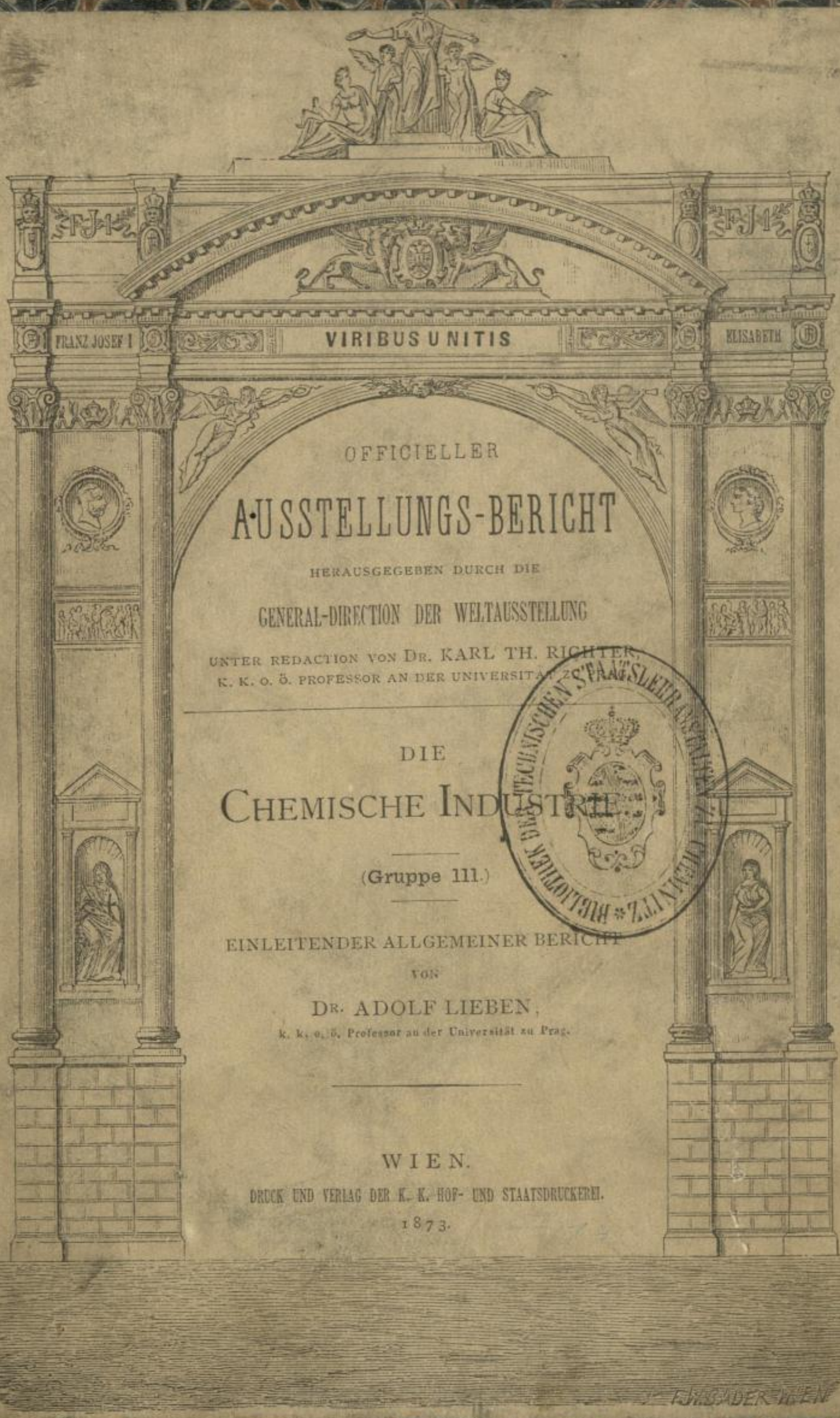


OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

UNTER REDACTION VON DR. KARL TH. RICHTER,
K. K. O. Ö. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU PRAG.

DIE

CHEMISCHE INDUSTRIE.

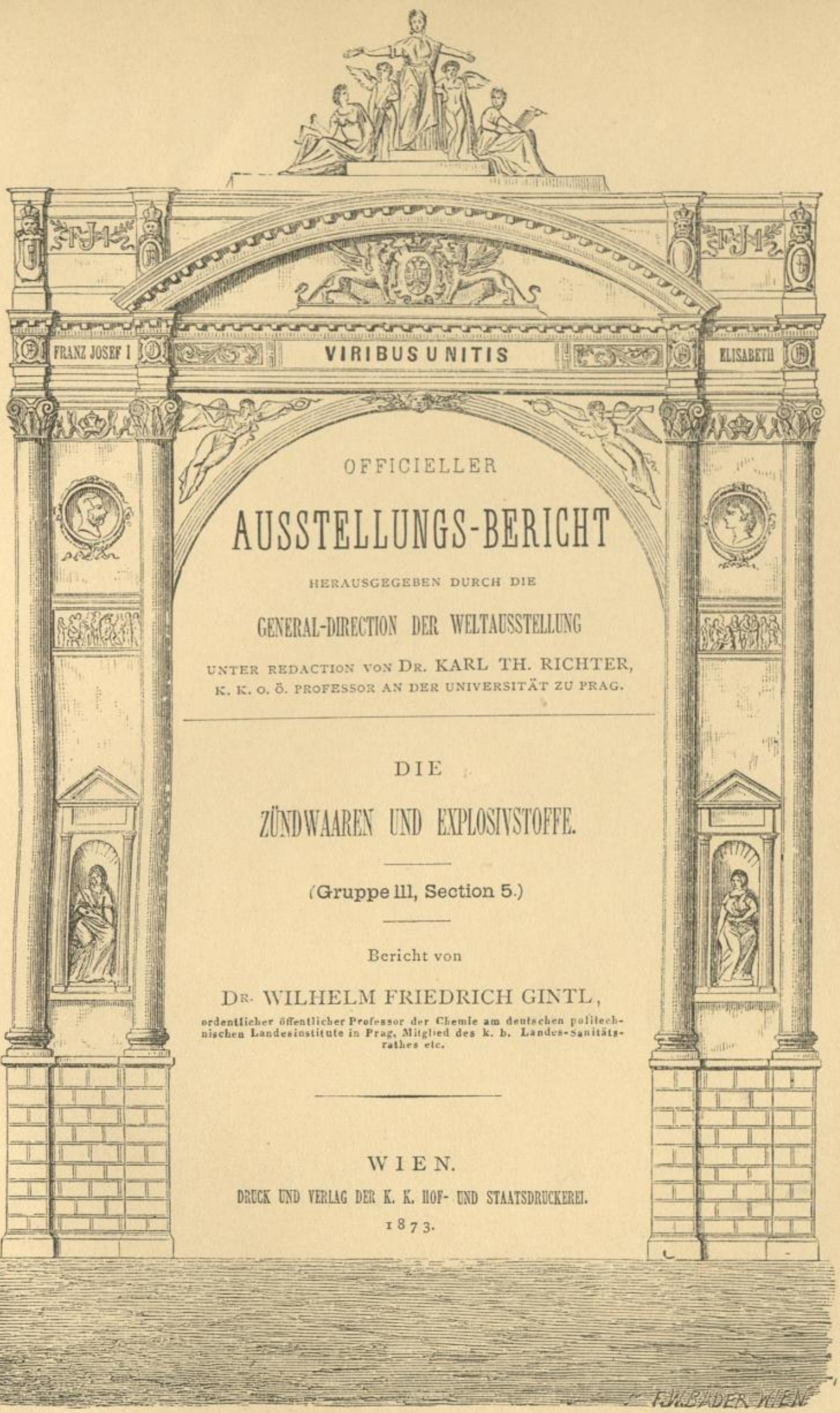
(Gruppe III.)

EINLEITENDER ALLGEMEINER BERICHT

VON

DR. ADOLF LIEBEN,
k. k. o. ö. Professor an der Universität zu Prag.

WIEN.
DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.
1873.



OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

UNTER REDACTION VON DR. KARL TH. RICHTER,
K. K. O. Ö. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU PRAG.

DIE

ZÜNDWAAREN UND EXPLOSIVSTOFFE.

(Gruppe III, Section 5.)

Bericht von

DR. WILHELM FRIEDRICH GINTL,
ordentlicher öffentlicher Professor der Chemie am deutschen polytechnischen Landesinstitute in Prag, Mitglied des k. b. Landes-Sanitätsrathes etc.

WIEN.
DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.
1873.

Preis: 40 kr.

OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873.

DIE ZÜNDWAAREN

UND

EXPLOSIVSTOFFE.

(Gruppe III, Section 5.)

BERICHT

von

DR. WILHELM FRIEDRICH GINTL,

ordentlicher öffentlicher Professor der Chemie am deutschen polytechnischen Landesinstitute in Prag, Mitglied des k. b. Landes-Sanitätsrathes etc.

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1873.

DIE ZÜNDWAAREN

UND

EXPLOSIVSTOFFE.

(Gruppe III, Section 5.)

Bericht von

DR. WILHELM FRIEDRICH GINTL,

ordentlicher öffentlicher Professor der Chemie am deutschen polytechnischen Landesinstitute zu Prag, Mitglied des k. b. Landes-Sanitätsrathes etc.

Die Section „Zündwaaren“ umfasst dem Wesen wie dem Zwecke nach sehr verschiedene Producte der Industrie.

Zunächst zählen hierzu die, für eine den Anforderungen der Bequemlichkeit entsprechende Erzeugung, flammenden oder glimmenden Feuers bestimmten, eigentlichen Zündrequisiten, als Zündhölzchen, Zündkerzchen und Zigarrenzünder aller Art.

Anschliessend an diese und dem Zwecke nach ihnen nahestehend folgen die Lunten, welche die dauernde Erhaltung des einmal erzeugten Feuers bezwecken.

Dem Wesen und Zwecke nach völlig verschieden sind jene Erzeugnisse der Industrie, deren Werth durch ihre Explodirbarkeit bedingt ist, d. h. Explosivstoffe im Allgemeinen. Es gehören hierher alle Schiess- und Sprengstoffe, wie Schwarzpulver und Schwarzpulver-Surrogate, Schiesswolle, Dynamit und andere Nitroglycerin-Präparate, sowie die der Zündung solcher Stoffe dienenden Knallpräparate, dann die Zündhütchen, und wenn auch nicht immer mit dem Charakter der Explosibilität ausgestattet, die „Zündschnüre“, denen sich endlich die der Luxus- und Signalfeuerwerkerei dienenden Feuerwerks-Körper anschliessen.

Die Zündrequisiten.

Zündhölzchen. Seit den ersten Versuchen, Phosphormasse für Zündhölzchen zu verwenden, welche im Jahre 1816 Derosne in Paris angestellt hatte, und den praktischen Belegen für die Tauglichkeit des Phosphors zu solchem Zwecke, welche Cagniard de la Tour durch die von ihm gebrauchten Phosphorfeuerzeuge geliefert hatte, waren mehr als 15 Jahre verflossen, ehe sich die Praxis an die Winke

kehrte, die ihr von der Wiſſenſchaft geworden waren. Nachdem man ſich ſeit 1815, in welchem Jahre zuerſt die von Chancel in Paris (1805) erfundenen Tunk-Feuerzeuge von Berlin aus eingeführt wurden, mit dem Gebrauche dieſer etwas complicirten Feuerzeuge gequält hatte, traten im Jahre 1832, kurz darauf, als Trevany in Wien ſeine mit einer Zündmaſſe aus chlorſaurem Kalium, Schwefelantimon und einem Bindemittel verſehenen Reib-Zündhölzchen erfunden hatte, die erſten Phosphor-Zündhölzchen auf.

Wem das Verdienſt zukommt, die Derosne'ſche Idee, den leicht entzündlichen Phosphor als Zündmittel zu verwenden, in die Praxis eingeführt zu haben, darüber iſt nichts Beſtimmtes bekannt und nur ſoviel iſt gewiſs, daſs Reib-Zündhölzchen mit Phosphor-Zündmaſſe nahezu gleichzeitig in verſchiedenen Ländern auftauchten.

Die erſten derartigen Reib-Zündhölzchen, welche in den Handel kamen, dürften wenigſtens auf dem Continente jene geweſen ſein, welche (1832) J. L. Kammerer in Ludwigsluſt fabricirte, während man in England faſt zur gleichen Zeit den Beſitz eines ähnlichen Productes John Walker verdanken zu müſſen glaubte. Im Jahre 1833 ſtellte auch Dr. Moldenhauer in Darmſtadt dergleichen Zündhölzchen her und ein Jahr ſpäter befaſsten ſich in Wien bereits drei Zündhölzchen-Fabrikanten (St. Römer, L. Preſchel und Sigel) mit der Erzeugung von Phosphor-Zündhölzchen, während ſich in Paris Madame Merkel um die Einführung der neuen Errungenſchaft bemühte. Dieſe Erſtlings-Phosphorhölzchen hatten indeſs noch weſentliche Mängel.

Der hohe Phosphorgehalt ihrer Zündmaſſe im Vereine mit der zur Unterſtützung des Verbrennungsproceſſes gegebenen Zuthat an chlorſaurem Kalium bedingten neben der allerdings zum Theile beabſichtigten leichten Entzündlichkeit derſelben auch einige Gefährlichkeit dieſer neuen Feuerzeuge.

Dieſe durch vorgekommene Exploſionen, bei unachtſamem Gebaren in der Fabrication der Zündmaſſe, ſowie durch bekannt gewordene Fälle von ſchweren Verletzungen in Folge zufälligen Abſpringens der Zündmaſſe beim Gebrauche ſolcher Zündhölzchen mehrfach dargethane Gefährlichkeit derſelben, war es auch, welche der allgemeineren Verbreitung derſelben weſentlich abträglich war und es gab ſogar Länder, deren Regierungen in zarter Fürſorge für das Wohl der Unterthanen die Erzeugung und den Verkauf dieſer Zündhölzchen geradezu verpönten.

So wäre wohl der neuen Induſtrie gar bald der Lebensfaden abgeſchnitten worden, wenn nicht im Jahre 1837 der Wiener Zündhölzchen-Fabricant L. Preſchel, in Verfolgung des bereits zwei Jahre vorher durch Trevany angebahnten Fortſchrittes, im Erſatze des chlorſauren Kaliums der Zündmaſſe durch Blei-Superoxyd und ſpäter (1840) durch ein weniger koſtſpieliges Gemenge dieſes mit ſalpeterſaurem Blei, das Mittel gefunden hätte, die Zündmaſſe weniger leicht entzündlich und exploſiv, mithin aber auch minder gefährlich zu machen.

Damit war der von nun an raſch emporblühenden Zündhölzchen-Induſtrie der Weg geebnet und die nunmehr noch von Böttger, Wagner und Anderen gebrachten Vorſchläge, das chlorſaure Kalium durch billigere Oxydationsmittel, wie Salpeter, Braunſtein oder Kaliumbichromat, Barytnitrat u. ſ. w. zu erſetzen, konnten, ſoweit ſie überhaupt brauchbar waren, nur den Werth haben, daſs ſie gleich dem von Dr. Moldenhauer (1839) zuerſt verſuchten Erſatze des koſtſpieligen arabiſchen Gummi als Bindemittel für die Beſtandtheile der Zündmaſſe, durch Leim, dem Preſchel (1843) mit Erfolg das Dextringummi ſubſtituirte, auch ein billigeres Product zu liefern und den Preis desſelben, der ſich um die Mitte der Dreiſsiger Jahre noch auf 4 bis 5 Kreuzer Conventionsmünze per Schachtel (50 bis 60 Stück) belief, um etwa 25 Percent zu reduciren geſtatteten.

Aber es gab noch manche Schwierigkeit zu überwinden. Bei der Höhe des Phosphorgehaltes der Zündmaſſen, die 30 bis 50 Percent betrug, war der leicht oxydirbare Phosphor vor einer, wenn auch nur allmälig fortſchreitenden Oxydation nicht genügend geſchützt. In Folge derſelben ſtellten ſich zwei weſentliche Uebel-

stände ein. Die Zündhölzchen verbreiteten während der Aufbewahrung unangenehm riechende und überdiefs nicht unschädliche Dämpfe, und was der Transportfähigkeit derselben wesentlich abträglich war: sie neigten durch allmälige Bildung von hygroskopischen Oxydationsproducten des Phosphors zum Feuchtwerden und wurden unbrauchbar.

Diesen letzteren Uebelstand behob Dr. Moldenhauer, indem er, dem schon 1809 von Derepas gegebenen Beispiele folgend, zunächst einen Zusatz von gebrannter Magnesia (die er später durch die billigere Kreide ersetzte) zur Zündmasse machte, während Preschel zum gleichen Zwecke, sowie zur Milderung des üblen Geruches schon im Jahre 1840 die Köpfchen seiner Zündhölzer mit einem Harzfirnisse überzog, eine Praxis, die später durch Pollak in Wien (1846) verbessert, sich bis heute erhalten hat.

Hatte man so erst Sicherheit in der Erzeugung haltbarer und verlässlicher Phosphor-Zündwaaren gewonnen, so fing man bald auch an, dem Luxus Rechnung zu tragen. Zuerst ersetzte man den als Ueberträger der Zündung von der rasch abbrennenden Zündmasse auf das Holz, ursprünglich allein angewandten Schwefel durch geruchlos verbrennende Körper, wie Fichtenharz, Wachs, Stearin oder wie R. M. Lechtford im Jahre 1862 empfahl, durch Paraffin. Später folgten allerhand Künste, um das Auge zu befriedigen. So lehrte 1854 St. Krakowitzer in Pottenstein (Oesterreich) das Metallisiren der Zündholz-Köpfchen durch Herstellung eines Ueberzuges von Schwefelblei auf der Oberfläche der Köpfchen und gab hiefür eine Vorschrift, die heute noch ziemlich allgemein zur Erzeugung der „Zündhölzchen mit Metallköpfchen" in Verwendung steht und die durch eine 1867 von Schindler zum gleichen Zwecke vorgeschlagene Methode nur eine zweifelhafte Verbesserung erfuhr. Die Farben der Zündholz-Köpfchen gestalteten sich immer bunter und durch Application farbiger Lacke auf metallisirte Köpfchen brachte endlich Pojatzi (Landsberg, Steiermark) feine in allen Farbnuancen mit metallischem Reflexe schimmernden „Phantasie-Pracht-Salonhölzchen" (Zündhölzer mit Brillantköpfchen) zu Stande, die der raffinirte Geschmack zum Ueberflusse noch mit wohlriechenden Zuthaten auszustatten gewusst hat. Endlich begann man auch damit, die Hölzer durch dünne Kerzchen zu ersetzen, die man der Art herstellte, dass man Strähnchen aus Baumwoll-Faden mit einem geschmolzenen Gemenge von Stearin und Wachs, das später auch dem billigeren Paraffin weichen musste, imprägnirte und nach der Abkühlung behufs des Formens und Glättens durch ein warmes Zieheisen hindurchzog.

Allein trotz aller Verbesserungen, welche die Phosphor-Zündhölzchen im Laufe der Zeit erfuhren, hatten sie sich von einem Vorwurfe nicht frei gemacht, der, wenn auch nicht von dem gesammten, so doch von dem bedächtigeren Theile des Publicums, und zwar nicht mit Unrecht erhoben wurde. Es ist diess der Vorwurf der Giftigkeit des Phosphors, die sowohl in Hinsicht auf die Nachtheile, welche sie für die in den Zündhölzchen-Fabriken beschäftigten Arbeiter mit sich bringt, als auch im Hinblicke auf die Möglichkeit einer zufälligen oder absichtlichen Vergiftung oder gefährlichen Verwundung beim Gebrauche derselben, in Betracht kommen musste.

Derlei humanitäre Rücksichten, unterstützt von dem nicht unbegründeten Bedenken gegen die mit der immerhin noch leichten Entzündlichkeit verbundene Feuersgefahr, welche solche Feuerzeuge in der Hand Unberufener bilden konnten, hatten schon frühzeitig den Impuls zu Bestrebungen gegeben, die sich das Ziel steckten, den Phosphorgehalt der Zündmassen durch nicht giftige oder doch weniger schädliche Substanzen zu ersetzen und ihre Feuergefährlichkeit durch Erschwerung der Entzündbarkeit zu verringern.

Zunächst war es Böttger, der schon im Jahre 1848, kurz nachdem in Schrötter's Laboratorium die nicht giftige und schwer entzündliche rothe Modification des Phosphors entdeckt worden war, mit der Erfindung der sogenannten Sicherheits-Zündhölzchen (auch Gesundheits- oder Antiphosphor-Hölzchen) hervortrat,

deren fabriksmäſsige Erzeugung wenige Jahre ſpäter (1858) von Fürth* in Schüttenhofen (Böhmen), dann auch von Coignet in Paris, Villiers und Dalemagne in Paris, ſowie ſpäter von Landſtröm zu Jönköping aufgenommen wurde.

Dieſe neuen Zündhölzchen, um deren Herſtellung ſich auch (1856) Canouil, deſſen Recept ſpäter durch Voudeaux und Paignon verbeſſert wurde, bemüht hat, charakteriſirten ſich dadurch, daſs ſie phosphorfreie Zündmaſſen beſaſsen, welche durch Friction nur an einer beſtimmten, mit einer rothen Phosphor enthaltenden Maſſe präparirten Reibfläche zur Entzündung gebracht werden konnten und hiemit den Vortheil geringerer Feuergefährlichkeit neben jenem der Unſchädlichkeit boten.

Nachdem dieſe gut gemeinte Neuerung beim Publicum, das in der Beſchränkung auf eine beſtimmte Reibfläche eine Unbequemlichkeit erblickte, keinen Anklang zu finden vermochte und auch die 1857 von Lutz und Hochſtetter eingeführten, des Phosphors gänzlich entbehrenden Zündhölzchen, welche keiner beſonders präparirten Reibfläche zur Zündung bedurften, als etwas ſchwer entzündlich, ſich die Gunſt des Publicums nicht zu erwerben vermochten, verſuchte ſich noch Camaille, dann in ſehr eingehender Weiſe Wiederhold (1861), C. Liebig und Andere, ſowohl in der Einführung des rothen Phosphors an Stelle des gewöhnlichen, wie auch in der Herſtellung völlig phosphorfreier Zündmaſſen, ohne daſs es indeſs auch ihrem Bemühen gelungen wäre, die gewöhnlichen Phosphorhölzchen zu verdrängen oder ihnen überhaupt nur eine wirkſame Concurrenz zu machen.

Erſt zu Ende der ſechziger Jahre ſchwang ſich die Erzeugung von Sicherheits-Zündhölzchen, in Frankreich namentlich durch Coignet & Comp., der ſeine Bemühungen, phosphorfreie Zündmaſſen einzuführen, eifrig fortgeſetzt hatte, gepflegt und die energiſche Propaganda die in der franzöſiſchen Armee hiefür gemacht wurde,** unterſtützt, zu einer eigentlichen Induſtrie empor, in welche auch Poncelet in Havre, dann die Firma Forſter und Wawra in Wien, welche Zündmaſſen mit amorphem Phosphor nach eigenem Patente fabricirte, weiters L. Achleitner in Salzburg und endlich unter anderen ſchwediſchen Fabrikanten F. Körner in Gothenburg, der das John Bagge'ſche Patent zu verwerthen ſich bemühte, mit mehr oder weniger Glück eingetreten waren.

Hatte die Chemie ſo redlich das Ihrige gethan zur Feſtigung und zum Aufblühen der Zündhölzchen-Induſtrie, ſo war auch die Mechanik nicht zurückgeblieben. Während man ſich anfänglich damit begnügen konnte, die Herſtellung der Hölzchen durch Spalten von mit Sägen zugeſchnittenen Holzſcheiben, lediglich aus freier Hand beſorgen zu laſſen und mit der plumpen, unregelmäſsigen Form dieſer unter dem Namen „Bauernhölzer“ noch heute bekannten Erzeugniſſe der Hausinduſtrie vorlieb nahm, führte der wachſende Bedarf, dem die primitive Handarbeit mit Säge und Meſſer nicht mehr zu genügen vermochte, bald zur Benützung mechaniſcher Hilfsmittel, deren erſtes im Jahre 1822 von dem Wiener Cabinetsdiener H. Weilhöfer in Geſtalt eines für die Herſtellung runden Holzdrahtes beſtimmten Röhrchenhobels erfunden worden war.

Dieſem, in der Fabrication von Holzdraht noch heute eine Rolle ſpielenden Handhobel, der namentlich von Stefan Römer, wiewohl in etwas veränderter Form in die Praxis eingeführt war, folgte bald eine von Anton in Darmſtadt erfundene Hölzchen-Spaltmaſchine, welche viereckige Hölzchen lieferte und 1838 von demſelben Erfinder auch ein dem Römer'ſchen ſehr ähnlicher Handhobel zur Erzeugung runder Hölzchen.

---

* Fürth muſste indeſs die Fabrication dieſer Zündhölzchen bald wieder aufgeben, da das Publicum ſich nicht daran gewöhnen wollte, die neue Waare zu kaufen.

** Es wurden über Anordnung des Kriegsminiſteriums den Mannſchaften ſolche phosphorfreie Zündhölzchen gegen einen ſehr mäſsigen Soldabzug von der Militär-Oekonomie-Behörde geliefert.

Nachdem auch verschiedene Systeme von Hobel- und Spaltmaschinen [Pelletier, Cochot (1830), Jennat (1840), Neukranz (1845)] aufgetaucht waren, construirte abermals Anton eine sehr sinnreiche Schneidemaschine, die sich bald in vielen Fabriken Eingang verschaffte und ihr reihten sich in rascher Folge die Maschinen von Krutz (1848), und Andrée (1851) an, denen sich endlich die auf immer gröfsere Massenproduction berechneten Hobelmaschinen von Wrana in Wien (1862), Möllinger und Wagner in Aschbach, Hirsch in Prag (1866), dann die Schneidemaschine von Long (1867) anschlossen.

Aber man begnügte sich nicht allein damit, bei der Erzeugung der Hölzchen die Handarbeit durch die Einführung von Maschinen zu ersetzen, sondern war auch bemüht, den übrigen Arbeiten der Zündhölzchen-Fabrication durch Maschinen zu Hilfe zu kommen. So hatte schon im Jahre 1840 Anton durch Einführung der noch heute gebräuchlichen Tunkrahmen das zeitraubende und ein unschönes Product liefernde Tunken (Massiren) in Bündeln beseitiget. Der Gebrauch dieser Tunkrahmen, die ein Einlegen der zu massirenden Hölzchen und das Ausnehmen des fertigen Productes erheischten, führte, um auch hier die Handarbeit entbehrlich zu machen, zur Construction der Steck- und Legemaschinen, unter denen jene von Gödel und Sebold den meisten Anklang gefunden haben und ihnen folgten Maschinen zum Gleichmachen der einzulegenden, und Maschinen zum Auslegen der fertigen Hölzchen, denen sich endlich eine von Higgins ersonnene, selbstthätige Vorrichtung zum Tunken der Zündhölzchen anschlofs, die nicht so sehr einen technischen, als vielmehr einen hygienischen Vortheil darbietet, indem ihre Anwendung es dem Arbeiter möglich macht, sich den schädlichen Einflüssen der Phosphordämpfe, denen er namentlich beim Tunken ausgesetzt ist, zu entziehen.

Hand in Hand mit den Fortschritten und dem Aufschwunge der Zündhölzchen-Fabrication ging auch die Verbesserung in der Art der Emballirung und Packetirung der fertigen Waare.

Hatte man sie ursprünglich in Schachteln zu Markte gebracht, so wichen diese in Folge des immer mehr zunehmenden Consums bald den billigeren und leichter herstellbaren, geleimten Papierkapseln mit Deckel, die zuerst in Oesterreich auftauchten und heute noch für ordinäre Zündchölzchen-Sorten im Gebrauche sind. Für Luxushölzchen hatte man die Schachtel als Emballage beibehalten, ersetzte aber bald die ältere Schieberschachtel durch die cylindrische, mit zwei Reibflächen und Etiquette versehene Cartonbüchse, die unter dem Namen der „Wiener Salonbüchse“ noch heute eine beliebte Packirungsform ist. Neben Papier- und Pappe-Emballagen bürgerten sich allmälig auch solche aus Holzspan, mit und ohne Papierverkleidung ein, und wurden Schieberschachteln aus Holzspan, namentlich von schwedischen Fabricanten für die Emballage ihrer Sicherheitshölzchen gewählt.

Der Massenverbrauch hat selbstverständlich auch hier die Idee der Heranziehung mechanischer Hilfsmittel für die Herstellung der Cartonagen und Spanschachteln nahegelegt und die Span-Hobelmaschinen, Biege- und Stanzmaschinen, die man in gröfseren Zündhölzchen-Fabriken arbeiten sieht, geben Zeugnifs von der erfolgreichen Realisirung dieser Idee.

Nach solchem rasch verlaufenen Entwicklungsgange war das der Zustand, in welchem uns im Jahre 1867 die Zündhölzchen-Industrie auf der Ausstellung zu Paris entgegentrat.

Sie war damals in fast allen civilisirten Ländern, wo irgend die Bedingungen für ihr Gedeihen sich fanden, eingebürgert, besonders aber stand sie in Oesterreich, wo sie von ihrem ersten Aufkeimen an sorgfältig gepflegt und gehegt worden war, in ihrer vollsten Blüthe. Seither wurde mancher Fortschritt gethan oder doch zu thun versucht.

Zunächst war es die Frage der phosphorfreien Zündhölzchen, auf deren Gebiete sich, angeregt durch die Erfolge, welche die immer massenhafter expor-

tirten ſchwediſchen Sicherheits-Zündhölzchen auf dem Weltmarkte errangen, eine rege Thätigkeit entfaltete.

Vor Allem ſuchte man wie begreiflich das ſchwediſche Product zu imitiren, zu welchem Zwecke ein von H. Wagner in Pfungſtadt (1867) gegebenes Recept, mit Vortheil dienen konnte, dann folgten die Bemühungen, durch die Erzeugung phosphorfreier Zündhölzchen, die auf jeder Reibfläche ſich entzünden lieſsen, die ſchwediſche Concurrenz zu überbieten.

Hieher gehören die, auch vom humanitären Standpunkte wohl zu würdigenden Bemühungen von Forſter und Wawra in Wien, die ihre giftfreien Zündhölzchen ſchon in Paris zur Ausſtellung gebracht hatten; dann jene G. Kalliwoda's in Ortenberg (Baden), der im Jahre 1869 das Wiederhold'ſche Princip der Herſtellung einer giftfreien Zündmaſſe mittelſt unterſchwefligſaurem Blei und chlorſaurem Kalium zur fabriksmäſsigen Erzeugung von Zündhölzchen ohne Phosphor verwandte und ein Product lieferte, das in Hinſicht auf Brauchbarkeit wie auf Billigkeit dem gewöhnlichen Phosphor-Zündhölzchen kaum nachſtand.

Ein ähnliches Erzeugniſs verſuchten auch Kleeberg und Rockſtroh in Jöhſtadt (Sachſen) in Verkehr zu bringen. In höchſt origineller, wiewohl leider nicht gleich brauchbarer Weiſe ſuchte H. Fleck in Dresden (1868) das Problem der Herſtellung eines giftfreien und ungefährlichen, dabei aber doch verläſslichen und bequemen Zündmittels zu löſen, indem er die Eigenſchaft des Natriums, beim Zuſammentreffen mit Waſſer (Feuchtigkeit) zu zünden, zu dieſem Zwecke zu benützen ſuchte.

Seine auf dieſem Wege conſtruirten Feuerzeuge, die man etwa bloſs zu öffnen brauchte, um Feuer zu bekommen, ſeine Amorces, die mit einer feuchten Nadel angeſtochen zündeten, und ſeine durch Zerren zur Entflammung zu bringenden Zündſtreifen blieben indeſs nur ſchöne Gedanken ohne praktiſchen Werth.

Eine gröſsere praktiſche Bedeutung haben die Beſtrebungen gewonnen, die älteren, phosphorreichen Zündmaſſen durch phosphorärmere zu erſetzen und ſo nicht nur ein billigeres, ſondern namentlich ein weniger geſundheitsſchädliches Product zu erzielen, ohne jedoch die Brauchbarkeit desſelben zu ſchädigen.

Während bis vor Kurzem Zündmaſſen mit einem Phosphorgehalte von 10, 15 bis 17 Percent ganz allgemein waren, mehrfach ſogar ſolche mit 30 bis 40 Percent Phosphor fabricirt wurden, hat man ſich allmälig an die Herſtellung von Zündmaſſen mit 5 bis 7 Percent Phosphor gewöhnt und es iſt zu erwarten, daſs dergleichen Zündmaſſen, welchen in neuerer Zeit namentlich von W. Jettel mit Recht das Wort geredet wird, ſich auch über die Grenzen Oeſterreichs hinaus, wo man zuerſt den Vortheil derſelben erkannt und ausgenützt hat, allgemeineren Eingang verſchaffen und die immer noch vorkommenden phosphorreichen Zündmaſſen (Deutſchland, Frankreich, England) endlich zur Gänze verdrängen werden. Hoffentlich werden der Verallgemeinerung dieſes Fortſchrittes die Umtriebe gewiſſer Receptmakler nicht hinderlich ſein, die, wie in neueſter Zeit (1871) der Franzoſe Eſcach, unter dem Prätexte der Unexplodirbarkeit und Anrühmung ſonſtiger Vorzüge, immer wieder phosphorreiche Zündmaſſen empfehlen.

Aber auch in anderer Hinſicht hat man Verbeſſerungen einzuführen geſucht.

So hat H. Howſe in London (1869) den Vorſchlag gemacht, der Feuergefährlichkeit, welche der Gebrauch der Zündhölzchen inſoferne mit ſich bringt, als abgebrannte Zündhölzchen, welche weggeworfen werden, in Folge des Fortglimmens der Holzreſte Veranlaſſung zum Ausbruche von Bränden geben können, dadurch zu begegnen, daſs man die Hölzchen mit Subſtanzen (Alaun, Bitterſalz und dergl.) imprägnirt, welche das Fortglimmen des Holzes nach dem Erlöſchen der Flamme hindern, ein Vorſchlag, der in gewiſſer Beziehung ſehr beachtenswerth und auch bereits in die Praxis übergegangen iſt.

Endlich haben die letzten Jahre auch Verbeſſerungen der zur Holzbearbeitung dienenden (W. Jettel 1869), dann der Ein- und Auslegemaſchinen gebracht und als ein im Intereſſe des Wohles der Arbeiter gelegener Fortſchritt

ist es zu begrüfsen, dass Higgin's automatische Tunkmaschine, mit deren Einführung die bekannte Zündhölzchen-Fabrik von Bell & Black in Stratford ein nachahmungswerthes Beispiel gegeben hatte, nunmehr auch in anderen Zündhölzchen-Fabriken Eingang gefunden hat.

Neben solchen Verbesserungen, die das Product und dessen Erzeugungsweise betrafen, entwickelte die Zündhölzchen-Industrie, dem Geiste der Zeit entsprechend, auch einen gewissen Luxus in der Ausstattung der Cartonagen und Taschenetuis, namentlich jener, in welchen die immer mehr in Aufnahme kommenden Zündkerzchen (Vestas, fälschlich auch Wachs-Zündhölzchen) zum Verkaufe gebracht werden. Solcher moderner Ausstattungsweise, der namentlich die so sehr vervollkommnete Chromotypie besonders zu Statten kommt, liegt, wenngleich sie unbestritten Nettes und Praktisches liefert, theilweise die Tendenz zu Grunde, die gelieferte Zündwaare in der besseren Schale auch besser zu verwerthen, als diefs in einer weniger ansprechenden, ordinären Emballage möglich wäre, wobei das Raffinement soweit geht, den Käufer durch ein drastisches Bildchen oder ein interessantes Portrait, das auf dem Etuis prangt, zu der höheren Auslage zu verlocken oder momentan für diese zu entschädigen.

So fanden wir denn auch in der Physiognomie, mit welcher uns die Zündhölzcheninduftrie auf der Ausstellung 1873 entgegentrat, nur einzelne veränderte Züge.

Die wesentlichsten Merkmale, welche den heutigen Stand der Zündhölzchen-Industrie gegenüber jenem im Jahre 1867 charakterisiren, sind einerseits vermehrte und verallgemeinerte Production von Sicherheitszündhölzchen, andererseits Entwicklung einer luxuriöseren Ausstattungsweise, sowohl des Productes selbst als auch der Emballage.

Im Uebrigen ist auch eine entschieden vermehrte Production von Zündkerzchen bemerkbar, welche sich einer immer mehr zunehmenden Beliebtheit erfreuen und den feineren Sorten von Zündhölzchen entschiedene Concurrenz machen; wiewohl die Zündmassen derselben (zumal des französischen und italienischen Fabricates) behufs der sicheren Uebertragung der Zündung auf das Kerzchen gewöhnlich etwas phosphorreich sind und dem Gehalte an chlorsaurem Kalium die Untugend der Explodibilität verdanken.

Endlich kann man mit Befriedigung erkennen, dafs die Verwendung von runden oder elliptischen und canellirten (gerippten) Holzdrähten mehr und mehr jener von quadratisch prismatischen Hölzchen Platz macht. Es ist diefs ein in volkswirthschaftlicher Beziehung nicht zu unterschätzender Umschwung, dessen Tragweite man begreift, wenn man bedenkt, dafs bei der Herstellung von glatten, runden oder elliptischen Hölzchen sich ein Holzabfall von mindestens 30 Percent (bei gerippten sogar noch mehr) ergibt, welcher als Brennmateriale nur geringen Werth hat. Da eine einzige Zündhölzchen-Fabrik von mittlerer Productionsgröfse 50- bis 60.000 Cubikfufs Holz jährlich verbraucht, so gibt diefs einen Holzabfall von 18.000 Cubikfufs per Jahr und mithin beispielsweise für Oesterreich, dessen jährlicher Holzverbrauch für die Zwecke der Zündhölzchen-Fabrication man auf circa drei Millionen Cubikfufs veranschlagen kann, ein Quantum von etwa 900.000 Cubikfufs Holz, das jährlich auf diese Weise verwüstet wird.* Da sich bei der Erzeugung von prismatischen (4- bis 6eckigen) Hölzchen, ein um 50 Percent geringerer Abfall an nutzbarem Holze ergibt, so mufs der Verwendung solcher Hölzchen entschieden das Wort geredet werden, und es wäre zu wünschen, dafs man das Beispiel der schwedischen Fabrikanten auch dort nachahme, wo man, wie in Oesterreich noch allzusehr auf den Reichthum an Nutzholz sündigt! — Das Publicum, das sich schon an die eckige Form der schwedischen

* Der Vorwurf solcher Holzverwüstung trifft in noch höherem Mafse die in der neueren Zeit modern gewordene Holzdraht-Industrie, welche zur Herstellung von Rouleaux, Matten und dergl. nur lange Holzdrähte verwenden kann, deren Erzeugung mit einer wesentlich höheren Holzverschwendung verknüpft ist.

Hölzchen gewöhnt hat, würde der Einführung diefer Form auch bei gewöhnlichen Phosphorhölzchen keinen Widerftand entgegenfetzen.

In Bezug auf die Länge der Hölzchen hat faft allgemein eine Länge von 4·5 bis 5 Centimeter Eingang gefunden und nur in Rufsland, das des Eigenthümlichen fo Manches hat, ftehen noch Hölzchen von 6·5 bis 8 Centimeter Länge in Verwendung. Es liegt auch hierin eine tadelnswerthe Holzverfchwendung, denn fchon die Länge von 5 Centimeter ift mehr als hinreichend und könnte man fich ganz gut mit Hölzchen von 4 Centimeter Länge begnügen. Es würde auf diefe Weife eine merkliche Erfparnifs an Holz erzielt werden können, die fich beifpielsweife für Oefterreich allein auf 750.000 Cubikfufs pro Jahr beziffern läfst — ein Holzquantum, das derzeit in Geftalt der als abgebrannt weggeworfenen Hölzchen völlig unbenützt verloren geht. Selbftverftändlich würde hiemit auch einige Erfparnifs an Packungs- und Emballage-Materiale erreicht werden können.

Während fich, wie aus dem Gefagten hervorgeht, in Bezug auf die Technik der Zündhölzchen Induftrie und des erzeugten Productes in den letzten fünf Jahren keine bedeutende Veränderung ergeben hat, zeigt fich in den Marktverhältniffen heute Manches verändert. Zwar find die Preife der Waare mit Ausnahme jener der feineren Sorten von Zündhölzchen ziemlich gleich geblieben, aber der Umfatz der einzelnen mitteleuropäifchen Etabliffements, die früher den Weltmarkt faft ausfchliefslich beherrfcht haben, hat in Folge der bedeutenden Concurrenz, welche fich von Schweden aus geltend macht, nicht unwefentlich gelitten. Namentlich weifs die öfterreichifche Zündhölzchen-Induftrie von diefem Umfchwunge der Dinge zu erzählen, und fie ift es vornehmlich, die in der jüngften Zeit, ob der fich allenthalben erhebenden und immer mehr erftarkenden Concurrenz in anderen Ländern, aus mancher Pofition verdrängt wurde, die fie früher allein beherrfchte. Dabei thun die hohen Zölle, durch welche gewiffe Länder (Rufsland, Nordamerika) ihre aufkeimende Induftrie zu fchützen fuchen, und die Monopolifirung, wie fie z. B. in der neueften Zeit wieder von Frankreich eingeführt wurde, das Uebrige, und es ift nur dem wohlerworbenen guten Rufe des öfterreichifchen Productes und dem foliden Gebaren der exportirenden Firmen zu danken, wenn die öfterreichifche Zündhölzchen-Induftrie auf dem Weltmarkte noch immer eine hervorragende Rolle fpielt.

Gegenüber anderen Induftrien war jene der Zündwaaren auf der Ausftellung nur in befcheidenem Mafse vertreten.

Bei dem Umftande, als aus Rückfichten der Feuerficherheit auch diefsmal die Zündwaaren nur in Imitationen ausgeftellt werden durften, ift die fchwächere Betheiligung der Zündwaaren-Fabrikanten wohl erklärlich, da die Herftellung von Imitationen nicht ohne einige Störung des regelmäfsigen Fabriksbetriebes möglich ift und alfo von dem Fabrikanten ein Opfer gefordert wird, das Manchem im Verhältniffe zu dem Erfolge, den er durch feine Betheiligung an der Ausftellung erreichen zu können glaubt, zu grofs erfcheint.*

Was nun die Repräfentation der einzelnen Länder anbelangt, fo hatten fich mit Ausnahme Nord- und Südamerikas, dann Portugals, der Schweiz, der Niederlande und der Länder des europäifchen Südoftens, dann wie natürlich jener Afiens und Afrikas faft alle betheiligt.

So natürlich man diefe Nichtbetheiligung bezüglich des äufserften Oftens und Südoftens von Europa, dann des Orientes u. f. w., wo die Zündhölzchen-Induftrie bekanntlich nicht heimifch ift, findet, fo fehr ift es zu bedauern, dafs fich

* Die Forderung, dafs Zündwaaren nur in Imitationen ausgeftellt werden, hat auch ihre fonftigen Nachtheile. Indem fie den Ausfteller dazu zwingt, für die Ausftellung befonders zu arbeiten, erhöht fie die Möglichkeit, dafs das Ausftellungsobject kein getreues Bild von dem gewöhnlichen Producte gibt. Da die Intereffen der Feuerficherheit auch dadurch gewahrt werden können, dafs man den Zündwaaren befondere, von den übrigen Ausftellungsbauten entfprechend gefonderte und gegen Feuersgefahr gehörig geficherte Localitäten anweift, fo wäre es wohl der Erwägung werth, ob es in Hinkunft von der bisherigen Gepflogenheit, wenigftens für nicht explofive Stoffe, nicht abkommen könnte!

einige Länder, besonders aber Nordamerika, wo die Zündhölzchen-Industrie doch ziemlich entwickelt ist, mit dieser an der Ausstellung gar nicht betheiligt haben.

Von den committirenden Ländern war:

England trotz seiner bedeutend entwickelten Zündhölzchen-Fabrikation nur durch die bekannte Firma Bryant & May, Fairfield Works, Bow, London, vertreten.

Dieselbe brachte eine sehr reiche Mustersammlung ihrer verschiedenen Producte, unter denen ihre Zündkerzchen (Vestas), die seit etwa 3 Jahren auch auf dem österreichischen Markte vortheilhaft bekannt sind, als ein tadelloses Erzeugniss bezeichnet werden konnten. Auch von Sicherheits-Zündhölzchen, welche nach Art der schwedischen nur an einer bestimmten Reibfläche zünden, hat diese Firma sehr befriedigende Proben ausgestellt.

Sehr nett und praktisch sind auch die von dieser Firma zuerst eingeführten Taschenetuis und Zündhölzchen-Ständer aus lackirtem Weissblech, in welchem sie ihr Fabricat zu Markte bringt, eine Emballage, die wegen ihrer Nettigkeit und Billigkeit viel zu der Beliebtheit des Fabricates dieser Firma beigetragen hat.

Ueber die Productionsgrösse dieses Etablissements, das, wenn auch nicht so grossartig wie jenes der Firma Black & Bell zu Stratford, doch zu den bedeutendsten Englands zählt, waren leider keine verlässlichen Daten zu erfahren *.

Spanien, dessen Zündhölzchen-Industrie bekanntlich noch ziemlich jung ist, und zur Deckung des eigenen Bedarfes noch lange nicht zureicht, hat sich mit diesem Industriezweige gleichfalls nur sehr schwach an der Ausstellung betheiligt. Es war durch zwei Firmen vertreten, deren eine, C. Maigrot & Comp. in Cerro, Sicherheits-Zündhölzchen mit amorphem Phosphor in der Masse der Reibfläche ausgestellt hat. Auffallend ist an diesen Hölzchen, die übrigens an der zugehörigen Reibfläche sehr leicht und sicher zünden, die Verschwendung an Zündmasse, deren an jedem Hölzchen haftende Quantität wenigstens das Fünffache von dem beträgt, was an gewöhnlichen Sicherheitshölzchen sich findet. Die Sicherheit in der Zündung des Holzes, an welcher es allerdings bei so ausgiebiger Quantität an fest haftender Zündmasse nicht fehlen kann, wird derart in nicht sehr ökonomischer Weise erreicht.

Frankreich, das Vaterland Chancel's, des Erfinders der chemischen Feuerzeuge (Tunk-Feuerzeuge), und Derosne's, des Urhebers der Verwendung von Phosphor für Zündhölzchen, ist bekanntlich eines jener Länder, in welchen sich die Zündhölzchen-Industrie zuerst entwickelt hat. Seine Leistungen in diesem Industriezweige haben indess quantitativ nie die Bedeutung gehabt, dass es auf dem Weltmarkte eine hervorragende Stellung hätte einnehmen können. Dagegen ist das französische Product seit jeher ein vorzügliches gewesen und die diesmal ausgestellten Proben zeigten, dass dem auch heute noch so ist.

Die von der Compagnie géneral pour la fabrication des alumettes chimiques in Paris ausgestellten Zündkerzchen, dann die Zündhölzchen derselben, unter denen auch Sicherheits-Zündhölzchen in schwedischer Manier nicht fehlten, sind durchwegs von bester Qualität und könnte nur den Zündkerzchen der Vorwurf gemacht werden, dass die Zündmasse derselben noch etwas zu explosiver Natur ist. In der Ausstattung der Emballagen und Taschenetuis, die fast ausschliesslich Pappschächtelchen mit selbstschliessendem Deckel sind, ist der feine Geschmack der Franzosen unverkennbar und würde es des mitunter sehr weit gehenden Cynismus in den bildlichen Darstellungen auf solchen Schächtelchen nicht bedurft haben, um dieser Art von Etuis beim Publicum Anklang zu verschaffen.

Wie bereits erwähnt, sehr frühzeitig eingeführt und ziemlich entwickelt, ist in Frankreich die Fabrication phosphorfreier Zündhölzchen und namentlich leistet die bekannte Firma Coignet père et fils in Paris, deren Product auf fast allen Weltausstellungen prämiirt worden ist, ganz Vorzügliches. Indess auch diese Fabrication hat kein über die Grenzen des Landes hinaus reichendes Absatzgebiet und

* Ueberhaupt machte sich seitens der Herren Aussteller, die österreichischen nicht ausgenommen, eine beklagenswerthe Zugeknöpftheit in Hinsicht auf Mittheilungen über Productionsverhältnisse geltend, welche die Arbeit des Berichterstatters sehr erschwerten.

es dürfte bei einem Lande, das mit ſo ungünſtigen Arbeiterverhältniſſen zu kämpfen hat, und dem es überdieſs an billigem und gutem Holze fehlt, auch ſchwer ſein, ſeiner Zündhölzchen-Induſtrie zu einem höheren Aufſchwung zu verhelfen. Die neuerlich beliebte Monopoliſirung* des franzöſiſchen Productes und die daraus ſich ergebende Erſchwerung der Einfuhr von billiger Waare von Auſsen wird die Zündhölzchen-Induſtrie Frankreichs gewiſs ebenſowenig kräftigen, als es das bis zum Jahre 1860 beſtandene Einfuhrsverbotes zu thun vermocht hat.

Italien, das auf dem Gebiete der chemiſchen Induſtrie überhaupt eine immer mehr zunehmende Rührigkeit entwickelt, leiſtet auch in der Zündwaaren-Fabrication ſehr Befriedigendes und ſteht namentlich in der Fabrication von Zündkerzchen keinem anderen Lande nach.

Die Firma Luigi de Medici in Turin, deren Zündkerzchen ſich als ein tadelloſes Product erwieſen, hat ſogar eine Neuerung zur Ausſtellung gebracht, die in der Anwendung von canellirtem Wachsdraht für Zündkerzchen beſteht und inſoferne nicht werthlos iſt, als ſie eine Erſparniſs an Wachsmaſſe in ſich ſchlieſst, ohne das Product dadurch zu beeinträchtigen, oder die Koſten ſeiner Darſtellung zu erhöhen.

Die Fabrik von Ambrogio Della Chà in Moncalieri bei Turin hat neben Zündkerzchen, die in Italien überhaupt ſehr eingebürgert zu ſein ſcheinen, auch gerippte Zündhölzchen von guter Qualität ausgeſtellt.

Auch die italieniſchen Fabrikanten befleiſsen ſich einer ſehr netten Ausſtattung ihrer Zündhölzchen-Doſen und Schächtelchen und ſtehen in Hinſicht des dabei entwickelten Geſchmackes den Franzoſen in nichts nach.

Eine groſse Betheiligung am Weltmarkte hat Italiens Zündhölzchen-Induſtrie übrigens noch nicht aufzuweiſen.

Schweden, deſſen Zündhölzchen-Fabrication, unterſtützt durch die billige Arbeitskraft und den Ueberfluſs an vorzüglichem Holze (Eſpe), in den letzten fünf Jahren einen enormen Aufſchwung genommen hat und das namentlich durch ſeine billige Waſſerverfrachtung den continentalen Fabriken eine ſchwer zu bekämpfende Concurrenz auf überſeeiſchen Märkten macht, hat nicht verſäumt, die Groſsartigkeit dieſer ſeiner Induſtrie in würdiger Weiſe zur Anſchauung zu bringen. Von den 24 Zündhölzchen-Fabriken (im Jahre 1867 beſtanden deren bloſs 10), welche in Schweden im Betriebe ſind, haben nicht weniger als 16 ſich an der Ausſtellung betheiligt. Die älteſte und bedeutendſte derſelben iſt die im Jahre 1845 gegründete Fabrik zu Jönköping (Actiengeſellſchaft), die allein ſo viele Arbeiter beſchäftigt als alle übrigen Fabriken Schwedens zuſammengenommen. Ihre Production betrug im Jahre 1872: 128,039.754 Stück verſchiedener Feuerzeuge im Werthe von 1,857.249 Riksdaler (à $57^3/_8$ kr. öſterreichiſcher Währung), von denen der bei Weitem gröſste Theil Sicherheits-Feuerzeuge (Böttger's Syſtem) waren, ein Artikel, um deſſen Verbreitung die Fabrik in Jönköping, neben jener von Körner & Comp. in Göteborg, die nach John Bagge's Patent auch giftfreie Zündhölzchen erzeugt, welche keiner phosphorhältigen Frictionsmaſſe an der Reibfläche bedürfen, das gröſste Verdienſt hat.

Eine der älteſten Fabriken Schwedens iſt auch jene von J. F. Lindahl in Kalmar, welche im Jahre 1857 gegründet wurde. Sie brachte, abweichend von der gewöhnlichen Manier, Sicherheitszündhölzchen mit bunten Köpfen zur Ausſtellung, die ganz gut zu nennen waren und ſich durch nette, wenn auch einfache Enveloppes auszeichneten. Dieſe Fabrik producirte im Jahre 1872: 7 Millionen Schachteln Zündhölzchen im Werthe von 130.000 Riksdaler und exportirte faſt das geſammte Erzeugniſs.

Weiters haben ſich von bedeutenderen Fabriken an der Ausſtellung betheiligt: die im Jahre 1868 gegründete Fabrik der Actiengeſellſchaft „Vulcan" zu

* Das Monopol wurde im October 1872 an Jules Vignal übertragen, welcher im Namen eines Conſortiums das über ein Capital von 40 Millionen verfügt, mit der Regierung unterhandelte. Die Regierung bezieht nebſt einer Einzahlung von 16 Millionen, 30.000 Francs noch 50 Percent vom Reingewinne!

Tidaholm, die auf eine Jahresproduction von 30 bis 40 Millionen Stück Schachteln berechnet, im verflossenen Jahre bereits einen Umsatz im Werthe von 350.000 Riksdaler aufzuweisen hatte, und deren Product — Sicherheits-Zündhölzchen mit braunen und rothen Köpfchen — an Güte von dem anderer Fabriken nicht abweicht; dann die Actiengesellschaft der Zündhölzchen-Fabrik zu Motala, welche seit dem Jahre 1871 im Betriebe ist und ihr Product im Werthe von 130.000 Riksdaler fast ausschliesslich in England und Deutschland absetzt. Diese Fabrik hatte auch parfumirte Zündhölzchen mit färbigen und lackirten Köpfchen ausgestellt, welche sie „patentirte Aluminium-Sicherheits-Zündhölzchen" nennt, ohne dass indess die Berechtigung dieses Namens einzusehen wäre.

Bemerkenswerth war auch die Ausstellung der Actiengesellschaft der Zündhölzchen-Fabrik zu Norrköpping welche neben Sicherheits-Zündhölzchen gewöhnlicher Art auch solche fabricirt, deren Holz nach dem Vorschlage Howse's imprägnirt und also nicht glimmend ist, ohne an Entzündlichkeit etwas eingebüsst zu haben* und liefert diese Hölzchen nur 2 Riksdaler per 1000 Stück Schachteln theurer als gewöhnliche Sicherheitshölzchen.

Diese erst im Jahre 1870 gegründete Fabrik hat im Jahre 1871 bereits nahe an 7 Millionen Stück Schachteln an Sicherheits-Zündhölzchen geliefert, die zum grossen Theile auf den centraleuropäischen Märkten abgesetzt, zum Theile aber auch nach Amerika und Australien, dann nach Asien exportirt wurden.

Gewöhnliche Sicherheits-Zündhölzchen schwedischer Art haben ferner die Zündhölzchen-Fabrik zu Westerwiek, dann jene der Actiengesellschaft zu Istad, beide 1871 gegründet, sowie die Actiengesellschaft der neuen Zündhölzchen-Fabrik zu Stockholm etc. ausgestellt, während die im Jahre 1872 gegründete Gesellschaft der Zündhölzchen-Fabrik zu Lidköping, welche, sowie die oben genannten, eine Jahresproduction im Werthe von 130- bis 150.000 Riksdaler hat, neben Sicherheits-Zündhölzchen auch gewöhnliche Phosphorhölzchen mit und ohne Schwefel ausgestellt hatte.

Fast sämmtliche Fabriken Schwedens arbeiten vornehmlich für den Export und nur etwa $^1/_8$ der gesammten Production wird im Lande selbst consumirt. Alle von der Civilisation berührten Länder der Welt bilden Absatzgebiete für das schwedische Product und überall ist die Concurrenz der schwedischen Zündhölzchen-Industrie eine sehr fühlbare geworden.

Wie schwer übrigens gegen diese aufzukommen ist, wird jeder mit centraleuropäischen Verhältnissen einigermassen Vertraute einsehen, wenn er hört, dass z. B. die Fabrik zu Jönköping, welche im Jahre 1872: 1350 Personen beschäftigte, in demselben Jahre nur 360.514 Riksdaler an Arbeitslöhnen zu zahlen hatte, so dass sich der Arbeitslohn pro Tag und Kopf auf weniger als 50 kr. österreichischer Währung beläuft, was bei dem Umstande, als nur 12 Percent der gesammten Arbeiterzahl Kinder unter 18 Jahren waren, ein sehr mässiger Arbeitslohn genannt werden muss.

Den Gesammtexport Schwedens betreffend, so betrug die im Jahre 1872 ausgeführte Menge von Zündhölzchen-Fabricaten 12,119.202 Pfund schwedisch gleich 9,089.400 Pfund Wiener Gewicht. — Bemerkenswerth ist es, dass Schweden fast sämmtliche für die Zündhölzchen-Fabrication erforderlichen Chemikalien vom Auslande (England) beziehen muss.

Norwegen, welches dem Beispiele des Schwesterlandes folgend, wenn auch unter weniger günstigen Verhältnissen arbeitend, sich gleichfalls die Fabrication von Sicherheits-Zündhölzchen für den Export zur Aufgabe zu machen scheint, zählt gegenwärtig 8 Zündhölzchen-Fabriken mit im Ganzen 436 Arbeitern und hat bereits im Jahre 1872: 340.000 Pfund Zündhölzchen exportirt.

---

* Auch die Fabrik von E. Holmberg in Södertolje erzeugt dergleichen Hölzchen.

Auf der Ausſtellung war Norwegen nur durch die Firma H. Jolſen zu Enebak bei Chriſtiania vertreten, welche Sicherheits-Zündhölzchen, ganz nach Art des ſchwediſchen Fabricates und dieſem in nichts nachſtehend, ausſtellte.

Dänemark hat ebenfalls ſchon ſeit geraumer Zeit ſeine, wenn auch nicht bedeutende Zündhölzchen-Induſtrie. Als Repräſentant derſelben erſchien auf der Ausſtellung die Actien-Zündholzfabrik zu Godthaab bei Copenhagen, mit Muſtern von phosphorfreien Sicherheits-Zündhölzchen (in Spanſchachteln), die ganz im Genre des ſchwediſchen Productes waren und demſelben an Qualität mindeſtens gleichkamen. Von derſelben Fabrik waren, was übrigens auch bei den meiſten Ausſtellern aus Schweden der Fall war, Holzſpäne für die Herſtellung der Zündhölzchen-Schachteln ausgeſtellt.

Belgien, deſſen Zündhölzchen-Induſtrie, welche aus dem Jahre 1850 datirt, ziemlich entwickelt iſt und ſeiner Zeit in Paris ſehr gut vertreten war, zählte dieſsmal nur einen einzigen Ausſteller dieſer Branche. Es war die Firma Janſsen Mariotte & Comp. zu Cureghem bei Brüſſel, welche eine ſehr hübſche Collection ihrer diverſen Sorten von Zündkerzchen, ſowie des zu ihrer Erzeugung verwendeten Wachsdrahtes zur Ausſtellung brachte.

Die Erzeugniſſe dieſer im Jahre 1869 gegründeten Fabrik verdienten das Attribut „vorzüglich“ im vollen Maſse und waren namentlich auch die Enveloppes den beſten franzöſiſchen Fabricaten dieſer Art völlig ebenbürtig.

Deutſchland, mit ſeiner namentlich in den ſüdlichen Provinzen doch ziemlich bedeutenden Zündhölzchen-Induſtrie, die gleich jener Oeſterreichs ſchon aus dem Anfange der dreiſsiger Jahre datirt, war, wie ſeiner Zeit zu Paris, auch dieſsmal auffallend ärmlich vertreten. Es hatten bloſs zwei Fabriken die Ausſtellung beſchickt. Die eine derſelben, jene von H. Hochſtätter zu Langen bei Frankfurt, die ſchon ſeit dem Jahre 1852 im Betriebe ſteht, brachte ein neues, ſehr beachtenswerthes Fabricat zur Ausſtellung. Es waren das geruchloſe und giftfreie Zündhölzchen mit amorphem Phosphor in der Zündmaſſe, welche an jeder beliebigen Reibfläche ſich ſicher und ebenſo leicht entzünden als gewöhnliche Phosphor-Zündhölzchen und ohne zu ſpritzen, ruhig brennen.

Vor ähnlichen Erzeugniſſen anderer Art, die wie erwähnt, ſchon mehrfach auftauchten, ſollen dieſe Zündhölzchen den weſentlichen Vorzug haben, daſs die Herſtellungskoſten ihrer Zündmaſſe geringere ſind, als jene einer gewöhnlichen Phosphormaſſe. Da ſie übrigens auch vollkommen widerſtandsfähig gegen Feuchtigkeit ſein ſollen, würde dieſes Fabricat alle Eigenſchaften in ſich vereinen, die man von einem brauchbaren Zündhölzchen fordern darf und wenn, was wohl erwartet werden kann, das gewöhnliche Product der Ausſtellungswaare in nichts nachſteht, ſo wäre das Problem, deſſen Löſung ſeit Jahren ſo vielfach verſucht worden iſt, endlich glücklich gelöſt. Freilich ſind dieſe Hölzchen keine eigentlichen Sicherheitshölzchen mehr, denn wiewohl ſie einer etwas höheren Temperatur zur Zündung bedürfen, ſo ſchlieſst der Umſtand, daſs ſie überhaupt durch Reibung entzündbar ſind, wieder einen gewiſſen Grad von Feuergefährlichkeit in ſich, die unſtreitig bei den eigentlichen Sicherheits-Zündhölzchen, welche nur an einer beſtimmten Reibfläche entzündbar ſind, in weſentlich geringerem Maſse vorhanden iſt. Der zweite Zündwaaren-Fabrikant Deutſchlands, der ſich an der Ausſtellung betheiligte, war R. Zennig in Berlin. Seine erſt im Jahre 1871 gegründete Fabrik, zugleich die erſte in Deutſchland, welche nach dem Muſter der Marſeiller Fabriken Zündkerzchen erzeugt, hatte eine ſehr nette Muſterſammlung von Zündkerzchen aller Art ausgeſtellt, welche den Vergleich mit ähnlichen Erzeugniſſen anderer Länder nicht zu ſcheuen brauchen. Das Etabliſſement hat bei der Kürze ſeines Beſtandes auch immerhin ſchon bedeutende Erfolge aufzuweiſen und betrug der Umſatz desſelben im verfloſſenen Jahre bereits 40.000 Thaler. Auch die Cartonnagen, in welchen Zennig ſein Fabricat auf den Markt bringt, ſtehen denen franzöſiſcher Fabriken nicht weſentlich nach.

Oesterreich, das ohne Ueberhebung die Wiege der Zündhölzchen-Industrie genannt werden kann, war, wiewohl die hervorragendsten Vertreter dieser Branche sich an der Ausstellung betheiligt hatten, keinesfalls so repräsentirt, wie es bei der so grossartigen Bedeutung dieser feiner Industrie, zumal auf einer Ausstellung im eigenen Lande, hätte vertreten sein können.

Wer nach der Zahl der Aussteller sich ein Urtheil gebildet hätte über die relative Bedeutung der Zündhölzchen-Industrie Oesterreichs gegenüber jener Schwedens, hätte unbedingt letzterer den Vorrang einräumen müssen — und doch ist diese Industrie in Oesterreich immer noch bedeutender als jene Schwedens — wiewohl der Vorsprung kein allzugrosser mehr ist. *

Im Jahre 1870 zählte Oesterreich, mit Ausschluss Ungarns, im Ganzen 120 Betriebsstätten der Zündhölzchen-Industrie. Davon waren 41 grössere Fabriken, 79 kleinere Werke und Stätten der Hausindustrie. Am bedeutendsten war die Zündhölzchen-Industrie in Böhmen, welches 13 Fabriken und 32 kleinere Betriebsstätten zählt, dann folgt Mähren mit 9 Fabriken und 5 kleineren Werken, Niederösterreich mit 7 Fabriken, Galizien mit 6 Fabriken und 3 Stätten der Hausindustrie, Salzburg mit 2 Fabriken, Krain, Schlesien und das Küstenland mit je 1 Fabrik, Steiermark mit 1 Fabrik und 6 kleineren Betriebsstätten, Oberösterreich mit 6 Stätten der nationalen Hausindustrie.

Der gesammte Werth der Production betrug etwas über 4 ½ Million Gulden österreichischer Währung und wurden 9,336.900 Pfund Wiener Gewicht im Werthe von 2,801.070 fl. österreichischer Währung ausgeführt, wovon etwa die Hälfte im Oriente, ein Dritttheil in der Türkei und Kleinasien, der Rest in Deutschland, Italien und Russland abgesetzt wurde.

An der Ausstellung hatten sich 8 Firmen betheiligt, und zwar B. Fürth, welcher Fabriken in Schüttenhofen (gegründet 1840), Goldenkron (gegründet 1846) und Bergreichenstein (gegründet 1872) unterhält, dann A. M. Pollak, welcher gleichfalls in drei Fabriken und zwar in Wien, Prag und Budweis arbeitet, ferner Hermann & Gabriel in Wien (gegründet 1853), Ad. Scheinost in Schüttenhofen (gegründet 1868), C. Gödel & Comp. in Bärn (Mähren), G. Kollmann & Comp. in Stainz (Steiermark, gegründet 1870), L. Achleitner in Salzburg und J. Dydacki in Lemberg.

Von diesen hatte B. Fürth eine sehr reiche Collection von Phosphor-Zündhölzchen aller Art, dann hübsche Muster von Zündkerzchen, Zündspänen u. a. endlich auch Sicherheits-Zündhölzchen nach Art der schwedischen ausgestellt. Unter seinen, sich eines guten Rufes erfreuenden Fabricaten sind seine Salon-Zündhölzchen mit bunten Köpfchen namentlich beliebt, wie auch seine Sicherheits-Zündhölzchen, die er bekanntlich einer der Ersten fabricirte, dem besten schwedischen Fabricate dieser Art nicht nachstehen. Nette und praktische Emballagen thuen das Uebrige und so erscheinen seine Erzeugnisse mit jenen anderer Länder völlig concurrenzfähig. Fürth dürfte übrigens auch der bedeutendste Industrielle dieser Branche in Oesterreich sein. Er beschäftiget im Ganzen 2000 bis 2500 Arbeiter und producirt jährlich 2 ½ Millionen Pfund an Zündwaaren der verschiedenen Sorten, deren Preise von 13 fl. bis aufwärts zu 60 fl. österreichischer Währung per 100 Dutzend variiren und fast ausschliesslich für den Export bestimmt sind, den zu beherrschen Fürth in mehreren überseeischen Häfen Depots seiner Fabricate auf eigene Rechnung unterhält.

Seine Fabrik in Schüttenhofen arbeitet mit 80 Einlegemaschinen (Sebold) und beschäftigt allein 1050 Personen, darunter 150 Hölzchenhobler.

Sehr bemerkenswerth war auch die Ausstellung der Firma A. M. Pollak, die einen bevorzugten Platz in der Rotunde einnahm und sich durch ein sehr gelungenes Mosaikbild aus Zündhölzchen-Köpfchen (die Manier welche Siglé in Paris anwandte) hervorthat. Sie enthielt alle gangbaren Sorten von Zündhölzchen, besonders schöne

* Die Einfuhr von Zündhölzchen nach Oesterreich betrug im Jahre 1872 nicht weniger als 643.800 Pfund Wiener Gewicht gegen 130.400 Pfund Wiener Gewicht im Jahre 1867.

Salonhölzchen, die Pollak bekanntlich in vorzüglicher Qualität erzeugt, dann Zündkerzchen, von denen namentlich jene mit Silber- und Bronceköpfchen ein originelles Product waren.

Auch Pollak, deſſen Firma hervorragende Verdienſte um den Aufſchwung der Zündhölzchen-Induſtrie Oeſterreichs hat, gehört zu den bedeutendſten Induſtriellen dieſer Branche. *

Bemerkenswerth war auch die von Hermann & Gabriel ausgeſtellte Muſterſammlung ihrer Zündhölzchen, welche ſie neueſter Zeit auch in ſehr netten waſſerdichten Emballagen zum Verkaufe bringen, eine Neuerung, welche vielleicht für die Pergamentpapier-Induſtrie nicht ohne Bedeutung iſt. Das Etabliſſement dieſer Firma zählt gleichfalls zu den bedeutendſten Oeſterreichs. Es beſchäftigt circa 250 Individuen und producirt jährlich 1 Million bis 1,200.000 Stück Schachteln Zündhölzchen, faſt ausſchlieſslich Salonwaare in runden Doſen, welche theils nach den Donauländern, theils nach Ruſsland, dann aber auch nach Egypten, Indien, China etc. exportirt werden.

A. Scheinoſt in Schüttenhofen, deſſen Fabrik, die eine Jahresproduction im Werthe von etwa 130.000 fl. öſterreichiſcher Währung aufweiſt, 150 bis 160 Arbeiter beſchäftigt und gleichfalls faſt ausſchlieſslich für den überſeeiſchen Export arbeitet, hatte neben Muſtern aller Arten von Zündhölzchen auch ganz gute Zündkerzchen ausgeſtellt.

G. Kollmann & Comp. in Stainz unterhalten gleichfalls ein gröſseres Etabliſſement, deſſen Jahresproduction trotz des kurzen Beſtandes (1871 gegründet) ſich im verfloſſenen Jahre bereits auf 8 Million Zündhölzchen belief. Sie beſchäftigen 90 Perſonen und arbeiten mit 3 eiſernen (Sebold) und 31 hölzernen Einlegemaſchinen, ſowie einer Sebold'ſchen Auslegemaſchine. Ausgeſtellt hatten ſie neben ordinärer Waare auch ganz ſchöne Proben ihrer Erzeugniſſe an Salonhölzchen.

F. Dydacki und C. Gödel & Comp., welche ſich die wie erwähnt von Siglé in Paris bei der Ausſtellung 1867 angewandte und damals mit groſsem Beifalle aufgenommene Ausſtellungsweiſe in „Moſaikbildern" zum Vorbilde genommen hatten, brachten nur Zündhölzchen gewöhnlicher Gattung, von denen jene Gödel's feinere Waare, mit bunten Köpfen, jene Dydacki's dagegen völlig ordinäre Waare repräſentirten.

L. Achleitner brachte abermals, ſeine ſchon von früheren Ausſtellungen her bekannten „patentirten, giftfreien Schnellzünder" (Späne, welche beim raſchen Herausziehen aus dem Etuis Feuer fangen), an die ſich das Publicum bisher noch nicht anders als an eine Curioſität gewöhnt hat.

Sehr zu bedauern iſt, daſs ſich auſser Fürth nicht auch andere Fabricanten von Sicherheits-Zündhölzchen, welche nachgewieſener Maſsen auch in Oeſterreich in ziemlichem Umfange producirt werden, an der Ausſtellung betheiligt haben, ſowie man auch nicht ohne Bedauern wahrnahm, daſs ſich die um die Fabrication phosphorfreier Zündhölzchen (die auf jeder Reibfläche zünden) ſo verdiente Firma Wawra & Kempny (ehemals Forſter & Wawra) von der Ausſtellung gänzlich ferne gehalten hat.

Vielleicht hätte die Betheiligung ſolcher Fabricanten dazu geführt, das öſterreichiſche Publicum davon zu überzeugen, daſs es nicht nöthig habe, giftfreie und Sicherheits-Zündhölzchen vom Auslande zu beziehen.

Ungarn, das ſeit jeher an dem guten Rufe des öſterreichiſchen Fabricates participirt und den Vortheil des kürzeren Waſſerweges für den Handel nach den Donauländern und der Türkei für ſich hat, macht der Zündhölzchen-Induſtrie Cisleithaniens namentlich auf den türkiſchen Märkten einige Concurrenz. Seine Leiſtungen auf dem Gebiete dieſer Induſtrie verdienen übrigens alle Anerkennung, zumal mit Rückſicht auf den Umſtand, daſs es über weniger reiche Quellen

* Leider blieb ein Anſuchen des Gefertigten um Mittheilung von Daten über die Betriebsgröſse der A. M. Pollak'ſchen Etabliſſements, angeblich wegen Abweſenheit des Chef's, unberückſichtiget!

geeigneten Holzes und geringere Arbeitskraft verfügt als andere Länder. Von den ausgestellten Erzeugnissen ungarischer Zündwaaren-Fabrikanten waren namentlich jene der Firma Leitner & Grünwald in Pest bemerkenswerth und zeigten die diversen Muster von Zündhölzchen aller Art in mitunter sehr netter und origineller Verpackungsweise, dass Ungarns Zündhölzchen-Industrie in Hinsicht auf Qualität der anderer Länder ebenbürtig sei.

Russland scheint neuestens Anstrengungen zu machen, seiner früher nie recht zur Entwicklung gekommenen Zündhölzchen-Industrie grösseren Aufschwung zu geben, wie es denn überhaupt in neuerer Zeit der Hebung seiner Industrie eine erhöhte Aufmerksamkeit widmet. Besonders scheint Finnland als ein günstiges Terrain für die Etablirung von Zündhölzchen-Fabriken ausersehen zu sein und dürften diese dort, wenn es nicht an geeigneter Arbeitskraft mangelt, unter ähnlich günstigen Verhältnissen arbeiten wie jene Schwedens.

Central-Russland leistet dagegen in Hinsicht auf Zündhölzchen-Fabrication, die es schon im Jahre 1847 aufgenommen hat, noch immer Unbedeutendes und seine Production deckt bei Weitem nicht den eigenen Bedarf an Zündwaaren. Vertreten war Central-Russland durch die Ausstellung der Firma Hesen & Mitchinson in Moskau, welche 480 Arbeiter beschäftigt und jährlich 20.000 Kistchen Zündhölzer im Werthe von 80.000 Rubel producirt. Die ausgestellten Zündhölzchen, durchwegs ordinäre Sorten, fallen durch die übermässige Länge der Hölzchen (circa 8 c. m.) auf und sind ein ziemlich geringwerthiges Erzeugniss.

Finnland war durch die Ausstellung der Zündhölzchen-Fabriks-Actien-Gesellschaft zu Bjorneborg vertreten, deren Fabrik seit 1866 arbeitet und 350 bis 450 Arbeiter beschäftigt. Sie producirt jährlich 24½ Millionen Stück Zündhölzchen (etwa 500.000 Stück Schachteln) ziemlich ordinärer Sorte, darunter auch Sicherheits-Zündhölzchen nach Art der schwedischen. Der Productionswerth dieser Fabrik, die ihr Product auch exportirt, beläuft sich auf jährlich 33.500 Rubel.

Cigarrenzünder und Lunten.

Der Gebrauch der Cigarrenzünder hat aus leicht einzusehenden Gründen sich nie recht eingebürgert. Fürs erste sind sie theurer als gewöhnliche Zündhölzchen, dabei aber doch nur für den bestimmten Zweck, als Zündmittel für Cigarren oder Pfeifen im Freien zu dienen, brauchbar. Sie sind demnach ein eigentlicher Luxusartikel, der jedoch des kaum vermeidlichen Uebelstandes wegen beim Verbrennen übel zu riechen, Rauch zu entwickeln u. s. w. vom Publicum nicht goutirt wird. Zudem sind die sogenannten Steckzünder, wie Dolche, Teufelchen, Vesuvians, Bleameln und dergl. nicht einmal praktische Dinge, da sie für die Zündung von Cigarren, wenn deren Feuer einmal ausgegangen ist, die Cigarre also schon angebrannt war, weniger gut brauchbar sind und überhaupt die Cigarre gewöhnlich ungleichmässig zünden, während die Glimmfidibus, Zündschwämme und Glimmhölzer wegen des Fortglimmens des weggeworfenen Restes feuergefährlich werden können.

Es ist somit auch erklärlich, dass die Fabrication solcher Zündmittel stets nur ein ganz unbedeutendes, meist nur für den Export cultivirtes Nebengeschäft des Zündhölzchen-Fabrikanten gebildet hat, das von vielen Fabriken gar nicht gepflegt wird.

Auf der Ausstellung war denn auch dieser Zweig der Zündwaaren-Industrie nur sehr spärlich vertreten, und nur einzelne Aussteller von Zündhölzchen hatten auch etwas von solchen Erzeugnissen ausgestellt.

So hatten Bryant & May in London die bekannten Vesuvians und R. Zennig in Berlin Zündschwamm ausgestellt. Am häufigsten war diese Art von Zündwaare bei den österreichischen Ausstellern zu finden, und boten einzelne derselben auch Neues in Form und Ausstattung dieser Waare.

So brachte B. Fürth in Schüttenhofen, neben Cigarrenzündern der verſchiedenſten Art eine neue Sorte dieſes Artikels in Geſtalt von Cigarrenzündern mit Metallfaſſung, die vor den gewöhnlichen Steckzündern jedenfalls den Vortheil einer gleichmäſsigeren Zündung der Cigarre voraus haben. A. M. Pollak in Wien hatte eine reiche Collection feiner diverſen Cigarrenzünder ausgeſtellt, unter denen die ſogenannten „Bleameln“ (Imitation kleiner Blümchen, wie Vergiſsmeinnicht etc.) ſich durch geſchmackvolle und nette Ausführung beſonders auszeichneten.

Bemerkenswerth waren endlich auch die von A. Scheinoſt in Schüttenhofen zur Ausſtellung gebrachten Cigarrenzünder, welche Früchte, Schwämme, Blüthen, Knospen etc. in recht gelungener Arbeit imitiren, Zünder, die er unter den nicht gerade paſſend gewählten Namen „Eliſabethzünder“, „Giſelazünder“ in Handel bringt. Derſelbe hatte auch Zündſchwämme aus nitrirter Strohpappe (etwas ſtark übelriechend) und eine beſſere Sorte unter dem Namen „Franzöſiſcher Salonſchwamm“ ausgeſtellt.

Weit häufiger als die diverſen Cigarrenzünder werden von Rauchern zum Anzünden von Cigarren oder Pfeifen im Freien Lunten verwendet, deren Gebrauch namentlich in Geſtalt der ziemlich modernen Lunten-Feuerzeuge ſehr bequem iſt. Man ſtellt ſolche Lunten, hinſichtlich deren keinerlei Neuerung zu verzeichnen iſt, entweder in ähnlicher Weiſe wie ehemals die Geſchütz- oder Minirlunten durch Salpeteriſiren von gedrehten oder geflochtenen Hanf- oder Baumwoll-Schnüren oder noch weit häufiger dadurch dar, daſs man Baumwoll-Schnüre mit Löſungen von Bleiacetat und chromſaurem Kalium bei Sudhitze macerirt.

Auf der Ausſtellung waren ſolche Lunten faſt nur als Beſtandtheile der verſchiedenen von Galanterie- und Metallwaaren-Arbeitern ausgeſtellten Lunten-Feuerzeuge (Zündhölzchen-Etuis mit Lunten) zu ſehen und boten nichts Bemerkenswerthes.

Ein ſehr intereſſantes, in die Kategorie der Lunten gehöriges Ausſtellungs-Object fand ſich jedoch unter den von Guſtav Ritter v. Overbeck zur Ausſtellung gebrachten Induſtrie-Erzeugniſſen Chinas. Es war dieſs eine Partie jener eigenthümlichen, in China „Joſs-Stick“ genannten Lunten, deren ſich die urwüchſigen, an die Zündmittel des Abendlandes noch nicht gewöhnten Chineſen zum Anmachen von Feuer bedienen, und die demnach in den meiſten chineſiſchen Häuſern eine ebenſo wichtige Rolle ſpielen, wie bei uns die Zündhölzchen.

Dieſe Joſs-Stick ſind etwa ein Meter lange (die Länge iſt übrigens eine verſchiedene) Holzſtäbchen, welche zu zwei Drittheilen ihrer Länge mit einer cylindriſchen Schichte einer langſam glimmenden Maſſe, von ſchwach bräunlicher Farbe überzogen ſind, während das frei gebliebene Stäbchenende, das den Handgriff bildet, mit Buntpapier überzogen iſt. Die langſam glimmende Maſſe dieſer Lunten ſoll von den Chineſen duch Präparation von Rinderkoth (wahrſcheinlich unter Salpeterzuſatz) gewonnen und im feuchten Zuſtande auf die vorher zugeſchnittenen Holzſtäbchen aufgetragen und nach dem Trocknen geglättet werden. Sie iſt ziemlich hart, haftet ſehr feſt an den Stäbchen und beſteht unverkennbar aus Fragmenten pflanzlicher Faſer. Angezündet glimmen ſie äuſserſt langſam unter Verkohlung fort, verbreiten aber dabei einen nichts weniger als angenehmen Geruch. Die Maſſe einer Lunte glimmt durch ſechs bis acht Stunden fort und werden dieſe Lunten beim Feueranmachen in der Weiſe benützt, daſs man die glimmende Lunte in ein Bündel von Stroh oder Hobelſpänen einführt und ſo lange anbläſt, bis daſſelbe entflammt.

Ohne Zweifel werden dieſe Lunten, deren ſtets eine brennend zur Hand ſein muſs, auch in China den bequemeren Feuerzeugen des Abendlandes bald völlig weichen müſſen.

Die Explosivstoffe.

Schwarzpulver. Es gibt wohl kein Product der Industrie, an dem der Fortschritt des Wissens in den letzten Decennien so wenig geändert hätte wie am Schwarzpulver.

Aus dem grauen Alterthume auf uns überkommen, kennen wir bloss Sagen über den Ursprung dieses Erzeugnisses geheimer Künste, dessen Darstellungsweise zwar schon von Baptista Porta (1567) genau studirt, doch erst durch die Arbeiten von Prousst, Dumas, Baumé unter Andern zum Gemeingute Aller wurde. Die Vorschriften, welche diese Männer für die Bereitung des Schiesspulvers gegeben haben, erfuhren seither nur unbedeutende Veränderungen und die wesentlichsten derselben galten nicht so sehr einer Verbesserung des Productes als sie vielmehr der Erzielung eines bestimmten neuen Zweckes dienten oder den Eigenthümlichkeiten eines neuen Rohmateriales Rechnung zu tragen bestimmt waren.

Vollends hat sich in den letzten 10 Jahren keine erhebliche Aenderung in der Fabricationsweise oder der Qualität des Schwarzpulvers ergeben. Da sind noch dieselben Methoden für Darstellung der Kohle, dieselbe Art der weiteren Verarbeitung der Kohle mit dem Salpeter und dem Schwefel im Gebrauche, wie vor und ehe und dieselben Arten des Verdichtens und Körnens der Mischung, dieselbe Methode des Trocknens und Polirens des gekörnten Pulvers, wie sie sich schon vor mehr als zwanzig Jahren eingebürgert haben, finden wir auch heute noch ungeändert wieder.

Von den vielfach vorgeschlagenen Surrogaten für den einen oder den anderen der Bestandtheile des Schwarzpulvers hat sich bisher kein einziges allgemeinerer Anwendung zu erfreuen gehabt, und selbst die Verwendung des billigeren Natronsalpeters an Stelle des werthvolleren salpetersauren Kaliums hat, wenigstens für die Erzeugung eines guten Schiesspulvers (Pulver für Ladung von Schiesswaffen) keine wesentlichen Fortschritte gemacht, wiewohl gerade die in neuerer Zeit mehr in Aufnahme kommende Benützung comprimirter Pulverladungen die Verwendung von Natronsalpeter eher zulassen würde.

In Hinsicht seiner Verwendung hat das Schwarzpulver seinen Rang als Schiessmateriale unangefochten behauptet und keines der angepriesenen neuen Pulver hat ihm hierin auch nur einige Concurrenz gemacht.

Dagegen kann man bezüglich der Form, in welcher das Schwarzpulver zur Anwendung kommt, eine Neuerung insoferne verzeichnen, als das zuerst von Paolo di San Roberto (1852) in Anwendung gebrachte Princip der Herstellung von gepressten Ladungen wegen des mit solchen erzielbaren grösseren Effectes allgemeiner in Aufnahme gekommen ist.

Vornehmlich ist es die Form von sechseckigen durchlöcherten Prismen (prismatisches Pulver), in welcher man dergleichen comprimirtes Pulver für Geschützladungen verwendet, während die Herstellung von gepressten Cylindern, die dem Caliber des Geschützes angepasst (Paolo di San Roberto) oder directe auf dem Geschosse comprimirt und diesem angepasst sind (Gepresste Munition der Armee der vereinigten Staaten), minder üblich ist.*

Während das Schwarzpulver als ballistisches Agens von keinem der neueren Schiessmaterialien, mit alleiniger Ausnahme der Schiess-Baumwolle etwa erreicht, vielweniger aber übertroffen ist, hat es dagegen in seiner Bedeutung für den Berg- und Erdbau, für welchen es seit dem Jahre 1613 als Sprengmittel in Verwendung stand, wesentlich verloren und ist mit Vortheil durch Sprengstoffe ersetzt worden, die theils billiger als Schwarzpulver, theils von grösserer brisanter Wirkung, sich besser für die Sprengarbeit eignen als dieses.

* In England verwendet man neuerer Zeit zur Ladung grober Geschütze gepresste Pulvercylinder (powder pellets) von circa 1 Centimeter Höhen- und Querdurchmesser, welche unter einem Drucke von etwa 400 Kilogramm gepresst sind, John Anderson hat neuestens (1870) eine Maschine zur Herstellung solchen comprimirten Pulvers construirt.

Wenn auch keineswegs behauptet werden kann, dafs das Schwarzpulver für die Sprengarbeit völlig entbehrlich geworden fei, fo ift es doch erklärlich, dafs der Verbrauch und mit ihm die Production von Schwarzpulver namentlich der geringeren Qualitäten desfelben, in den letzten Jahren wefentlich abgenommen hat, und fo fehr fich auch die Anhänger des Schwarzpulvers gegen die Anwendung neuer Sprengmittel fträuben mögen, fo wird die Production des Schwarzpulvers wohl kaum mehr jene Höhe erreichen, auf der fie vor Einführung der Nitroglycerin-Präparate in der Sprengtechnik ftand, es wäre denn, dafs für die Verwendung des Pulvers ein neues Feld eröffnet würde, wozu allerdings durch die in neuefter Zeit von Th. Shaw mit Erfolg durchgeführte Einführung des Schwarzpulvers als Kraftquelle für den Betrieb von Fallhämmern und Rammmafchinen* der Anfang gemacht ift.

An der Ausftellung haben fich nur wenige Schwarzpulver-Fabrikanten betheiliget und dürfte auch hieran wieder der Umftand, dafs nur Imitationen zugelaffen wurden, wefentliche Schuld getragen haben.

Die Ausftellung von Pulver hätte übrigens felbft für den Fall, dafs das Originalproduct hätte vorliegen können, nur einen untergeordneten Werth gehabt, denn es läfst fich, wie begreiflich, weder nach dem Anfehen, noch felbft bei einer oberflächlichen Unterfuchung ein Urtheil über die relative Qualität verfchiedener Pulverproben gewinnen.

Eine der älteften Pulverfabriken, welche die Ausftellung mit ihrem Producte befchickt hat, dürfte wohl jene von W. Güttler zu Reichenftein (preuffifch Schlefien) fein, deren Betrieb vom 18. Juni 1695 datirt. Diefes Etabliffement, welches Jagd- und Sprengpulver (Imitation) ausgeftellt hatte, befchäftigt 88 Arbeiter, während der Betrieb der Mechanismen von 13 Wafferrädern beforgt wird, die eine Gefammtleiftung von 106 Pferdekräften haben. Im Jahre 1871 hatte diefes Etabliffement 10.000 Centner Pulver im Werthe von 160.000 Thalern producirt, während fich die Production des Jahres 1872 auf 12.260 Centner Pulver belief, das nur im Inlande verbraucht wurde.

Aus Deutfchland hatten fich übrigens noch drei andere Pulverfabriken an der Ausftellung betheiligt. Von diefen erzeugt die Röhnfaler Pulverfabrik (Actien-Gefellfchaft Röhnfal in Weftphalen), deren Errichtung in das Jahr 1784 fällt, vornehmlich feine Jagd- und Scheiben-Pulver, von welchen fie imitirte Proben, fowie Mufter der Rohmaterialien zur Ausftellung gebracht hatte. Sie arbeitet mit 56 Arbeitern und 24 Wafferrädern von 200 Pferdekräften Leiftung in 19 gefonderten Etabliffements und producirt jährlich 12- bis 13.000 Centner Pulver faft ausfchliefslich für Deutfchland.

Die im Jahre 1793 gegründete Pulverfabrik von L. Ritter in Hamm (Weftphalen), welche faft alle gangbaren Pulverforten erzeugt, producirte im Jahre 1871: 11.800 Centner Pulver und arbeitet mit 82 Arbeitern, 2 Dampfmafchinen von 40 und 11 Wafferrädern von 42 Pferdekraft-Leiftung, während die im Jahre 1814 gegründete Pulverfabrik von A. Wolff zu Walsrode (Hannover), welche vornehmlich für den überfeeifchen Export arbeitet, 74 Arbeiter befchäftigt und für die Bewegung der Mechanismen 1 Dampfmafchine, 5 Turbinen und 5 Wafferräder benützt, deren Leiftung 312 Pferdekraft beträgt. Sie hatte neben recht practifchen Blechdofen für den Pulverexport, ebenfo wie erftere, Imitationen ihres Schiefs- und Sprengpulvers ausgeftellt, wovon fie im Jahre 1872: 12.500 Centner producirt hat.

Bemerkenswerth war auch die Ausftellung der rühmlichft bekannten königlichen Pulverfabrik von Cooppal & Comp. zu Wetteren bei Gand in Belgien. Dieselbe brachte eine vollftändige Collection von Muftern der verwendeten Rohmaterialien, als: raffinirten Salpeter, Schwefel und Proben der (mit überhitztem

* Eine Rammmafchine mit Pulverbetrieb, nachdem Shaw'fchen Principe ift beim Bau des Landungsquais zu Leagne Island mit fo gutem Erfolge verwendet worden, dafs die praktifche Anwendbarkeit der Pulverramme keinem Zweifel mehr unterliegt.

Wasserdampf bereiteten) Pulverkohlen, dann Imitationen ihrer verschiedenen Pulversorten, als Jagdpulver, Geschütz- und Sprengpulver sowie gepresste Munition. Dieses bereits im Jahre 1778 gegründete Etablissement, dessen jährlicher Verbrauch von circa 10.000 Centner Salpeter auf eine Jahresproduction von etwa 16.000 Centner Pulver schliessen lässt, ist besonders dadurch interessant, dass es eines der ersten (1842), welches das seither allgemeiner angewendete Verfahren der Holzverkohlung in mit überhitzten Wasserdämpfen gespeisten Cylindern (Violette's System) eingeführt hat.

Im Uebrigen hatte bloss das Kriegsministerium des Königreiches Italien Schwarzpulver und Rohmaterialien zur Erzeugung desselben, dann das königlich griechische Staats-Zeughaus Modelle bekannter Vorrichtungen für Pulverfabrication zur Ausstellung gebracht, während aus allen übrigen Ländern, wenn man nicht etwa die von einzelnen chemischen Producten-Fabriken ausgestellten Muster von raffinirtem Salpeter und Schwefel als Rohmaterialien für Pulverfabrication in Betracht ziehen will, kein einziger Repräsentant dieses doch allenthalben entwickelten Industriezweiges, sich an der Ausstellung betheiligt hatte.

Namentlich von Seiten der österreichischen Pulverfabricanten ist dieses Fernebleiben von der Ausstellung unbegreiflich und wer nicht wüsste, dass Oesterreich, dessen Pulverexport sich beispielsweise im Jahre 1872 auf 2465 Centner belief, gerade in der Schwarzpulver-Fabrication qualitativ sehr Gutes leistet, würde sich so leicht der Meinung hingeben, dass die österreichische Pulverindustrie Grund habe, einen Vergleich ihres Productes mit dem anderer Länder zu scheuen.

Surrogatpulver. Wiewohl das Schwarzpulver eine Summe vorzüglicher Eigenschaften in sich vereint, so war doch die fortschrittliche Tendenz der jüngsten Decennien bemüht, dasselbe durch billigere oder vermeintlich wirksamere Pulvermischungen zu ersetzen. Solchen Bemühungen entsprangen zahlreiche Vorschriften für Surrogatpulver, an denen namentlich die Literatur der jüngsten Zeit nicht arm war.

Zunächst war es der Hauptbestandtheil des Schwarzpulvers, der Salpeter, den man durch billigere Stoffe von ähnlicher Wirkung oder aber durch solche, die einen grösseren Effect zu erreichen gestatteten, zu ersetzen suchte. Im chlorsauren Kalium, dessen kräftig oxydirende Wirkung schon von Augendre (1849) zur Herstellung seines bekannten weissen Schiesspulvers verwerthet worden war, hatte man zuerst das richtige Ersatzmittel des Salpeters zu finden geglaubt und suchte durch Einführung desselben in die Pulvermischung, namentlich kräftiger wirkende Pulver herzustellen. So entstanden die muriatischen Pulver, unter denen das Pulver von Kellow und Short (1866), die sowie auch jenes von Spence sich vornehmlich auf einen theilweisen Ersatz des Salpeters durch chlorsaures Kalium gründen, während in den Pulvermischungen von Erhardt (1865), von Sharp und Smith (1866), dann in jener, welche H. W. Reveley in Reading (nach der von Pohl für das Angendre'sche Pulver gegebenen Vorschrift) fabricirt, endlich in den Pulversurrogaten, welche sich in neuester Zeit J. Hafenegger in San Francisco und endlich G. Nisser in London patentiren liessen, neben dem Ersatze des Salpeters durch Kaliumchlorat auch eine theilweise oder vollständige Ersetzung des Schwefels und der Kohle durch andere mehr oder weniger leicht verbrennbare Körper, wie Blutlaugensalz und Zucker (Reveley und Hafenegger), Gerbsäure (Erhardt), Weinstein (Sharp und Smith, Nisser) angewendet erscheint.

Dergleichen muriatische Pulver, denen sich allerdings eine höhere Kraftentwicklung nicht absprechen lässt, haben indess den wesentlichen Nachtheil einer leichteren Explodirbarkeit durch Schlag oder Stoss, welche nicht nur ihre Herstellung, sondern auch ihre Handhabung gefährlich erscheinen lässt, als das beim Schwarzpulver der Fall ist, ein Fehler, der sich nach einem Vorschlage Zaliwski's (1870) durch Zusatz von Oxalsäure, freilich theilweise auf Kosten der Brauchbarkeit solchen Pulvers vermeiden lassen soll. Ihrer Verwendung für Geschützladungen steht überdiess der Umstand im Wege, dass sie in Folge des Gehaltes an

Kaliumchlorat die Geſchützrohre weit energiſcher angreifen als Salpeterpulver, während ſie für die Zwecke der Sprengtechnik mit dem Schwarzpulver den Mangel der erſchwerten Anwendbarkeit in naſſem Geſteine gemein haben und zu dem wegen des häufig, ziemlich groſsen Volumens eine Erſparniſs an Bohrarbeit nicht zulaſſen.

Sehr naheliegend war es auch, einen Erſatz des Kaliumnitrats im Pulver durch das billigere Natriumnitrat zu verſuchen. Pulvermiſchungen dieſer Art ſind von de Tret, Davey, Oxland, Schwarz, in neuerer Zeit auch von Schäffer und Budenberg empfohlen worden, welch' letztere, ſowie auch E. Hörner neben dem theilweiſen Erſatze des Kaliumſalpeters durch Natriumnitrat auch die Kohle theilweiſe durch Weinſäure-Salze, wie Weinſtein, Seignettſalz erſetzen.

Trotz der guten Erfolge, die man in der Praxis, namentlich bei den Sprengarbeiten gelegentlich der Durchſtechung der Suez-Landenge mit ſolchem Pulver erreicht hat, iſt die Anwendung ſolcher Pulvermiſchungen bisher nur vereinzelt geblieben. Es trägt hieran namentlich der fatale Umſtand Schuld, daſs dergleichen Pulver wegen der Hygroſkopität des Natriumnitrats leicht feucht und unbrauchbar werden. Gelingt es, dieſen Uebelſtand zu beſeitigen, was ſchon Roberts und Dale durch Zuſatz von entwäſſertem Glauberſalz zu erreichen ſuchten, dann dürfte der allgemeineren Anwendung derartigen, dem Schwarzpulver an Effect nicht nachſtehenden Pulvers kein Hinderniſs mehr im Wege ſtehen.

Auch andere Nitrate verſuchte man dem Salpeter des Schwarzpulvers zu ſubſtituiren. So namentlich Baryumnitrat, das, zuerſt von J. R. Wagner in Vorſchlag gebracht, einen Beſtandtheil der Pulvermiſchungen von Küp, ſowie des ſeiner Zeit vom Hauptmann Wynand in Brüſſel unter dem Namen „Saxifragin" angegebenen, dann des Pulvers von Newton (1864) bildete, während Craig ſogar die äuſserſt leicht zerflieſslichen Nitrate des Calciums und Magneſiums zur Herſtellung von gepreſsten, durch Einhüllung in eine Collodiumſchichte vor dem Einfluſſe der Luftfeuchtigkeit geſchützten Patronen verwendet wiſſen wollte.

Auch durch theilweiſen oder vollſtändigen Erſatz des Schwefels und der Kohle im Schwarzpulver, unter Beibehaltung des Salpeters, hat man Surrogate für dieſes herzuſtellen geſucht, ſowie es auch an Verſuchen nicht mangelte, durch Abänderung der Mengenverhältniſſe an Schwefel und Kohle neue Pulver zu erfinden.

Von derlei Pulverſurrogaten hat namentlich das von den Gebrüdern Fehleiſen in Cilli aus einer Miſchung von 45 Theilen Salpeter, 3·5 bis 4 Theilen Holzkohle, 9 Theilen gedörrte Sägeſpäne und 1 Theile Ferridcyancalium hergeſtellte Haloxylin ſich als Sprengmittel einer allgemeineren Verwendung zu erfreuen gehabt und wurden demſelben die Vortheile einer weit kräftigeren Wirkung gegenüber der des Schwarzpulvers nachgerühmt, während es überdieſs vor dieſem den billigeren Preis und eine geringere Explodibilität voraus hatte.

Der Vorzug geringerer Explodibilität kommt übrigens auch dem von Champy (76·3 Theile Salpeter, 18·9 Theile Kohle und 4·8 Theile Schwefel), dann dem in der jüngſten Zeit mehrfach mit gutem Erfolge verwendeten Pulver von Neumeyer (72 Theile Salpeter, 18 Theile Kohle und 10 Theile Schwefel) * zu und hat namentlich das letztere durch ſeine Eigenthümlichkeit, nur unter Druck zu explodiren, einiges Aufſehen erregt. Neueſtens hat auch E. Wattlen in Middleybrough ein Patent auf ein Sprengmittel erworben, das er Pyrolith nennt und durch Miſchung von Salpeter, Sägeſpänen und Schwefel, denen er für ſchwächere Sorten auch Kohle beimengt, herſtellt.

In die Reihe der Surrogatpulver, in denen die Kohle und der Schwefel durch andere verbrennbare Stoffe erſetzt ſind, zählen in gewiſſem Sinne auch die ſogenannten Pikratpulver, welche weſentlich Gemenge von Pikrinſäure oder

* Früher hatte Neumeyer eine Pulvermiſchung von 75 Theilen Salpeter, 18·75 Theilen Kohle und 6·25 Theilen Schwefel angegeben.

pikrinsauren (trinitrophenilsauren) Salzen mit Nitraten, Kohle und dergl. sind, dann aber auch die durch Einwirkung von Salpetersäure auf Holz, Stärke u. s. w. erhaltenen Pulver von Schultze, Uchatius, Pelouze u. A. Ein Pikratpulver wurde zuerst von Berlinetto in Padua (1867) dargestellt. Seine Mischung bestand aus 10 Theilen Pikrinsäure, 10 Theilen Natriumnitrat und 8·5 Theilen Kaliumchromat, während Designolle in Paris (1869) ein Sprengpulver durch Mischung von pikrinsaurem Kalium mit Kaliumnitrat herstellte, dessen brisante Wirkung er für Zwecke der Bereitung eines Schiefspulvers durch Zusatz von Kohle abzuschwächen suchte. Später wurde durch Brugère (1869) auch pikrinsaures Ammonium in Mischung mit Salpeter (54 Theile Amonpikrat, 46 Theile Salpeter) zur Pulverbereitung verwendet und auch Abel hat in seinem neuesten „picric powder" eine ähnliche Mischung angewendet. Derartige Pikratpulver, deren Anwendung in der Praxis namentlich durch die von Casthelaz eingeführten Verbesserungen in der Fabrication der früher ziemlich kostspieligen pikrinsauren Salze ermöglicht wurde, haben namentlich in Frankreich (als Bobœufpulver, Designollespulver, Fontainepulver),* dann aber auch in England und Nordamerika, vorzüglich zur Füllung von Sprenggeschossen Verwendung gefunden, zu welchem Zwecke sie sich ihrer äufserst kräftigen Wirkung wegen sehr gut eignen, dürften sich jedoch wegen der nachweislichen Gefahr einer explosiven Selbstentmischung der pikrinsauren Salze kaum allgemeiner einbürgern. Ebensowenig dürfte, wenn auch aus anderen Gründen, der in der neuesten Zeit (1871) von H. Violette entdeckten explosiven Mischung von geschmolzenem Salpeter mit wasserfreiem Natriumacetat eine günstige Prognose als Sprengmittel gestellt werden können, da abgesehen von der Gefährlichkeit der Darstellung solcher Mischungen im Grofsen die Anwendung des essigsauren Salzes manche Uebelstände mit sich führen dürfte.

Auf der Ausstellung war von solchen neueren und neuesten Pulversorten, denen durch die immer mehr in Aufnahme kommenden Nitroglycerin-Präparate eine gefährliche Concurrenz erwachsen ist, nur ein einziges zu sehen.

Es war diefs die von Ph. Massip in Genf ausgestellte Composition minière. Ein lockeres Pulver von lichtbrauner Farbe mit deutlich wahrnehmbaren, gelben Partikelchen untermengt scheint dieses Pulver eine Mischung zu sein, welche Schwefel und Holzmehl enthält, das im Originalpräparate ohne Zweifel salpetrisirt oder vielleicht nitrirt ist. Dieses Minenpulver, von welchem bemerkt wird, dafs es frei entzündet, völlig unexplosiv sei, soll sich als ein sehr sicher wirkendes und ökonomisches Sprengmittel für Bergbau-Zwecke erweisen, während es für Feuerwaffen völlig unbrauchbar ist.

Eine Reihe von Zeugnissen französischer und schweizer Fachmänner bestätigen die Brauchbarkeit dieses Sprengstoffes.

Aus Oesterreich, wo doch, wenigstens bis vor Kurzem, die Erzeugung des Haloxylins in mehreren Fabriken (Steiermark und Böhmen) der Firma Anders und Fehleisen betrieben wurde, war nichts Einschlägiges zur Ausstellung gebracht worden und scheint auch das Haloxylin, das seiner Zeit vielfach und mit günstigem Erfolge in Verwendung stand, der Concurrenz des Dynamits gewichen zu sein.

Schiefs-Baumwolle. Das interessante Product der Einwirkung von Salpeter-Schwefelsäure auf Baumwolle, dem sein erster Entdecker** in der sanguinischen Hoffnung, das neue Präparat werde ein völliges Ersatzmittel des Schiefspulvers werden, den Namen „Schiefs-Baumwolle" beigelegt hat, entsprach den von demselben gehegten Erwartungen bis auf die neuere Zeit bekanntlich nicht.

---

* Nach dem Besitzer der im Jahre 1868 explodirten Fabrik von Pikratpulver am Place de la Sorbonne zu Paris so genannt.

** Bekanntlich ist die im März des Jahres 1846 von Schönbein zuerst dargestellte Schiefs-Baumwolle, deren Bereitungsweise er indefs geheim hielt, im August desselben Jahres auch von Böttger und endlich im October von Otto dargestellt worden.

Schon von dem Comité französischer Fachmänner, dem im Jahre 1846 die Beurtheilung der Brauchbarkeit dieses Explosivstoffes oblag, in Hinsicht auf die Verwendbarkeit als ballistisches Agens ungünstig beurtheilt, mehrten sich, trotz des günstigeren Urtheiles, welches später die deutsche Prüfungscommission über das neue Präparat gefällt hatte, die abfälligen Urtheile über diesen mit so grossen Hoffnungen begrüssten explosiven Körper.

Vornehmlich war es der nachtheilige Einfluss auf die Geschützrohre, der im Gefolge des allzuraschen Explosionsverlaufes der Schiess-Baumwolle stand, dann aber auch die Schwierigkeit der Darstellung eines gleichmässig wirkenden Präparates, welche trotz der unzweifelhaft erzielbaren grösseren Effecte die Verwendung der Schiess-Baumwolle als Kraftquelle für den Wurf von Projectilen unmöglich zu machen schienen.

Dagegen hat man durch die eminenten Vortheile, welche die Anwendung derselben als Sprengmittel bot, veranlasst, die Schiess-Baumwolle für Sprengarbeiten zu verwenden gesucht, und namentlich hatte Oesterreich, wo man, nach General v. Lenk's Vorschrift, Schiess-Baumwolle von vorzüglichen Eigenschaften darzustellen wusste, die Schiess-Baumwolle im Jahre 1853 als Sprengpräparat bei der Genietruppe und Artillerie (für Hohlgeschosse) eingeführt.

Aber auch der Anwendung in dieser Eigenschaft stellten sich nicht geringe Bedenken entgegen, deren gewichtigstes sich auf die inzwischen unzweifelhaft festgestellte Thatsache der Selbstzersetzbarkeit der Schiess-Baumwolle gründete. Nichtsdestoweniger gab man die Versuche noch nicht auf, die theilweise sehr verlockenden Vorzüge der Schiess-Baumwolle, zumal für Kriegszwecke zu verwenden und suchte durch besondere Sorgfalt in der Darstellung, sowie durch Behandlung des fertigen Productes mit schwachen Alcalilösungen (nach v. Lenk Wasserglas) dem Mangel der Selbstzersetzbarkeit, den man durch ungenügende Entfernung des Restes vom Säuregemisch verschuldet glaubte, zu begegnen. Als aber endlich am 31. Juli 1862 das Lager der in der Hirtenberger Fabrik (Oesterreich) nach v. Lenk's Verfahren dargestellten, einer Selbstzersetzung vermeintlich nicht fähigen Schiess-Baumwolle ohne nachweisliche Veranlassung in den Simmeringer Magazinen explodirte, war trotz der versuchten Bemäntelung der Beweis hergestellt, dass die Selbstzersetzung der Schiess-Baumwolle, von der man früher nur einen gefahrlosen Verlauf gekannt hatte, auch höchst gefährlich werden könne, und damit schien endlich der Stab über die Schiess-Baumwolle gebrochen. Während man nun die Fortsetzung weiterer Versuche allenthalben aufliess, vielfach auch die gefährlich scheinenden Vorräthe an Schiess-Baumwolle der Vernichtung preisgab, hatten nur General v. Lenk, der sein bis 1862 als Geheimniss Oesterreichs behandeltes Verfahren der Darstellung von Schiess-Baumwolle nun auch anderen Regierungen mittheilte, und der bekannte Professor F. A. Abel die Hoffnung nicht aufgegeben, trotz aller gegentheiligen Meinungen die Schiess-Baumwolle noch zu Ehren zu bringen.

Vornehmlich gebührt Abel das Verdienst, durch seine im Jahre 1867 patentirte Methode der Darstellung von Schiess-Baumwolle oder Gemischen verschiedener Schiesswoll-Qualitäten in verdichteter oder gekörnter Form, sowie durch seine Angaben über eine gefahrlose Aufbewahrungsweise und Conservirung derselben, die Frage der Verwendung von Schiess-Baumwolle zu militärischen Zwecken wieder discutirbar gemacht zu haben. Sein Verfahren besteht in Wesenheit darin, dass fertige Schiesswolle, anstatt wie bisher in Form von Lunten, Garn oder lockeren Bauschen verwendet zu werden, durch Verkleinerung auf einer Art Holländer, ganz nach Art der Herstellung des Papierzeugs, in einen zarten Brei verwandelt wird, aus welchem dann Scheiben, Cylinder, Blätter oder aber dem Schwarzpulver-Korne ähnliche Körner geformt und durch Pressung gehörig verdichtet werden können. Auf diesem Wege lässt sich die Heftigkeit der Explosion, die ein wesentliches Hindernis in der Anwendung von Schiesswolle zu ballistischen Zwecken war, nicht nur wesentlich verringern, sondern es gelingt auch auf diese

Weise, durch Herstellung von Mischungen verschieden stark nitrirter Wollsorten oder durch Beimischung indifferenter Stoffe zu guter Schiefswolle, Producte von variablem Effecte herzustellen, was diese neue Form der Schiefswolle dem durch Aenderung der Zusammensetzungsverhältnisse in seiner Wirkungsweise so sehr modulirbaren Schwarzpulver wesentlich ähnlicher macht.

Ein anderer, nicht unwesentlicher Vortheil, den das Abel'sche Verfahren bietet, ist auch der, dafs sich bei seiner Anwendungsform der Schiefswolle auch geringe Wollsorten, Scheerwolle, Spinnabfälle * u. s. w. für Schiefs-Baumwoll-Fabrication verwenden lassen und also das Präparat auch billiger darstellbar ist.

Durch diese Form der Anwendung und nicht minder durch die gleichfalls Abel zu verdankende Erfahrung, dafs sich Schiefs-Baumwolle wenn vor der Einwirkung des directen Tageslichtes geschützt, im feuchten Zustande völlig unzersetzt aufbewahren lasse, ist ohne Zweifel die Frage der Verwendbarkeit dieses Explosivstoffes in ein neues Stadium getreten und ist ohne Zweifel durch den von Brown in Woolwich geführten Nachweis, dafs auch die Schiefswolle durch Anwendung der zuerst von Alf. Nobel für Nitroglycerin-Präparate mit Erfolg verwendeten Detonationszündung (Zündung mittelst eines heftig detonirenden Knallpräparates) zur vollen Entwicklung ihrer Explosionswirkung gebracht werden könne, ihrer günstigen Lösung nähergerückt worden.

So dürfte denn die Schiefs-Baumwolle in ihrer neuen Gestalt mehr zu Ehren kommen, als das bei der ursprünglichen Form derselben der Fall war und es erübrigt nur noch die Lösung des Problems einer ungefährlichen und doch genügend raschen Trocknung des zu verwendenden Productes, um auch das letzte Bedenken zu beseitigen, — wenn nicht etwa die neuestens von Brown gemachte Entdeckung, dafs auch feuchte Schiefs-Baumwolle (mit bis 20 Percent betragendem Wassergehalte) explosibel sei, der Frage eine neue Wendung gibt.

Bei solch' günstigen Auspicien hat denn in der That die Schiefs-Baumwoll-Fabrication wieder festen Fufs gefafst und die Patent Safety Gun Cotton Factory in Stowmarket, deren technischer Dirigent E. C. Prentice auch ein Verfahren zur Darstellung wasserdichter Schiefs-Baumwolle ** ersonnen hat, liefert bereits seit Jahren Schiefswolle, die nach einem, auf die Erfahrungen von Lenk und Abel gegründeten, durch Prentice theilweise verbesserten Verfahren dargestellt wird. In der jüngsten Zeit soll diese Firma, welche ihre Schiefs-Baumwolle in Gestalt von Sicherheitspatronen in Handel bringt, monatlich 30 bis 40 Tonnen ihrer comprimirten Schiefs-Baumwolle abgesetzt haben. Auch die englische Regierung hat die comprimirte Schiefs-Baumwolle neuerdings für militärische Zwecke eingeführt und behufs ausgedehnterer Fabrication derselben mehrere Fabriken eingerichtet.

Ihrem Beispiele dürften bald auch andere Regierungen folgen; wenigstens in Oesterreich hat man neuester Zeit der comprimirten Schiefs-Baumwolle einige Aufmerksamkeit zugewendet und ausgedehnte Versuche über die Brauchbarkeit derselben anstellen lassen, die, wie aus den bezüglichen Berichten hervorgeht, ein sehr günstiges Resultat gehabt haben. Das Vorkommnifs einer Explosion von comprimirter Schiefs-Baumwolle, wie sich eine solche in der Fabrik zu Stowmarket ereignet hat, dürfte, so sehr dieser Fall auch zur Vorsicht mahnt, doch kein Grund sein, sich neuerdings vor jedem weiteren Versuche in Bezug auf comprimirte Schiefs-Baumwolle abschrecken zu lassen.

Auf der Ausstellung war Schiefs-Baumwolle nur spärlich vertreten.

Es war die Henry Rifled-Barrel-Company, Blenheim Works, London, welche unter anderem Kriegsmateriale auch Patronen aus comprimirter Schiefs-Baumwolle von der Fabrik Punshou & Comp. in London ausgestellt

---

* Im Jahre 1868 liefs sich auch Berard in Paris die Verwendung von Scheerwolle für die Darstellung von Schiefs-Baumwolle patentiren.

** Prentice tränkt zu diesem Zwecke die Schiefs-Baumwolle mit Lösungen von Paraffin in flüchtigen Oelen.

hatte, als deren wesentlichster Vorzug die in der Natur der comprimirten Schiefs-Baumwolle liegende Eigenthümlichkeit hervorgehoben werden kann, dafs sie, frei entzündet, ruhig abbrennen und erst bei geeigneter Zündung im abgeschlossenen Raume ihre, der des Schwarzpulvers weit überlegene Wirkung entfalten.

Oesterreich, das bekanntlich in seiner Fabrik zu Hirtenberg gleichfalls comprimirte Schiefs-Baumwolle von vorzüglicher Qualität erzeugt, war auf der Ausstellung mit diesem Erzeugnisse gar nicht vertreten, dagegen hatten die österreichischen Aussteller J. Mahler & Eschenbacher in Wien in ihrem der Darstellung moderner Sprengtechnik gewidmeten Pavillon Imitationen von Professor Abel's comprimirter Schiefs-Baumwolle ausgestellt.

Nitroglycerin und Nitroglycerin-Präparate. Die von Sobrero im Jahre 1847 zu Paris gemachte Entdeckung, dafs Glycerin ähnlich der Cellulose durch Einwirkung von Salpeter-Schwefelsäure in einen explosiven Körper, das „Pyroglycerin", verwandelt werden könne, ist bekanntlich erst im Jahre 1863 durch Alfred Nobel in Stockholm für die Praxis nutzbar gemacht worden. Seinen mit seltener Kühnheit ausgeführten Versuchen war es gelungen, zunächst eine einfache und im Grofsen ausführbare Methode der Nitroglycerin-Bereitung zu ermitteln und weiters auch die Bedingungen einer praktischen Anwendung desselben für Sprengzwecke festzustellen.

Bei dem relativ mäfsigen Preise, zu dem Nobel sein Patent-Sprengöl in den Handel brachte und der von keinem anderen Sprengmittel erreichten brisanten Wirkung, hätte dasselbe ohne Zweifel sehr bald alle anderen Sprengmittel aus dem Felde geschlagen, wenn nicht mehrere unheilvolle Explosionen, deren eine (1864) die Nobel'sche Fabrik in Stockholm selbst zerstörte, das Hantiren mit dem neuen Sprengstoffe hätte gefährlicher erscheinen lassen, als es Nobel hingestellt hatte. Als überdiefs noch da und dort beim Transporte und an Orten, wo Nitroglycerin aufbewahrt wurde, ohne nachweisbare Veranlassung Katastrophen der fürchterlichsten Art durch Explosionen des neuen Sprengmittels erfolgten, da schien trotz aller Vorzüge, die das Nitroglycerin durch seine enorme Sprengkraft und die bei seiner Anwendung mögliche bedeutende Ersparnifs an Bohrarbeit, wie nicht minder durch seine bequeme Anwendbarkeit in nassem Gesteine und unter Wasser bot, das Schicksal dieses neuen Sprengstoffes entschieden.

Nicht nur, dafs selbst einzelne herzhafte Sprengtechniker, trotz der Bemühungen Nobel's, die Ungefährlichkeit seines Präparates bei vorsichtigem Gebahren mit demselben darzuthun, vor der Anwendung desselben zurückschreckten, es wurde auch von mehreren Regierungen die Fabrication, wie die Einfuhr und der Gebrauch dieses der besonderen Gefährlichkeit einmal verdächtigen Sprengstoffes geradezu verboten und sein Transport seitens der meisten Transportgesellschaften verweigert. Das Auftreten solcher Schwierigkeiten veranlafsten Nobel, der inzwischen durch Einführung der Detonationszündung mit seinen Patent-Zündkapseln die Mitverwendung von Schiefspulver zur Zündung seiner Nitroglycerin-Patronen völlig entbehrlich gemacht hatte, zur Anstellung von Versuchen, das Nitroglycerin, dessen leichte Explodirbarkeit durch Stofs oder Reibung, ja auch durch Selbstentmischung nun einmal nicht mehr zu leugnen war, wenigstens für den Transport und die Aufbewahrung gefahrlos zu machen. Die erste Frucht dieser Versuche war 1866 sein „methylirtes Sprengöl" (eine Lösung von Nitroglycerin in Holzgeist), das an sich vollkommen unexplosiv, sicher transportirt und aufbewahrt werden konnte und im Momente des Bedarfes durch Zusatz von Wasser die Abscheidung (für welche Nobel eine besondere Abscheidungsflasche construirt hatte) des sofort verwendbaren Nitroglycerins gestattete.

Allein diese Form, in der übrigens Nobel noch jetzt Sprengöl für bestimmte Zwecke versendet, wäre schon wegen der durch die Anwendung des immerhin nicht billigen Lösungsmittels unvermeidlichen Vertheuerung des Präparates nicht darnach angethan gewesen, die allgemeine Einführung des Sprengöles zu begünstigen. Da trat Nobel im Jahre 1867, nachdem zum Theile schon früher von anderer

Seite Vorschläge gemacht worden waren, die vornehmlich durch seine flüssige Form bedingten Uebelstände des Sprengöles durch Vermischen desselben mit Sand zu beseitigen und weiters auch H. Wurtz sich bemüht hatte, durch Beimischung von Nitraten des Calciums, Magnesiums oder Zinks dem Nitroglycerin für die Zeit der Aufbewahrung oder des Transportes seine Explosibilität zu benehmen (ein Zweck, den Ch. Seely durch Zusatz von alkalischen Substanzen zu erreichen suchte), mit der Ankündigung eines neuen Sprengmittels hervor, das lediglich eine neue Gestalt seines Sprengöles war. Dieser neue Sprengstoff, der den Namen „Patent-Pulverdynamit" führte, war in Wesenheit eine mit Nitroglycerin gesättigte, lockere Infusorienerde (Kieselguhr), die allein dem Nitroglycerin-Gehalte ihre Sprengkraft verdankte, während die Infusorienerde nur die Rolle des Aufsaugungsstoffes für das flüssige Sprengmittel zu spielen hatte. Die Vorzüge, welche Nobel diesem neuen Nitroglycerin-Präparate nachrühmte, als: fast vollständige Gefahrlosigkeit, Unschädlichkeit der Explosionsgase bei Abwesenheit von Rauch, gleiche Wirkung mit dem Sprengöle bei 50percentiger Ersparniss gegenüber dem Schwarzpulver, Anwendbarkeit in nassen Bohrlöchern etc., waren, wie begreiflich, ganz geeignet, die Aufmerksamkeit der Welt auf dieses neue Sprengmittel zu lenken. Es fehlte nicht an Versuchen, die über die Anwendbarkeit dieser weniger gefährlichen Form des Nitroglycerins angestellt wurden, und das Ergebniss derselben war ein überwiegend so günstiges, dass man sich allenthalben zur Einführung dieses so vortheilhaften Explosivstoffes entschloss.

Kaum ein Jahr später war Nobel's Dynamit schon ein sehr gesuchtes Sprengmittel und ein Beweis für die Raschheit, mit welcher sich dasselbe Eingang in die Praxis verschafft hat, liegt darin, dass bis Mitte des Jahres 1868 bereits über 1000 Centner Dynamit verkauft waren, ohne dass dabei alle Bestellungen hätten effectuirt werden können.

An Vorschlägen anderer Art das Nitroglycerin mit möglichster Vermeidung grösserer Gefahr dem Dienste der Sprengtechnik zu erhalten hat es übrigens auch später nicht gefehlt.

So empfahl E. Kopp, von der Ansicht ausgehend, dass wesentlich der Transport und die längere Aufbewahrung des der Selbstzersetzung fähigen Nitroglycerins zur Quelle gefährlicher Explosionen werden können, die Herstellung des jedesmaligen Bedarfes an Nitroglycerin an Ort und Stelle, und schlug zu diesem Ende eine einfache und im Kleinen ganz gut durchführbare Methode der Nitroglycerinbereitung vor. A. E. Rudberg, welcher mit Rücksicht auf die bei der Nitroglycerinfabrication selbst eintretende Möglichkeit einer Explosion einen automatisch und continuirlich wirkenden Apparat zur fabriksmässigen Erzeugung grosser Quantitäten von Sprengöl construirt hatte, empfahl 1868 den Zusatz geringer Mengen von Benzol, Nitrobenzol und ähnlichen Stoffen zum Nitroglycerin, um demselben die für den Transport und die Hantirung besonders gefährliche Eigenschaft, bei Temparaturen unter acht Grad Celsius theilweise erstarren zu können, zu benehmen.

Solchen Vorschlägen, die besser gemeint als für die grosse Praxis geeignet waren und nimmermehr dem Nitroglycerin zu der Bedeutung verholfen haben würden, die es heute in Gestalt des Dynamit hat, folgten in Nachahmung der Nobel'schen Idee, das Nitroglycerin durch Beimischung eines dasselbe aufsaugenden festen Stoffes in die zweifellos weniger gefährliche und zudem handlichere Form des Dynamit zu bringen, bald andere in nicht geringer Zahl.

So schlug Horsley zu Cheltenham (1869), offenbar in falscher Auffassung der Rolle des Kieselguhr im Dynamit, die Anwendung von gepulvertem Alaun oder Bittersalz als Aufsaugungsstoffen für Nitroglycerin vor, während im selben Jahre W. Sheam das, seiner Zeit von Ed. Schultze & Comp. in Potsdam dargestellte weisse Pulver (nitrirtes und salpetrisirtes Holzpulver) mit 10 bis 16 Percent Nitroglycerin befeuchtet als wirksames Sprengmittel empfahl.

Gleichfalls 1869 liefs ſich Alfred Nobel ſelbſt zunächſt für England, ſpäter auch für Frankreich und andere Staaten zwei neue Sprengpräparate patentiren, deren ſtärkeres aus 68 Theilen Bariumnitrat, 12 Theilen Kohle und 20 Theilen Nitroglycerin, ein ſchwächeres aus 70 Theilen Bariumnitrat 10 Theilen Harz und 20 Theilen Nitroglycerin beſtand, und ziemlich gleichzeitig trat auch C. Dittmar in Charlottenburg mit einem „Dualin“ genannten Nitroglycerin-Präparate hervor, das nach dem amerikaniſchen Patente, angeblich aus Celluloſe, Nitrocelluloſe, Nitroſtärke, Nitromannit und Nitroglycerin oder aus Celluloſe, Salpeter und Nitroglycerin dargeſtellt ſein ſollte, aber wahrſcheinlich nur das Sheam'ſche Präparat unter neuem Namen war.

Später folgte der von der Firma Gebrüder Krebs & Comp. zu Deutz bei Köln in den Handel gebrachte „Lithofracteur“, ein Nitroglycerinpräparat, welches nach der Unterſuchung J. Trauzl's nahezu den Verhältniſſen, 30 Theile Kieſelguhr-, 12 Theile Steinkohlen-Pulver, 4 Theile Salpeter und 2 Theile Schwefel zu 52 Theile Nitroglycerin entſpricht, dann im Jahre 1871 das von den Gebrüdern Waſſerfuhr & Comp. in Köln dargeſtellte Coloniapulver, das in Weſenheit ein mit 30 bis 35 Procent Nitroglycerin gemengtes Schwarzpulver zu ſein ſcheint, deſſen Zuſammenſetzung von der des gewöhnlichen Schwarzpulvers theilweiſe abweicht.* Dieſen neuen Geſtalten des Spregnöles ſchloſſen ſich im Jahre 1871 und auch 1872 mehrere andere, theils von A. Nobel theils von J. Trauzl hergeſtellte leichtere Dynamitſorten und weiters auch ein „Fulminatin“ genanntes Sprengmittel an, das von Dr. Fuchs in Alt-Berun (Schleſien) empfohlen wurde und aller Wahrſcheinlichkeit nach aus Nitroſtärke, Nitroglycerin, Kieſelguhr, Salpeter und Holzmehl beſtehen dürfte. Endlich wurde bei Gelegenheit der Belagerung von Paris auch die Verwendbarkeit von Tripel, Kaolin, Thonerde ſowie beſonders auch von Zucker als Auffaugungsmittel für Nitroglycerin geprüft und von Girard, Millet und Vogt empfohlen.

Ueber den Werth der wichtigſten dieſer Nitroglycerinpräparate liegen abgeſehen von den vielfachen günſtigen Zeugniſsen über die Nobel'ſchen Dynamitſorten**, deren wohlerworbener guter Ruf ſich bei den mannigfachſten Verſuchen bewährt hat, bezüglich des Dualins dann des Lithofracteur und des Coloniapulvers zum Theile ſehr eingehende Unterſuchungen vor.

So war das Dualin Gegenſtand einer Reihe von dem k. k. öſterreichiſchen militäriſch techniſchen Comité im Jahre 1870 nächſt Hütteldorf ausgeführter Verſuche, bei welchen ſich herausſtellte, daſs dieſes Sprengmittel bei ähnlicher, aber weniger briſanter Wirkung als Dynamit, ſich als Sprengmittel gut verwenden laſſe, dagegen aber inſoferne keine beſondere Erſparniſs vor älteren Sprengmitteln biete, als es bei gleichem Volumen bloſs etwa die gleiche Leiſtung wie Schwarzpulver gibt, dem Dynamit gegenüber ſogar nur 50 Percent des Effectes liefert, der ſich mit den gleichen Volumen Dynamit erreichen läſst.

Der Lithofracteur, welcher ſich beim Sprengen eiſerner Geſchütze am Mont Valérien mit vorzüglichem Erfolge bewährt hatte, wurde von dem Sprengmittel-Comité des engliſchen Kriegsminiſteriums einer Prüfung unterworfen, bei der ſich derſelbe als ein ſehr brauchbares, dem Dynamit in ſeiner Wirkung am nächſten kommendes Sprengmittel erwies.

Bezüglich des Coloniapulvers endlich liegen bisher nur die Ergebniſſe einzelner, in verſchiedenen Bergwerken vorgenommener Verſuche vor, denen zu Folge dieſes Sprengmittel zwar unſtreitig das Schwarzpulver übertrifft, aber dem Dynamit nachſtehen ſoll, was bei dem weſentlich geringeren Nitroglyceringehalte umſoweniger auffallen kann, als bei der Exploſion des Nitroglycerins der zur Auffaugung verwendete Pulverſatz wohl kaum Zeit zur Entwicklung ſeiner eigenen

* Eine Miſchung von Schwarzpulver mit Nitroglycerin hat bekanntlich zuerſt Nobel ſchon im Jahre 1864 als Sprengmittel verwendet.

** Ueber die bei Dynamitſprengungen gemachten Erfahrungen hatte das italieniſche Marineminiſterium einen ſehr intereſſanten graphiſchen Nachwes ausgeſtellt.

Explosionswirkung finden oder diese wenigstens nur sehr unvollkommen zur Geltung kommen dürfte.

Auf der Ausstellung waren Nitroglycerinpräparate im Ganzen gut repräsentirt.

Von Nobel's Sprengpräparaten fanden sich zwei Collectionen vor, deren eine die Firma Alfred Nobel & Comp., welche in Krümmel (Lauenburg) und Zámky nächst Prag (Böhmen) grössere Nitroglycerin- und Dynamitfabriken besitzt*, die andere J. Mahler & Eschenhacher in Wien, welche Firma, die nebst A. Schram in Prag mit dem ausschliesslichen Verlage der Nobel'schen Sprengpräparate betraut ist, diese in einem der Ausstellung moderner Sprengmittel gewidmeten Pavillon ausgestellt hatte.

Die Fabriken von Nobel & Comp. zu Krümmel und zu Zámky, von welchen Mahler & Eschenbacher auch sehr interessante plastische Pläne zur Ausstellung gebracht hatten, erzeugen dermalen mehrere Sorten von Dynamit, die in imitirten Mustern in beiden Collectionen vertreten waren.

Die wichtigsten dieser beiden Dynamitsorten, die für den Bergwerks-Gebrauch ausschliesslich in Pergamentpapier-Patronen verschiedener Grösse in den Handel kommen, sind folgende:

Dynamit Nr. 1. Eine sich fettig anfühlende, fast breiige Masse von lichtbrauner Farbe, welche aus 25 Percent Kieselguhr und 75 Percent Nitroglycerin besteht, verdankt diese Dynamitsorte ihrem hohen Sprengölgehalte die kräftigste Wirkung unter allen Nitroglycerin-Präparaten und eignet sich solcher Gestalt vornehmlich für Sprengungen in sehr hartem Gesteine, für Sprengungen von Eisen, sowie für die Ausführung der Maillfert'schen Sprengmethode mit frei aufliegenden Ladungen, so dass sie demnach in erster Linie für militärische Zwecke besondere Bedeutung hat.

Der Preis dieser Dynamitsorte beträgt 110 fl. österreichischer Währung per Zollcentner.

Dynamit Nr. 2 bildet eine bräunlich gefärbte Masse von 1·3 specifischem Gewichte, welche neben 48 bis 50 Percent Nitroglycerin und 10 Percent Kieselguhr 40 Percent gedarrten und salpetrisirten Holzmehles enthält. Diese Dynamitsorte, deren Preis 80 fl. österreichischer Währung per Zollcentner beträgt, ist namentlich für Sprengungen in mittelhartem Gesteine geeignet und kann überall da, wo das Gestein nicht allzuhart oder zu weich ist, mit Vortheil verwendet werden.

Dynamit Nr. 3 ist eine gleichfalls bräunlich gefärbte pulverige Masse von gleicher Dichte, wie die Sorte Nr. 2, mit der es auch die Qualität der Bestandtheile gemein hat. Sein Mischungsverhältniss ist 30 bis 35 Percent Nitroglycerin, 5 Percent Kieselguhr und 60 Percent salpetrisirtes Holzmehl. Er ist namentlich für milde Steinsorten, zu Erdsprengungen insbesondere aber für die Sprengarbeit in Braun- oder Schwarzkohle bestimmt, wo er grössere Ausbeuten an Stückkohle bei rascher Arbeit zu erzielen gestattet. Der Preis dieser Dynamitsorte beträgt per Zollcentner 62 fl. österreichischer Währung.

Wiewohl die genannten Dynamitsorten sämmtlich zumal in Gestalt von Pergamentpapier-Patronen zur Sprengarbeit in nassen Bohrlöchern und unter Wasser verwendbar sind und nur bei längerer Einwirkung des Wassers den Dienst versagen, erzeugt die Firma Nobel & Comp. neuestens noch eine Dynamitsorte, welche vornehmlich für Arbeiten unter Wasser bestimmt ist. Diese Dynamitsorte, welche der Hauptsache nach aus Holzstoff und Nitroglycerin im Verhältnisse von 1 : 3 besteht, bleibt im Wasser vollkommen unverändert und kann, wie diesbezügliche Proben dargethan haben, ohne wasserdichte Umhüllung 8 bis 10 Tage und noch länger unter Wasser verweilen ohne an Explosibilität und Krafteffect etwas einzubüssen. Ueberdiess erzeugt die Firma nach Bedarf für bestimmte Zwecke auch andere Nitroglycerin-Präparate so z. B. mit Nitroglycerin inprägnirte Schiesswolle und andere Mischungen, welche vornehmlich zur Herstellung von Zünd-

*) Nobel & Comp. hatten in Deutschland Gruppe III ausgestellt.

patronen für gröſsere Dynamitladungen beſtimmt ſind, und ſie liefert endlich auch die für die Zündung der einzelnen Dynamitſorten erforderlichen ſtarken Knall- und Zündkapſeln, welche im Allgemeinen für Dynamit Nr. 1 uud die leichteren Dynamitſorten Nr. 2 und 3 : 0·1 bis 0·4 Gramm, für gefrorenes Dynamit dagegen 1 Gramm und darüber an Knallqueckſilber-Satz zu enthalten pflegen.

Die Betriebsweiſe der Nobel'ſchen Fabriken iſt hinſichtlich der Nitroglycerin-Fabrication im Principe noch die von Nobel urſprünglich in Anwendung gebrachte.

Die Nitrirung des Glycerins wird in einem aus Bleiblech hergeſtellten, entſprechend verſtärkten Miſchungscylinder vorgenommen, der die Herſtellung von mehreren Centnern Nitroglycerin in einer Operation geſtattet. In dieſem Cylinder ſind zwei eng gewundene Kühlſchlangen aus Bleirohr eingeſetzt, welche während jeder Operation unausgeſetzt von Eiswaſſer durchſtrömt werden, das aus einem höher gelegenen koloſſalen Baſſin eintretend, mit ſo bedeutendem Gefälle abfliefst, daſs für den Fall des Leckens eines dieſer Schlangenrohre ein Austritt von Waſſer in das Säure- und Glyceringemiſche nicht zu beſorgen iſt.* Eine mittelſt einer Seiltransmiſſion betriebene Rührvorrichtung beſorgt die Miſchung des in dem Cylinder aufgefüllten Säuregemiſches (Salpeter-Schwefelſäure) mit dem allmälig zufliefsenden Glycerin, während an verſchiedene Stellen eingeſetzte Thermometer die jeweilig herrſchende Temperatur zu beobachten geſtatten. Am Boden des Miſchcylinders iſt ein leicht zu öffnender Ablasshahn von ſo groſsem Lumen eingeſetzt, daſs für den Fall einer nicht zu bewältigenden Temperaturſteigerung ein faſt momentanes Ablaſſen der Miſchung in ein in nächſter Nähe aufgeſtelltes, ſtets mit Waſſer gefülltes groſses Baſſin möglich iſt. Jede einzelne Operation, welche mehrere Centner Nitroglycerin liefert, nimmt eine Zeit von $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Stunden in Anſpruch. Die Temperatur wird ſo geregelt, daſs ſie die Höhe von 18 Grad Celſius nicht überſchreitet und iſt für die Controle des regelrechten Ganges der Operation ſtets ein erfahrener Chemiker zugegen.

Nach vollendeter Operation wird die Miſchung direct in ein groſses mit Waſſer (im Winter angewärmt) gefülltes Gefäſs abgelaſſen, wo ſich das Nitroglycerin von dem verdünnten Säuregemiſche ſcheidet und von hier aus wird nach erfolgter Abſcheidung das rohe Sprengöl behufs vollkommener Entſäuerung in ein nach Art eines Butterfaſſes conſtruirtes Gefäſs gebracht, worin es mit Sodalöſung behandelt und endlich ſorgfältig gewaſchen wird. Das gewaſchene und von Waſſer endlich völlig befreite Nitroclycerin wird ſchlieſslich durch Flanell filtrirt, um ſofort weiter auf Dynamit verarbeitet zu werden, was durch Miſchen des vorher vollkommen getrockneten und von gröberen Unreinigkeiten ſorgfältig befreiten Kieſelguhr (oder den geeigneten Miſchungen) mittelſt Handarbeit geſchieht.

Alle einzelnen Operationen, das iſt Nitrirung, Scheidung, Waſchung, Filtration und Verarbeitung auf Dynamit, werden in geſonderten leichten Holzbauten ausgeführt, die für den Fall einer Exploſion durch ſtarke Erdwälle von einander geſchützt und übrigens ſo angelegt ſind, daſs zur Vermittlung der Beförderung des Nitroclycerins aus einem Arbeitsraum in den nächſten das natürliche Gefälle benutzt werden kann, ſomit ein Umfüllen und Hin und Hertragen des Sprengöles vermieden iſt.

Auch die Herſtellung der Dynamitpatronen wird in einzelnen, von einander durch ſtarke Erdwälle getrennten Holzhütten vollführt, in welchen je zwei bis höchſtens vier Perſonen beſchäftigt ſind, denen ſtets nur geringe Quantitäten von Dynamit übergeben und die fertigen Patronen in kurzen Zeitintervallen von einem Vormeiſter abgenommen werden. Die Füllung der Patronen geſchieht

* Es iſt dieſe Vorſicht inſoferne von groser Bedeutung, als bei dem Contacte des concentrirten Säuregemiſches mit Waſſer, wo dieſes nicht in Maſſe vorhanden iſt, unfehlbar eine bedeutende Erhitzung der Miſchung und alſo eine Exploſion des ſchon gebildeten Nitroglycerins eintreten würde.

mittelst Handmaschinen, welche nach Art der Cigarrettenstopfer construirt und so eingerichtet sind, dass die in Messinghülsen gehenden Holzpistons, welche die in einem am Obertheile der Messinghülse befestigten Lederbeutel aufgefüllte Dynamitmasse bei jedesmaligem Niedergange durch die Messighülse hindurch in die untergehaltene Pergament-Papierhülse einzudrücken bestimmt sind, mittelst einer gegen den Führungshebel drückenden kräftigen Feder, ein starkes Herabstossen nicht zulassen, wodurch der Gefahr einer Explosion durch Unvorsichtigkeit der Arbeiter vorgebeugt wird. Für die kältere Jahreszeit sind die einzelnen Arbeitsräume mit gesonderten Warmwasser-Heizungen versehen.

Diese Einrichtung der Nobel'schen Fabriken hat sich seither, kleinere durch hochgradige Unvorsichtigkeit der Arbeiter verschuldete Unglücksfälle abgerechnet, trefflich bewährt und es spricht wohl für die Zweckmässigkeit derselben am meisten die Thatsache, dass seit den zwei Jahren ihrer vollständigen Durchführung bei einer Erzeugung von etwa 25.000 Centner Dynamit, inclusive der Fabrication von mehr als zwanzig Millionen Patronen, sich nur ein Unglücksfall in einer Patronenhütte ereignete, welcher nachweislich durch eine grosse Leichtfertigkeit des einen der hiebei verünglückten beiden Arbeiter verschuldet war.

Speciell bezüglich der Fabrication des Nitroglycerins dürfte die Nobel'sche Methode der Massenproduction nicht anzufechten sein. Sie liefert offenbar ein gleichmässigeres Product als das bei Anwendung des übrigens sehr sinnreichen Rudberg'schen Apparates oder der Methode möglich ist, welche G. M. Mowbray in den der Erzeugung des Sprengöl-Bedarfes für die Arbeiten am Hoosactunnel dienenden Nitroclycerin-Works bei Massachusetts eingeführt hat. Mowbray's Methode, welche in Wesenheit darin besteht, dass bei ihr die Nitrirung des Glycerins in einzelnen kleineren Gefässen, also gewissermassen im Kleinen vorgenommen und durch die Ausführung vieler solcher Kleinoperationen zu gleicher Zeit der Bedarf gedeckt wird, dürfte, wenn mit der Arbeit der Nitroglycerin-Bereitung überhaupt eine Explosionsgefahr verbunden ist, was nicht bezweifelt werden soll, kaum den Vorzug verdienen. Denn es ist klar, dass die Beaufsichtigung des Processes in 100 und mehr einzelnen Gefässen eine unbedingt viel schwierigere und das rechtzeitige Eingreifen für den Fall einer Störung des regelmässigen Ganges weniger leicht ist, als das bei einem, wenn auch in grösserem Massstabe sich vollziehenden Einzelprocesse möglich ist, und es wird also mit der Anzahl der gleichzeitig in Verwendung stehenden Gefässe, die zudem neben einander aufgestellt sind, in denen sich eben so oft der Process vollzieht, auch die Wahrscheinlichkeit der Explosion eine grössere werden, die, wenn sie eintritt, trotz der jedesmal nur geringen Menge an Nitroglycerin, die in einem Gefässe sich findet, um nichts weniger gefährlich wäre, als sie es bei dem Verfahren von Nobel werden könnte. Ebensowenig dürfte auch dem neuester Zeit (1871) von P. Champion empfohlenen Apparate für die Darstellung von Nitroglycerin (ein um eine horizontale Axe drehbarer Recipient als Mischgefäss) einen besonderen Werth haben, und möchte bei diesem schon das Erforderniss eines Bewegungsmechanismus, bei dem Metallcontacte und also Explosionsgefahren in Folge der Reibung des sich an allen Apparattheilen sehr leicht hinziehenden Nitroglycerins, schwer zu vermeiden sein dürften, nicht ganz unbedenklich erscheinen.

So dürfte die Nobel'sche Fabricationsmethode sich wohl auch weiterhin erhalten und es bliebe höchstens zu erwägen, ob nicht etwa durch Einführung einer Rührung mit comprimirter und gekühlter Luft, die durch theilweise Expansion einer weiteren erheblichen Temperaturerniedrigung fähig ist, eine Rührmethode, wie sie Mowbray bei seinen Kleinoperationen in Anwendung gebrach hat, nicht auch mit gutem Erfolge bei der mit grösserer Masse ausgeführten Nitrirungsmethode Nobel's zu verwerthen wäre. Eines nicht unwichtigen Fortschrittes mag hier noch gedacht werden, welcher in den Nobel'schen Fabriken dank den Bemühungen I. Trauzl's in der neuesten Zeit zur Durchführung gelangt ist. Es ist diess die

Einführung der directen Scheidung* des Nitroclycerins von dem gebrauchten Säuregemiſche, eine Arbeitsmethode, welche die vorherige Verdünnung der Miſchung nach vollendeter Nitrirung umgeht und alſo die nitrose Schwefelſäure, die bei der früheren Methode des Ablaſſens der Miſchung in Waſſer, als zu verdünnt, nicht weiter verwendbar war, in einer der weiteren Verwendung fähigen Form wieder zu gewinnen geſtattet.

Wie wichtig die Frage der Wiedergewinnung des zur Nitrirung verwendeten Säuregemiſches iſt, geht aus der Betrachtung hervor, daſs im letzten Betriebsjahre die Quantität des in nicht weiter verwendbarer Form abgehenden Säuregemiſches in einer Concentration, in welcher daſselbe bei der directen Scheidung wiedergewonnen werden kann, nicht weniger als 35.000 Centner betragen haben würde.

Das Säuregemiſch, wie es nunmehr bei der directen Scheidung erhalten werden kann, ſtellt eine 50 bis 60 Grad Baumé ſtarke Schwefelſäure mit einem Gehalte von etwa 14 Percent an Oxydationsſtufen des Stickſtoffes dar und wird vorläufig zum Preiſe von 2 fl. öſterreichiſcher Währung per Centner an Düngerfabriken abgegeben, die es zur Aufſchlieſsung von Knochenmehl etc. mit Vortheil verwenden. Es dürfte ſich jedoch, namentlich wenn es gelingt das Säuregemiſch concentrirter zu erhalten als bisher, als rationeller erweiſen, daſselbe für die Darſtellung von Salpeterſäure zu verwenden und ſo beſſer zu verwerthen als bis jetzt.

Was die Productionsgröſse der Nobel'ſchen Fabriken betrifft, ſo haben dieſelben (Krümmel und Zámky) im Jahre 1872 im Ganzen 13.400 Centner Dynamit producirt, wovon in der öſterreichiſchen Fabrik zu Zámky 4000 Centner im Werthe von 320.000 fl. erzeugt wurden. Dieſe Letztere arbeitet mit 2 Dampfmaſchinen (à 4 Pferdekraft), 3 Trockenöfen für Kieſelguhr und Holzpulver, 40 Patronenmaſchinen und beſchäftigt 60 bis 80 Arbeiter Ihr Rohmaterial-Verbrauch betrug 2000 Centner Glycerin, 8000 Centner Schwefelſäure und 4000 Centner Salpeterſäure, dann 1000 Centner Kieſelguhr.

Von den Erzeugniſſen beider Fabriken, die zuſammen etwa 200 männliche und 50 weibliche Arbeiter beſchäftigen, entfielen im letzten Jahre 12.000 Centner auf Dynamit Nr. 1, 1200 Centner auf Dynamit Nr. 2 und 200 Centner auf Dynamit Nr. 3. Hievon wurde faſt die geſammte Production an Dynamit Nr. 2 und 3 in Oeſterreich verbraucht, von Dynamit Nr. 1 etwa 3000 Centner in Oeſterreich, der Reſt vornehmlich in Deutſchland, Italien und der Türkei abgeſetzt. Neuerlich iſt der Verbrauch an Dynamit erheblich geſtiegen, und betrug der Umſatz bis zu Ende Juni des laufenden Jahres für beide Fabriken bereits 9000 Centner Dynamit Nr. 1, 1500 Centner Dynamit Nr. 2 und 600 Centner Dynamit Nr. 3.

Beide Fabriken conſumiren gegenwärtig per Monat 5000 Centner Schwefelſäure (66 Grad Beaumé), 1500 Centner Salpeterſäure (48 Grad Baumé), 500 Centner Glycerin (30 Grad Baumé) und 5000 Centner rohen Kieſelguhr. Die Geſammtproduction von Dynamit am Continente dürfte ſich gegenwärtig auf 50- bis 60.000 Centner per Jahr belaufen, wovon neben den beiden genannten bedeutendſten Fabriken noch mehrere andere, an denen theils gleichfalls Nobel betheiligt iſt (Italien, Südfrankreich, Deutſchland), oder die in Ländern, wo Nobel keine Patentrechte genieſst auch von anderen Firmen unterhalten werden, participiren.

Auch in Stockholm, ſowie in San Francisco halten Compagnien, an deren Spitze Nobel ſteht, Dynamitfabriken im Betriebe

Solche Zahlen ſprechen deutlich für die Bedeutung, welche das noch in jüngſter Zeit vielfach angefeindete neue Sprengmittel gewonnen hat, und wenn es gelingt noch einzelne Mängel zu beſeitigen, dann wird das Dynamit wohl auch da ſich Bahn brechen, wo man demſelben heute noch mit Miſstrauen begegnet.

Der weſentlichſte dieſer Mängel, der vielfach ſchon zu Unglücksfällen Veranlaſſung gegeben hat, liegt unſtreitig in der durch den hohen Gehalt des

* Auf die Vortheile der directen Scheidung hatte Referent ſchon im Jahre 1869 hingewieſen.

Dynamits, an dem schon bei + 6 Grad Celsius erstarrenden Nitroglycerin bedingten Neigung der Dynamitmasse hart zu werden (zu gefrieren) und wenn auch durch Anwendung der von Nobel für die Zündung gefrorenen Dynamits bestimmten besonderen Zündkapseln, die Explosibilität desselben gesichert ist, so bleibt doch die mit der unvorsichtigen Handhabung solchen gefrorenen Dynamits verbundene grössere Gefährlichkeit desselben bestehen, und wäre daher die Behebung der so leichten Gefrierbarkeit des Dynamits ein Problem, dessen Lösung vielleicht nicht allzuschwierig, und das gewiss der Anstellung von Versuchen werth wäre. Ist erst durch die Beseitigung solcher Mängel das Vertrauen zu dem unstreitig besten alten Sprengmittel gekräftiget, dann ist die allgemeine Einführung desselben nicht mehr zweifelhaft — dann entschliesst sich vielleicht auch das doch sonst nicht so engherzige England, seine Parlamentsacte vom Jahre 1869 vollständig zu beheben, und die Anwendung dieses Nitroglycerin-Präparates allgemein zu gestatten, und dann folgen vielleicht auch die bedächtigen Verkehrsgesellschaften, welche bisher den Transport des Dynamits verweigert haben, dem Beispiele, mit dem Oesterreich, ohne seine Liberalität in dieser Frage bedauern zu müssen, bezüglich des Dynamits längst vorangegangen ist.

Von anderen Nitroglycerin-Präparaten fand sich in der Ausstellung auch die Imitation eines Productes vor, das unter dem Namen „verbessertes Dynamit-Fulminatina" von Candiani und Buffi in Mailand ausgestellt war. Ob dieses Product identisch mit dem von Dr. Fuchs seinerzeit empfohlenen „Fulminatin" sei, konnte an der Imitation nicht erkannt werden. Dem Ansehen nach schien es übrigens (im Original vielleicht nitrirte) Scheerwolle zu sein, die mit Nitroglycerin getränkt werden dürfte. Ueber die Vorzüge und den Werth dieses angeblich verbesserten Dynamits war leider nichts zu erfahren.

Im Uebrigen war keinerlei anderes Nitroglycerin-Präparat ausgestellt, dagegen hatte Dr. Klug in Wien, mehrere Objecte ausgestellt, an welchen die Sprengwirkungen des von Gebrüder Krebs & Comp. zu Deutz erzeugten Nitroglycerin-Präparates „Lithofracteur" ersichtlich waren.

Es liess sich aus der Beschaffenheit dieser Sprengstücke mit Rücksicht auf die Natur des Materiales und die verwendeten Quantitäten an Lithofracteur entnehmen, dass dieses Sprengmittel in der That dem Dynamit sehr nahe komme, eine Thatsache, die schon aus früheren unparteiischen Berichten über die Resultate der mit Lithofracteur erzielbaren Resultate bekannt ist. Da übrigens, wie die von dem Sprengmittel-Comité des englischen Kriegsministeriums angestellten Versuche dargethan haben, der Lithofracteur auch gegen Stoss und Schlag ziemlich unempfindlich und bei der Entzündung durch Feuer ohne Explosion verbrennbar ist, so kann demselben eine hervorragende Bedeutung unter den modernen Sprengmitteln nicht abgesprochen werden, und würde derselbe eine um so grössere Beachtung verdienen, wenn nicht auch ihm der Mangel anhinge, leicht zu erstarren, und dann dieselben Fehler zu zeigen, wie sie im gleichen Falle dem Dynamit nachgesagt werden müssen.

Zündhütchen und Zündschnüre.

In der Technik der Zündmittel für Ladungen mit Schiess- und Sprengstoffen hat sich in den letzten Decennien keine wesentliche Neuerung ergeben. Die Zündhütchen-Fabrication, welche allerdings durch die in der jüngsten Zeit allgemeiner gewordene Einführung von Hinterladungs-Waffen eine theilweise geänderte Richtung genommen, bedient sich zur Herstellung ihrer Zündsätze und der Ueberführung derselben in die Form der Hütchen, Spiegel u. s. w. fast ausnahmslos derselben Methoden, welche seit Jahren hiefür in Verwendung waren, und es sind nur geringfügige Aenderungen in der Manipulation die etwa zu verzeichnen wären.

Auf der Ausstellung war die Zündhütchen-Industrie durch mehrere Aussteller vertreten, von denen die meisten den Forderungen der Neuzeit entsprechend

neben eigentlichen Zündhütchen auch fertige Munition für Hinterladungs-Gewehre, Revolver, Kapselstutzen u. s. w. zur Ausstellung brachten.

So hatte die, von früheren Ausstellungen her, vortheihaft bekannte Firma Gévelot in Paris, neben Zündhütchen der verschiedensten Art, die eine tadellose Ausführung erkennen liefsen, auch fertige Munition, darunter Hohlgeschosse mit Dynamitladung ausgestellt, ebenso

Die Firma Fusnot & Comp. in Cureghem bei Brüssel, welche neben einer Mustersammlung der verschiedenartigsten Zündhütchen von trefflicher Arbeit, fertige Lefaucheuxpatronen und Revolvermunition ausgestellt hatte.

In hervorragendster Weise war dieser Industriezweig in der Abtheilung für Oesterreich vertreten, wo sich zwei, die Zündhütchen-Fabrication in grofsem Mafsstabe betreibende Firmen an der Ausstellung betheiligt hatten. Die eine derselben, vormals Sellier & Bellot, gegenwärtig Actiengesellschaft, unterhält zwei Fabriksetablissements, eines zu Prag in Böhmen und eine Filialfabrik zu Schönebeck an der Elbe. Sie ist wohl der bedeutendste Repräsentant der Zündhütchen-Industrie am Continente. Beide Fabriken derselben arbeiten mit vier Dampfmaschinen von circa vierzig Pferdekräften und beschäftigen nahezu 400 Arbeiter. Die Gesammtproduction der beiden Fabriken beläuft sich auf nahe 700 Millionen Stück Zündhütchen, wovon etwa die Hälfte in Oesterreich, Ungarn und Deutschland verbraucht, der Rest nach England, Frankreich, Spanien, Rufsland, Amerika, Indien u. s. w. exportirt wird. Die Prager Fabrik erzeugt überdiefs als Specialität noch Metallpatronen aller Art für Hinterladungs-Gewehre, welcher Industriezweig sich seit etwa 10 Jahren auf eine Productionsgröfse von 10 Millionen Stück gehoben hat. Aufserdem werden in beiden Etablissements, deren jedes seine eigene Salpetersäure-Fabrik und Laboratorien zur Verarbeitung diverser Abfälle, sowie zur Erzeugung von Aether, Kupfervitriol u. s. w. aus den Nebenproducten der Knallquecksilber-Fabrication besitzt, jährlich etwa 200 Millionen Schnüröfen erzeugt, welche fast ausschliefslich in Oesterreich und Ungarn abgesetzt werden. Zur Ausstellung hatte diese Firma eine reiche Collection ihrer sich eines bekanntlich sehr guten Rufes erfreuenden Erzeugnisse an Zündhütchen, darunter auch die für Dynamitzündung dienenden Sprengkapseln, dann an fertigen Patronen für Revolver, Kapselstutzen u. s. w. gebracht, die sich sämmtlich durch nette und gediegene Arbeit auszeichneten.

Der zweite Repräsentant der österreichischen Zündhütchen-Industrie war die Firma C. Reifser und Alder in Wien, welche sich mit einer Anzahl von Proben ihres Fabricates an Zündhütchen und Patronen an der Ausstellung betheiligte. Auch diese Firma liefert sehr verläfsliche Producte und unterhält ein für Massenproduction eingerichtetes Etablissement, dessen Anlage auf eine tägliche Production von einer Million Zündhütchen berechnet ist. Ihre Zündhütchen und Zündpillen, in welche die feuchte Zündsatz-Mischung mittelst rotirender Scheiben eingeschliffen wird, enthalten den Zündsatz in Gestalt einer sehr festen und dichten Masse, welche nicht blofs gegen den Einflufs von Feuchtigkeit sehr widerstandsfähig, sondern auch gegen Percussion und Friction höchst empfindlich ist. Für die Solidität auch dieses Fabricates spricht übrigens die Thatsache, dafs die Production dieses Etablissementes, das in wenigen Jahren seines Bestandes im Ganzen mehr als 400 Millionen Stück Zündhütchen an die Armee, sowohl wie an Private geliefert hat, in stetigem Steigen begriffen ist, wie denn überhaupt die Zündhütchen-Industrie Oesterreichs, die seit jeher sich eines guten Rufes erfreut, in den letzten Jahren einen lebhaften Aufschwung genommen hat. Es ist diefs am deutlichsten aus den Nachweisen über die Gröfse des Exportes an diesem Industrieproducte ersichtlich, aus denen hervorgeht, dafs Oesterreich, welches im Jahre 1867 nur 509 Centner an Zündhütchen ausführte, im Jahre 1872 schon eine Ausfuhr von 1684 Centnern an diesem Artikel aufzuweisen hatte.

Hinsichtlich des für Sprengarbeiten so wichtigen Behelfes der Zündschnüre ist in den letzten Jahren gleichfalls keine wesentliche Neuerung hervorgekommen.

Während früher ausschliefslich das Schwefelmännchen und der Halm als Zündmittel für Sprengladungen in Verwendung stand und nur ausnahmsweise salpeterisirte Schnüre und ähnliche Präparate zur Uebertragung des Feuers auf die Ladung angewendet wurden, hat bekanntlich im Jahre 1831 Bickford zuerst sogenannte Sicherheitszünder construirt, indem er aus getheerten Faden Schnüre herstellte, welche mit einer aus langsam brennenden Pulversatze bestehenden Seele versehen waren. Das Princip dieser Zünder, deren wesentlicher Vortheil neben der Erzielung gröfserer Sicherheit für den die Zündung besorgenden Arbeiter zunächst der ist, dafs die Einführungsstelle der Zündschnur auch nach erfolgter Zündung durch das im Zündloche verbleibende ausgebrannte Gespinnst fast völlig verschlossen bleibt und also der bei weniger brisanten Sprengmitteln sehr fühlbare Abgang von Explosionsgasen durch das Zündloch vermieden wird, ist bisher ungeändert beibehalten worden und nur in der Ausführung desselben haben sich einzelne Variationen ergeben, die sich vornehmlich auf die Art der Verkleidung der Pulverseele (Rziha's Drahtzünder (1863) wasserdichte Zünder, Guttaperchazünder) dann auf die Wahl des Pulversatzes und endlich auf die Vervollkommnung in der Pulverfüllung, in Hinsicht auf die Erzielung einer sicheren Fortpflanzung der Zündung bezogen haben. Mehrfach hat man die Pulverfüllung durch eine solche aus Schiefswolle zu ersetzen gesucht und wohl auch Zündschnüre für Zündungen im Trockenen lediglich aus Schiefswolle, ohne weitere Verkleidung hergestellt. Während dergleichen mehr oder weniger langsam brennende, eigentliche Sicherheitszünder bei Sprengarbeiten aller Art sich eingebürgert und die alten Zündmethoden, die übrigens bei der modernen Sprengarbeit mit Nitroglycerin-Präparaten gar nicht anwendbar wären, gröfstentheils verdrängt haben, beginnt in der neuesten Zeit, die weitaus rationellere und billigere Zündung mittelst des elektrischen Funkens oder Stromes (unter Mitverwendung von Zündkapseln, als Ueberträger der Zündung) sich immer mehr Bahn zu brechen und wird namentlich für Massensprengungen, bei welchen die gleichzeitige Explosion mehrerer Sprengladungen selbstverständlich den gröfsten Effect zu erzielen gestattet, kaum umgangen werden können.

Als Ersatz für die elektrische Zündung, die in manchen Fällen wegen Mangel der erforderlichen Vorrichtungen nicht ausführbar sein kann, wo doch die gleichzeitige Zündung mehrerer Sprengladungen erwünscht sein möchte, hat endlich neuerer Zeit (1869) der mehrfach genannte k. k. österreichische Genieofficier J. Trauzel Momentzünder in Anwendung zu bringen versucht, welche er durch Füllung von Papier- oder Kautschukröhrchen mit Dynamit herstellte und die Dynamitseele derselben durch Detonationszündung (mit Sprengkapsel) zur Explosion brachte.

Derartige Dynamit-Zündschnüre, deren wenngleich nur beschränkte und wohl nur für militärische Zwecke geeignete Brauchbarkeit durch mehrfache Versuche aufser Zweifel gestellt ist, will J. Mahler in neuester Zeit durch Anwendung des der Wasserwirkung völlig widerstehenden Cellulose-Dynamits als Zündmittel verbessern und dieselben bei einem dann möglichen Ersatze der kostspieligen wasserdichten Umhüllung durch einfache Leinwand-Schläuche billiger und bequemer herstellen.

Nicht unerwähnt kann bleiben, dafs man auch mehrfach Bleiröhrchen, welche mit Pulversätzen gefüllt waren, als Zünder benützt und namentlich für Zündungen unter Wasser verwendet hat, ein Zündmittel, das übrigens für gewöhnlich zu kostspielig ist.

Die Ausstellung brachte auf dem Gebiete der Zündmittel-Industrie nichts bemerkenswerthes Neues, dagegen waren die bekannten und gangbaren Arten von Zündschnüren mehrfach vertreten.

Am interessantesten war wohl die, leider an etwas ungünstigem Platze untergebrachte Collection der verschiedenen Sorten von Sicherheitszündern, welche P. P. Heigl in Innsbruck ausgestellt hatte. Der brachte neben Proben

der einzelnen Sorten feines Fabricates, das ſich im Inlande wie im Auslande des beſten Rufes erfreut, eine Geſchichte der Zündung von Sprengſchüſſen und der Sicherheitszünder in ſehr lehrreichen Modellen und Muſtern früher gebräuchlicher Zündmittel, die freilich beſſer im Pavillon für Geſchichte der Erfindungen am Platze geweſen wäre.

Von den ausgeſtellten Muſtern ſeiner Erzeugniſſe an Zündſchnüren, welche nach einer Reihe vorliegender Zeugniſſe bekannter Sprengtechniker ſich als vorzüglich erweiſen, waren beſonders die dem Originalfabricate in nichts nachſtehenden Zündſchnüre nach Bickford bemerkenswerth. Heigl iſt übrigens auch der bedeutendſte Fabrikant von Zündſchnüren in Oeſterreich, und liefert jährlich mehr als 2 ½ Millionen Meter Zündſchnüre verſchiedenſter Art, die nicht nur von den Staats-Bergwerken, Privat-Gewerkſchaften und Bauunternehmungen Oeſterreichs conſumirt werden, ſondern auch groſsentheils im Anslande (Deutſchland, Italien) Abſatz finden.

Von anderen Zündſchnur-Fabrikanten hatte ſich auch die rühmlichſt bekannte Firma Bickford, Smith & Company, Tuckingmill Cornwell, mit Proben ihrer verſchiedenen Sicherheitszünder betheiligt, unter denen namentlich die Guttaperchazünder, welche 15 Fuſs unter Waſſer fortbrennen, ein ſehr beliebtes Erzeugniſs ſind, während ſich alle Sorten von anderen Zündſchnüren gewöhnlich nicht über eine Tiefe von 5 bis 6 Fuſs unter Waſſer verwenden laſſen.

Auch zwei ſchwediſche Fabrikanten, Th. Winborg und Liljeholmen, beide in Stockholm, hatten Zündſchnüre zur Ausſtellung gebracht, von welchen namentlich jene Liljeholmen's ein tadelloſes Erzeugniſs waren, während bei jenen Th. Winborg's der etwas ſchwachen Verkleidung der Pulverſeele nach zu ſchlieſsen, die Möglichkeit eines Durchſchlagens des Feuers nicht ganz vermieden zu haben ſcheinen.

Ein dem Anſcheine nach gutes Fabricat hatte auch Lindahlen's Compagnie in Chriſtiania, als einziger Repräſentant dieſer Induſtrie in Norwegen. ausgeſtellt. Andere Fabrikanten von Sicherheitszündern hatten ſich an der Ausſtellung nicht betheiligt, dagegen hatten Mahler & Eſchenbacher in ihrem mehrfach erwähnten Pavillon für moderne Sprengtechnik Muſter verſchiedener Fabricate von Sicherheitszündern, ſowohl jener der Firma Bickford, Smith & Comp. als auch der von Hawke & Martin in Genf und endlich jener der engliſchen Sicherheitszünder-Fabriks-Actiengeſelſchaft zu Meiſsen (Sachſen, vormals William Eales & Comp.) zur Ausſtellung gebracht. *

Sehr intereſſant waren auch die von Mahler & Eſchenbacher ausgeſtellten elektriſchen Zündapparate und Zündleitungen der verſchiedenſten Syſteme die ſich jedoch, als weſentlich phyſikaliſcher Natur, der Beſprechung an dieſem Orte entziehen.

Feuerwerks-Körper.

Die Luxus- und Signal Feuerwerkerei, die von Neuerungen wohl nur die neuerer Zeit aufgenommene Anwendung von Pikraten und Thalliumſalzen für die Zwecke der Herſtellung von Bunt-Feuerſätzen aufzuweiſen hat, war, wie das bei der Zweckloſigkeit einer Ausſtellung leerer Raketenhülſen und imitirter Feuerwerks Körper begreiflich iſt, von der Ausſtellung faſt völlig ferne geblieben und nur ein von E. Pascual in Gracia. Barcelona, ausgeſtelltes, mit den Hülſen verſchiedener Feuerwerks-Körper armirtes Feuerwerks-Gerüſte und zwei von den Gebrüdern Papi in Rom ausgeſtellte Modelle von Vorrichtungen für Kunſtfeuerwerke, gaben Zeugniſs, daſs im Süden Europas die Luxus-Feuerwerkerei noch in Ehren ſteht.

---

* Mahler & Eſchenbacher hatten übrigens auch Muſter der von Trawniczek conſtruirten Schnellzünder und der Blei-Zündſchnüre des k. k. techniſch adminiſtrativen Militär-Comités ausgeſtellt.

Feuerwerks-Körper für Signal-Feuerwerkerei, Signallichter, Signalraketen fanden sich in der Ausstellung des königlich italienischen Marineministeriums vor, ohne dass indess auch diese Objecte etwas bemerkenswerthes Neues geboten haben würden.

Wiewohl sich Ausstellungsobjecte solcher Art selbstverständlich jeder Beurtheilung entziehen da wohl Niemand in der Lage ist, sich ein Urtheil über einen Feuerwerks-Körper zu bilden, bevor er dessen Effect gesehen hat, so war es doch zu bedauern, dass namentlich Japan und China gar nichts von ihren Erzeugnissen an Feuerwerks-Materiale zur Ausstellung gebracht hatten. Feuerwerks-Körper aus diesen Ländern, die gewiss nur die fatale Unzulässigkeit der Originale fernegehalten hat, wären gewiss besonders interessante Ausstellungsobjecte gewesen.

Ein eigenthümliches, gewissermassen auch in die Reihe der Feuerwerks-Körper gehöriges Ausstellungsobject fand sich in Gestalt der von C. D. Magirus in Ulm ausgestellten, patentirten Desinfections-Schwärmer vor, deren vortreffliche Wirksamkeit als Desinfectionsmittel der Luft durch Zeugnisse (darunter auch eines von der Hand eines Chemikers!) belegt wird.

Sind diese nicht etwa identisch mit den schon längere Zeit bekannten Desinfections Schwärmern, welche, Mischungen von Salpeter und Kohle mit viel Schwefel, durch Entwicklung von schwefliger Säure beim Abbrennen zur Zerstörung gewisser Gerüche, wie des Schwefel-Wasserstoffes und ähnlicher führen können, ohne darum eigentliche Desinfectionmittel zu sein, dann möchte der Werth dieser, wenn man so sagen darf, Sanitäts-Feuerwerks-Körper, trotz den günstigen Zeugnisse mehrerer Medicinalräthe insolange in Frage gestellt bleiben, bis die Ermittlung ihrer Zusammensetzung einen Einblick in das Wesen ihrer Wirkung gestattet.
