

Von den neuerdings mit Aluminium installierten Anlagen seien genannt:

1. Niagarafälle, Buffalo, V. St. A., 15000 PS. auf etwa 44 km. 3 Kabel, jedes gebildet aus 39 Litzen von Aluminiumdraht. Drei-phasenstrom von 22000 Volt.
2. Fälle des Suaqualmie und Seattle, Kalifornien, auf etwa 60 km. 30000 Volt. 12000 PS.
3. Sarno—Pompei—Torre Annunziata, Italien, 450 PS., 24 km, 3600 Volt.
4. Lewiston und Auburn Electric-Co. V. St. A. 40 km.
5. Boston und Maine Railroad, V. St. A., 40 km.
6. Elektrische Beleuchtungsanlage von Boston, V. St. A. 100000 Pfd. Aluminiumdraht.
7. Die Fälle des Shawinigan, Montreal, Kanada. 66 km, 50000 Volt. Die Kabel gebildet aus 7 Litzen von Aluminiumdraht Nr. 6; gebraucht wurden etwa 250000 Pfund Draht.
8. Massachusetts Electric Co., 500000 Pfund Draht.
9. Old Colong Street Railway Co., Ms., 20 km. Installationen mit blankem Aluminiumdraht sind in Deutschland oder England nicht ausgeführt, außer etwa in den Fabriken selbst, die Aluminium erzeugen.

Die Gesamtproduktion der Erde und der Preis des Aluminiums in den V. St. A. während der Jahre 1890—1902 waren folgende:

	Metertonnen	Pence pro Pfd.
1890	165	—
1891	233	75
1892	487	49
1893	715	37 { mittlere Qualität 0,98 bis 1,64 % Si 0,32 bis 1,66 % Fe
1894	1240	30
1895	1418	27 $\frac{1}{2}$
1896	1789	20
1897	3394	17 $\frac{1}{2}$
1898	4033	18 $\frac{1}{5}$ { mittlere Qualität 0,02 bis 0,13 % Si 0,12 bis 0,32 % Fe
1899	6807	16 $\frac{1}{5}$
1900	7743	15
1901	7240	15 $\frac{1}{2}$
1902	8200	—

Der Preis ist also trotz der bedeutenden Steigerung der Produktion seit 1897 so ziemlich der gleiche geblieben. Eine Reduktion des Preises dürfte wohl nur dann zu erwarten sein, wenn die Aluminium-Raffinerie weniger kostspielig ausführbar sein wird.

Für elektrische Leitungen stellt sich der Preis für Aluminium ungefähr gleich dem des Kupfers und ist heute etwas zugunsten des Kupfers. Bei den großen Preisschwankungen des elektrolytischen Kupfers läßt sich eine bestimmte Angabe nicht machen.

Bezüglich der Widerstandsfähigkeit des Aluminiums gegen Witterungseinflüsse, also der Verwendbarkeit blanken Aluminiumdrahtes zu elektrischen Fernleitungen, hat John B. C. Kershaw in London eingehende Versuche an-

gestellt und in „London Institution of Electrical Engineers“ veröffentlicht.

Er hat zu diesem Zwecke Aluminiumproben englischen Ursprungs, wie sie im Handel vorkommen und für elektrische Leitungen verwendet werden, mit anderen Drähten zusammen während einer Reihe von Monaten den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt und zwar in Saint-Helens, Lancashire, und in Waterloo bei Liverpool. Die Beschaffenheit der Luft in Saint-Helens ist bekannt genug; jedoch ist hier infolge der Schließung mehrerer Fabriken eine bedeutende Besserung eingetreten und die Atmosphäre heute besonders von Chlorgas und Salzsäuredämpfen frei. Waterloo hat die feuchte Atmosphäre der Westküste Englands.

Die Drähte wurden in Rahmen horizontal angeordnet und nach Ablauf einer längeren Zeit genau untersucht und gewogen.

Die Resultate der Versuche gibt die Tabelle S. 1059.

Die vorstehende Tabelle läßt erkennen, daß das in England für elektrische Leitungszwecke hergestellte und verkauft (d. h. im gewöhnlichen Handel vorkommende) Aluminium, wie es in den Jahren 1899—1901 sich vorfand, gegen atmosphärische Einflüsse durchaus nicht widerstandsfähig war, und daß es das Kupfer bei blanken elektrischen Luftleitungen in zufriedenstellender Weise durchaus nicht ersetzt. Wahrscheinlich wären die Resultate der Versuche günstiger ausgefallen, wenn man statt der gewöhnlichen Handelsware ein sehr reines Aluminium, das nur Spuren von Si und Fe enthielt, verwendet hätte. Aber der Zweck der Versuche war ja, gerade das gewöhnliche Fabrikat und die Handelsware zu untersuchen; denn für industrielle Anlagen kann nur diese in Frage kommen.

Das älteste Dokument zur Geschichte des Schießpulvers.

Von OSCAR GUTTMANN, London.

(Eingeg. d. 18.6. 1904.)

Die sogenannten ältesten Nachrichten über die Erfindung des Schießpulvers sind, wie sie wissen, mit größter Vorsicht aufzunehmen, da Handschriften von zweifelhaftem Ursprunge und Datum in mangelhafter Weise übersetzt wurden und dann als Beweise für die Ansprüche verschiedener Nationen und Personen dienten.

Nur jene Dokumente haben ein besonderes Interesse, welche über die Zeit vor dem Jahre 1354 Aufklärung bieten, und da es sicher ist, daß selbst die Araber im Jahre 1313 die ihnen allerdings seit 1280 bekannten pulvärähnlichen Mischungen noch nicht zum Schießen verwandten, so sind wir auf einen Zeitraum von 40 Jahren für die Untersuchung beschränkt.

Daß eine von Rénaud und Favé ver-

öffentlichte arabische Handschrift in der Petersburger Bibliothek belanglos ist, weil, neben anderen Mängeln, insbesondere ihr Alter sehr zweifelhaft ist, habe ich schon an anderer Stelle nachgewiesen.

Die oft zitierte Stelle in den Gentoo Gesetzen Indiens wird nach richtiger Übersetzung wertlos, und die von Prof. Gustav Oppert aus der Sukraniti gebrachte Beschreibung von Gewehren, sowie der Zusammensetzung und Herstellung von Schießpulver¹⁾ ist offenbar viel jüngeren Ursprungs, als er annimmt. Oppert hatte nur 200 Jahre alte Abschriften des verloren gegangenen Originals zur Verfügung, und der gelehrte Indier Praphulla Chandra Ray verneint entschieden²⁾, daß die Indier im 14. Jahrhunderte das Schießpulver kannten.

An einwandfreien Dokumenten bestehen nur folgende:

1. Die Rechnungen der Kammer König Eduard III. von England von 1344—1347, sowie die Verrechnungen der großen Garderobe desselben Königs von 1345—1349, in welchen beiden sich Eintragungen über Zahlungen für Pulver, sowie Schwefel und Salpeter für des Königs Kanonen befinden.

2. Die Stadtrechnungen von Aachen aus dem Jahre 1346, in welchen Ausgaben für eine eiserne Kanone und Salpeter dafür verzeichnet sind.

3. Ein Dokument in dem Archive von Tournay, wonach Pierre de Bruges im Jahre 1346 zu Doornik bei Tournay in Gegenwart des Stadtrates eine Kanone versuchte.

4. Die in Muratori, Bd. 24, veröffentlichte Rechnung von Aimone di Chal-lant, Sire di Fenis, Castellan von Lanzo in Norditalien von 1347—1348, wonach Meister Hugonino di Chatillon im Tale von Aosta im Jahre 1347 vier Bronzegeschütze für die Marquise von Monferrato erzeugte, deren jedes etwa 20 kg wog, mit Pulver abgefeuert wurde, und Bleikugeln mit großen eisenbeschlagenen Pfeilen abschoß.

5. Die Rechnungen für die Artillerie des Schlosses Rihoult aus dem Jahre 1342 veröffentlicht in den Mémoires de la Société des Antiquaires de la Morinie, tom. 5. Man schoß hölzerne, mit Eisen beschlagene und durch Kupferscheiben zentrierte Pfeile aus einer Büchse. Das Pulver kostete ungefähr M 30 pro Pfd.

6. Ein Dokument in der Pariser National-Bibliothek, wonach fünf eiserne und fünf

metallene Kanonen für die Verteidigung der Stadt Cambray im Jahre 1342 gekauft wurden, wozu Estienne Marel den Salpeter und Schwefel lieferte, jedoch nur so geringe Mengen (für 11 Livres 4 sous = M 224), daß bei den damaligen Preisen kaum drei Pfund Pulver auf die Kanone entfallen konnten.

7. Ein Dokument in derselben Bibliothek, wonach Guillaume du Moulin aus Boulogne von Thomas Fouques, Verwalter des Galeerenhauses in Rouen, am 11./7. 1338 den Empfang eines eisernen Topfes zum Schießen von Feuerpfeilen, 48 eisenbeschlagener und gefiederter Pfeile, eines Pfundes Salpeters und eines halben Pfundes lebendigen Schwefels um Pulver zu machen zum Schießen der besagten Pfeile bestätigt. Das wären sonach kaum 20 g Pulver für einen Pfeil.

Man hat bisher diese älteste Art von Pfeile abschießenden Geschützen nicht recht anerkennen wollen, ich bin nun aber in der Lage, ein solches Geschütz in der Abbildung vorzuführen. In dem erwähnten Buche von Prof. Gustav Oppert fand ich eine Fußnote, welche auf ein illuminiertes Manuskript aus dem Jahre 1336 in Oxford aufmerksam macht, ich trachtete deshalb, darüber Auskunft zu erhalten und später es selbst zu besichtigen. Zu meiner Überraschung stellte es sich heraus, daß das Manuskript das Datum 1326 trägt. Es ist von Walter de Millemete geschrieben, ist betitelt „De officiis regum“ und befindet sich in der Bibliothek von Christchurch in Oxford. Es ist wunderschön illuminiert, ich kann aber nur eine schwache Idee davon durch die in einer Vergrößerung hier vorgeführte, in Frage kommende Seite geben, welche jetzt schon zu veröffentlichen ich leider die Erlaubnis nicht erhalten konnte.

Das Manuskript beginnt, wie folgt:

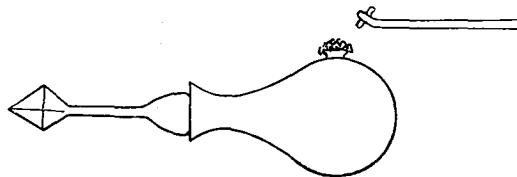
„Hic incipiunt rubrice capitulorum huius libri de nobilitatibus sapientiis et prudenciarum regum editi ad honorem illustris domini Edwardi dei gracia Regis anglie incipientis regnare Anno domini ab incarnatione Mille-simo Tricentesimo Vicesimo Sexto“. (Übersetzung: Hier beginnen die Listen der Kapitel dieses Buches über den edlen Ursprung, die Weisheit und die Klugheit der Könige, herausgegeben zu Ehren des erlauchten Herrn Eduard, von Gottes Gnaden König von England, welcher zu regieren begann im Jahre des Heiles 1326.) (Dies ist alter Stil, König Eduard trat die Regierung im Jahre 1327 neuen Stiles an.) Der Inhalt dieses Buches hat in keiner Weise Bezug auf die Geschichte der Erfindung des Schießpulvers, sondern handelt nur von den Pflich-

¹⁾ On the weapons, army organisation and political maxims of the ancient Hindus. Madras 1880.

²⁾ History of Hindu Chemistry. London 1902.

ten und Eigenschaften der Könige. Es muß schon zur Zeit der Regierung Eduard II. begonnen worden sein, denn es enthält Abbildungen von ihm als König und war ursprünglich ohne Zweifel als ein Geschenk für ihn bestimmt. Die sehr feinen und reichen Illuminationen müssen sehr lange, wahrscheinlich mehr als ein Jahr im Anspruch genommen haben, da so feine Arbeit nur in den Sommermonaten gemacht werden konnte, so daß es wahrscheinlich schon im Jahre 1325 begonnen wurde.

Wie aus der vorgeführten Abbildung zu ersehen ist, findet sich auf der letzten Seite des Manuskriptes eine reichgeschmückte Umrahmung des Textes und an dem unteren Rande die Abbildung eines flaschenförmigen Geschützes (s. Skizze), das auf einer Holzbank ruht. Die Form ist etwa die einer antiken Urne.



Sie ist verschlossen durch einen mit einer Kugel am unteren Ende versehenen Pfeil, und ein Krieger in voller Rüstung ist im Begriffe, dieses Geschütz mit einer glühenden Stange abzufeuern, um damit ein Schloßtor zu sprengen. Dies gibt uns einerseits ein authentisches und das älteste Datum für den Gebrauch des Schießpulvers, und andererseits eine interessante Abbildung der frühesten Geschütze, sowie der Art, wie dieselben benutzt wurden. Wie man dann von solchen Steinen dazu kam, nur die Kugel an ihrem unteren Ende, bekanntlich zuerst in der Form von gewöhnlichen, kugelförmigen Steinen, zu verwenden, ist vorläufig noch Vermutung.

Ich verdanke die Photographie dieser Seite des interessanten Manuskripts der Güte des Kuratoriums der Wake-Stiftung in Oxford und die Erklärungen und Mitteilungen über das Manuskript selbst den Herren Prof. York Powell und Webb, welchen ich hiermit meinen aufrichtigsten Dank ausspreche.

Es wird nun auch eine Stelle in John Barbours Leben von Robert Bruce, König von Schottland, das im Jahre 1375 geschrieben wurde, vollkommen glaubwürdig, die man bisher als fabelhaft ansah. Barbour schrieb nämlich vom Jahre 1327, „daß man an dem Tage zwei Neuigkeiten sah, die bisher nicht in Schottland waren, die eine Wappen für Helme, die andere Kriegsgeschütze (crakys of war), welche sie nie vorher gehört hatten“.

Soviel scheint nun sicher, daß die Erkennung der treibenden Kraft von Schießpulverähnlichen Mischungen zwischen den Jahren 1313 und 1325 erfolgt sein mußte. Ich halte es als authentisch sichergestellt, daß Berthold Schwarz die Geschütze erfunden hat, nur muß das Datum der Erfindung viel weiter zurückgesetzt werden, als 1353, wie sein Monument in Freiburg angibt. Wie das Geschütz nach England kam, darüber habe ich vorläufig nur eine Vermutung. Eduard III. war bekanntlich im Jahre 1338 in Koblenz, um mit König Ludwig dem Bayer ein Bündnis gegen Frankreich zu schließen, und die Geschütze, welche er in der Schlacht von Crecy verwendete, mögen ja von diesem Besuch herstammen. Aber im Jahre 1326 kannte man auch schon Kanonen, und die wurden nach meiner Ansicht von den niederdeutschen Soldaten Wilhelms von Hennegau mitgebracht, welche König Eduard II. Gemahlin halfen, diesen zu stürzen.

Sie sehen also, wie selbst in jenen Zeiten schwierigen Verkehrs eine deutsche Erfindung sich rasch verbreiten konnte.

Der R. Jellersche Apparat zur Bestimmung geringer Mengen von Kohlensäure und Grubengas in den ausziehenden Grubenwetterströmen.

Von M. WENDRINER, Zabrze, O.-S.

(Eingeg. d. 4.6. 1904.)

Herr Professor R. Jeller in Brünn, ehemals Chemiker der k. k. österreichischen Schlagwetterkommission, hat vor längerer Zeit einen Apparat zur Bestimmung geringer Mengen von Gasbestandteilen, insbesondere von Methan und Kohlensäure in Ausziehwetterströmen von Steinkohlenbergwerken, konstruiert und darüber im Jahrgang 1896 dieser Z. S. 692—702 eine ausführliche Abhandlung veröffentlicht. Der Apparat, welcher in dem schlagwetterreichen mährisch-ostrauer Grubenrevier vielfach verwendet wird, ist in seiner Konstruktion und Anwendung so einfach und expedit, dabei aber von solcher Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Resultate, daß seine allgemeine Einführung auch im deutschen Bergbau von höchstem Werte sein würde. Während die bei uns gebräuchlichen Methoden einen wissenschaftlich gebildeten Analytiker und ein wohlgerichtetes Laboratorium voraussetzen, ist jeder Laborant mittels des Jellerschen Apparates imstande, dicht am Schacht oder auch unter Tage halbstündlich eine Bestimmung von Kohlensäure und Methan auszuführen, ohne eventuell auch nur einer Barometerablesung zu bedürfen, oder mehr als eine kurze Rechnung in den vier Spezies anstellen zu müssen. Durch das direkte Einsaugen der Wetterprobe in den Apparat erübrigts sich