutzte er erwärmte Walzen. Bald darauf fand man, dass der Camphor entbehrlich sei, und dass durch die blosse Verwendung von Wärme und Malaxirung — um Nobel's Ausdruck zu gebrauchen — das Pulver in zufriedenstellender Weise hergestellt werden konnte.

Rauchlose Pulver, welche hauptsächlich oder ganz aus mit Lösungsmitteln behandelter Nitrocellulose bestehen, wurden schon im Jahre 1864 für die Verwendung in Jagdgewehren gemacht; mit der Einführung verbesserter Gewehre wurden Pulver dieser Art für militärische Zwecke angegeben, und schliesslich (i. J. 1887) in Frankreich und Deutschland eingeführt. Diese Pulver waren das Resultat allmählicher Entwicklung, welche Schritt für Schritt auf die Versuche, Schiessbaumwolle als Triebmittel dienlich zu machen, zurückgeführt werden können, es wurde jedoch vorher der Welt nicht die geringste Andeutung von der Möglichkeit gegeben, dass ein Triebmittel aus Nitroglycerin und Nitrocellulose herzustellen sei. Ganz im Gegentheile, Sprenggelatine, selbst mit Zusätzen zur Verlangsamung ihrer Verbrennung, zündete entweder gar nicht oder sprengte die Kanone.

Die italienische Regierung führte dieses neue Pulver fast unmittelbar ein; bald darauf wurde es mit einigen Änderungen von Deutschland angenommen. In England war ein besonderes Comité, bekannt als das Explosivstoff-Comité, damit beschäftigt, die bestehenden Pulver zu untersuchen, um der Regierung ein Militärpulver zu empfehlen. Nobel unterbreitete diesem Comité seine Muster und gab ihm alle Auskünfte. Das Resultat dieser Untersuchungen war die Einführung des Nitroglycerinpulvers, welches seiner schnurähnlichen Form wegen „Cordit“ genannt wurde.

Gleichzeitig mit dem Ballistit-Patente reichte Nobel zwei andere Patente ein⁵⁴⁾, das eine für eine Sicherheitszündschnur mit einer wasserdichten Seele von Ballistit, das andere für Beimischung zu Barytsalpeterpulver von organischen und unorganischen, die Verbrennung befördernden Bestandtheilen, vorzugsweise Ammonpikraten. Wir finden, dass Nobel von Zeit zu Zeit die Verwendung von Pikraten empfiehlt, welche, während sie in Frankreich beliebt sind, anderswo wegen ihrer chemischen Unbeständigkeit so sehr gefürchtet werden. Etwas später meldete er ein Patent an⁵⁵⁾ für die Behandlung von Nitrostärke und Nitrodextrin, behufs Verwendung derselben als Schiesspulver, wenn gelöst und zu einer homogenen hornartigen Masse, wie die modernen Nitrocellulosenpulver, geformt, und ein

⁴⁷⁾ Brit. Patente No. 371, 10. Januar 1887 und No. 3674, 6. Dec. 1887.

⁴⁸⁾ Brit. Patent No. 5252, 28. April 1885.

⁴⁹⁾ Brit. Patente No. 5330 bis 1, 16. April 1886.

⁵⁰⁾ Brit. Patent No. 16 636, 18. December 1886.

⁵¹⁾ Brit. Patent No. 16 920, 8. December 1887.

⁵²⁾ Brit. Patent No. 4171, 31. Januar 1888.

⁵⁴⁾ Brit. Patente No. 1469 und 1470, 31. Januar 1888.

⁵⁵⁾ Brit. Patent No. 6560, 2. Mai 1888.

anderes Patent⁵⁶⁾ für den Zusatz von Ammonipikrat zu Ammonitrat behufs Erhöhung der Kraft. Er scheint gedacht zu haben, dass derlei Mischungen zum Laden von Sprenggeschossen und Torpedos verwendet werden können, da Hygroskopieität nicht von Belang ist, weil der Explosivstoff in eine wasserdichte Kammer eingeschlossen wird. Drei provisorische Beschreibungen⁵⁷⁾ wurden in diesem Jahre eingereicht, je eine für Verbesserungen an Patronen und an Explosivstoffen und für Schutzmittel für brennende Gebäude.

Nobel hatte grosses Interesse an Feuerlöschmitteln und an allem, was auf das Unentzündlichmachen von Gegenständen Bezug hatte. Er widmete auch viel Aufmerksamkeit den selbstentzündlichen Stoffen, welche er in den Händen von Übelwollenden für weit gefährlicher hielt als Explosivstoffe.

Die während des Jahres 1889 eingereichten Patente beziehen sich fast alle auf Verwendungsweisen und Veränderungen von Ballistit, nämlich Umhüllung von Ammonitrat und anderen hygroskopischen Explosivstoffen mit Blättern eines der hornartigen Nitrocellulose- oder Nitroglycerinpulver⁵⁸⁾, die Verwendung von Ballistit für Bergbauzwecke durch Formen desselben in cylindrische Patronen⁵⁹⁾, Veränderung in der Erzeugungsweise von Ballistit⁶⁰⁾ und Veränderungen in der Körnungsmethode behufs Vergrösserung der Zündungs Oberfläche⁶¹⁾. Ausser diesen brachte er die Idee, das Bohrloch in Schlagwettergruben mit einer Anzahl von feinen Brausen zu umgeben⁶²⁾, und er machte einen Versuch, das Vorbeiströmen von Gasen durch die Spielräume in Kanonen zu verhindern, indem er den Verschluss und den Feuerungsmechanismus veränderte und besonders construirte Patronen verwendete⁶³⁾.

Im Jahre 1890 finden wir nur ein Patent und zwar für Verbesserungen an Gewehren⁶⁴⁾, worin dem Überhitzen des Laufes zu steuern versucht wurde, indem man die Kammer mit einer dünnen röhrenförmigen Hülle umgab, den Zwischenraum aber mit einem feuchtgemachten, saugfähigen Stoffe ausfüllte und das Wasser verdampfen liess. Dagegen meldete er mehrere provisorische Beschreibungen an, welche nie definitiv gemacht wurden, und auf Verbesserungen an Gewehren und Geschossen, sowie Methoden zum Abfeuern von Raketen Bezug haben⁶⁵⁾. Diese Erfindungen wurden i. J. 1891 weiter ausgearbeitet⁶⁶⁾, in welchem Jahre zwei definitive Patente auf die Erzeugung von Triebkraft durch Verdampfung von Gasen unter Druck Bezug haben. Es lag die Absicht vor, Triebkraft für Ballons und Torpedos durch die

Entwicklung von Wasserstoff, welcher durch Natrium und Wasser erzeugt wurde, zu erhalten⁶⁷⁾.

Im Jahre 1891 war Nobel gezwungen, sein Laboratorium aufzugeben, und er beschloss deshalb, Paris zu verlassen. Die Ursache dieser Vorfälle entstand in erster Linie aus einem chauvinistischen Feldzuge seitens der Pariser Presse, welche Nobel Vorwürfe machte, dass er sein rauchloses Pulver an Italien verkauft hatte unter Ausserachtlassung der Thatsache, dass er es der französischen Regierung angeboten hatte und, dass diese sich entschloss, das Vieille-Pulver beizubehalten, welches sie eben eingeführt hatte. Die Vorwürfe der Presse gipfelten in einer Anklage, dass er die Nähe seines Laboratoriums zu einer der Regierungs-Explosivstofffabriken benutzt hätte, um Auskünfte zu erhalten und Regierungsgeheimnisse zu erlangen. Es ist kaum nöthig, solche Behauptungen zu widerlegen; es genügt, daran zu erinnern, wie ganz verschieden seine Erfindung von dem Pulver ist, welches die französische Regierung machte. Die Regierung nahm jedoch Kenntniss von diesen Beschuldigungen, sein Laboratorium wurde untersucht und geschlossen und es wurde vorgeschlagen, dass es unter Regierungsaufsicht gestellt werden solle. Hierzu konnte Nobel nicht einwilligen und er beschloss deshalb, Paris zu verlassen. Roux theilt mit, dass die Lage durch die Handlung des Freundes und Theilhabers von Nobel, Barbe, verschärft wurde, da derselbe seine Stellung als Minister für Ackerbau benutzte, um Pulverproben aus den Regierungsfabriken zu erhalten zum Zwecke des Vergleiches mit Ballistit, welches er in Frankreich einzuführen wünschte⁶⁸⁾.

Die Belästigungen und die Ungelegenheiten in dieser Sache übten einen starken Eindruck auf Nobel aus, der an Paris stark hing, wo er so viele Jahre gelebt hatte. Er beschloss, sich in San Remo niederzulassen, wo er eine prächtige Villa an der Küste des mittelländischen Meeres baute, ein sehr gut ausgestattetes Laboratorium errichtete und mit erneutem Eifer zu arbeiten begann. Sein Assistent Fehrenbach, der 18 Jahre lang bei ihm war, lehnte es ab, ihm nach Italien zu folgen und er nahm deshalb einen englischen Chemiker auf, B. H. Beckett, der mit ihm bis zu seinem Tode blieb. Nobel behielt sein Haus in der Avenue Malakoff in Paris und gab auch ferner in seinen Patenten diese Stadt als Wohnort an.

Im Jahre 1892 und 1893 finden wir ihn mit der Fortsetzung seiner Arbeit über Raketen beschäftigt⁶⁹⁾, auch reichte er provisorische Beschreibungen ein für die Erzeugung von Sauerstoff⁷⁰⁾, die Erzeugung von Cyanid⁷¹⁾, die Darstellung von stickstoffhaltigen Körpern⁷²⁾ und einen Ersatz für Panzerplatten und Schilde⁷³⁾.

⁵⁶⁾ Brit. Patent No. 10 722, 24. Juli 1888.

⁵⁷⁾ Prov. Beschr. No. 8046/1888, 10 721/1888 und 17 327/1888.

⁵⁸⁾ Brit. Patent No. 1988, 4. Februar 1889.

⁵⁹⁾ Brit. Patent No. 4479, 14. März 1889.

⁶⁰⁾ Brit. Patent No. 9361, 5. Juni 1889.

⁶¹⁾ Brit. Patent No. 12 307, 2. August 1889.

⁶²⁾ Brit. Patent No. 568, 11. Januar 1890.

⁶³⁾ Brit. Patent No. 14 678, 17. September 1889.

⁶⁴⁾ Brit. Patent No. 6021, 21. April 1890.

⁶⁵⁾ Prov. Beschr. No. 2045, 2700, 2701, 7789, 18 166, 18 167, alle vom Jahre 1890.

⁶⁶⁾ Prov. Beschr. No. 2562, 13 188, 19 055, alle vom Jahre 1891.

⁶⁷⁾ Brit. Patente No. 11 212, 1. Juli 1891 und No. 19 953, 17. November 1891.

⁶⁸⁾ „L'oeuvre de Nobel“ von Louis Roux, Paris 1897.

⁶⁹⁾ Prov. Beschreibungen No. 13 529/1892 und No. 10 360/1893.

⁷⁰⁾ Prov. Beschr. No. 12 387.

⁷¹⁾ Prov. Beschr. No. 17 240.

⁷²⁾ Prov. Beschr. No. 17 340, 17 241 u. 18 183, alle von 1892.

⁷³⁾ Prov. Beschr. No. 10 224/1893.

Auch das Schweissen und Löthen von Metallen⁷⁴⁾ beschäftigte ihn, wahrscheinlich in Verbindung mit Aluminium, an welchem er ein sehr grosses Interesse nahm. Er erwarb einen Antheil an der Schweizer Fabrik und liess sich eine Yacht ganz aus Aluminium bauen, ein einziges kupfernes Dampfrohr ausgenommen. Er versuchte auch Phonographen und Telephone, sowie primäre elektrische Batterien zu verbessern⁷⁵⁾.

Künstliche Seide, die von Chardonnet im Jahre 1868 zuerst producirt wurde und die aus Collodium gemacht ist, zog selbstverständlich Nobel's Aufmerksamkeit auf sich, und i. J. 1893 versuchte er zum ersten Male ihre Erzeugungsweise zu verbessern⁷⁶⁾, und dieser Gegenstand beschäftigte ihn noch zur Zeit seines Todes. Die Idee, künstlichen Gummi herzustellen, welche er Jahre lang im Kopfe hatte, nahm eine greifbarere Form an und wir finden eine provisorische Beschreibung⁷⁷⁾ und zwei definitive Patente für die Erzeugung eines Ersatzmittels für Gummi, Guttapercha und Leder⁷⁸⁾. Er erhielt dies durch Auflösen von Nitrocellulose in gewissen nicht flüchtigen Lösungsmitteln, wie z. B. einer Mischung von gleichen Theilen von Nitrocumol, Nitronaphthalin und nitrirtem Harzöl. Das erzeugte Material war nicht zufriedenstellend, aber, wie immer, gab er nicht nach und setzte seine Arbeit fort. Das zweite dieser Patente ist besonders interessant, da es eine lange Liste von Lösungsmitteln der Nitrocellulose enthält.

Auch in Explosivstoffen und Zündschnüren machte er Fortschritte, reichte eine Anzahl provisorischer Beschreibungen ein⁷⁹⁾ und ein definitives Patent für einen aus Nitromannit und Nitrocellulose bestehenden Explosivstoff, welcher durch Kneten mit einem Lösungsmittel allein oder unter Zusatz von einer Anzahl von ihm angeführter Substanzen hergestellt wurde⁸⁰⁾. Vor allem anderen aber war es seine Überzeugung, dass Geschütze und Gewehre bedeutend verbessert werden könnten, und dass die Verwendbarkeit chemischer Pulver dadurch sehr erweitert werden könnte. Da es ihm unmöglich war, die ihm nöthig erscheinenden Versuche mit den zu seiner Verfügung stehenden Hilfsmitteln auszuführen, kaufte er i. J. 1893 die grosse Geschützgiesserei von Bofors und Stahlwerke in Björneborg in Schweden, die er zu einem Unternehmen vereinigte. Er errichtete gleichfalls ein besonderes Laboratorium in Bofors, wo er die Mithilfe von Ragnar Sohlmann hatte, dem er so zugeneigt wurde, dass er ihn zu einem seiner Testamentsvollstrecker ernannte. Diese Einrichtung erforderte häufige Besuche in Bofors, so dass er beinahe eben so viel Zeit daselbst, wie in San Remo verbrachte,

seine Assistenten an beiden Orten aber mit Untersuchungen beschäftigt hielt, die er persönlich angab.

Im Jahre 1894 kam Nobel nach England, um den Verhandlungen in dem Processe gegen die Regierung für angebliche Verletzung seiner Ballistitpatente beizuwohnen. Der Process, bekannt als der Corditprocess, brachte eine Anzahl interessanter technischer Neuheiten zu Tage, von denen die wichtigsten zweifellos die Thatsachen sind, dass es irrig ist, zu behaupten, es gäbe nur eine sehr beschränkte Anzahl von Cellulosenitraten, und dass die Löslichkeit in irgend einem beliebigen Lösungsmittel im Verhältnisse zum Nitrungsgrade stehe. Es wurde gezeigt, dass eine grosse Anzahl von Nitraten gemacht werden kann, und dass Nitrocellulose derselben Nitrungsstufe sowohl löslich als auch unlöslich in Ätheralkohol erhalten werden könne⁸¹⁾.

In Folge der Verhandlungen entschied der Gerichtshof, dass das Patent gültig sei, da sich aber Nobel selbst auf den Gebrauch der wohlbekannten löslichen Nitrocellulose beschränke, habe die Regierung, welche die unlösliche Art verwendete, sein Patent nicht verletzt. Die einzige Anerkennung, welche Nobel erhielt, war in den Worten Sir Richard Webster's enthalten, dass jedermann, der eine Meinung abzugeben berechtigt ist, mit Dr. Dupré sagen werde, dass Nobel der Welt sehr viel mitgetheilt habe, was zu weiterem Denken über die Erzeugung eines erfolgreichen Nitroglycerinpulvers Veranlassung gab, und dass Nobel's Entdeckung zur späteren Erfindung führte, und ferner in der Bemerkung des Richters, Lord Kay, der ihn den Pionier dieser Klasse von Pulvern nannte. Alle mit dem Corditprocess verbundenen Umstände wirkten tief auf Nobel ein, und es ist nicht zu verwundern, dass er fühlte, man habe ihm Unrecht gethan, und es sehr zu Herzen nahm.

Dies war nicht der erste Patentprocess in Verbindung mit den Nobel'schen Patenten. Er konnte in Deutschland weder das Patent für Dynamit, noch das für Sprenggelatine aufrecht erhalten⁸²⁾. In England wurde sein Dynamitpatent durch das Herrenhaus für gültig erklärt⁸³⁾. Sein britisches Gelatinepatent wurde nicht angegriffen, aber die Gültigkeit seines französischen Patentes wurde bekämpft und mit Erfolg vertheidigt⁸⁴⁾. In keinem dieser Fälle erfordert die technische Zeugenaussage besondere Bemerkungen, obzwar eine Anzahl interessanter Daten hauptsächlich von historischem Werthe bei sorgfältiger Durchsicht zu finden sind.

Auf Nobel's Arbeit zurückgehend, finden wir selbstverständlich, dass die Erwerbung der Bofors-Werke ihm weitere Mittel zur Ausarbeitung seiner Ideen gab in Verbindung mit Metallurgie, Klein- und Geschützen, Panzerplatten, Geschossen und Raketen⁸⁵⁾.

⁸¹⁾ Zeugenaussage im Processe Nobel gegen Anderson, besonders von Sir Henry Roscoe.

⁸²⁾ Entscheidung des Reichsgerichtes in Leipzig vom 13. Juli 1887.

⁸³⁾ Die Britische Dynamit Compagnie u. Andere gegen Krebs u. Andere. 1876.

⁸⁴⁾ La Société Générale pour la Fabrication de la Dynamite gegen La Société des Explosifs, Tribunal Correctionnel de Paris, 13. Juni 1890.

⁸⁵⁾ Prov. Beschreibungen No. 10 360 und 20 314 von 1893, 15 848/49 von 1894, 2991 und 12 224

⁷⁴⁾ Prov. Beschreibungen No. 16 996/1893 und No. 13 262/1894.

⁷⁵⁾ Prov. Beschreibungen No. 20 891/1893 und No. 22 274/1893.

⁷⁶⁾ Prov. Beschr. No. 20 315/1893.

⁷⁷⁾ Prov. Beschr. No. 12 148/1893.

⁷⁸⁾ Brit. Patente No. 20 234, 26. October 1893 und No. 15 914, 21. August 1894.

⁷⁹⁾ Provisorische Specificationen No. 4146/1892, 11 645/1893, 11 738 und 11 739/1893, 17 321/1893, 17 386/1893, 20 467/1893, 7051/1894, 11 582/1894 und 11 644/1894.

⁸⁰⁾ Brit. Patent No. 11 645, 13. Juni 1893.

Wir finden aber ausserdem i. J. 1895 u. 1896 Patente mit Bezug auf elektrische Glühlampen⁸⁶⁾, eine Methode zur Erhöhung der Temperatur und Leuchtkraft von Flammen⁸⁷⁾ und eine Methode zur Herstellung von photographischen Karten und Terrainaufnahmen⁸⁸⁾ mit Hülfe einer an einem kleinen Fesselballon oder Fallschirme angebrachten Camera.

Er kam wieder auf seine Idee zurück, die Mittel zur Erzeugung von Triebkraft zu verbessern⁸⁹⁾, patentirte Verbesserungen an Motoren⁹⁰⁾ und weitere Verbesserungen in künstlicher Seide⁹¹⁾. Seine letzten Beiträge zu Explosivstoffen bestehen aus einem Sicherheitssprengstoffe, gebildet durch den Ersatz von Holzkohle im Schwarzpulver durch Dextrin und den Zusatz von Natriumbicarbonat⁹²⁾, und einem Progressivpulver, bestehend aus verschiedenen Schichten eines hornartigen Nitroglycerinpulvers, die so angeordnet waren, dass durch Änderung der Zusammensetzung der Schichten die Verbrennungsgeschwindigkeit mit der fortschreitenden Verbrennung des Explosivstoffes wuchs⁹³⁾. Das Patent für die letztere Erfindung wurde am 30. November 1896 eingereicht. Die vollständige Beschreibung trägt den Namen der Testamentsvollstrecker Nobel's, Ragnar Sohlmann aus Bofors und Rudolf Liljequist aus Stockholm.

Am 10. December 1896 starb Nobel plötzlich an einem Herzleiden, an welchem er seit einigen Jahren gelitten hatte. Die Hand des Todes streckte ihn nieder in der Mitte seiner Thätigkeit, zu einer Zeit, als seine ausgedehnte Erfahrung, seine grossen Kenntnisse, ausnahmsweisen Hülfsmittel und grosses Vermögen ihn in eine Lage versetzten, in welcher er noch grössere Erfolge zu den bereits erreichten hätte hinzufügen können. Mit seiner wunderbaren Ausdauer, Energie und Concentrationsgabe würde er sicherlich manche der zahlreichen geistvollen Ideen zu Erfolg gebracht haben, welche mit ihm zu Grabe getragen wurden. In seinem Testamente widmete er sein grosses Vermögen hauptsächlich der Förderung der Wissenschaft, und seine Wünsche sind sicherlich richtig gedeutet worden, als entschieden wurde, ein grosses Gebäude in Stockholm zu errichten, das Laboratorien und eine wissenschaftliche Bibliothek enthalten und die ganze Anstalt seinen Namen tragen solle. Dasselbst sollen die Comitès zur Ertheilung der Preise tagen, welche nach seinem Willen zu ertheilen sind für wissenschaftliche und litterarische Arbeiten und für die Förderung des Friedens unter den Menschen⁹⁴⁾.

von 1895, 13 755/56 und 14 751 von 1896, ebenso Britische Patente No. 11 346, 10. Juni 1895, 12 384, 26. Juni 1895, 15 294, 14. August 1895 und 14 000, 24. Juni 1896.

⁸⁶⁾ Prov. Beschr. No. 13 689/1895.

⁸⁷⁾ Prov. Beschr. No. 15 228/1895.

⁸⁸⁾ Brit. Patent No. 10 118, 12. Mai 1896.

⁸⁹⁾ Prov. Beschr. No. 19 954/1895.

⁹⁰⁾ Prov. Beschr. No. 14 573/1895.

⁹¹⁾ Prov. Beschr. No. 11 954 u. 25 789 von 1896.

⁹²⁾ Brit. Patent No. 6431, 23. März 1896.

⁹³⁾ Brit. Patent No. 27 197, 30. November 1896.

⁹⁴⁾ Einzelheiten des Testaments Nobel's und die von ihm ausgesetzten Preise sind durch die Tagesblätter bekannt gemacht worden.

Über Lagerungsverluste und Selbstentzündung von Steinkohlen.

Von

Ferd. Fischer.

[Schluss von S. 767.]

Bei einigen Proben wurde die übergeleitete Luft vorher getrocknet, bei andern befeuchtet, indem sie durch warmes Wasser geleitet wurde. Folgende Ergebnisse der Versuche sind auf je 10 g bei 110° getrockneter Kohle berechnet:

Kohle Hohenlohehütte. Bei 140° im trocknen Luftstrom:

	Gewichts- änderung	Gebildet Wasser	Kohlensäure
Nach 10 St.	+ 40 mg	60 mg	17 mg
- 10 -	+ 46 -	75 -	51 -
Nach 20 St.	+ 86 mg	135 mg	68 mg

Bei 180°, trockne Luft:

Nach 4 St.	+ 161 mg	113 mg	72 mg
- 6 -	+ 124 -	107 -	275 -
Nach 10 St.	+ 285 mg	220 mg	347 mg

Bei 180°, feuchte Luft:

Nach 4 St.	+ 210 mg	—	52 mg
- 6 -	+ 123 -	—	381 -
Nach 10 St.	+ 333 mg	—	433 mg

Mit steigender Temperatur nimmt demnach die Oxydation der Kohle bedeutend zu; Feuchtigkeit hat die Oxydation etwas begünstigt.

Hardenberg-Kohle. In etwa $\frac{3}{4}$ bis 1 g schweren Stücken im trocknen Luftstrom:

	Gewichts- änderung	Gebildet Wasser	Kohlensäure
Bei 120°, nach 3 St.	+ 24 mg	30 mg	7 mg
- - - 3 -	+ 17 -	18 -	5 -
- - - 3 -	+ 4 -	7 -	2 -
- 140°, - 3 -	+ 21 -	48 -	10 -
12 St.	+ 66 mg	103 mg	24 mg

Desgl. gepulvert:

Bei 120°, nach 3 St.	+ 29 mg	21 mg	14 mg
- - - 3 -	+ 29 -	21 -	17 -
- - - 3 -	+ 6 -	5 -	11 -
- 140°, - 3 -	+ 74 -	? -	67 -
12 St.	+ 126 mg	—	109 mg

Desgl. gepulvert in feuchter Luft:

Bei 120°, nach 3 St.	+ 35 mg	—	6 mg
- - - 3 -	+ 19 -	—	11 -
- - - 3 -	+ 16 -	—	8 -
- 140°, - 3 -	+ 3 -	—	32 -
12 St.	+ 67 mg	—	57 mg

Gepulverte Kohle nimmt wesentlich rascher Sauerstoff auf als Stückkohle; Feuchtigkeit hat hier die Oxydation verlangsamt.

Margarethe-Kohle. Bei 120° nach 6 Std.:

	Gewichts- änderung	Kohlensäure- bildung
In trockner Luft	+ 15 mg	28 mg
- feuchter -	+ 13 -	2 -