



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

HDI



HW 28MD R



KE 723
~~Mar 10 1865~~



HARVARD COLLEGE LIBRARY

IN MEMORY OF
JAMES JACKSON
LOWELL

FIRST SCHOLAR OF THE CLASS
OF 1858 & LEFT THE LAW
SCHOOL AT THE OUTBREAK
OF THE CIVIL WAR TO JOIN
THE 20TH MASSACHUSETTS
VOLUNTEER INFANTRY
MORTALLY WOUNDED AT
THE BATTLE OF GLENDALE
JULY 30TH 1862



FROM THE GIFT OF HIS SISTER
HARRIET LOWELL PUTNAM
M·CM·XVII

~~N. 1039.~~

~~1160~~

II. N. 1027

A r c h i v

für

die Offiziere

der

Königlich Preussischen Artillerie- und Ingenieur-Corps.

Redaktion:

From, **Hein,** **C. Hoffmann,**
General im Ingen.-Corps. Major d. Artillerie. Major d. Artillerie.

Vierzehnter Jahrgang. Acht und zwanzigster Band.
Mit einer Zeichnung.



Berlin und Posen 1850.

Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.

Zimmerstr. 84. 85.

KE 723.
~~War 10.65~~

Harvard College Library

Dec. 24, 1921

J.J. Lowell fund



Inhalt des achtundzwanzigsten Bandes.

	Seite
I. Die quantitative chemische Untersuchung des Schießpulvers auf seine Bestandtheile: Salpeter, Schwefel und Kohle	1
II. Ueber die Nützlichkeit und Nothwendigkeit bedeckter permanenter Mörserstände in Festungen	31
III. Nachrichten über die im Jahre 1847 bei Bapaume angestellten Breschversuche	48
IV. Biographische Nachrichten über die Oberbefehlshaber und Befehlshaber der niederländischen Artillerie. Ein Beitrag zur Geschichte des niederländischen Artillerie-Corps	62
V. Betrachtungen über Versuche mit von hinten zu ladenden gezogenen Geschützen	76
VI. Monographie der preussischen Geschützjündungen. 4ter Abschnitt: Die Stoppinen	80
VII. Nachrichten über die im Jahre 1847 bei Bapaume angestellten Breschversuche	89
VIII. Neueste Fortschritte in der Kunst zu Schließen	114
IX. Die Militär-Akademie zu Woolwich	120
X. Monographie der preussischen Geschützjündung. 5ter Abschnitt: Die Abfeuerungsmittel	127
XI. Zur Geschichte des Risochetttschusses	153

	Seite
XII. Uebungen der Pioniere mit gemischten Waffen . . .	181
XIII. Notizen über das Minenwesen der Engländer . . .	197
XIV. Ueber das Rifochettiren	208
XV. Das Ein- und Ausschiffen der Feld-Artillerie . . .	227
XVI. Die Haltbarkeit eiserner Konstruktionen gegen feind- liche Geschosse	241
XVII. Zur Geschichte der Organisation der Königlich Nie- derländischen Artillerie	247
XVIII. Die Espignolen der dänischen Armee	263
XIX. Die Salpeterbereitung auf Java	266
Redaktions-Angelegenheiten	268

161
197
206
227
241
247
263
266
268

I.

Die quantitative chemische Untersuchung des Schießpulvers auf seine Bestandtheile: Salpeter, Schwefel und Kohle.

(Mit Zeichnungen auf Tafel I. Fig. 1-4.)

Das hierzu vom Dr. Werther angegebene Verfahren^{*)}, welches darin besteht: den Schwefel und Salpeter jeden für sich zu bestimmen, die Kohle aber, als die Differenz dieser beiden Bestandtheile und des ganzen zur Untersuchung gezogenen Pulver-Quantums anzunehmen, ergab wiederholentlich, bei der Untersuchung von Pulversätzen, die man eben erst nach bestimmten Zahlenverhältnissen zusammengesetzt hatte, einen etwas größeren Schwefelgehalt als sich hätte ergeben müssen.

Ob dies nun ein Fehler war, der von der betreffenden Operation nicht zu trennen ist, und wie groß in diesem Falle die konstante Abweichung, konnte nur dadurch ermittelt werden, daß eine genügende Anzahl solcher Ermittlungen vorgenommen wurde, deren Resultat in Betreff ihrer Schärfe, mit der größten Bestimmtheit zu beurtheilen war, d. h. es mußten möglichst einfache Verbindungen zur Analyse

^{*)} Siehe Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Offiziere Bd. XX. pag. 93.

ausgewählt, und nur allmählich zu der zusammengesetzteren des Schießpulvers übergegangen werden.

Am nächsten lag: zu diesem Zwecke die einfachen Bestandtheile selbst, durch jene Untersuchungs-Methode in die Resultate hinüber zu führen, aus denen auf die gewesene Menge des untersuchten Bestandtheiles zurück geschlossen wird, wodurch die Zuverlässigkeit und Genauigkeit des angewendeten Verfahrens am sichersten beurtheilt werden konnte, nämlich, genau abgewogene Mengen Schwefel und Salpeter ungemengt den Operationen zu unterwerfen, welche die Analyse für ihre Auffindung und quantitative Bestimmung im Pulver vorschreibt. Die erhaltenen Resultate mußten dann möglichst genau mit den zum Versuch genommenen Mengen übereinstimmen.

Ungeachtet der größten Sorgfalt, welche angewandt wurde, um das, allerdings vom Dr. Berthier nur im Allgemeinen vorgeschriebene Verfahren möglichst genau einzuhalten, wollte es jedoch nicht gelingen, geringere Abweichungen als 3 Prozent und mehr der untersuchten Substanz bei Ermittlung des Schwefelgehalts, so wie nahe ebenso große bei der Untersuchung auf Salpeter zu erhalten.

So ergaben z. B.:

- 1) 0,880 Gramme ungeschmolzener, krümelig gekleinter, getrockneter Schwefel, nach dessen Umwandlung in Schwefelsäure, Fälln derselben mittelst Chlor, Baryum, Filtriren, Auswaschen, Trocknen und Glühen.
2,680 Gr. schwefelsaure Baryterde, in der nach den Rose'schen Tabellen nur: 0,370 Gr. Schwefel, d. h. 0,010 Gr. weniger als zum Versuch genommen, enthalten sind, also einen Verlust durch Operationsfehler von 2,91 oder nahe 3 Prozent.
- 2) 0,317 Gr. Schwefel durch obige Umwandlung 0,303 Gr. Schwefel, also einen Verlust durch Operationsfehler von 4,41 oder 4½ Prozent.
- 3) 0,355 Gr. Schwefel in derselben Weise 0,342 Gr., also 3,66 oder 3¼ Prozent Verlust; und endlich:
- 4) 1,142 Gr. Schwefel; 8,325 Gr. schwefelsaure Baryterde, in denen:
1,147 Gr. Schwefel oder 0,005 Gr. d. h. 0,44 = ¼ Prozent zu viel enthalten war.

Und von:

3,615 Gr. getrockneter Normal Salpeter wurden durch Auslaugen, Abdampfen, Trocknen und Umschmelzen, nur 3,535 Gr., also 0,080 Gr. oder 2,2 Prozent zu wenig wieder erhalten.

Da nun beide Untersuchungen, auf Schwefel und Salpeter, aus einer Anzahl Operationen bestehen, von denen jede, und die alle die Fehler-Quelle sein, oder dieselbe vergrößern können, so arbeitet man in der That so lange unter einem Schleier, bis man von der Zweckmäßigkeit jeder einzelnen Operation an und für sich, und im Verhältniß zum Ganzen überzeugt ist.

Abgesehen von der unerlässlichen Genauigkeit und Sorgfalt, als die Grundlage für die Ausführung jeder solchen Operation, kann nun allerdings das Trocknen der zu untersuchenden Substanz, das Auslaugen, Abdampfen, Auflösen, Füllen, Filtriren, Trocknen und Glühen, jedes auf sehr verschiedene Art und Weise ausgeführt werden, während die mehr oder weniger zweckgemäße Ausführung nicht ohne Einfluß auf das Enderesultat bleiben wird, und wenn sich hierüber nicht allein in den verschiedenen vereinzeltten Vorschriften über dergleichen Untersuchungen, sondern selbst in den besten Lehrbüchern wesentlich voneinander abweichende Angaben finden, die sich doch wohl sämmtlich bewährt haben müssen, so scheint in der That sich jeder Betreffende den, für seine Art und Weise der Handhabung, und gegenüber dem gerade vorliegenden Zwecke geeigneten Weg selbst ermitteln zu müssen.

Zum Trocknen der zu untersuchenden Substanz, wird vom Dr. Werber in seiner bereits gedachten Vorschrift zur Untersuchung des Schießpulvers ebenso wie in den meisten Lehrbüchern u. bestimmt: die zu untersuchende Substanz in eine Glasröhre oder Röhchen zu bringen, welche nach 2 gegenüberliegenden Seiten in dünne Röhren ausgezogen ist. Das eine dieser Röhren soll mit einer Luftpumpe, oder einem Aspirator, das andere mit einem Chlorcalcium-Rohr in Verbindung gebracht, und demnach die Kugel in einem Gefäß mit Wasser erhitzt werden, während mit der Luftpumpe oder dem Aspirator, durch die Kugel und über die zu trocknende Substanz hinweg ein Strom, mittelst des Chlorcalciums getrocknete Luft gezogen wird.

Fresenius (die quantitative analytische Chemie 1845) und Marchand (die Analyse des Schießpulvers, Dinglers Polytechnisches Journal Band XCIII. und CL.) schlagen vor, das Trocknen über Schwefelsäure vorzunehmen.

Für die erstere Art des Trocknens will Hauptmann Hoffmann und Dr. Marchand die Temperatur des Wassers nicht über $+ 60^{\circ}$ C gesteigert haben, um jede mögliche Verflüchtigung an Schwefel zu verhüten, Dr. Berthier verlangt eine höhere Temperatur.

Das Auslaugen des Salpeters soll nach Dr. Berthier mit heißem Wasser geschehen, auch Hauptmann Hoffmann schreibt es so vor. Letzterer verlangt aber, den Trichter stets nur halb voll Auslaugewasser zu halten, während Dr. Berthier haben will, denselben bei jedem Aufguss ganz zu füllen.

Das Abdampfen des ausgelaugten Salpeters, soll nach Meyer in einer Porzellanschale vorgenommen, und gegen Ende der Operation das Spritzen durch Umrühren verhütet werden; nach Dr. Berthiers Vorschrift, soll man es in einer kleinen Platinschale vornehmen, die in eine größere gesetzt und mit einem Glasdeckel zugedeckt wird. Dr. Marchand glaubt, man könne das Spritzen überhaupt nicht verhüten, und Fresenius verlangt zu diesem Zwecke ein Schiefstellen der Abdampfschale, so daß die Flamme der Spirituslampe dieselbe oberhalb des Spiegels der Flüssigkeit trifft.

Professor Rose (Handbuch der analytischen Chemie) und Fresenius wollen den bis zur Trocknis abgedampften Salpeter, um ihn vollständig von aller Feuchtigkeit zu befreien, bis zum vollständigen Schmelzen erhitzen, womit auch Marchand übereinstimmt; Dr. Berthier will denselben nur bei $+ 200^{\circ}$ C getrocknet haben, und Hauptmann Hoffmann hält schon die Temperatur von $+ 170^{\circ}$ C hierzu für ausreichend, und schreibt diese Temperatur und das Sandbad auch zum Abdampfen vor.

Dr. Berthier hält das Auslaugen des Salpeters aus dem Schießpulver ohne Weiteres für genügend. Dr. Marchand verlangt das Verdampfen der gewonnenen Lauge bis zur Trocknung, und dann ein nochmaliges Auflösen des Rückstandes und Filtrieren, um die Kohlenstückchen etc. abzuscheiden, welche das erste Mal mit durch's Filter gehen.

Nach Rose kann das Filter, in welchem die schwefelsaure Baryterde (bei der Untersuchung auf Schwefel) ausgewaschen wurde, ohne Weiteres mit gegläht werden, was Fresenius für nachtheiligt hält und Marchand will, wenn ersteres geschieht, den dadurch entstehenden Nachtheil ausgleichen, indem durch Zusatz eines Tropfens Schwefelsäure, das entstandene Schwefelbaryum wieder in schwefelsauren Baryt umgewandelt werden soll, u. s. w.

Dennoch ist es keineswegs gleichgültig, wie man diese einzelnen Operationen ausführt. Eine zu hohe Temperatur beim Trocknen u. s. w. kann ebenso erheblichen Verlust erzeugen, als nicht hinreichende Wärme, nicht erschöpfendes Auswaschen ebenso nachtheilig einwirken, als wenn dasselbe mit zu heißem Wasser ausgeführt wird; — die Art des Abdampfens, die Anzahl und Form der gebrauchten Gefäße, Alles ist von mehr oder weniger Einfluß auf die Genauigkeit und Schärfe der gesuchten Resultate, und selbst das Verdampfen eines Tropfens des ablaufenden Ausflüßwassers verfehlt ganz seinen Zweck, wenn nicht richtig dabei verfahren wird.

Wenn daher mittels vieler Versuche, große Mühe und Sorgfalt darauf verwendet wurde, das geeignetste Verfahren für den vorliegenden Zweck in allen Einzelheiten zu ermitteln, so sollte damit keineswegs der Aumaßung Raum gegeben werden, die Vorschrift des Dr. W. verbessern zu wollen. Vielmehr kam es nur darauf an, dessen selbstredend nur ganz allgemein gehaltene Vorschrift in so weit zu vervollständigen, als dies unerlässlich nothwendig ist, um nicht fortwährend auf Zweifel zu stoßen, und um den Resultaten die Zuverlässigkeit zu verschaffen, welche durchaus erforderlich ist, wenn aus einer Reihe derselben, deren einzelne Glieder oft nur um 1 Prozent und weniger von einander abweichen, zuverlässige Schlüsse gezogen werden sollen, was selbstredend so lange nicht der Fall sein kann, als die Fehler der Ergebnisse jeder einzelnen Ermittlung möglicher Weise größer sind wie die Unterschiede der Endresultate.

Die mehrerwähnte Vorschrift des Dr. W. über die chemische quantitative Analyse des Schießpulvers beginnt mit der Angabe, daß dieselbe in die Ermittlung:

- 1) des Feuchtigkeitsgehalts,
 - 2) des Salpeters, und
 - 3) des Schwefels
- zerfällt.

Obgleich diese Eintheilung, zufolge der Ermittlung des Feuchtigkeitsgehalts, ebensowohl einen wesentlichen Bestandtheil der chemischen Analyse des Schießpulvers ausmacht, als die Untersuchung, auf Salpeter und Schwefel, auch allen übrigen Vorschriften zum Grunde liegt, welche von andern Chemikern für diesen Zweck entweder vereinzelt gegeben, oder in deren Lehrbüchern aufgenommen sind, so ist doch schon hiergegen Erhebliches einzuwenden.

Wenn bei der chemischen quantitativen Analyse überhaupt, das allen Körpern in höherem oder geringerem Grade mechanisch anhängende oder beigemengte Wasser, streng von dem chemisch gebundenen Wasser zu unterscheiden ist, welches viele derselben, wie z. B. das schwefelsaure und das kohlensaure Natron, zu ihrer Konstitution bedürfen, oder als Krystallwasser enthalten, indem das erstere — am geeignetsten mit Feuchtigkeit bezeichnet — ganz abgesehen von seiner größeren oder geringeren Menge, nur wegen seiner notwendigen gänzlichen Beseitigung in Frage kommt, während die Kenntniß des letzteren, des eigentlichen Wassergehalts der Körper, zur Charakteristik, Erkennung und Beurtheilung der betreffenden Substanz unerlässlich ist, so kann bei der chemisch quantitativen Analyse des Schießpulvers im Besondern, ebensowenig:

- von der Untersuchung auf seinen Wassergehalt als: von der Ermittlung seiner Feuchtigkeit

behuß Aufnahme deren Resultate in die Ergebnisse der Analyse die Rede sein, da das Schießpulver keineswegs einen gewissen Antheil (chemisch gebundenes) Wasser zu seinem Bestehen bedarf, vielmehr nur trocken, gut, und je trockner um so besser ist, sondern nur (mechanisch anhängende oder beigemengte) Feuchtigkeit enthält, deren größere oder geringere Menge in Betreff der chemischen quantitativen Analyse ganz gleichgültig, und daher für diesen Zweck niemals zu ermitteln ist.

Bei der großen Veränderlichkeit und Zufälligkeit des Feuchtigkeitsgehalts vom Schießpulver, der nur von den gerade stattgefundenen Umständen abhängig ist, so, daß dasselbe Pulver heut sehr viel, und morgen sehr wenig Feuchtigkeit enthalten, jezt bis zur Sättigung damit geschwängert, und in einer Stunde nahe trocken sein kann, je nach der Beschaffenheit der dasselbe umgebenden Atmosphäre, und der sonstigen Einflüsse seiner Umgebung, gestattet uns dessen Ermittlung in der That nur diese letzteren, keinesweges aber die Beschaffenheit des Pulvers zu beurtheilen.

Vielmehr werden in dieser Beziehung, je nachdem sich das Pulver unmittelbar vor der Untersuchung in einem kalten oder warmen Zimmer, in einem feuchten oder trocknen Raume befand, je nachdem es seinem eigenen Feuchtigkeits-Anziehungs-Bestreiben überlassen war, oder in dieser Richtung äußere Einwirkungen auf dasselbe stattfanden, die Ergebnisse ein und derselben Pulversorte ganz verschieden ausfallen, und das gerade gefundene Resultat, welches unter andern Umständen oder zu anderer Zeit, ein ganz anderes gewesen sein würde, wird weder über das Bestreben des Schießpulvers: Feuchtigkeit aus seiner Umgebung aufzunehmen (seine hygroskopische Eigenschaft), noch über die Mengen, welche es davon überhaupt aufzunehmen vermag, ohne seine Körnerform zu verlieren (seine Feuchtigkeits-Capacität) irgend wie Aufschluß geben.

Kommt es daher darauf an, den Grad der Empfindlichkeit des Schießpulvers gegen die Feuchtigkeit zu beurtheilen, so muß eines theils in ganz anderer zweckentsprechenderer Art und Weise verfahren, das heißt, das Pulver zunächst auf seinen normalen Trockenheitszustand zurückgeführt, und dann dasselbe in einem geschlossenen Raume, bei konstant bleibender Temperatur einer mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre ausgesetzt werden, und anderentheils gehört dann diese Ermittlung, welche wesentlich von der Verkohlungsstufe, und dem Grad der Kleinung der angewandten Kohle, der Innigkeit der Mischung des Pulversazes, der Form, Größe und Dichtigkeit der Pulverkörner, der Beschaffenheit ihrer Oberfläche (Politur), und von dem Grade der Staubfreiheit des Pulvers, also von dessen physikalischer Beschaffenheit abhängt, in den Theil der Untersuchung des Schießpulvers, dessen Zweck die Kenntniß der

physikalischen Eigenschaften desselben ist, nicht aber in seine chemische quantitative Analyse.

Die Aufnahme des Ergebnisses der Feuchtigkeits-Ermittelung vom Schießpulver in die Resultate seiner chemischen quantitativen Analyse, erzeugt aber selbst einen nachtheiligen Einfluß auf diese letzteren, indem dieselben hierdurch nicht in falschen, jedoch in anderen Zahlen erscheinen, als der technische Beurtheiler vorauszusehen veranlaßt ist, was leicht zu unrichtiger Beurtheilung Veranlassung giebt, und macht unter allen Umständen eine Umwandlung der Zahlenangaben nöthig, die erst auf den Standpunkt zurückzuführen sind, von dem man ausgehen muß, und der allein der Natur der Sache entspricht.

Wenn nämlich, der dann ganz allgemeinen Gültigkeit wegen, die Zahlen, welche das Verhältniß der einzelnen Bestandtheile im Schießpulver zu einander angeben, in Prozenten ausgedrückt werden, das heißt: wenn durch dieselben bezeichnet wird, wie viel von jedem der selben in 100 Gewichtstheilen Pulversatz enthalten sind, so liegt es in der Natur der Sache, daß man hierbei nicht feuchte Materialien im Sinne hat, weil sonst am Gewicht jeden Bestandtheils sein Antheil Feuchtigkeit fehlen würde, sondern daß das Zahlen-Verhältniß auf trockne Materialien und trocknen Pulversatz, resp. Pulver gegründet ist. Sehr nahe liegt es daher, daß der technische Beurtheiler unwillkürlich diese Grundlage auf alle derartigen Angaben überträgt, und unmittelbar hiernach seine Schlüsse fällt, obgleich dieses Verhältniß anders gestaltet erscheint, und daher zunächst einer Umformung bedarf, wenn der Prozentgehalt der verschiedenen Bestandtheile vom Schießpulver, gleichzeitig mit dessen zufällig vorgefundenem Feuchtigkeitsgehalt angegeben ist.

Gesetzt nämlich, es bestände ein Pulversatz aus:

76	Gew. Theilen	Salpeter,
10	dito	Schwefel, und
14	dito	Kohle,

100.

so stehen nicht allein diese 3 Materialien in dem gegenseitigen Verhältniß von 76 : 10 : 14, sondern die Summe dieser 3 Verhältniszahlen macht auch die Zahl 100 aus, oder in 100 Gewichtstheilen sol-

Den Sages sind ebensoviele Gewichtstheile von jedem der 3 Bestandtheile enthalten, als diese Zahlen angeben.

Hat nun die chemische Analyse des trocknen Pulversages diese Verhältnisse ergeben; und dieselben werden so ohne Weiteres in Ansaß gebracht, so stimmt das Resultat der Analyse unmittelbar mit der Sache überein. Wird aber auch der, dem Pulver zufällig eigene Feuchtigkeits-Gehalt mit in Berücksichtigung gezogen, so gestaltet es sich anders.

Hätten wir z. B. gefunden, daß bei der Analyse von 9,356 Grammen Schießpulver obenerwähnter Zusammensetzung, dieselben 0,103 Gr. oder 1,10 Prozent Feuchtigkeit enthielten, so blieben 9,253 Gr. trocknes Pulver zur Untersuchung, in denen man 7,03 Gr. oder 76 Prozent Salpeter, und 0,925 Gr. oder 10 Prozent Schwefel findet, und die 1,296 Gr. oder 14 Prozent Kohle hatten.

Werden diese Zahlen aber auf die ganze zur Untersuchung gefundene Menge zurückgeführt, so erhält man:

$$\begin{aligned} 1) & 9,356 : 7,032 = 100 : x; \quad x = 75,16 \text{ Prozent Salpeter;} \\ 2) & 9,356 : 0,925 = 100 : x'; \quad x' = 9,886 \quad \text{" Schwefel;} \\ \text{und } 3) & 9,356 : 0,1296 = 100 : x''; \quad x'' = 13,852 \quad \text{" Kohle;} \\ & \qquad \qquad \qquad \text{so wie } 1,10 \quad \text{" Feuchtigkeit;} \\ & \qquad \qquad \qquad \frac{\quad \quad \quad}{100,00.} \end{aligned}$$

Nun stehen zwar die Zahlen:

75,16

9,886

und 13,852

immer noch unter einander in dem Verhältniß von 76 : 10 : 14; und geben sonach das gegenseitige Verhältniß der 3 Bestandtheile im Pulversatz richtig an, nur zu leicht wird man aber hierdurch verleitet, dieselben für den unmittelbaren Ausdruck der Mengungs-Be-standtheile in Prozenten zu halten, (?) wodurch nicht unerhebliche Trugschlüsse veranlaßt werden, und jedenfalls noch immer eine Reduktion nöthig ist, um auf die eigentlichen Zahlen 76, 10 und 14 zurück zu kommen, die man unmittelbar erhalten haben würde, wenn die gefundenen Gewichtsmengen der Bestandtheile, nur auf die zur Untersuchung genommene trockne Substanz bezogen worden wäre, auf die

es allein ankommt, von der man ausgegangen ist, und die daher auch jetzt wieder nur allein in Betracht kommen darf.

Vollständig zu trocknen ist daher selbstredend das Pulver so wie jede abzuwägende Substanz vor der Untersuchung; wie groß oder wie gering die Menge der zu beseitigenden Feuchtigkeit sei, ist aber dabei für den Zweck der chemischen Analyse ganz gleichgültig.

Hiernach zerfällt die chemische quantitative Analyse des Schießpulvers, so lange kein Verfahren bekannt ist: auch den Gehalt an Kohle direkt zu bestimmen, und so lange diese daher nur als die gefundene Gewichts-Differenz in Rechnung gestellt werden kann, in die Ermittlung:

des Salpeter- } Gehalts,
und des Schwefel- }

und in das, diesen beiden Operationen vorhergehende Trocknen des zu untersuchenden Pulvers.

Was nun das Verfahren anbetrifft, welches Dr. Berthier in seiner bereits mehr erwähnten Vorschrift für die 3 Operationen angegeben hat, so bleibt hierüber und in Betreff deren spezieller Ausführung Folgendes zu bemerken.

Das Trocknen in einer Glaskugel im Wasserbade vorzunehmen, während ein Strom trockner Luft über das Pulver geleitet wird, erscheint nicht rathsam.

Schon durch das Einbringen, aber noch mehr durch das Wiederausgeschütten durch die engen Röhrchen der Kugel oder des kleinen Kolbens wird der zu trocknenden Substanz mehr oder weniger Gewalt angethan, und selbst bei der größten Behutsamkeit ist eine Störung des Zusammenhanges derselben, d. h. eine Trennung und Absonderung einzelner Theile, die sich an den Wänden der engen Röhre anhängen, unvermeidlich, wodurch eine nachtheilige Einwirkung auf die Resultate hervorgebracht wird.

Dies findet jedoch auch noch aus andern Gründen statt.

Dr. Berthier selbst fand, daß zum Trocknen des Pulvers die Temperatur von $+ 60^{\circ}$ C nicht ausreicht, um alle Feuchtigkeit zu entfernen, deren letzter Antheil mit großer Beharrlichkeit von der Kohle zurück gehalten wird; daher von ihm die Siedehitze des Wassers ($+ 100^{\circ}$ C) hierzu vorgeschrieben ist. Aber schon bei der Tem-

peratur von $+ 60^{\circ}\text{C}$ und unter Umständen selbst früher beginnt bekanntlich die Verflüchtigung des Schwefels, und bei jeder höheren Temperatur als diese, treten unvermeidlich Verluste an Schwefel ein, wovon der dünne weißliche Anflug den besten Beweis giebt, der fast regelmäßig in dem vorderen engen, nach der Luftpumpe zugekehrten Abzweigen des Trocknenkolbens entsteht, besonders wenn das Pulver einen etwas großen Feuchtigkeitsgehalt hat. Selbst Verluste von Salpeter scheinen in diesem letzteren Falle einzutreten, von dem sich zuweilen Spuren an den Wänden der Glaskugel da, wo die Pulverföhner diese berühren, in sehr feinen Krystallen zeigen.

Wenn diese beiden Erscheinungen noch dadurch befördert werden, daß eine wenn auch sehr feine Luftförmung durch die Glaskugel mittels der Luftpumpe oder des Aspirators erzeugt wird, so wirkt diese Luftförmung auch noch ferner ungünstig ein, indem hierdurch die feinen Theilchen, besonders der sehr fein vertheilte Kohlenstaub, mechanisch mit fortgeführt werden, so daß selbst bei der möglichen Weise hervor zu bringenden langsamsten Bewegung des Pumpenkolbens, Ablagerungen solcher Staubtheilchen in der engen Röhre vor der Glaskugel dem aufmerksamen Beobachter nicht entgehen.

Welche sehr unbedeutende Luft-Bewegung aber hierzu in der That nur erforderlich ist, geht daraus hervor, daß die in der Glocke der Luftpumpe, bei deren Entleerung entstehende Bewegung hinreicht, Kohlentheilchen zu heben und nach andern Orten innerhalb der Glocke hinzutreiben, wie dies bei gleichzeitig mit Kohle unter die Glocke gebrachten Porzellanschalen mit Schwefelsäure, Wasser, oder gefleintem Salveter gefüllt, leicht zu beobachten ist.

Wenn daher diese Nebelstände auch nur in untergeordnetem Grade stattfinden, so sind sie doch jedenfalls und hinreichend vorhanden, um diese Art des Trocknens als ungeeignet für den vorliegenden Zweck zu verwerfen.

Nach Dr. Marchand wird nun zwar das Pulver am zweckmäßigsten im luftleeren oder luftersättigten Raume über Schwefelsäure getrocknet, indem diese letztere hygroskopischer ist als die meisten übrigen Substanzen, und namentlich mehr als Schießpulver; nach unsern Erfahrungen ist dies jedoch keineswegs zu erreichen, vielmehr hatte eine:

5	Tage	über	Schwefelsäure	getrocknete	Satzmischung	nach	0,19	Proj. Feuchtigkeit,
5	"	"	"	"	"	"	"	Pulverkuchen nach 0,53
5	"	"	"	"	"	"	"	Proj. Feuchtigkeit,
5	"	"	"	"	"	"	"	frisch gebranntes Pulver
5	"	"	"	"	"	"	"	nach 0,35 Proj. Feuchtigkeit,
5	"	"	"	"	"	"	"	Geschüß-Pulver vor
5	"	"	"	"	"	"	"	dem Poliren nach 0,18
5	"	"	"	"	"	"	"	Proj. Feuchtigkeit,
5	"	"	"	"	"	"	"	polirtes Geschüßpulver
5	"	"	"	"	"	"	"	nach 0,13 Proj. Feuchtigkeit,
5	"	"	"	"	"	"	"	ganz fertiges Pulver
5	"	"	"	"	"	"	"	nach 0,16 Proj. Feuchtigkeit,

wie durch ein in der weiter unten näher beschriebenen Weise, fortgesetztes Trocknen dieser Substanzen ermittelt wurde: und Kohle, welche durch Glühen in einem verschlossenen Platintiegel auf 0 Grad Feuchtigkeit gebracht worden war, und die dann über Wasser wieder 7,64 Proj. davon aufgenommen hatte, verlor zwar durch Trocknen über Schwefelsäure schon nach 36 Stunden 6,51 Proj. ihres Feuchtigkeitsgehalts, die letzten 1,13 Proj. derselben hatte sie aber unter denselben Umständen auch nach 3 Wochen noch nicht verloren.

Das unerlässlich nöthwendige vollständige Abtrocknen des Pulvers, ist daher durchaus mittelst künstlich erzeugter höherer Temperatur und unter Mitwirkung eines über das Pulver geleiteten trocknen Luftstromes zu bewerkstelligen.

Da aber die durch diese Elemente andererseits bewirkte Zersetzung und Veränderung des Pulvers keinen schädlichen Einfluß auf die Resultate der anzustellenden Analyse äußern darf, so muß zu deren Anwendung ein besonderer Weg eingeschlagen werden.

Anstatt nämlich das Pulver zur Analyse zu trocknen, wendet man es vielmehr hierzu in dem (Lufttrocknen) Zustande an, in welchem es sich gerade befindet; ermittelt jedoch mittelst eines andern Quantums seinen Feuchtigkeitsgehalt, und bringt diesen auch von der zur Analyse benutzten Menge in Abrechnung. Man entzieht daher dem Pulver alle seine Feuchtigkeit, leitet dieselbe auf einen Stoff, der sie aufnimmt und festhält, und bestimmt dieselbe nicht durch den Gewichts-

Verlust des Pulvers, sondern durch die Gewichtszunahme dieses Stoffe. Zur möglichst vollständigen Erreichung dieses Zweckes kann man sonach die Temperatur (unter $+ 300^{\circ}$ C) so hoch steigern, als irgend nöthig erscheint, und weder diese noch der Luftstrom werden nachtheilig einwirken, da es durchaus ohne Einfluß ist, selbst wenn die hierdurch veranlaßte Zersetzung des Pulvers in noch so hohem Grade eintritt. Der ermittelte Feuchtigkeitsgehalt dient hier nur dazu, den Trockenheitsgrad des Pulvers zu bestimmen, keinesweges aber soll das erhaltene Resultat mit in die Ergebnisse der Analyse aufgenommen werden. Statt Trocknen des Pulvers wird man daher diese 3te Operation der chemischen Analyse besser als die Ermittlung des Trockenheitsgrades vom Pulver bezeichnen.

Hierdurch erlangt man noch den wesentlichen Vortheil, daß sich mit lufttrocknem Pulver viel besser arbeiten läßt, als mit scharf abgetrocknetem, welches letztere, wegen seiner stark hygroskopischen Eigenschaft, selbst während des Abwägens schon wieder Feuchtigkeit aufnimmt, während sich bei dieser Operation Schnelligkeit und Genauigkeit gegenseitig bedingen. Lufttrocknes Pulver dagegen, d. h. solches, welches nach seiner eigenen Beschaffenheit und die seiner Umgebung, bereits die entsprechende Menge Feuchtigkeit aufgenommen hat (gewöhnlich $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ Prozent) erleidet nur durch entscheidenden Wechsel in der Temperatur eine Veränderung.

Bei der Untersuchung auf den Salpetergehalt, ist es nicht zweckmäßig, heißes Wasser anzuwenden, indem, wenn auch eine bei dieser Operation eintretende Verflüchtigung an Schwefel auf das Resultat — Ausschleiden des Salpeters — keinen nachtheiligen Einfluß ausüben kann, doch ein anderweitiger Nachtheil hierdurch entsteht.

Bei der überaus feinen Vertheilung der Pulver-Materialien ist es nämlich ganz unvermeidlich, daß nicht feine Kohlenkörnchen mit durch's Filter gehen, was bei heißem Wasser, und der nun selbstredend eintretenden Erweiterung der Filter-Poren, in viel höherem Maße stattfindet, als wenn das Auslaugen nur mit kaltem Wasser erfolgt. Ebenso zeigt die bräunliche Färbung des Rückstandes nach dem Abdampfen des Filtrats, daß beim Auslaugen des Salpeters mit heißem Wasser auch ein theilweises Auslaugen der Kohle stattfin-

det, was ebenfalls bei Anwendung von kaltem Wasser in viel geringerem Grade eintritt. Für die Anwendung des heißen Wassers spricht dagegen nur die Zeitersparniß, welche dadurch erzielt wird. Verfährt man jedoch wie weiter unten angegeben, so entstehen in Betreff des Auslaugens mit kaltem Wasser durchaus keine Schwierigkeiten, vielmehr gewinnt die Operation noch an Einfachheit und Zuverlässigkeit, weil nun das wiederholte Aufgießen, und die dabei möglicher Weise entstehenden Verluste, durch, wenn auch jedes Mal unbedeutendes so doch oft wiederkehrendes Versprühen etc. beseitigt sind. Das Eindampfen einer etwas größeren Menge Auslauge-Flüssigkeit muß man sich aber schon der größeren Zuverlässigkeit des Resultats wegen gefallen lassen. Dennoch ist das Durchgehen feiner Kohlentheilchen durch's Filtrum auch hierdurch nicht gänzlich zu vermeiden, und um nicht absichtliche Unrichtigkeiten zu begehen, indem diese Beimengungen entweder das Gewicht des Rückstandes vermehren, oder, was eben so schlimm, beim Umschmelzen desselben am Ende der Operation, durch entstehende kleine Detonationen Verluste erzeugen, ist es daher unerlässlich, diese Kohlentheilchen mittelst einer zweiten Filtration wieder auszuscheiden, nachdem man die zuerst gewonnene Lauge bis nahe zur Trockniß eingedampft, und dann den Rückstand wieder aufgelöst hat.

Die zuerst zu gewinnende Lauge ist gleich in der porzellanenen Abdampfschale aufzufangen, in welcher auch das Abdampfen derselben erfolgen kann, um jedes Um- und Nachschütten, und die dabei wenn auch unbedeutenden so doch fast unvermeidlichen Verluste zu verhüten. Diese Schale ist daher auch von hinlänglicher Größe auszuwählen, um die ganze Lauge zu fassen.

Zum vollständigen Abdampfen der zweiten Lauge ist es ebenfalls besser eine porzellanene statt einer Platinschale anzuwenden, welche letztere dann wieder in eine 2te größere Platinschale zu setzen wäre, aus der man — nach Dr. Wether's Vorschrift — die etwa herum gesprühten Salpetertheilchen mit einem Platinspatel zu entfernen hätte, was Alles viel zu viel Geräthe in Gebrauch bringt, von denen jedes einzelne als eine mögliche Quelle zu Verlusten und daraus entstehenden Unrichtigkeiten anzusehen ist. Vielmehr muß das vollständige Verdampfen des Laugewassers unbedingt so erfolgen, daß

durchaus kein Spritzen eintritt, weil man sich sonst nie vor Verlusten schätzen kann, was allerdings einige Aufmerksamkeit und Sorgfalt verlangt, aber wohl zu erreichen ist, wenn, wie weiter unten angegeben, verfahren wird.

Ein zweiter großer Uebelstand liegt beim Eindampfen der Salpeterlösung darin, daß sich der ausgeschiedene Salpeter, wenn die Abdampfungicker wird, mit dieser letzteren an den Wänden der Abdampfschaale in die Höhe zieht, und an dieser immer höher und höher steigt. Dieses Effloresciren erschwert das Eindampfen, Trocknen und Umschmelzen des Salpeters außerordentlich, und verursacht unvermeidlich Verluste, daher dasselbe ebenso wie das Spritzen durchaus vermieden werden muß. Bei dem weiter unten angegebenen Verfahren ist auch hierauf gehörige Rücksicht genommen, und durch das genaue Einhalten desselben, und namentlich bei pünktlicher Beobachtung der Vorsicht, die kleine Abdampfschaale stets nur halb voll zu machen, und den äußeren Rand derselben mit einer dünnen Lage Talg zu überziehen, findet auch das sonst fast immer eintretende Effloresciren nicht Statt.

Das Trocknen bei $+ 200^{\circ}$ C des Rückstandes vom zweiten Lauge-Wasser reicht nicht aus, um alles Wasser zu verflüchtigen, dies ist nur durch Umschmelzen des Rückstandes (der gesuchte Salpeter) zu erreichen, was auch ohne einen Verlust zu befürchten geschehen kann, wie sich aus Folgendem ergibt:

Reiner Salpeter in kleinen Krystallen gewonnen, nimmt keine Feuchtigkeit aus der Atmosphäre auf. Derselbe entgeht jedoch dem Niederschlage der Feuchtigkeit aus der Luft nicht, der sich selbst an Glas und Porzellan mechanisch anhängt.

Desfallige Ermittlungen durch Trocknen über Schwefelsäure und im Wasserbade ergaben einen Gewichts-Verlust (Feuchtigkeits-Gehalt) des Salpeters, von $\frac{1}{16}$ Prozent. Von Salpeter, der in dieser Weise getrocknet worden, verloren dann noch:

- 1) 4,580 Gr. durch Umschmelzen 0,0045 Gr. oder $\frac{1}{16}$ Proz.
 durch abermaliges Umschmelzen noch 0,0005 Gr. oder $\frac{1}{160}$ Proz.
 durch nochmaliges Umschmelzen nichts.
- 2) 3,617 Gr. durch einmaliges Umschmelzen $\frac{1}{16}$ Proz.
 und:

3) 4,317 Gr. durch Umschmelzen bei recht großer Flamme der Spirituslampe:

0,002 Gr. oder $\frac{1}{500}$ Proz.

nach abermaligem Umschmelzen noch:

0,001 Gr. oder $\frac{1}{1000}$ Proz.

durch nochmaliges Umschmelzen nichts.

Endlich verloren: 3,935 Gr. bei $+ 200^{\circ}$ C. getrockneter Salpeter, durch Umschmelzen nach 0,004 oder $\frac{1}{250}$ Proz.

Nur durch Umschmelzen wird daher der Wassergehalt des Salpeters vollständig vertrieben; hierzu genügt aber ein einmaliges Umschmelzen, da durch Wiederholung desselben kein in Betracht kommendes Ergebnis weiter erzielt wird, obgleich selbst durch 2 oder 3 maliges Umschmelzen ein Verlust an Salpeter durch Zersetzen desselben nicht eintritt, besonders wenn dasselbe rasch, d. h. bei einer recht kräftigen Flamme der Spirituslampe erfolgt.

Endlich bleibt noch in Betreff der Untersuchung auf den Schwefelgehalt anzuführen: daß der Glas-Kolben, in welchem die Umwandlung des Schwefels in Schwefelsäure erfolgt, während diesem Vorgange, wie immer, wenn eine Base enthaltende oder entwickelnde Flüssigkeit erhitzt wird, eine schiefe Stellung erhalten muß, um Verluste zu vermeiden, die sonst durch das Zerplatzen der sich bildenden Blasen entstehen; daß man aus demselben Grunde die ganz unnötige Anwendung eines Trichters, zum Einbringen der Salpetersäure u. in den Kolben, besser unterläßt, da durch dessen Gebrauch auch noch andere Unbequemlichkeiten erzeugt werden; daß man die Flamme der Spirituslampe mit Aufmerksamkeit so reguliren muß, daß das Kochen der Flüssigkeit im Kolben nur in sehr mäßigem Grade stattfindet, indem sonst nicht allein durch Verspritzen und Ueberdesilliren, sondern auch dadurch Verluste entstehen, daß die oberhalb der Flüssigkeit an die Wände des Kolbens geschleuderten Schwefelpartikelchen, welche hängen bleiben, sich verflüchtigen; und: daß man so lange kochen muß, bis die Flüssigkeit hellgelb, und vollständig wasserklar geworden ist, weil sonst fast unbemerkt kleine Schwefeltheilchen unzersezt zurück bleiben. Nach beendigter Operation ist die Flüssigkeit besser nicht in ein Becherglas überzugießen, sondern

das Fällen der entstandenen Schwefelsäure durch Chlorbaryumlösung viel zweckmäßiger gleich in demselben Kolben vorzunehmen, in welchem die Umwandlung des Schwefels in Schwefelsäure stattgefunden hat, wodurch mehrfaches Umschütten und Ausfüllen der gebrauchten Gefäße, also eine Menge Fehlerquellen vermieden werden, während das, mittelst vieler Unterbrechungen zu bewirkende Aufgießen der Flüssigkeit, in der sich jetzt die entstandene schwefelsaure Baryterde befindet, auf das Filter, unmittelbar aus dem Kolben, selbst ohne Anwendung eines Glasstabes — wodurch abermals die Anzahl der gebrauchten Geräthschaften vermindert wird — viel besser zu bewerkstelligen ist, als mit einem Glasstabe aus dem Becherglase. Schließlich ist das Auswaschen der auf dem Filter zurückbleibenden schwefelsauren Baryterde, stets so lange fortzusetzen, bis ein, aus der Spitze des Trichters abgelaufener Tropfen des Auswaschwassers, nach langsamem Derranchen auf einem Platinblech und nach dem Erkalten des letzteren auch nicht die geringste Spur zurück läßt. Dann wird auch ein zweimaliges Filtriren (siehe Dr. Berthier's Vorschrift) nie nöthig sein, was nur unter Anwendung sehr großer Umsicht, Geschicklichkeit und Sorgfalt so ausgeführt werden kann, um nicht hierdurch allein die ganze Operation gefährdet zu sehen.

Unter Berücksichtigung alles Vorgehenden, ergibt sich daher für die chemische quantitative Untersuchung des Schießpulvers folgendes Verfahren:

1. Die Ermittlung des Trockenheitsgrades vom Pulver.

Von dem zu untersuchenden Pulver fällt man etwa 2 Loth, die ausreichen, selbst im nöthigenfalls die eine oder andere Untersuchung zu wiederholen, in ein entsprechend großes, genau tarirtes Glasfläschchen, von möglichst dünnem Glase, mit gut schließendem Korkpfropfen, und stellt dasselbe während der Dauer der Untersuchung an einen, dem Temperatur-Wechsel nicht unterworfenen Ort.

Aus diesem Fläschchen, das mit seiner Füllung genau gewogen worden, weichen zunächst etwa 10 Gramme Pulver zur Ermittlung des Trockenheitsgrades, dann in derselben Art:

etwa 6 Gramme zur Untersuchung auf Salpeter und endlich:
 Vierzehnter Jahrgang. XXVIII. Band. 2

etwa 3 Gramme zur Untersuchung auf Schwefel, entnommen, indem man diese Portionen, jede einzeln in ein kleines Porzellanschälchen schüttet, auf dessen innerer Fläche vorher mit einem Lintenskrich der Raum bezeichnet worden war, welchen 3, 6 und 10 Gramme Pulver ungefähr einnehmen. Nach dem Ausschütten jeder Portion wird das Glasfläschchen immer wieder mit dem Korkpfropfen verschlossen, und durch jedesmaliges Wägen des ersteren, die wirklich abgeschüttete Menge Pulver genau bestimmt.

Obgleich, da man jetzt nur mit lufttrocknem, oder richtiger mit bereits luftfeuchtem Pulver zu thun hat, eine Veränderung seines Feuchtigkeitsgehaltes weniger zu befürchten steht, so ist doch das eben angegebene Verfahren sowohl wegen der dadurch erreichten Zeitersparniß, als auch wegen der größeren Zuverlässigkeit in Betreff einer möglichen Veränderung im Trockenheits-Zustande des Pulvers sehr vorthellhaft.

Die zuerst abgeschüttete Portion wird sogleich, und zwar selbst bevor noch das Gewicht derselben durch Nachwiegen des Glasfläschchens genau bestimmt ist, sobald man nur dieses wieder mit dem Korkpfropfen verschlossen hat, aus dem vorher mit Filzpapier gut ausgetrocknet gewesenen Porzellanschälchen in einen kleinen Glaskolben geschüttet, welcher die Form und Abmessungen der Fig. 1 Taf. 1. hat, vorher gut getrocknet, und an beiden Oeffnungen mit gut schließenden Korkpfropfen versehen sein muß.

Läßt sich an diesem Glaskolben von außen beurtheilen, welchen Raum etwa 10 Gramme Pulver in demselben einnehmen, so kann man diese Pulvermenge, behufs Ermittlung des Trockenheitsgrades, auch unmittelbar aus dem Fläschchen in den Kolben bringen.

Das Trocknen des leeren Kolbens, besonders wenn derselbe vorher ausgewaschen worden, läßt sich am schnellsten dadurch bewerkstelligen, daß man zunächst das aufrecht stehende Röhrchen, von seiner Mündung an über einer kleinen Spiritusflamme erwärmt, und dabei abwechselnd Luft durchzieht, indem man die Oeffnung des gebogenen Röhrchens in den Mund nimmt, wodurch der zu einem schnellen Trocknen unerläßliche Luftwechsel bewirkt wird. Dann trocknet man den eigentlichen Kolben — den mittleren weiteren Theil — und geht demnachst zu dem gebogenen Röhrchen über. Die beiden Korkpfropfen

welche zu dem Kolben gehören, müssen in einem trocknen Raume, am besten über Schwefelsäure, aufbewahrt werden.

Sobald das Pulver in den Kolben gebracht ist, werden beide Oeffnungen desselben mit diesen Pfropfen verschlossen, bis man denselben zuerst auf der einen, und dann auf der andern Seite mit dem in Fig. 2 dargestellten Apparat, in Verbindung gebracht hat.

Das aufrecht stehende Röhrchen des Trockenkolbens wird mittelst eines Korkpfropfens mit einer Glasröhre *a* verbunden, deren engerer Theil zu diesem Zwecke rechtwinklig nach unten gebogen ist, während sich in dem weiteren Theil dieser Röhrre geglühetes Chlorecalcium in entsprechend kleinen Stückchen — ohne Staub — befindet. Vor und hinter dem Chlorecalcium ist ein kleiner Ballen trockner Baumwolle in die Röhrre geschoben, um die Chlorecalcium-Stücke festzuhalten, und das Fortsühren ihrer kleinen Theilchen durch den erzeugten Luftstrom zu verhüten. Der weitere Theil dieser Glasröhre ist mit einem Korkpfropfen verschlossen, durch den ein feines Glasröhrchen geht, das mit dem einen Ende etwa $\frac{1}{4}$ Zoll in die Chlorecalciumröhre hineinreicht, und mit dem andern 1— $1\frac{1}{4}$ Zoll vor derselben vorsteht. Der Verschluss dieses Pfropfens sowohl, als der dichte Anchluss des Pfropfens, welcher sich auf dem gebogenen engern Theil des Chlorecalciumrohrs befindet, wird durch einen Kitt-Weberzug luftdicht hergestellt, den man bereitet, indem man gleiche Theile gelbes Wachs und Colophonium zusammen schmilzt. Mittelt eines gut passenden Kautschukröhrchens, steht das vorstehende dünne Röhrenende dieses Chlorecalciumrohrs mit einem andern dünnen Glasröhrchen von gleichem Durchmesser in Verbindung, das mit seinem zweiten rechtwinklig umgebogenen Schenkel in dem Pfropfen eines Stehkolbens *b* steckt, der bis zur Hälfte seiner Höhe mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt ist. Dieser zweite Schenkel des eben erwähnten Glasröhrchens endet innerhalb des Stehkolbens unmittelbar unterhalb des Pfropfens. Durch diesen Pfropfen hindurch geht noch eine andere längere Glasröhre *c*, welche einige Zoll hoch oberhalb des Pfropfens hervorsteht, und im Kolben nahe über dessen Bodenfläche ausmündet. Der luftdichte Verschluss dieses Pfropfens im Stehkolben wird ebenfalls durch einen Weberzug des oben genannten Kitts, der, warm aufgetragen, sogleich erstarrt, bewirkt. Das vorhin erwähnte Kautschuk-

Abbröchen wird an beiden Enden mit einem Stück gedrehter Seide festgeschnürt, indem man zuerst unter-, und dann oberhalb der Glas-Abbröchen einen einfachen Knoten schürzt.

Das gebogene Abbröchen, zu welchem der Trockenkolben auf der andern Seite ausgezogen ist, wird, wie eben beschrieben, mittelst eines Kautschuk-Abbröchens mit dem engeren Theil eines Chlorcalciumrohrs *d* in Verbindung gesetzt. Dieses letztere ist durch einen geeigneten Korkpfropfen, der das aus dem weiteren Theil dieses Chlorcalciumrohrs hervor ragende feine Glas-Abbröchen aufnimmt, mit einer Hand-luftpumpe *e* verbunden.

Endlich wird der Trockenkolben in einen Porzellantiegel *f* gesetzt, der, mit Del gefüllt, über einer Spirituslampe auf einem Dreifuß steht.

Durch die allmähliche Erwärmung des Dels, kann die Temperatur des Pulvers bis $+ 250\text{ C}$ gesteigert werden, während mittelst der Luftpumpe ein durch die Schwefelsäure und das vordere Chlorcalciumrohr von aller Feuchtigkeit befreiter Luftstrom langsam über dasselbe geleitet wird, der nun seinerseits alle im Pulver enthalten gewesene Feuchtigkeit aufnimmt und in das hintere Chlorcalciumrohr leitet, wo dieselbe durch dessen Füllung aufgesogen und festgehalten wird.

Blegt man daher dieses Chlorcalciumrohr genau vor und nach der Operation, wobei dasselbe mit 2 passenden kleinen Korkpfropfen gut zu verschließen ist, so ergiebt sich die Menge der vom Chlorcalcium aufgenommenen, dem Pulver entzogenen Feuchtigkeit, und aus dem Verhältniß dieser Menge zu der des abgewogenen Pulvers, dessen Feuchtigkeitsgehalt in Prozenten, oder was dasselbe ist: die Gewichtsmenge, welche abgezogen werden muß, um von jeder der abgewogenen Pulver-Portionen die Menge des trocknen Pulvers in denselben zu bestimmen, auf welches letztere die Ergebnisse der Untersuchung auf Salpeter und Schwefel zurückzuführen sind. Die zu diesen beiden Untersuchungen bestimmten Pulvermengen brauchen daher jetzt selbstredend nicht abgetrocknet zu werden.

Die Operation zur Ermittlung des Trockenheitsgrades des Pulvers ist als beendet anzusehen, wenn sich keine Feuchtigkeit mehr in der, dem Trockenkolben zugekehrten Kugel des hinteren Chlorcalciumrohrs zeigt, und wenn auch bei Unterbrechung der Operation, Entnahme

dieses Chlorcalciumrohrs, Zupfropfen desselben an beiden Enden, Biegen und Wiedererheben, abermaligen Biegens eine Gewichtszunahme nicht eingetreten ist.

Sollte in dem engeren, dem Trockenkolben zugekehrten Theile des hinteren Chlorcalciumrohrs ein Anflug von verflüchtigtem Schwefel entstanden sein, so ist derselbe mit einer kleinen Federzahn sorgsam zu entfernen.

Hat man sehr feuchtes Pulver zu untersuchen, das z. B. noch die ganze Menge des Anfeuchtungs-Wassers enthält, so ist es besser, dasselbe vorher 2 bis 3 Tage über Schwefelsäure unter einer Glasglocke aufzustellen, da, wie bereits angeführt, namentlich bei sehr nassem Pulver am ehesten eine Verflüchtigung an Schwefel eintritt.

2. Ermittlung des Salpetergehalts. (Fig. 3.)

Die hierzu abgewogene Pulvermenge — etwa 6 Gramme — wird in einen, mit einem gut passenden Filter, von echtem schwedischen Filterpapier, versehenen Glasrichter *a* geschüttet, dessen oberer Rand noch $\frac{1}{4}$ Zoll oberhalb des Filters vorsteht.

Unter den Trichter, und zwar so, daß sich dessen Mündung dicht an einer Seite befindet, und jeder ablaufende Tropfen, um Verlust durch Verspritzen unmdglich zu machen, an dieser heruntergleitet, wird ein Porzellangefäß (Kasserolle) *b* gestellt, und oberhalb des Trichters eine mit destillirtem Wasser gefüllte Auswaschflasche *c* so angebracht, daß das Wasser tropfenweise in ununterbrochener Aufeinanderfolge auf die eine Seitenwand des Filters trüfzelt, und an dieser hinab in die Spitze des Trichters gelangt, um die hier befindliche Substanz zu durchweichen, und den Salpeter auszuwaschen. Das Porzellangefäß muß mit einem Handgriff, und einem stark nach außen gebogenen Ausgußschnabel versehen sein, und erhält, entsprechend dem oben angegebenen Pulverquantum von etwa 6 Gramme, am zweckmüßigsten eine Tiefe von 3 Zoll, und einen Durchmesser von 5 Zoll, um das ganze Auswaschwasser, welches zum Ausziehen des Salpeters erforderlich ist, mit einem Male aufzunehmen.

Die Auswaschflasche, zu der jeder entsprechend große Stehkolben angewendet werden kann, ist mit einem Korkpfropfen zu verschließen, in dem sich eine etwa $\frac{1}{4}$ Zoll weite kurze Glasröhre befindet, deren

eines Ende zu einer feinen Spitze ausgezogen, und in welche, in geringer Entfernung von dieser Spitze, ein Seitenloch eingefellt ist, um durch letzteres nach jedem abfließenden Tropfen einen Luftzutritt zu bewirken, der nun von neuem das Abfließen eines Tropfens erzeugt, bis der ganze Inhalt der Flasche in dieser Art tropfenweise geleert ist.

Hat man dabei die Vorschrift gebraucht, in die Auswaschflasche nicht mehr destillirtes Wasser einzubringen, als das unter den Trichter gestellte Porzellangefäß faßt, oder mit andern Worten, bringt man das Auswaschwasser mittelst diesem Gefäß in die Flasche, nachdem beide auf das Sorgfältigste gereinigt worden, so kann man dann diesen Apparat sich ganz selbst überlassen, und findet nach einigen Stunden ohne weiteres Hinzuthun, und ohne das sonst so oft zu wiederholende Nachgießen von Auslaugewasser u. s. w., wodurch so leicht Verluste entstehen, den Salpeter vollständig ausgezogen, und in dem, im Porzellangefäß enthaltenen Wasser aufgelöst. Um sich zu überzeugen, daß dies genügend erfolgt ist, gießt man einige Tropfen heißes (destillirtes) Wasser auf das Filter, und läßt nach deren Abfließen, einen derselben langsam auf Platinblech über einer Spiritusflamme verbrauchen. Nur wenn sich wider Erwarten hierbei ein Rückstand auf dem Platinblech zeigen sollte, muß das Auswaschen in derselben Art wie vorher so lange fortgesetzt werden, bis dies nicht mehr stattfindet. In der Regel wird jedoch die Menge Wasser, welche das Porzellangefäß von den angegebenen Abmessungen faßt, vollkommen hinreichen, um den Salpeter aus der ebenfalls annäherungsweise bestimmten Pulvermenge vollkommen auszulaugen.

Diese Porzellanschale wird nun unmittelbar — ohne nochmaliges Umgießen der Salpeterlösung in ein anderes Gefäß — über eine Spirituslampe gebracht, deren Flamme so regulirt ist, daß ein Kochen und Wallen der Flüssigkeit nicht eintritt, und die Lösung bis nahe zur Trockniß, d. h. so weit, daß noch nicht alle Flüssigkeit versiegt ist, weil sonst ein Spritzen eintreten würde, eingedampft.

Der Rückstand wird mit kaltem destillirtem Wasser wieder aufgelöst, zum zweiten Male filtrirt, und auf das hierzu benutzte (neue) Filter so lange kaltes destillirtes Wasser nachgegeben, bis der letzte ablaufende Tropfen beim Verbrauchen auf Platinblech keinen Rückstand läßt.

Die jetzt ablaufende Salpeterlösung wird in einem Becherglase von entsprechender Größe aufgefangen, und demnächst sogleich wieder in das zuerst gebrauchte Porzellangefäß geschüttet, das vorher selbstredend sorgfältigst ausgespült worden war, wobei das Spülwasser jedesmal auf das 2te Filter zu gießen ist. Damit jedoch bei diesem hier wiederholt nöthigen Ausgießen aus dem Porzellangefäße auf das Filter, kein Verlust durch Verspritzen entsteht, muß die untere Fläche des Ausgußschnabels vom Porzellangefäß mit einer dünnen Lage Talg bestrichen werden, die man mit dem Finger aufträgt, und die auslaufende Flüssigkeit darf nie nach der Mitte des Trichters, sondern muß immer gegen eine Wand desselben, am besten dahin, wo das Filter doppelt liegt, gerichtet sein.

Zum Zurückgießen der 2ten Lösung aus dem Becherglase in das Porzellangefäß, überzieht man die untere Fläche des umgebogenen Randes vom Glase ebenfalls mit einer dünnen Talgschicht, und läßt die Flüssigkeit längs eines kurzen Glasstabes in das Porzellangefäß laufen, den man dicht an den Rand des Glases anhält, und nach der Mitte des letzteren hinrichtet. Sowohl dieser Glasstab als das Becherglas sind wiederholentlich mit einigen Tropfen heißen Wassers ab- und auszuwaschen, und dieses jedesmal zu der andern Lösung im Porzellangefäß hinzu zu gießen.

Diese 2te Lösung wird in derselben Weise wie zuerst angegeben, bis zur anfangenden Crystallisation abgedampft. Dann fällt man eine kleine halbrunde, genau tarirte Porzellanschale, von etwa 2 Zoll Durchmesser, die so in die Oeffnung vom Deckel eines Wasserbades aus Eisen- oder Kupferblech paßt, daß sie mit $\frac{1}{2}$ ihrer Höhe vom Boden in denselben eintritt, bis zur Hälfte mit der eingedickten Salpeterlösung, nachdem vorher außerhalb — um den oberen Rand der Schale — eine dünne Lage Talg mit dem Finger aufgetragen worden, und erhitzt dieselbe im Wasserbade über einer Spirituslampe. Nach einiger Zeit erneuert man diese Fällung wieder bis zur Hälfte, bis sowohl die Lösung als auch das heiße Wasser, mit dem man die zum Abdampfen gebrauchte Porzellanschale zuletzt wiederholt ausgespült hat (auch ein Tropfen dieses Ausspülwassers darf zuletzt auf Platinblech verdampft, keinen Rückstand lassen), vollständig verdampft sind. Hierauf trocknet man den in der kleinen Porzellanschale ver-

bleibenden Rückstand noch einige Stunden im Wasserbade, dessen Temperatur jetzt auch höher steigen kann, was befördert wird, wenn man das verdampfte Wasser des Wasserbades nicht wieder ersetzt, so daß dieses jetzt wie ein Luftbad wirkt.

Die kleine Porzellanschale wird demnachst über einer Spirituslampe mit starkem Luftzuge und großer Flamme, möglichst schnell bis zum Schmelzen des Salpeters erhitzt, dann unter eine Glocke über Schwefelsäure gebracht, um hier bis zur Zimmer-Temperatur zu erkalten, und gewogen.

Wird von dem so erhaltenen Gewicht das Tara-Gewicht der Porzellanschale abgezogen, so erhält man das Gewicht des gesuchten Salpeters.

Zur Vorsicht kann man das Tara-Gewicht der Porzellanschale auch jetzt nochmals ermitteln, indem man den Salpeter mit heißem Wasser auflöst, entfernt, die Schale reinigt, vollständig, zuletzt auch noch einmal mit Fliesspapier, abtrocknet, und wiegt.

3. Ermittlung des Schwefelgehalts. (Fig. 4.)

Das für die Untersuchung auf Schwefel abgeschüttete Pulver wird mittelst eines Streifens recht glatten Papiers, dessen Ranten mit einer scharfen Scheere glatt abgeschnitten werden, in einen Glaskolben von 8 Zoll Länge und 2½ Zoll Weite (in der Ausbauchung) gebracht, indem man dasselbe auf den Papierstreifen nahe an seinen Rand, und dahinter eine, dem Volumen nach etwa gleiche Menge chloresaurer Kali's schüttet, und nun zuerst das Pulver und dann das chloresaure Kali in den Kolbenhals hinablaufen läßt, wodurch letzteres jedes Stäubchen von ersterem mitnimmt. Hierauf wird der Kolben bis zur Hälfte seiner Ausweitung mit Salpetersäure*) gefüllt, und nun in möglichst geneigter Lage a über einer Spirituslampe, die mit sehr schwacher Flamme brennt, aufgestellt.

Wenn der, durch das in einiger Zeit entstehende Kochen, das nur sehr mäßig stattfinden darf, entstehende Schaum, ganz wieder vergangen ist, bringe man eine neue, ungefähr eben so große Menge

*) Die weder Schwefelsäure noch salpetrichte Säure enthalten darf. Auf erstere prüft man die verdünnte Säure mit Chlorbarium-, auf letztere mit Jodcalium-Lösung,

Chlorfauren Kalk's, als die erste war, in den Kolben, indem man denselben hierzu von der Spirituslampe entfernt, und dann die im Kolbenhalse hängen gebliebenen chlorfauren Kalkkrystalle mit etwas Salpetersäure vollends hinunter spült, läßt dann von neuem kochen u. s. f.

Eine zwei- bis höchstens dreimalige Wiederholung hiervon reicht vollkommen aus, alle festen Bestandtheile aufzulösen und zu oxydiren, wobei die entstehenden Gase verflüchtigen, bis zuletzt eine ganz bellgelbe, wasserklare und vollkommen durchsichtige Flüssigkeit zurückbleibt.

Der Glaskolben wird nun vorsichtig fortgenommen und seine Fällung mit etwa halb so viel destillirtem warmen Wasser verdünnt, als sie selbst an Volumen ausmacht und hierauf in hinreichender Menge gesättigte Chlorbariumlösung zugesüttet, so daß alle vorhandene Schwefelsäure als schwefelsaurer Baryt niedergeschlagen wird, wobei es viel besser ist etwas zu viel Chlorbariumlösung zuzusetzen, als zu wenig. Hierauf schüttelt man gut um, indem man dem Kolben, während man denselben mit der flachen Hand unterstützt, eine drehende Bewegung ertheilt, und läßt alles 12 Stunden lang ruhig stehen, damit sich die schwefelsaure Baryterde als ein weißer feinkörniger Niederschlag vollständig absetzen kann.

Nach Verlauf dieser Zeit hat sich ein starker Bodensatz gebildet, über welchem die klare Flüssigkeit steht, in die noch einige Tropfen Chlorbariumlösung geschüttet werden, um die Ueberzeugung zu gewinnen, daß durch dieselben keine Trübung mehr erfolgt, vielmehr alle Schwefelsäure schon durch das vorher zugesetzte Chlorbarium gebunden worden ist. Sollte jedoch hierbei eine Trübung entstehen, so mußte selbstredend ein abermaliger Zusatz an Chlorbariumlösung und nach Verlauf der angegebenen Zeit auch noch eine Wiederholung dieser Prüfung stattfinden, bis keine Trübung mehr erfolgt. Die Flüssigkeit wird dann abfiltrirt.

Zu diesem Zwecke versteht man einen Glastrichter mit einem Kreisrund geschnittenen, $2\frac{1}{2}$ —3 Zoll im Radius haltenden Filter von echtem schwedischem Filterpapier, das gut in den Trichter passen, an der Wandung desselben überall genau anschließen muß, etwa bis einen Finger breit vom oberen Rand des Trichters abbleibt und mit dem Wasserstrahl aus einer Spritzflasche fest angelegt wird. Unter den Trichter stellt man ein hinlänglich großes Becherglas auf, um

die jetzt ablaufende Flüssigkeit und die dann anzuwendende große Menge Ausfäßwasser aufzunehmen. Durch das Filter gießt man zuerst aus dem Kolben alle über dem Bodensatz stehende Flüssigkeit vorsichtig ab, füllt den Kolben dann bis zur Hälfte mit kaltem destillirten Wasser an, schüttelt gut um, um die gleichzeitig mit dem schwefelsauren Baryt ausgeschiedenen anderweitigen Salzverbindungen aufzulösen, läßt so lange stehen bis die Flüssigkeit wieder ganz klar geworden und entfernt dann dieselbe ebenfalls durch das Filter. Dies wird so lange wiederholt, bis alle Krystalle der, außer der schwefelsauren Baryterde, ausgeschiedenen Salze, so weit dies zu erreichen, aufgelöst sind. Dann benützt man in derselben Weise heißes destillirtes Wasser, um auch die entstandenen schwerlöslichen Salze — überchlorsaures Kali etc. — zu beseitigen, läßt aber vor dem jedesmaligen Aufguß auf das Filter die Flüssigkeit im Kolben erst immer ganz klar werden, was durchaus erforderlich ist, um zu vermeiden, daß nicht schwefelsaure Baryterde mit durchs Filter geht. Aus demselben Grunde darf auch nie zu heiß aufgegossen werden.

Endlich bringt man auch den Bodensatz mit aufs Filter, nachdem man vorher tüchtig umgeschüttelt hatte, und wäscht nun erst den Kolben in das Filter und dann dieses mit heißem Wasser — das jetzt angewendet werden kann — so lange aus, bis der letzte ablaufende Tropfen auf einem Platinblech verdampft, keinen Rückstand läßt, worauf man noch mit einer Spritzflasche Alles gut in die Spitze des Trichters hinunter wäscht.

Der in der Zwischenzeit stets mit einer Glasplatte gegen Staub und sonstige Verunreinigungen geschützte Trichter, wird auch jetzt mit einer solchen bedeckt, um das Filter so weit an der Luft trocknen zu lassen, daß es leicht aus dem Trichter entfernt werden kann, worauf das Filter behutsam herausgenommen und auf einem Filtrumtrockner scharf abgetrocknet wird.

Zum endlichen Glähen der im Filter zurückgebliebenen schwefelsauren Baryterde ist ein Bogen schwarzes Glanzpapier auf einem ebenen Tische auszubreiten, in dessen Mitte ein Viertelbogen desselben Papiers zu legen, und auf diesem die schwefelsaure Baryterde aus dem Filter zu sammeln, indem man dieselbe zuerst aus der Spitze des Filters und dann durch gelindes Reiben von den Wänden desselben

entfernt und in der Mitte des Viertelbogens aufhäuft. Mittelft dieses letzteren kann jetzt die gewonnene schwefelsaure Baryterde mäßig vollständig in einen auf den Bogen gestellten, vorher genau tarirten Platintiegel gebracht werden, indem man auch die auf den Bogen umhergestäubte Baryterde mit einer kleinen Federfahne sorgsam zusammenfegt und zu der übrigen hinzuschüttet. Dann ist eine Glasplatte in die Mitte des Bogens zu legen und über dieser das Filter, welches vorher auf dem Bogen mit einer reinen Papierscheere in 8—10 Stücke zerschnitten worden, zu Asche zu verbrennen, indem man eines dieser Stücke nach dem andern in eine kleine Zange klemmt, an einer Spiritusflamme entzündet und an der Luft vollständig verbrennen läßt, wo dann die Asche auf die Glasplatte herabfällt. Diese Asche ist hierauf auf den Viertelbogen und von diesem in den in die Mitte des ganzen Bogens gestellten Platintiegel zu bringen, ohne daß dabei irgend etwas verloren gehen oder zurückbleiben darf. Der Platintiegel mit der schwefelsauren Baryterde und darüber liegenden Filterasche wird nun an einer Dese von Platindraht über einer gut ziehenden Spirituslampe aufgehangen, erst bedeckt dann offen 5—6 Minuten in starkem Glühen erhalten, dann zum Abkühlen über Schwefelsäure gebracht und gewogen.

Die Gewichtszunahme ist die entstandene schwefelsaure Baryterde, aus deren Menge, mit zu Hülfnahme der Berzelius'schen stöchiometrischen Tabellen der darin enthaltene Schwefel leicht zu berechnen ist.

Die Filterasche vermehrt unverkennbar das Gewicht der schwefelsauren Baryterde, da dieselbe jedoch nicht beseitigt werden kann, so ist nur erforderlich das oben angegebene Maß des Filters nicht zu überschreiten, welches zu der ebenfalls als Norm für diese Untersuchung festgestellten Pulvermenge in ein solches Verhältniß gesetzt ist, daß der Einfluß der Filterasche auf das Ergebnis erst in der vierten Decimalstelle bemerkbar wird und daher als nicht vorhanden angenommen werden kann.

Die Ermittlung des Salpeter- und Schwefelgehalts ist immer zwei Mal, und wenn diese beiden Resultate nicht nahe übereinstimmen, drei Mal vorzunehmen, um die so erhaltenen Mittel als zuverlässige Ergebnisse betrachten zu können.

Beispiel zur Berechnung der Resultate.

Das Glasfläschchen *) wiegt leer 6,134 Gramme
 und mit der zu den verschiedenen Untersuchungen
 bestimmten Pulvermenge 36,259 "

so ist das Gewicht des Pulvers zu allen Unter-
 suchungen 30,125 Gramme.

Beträgt das Gewicht dieses Glasfläschchens, nachdem etwa 10 Gr.
 abgeschüttet worden und dasselbe wieder zugespöpft ist, noch
 26,336 Gramme

so sind genau 9,923 " zur Ermittlung des
 Trockenheitsgrades verwendet. Ist demnach das Gewicht des
 Glasfläschchens nach Abschütten von etwa 6 Gramme Pulver zur Unter-
 suchung auf Salpeter noch
 19,774 Gramme

so sind genau 6,562 " Pulver zur Unter-
 suchung auf Salpeter genommen worden, und ist endlich das
 Gewicht dieses Glasfläschchens nach dem Abschütten von etwa 3 Gr.
 Pulver zur Untersuchung auf Schwefel noch
 16,608 Gramme

so hat man genau 3,166 " Pulver zu dieser letzteren
 Untersuchung.

Wog nun das Chlorcalciumrohr d (Fig. 2) vor Ermittlung des
 Trockenheitsgrades vom Pulver mit seinen beiden Pfropfen
 33,545 Gramme

und nach Beendigung dieser Operation mit den wieder eingesehten
 beiden Pfropfen

33,652 Gramme

so beträgt die Gewichtszunahme, oder was dasselbe ist, die aufgezo-
 gene Feuchtigkeit aus dem 9,923 Gramme Pulver

0,107 Gramme

d. h. 1,08 Prozent.

*) Wozu wo möglich ein solch kleiner Glaskolben auszuwählen ist,
 wie Plattner zu seinen Ektrohrversuchen vorgeschrieben hat.
 (Plattner, Probirkunst mit dem Ektrohr, Leipzig 1835.)

Hiernach ist auch von den

6,562 Gramme Pulver zur Untersuchung auf Salpeter,
 und von den 3,166 " " " " " " Schwefel,
 eine entsprechende Menge in Abzug zu bringen, nämlich vom ersteren
 0,070 Gramme
 und vom letzteren 0,034 "

An trockenem Pulver sind also verwandt worden:

6,562 — 0,070 = 6,492 Gramme zur Untersuchung
 auf Salpeter, und

3,166 — 0,034 = 3,132 " " "

auf Schwefel.

Erhält man dann aus ersterer Untersuchung

4,829 Gramme Salpeter

und aus letzterer 0,306 " Schwefel, so enthält das zu
 untersuchende Pulver:

1) 74,38 Prozent Salpeter

2) 9,77 " Schwefel

und demgemäß 3) 15,85 " Koble.

100,00.

Nach diesem Verfahren ausgeführte Untersuchungen ergaben fol-
 gende Resultate:

- 1) von 3,936 Gramme getrockneten Normal-Salpeter wurden nach Auflösen (Auslaugen), Eindampfen, Trocknen und Umschmelzen 3 931 Gramme
- 2) = 4,812 " " desgleichen 4,806 "
- 3) = 2,821 " " desgleichen 2,820 "

wieder erhalten, was einen Verlust durch Operationsfehler von 0,005; 0,006 und 0,001 Gramme, oder $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{4}$ Prozent ergibt.

- 4) von 0,353 Gramme getrockneten reinen Schwefel wurden nach Umwandeln in Schwefelsäure, Fällern, Auswaschen, Trocknen und Glühen 0,351 Gramme

5) von 0,355 Gramme getrockneten reinen Schwefel wurden nach Umwandeln in Schwefelsäure, Fällungen, Auswaschen, Trocknen und Glühen 0,352 Gramme

6) = 0,458 " " desgleichen 0,456 "
wieder erhalten, was einen Verlust durch Operationsfehler von 0,002; 0,003 und 0,002 Gramme, oder $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{5}$ Prozent ergibt.

*) Dr. Berthier, der anführt, daß die Untersuchung auf Schwefel allein viel schwieriger auszuführen ist, als wenn sich derselbe mit Salpeter in Mischung befindet, erhielt von 0,228 Gr. Schwefel 0,226 Gr. zurück, was einem Verlust durch Operationsfehler von 0,002 Gr. oder 0,87, d. i. $\frac{1}{10}$ Prozent entsprach.

II.

Ueber die Nützlichkeit und Nothwendigkeit bedeckter permanenter Mörser-Stände in Festungen.

In jüngster Zeit hat die Meinung Platz gegriffen, als sei die Anlage bombepfester Wurfbatterien und Mörserstände in Festungen weder nothwendig noch von besonderem Nutzen, da der Mörser überall ohne Nachtheil frei aufzustellen und zu gebrauchen sei.

Diese Ansicht vom artilleristischen Standpunkt näher zu beleuchten, ist der Zweck dieser Zeilen.

Es drängen sich uns, jener Ansicht gegenüber, zwei Fragen auf:

- 1) Ist das Mörserfeuer der Festung nicht von eben so großem Nutzen als die übrigen Feuerarten?
- 2) wenn dies der Fall: aus welchen Gründen soll nur dem Mörser der, sämmtlichen anderen Geschützarten gewährte Vortheil der Deckung von Oben entzogen werden?

Unsere Arbeit soll daher:

- a) den Nachweis für die Nützlichkeit und Nothwendigkeit des Mörserfeuers für die Festung führen;
- b) die Vortheile erörtern, welche bedecktes Mörserfeuer der Vertheidigung gewähren muß;
- c) beweisen, daß unbedeckte Mörser das niemals leisten können, was bedeckte;

womit dann wohl dargethan wäre, daß man die Leistungsfähigkeit des Mörserfeuers nur unvollkommen ausbeutet, wenn man es nicht

vollkommener deckt, und daß bei der Wichtigkeit und Uneytbehrlichkeit dieses Vertheidigungsmittels deckende Anlagen für dasselbe, wie wir sie verlangen, von oben, nicht bloß nützlich, sondern auch nothwendig erscheinen.

Schon theoretisch ließe sich über diese Angelegenheit für unsere Ansicht entscheiden, wenn man folgende Sätze zusammenstellt:

Die Vertheidigung kann sich durch permanente Anlagen gegen Würfe nur decken;

das kann der Angriff nicht, wenigstens sehr unvollkommen;

hieraus erwächst der Vertheidigung ganz entschieden der Vorthell:

selbst gegen eine wirksame Waffe des Angriffs gedeckt, dieselbe

Waffe gegen einen ihr bloßgegebenen Feind anwenden zu können.

Soll sie sich nur dieses Vorthells nicht bedienen, indem sie von ihrem Mdrserfeuer einen so ausgedehnten und nachdrücklichen Gebrauch macht, als nur immer möglich?

Wenden wir uns aber zur praktischen Seite dieses ersten Theils unserer Aufgabe und führen wir den Nachweis der Nützlichkeit und Nothwendigkeit des Mdrserfeuers für die Vertheidigung. Es wird nachzuweisen sein:

- 1) daß die Zielobjekte, welche sich dem Mdrserfeuer der Festung bieten, für die Vertheidigung von hoher Wichtigkeit sind;
- 2) daß gegen diese Zielobjekte das Mdrserfeuer vergleichsweise gegen die anderen Feuerarten besonders wirksam und vortheilhaft anzuwenden ist;
- 3) daß in gewissen wichtigen Momenten die Vertheidigung, was den Geschützkampf anbetrifft, fast nur auf das Mdrserfeuer angewiesen ist und seiner nothwendig bedarf.

Dem Mdrserfeuer der Festung bieten sich folgende Zielobjekte:

- a) der feindliche Batteriebau;
- b) die fertigen Angriffs-Batterien;
- c) Parks, Zwischendepots, Kommunikationen, Waffenplätze, Truppenansammlungen, Transporte;
- d) die nahen Angriffsarbeiten der Krönung, Descente, Passante, die zweiten Batterien.

Wir wollen solche näher betrachten.

a) Der Batteriebau.

Von der raschen und soliden Vollenbung der Batterien hängt ab: Die baldige Bekämpfung der Festungs-Artillerie und ihre endliche Ueberwindung, mithin der raschere oder langsamere Fortgang der Annäherungsarbeiten; folglich die Zeit sammt Allem, was dieser wichtige Faktor aller Kriegsunternehmungen in sich schließt, seine Vertheidigungsmaßregeln (Bitterung), Jahreszeit, Entsch. zc.

In den letzten Stadien des Angriffs endlich entscheidet das Zustandekommen und die Wirksamkeit der Bresch- oder Kontrebatterien bekanntlich das Wohl oder Wehe des Platzes.

b) Die fertigen Batterien.

So wenig ein angestrengter Kampf gegen die fertigen Batterien rathsam und so sehr das Unterlassen desselben im Allgemeinen als Regel gilt, so wenig kann doch auch davon die Rede sein, gegen die vollendeten und thätig gewordenen Angriffsbatterien gar nichts zu unternehmen. Sie würden sonst ungehindert, also um so schneller, ihr Zerströrungswerk an den Deckungs- und Streitmitteln des Vertheidigers vollenden und so den Fortgang und das Gelingen des Angriffs beschleunigen.

Dies zu verhindern, die Wirksamkeit des Angriffsfeuers zu stören und aufzuhalten, ist daher wohl gerechtfertigt, die Beschäftigung der Angriffsbatterien darum nothwendig.

c) Zickjacks, Transporte zc.

Die Störung aller auch außerhalb des Baues und der Wirksamkeit der Angriffsbatterien liegenden Unternehmungen wird wohl ebenfalls als wichtig zugestanden werden. Wir erinnern nur an die Armirungs-Transporte und -Arbeiten, an die Circulation von Bedürfnissen aller Art in den Zickjacks, an die Ermüdung und Schwächung der Trancheewachen in den nahen Waffenplätzen als Vorgang der so wichtigen kleinen Ausfälle, an die Störung gewaltsamer Unternehmungen u. a.

d) Die nahen Batterien und Arbeiten.

Wie wichtig die Störung und Verzögerung des Baues der Bresch- und Kontrebatterien und der letzten Arbeiten, wie entschel-

Biersehter Jahrgang. XXVIII. Band.

dend der Kampf gegen die letzten Batterien, bedarf wohl keiner Ausführung.

Wir stellen nun die Frage: hat auch das Mörserfeuer im Vergleich mit den anderen Feuerarten eine günstige Wirkung gegen diese Zielobjekte und ist seine Verwendung dagegen besonders vorthellhaft?

Der Batteriebau zunächst bietet Ziele, deren Grundriß meist den der Friedensziele erreicht, auch wohl übertrifft und daher eine gleiche Trefferzahl wie bei den Schießübungen in Aussicht stellt.

Er findet ferner in der überwiegenden Mehrzahl der Anlagen auf kleinere Entfernungen, zuletzt in solcher Nähe statt, daß Fehlwürfe auch bei den leichteren Mörsern selten vorkommen werden.

Die Zeitdauer des Batteriebaues andererseits wird aus bekannten Gründen und nach allen Kriegserfahrungen die Friedenshöhe fast immer überschreiten, mithin eine längere, ertragreichere Einwirkung des Feuers darauf gestatten.

Ist die Baustelle erkannt, was für jede dagegen anzuwendende Feuerart nöthig ist, so bedarf es wohl nur der Andeutung, wie wirksam Bomben durch die Verluste, durch die Verwirrung und Störung die sie in der Leitung und dem Mechanismus des Baues anrichten, endlich durch materielle Zerstörung des kaum Vollendeten, sein müssen.

In dem bedeutenden Grundriß bei geringem Relief, in den allmählich sich bildenden, oft schon durch die Parallelen gegebenen Deckungen dieser Ziele liegt es, daß die direkten Schußarten — so lange sie noch in Thätigkeit sind — (woran wir jetzt schon erinnern) wenn auch ebenfalls wirksam, doch nicht geeignet sind, die Wirkung des Mörserfeuers zu ersetzen.

Ebenso wenig wird für dasselbe Hauptziel Feuer zu substituiren sein, dessen Eigenthümlichkeit doch die des Mörserfeuers nie ganz erreicht und das Hinsichts Aufstellung, Bedienung, Deckung, Pulverbedarf der Geschütze, gegen die Verwendung des Mörsers entschieden im Nachtheil steht.

Hiernach ist Mörserfeuer gegen den Batteriebau, mit anderen Feuerarten verglichen, geeignet und vorthellhaft.

Fertige Batterien. Indem wir, was Grundriß und Entfernung anbetrifft, auf das beim Batteriebau Angeführte uns bezie-

hen, bemerken wir nur: daß die Erkenntniß des Zieles und die Beobachtung der Würfe nun vollkommen, das Treffen also so hoch zu treiben ist, als überhaupt möglich, von den einzelnen Würfen also die besten Resultate zu erwarten sind.

Daß die Bedienungsmannschaft, die Geschütze, Bettungen, Pulverkammern, die Scharten und Kästen der Batterien Objekte der Wirkung genug für leichte und schwere Bomben bieten, daß schon einzelne Würfe vermbgend sein werden, das Feuer der Batterie zu führen, daß aber ein gegen eine Batterie vereinigtcs Mörserfeuer nicht nur das augenblickliche Schweigen derselben in sichere Aussicht stellt, sondern auch erhebliche Verluste und Zerstörungen an todtcm Material, mithin einen nachhaltigen Erfolg begründet.

Vergleichen wir hiermit die Wirkung der anderen Feuerarten, so werden einzelne direkte Schüsse in der Gesamtheit ihrer Wirkung die der Bombenwürfe schwerlich erreichen und zum Beschäftigen der Batterien nicht so vorthellhaft zu verwenden sein.

Zum Kampf in Masse gegen eine einzelne Batterie ist direktes Feuer weit schwieriger zu dirigiren und zu vereinigen, es ist nicht in allen Perioden der Vertheidigung darauf zu rechnen, und stellt größere Verluste in Aussicht. Das zum Schweigenbringen einzelner Batterien ist mit weniger Umständen, geringerem Munitionsaufwand und in kürzerer Zeit durch vereinigtcs Wurffeuer zu Wege zu bringen. Gegen Blzjacks wird das Mörserfeuer wenigstens von nicht geringerer Wirkung sein, als die sonst dagegen verwendbaren Feuerarten, indem die leichten Bomben, wenn nicht in die Schläge selbst, in den Raum zwischen denselben fallen und gegen das Revers wirken. Auch diese Ziele sichern in Breiten- und Längenausdehnung eine genügende Trefferszahl, um so mehr, je mehr sich die Schläge in einem kleinen Raum häufen, wie in den nahen Arbeiten gegen die Citadelle von Antwerpen stattfand, — und je näher diese der Festung gekommen sind, wo eine zahlreiche Verwendung der kleinen Mörser, sowie der Spiegelgranaten, Kartätschen und Steine eintritt.

Rollgranaten, so lange man sie noch anwenden kann, finden in den Sappenbrustwehren zahlreiche Hindernisse; Granaten in höherem Bogen werden zwar wirksam, doch wird immer die Verwendung der kleinen und leichten Mörser, wegen ihrer größeren Zahl, leichteren

Aufstellung und Bedienung, Pulverersparnis, Deckung etc., wie schon früher angedeutet, der der Hauptzweck vorzuziehen sein.

Armierungs-Transporten und -Arbeiten wird Mörserfeuer durch die Verwirrung die seine Bomben anrichten, durch deren moralischen Eindruck etc. wenigstens ebenso gefährlich sein, als die übrigen Feuerarten und gegen diese um so mehr im Vorthell, je mehr die genannten Zielobjekte in Kommunikationen, hinter Batteriebrustwehren oder durch das Terrain gedeckt sind.

Naben Waffenplätzen, etwa in der dritten Parallele, in denen die Truppen zum Schuß der Arbeiten sich häufen, kann nur durch Mörserfeuer beigegeben werden, namentlich wenn diese oben eingedeckt wären.

Bresch- und Kontrebatterien, Descenten, Passanten ist bekanntlich Mörserfeuer, leichtes wie schweres, höchst gefährlich und lästig, und das den anderen Feuerarten gegenüber um so mehr, als es am längsten sich in Thätigkeit erhalten läßt. — Da gegen die genannten Batterien alle Mörserkalliber und alle Geschosse in der Regel in Wirksamkeit treten können und man zu diesem Entscheidungskampf weder Geschütze noch Munition sparen wird, so möchte das Zustandebringen der Bresch- und Kontrebatterien unter einem tüchtigen Mörserfeuer nicht zu den leichtesten Aufgaben des Angriffs gehören.

Wir müssen endlich noch eines entschiedenen Verdienstes erwähnen, welches dem Mörserfeuer vor allen anderen eigen ist. Es ist der Bestand den dieses Feuer der Festung in der Periode der Vertheidigung gewährt, wo durch die Gewalt des von allen Seiten auf sie eindringenden direkten Feuers die Rohrgeschütze von den Wällen, wo sie dem Feind die Stirn nicht mehr bieten können, vertrieben und in Verstecken, Hohlbauten, Kollateralfronten etc. untergebracht sind. — Ist in dieser Periode die Zahl dieser Geschütze schon durch den vorangegangenen Kampf vermindert, so gestattet ihnen ihre nunmehrige Stellung nur eine einseitige und beschränkte Wirksamkeit.

Ganz anders der Mörser. Stets dem Feinde unsichtbar, an und für sich ein kleines Zielobjekt, konnte diese Geschützart sich am vollständigsten erhalten und vermag auch jetzt in ihrer schwer zu unterdrückenden Wirksamkeit den Geschützkampf noch mit Nachdruck fortzusetzen und den Widerstand zu verlängern.

Wir haben uns bemüht in dem Vorstehenden die Nützlichkeit und Nothwendigkeit des Mörserfeuers für die Festungsverteidigung darzutun, und wenden uns nun zu dem zweiten Theil unserer Aufgabe, nämlich zur Erörterung der folgenden Frage:

wenn nun die Festung während der ganzen Dauer der Verteidigung sich des Mörserfeuers mit Erfolg bedienen kann und muß, der Mörser also in seiner Bedeutung für die Verteidigung ganz gleichen Rang mit den anderen Geschützarten einnimmt, — warum soll ihm nicht wie diesen derselbe Vortheil der Deckung nach oben gewährt werden?

Wir wollen hier:

- 1) nachweisen die Vortheile, welche bombenfeste Mörserstände der Festung überhaupt gewähren;
- 2) die Vorzüge darthun, welche sie gegen bedeckte Rohrgeschützstände haben;
- 3) dem Einwand begegnen, daß ungedeckte Mörser dasselbe leisten können, was gedeckte.

1. Vortheile bombenfester Mörserstände überhaupt.

Bombenfeste Mörserstände, nach den Angaben des Leitfadens mit einem nahe vorliegenden, zu ihrer speziellen Deckung bestimmten Erdwall versehen, sind dem feindlichen Feuer jeder Art fast unzerstörbar, insofern, was in dem Begriff „bombenfest“ liegt, die Decke die hinlängliche Festigkeit besitzt.

Während direkte Schüsse und flache Würfe durch die Festigkeit der Decke und der Erdbrustwehr parirt werden, vermögen die etwa bloßstehenden Seitenwände den sie gelegentlich treffenden Mikochett- und Enfilirgeschossen sehr wohl und ohne besonders starke Abmessungen (keinenfalls stärkere als die Last des Gewölbes oder der Erddecke verlangt) zu widerstehen. Es versteht sich, daß wir Mörserstände nur in schützenden Erdwerken, am besten nur hinter dem Hauptwall erbaut, annehmen.

Es gehört ferner ein besonderer Zufall dazu, wenn ein in gekrümmterer Bahn ankommendes Geschöß gerade den Weg zwischen Bombendecke und vorliegender Brustwehr hindurch in das Innere des Standes finden und ein eigenes Mißgeschick, wenn es hier gerade auf das Geschütz treffen sollte.

Wie schwer aber das Treffen eines hinter dem Hauptwall liegenden, somit vöthig. nach Außen unsichtbaren Mörserstandes, wie höchst unsicher schon die genauere Ermittlung seiner Lage etwa aus dem, in der Kasematte selbst und dem vorliegenden Wall schon aufgefangenen Pulverdampf oder aus der Richtung der Bomben, bedarf wohl nur der Andeutung.

Aber selbst ein glücklicher Treffer ins Innere würde eben nur Geschütz, Mannschaft und Bemannung gefährden — ein Uebelstand für den in der Festung überall vorgesehen sein muß — an eine erhebliche Beschädigung oder gar Zerstörung des Standes selbst, des Baues, ist wohl nicht zu denken.

Der Vorzug, dem Gewehrfeuer unerreichbar zu sein, gebührt zwar auch dem freistehenden Mörser an, kommt aber auch für den Mörserstand in Betracht, insofern die längere mögliche Thätigkeit des Geschützes auch den längeren Nutzen seiner Kasematte bedingt.

Indem daher der Mörserstand einerseits selbst sehr schwer zu zerstören ist, andererseits dem darin aufgestellten Geschütz eine vorzügliche Deckung gewährt, bietet er unzweifelhaft der Festung den Vortheil:

daß er eine ihrer wichtigsten Vertheidigungswaffen fast ganz der Einwirkung des feindlichen Feuers entzieht, und sichert dadurch ihre Wirksamkeit für die ganze Dauer und in jeder Periode der Vertheidigung.

2. Vorzüge der gedeckten Mörserstände gegen dergleichen Rohrgeschützstände.

Wir wollen hier hauptsächlich das Bedenken erörtern:

ob bedeckte Mörserstände in Betracht der Kosten ihrer Anlage neben den unbedingt nöthigen Rohrgeschützständen sich auch rechtfertigen, ob sie sich, so zu sagen, bezahlt machen?

Vor dem Rohrgeschützstand hat der hinter dem Hauptwall in der früher angedeuteten Art erbaute Mörserstand folgende Vorzüge:

- a) in Vergleich mit allen Rohrgeschützständen die erst in einer bestimmten Periode der Vertheidigung in Wirksamkeit treten, wie den zur Grabenbestreichung, in Abschnitten zc. hat der Mörserstand den Vorzug: während der ganzen Dauer der Vertheidigung und zwar mit zunehmender Wirksamkeit thätig zu sein;

- b) im Vergleich zu allen, zu welchem Zweck immer angelegten, den Vorzug eines weit größeren Gesichtsfeldes, also einer weit vielseitigeren Wirksamkeit;
- c) ferner gegen alle den Vorzug der weit schwierigeren Zerstörbarkeit durch das feindliche Feuer.

Wenn Kanonenstände in Thätigkeit treten, ist auch der Feind sehr bald im Stande, sie direkt zu beschleßen; was bei Mörserständen niemals eintreten kann.

Haubitzstände hinter vorliegenden Erdwällen kommen in dieser Beziehung den Mörserständen zwar nahe, können sie aber niemals erreichen. Die Natur ihres Feuers gestattet die vorliegende Deckung nur in einer gewissen Entfernung, bei der die flachen Bogenwürfe des Angriffs, namentlich mit schweren Vollgeschossen, bereits wirksam sind, anzulegen. — Der ihnen dagegen bewohnende Vorthell, bis auf die Scharte in der Stirn geschlossen zu sein, möchte durch die leichtere Erkenntniß ihrer Lage, durch das bessere und wirksame Treffen mit jenen Geschossen und deren Einwirkung auf Scharte und Mauerwerk ausgeglichen werden.

- d) Ein weiterer Vorzug des Mörserstandes ist seine Unabhängigkeit von einer Scharte. — Des für die Größe des Gesichtsfeldes daraus folgenden Vorthells ist bereits Erwähnung gethan.

Betreffend die Einwirkung des feindlichen Feuers aber hat der Mörserstand gegen alle Rohrgeschütz-Kasematten den Vorthell, daß seine Stirn durch direktes Feuer überhaupt nicht zu treffen ist, durch welches bei jenen, abgesehen von der Möglichkeit sie in Bresche zu legen, schon durch wenige die Scharte treffende Geschosse die gänzliche oder zeitweise Aufhebung ihrer Wirksamkeit eintritt.

3. Größere Leistungsfähigkeit gedeckter Mörser im Vergleich zu ungedeckten.

Schon in den Vorthellen, welche das Mörserfeuer der Festung in allen Perioden der Vertheidigung und gegen fast alle wichtigen Unternehmungen des Angriffs gewährt, sollte die Aufforderung liegen, diese wichtige Waffe der Vertheidigung durch vollständigere Sicherung gegen das feindliche Feuer noch reichlicher auszubenten.

Als Schlusstein unserer Betrachtungen ist indeß noch die Ausführung nothwendig, daß, soweit Erfahrungen und Voraussicht reichen, ungedeckte Mörser das nicht leisten werden, was sie könnten und sollten.

Wenn auch immerhin besser als die anderen Geschütze, selbst freistehend, gedeckt, weil dem feindlichen Auge und direktem Frontalfener entzogen, ist der freistehende Mörser doch eben so wie jene dem Enfilir- und Burffener ausgesetzt, und wird bei der Vervollkommnung des ersteren und der ausgedehnten Anwendung des letzteren in Thätigkeit und Wirkung sich um so mehr unterbrochen und beeinträchtigt sehen, als seine Bedienung schwierig und seine Ausrüstung mit geübter Mannschaft spärlich ist.

Hierzu kommt, daß gerade auf die Bedienung und Wirkung des Mörser's Witterungsverhältnisse einen bedeutenden und weit-größeren Einfluß ausüben, als auf die anderen Geschützarten.

Jeder Artillerist weiß, wie schwer mit erkarrten Händen das Einsetzen der Bomben, wie unmbglich bei starkem Winde der Gebrauch des Richtloths, wie unvermeidlich bei heftigem Regen das Feuchtwerden der Zänder und Ladungen ist, und die Erfahrung aller Schießplätze lehrt, wie bedeutend alterirt durch alles dieses mit den Wurffweiten auch die Wirkung wird, und dies alles namentlich bei Anwendung kleiner Ladungen, die doch gerade zur Zeit der Hauptwirksamkeit des Geschützes gebraucht werden! Besonders unheilvoll treten alle diese Nachteile dann hervor, wenn im letzten Stadium der Vertheidigung der nahe Kampf mit dem Angriff beginnt. Einmal, weil gerade in diesem Stadium die Schwächung der Wirksamkeit des Mörser's doppelt fühlbar ist, und zweitens weil durch die zahlreiche Verwendung der nunmehr in Thätigkeit tretenden kleinen Mörser, das feindliche Feuer ganz sicher eine Ueberlegenheit gewinnt, der auch der Mörser, wenn ungedeckt, erliegen muß, wodurch also der Vertheidigung diese wichtige und letzte Waffe dann entwunden wird, wo sie ihrer am nöthigsten bedarf.

Wende man uns nicht ein, daß diesen Uebelständen durch Wechseln der Stellung der Mörser abzuhelfen sei, was übrigens nur in Bezug auf das feindliche Feuer denkbar wäre. Ein Stellungswechsel unterbricht allemal die Wirksamkeit des Geschützes. Er kostet Zeit,

denn nächst dem an und für sich nicht so einfachen und leichten Transport eines schweren Mörfers, von dem, als dem wirksamsten, hier doch hauptsächlich die Rede sein muß, gehört dazu auch das Strecken einer neuen Vortung, der Transport der schweren Eisenmunition, endlich eine neue Etablierung der Richtvorrichtungen, die Ermittlung von Ladung und Elevation für den neuen Stand. Es kostet, ehe diese Ermittlungen bis zur Sicherung einer genügenden Wirkung gediehen sind, kostbare, schwer zu ersetzende und herbeizuschaffende Munition; es erfordert Arbeitskräfte, deren man nie im Ueberfluß haben wird, bietet einen größeren Treffpunkt und stellt Verluste in Aussicht.

Endlich ist, gegenüber allen diesen Nachtheilen, der Nutzen eines solchen Stellungswechsels illusorisch.

Im Bereich der Angriffsfront kann das feindliche Feuer als auf alle Theile ziemlich gleichmäßig vertheilt, angenommen werden; auf einzelne Mörser wird, wegen Unsicherheit des Resultats, der Feind sein Feuer nie konzentriren.

Durch einen Stellungswechsel innerhalb der angegriffenen Werke wird man also der Zerstörung durch das feindliche Feuer nicht ausweichen.

Kollateralwerke, die dem Angriff gefährlich werden könnten, sind feindlicher Seite sicher hinlänglich unter Feuer genommen, so daß eine Translokation dorthin wenig nützen würde. Dazu hiesse es gewiß die Bestimmung und Natur des Mörfers verkennen, wollte man dieses Geschütz, das noch am besten auf der Angriffsfront sich halten und von dort fortgesetzt wirken kann, einem Mandvriten, wie wohl andere Geschütze, unterwerfen. Nach noch entfernteren Punkten den Mörser zurückziehen, um von dort aus noch auf den Angriff zu wirken, wie dies in Menin von der ganz entgegengesetzten Front geschah, ist für die Wirkung unsicher, für die zwischen liegenden Werke gefährlich.

S c h l u ß.

In dem Vorhergehenden finden sich Andeutungen über den Ort der Anlage sowohl, als über die Konstruktion bedeckter Mörserstände, wie wir sie als zweckentsprechend wünschen; eine Ergänzung dieser

Andeutungen wird noch klarer darlegen was wir wollen, und mßge den Schluß dieser Betrachtungen bilden.

Unsere Ansichten lassen sich in wenig Sätze formuliren.

A. In Bezug auf Art der Anlage.

Von vorn herein vindiciren wir bedeckten Mörsern gleiche Wichtigkeit mit den bedeckten Feuern zur Grabenbesreichung, in Abschnitten und Kernwerken.

Wir wollen ein System für das Mörserfeuer, das, in allgemeine Sätze gebracht, den Gebrauch desselben regelt, ohne irgendwie dem Genius der Vertheidigung Fesseln anzulegen.

Wir legen gedeckte Mörserstände, behufs ihrer möglichst langen Erhaltung, nur hinter dem gesichertesten Theil einer Befestigung an, also hinter dem Hauptwall, in Abschnitten und Kernwerken.

Von bedeckten Mörsern müssen so wirksam als möglich, also der längsten Ausdehnung nach, bestrichen werden können:

- 1) die Kapitalen aller wichtigen vorspringenden Werke, also der Bastione und Raveline; bei der Polygonalbefestigung die Haupt- und Zwischenkapitalen;
- 2) der Glaciskamm vor dem Hauptwall und den Ravelinen, in der Breite der Ordnung.

Von den hierzu nöthigen Hohlbauten sind diejenigen, welche dem feindlichen Feuer am meisten ausgesetzt sind, permanent zu erbauen, die anderen provisorisch in der unter B näher anzugebenden Art.

Um die vorbezeichnete Wirksamkeit durch eine angemessene Stellung gegen das Ziel, namentlich des Glaciskamms, worauf wir besonderen Werth legen, entwickeln zu können, werden bedeckte Mörserstände vorzugsweise in den vorspringenden Theilen der Hauptbefestigung ihren Platz finden, weil von dort aus in der Regel nur ein Entfallen des Glaciskamms möglich ist.

Bei der Bastionirbefeestigung wäre dieser Platz hinter dem ausspringenden Winkel der Bollwerke, wo bei regelmäßigem tracée die Verlängerungen des Glaciskamms vor den nebenliegenden Bastionen und Ravelinen, wie Taf. I. Fig. 5 A. nachweist, nahe zusammentreffen, und die Besreichungslinien, da diese mit Vortheil auch in die

Diagonalen der Zielflächen verlegt werden können, sich in einem Punkt vereinigen lassen.

Da es indeß für Hohlgeschosse, deren Sprengwirkung ihnen einen weiteren Kreis der Wirkung sichert, auf eine so genaue Einhaltung der Bestreichungslinien nicht immer ankommt, so wird auch bei unregelmäßigem trabeo sich innerhalb der Bollwerke ein Punkt finden lassen, von wo aus die vorbezeichnete Wirksamkeit ausgeht werden kann. Die Auswahl und Bestimmung solcher Punkte wäre bei Neu- und Korrekturbauten eine dem Ingenieur und Artilleristen gemeinschaftlich obliegende Angelegenheit.

Die Einrichtung der auf solchen Punkten zu erbauenden Mörserbatterien muß dieser vielseitigen Wirksamkeit entsprechen und die gleichzeitige Thätigkeit von 3 Mörsern in den drei Hauptrichtungen gestatten.

Käme der Mörserstand auf dem bezeichneten Punkt mit einem Abschnitt in Kollision, so wäre er in diesen zu verlegen, oder so damit zu verbinden, daß mit dem Zustandekommen der Bresche seine Wirksamkeit nicht aufhört.

Gleichwohl darf von den vorbezeichneten Bestreichungslinien bei Bestimmung der Lage des Standes nur wenig abgewichen und lieber von der Rücksicht auf die gesichertere Lage im Abschnitt abgesehen werden, wo sich beides nicht vereinigen läßt. Mörge selbst mit dem Verlust der äußeren Bollwerkslinien der Mörserstand verloren sein, so wird er durch seine vorher entwickelte Wirksamkeit diesen Verlust ausgleichen, übrigens die Festung in den Mörserständen, die wir noch hinter der Kurtine veranschlagen, noch immer ein wirksames Verteidigungsmittel besitzen.

Die Mörserstände in den Bollwerken verlangen wir permanent.

Die bedeckten Stände hinter der Kurtine sollen nächst der Bestreichung der Kapitale und des Inneren des Ravelins zugleich geeignet sein, auf den Glacisflam vor den Bastionen und Ravelinen noch mehr Feuer zu bringen; sie sollen später die Bresch-Logements in Bastionen und Ravelinen bewerfen, und der Festung hinter ihrem gesichertsten Theil — dieser wird in der Regel die Kurtine sein — die Verwendung des Mörserfeuers bis zum letzten Augenblick gestatten.

Zur Kostenersparniß und weil sie hier etwas weniger dem feindlichen Feuer ausgesetzt sind, werden sie provisorisch erbaut. Es wird hier an Raum nicht fehlen und ihnen durch eine tüchtige Erdbeschützung eine den permanenten Anlagen nahe kommende Festigkeit gegeben werden können.

Ist noch auf bedeckte Haubitzen in einem Ravelin-Reduit zu rechnen, die aus Seltenscharten den nebenliegenden Glacisflam vor den Bastionen bewerfen, so möchte unter solchem vereinigt Feuer das Zustandbringen der Rebnung, der Bresch- und Kontrebatterien, und die Thätigkeit dieser, zu den schwierigsten Aufgaben des Angriffs gehören.

Haben wir daher in unseren Vorschlägen geirrt, so geschah es in der wenigstens gerechtfertigten Absicht, dem nahen Angriff besonders Rechnung zu tragen, als dessen gefährlichsten Feind wir ein tüchtiges Wurfffeuer erachten. In dieser besonderen Rücksicht liegt der Grund warum wir an den vorbezeichneten Bestreichungslinien für die Wurfbatterien in den Bollwerken hauptsächlich festhalten. Wir wollen dadurch den Mörser in eine Stellung gegen das Ziel bringen, bei der das Treffen fast unfehlbar, und wo durch die vollkommene Deckung des Geschüßes die Kraft und Dauer seiner Wirkung so hoch als möglich getrieben wird.

Bei der Polygonalbefestigung, welcher gegen die bastionirte der Nachtheil: weniger vorspringender Thelle der Hauptbefestigung bewohnt, wird die Anlage bedeckter Mörserstände nach den hier aufgestellten Prinzipien nur annähernd möglich sein.

Für Kernwerke verlangen wir, daß in ihnen, sei es im Hofraum oder in der Rehle, bedeckte Mörserstände, wenn auch nur in Form von Nischen, unbedingt vorhanden sind, da dergleichen Werke des Wurffeuers gegen den nahen Angriff ganz gewiß sehr bedürfen. Der Hofraum derselben ist nämlich dann sicher so mit Hohlgeschossen übersättet, daß freistehende Mörser sich dort nicht werden halten können. Von einer Aufstellung im Rehlgraben, wie wohl vorgeschlagen, gilt ziemlich dasselbe, auch kommt hier das Profil dieses Grabens und die Sicherung gegen gewaltsame Unternehmungen in Betracht.

B. In Bezug auf Konstruktion.

Die Konstruktion muß zwei Anforderungen genügen, sie muß:

- a) einfach sein, um die Kosten für die zahlreichen Anlagen zu ermäßlichen;
- b) die Wirksamkeit der Geschütze in den verlangten Richtungen gestatten.

Für die permanenten Stände in den Bollwerken möchte die einfache Halbkreisform angemessen sein. Dem Ingenieur bleibt es indessen vorbehalten, die beste zu erfinden. Für die Konstruktion müssen indessen dem Artilleristen folgende Erinnerungen gestattet sein:

Eine Seitenrichtung des in jedem Stande befindlichen Mörfers bis zu 30 Grad gegen die Mittellinie der Kasematte (60 Grad Winkel des Gesichtsfeldes) und unter 30 Grad Elevation, als der für das Treffen und für kleinere Mörser vorteilhaftesten, ist notwendig, um den Glacisramm vollständig unter Feuer zu nehmen.

Einer so großen Seitenrichtung steht entgegen: das dazu notwendige Vorbringen des Geschützes (Fig. 6), bei dem das Ueberschießen der vorliegenden deckenden Brustwehr unter 30-Grad präkar wird und wobei das seitwärts gerichtete Geschütz, wie der Grundriß einer 50pfündigen hölzernen Laffete in der Figur 6 A nachweist, mit einer Kante an die Seitenwand fast anstößt.

Ueber den ersten Uebelstand würden praktische Versuche bald Auskunftsmittel finden lassen. Zu begegnen wäre ihm unter Anderem: durch Abkanten der vorliegenden Brustwehr im Bereich der größten Seitenrichtung nach Bedürfnis;

durch Anwendung eiserner Laffeten, welche ihres kleineren Grundriffes wegen, für die großen Seitenrichtungen nicht so weit vorgebracht zu werden brauchen, mithin bei solchen Seitenrichtungen eher das Ueberschießen der Brustwehr mit geringen Elevationen gestatten;

durch Abgehen von der Elevation von 30 auf die von 45 Grad für die größten Seitenrichtungen; die Beeinträchtigung der Wahrscheinlichkeit des Treffens ist so bedeutend nicht.

Dem zweiten Uebelstande, dem Anstoßen der Laffetenkante an die Seitenwand, und der Beschädigung der letzteren durch den Rück-

stoß, wäre nächst der Anwendung eiserner Laffeten vielleicht zu begegnen durch:

Anbringung flacher Nischen in den Seitenwänden, wodurch mehr Raum für das Geschütz geschaffen und durch eine dort anzubringende Bohlenverschalung, wodurch das Mauerwerk geschützt wird (Fig. 6 B).

Schließlich ist zu bemerken:

daß bei Festhaltung der Hauptbestreichungslinien so scharfe Seitenrichtungen selten vorkommen werden und man zur Bewerfung der von den bedeckten Mörsern etwa nicht erreichbaren Räume ja noch freistehende Mörser hat;

daß bei dem Accent, den wir für die bedeckten Mörser auf den nahen Angriff legen, für diese namentlich schwache Ladungen in Aussicht stehen, bei denen sich der Rückstoß wesentlich ermäßigt.

Hat man endlich früher den Stirnmauern der Kasematten bei Anbringung der Hemmringe die Erschütterung schwererer Geschütze und stärkerer Ladungen beim Rücklauf zugemuthet,*) so erscheint die Zustimmung, die wir hier in besonderen Fällen den Seitenwänden unserer Mörserkasematten hinsichts ihrer Festigkeit machen, wohl nicht übertrieben.

Die Deckung der Stirn des Mörserstandes ganz in der Art, wie sie der Leitfaden für bedeckte Mörserbatterien feststellt, durch eine Erdvorlage, ist endlich eine Forderung, die wir sowohl bei permanenten als provisorischen Bauten an die Konstruktion machen. Bei ersteren wird indessen eine besondere Brustwehr hierzu selten nöthig sein, wenn man in einem vollen Bastion den ganzen Stand angemessen versenkt, in einem hohlen, die nahe vorliegende Öffnung des Ballganges durch Zurückdrücken und Mauerbekleidung dazu benutzt, wie bei A Fig. 5 angedeutet. Die zweckmäßigste Art, die verlangte Deckung herzustellen, bleibt dem Ingenieur überlassen, nur muß sie die gestellten Bedingungen erfüllen.

Unter provisorischen Ständen verstehen wir solche, deren Bau durch permanente Anlagen vorbereitet, erleichtert und solider gemacht wird. Ihnen liegen die Maße des Leitfadens zum Grunde. Seiten-

*) Aber ohne Erfolg.

wände mit Erdbeschüttung und Fußboden sind permanent in Mauerwerk ausgeführt, ebenso gehört die vorliegende deckende Erdbrustwehr mit gemauerter innerer Abschnung, resp. die entsprechende Einrichtung einer vorliegenden Ballgangabschnung zu den permanenten Anlagen.

Nach hinten ist der Stand offen, die Bohlenblendung des Revers fällt weg,*) da die Beseitigung des Pulverdampfes wichtiger erscheint als die Deckung der Einfahrt; dagegen kann durch eine etwas größere Länge des Standes Raum hinter dem Geschütz für die abblühende Mannschaft u. a. gewonnen werden.

Die Balkenbombedecke wird im Frieden vorräthig gehalten und kann nach Art der Pallisaden über dem Stande aufgestapelt und mit einer leichten Bedachung versehen werden; hierdurch wird zugleich der innere Raum des Standes vor den Einflüssen der Witterung geschützt und man hat sie für den Gebrauch gleich bei der Hand. — Die zur Bombedecke nöthige Erde liegt neben dem Stande.

Auf diese Weise würde der schwierige und zeitraubende Bau der Seitenwände in Holz mit wenig Mehrkosten vermieden, die Dauer der Armierungsarbeiten vermindert und ein wichtiges Vertheidigungsmittel schnell in Thätigkeit gebracht.

Wir glauben beiläufig, daß ein ähnliches Verfahren zur zahlreicheren und wohlfeileren Herstellung von Hohlbauten aller Art (Geschützstände, Kasematten, Blockhäusern) in Stelle der kostspieligen Erbauung und Instandhaltung permanenter Gemölbe sich anwenden ließe. Freilich bedürfte es hierzu, Angesichts der Erfahrungen von Antwerpen im Jahre 1832, praktischer ausgedehnter Ermittlungen über die Festigkeit solcher provisorischen Decken unter dem heftigsten Burffeuer.

Sache der Artillerie ist es endlich, in den Mehrersständen die besten Vorkehrungen zu rascher, genauer Richtung nach den bestimmten gegebenen unsichtbaren Zielen zu treffen, und Ladung und Elevation für sie zu ermitteln.

*) Erscheint doch bedenklich.

D. R.

Petiscus,

Premier-Lieutenant im 6. Artillerie-Regiment.

III.

Nachrichten über die im Jahre 1847 bei Vapaume
angestellten Breschversuche.

(Mit Zeichnungen auf Tafel I. Fig. 7—10.)

(Auszug aus einer, diesen Gegenstand betreffenden, Schrift des
Belgischen Artillerie-Lieutenants Heusschen; bearbeitet vom
Hauptmann Neumann im Königlich Preussischen 7. Ar-
tillerie-Regiment.

E i n l e i t u n g.

Um das Breschelegen zu beschleunigen, gab es schon im 16. Jahr-
hundert eine von den Türken angewendete und später von Bauban
angenommene Methode, nach der das Mauerwerk, in welchem dasselbe
erfolgen sollte, in Felder eingetheilt wurde, deren Grenzen die in
dieses zunächst zu schließenden Einschnitte waren; allein man kannte
nicht die Art, diese Einschnitte möglichst schnell zu bewirken, und ein
großer Aufwand von Zeit und Mitteln zur Erreichung des vorgege-
benen Ziels war die Folge hiervon.

Noch im Jahre 1832 geschahen von den Franzosen bei der Bela-
gerung der Citadelle von Antwerpen aus einer in der Ordnung des
gedeckten Weges erbauten Batterie gegen die davor liegende linke
Face des Bastions Toledo 1200 Schüsse aus langen Zapfändern mit
halbkugelschwerer Ladung, und hätte die Kapitulation dem Bresche-
schließen nicht ein Ende gemacht, man würde die angegebene Zahl von
Schüssen vielleicht haben verdoppeln müssen, um eine brauchbare

Bresche in der gedachten Face zu erhalten. Hierbei waren von 30 aus den Zeughäusern Frankreichs entnommenen Geschützen 19 dienstunfähig geworden.

Bei den hierauf im Jahre 1834 zu Metz angestellten Breschversuchen, über welche man eine genauere Beschreibung im 2ten Bande des Jahrgangs 1836 der vorliegenden Zeitschrift findet, brachte man 16pfündige und 24pfündige Kanonen auf die Entfernungen von 21,40 und 31,90 Meter (28½ und 42¼ Schritt) zur Anwendung. Die Mauer, gegen welche man schoss, bestand aus blauen Kalksteinen, mit Mortel aus Sand und Kalk aufgeführt. Sie hatte eine äußere Bekleidung von Doliten-Kalkstein*) aus Faumont eine Höhe von 6,25 Meter (19⅞ Fuß), eine obere Stärke von 1,42 Meter (4¼ Fuß), eine untere von 2,62 Meter (8½ Fuß) und eine äußere Umfassung von ½; von 5 zu 5 Meter (15⅞ zu 15⅞ Fuß) verstärkten sie 2,45 Meter (7¾ Fuß) lange Strebe Pfeiler, welche unten 1,65 Meter (5¼ Fuß) und am Schwelze 1,20 Meter (3¾ Fuß) dick waren.

Die zum Schießen benutzte Ladung war halbkugelschwer und für die eine Hälfte der 16pfer und 24pfer in verlängerten, für die andere Hälfte in gewöhnlichen Kartuschen eingeschlossen.

Man schoss zunächst, und zwar aus jeder der beiden Geschützarten abgesondert für sich, nach dem von Vauban gegebenen Beispiele, einen horizontalen Einschnitt von 20 Meter (26½ Schritt) Länge in die Eskarpe auf ¼ ihrer Höhe von der Sohle des Grabens. Hierbei setzten anfänglich die 16pfänder ihre Kugeln von Meter zu Meter und die 24pfer von 1¼ zu 1¼ Metre, und nachdem auf diese Weise die Treffer aus jeder der beiden Geschützarten sich über die ganze Länge des von ihr zu machenden Einschnitts ausgedehnt hatten, fuhr man mit dem Schießen in der Art fort, daß man stets die Räume zwischen je zwei vorangegangenen Treffern, oder die hervorragendsten Stelle dieses Einschnitts, zu treffen bemüht war.

Auf diese Weise waren aus den 16pfndern 212 und aus den 24pfändern 152 Schüsse abgegeben worden, als man zur Bildung der

*) Auch unter den Namen Roggenstein, Pfefferstein bekannt, aus Kalkerde und Thonerde bestehend, von dichtem Bruch, aber kein sonderliches Baumaterial, da er der Verwitterung leicht unterworfen ist.
D. R.

vertikalen Einschnitte übergang. Auf einer Länge von 20 Meter (26½ Schritt), welche jede der beiden Breschen erhalten sollte, machten die 16pfer deren 5, die 24pfer deren 4, und zwar in der Art, daß man von dem horizontalen Einschnitte nach aufwärts das Mauerwerk zu durchbrechen bemüht war. Erst nachdem dies vollständig in der eben angegebenen Richtung in der Ausdehnung von 1 Meter (8½ Fuß) geschehen, schuß man gegen die darüber befindlichen Theile in ähnlicher Weise, wie dies für die Ausführung der horizontalen Einschnitte bereits angegeben ist.

Nachdem aus den 16pfndern 59 Schüsse auf diese vertikalen Einschnitte verwendet waren, fiel die aus ihnen beschossene Bekleidungsmauer herab. Demnach erfolgten noch 26 Schüsse zur Zerstörung der hierdurch bloß gelegten Strebe Pfeiler und zuletzt suchte man die Bresche mit Hülfe 8zölliger, mit 2 Kilogrammen (4½ Pfund) Pulver geladener, Granaten möglichst gut ersteiglich zu machen.

Das Herabstürzen der aus den 24pfndern beschossenen Bekleidungsmauer erfolgte, nachdem 36 Schüsse zur Bildung der vertikalen Einschnitte geschehen waren; allein da fehlerhafter Weise die äußeren Einschnitte weniger weit vorgerückt waren, als die inneren, blieb ein Theil des Mauerwerks an jedem Ende der zu bildenden Bresche noch stehen und es waren noch mehrere Schüsse erforderlich, um dessen Herabstürzen zu bewirken.

Nach der Zerstörung der Strebe Pfeiler kamen ebenfalls achtzöllige Granaten zur Anwendung, um die Bresche möglichst ersteiglich zu machen, da 5zöllige Granaten, welche man aus dem 24pfänder mit nur 1 Pfund Ladung abschoss, damit sie an dem von ihnen getroffenen Erdreich nicht zerschellen sollten, zu wenig eindringen, um Trichter bei ihrem Zerspringen bilden zu können.

Dem Vorstehenden gemäß haben 270 Kugelschüsse aus 16pfndern eben so viel bewirkt, als 195 aus 24pfändern. Dies ergibt für jede der beiden Geschützarten beinahe dasselbe Gewicht verbrauchter Munition; da man jedoch für einen Schuß aus dem 24pfänder nicht mehr Zeit bedarf, als für einen solchen aus dem 16pfänder, so wird man aus dem 24pfänder dieselbe Wirkung in etwa $\frac{2}{3}$ der Zeit erhalten, deren man dazu bei Anwendung von 16pfändern bedarf.

In Bezug auf den Gebrauch gewöhnlicher und verlängertter Kartuschen ergab sich, daß jene die eigenen Geschäßröhre sehr erheblich mehr zerstückt hatten, als diese.

Als eine Fortsetzung der eben beschriebenen Versuche ist der im Jahre 1844, bei Gelegenheit eines unter dem Oberkommando des Herzogs von Nemours gegen die Festungswerke von Metz ausgeführten Scheinangriffs, gegen die linke Face eines Halbmondes dieses Platzes angestellte anzusehen. Das Mauerwerk war hier ganz von derselben Beschaffenheit, als bei den Versuchen des Jahres 1834; auch ließ man in den zu befolgenden Grundsätzen keine Aenderung eintreten.

Man schoß aus vier 24pfndern mit halbkügelschwerer Ladung einen horizontalen Einschnitt und darauf drei vertikale Einschnitte in die in Bresche zu legende Bekleidungsmauer. Diese stürzte herab, als man die zuletzt gedachten Einschnitte zu machen begonnen hatte. Man verwendete:

128 Schüsse auf den horizontalen Einschnitt;

14 dergleichen auf die drei vertikalen Einschnitte, und

14 dergleichen zur Zerstückung der nach dem Herabfallen der Bekleidungsmauer noch stehen gebliebenen Mauerteile.

Zuletzt that man noch 24 Schüsse mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung in das Erdreich der Bresche, um diese erksteigbarer zu machen.

Diese 180 Schüsse geschahen in 4 Stunden 35 Minuten, so daß jedes Geschäß zu einem Schuß durchschnittlich 6 Minuten 6 $\frac{1}{2}$ Sekunden Zeit bedurfte. Nach demselben war die Bresche für den Sturm erksteigbar und hatte deren Abdichtung eine Neigung von 35 bis 36 Grad gegen den Horizont.

Von den Fragen, welche nach Beendigung aller dieser Versuche zu beantworten übrig geblieben sind, werden hier die nachstehenden aufgeführt:

1) Wird die versuchte Methode des Breschelegens ebenfalls gegen ein Mauerwerk in Anwendung zu bringen sein, welches gegen das zu den vorstehend beschriebenen Versuchen benutzte von verschiedener Natur ist?

2) Ist es durchaus erforderlich mit halbkugelschwerer Ladung Bresche zu legen, oder kann man dafür, Behufs der sehr nothwendigen Schonung der eigenen Geschütze, eine schwächere Ladung anwenden?

3) Bei den ausgeführten Versuchen trafen die Geschosse in die Bekleidungsmauer unter einem Winkel von 85 bis 86 Grad; es fragt sich, wie klein dieser Winkel werden darf, damit das Breschelegen noch möglich bleibt, und ob man alsdann dieselben Grundsätze in Anwendung bringen kann, als für den nahezu senkrechten Schuss?

4) Ist es zur Bewerkstelligung einer guten Bresche durchaus erforderlich, den horizontalen Einschnitt auf obngefähr $\frac{1}{4}$ der Höhe der Bekleidungsmauer von der Sohle des Grabens anzubringen, oder darf man denselben bis zur Hälfte dieser Höhe hinaufrecken?

5) Da bei mehreren Befestigungs-Systemen, insbesondere bei denen der Deutschen, die nahe Vertheidigung von kasemattirten Batterien aus geführt wird, die in den Flanken der Bastione liegen, so wird die Frage von Wichtigkeit, ob man diese Batterien von in der Nähe der ausspringenden Winkel der Kollateralbastione befindlichen Punkten aus zerstören oder unbenutzbar machen kann?

6) Ist man im Stande, aus Feldkanonen mit den für diese üblichen Ladungen Bresche in die Bekleidungsmauern besetzter Plätze zu legen, oder ist es durchaus erforderlich, hierfür stets die Ankunft schwerer Belagerungskanonen abzuwarten?

7) Je höher die in Bresche zu legende Eskarpe ist, um so größer wird das Gewicht der Massen, welche auf deren Einsturz einwirken; man fragt, welchen Einfluß in dieser Hinsicht die Höhe der Eskarpe auf das Breschelegen habe?

8) Ist es auch möglich in der Nacht Bresche zu legen, im Fall dies erforderlich oder wünschenswerth erscheinen sollte, und welcher Hülfsmittel hat man sich hierbei für das Richten der Geschütze zu bedienen?

9) Wenn im Augenblicke des Sturmes einer Bresche diese an ihrem Fuße durch die Wirkung schließlich darunter angebrachter Minen unersteiglich gemacht werden sollte; wie lange werden die denselben ausführenden Kolonnen zu warten haben, damit die Artillerie ihnen von neuem den Weg über dieselbe Bresche eröffne?

10) Im Fall die in Bresche zu legende Bekleidungsmauer durch eine davor liegende Kontregarde, Koureface, Tenaille etc. gedeckt sein sollte, ist alsdann die Idee wirklich ausführbar, das deckende Werk in der erforderlichen Ausdehnung durch Minen weg zu sprengen, so daß man durch die bewirkte Oeffnung das Breschelegen ausführen kann?

11) Wie verhält es sich mit dem Breschelegen gegen verdeckt liegendes Mauerwerk? u. s. w.

Alle diese Fragen bewelsen augenscheinlich, von welchem Nutzen für die Wissenschaft die Erneuerung von Breschversuchen nach einem großartigeren Maßstabe sein mußten, als dies bis zum August des Jahres 1847 stattgefunden hatte, in welcher Zeit erst die sehr ausgedehnten Breschversuche bei Bapaume zur Ausführung kamen.

Der mit Ausführung dieser Versuche beauftragten Kommission, unter dem Vorstehe des Herzogs von Montpensier, war hauptsächlich auch die Aufgabe gestellt worden, für den Zweck des Breschelegens die Wirkungen des Geschüßes mit denen der Minen zu vergleichen, und Offizieren des Ingenieur-Korps bleibt es überlassen, die in letzter Beziehung angestellten Versuche zu beschreiben.

Breschversuche bei Bapaume.

Das Mauerwerk der Eskarpen von Bapaume bestand aus freiliegenden und zerreiblichen Bruchsteinen, die durch einen guten und sehr harten hydraulischen Mörtel mit einander verbunden waren. Zuweilen befanden sich darin eine oder zwei Lagen Ziegelsteinen, welche auch in der Stärke von zweiten Steinen die äußere Bekleidung bildeten. Dies Mauerwerk war also sehr verschieden von demjenigen, gegen welches die Breschversuche bei Metz stattgefunden hatten.*)

Es waren vierzehn Batterien errichtet worden, welche die Nummern 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14 und 15 erhielten (Fig. 7. Taf. I.). Von diesen können zur Beantwortung einer großen Anzahl der oben aufgestellten Fragen folgende dienen:

*) Zur Ausbühlung eines Kubikmeters Mauerwerk bedurfte der Mineur bei Bapaume 7 bis 8 Stunden, bei Metz bis 15 Stunden. Doch pflanzt sich in härterem Mauerwerk die Erschütterung durch den Schuß weiter fort, als in weichem.

a) Die 24pfdrigen Batterien No. 3 und No. 4 und die 16pfdrigen Batterien No. 1, 2, 9 und 10 zur Bestimmung der zum Breschelegen erforderlichen Größe der Ladung und ob hierzu der 24pfdr unbedingt erforderlich sei.

b) Die Batterie No. 7 zur Bestimmung der geringsten Größe des Einschlagswinkels des Geschosses gegen das Ziel, bei welchem das Breschelegen noch möglich wird.

c) Die Batterien No. 9 und 10 zur Ermittlung der Grundsätze, welche bei Anwendung unter sehr spitzen Winkeln treffender Schüsse zu befolgen sind.

d) Die Batterien No. 1 und 10 mit halbkugelschwerer Ladung und No. 2 und 9 mit $\frac{1}{2}$ kugelschwerer zur Entscheidung der Frage, ob es vorthellhafter sei, rechtwinklicht oder schiefwinklicht gegen die Bekleidungsmauern zu schießen.

e) Die Batterie No. 14 zur Beantwortung der Frage, ob man unter Umständen den horizontalen Einschnitt entfernter von der Sohle des Grabens legen darf, als auf $\frac{1}{2}$ der Höhe der Eskarpe.

f) Die 16pfdrige Batterie No. 11 und die 24pfdrige Batterie No. 12 hatten den Zweck zu ermitteln, ob man gegen Rasematten oder Eskarpen, die mit einer Bekleidungsmauer en décharge versehen sind, schnell und sicher Bresche schießen könne.

g) Durch die Batterien No. 13 und 15, welche mit Feld-24pfdrern bewaffnet waren, und die 16pfdrigen Batterien No. 6 und 8 sollte entschieden werden, ob man im Nothfall aus Feld-Kanonen Bresche schießen kann, und welchen Einfluß die Höhe der Eskarpe auf das Zustandekommen der Bresche äußert.

h) Die Batterie No. 5 sollte über die Möglichkeit des Breschelegens während der Nacht entscheiden, und endlich

i) die Batterie No. 3 über die zur Wiedergangbarmachung einer durch den Belagerten aufgeräumten Bresche erforderliche Zeit.

Der Zweck dieser Batterien erforderte nicht, daß man sie eben so sorgfältig hätte erbauen müssen, als für eine wirkliche Belagerung. Auch wurde es zuweilen nothwendig, den oberen Theil der von ihnen gelegten Breschen steiler zu lassen, als dies in der Wirklichkeit statthaft gewesen wäre, weil man sich hüten mußte, die Sicherheit der Stadt zu gefährden.

I. Einfluß der Größe der Ladung auf das Breschenlegen.

1) Beim 24pfündigen Kanon.

Von den Batterien No. 3 und 4, deren jede mit vier 24pfndern bewaffnet war, schoß jede für sich, jene mit halbkugelschwerer und diese mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung, in die ihr gerade gegenüber liegende rechte Face des Bastions No. VI. Die Höhe der einzuschließenden Eskarpe betrug 10,31 Meter ($32\frac{1}{8}$ Fuß) und ihre Dicke in der Höhe des horizontalen Einschnitts, welcher 3,65 Meter ($11\frac{3}{8}$ Fuß) von der Sohle des Grabens entfernt blieb, ungefähr 3,63 Meter ($11\frac{1}{8}$ Fuß).

Die Entfernung, auf welche man schoß, war = 48 Meter ($63\frac{3}{8}$ Schritt), der vertikale Neigungswinkel des Schusses = $8\frac{1}{2}$ Grad und der Neigungswinkel nach der Seite = 82 Grad.

a) Batterie No. 3 mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung.

Der horizontale Einschnitt ward beinahe ebenso zu Stande gebracht, wie dies bei Mex geschehen war; jedes Geschütz setzte seinen ersten Schuß auf die äußerste rechte Seite des ihm zugewiesenen Schussfeldes und die folgenden Schüsse nach und nach in die Mitte der hierdurch entstandenen Zwischenräume. Wenn der horizontale Einschnitt durchweg als zusammenhängende Rinne ausgeschossen war, so schoß man nunmehr gegen die in der Rinne hervorstechendsten Theile des Mauerwerks. Nach 112 Schüssen zeigte die Sonde noch nicht, daß die Bekleidungsmauer durchschossen war; doch ließ die große Tiefe einiger Trichter diese Berrichtung als beendet erscheinen.

Gemäß den bei Mex befolgten Grundsätzen hatte man die Ausführung von vier vertikalen Einschnitten begonnen; allein nach einigen Schüssen wurde man gewahr, daß die mittleren Einschnitte bereits das Herabfallen der vorderen Theile des Mauerwerks bewirkten, wodurch die über dem horizontalen Einschnitte liegende Masse vermindert wurde.

Man setzte daher das Schießen nur in Bezug auf die zwei äußersten Einschnitte fort. Diese erforderten 24 Schüsse (die vier zu Mex gemachten erbeichteten deren 40, ehe das Mauerwerk in gleicher Ausdehnung eingeschossen war) und hierauf fand der Einsturz der Eskarpe statt.

Man that jetzt 34 Schüsse gegen die sichtbaren Theile der Strebepfeiler (bis auf 4 dieselbe Anzahl der zu gleichem Zwecke bei Weh geschenehen).

Die Kommission war der Ansicht, daß zum Einschließen des zu steil erachteten Erdreichs der Bresche die Vollkugeln den Hohlkugeln vorzuziehen seien, weil diese, um ihrem Zerschellen vorzubeugen, nur mit schwacher Ladung abgeschossen werden und daher nur wenig eindringen können, auch oft ihre Sprengstücke in die eigene Batterie zurückschleudern. In der Hoffnung, mit schwächerer Ladung und Vollkugeln eine bessere Wirkung zu erhalten, that man jetzt mit der Hälfte der bisher angewendeten, also mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung, 94 Schüsse gegen das Erdreich der Bresche, und diese wurde dadurch erstürmbar. In den Figuren 8, 9 und 10 sind 3 Profile dieser Bresche dargestellt, und zwar Fig. 8 vier Meter rechts von der Mitte entfernt, Fig. 10 eben so weit nach der linken Seite und Fig. 9 durch die Mitte der Bresche gelegt.

Für alle hier zu beschreibenden Versuche hatte man auf dem Kalke der einzuschließenden Eskarpe zwei vertikale Linien aufgezeichnet, welche die Grenzen der zu legenden Bresche angaben; die eine dieser Linien war 4 Meter ($12\frac{1}{2}$ Fuß) von der Spitze des Werks entfernt und die andere um 20 Meter ($26\frac{1}{2}$ Schritt) weiter. Zwischen denselben hatte man 4 weiße Punkte aufgezeichnet, welche in Entfernungen von vier Metern auf einander folgten und für jedes Geschütz das ihm zuertheilte Schussfeld anzugeben bestimmt waren. Gegen zurückfliegende Mauerstücke hatte man sich in angemessener Weise gesichert.

Nach den 4 ersten Salven wurden die Trichter gemessen. Die Tiefe des Eindringens dieser 16 ersten Schüsse war im Mittel 1,22 Meter (3 Fuß $10\frac{1}{2}$ Zoll) und der Durchmesser der vorderen Oeffnung des Trichters für jeden derselben etwa 3 bis 4 Kaliber groß.

Nach 4 neuen Salven fand eine abermalige Aufnahme der Tiefe des Eindringens statt und war dieselbe jetzt 1,56 Meter (4 Fuß $11\frac{1}{2}$ Zoll) im Mittel, also etwas größer als vorher.

Nach 20 Salven hatte der horizontale Einschnitt eine Länge von 19,30 Meter ($25\frac{1}{2}$ Schritt), eine Höhe von 1,60 Meter ($5\frac{1}{7}$ Fuß) und eine mittlere Tiefe von 2,70 Meter ($8\frac{1}{2}$ Fuß). Gegen den Rath von Vauban, das Schließen in jeden Einschnitt so lange fortzu-

sehen, bis durch denselben die Erde sichtbar wird, hatte man schon nach 112 Schüssen den horizontalen als hinreichend tief angesehen, obwohl die Sonde nirgends zeigte, daß das Mauerwerk durchdrungen sei.

Der Einsturz der Bekleidungsmauer erfolgte nach 136 Schüssen durch eine Art Herabgleiten, und es wurden dabei die Trümmer des Mauerwerks bis zum Fuße der Kontreeskarpe geschleudert. Man entdeckte 4 Strebepfeiler und die Erde blieb beinahe lothrecht stehen. Die Pfeiler suchte man in schiefer Richtung zu durchschließen. Von den gegen das Erdreich mit verminderter Ladung geschehenen 94 Schüssen that man deren 80 in 20 Lagen zu 4, die übrigen 14 Schüsse wahrscheinlich einzeln.

b) Die Batterie No. 4 mit $\frac{1}{2}$ Fugelschwerer Ladung war im Vergleich zur Batterie No. 3 die entferntere von der Spitze des Werks und schoss grundsatzmäßig ganz eben so, als diese; ihr horizontaler Einschnitt erforderte 136 Schüsse. An vertikalen Einschnitten wurden nur die beiden äußeren gebildet, und dabei die gewöhnliche Methode befolgt. Sie schritten sehr rasch vor; schon bei dem 16ten Schusse löste sich die Bekleidungsmauer langsam los und stürzte in den Graben, ihre Trümmer über dessen ganze Breite zerstreuend.

Dieser schnelle Einsturz rechtfertigte die Abänderung, die man in der Art des Breschelegens so eben eingeführt hatte. Uebrigens ist es im Voraus klar, daß es vorthellhaft sein muß, das Mauerstück, welches man aus der Eskarpenmauer heraus zu schließen beabsichtigt, durch vertikale Einschnitte nicht in mehrere Theile zu theilen, weil es auf seinen Einsturz um so gewaltiger einwirken wird, je größer sein Gewicht ist; indem man es theilt, wird es sich oft, wie bei Meh, ereignen, daß dieser Einsturz nur theilweise vor sich geht und man denselben durch nachfolgende Schüsse vervollständigen muß. Bleibt das gedachte Mauerstück ungetheilt, so vergrößern sich kurz vor seinem Einsturz die in demselben entstandenen Spalten; dabei scheint sich der horizontale Einschnitt zu verengen, hier und da löset sich ein Ziegelstein los u. s. w., und ein allgemeines Herabstürzen dieses Mauerstücks findet zuweilen mehrere Minuten später statt, als der letzte Schuß gegen dasselbe erfolgt war.

Gegen die Strebenpfeiler, welche größtentheils mit Erde bedeckt blieben, that man nur 8 Schüsse und demnach schoss man gegen das Erdreich, um dessen Herabstürzen zu vervollständigen. Um hierbei eine stärkere Erschütterung hervor zu bringen, feuerten alle vier Geschütze von ihrem 180sten Schusse ab lagenweise, und man gelangte dahin, eine brauchbare Bresche nach 240 Schüssen zu erhalten. Die Batterie No. 3 hatte zu gleichem Zwecke 264 Schuß gethan.

Es ist merkwürdig, daß die Kugeln mit beiden Ladungen, nämlich mit $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Kugelschwerer, bis zur fünften Lage eine fast ganz gleiche Tiefe des Eindringens zeigten, und erst von dieser ab in der eben gedachten Beziehung die mit der stärkeren den Vorzug erhielten. Die der Kugel mitgetheilte Geschwindigkeit beträgt nach französischen Ermittlungen bei $\frac{1}{4}$ Kugelschwerer Ladung 548 Meter = 1746 Fuß und bei $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer 525 Meter = 1672 $\frac{1}{2}$ Fuß.

Die stärkere Ladung war vortheilhafter bei der Bildung des horizontalen Einschnitts; doch schien das Umgekehrte hinsichtlich der vertikalen stattzufinden, da für diese die Batterie No. 4 ein Drittel Schüsse weniger bedurft hatte, als die Batterie No. 3. Allein es ist auch wahrscheinlich, daß bei dieser die auf Zwischeneinschnitte verwendeten Schüsse den Einsturz der Eskarpe eher verzögert als beschleunigt haben. Zur Zerstörung der Strebenpfeiler und zum Herabschießen des Erdreichs hatte die $\frac{1}{4}$ Kugelschwere Ladung den Vorzug.*)

Die Salven erfolgten von 5 zu 5 Minuten in der Art, daß in Bezug auf die zum Breschelegen verwendete Zeit es wiederum die batterie No. 4 ist, nämlich die mit $\frac{1}{4}$ Kugelschwerer Ladung, welche den Vorzug hatte. Sie hat dasselbe in 4 $\frac{1}{2}$ Stunden geleistet, wozu die batterie No. 3 5 $\frac{1}{2}$ Stunden gebraucht hatte.

Die Abdichtung beider Breschen hatte ohngefähr $\frac{1}{3}$ ihrer Höhe zur Anlage.

Nach dem 16ten Schusse nahm man die Trichter auf; ihre mittlere Tiefe war 1,20 Meter (3 $\frac{1}{2}$ Fuß); der Durchmesser ihrer vorderen Oeffnung betrug 48 Centimeter (1 Fuß 6 $\frac{1}{2}$ Zoll) und war bei 27 Centimeter (10 $\frac{1}{2}$ Zoll) Tiefe bis auf 34 Centimeter (1 Fuß 1 Zoll)

*) Hier ist darauf hinzuweisen, daß bei der batterie No. 3 zum Herabschießen des Erdreichs nur $\frac{1}{4}$ Kugelschwere Ladung angewendet worden ist. Anmerk. des Uebersetzers.

verkleinert. Dies ist auch die Grenze des kegelförmigen Theils des Trichters; von diesem Punkte ab wurde derselbe fast ganz cylindrisch, sich fortgesetzt verengend, bis er nur noch den Durchmesser der Kugel hatte. Er endete in dem halbkugelförmigen Lager, das diese gemacht hatte.

Nach 32 Schüssen nahm man die Tiefe des Eindringens von neuem auf und es betrug dieselbe jetzt 1,47 Meter (4 Fuß 8½ Zoll).

Nach der 20ten Lage hatte der horizontale Einschnitt:

eine Länge von 21 Meter (27½ Schritt);

eine mittlere Höhe von 1,50 Meter (4½ Fuß) und

eine von Meter zu Meter gemessene mittlere Tiefe von 1,65 Meter (5½ Fuß).

Vergleicht man die Tiefe des Einschnitts mit der bei der Bresche No. 3, so ergiebt sich, daß beide sehr verschieden von einander sind; es rührt dies daher, weil man bei der Aufnahme des der Bresche No. 4 angehörenden Einschnitts die an dessen äußersten Enden liegenden Ordinaten, welche beinahe Null waren, mit in Rechnung gestellt hatte, während bei der Bresche No. 3 nur die sieben größten Tiefen des Einschnitts in Betracht genommen waren.

Erst nach 25 Lagen waren die Schartenbacken der Batterie No. 4 eben so stark angegriffen, als bei der Batterie No. 3 nach 20 Lagen.

Als man den horizontalen Einschnitt für beendet ansah, zeigte die Sonde nirgends, daß das Mauerwerk durchdrungen war. Durch den unteren Theil der vertikalen Einschnitte sah man Erde herausfallen.

2. Bei 16pfündigen Kanonen.

Die Batterien No. 1 und 2, jede aus vier 16pfündern bestehend, waren symmetrisch mit beiden vorher aufgeführten angelegt; sie erhielten die linke Face desselben Bastions in Bresche zu legen, von dem diese die rechte vor sich hatten, und war ihr Zweck die Bestimmung der für den 16pfänder zum Breschelegen vorthellhaftesten Ladung, wie dies für den 24pfänder durch die Batterien No. 3 und 4 der Fall gewesen war.

Batterie No. 1 und Batterie No. 2.

Die Batterie No. 1 schoss mit halbkugelschwerer und die No. 2 mit ½ kugelschwerer Ladung. Beide eröffneten ihr

Feuer gleichzeitig und setzten dasselbe in gleichem Maße fort, um hierdurch zu vermeiden, daß die eine in günstigere Verhältnisse versetzt werde, als die andere.

Der vertikale Neigungswinkel des Schusses betrug für beide Batterien $7\frac{1}{2}$ Grad; dagegen war der Winkel von 77 Grad, unter dem die Schüsse der Batterie No. 1 ihr Ziel trafen, für die Batterie No. 2 um 4 Grad vergrößert worden, und schoß die zuletzt gedachte auf die Entfernung von 48 Meter (63 $\frac{1}{2}$ Schritt) und die zuerst gedachte auf die von 53 Meter (70 $\frac{1}{2}$ Schritt).

Die horizontalen Einschnitte, welche für beide Batterien in derselben Höhe lagen, wurden beendet:

bei der Batterie No. 1 durch 190 Schüsse,

 " " " No. 2 " 252 "

Bei der Batterie No. 1 bietet sich hier wiederum die Gelegenheit einer Vergleichung mit den Versuchen des Jahres 1834 dar. Sie verwendete auf die Bildung des horizontalen Einschnitts 22 Schüsse weniger, als dies bei den eben gedachten Versuchen durch den 16pfd'er mit halbkugelschwerer Ladung geschehen war.

Auf die beiden Paare vertikaler Einschnitte verbrauchte man beziehungsweise 34 und 46 Schüsse, und auf die Strebenfeller einerseits 96 und andererseits 48 Schüsse.

Der Einsturz des Erdreichs ward bei der Bresche No. 1 durch 92 Schüsse vervollständigt, von denen jedoch 36 mit $\frac{1}{2}$ kugelschwerer Ladung geschahen, und durch 90 bei der Bresche No. 2.

Die Aufnahmen wurden nach derselben Zahl von Schüssen gemacht, wie bei den vorher gedachten Breschen. Sie haben ergeben:

für die Batterie No. 1:

die mittlere Tiefe des Eindringens der 16 ersten Schüsse 1,08 Meter
(3 Fuß 5 $\frac{1}{2}$ Zoll),

die mittlere Tiefe des Eindringens der 16 darauf folgenden Schüsse
1,21 Meter (3 Fuß 10 $\frac{1}{2}$ Zoll);

für die batterie No. 2:

die mittlere Tiefe des Eindringens der ersten 16 Schüsse 0,98 Meter
(3 Fuß 1 $\frac{1}{2}$ Zoll),

die mittlere Tiefe des Eindringens der 16 darauf folgenden Schüsse
1,10 Meter (3 Fuß 6 Zoll).

Die horizontalen Einschnitte, von denen man die Aufnahme ebenfalls nach 80 Schüssen oder 20 Lagen, wie bei den Breschen No. 3 und No. 4 gemacht hatte, zeigten:

bei der Bresche No. 1:

eine Länge von 20,50 Meter (27½ Schritt),
 eine Höhe von 1,50 Meter (4 Fuß 9½ Zoll),
 eine mittlere Tiefe von Meter zu Meter von 1,09 Meter (3 Fuß 5½ Zoll);

bei der Bresche No. 2:

eine Länge von 21,05 Meter (28 Schritt),
 eine Höhe von 1,47 Meter (4 Fuß 8½ Zoll),
 eine mittlere Tiefe von Meter zu Meter von 1,05 Meter (3 Fuß 4½ Zoll).

In keinem Falle war durch den horizontalen Einschnitt die Erde durchgekommen, allein durch die vertikalen Einschnitte war sie meistens sichtbar geworden.

Während der ganzen Dauer des Schießens waren die Kugeln mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung tiefer eingedrungen, als die mit $\frac{1}{4}$ Kugelschwerer. Dies Ergebnis ließ sich vorher sehen, weil die der Kugel mitgetheilte Geschwindigkeit bei $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung um 45 Meter = 143½ Fuß größer ist, als bei $\frac{1}{4}$ Kugelschwerer. (Für den 24pfdr war dieser Unterschied nur 23 Meter = 73½ Fuß.) Auch zeigte sich demgemäß die stärkere Ladung sowohl bei der Bildung der vertikalen als der horizontalen Einschnitte der schwächeren überlegen.

Nach Beendigung der Einschnitte hatte wiederum die schwächere Ladung den Vorzug vor der stärkeren. Im Ganzen verbraucht man zur Bildung einer Bresche weniger Kugeln, wenn man $\frac{1}{2}$ Kugelschwere Ladung anwendet, als wenn $\frac{1}{4}$ Kugelschwere an deren Stelle kommt.*)

Uebrigens waren beide Breschen gleich gut gangbar.

*) Dieser Schluß erscheint nicht einwandfrei, da man nach der Bildung der Einschnitte mit schwächerer Ladung schießen kann, u. s. w. Anmerk. d. Uebers.

(Schluß folgt.)

IV.

Biographische Nachrichten über die Oberbefehlshaber
und Befehlshaber der niederländischen Artillerie. Ein
Beitrag zur Geschichte des niederländischen
Artillerie-Corps.

(Nach dem Mai- und Junihefte des Militaire Spectator für 1849.)

In der Geschichte der niederländischen Armee befinden sich noch viele Lücken; viele unter dem Staube der Archive lagernde Altensstücke werden erst ans Tageslicht gezogen werden müssen, ehe es gelingen dürfte eine erschöpfende Geschichte des genannten Heeres zu schreiben. Man bemüht sich daher in Holland zunächst einzelne spezielle Gegenstände herauszugreifen und sie einem näheren Studium zu unterwerfen. Dasselbe Schicksal, das die allgemeine Geschichte des niederländischen Heeres getroffen, theilt auch und namentlich die spezielle Geschichte der Artillerie; der Lieutenant van Sypesteyn hat sich dadurch veranlaßt gefunden mit Benutzung der Dokumente des Reichsarchivs einen Beitrag zu ihrer Geschichte zu liefern, der die Oberbefehlshaber und Befehlshaber dieser Waffe kennen lehrt. Wir theilen denselben in dem Nachfolgenden mit, da er nicht eine einfache Aneinanderreihung von Namen bildet, sondern auch Manches zur Kenntniß der Artillerie dienende beibringt, das allgemeiner bekannt zu werden verdient. Knüpft sich doch immer mehr oder weniger an das Leben der Befehlshaber das Schicksal der untergebenen Truppen.

Die Oberbefehlshaber.

Beim Beginne des achtzigjährigen Kampfes gegen Spanien befand sich bereits beim Heere der Vereinigten Niederlande ein Artilleriekorps, an dessen Spitze zuerst ein General und später bis zum Jahre 1795 ein Generalfeldzeugmeister oder Großmeister gestellt war.

Die erste Instruktion für den Großmeister der Artillerie ist durch den Beschluß der Generalstaaten vom 31. März 1599 festgestellt; seine Besoldung wurde Anfangs für Friedenszeit auf monatlich 400 fl., später auf 500 fl. und in Kriegszeit auf 1000 fl. bestimmt. Die Anstellung erfolgte durch die Generalstaaten.

Nach der Meinung des Staatsraths vom 21. April 1668 hatte der Großmeister der Artillerie den Rang nach den Generalen der Kavallerie und Infanterie, doch das Reglement, das die Generalstaaten am 23. März 1671 in Betreff des Rangverhältnisses der verschiedenen Militär-Chargen erließen, enthält keine hierauf bezügliche Bestimmung.

In dem Reglement über die Disciplin vom 15. März 1706 heißt es in Artikel 5: „Der Großmeister der Artillerie hat die Charge eines General-Lieutenants und rangirt mit den General-Lieutenants ohne sich in andere Angelegenheiten als artilleristische zu mischen, mit alleiniger Ausnahme der Abwesenheit von General-Lieutenants anderer Truppen.“

Durch die Organisation, die dem Heere der batavischen Republik gegeben wurde, fiel die Stelle des Großmeisters der Artillerie fort und erst als Prinz Wilhelm von Oranien als souveräner Fürst der Vereinigten Niederlande die Regierung angetreten, wurde am 14. März 1814 an die Spitze der niederländischen Artillerie wieder ein Großmeister gestellt, der den Rang eines General-Lieutenants und ein jährliches Gehalt von 8000 fl. erhielt.

Die Ordre vom 28. Dezember 1817 übertrug dem Großmeister die Leitung aller Angelegenheiten bezüglich des Dienstes der Artillerie, während die Ordre vom 21. März 1820 dem Oberbefehlshaber die Oberaufsicht über das Personal und Material der Artillerie, sowohl in den Niederlanden als in den überseeischen Besitzungen zuwies.

In dem Handboekje voor Kanonnières, das 1817 im Haag von einem früheren Artillerieoffizier herausgegeben worden, wird angeführt, daß Mylord Puller und Herr la Raisse die ersten Generale der Artillerie gewesen sind. In dem Reichsarchive haben sich diese Namen nicht vorgefunden, die Angaben desselben zeigen als ersten General der Artillerie:

1) Herrn von Terlon, der dazu durch den Beschluß der Generalsstaaten vom 25. November 1576 ernannt wurde.

2) Herr de la Motte, General der Artillerie nach dem Beschlusse der Generalsstaaten vom 1. September 1577.

3) Jerome Baccart, durch Beschluß der Generalsstaaten vom 1. September 1577 zum Lieutenant du Général de l'Artillerie angestellt, um in Abwesenheit des General de la Motte dessen Dienst bei der Artillerie wahrzunehmen.

4) -Eustache de Crov, Herr van Crecques, zum General der Artillerie durch den Beschluß der Generalsstaaten vom 1. Juli 1578 ernannt.

5) Maximilian van Cruyningen, durch Beschluß der Generalsstaaten vom 27. Dezember 1579 General der Artillerie.

6) Charles de Levin, Herr von Famars, Boufant und Portecourt, durch den Grafen Leicester am 24. März 1586 zum General der Artillerie ernannt. Er war Führer der verbündeten Edelleute, bei diesen in großem Ansehen und berühmt als ein großer Staatsmann und ausgezeichnete Kriegsheld. Als Befehlshaber war er bei Valenciennes 1566 und Mechelen 1572 gegenwärtig. Unter der Herrschaft von Prinz Wilhelm I. war er General der Kavallerie und dann 1588 Gouverneur der Festung Heusden. Bei der Belagerung von Steenwijk wirkte er 1592 mit und wurde bei der Einnahme von Osmarsum am 30. Juli 1592 getödtet.

7) Peter van der Does, geboren 1562 und gestorben auf der Insel St. Thomas am 24. Oktober 1596. In Stelle des Herrn von Famars wurde er am 22. Juni 1595 mit einem monatlichen Gehalt von 400 fl. zum Generalfeldzeugmeister (Meester-generaal van de Artillerie) ernannt. Er hat sich vom Kadetten bis zum Viceadmiral heraufgearbeitet, war 1594 mit dem Grafen Wilhelm von Nassau in Ordingen, dann bei der Einnahme der Schanze Aduardertijl

am 31. Mai 1594, bei welcher Gelegenheit er einen Schuß in das Bein erhielt. Im Jahre 1599 war er General der Flotte von 70 Schiffen, die nach Spanien segeln sollte.

8) Karl van Wijngaarden, als General des Geschüzes (Generaal van het geschut) am 20. Februar 1602 angestellt, starb noch in demselben Jahre.

9) Maximilian Graf van Hornes, Herr van Kessel, wurde am 8. Dezember 1603 durch Beschluß der Generalstaaten zum General des Geschüzes ernannt und führte 1610 vor Jülich den Befehl über die Artillerie des Heeres.

10) Adolph Philipp Graf van Hornes, Herr van Loqueren, Sohn des Vorigen, durch Beschluß der Generalstaaten vom 22. August 1625 zum Generalfeldzeugmeister ernannt, starb 1644 im Haag.

11) Johann Wolphert, Graf van Brederode, wurde laut Beschluß der Generalstaaten unterm. 3. Juni 1636 provisorisch zum Generalfeldzeugmeister ernannt, da der Herr van Loqueren zu anderen Diensten verwendet wurde. Der Graf van Brederode war Oberst eines Infanterie-Regiments und Rittmeister der Kavallerie, und wurde 1629 Gouverneur von Herzogenbusch und am 31. Juli 1642 Feldmarschall des niederländischen Heeres.

12) Johann Albrecht, Graf von Solms, Sohn des Stifters der Linie von Solms-Braunsfels, der dem Kurfürsten Friedrich von der Pfalz in die Verbannung folgte und im Jahre 1623 im Haag starb. Er war 1599 geboren und starb am 2. Juni 1648. Obgleich nach der Ernennung des Grafen van Brederode zum Feldmarschall 1642 sechs Provinzen den Grafen v. Solms zum Generalfeldzeugmeister vorschlugen, so ist er doch erst nach dem Tode des Herrn van Loqueren am 19. Mai 1644 dazu ernannt. Er war Oberst eines Regiments deutscher Infanterie, Rittmeister im Dienst der vereinigten Niederlande und Gouverneur der Festung Mastricht.

13) Wilhelm Friedrich Graf von Nassau, geboren den 7. August 1613 und in Folge eines unglücklichen Zufalls zu Leuwarden am 31. Oktober 1664 gestorben. Nach dem Tode des Grafen von Solms wurde er durch die Generalstaaten am 12. Dezember 1648 zum Generalfeldzeugmeister ernannt. Im Jahre 1640 folgte er

seinem Bruder Heinrich Casimir in der Würde als Statthalter von Friesland und 1650 in demselben Amte von Ordnungen. Der Prinz Wilhelm II. übertrug ihm 1650 den Oberbefehl über das Heer, das gegen Amsterdam zog, ebenso erhielt er 1655 den Befehl über die zum Schutze der bllischen Grenzen aufgestellte Armee. Als General der Artillerie wurde ihm 1651 durch den polnischen General-Lieutenant Casimir Skeminowicz das Bett Grand art d'artillerie gewidmet.

14) Wigbold van der Does, Herr van Noordwijk, am 17. Januar 1668 zum Generalfeldzeugmeister ernannt. Im Jahre 1660 wurde er mit anderen Staatsmännern zur Erziehung des jungen Prinzen Wilhelm III. von Oranien bestimmt und starb den 11. August 1669.

15) Wilhelm Adrian, Graf van Hoorn, durch die Generalstaaten am 12. April 1672 zum Generalfeldzeugmeister ernannt. Er war Oberst eines Infanterie-Regiments, Gouverneur der Festung Heusden und 1688 Gouverneur von Flandern.

1667 hatte er den Befehl der Landungstruppen an Bord der Flotte, die den Zug gegen Rochefort unternahm, wobei er sich durch Tapferkeit auszeichnete. Im Oktober 1672 hatte er den Befehl über den Posten an der Soesanderwellen-Schleuse und zog nach Boerden, wo er die Franzosen nach der Niederlage von Zuydewijk zurücktrieb und vertrieb, bei welcher Gelegenheit seine Truppen eine französische Fahne eroberten. Den 23. November 1673 zog er nach Utrecht und stellte die neuen Regierungsbeamten an. 1674 war er Befehlshaber der Landungstruppen der Flotte unter Admiral Cornelius Tromp, die die Landung auf Belle-Isle bewerkstelligten und am 27. Juni die Küstenverschanzungen eroberten. Am 4. Juli landete er auf der Insel Motemontiers, bewältigte die Strandbatterien und verließ die Insel erst, nachdem er sie drei Monate lang in Besitz gehabt. Er starb am 4. März 1694.

16) Julius Ernst van Tettau, am 25. Oktober 1694 als Generalfeldzeugmeister angestellt, legte 1697 diese Stelle freiwillig nieder. Bei der Belagerung von Namur 1695 war er Befehlshaber der niederländischen Artillerie.

17) Renno Baron van Ebhorn, geboren auf dem Lustschlosse Lettinga-Statte bei Leuwarden 1641 und gestorben im Haag am 17. März 1704. In der Kirche des Dorfes Witel ist ein prächtiges Grabmal zu seinem Andenken errichtet.

Als der General Lettau die Stelle als Generalfeldzeugmeister niederlegte, wurde Ebhorn am 18. November 1697 dazu ernannt. Er war der Schüler seines gelehrten Onkels Bernhard Jullenus. 1657 wurde er als Kapitän der Infanterie angestellt, in welcher Charge er sich bei der Vertheidigung von Maastricht 1673 und in der Schlacht von Senef 1674 auszeichnete. Zur Belohnung für seine Tapferkeit wurde er durch den Prinzen Wilhelm III. zum Oberst der beiden Infanterie-Bataillone Nassau-Friesland befördert.

Im Jahre 1674 war er bei der Belagerung von Grave und 1689 bei der von Kaiserswerth und Bonn anwesend. Als Brigadier führte er acht Bataillone Infanterie in der Schlacht von Fleurus am 1. Juli 1690 mit Auszeichnung.

Er erbaute das neue Werk bei dem Kastell von Namur, das durch seine heldenmüthige Vertheidigung verewigt worden. Dies Werk, nach König Wilhelm III. — Wilhelm — genannt, hat durch die bekannte Vertheidigung Ebhorn's Genie unsterbliche Lorbeeren erworben, er selbst war dabei die Seele der Vertheidigung und wurde durch das Sprengstück einer Bombe schwer verwundet. Bei der Belagerung von Namur 1695 zeigte er sich als den größten Artilleristen seiner Zeit und Wilhelm III. belohnte ihn, indem er ihm den Rang eines General-Lieutenants der Infanterie und den des Oberfestungsbaumeisters der Republik verschaffte. Später leitete er die Belagerungen von Venloo und Lüttich 1702 und von Bonn 1703.

Außer den angeführten Titeln führte er den eines Gouverneurs von Flandern und der Scheldeforts und den eines General-Direktors der Befestigungen des Staats.

18) Johann Wijnand van Goor, ist im Juni 1704 zum Generalfeldzeugmeister ernannt worden. Der darauf bezügliche Beschluß der Generalstaaten hat nicht aufgefunden werden können, doch ist es unzweifelhaft, daß er diese Stelle bekleidet, wie es z. B. aus dem Beschlusse der Generalstaaten vom 23. März 1708 hervorgeht.

Als General-Major verteidigte van Soor mit 8000 Mann niederländischer Truppen, die einen Theil des Heeres der Allirten bildeten, die Linien von Stollhofen am 24. April 1703 gegen eine doppelte Uebermacht des Marschall Villars. Als General-Lieutenant der Infanterie führte er den Befehl über die niederländischen Truppen, die zum Hauptheerde Marlboroughs gehörten, das am 16. Mai 1704 nach Deutschland marschirte und sich am 22. Juni unweit der Donau mit der Armee des Prinzen Ludwig von Baden vereinigte.

Die Ehre des ersten Angriffs fiel am 2. Juli 1704 bei der Einnahme der Verschanzungen des Schellenberges bei Donauwörth, die durch das französisch-bayrische Heer besetzt waren, den niederländischen Truppen zu. Durch eine Musketenkugel am Auge getroffen, konnte er die Einnahme nicht mehr erleben. Seine Talente, Tapferkeit, sein Eifer und seine Rechtschaffenheit haben ihn in der Achtung Marlboroughs hochgestellt.

Nach seinem Tode blieb die Stelle des Generalfeldzeugmeisters der Artillerie bis zum 10. Oktober 1792 unbefetzt. Aus dem Beschlusse der Generalstaaten vom 28. März 1705 geht hervor, daß die Deputirten der Provinzen ermächtigt worden, den General-Lieutenant Scholten, der im dänischen Heere diente, für die Stellung zu gewinnen; aus dem Beschlusse vom 23. März 1708 erhellt es aber, daß dies nicht gelungen.

Durch den Beschluß vom 19. Juli 1709 wurde nochmals auf die Wichtigkeit der Ernennung eines Generalfeldzeugmeisters aufmerksam gemacht, dennoch geschah dies erst am 10. Oktober 1792.

19) Wilhelm Georg Friedrich, Prinz von Oranien-Nassau, geboren im Haag den 15. Februar 1774 und gestorben zu Padua am 6. Januar 1799, zum Großmeister der Artillerie mit einem jährlichen Gehalte von 6000 fl. am 10. Oktober 1792 ernannt. Im Januar 1794 erhielt er den Rang eines Generals der Kavallerie und verließ im Januar 1795 das Vaterland; in kaiserliche Dienste getreten, wurde er am 17. April 1796 General-Major, dann am 29. Oktober 1797 General-Feldmarschall.

20) Wilhelm Friedrich Carl, Prinz der Niederlande, geboren am 28. Februar 1797, zum Großmeister der Artillerie am

11. März 1814, zum General der Artillerie am 16. Juni 1826, zum Generalkommissar des Krieges am 1. Juli 1826 und zum General der verschiedenen Waffen der Landmacht und Admiral der Flotte am 25. Dezember 1829 ernannt. Aus den beiden letzterenstellungen schied er am 6. Juli 1839 und wurde am 29. November 1840 Feldmarschall.

Durch König Wilhelm III. sind demselben am 8. April 1849 die Oberleitung der verschiedenen Waffengattungen des Heeres, die Aufsicht über das Material des Genies und im Besondern die Angelegenheiten des Großmeisters der Artillerie übertragen worden.

Die Befehlshaber.

Seit der Errichtung eines Artilleriekorps in den Niederlanden befand sich neben dem Generalfeldzeugmeister ein Unterbefehlshaber, der bis zum Jahre 1674 den Titel eines Lieutenant und von da ab den eines Obersten der Artillerie führte. Der Staatsrath bewirkte die Ernennung zu dieser Stelle, die zur Vertretung des Generalfeldzeugmeisters creirt wurde. Da es sich aus dem Vorstehenden ergibt, daß zu verschiedenen Zeiten kein Generalfeldzeugmeister im Amte gewesen, so sind mehrere der folgenden Personen provisorisch mit der Stellung des Großmeisters der Artillerie betraut worden.

Bei der Organisation, die König Ludwig am 17. September 1806 den Spezialwaffen gab, wurden die Artillerie und das Geniekorps vereinigt und trat an die Spitze des Ganzen ein erster Generalinspekteur, unter dem besondere Generalinspektoren die einzelnen Waffen leiteten. Bei der Vereinigung von Holland mit dem französischen Kaiserreich wurde auch die niederländische Artillerie mit der französischen vereinigt. Erst durch Beschluß des Prinzen Wilhelm von Oranien vom 14. März 1814 wurde wieder die Organisation eines niederländischen Artilleriekorps festgesetzt, an dessen Spitze neben dem Großmeister ein Generalinspekteur trat.

Als Befehlshaber der niederländischen Artillerie haben fungirt:

- 1) Nikolaus Pluquet, als Lieutenant des Generalfeldzeugmeisters am 19. April 1686 ange stellt. Diese Ernennung geschah auf den Vorschlag des Herrn v. Gamars durch den Grafen v. Leycester.
- 2) Paulus de Grenu, durch den Prinzen Moritz zum Lieutenant des Generalfeldzeugmeisters ange stellt, in welcher Stellung er

durch den Beschluß der Generalstaaten vom 20. Mai 1606 beſtätigt wurde; er erhielt als Befehlshaber der Artillerie monatlich 50 fl., die unterm 23. Auguſt 1621 für die Zeit, daß er im Felde bei dem Heere war, verdoppelt wurden.

1610 hatte er vor Jülich unter dem General Maximilian, Graf von Hornes den Befehl über die Artillerie, 1621 wurde er durch den Prinzen Morth mit 10 Kompagnien nach Zeeland geſendet, ſpäter bei Ausführung einer ihm übertragenen Kommiſſion gefangen genommen. Vor Herzogenbuſch wurde er bei der durch den Prinzen Friedrich Heinrich geleiteten Belagerung am 13. Auguſt 1629 getödtet.

3) Nikolaus van Nyl, durch Prinz Friedrich Heinrich zum Lieutenant des Generalfeldzeugmeiſters angeſtellt und durch Beſchluß der Generalstaaten vom 14. November 1629 in dieſem Range beſtätigt. Er war vor ſeiner Ernennung Kontrolleur der Artillerie und beſielt dieſes Amt bis zum 12. Dezember 1650 bei.

4) Johann van den Boſch, durch Prinz Friedrich Heinrich im Lager von Venloo am 4. Juni 1632 zum Lieutenant des Generalfeldzeugmeiſters ernannt und durch die Generalstaaten am 14. Dezember 1632 in dieſer Stellung beſtätigt. Früher war er Kapitain-Ingénieur und leitete als ſolcher bei der Belagerung von Herzogenbuſch 1629 weſentliche Dienſte.

5) Daniel von St. André, durch Prinz Friedrich Heinrich am 31. Dezember 1641 als Lieutenant des Generalfeldzeugmeiſters angeſtellt.

6) Johann van Ruten, durch Prinz Friedrich Heinrich am 24. April 1645 angeſtellt.

7) Engelbert van der Nyl, am 12. Dezember 1650 auf Empfehlung des Generalfeldzeugmeiſters Wilhelm Friedrich, Graf von Naſſau, zu deſſen Lieutenant ernannt. Er war Befehlshaber der Artillerie des Truppenkorps, das unter Kommando des Statthalters Wilhelm Friedrich von Naſſau am 4. Juni 1664 die von den Truppen des Biſchofs von Münſter vertheidigte Dylerschwanz eroberte.

8) Johann de Wye, Herr von Albrantswaard, als Oberſt der Artillerie durch den Staatsrath am 9. Februar 1674 angeſtellt.

9) Karl de Goullon, am 15. Januar 1686 zum Oberst der Artillerie durch den Staatsrath ernannt.

10) Otto Christoph Baron van Verschuer, geboren am 30. April 1650 und gestorben zu Rheinfels den 28. Juli 1712, war seit dem 29. August 1693 Oberst der Artillerie. Er wohnte den Schlachten von Senef, von Cassob und St. Denis bei, trat 1684 zur Artillerie über und wurde Major und Kommandant der zwei Kompagnien dieser Waffe. In dieser Stellung war er in den Schlachten von Balcourt 1689 und Fleurus 1690 thätig; als Oberst der Artillerie wirkte er bei den Belagerungen von Huy 1694 und Namur 1695 mit.

Den 8. Juni 1695 wurde er durch König Wilhelm zum Director des Geschwindschießens (Directeur der Geschwindschoten) ernannt; er wird als ein sehr erfahrener Artillerist gerühmt und arbeitete alle Entwürfe und Pläne der Erfordernisse zu den verschiedenen Feldzügen und Belagerungen aus.

Nachdem er sich noch 1702 bei Ekeren ausgezeichnet, verließ er den niederländischen Dienst, wurde den 11. Mai 1704 als General und Kommandeur en chef der portugiesischen Artillerie, bald darauf aber zum General-Major und Gouverneur von Rheinfels, den 13. Januar 1706 zum Chef der Artillerie und am 6. Oktober 1709 zum General-Heutenant im Dienste des Landgrafen von Hessen-Homburg ernannt.

Das Artilleriekorps, das 1691 vier Kompagnien zählte, wurde durch ihn im Jahre 1700 um vier Kompagnien vermehrt.

11) Wilhelm Fissel, zum Oberst der Artillerie am 2. November 1705 durch den Staatsrath ernannt. Er wurde am 20. Januar 1679 Befehlshaber der Artillerie-Kompagnien und am 6. August 1693 zum Major befördert.

12) Philipp Wilhelm Baron van Verschuer, im Lager von Mecheln am 5. Oktober 1678 geboren und zu Namur am 18. April 1735 gestorben, wurde er am 6. November 1717 zum Oberst der Artillerie ernannt. Bei der Belagerung von Barcelona war er Major, am 11. März 1727 wurde er Brigadier der Infanterie und am 21. April 1721 Kommandant von Namur. Der schweizerischen Eidgenossenschaft leistete er durch Organisation ihrer Artillerie große

Dienste und empfing als Beweis der Erkenntlichkeit von dem Kanton Bern ein bronzenes Feldgeschütz, das mit seinem Wappen verziert war.

13) Sebastian van Glabbeek, zum Oberst der Artillerie durch den Staatsrath am 25. April 1735 ernannt, legte diese Stelle am 1. Januar 1752 nieder und starb den 26. August 1754. Den Rang eines Brigadiers erhielt er am 1. Januar 1742 und den eines General-Lieutenants den 17. Juli 1747.

Er war der erste Befehlshaber der Artillerie, der am 1. Oktober 1735 die Errichtung von Artillerieschulen in den Niederlanden beschworete; obgleich sein Vorschlag nicht zur Ausführung kam, bewirkte er doch, daß ohne Examen Niemand Unterlieutenant der Artillerie werden konnte. Im Jahre 1743 wurden auf seinen Antrag ähnliche praktische Uebungen der Artillerie angeordnet. Er fand die Artillerie aus acht Kompagnien bestehend, errichtete 1747 vier neue und fügte 1749 noch drei hinzu.

14) Leonhard Stephan Baron Creuznach, geboren 1702 und gestorben am 20. Februar 1773. Er trat aus dem österreichischen in den niederländischen Dienst über, war 1748 General-Major und wurde am 14. Dezember 1751 Oberst der Artillerie. Er theilte die Artillerie in drei Bataillone, jedes zu 5 Kompagnien.

15) Joseph August Martfeldt, durch den Staatsrath am 1. März 1773 zum Oberst der Artillerie ernannt. Als Feuerwerker hatte er am 6. Oktober 1728 seine Laufbahn in der Artillerie eröffnet, wurde 1733 Lieutenant, 1742 Kapitain und am 24. August 1772 General-Major.

16) Johann Friedrich Martfeldt, 1706 geboren und am 31. Dezember 1784 gestorben, wurde er am 1. August 1780 Oberst der Artillerie.

17) Antonius l'Esperance du Pont, geboren zu Brüssel am 23. Juli 1770 und gestorben im Haag den 5. Februar 1788, wurde den 6. Januar 1785 zum Oberst der Artillerie ernannt. Unter ihm wurde das Artilleriekorps auf vier Bataillone, jedes zu 5 Kompagnien erhöht. Er war ein ausgezeichnete Offizier und hat ein Werk über Artillerie in vier und eins über Ernst- und Luftfeuerwerkerei in zwei Bänden geschrieben, deren Manuskripte sich noch im

Beste seines Schwiegersohnes, des Artillerie-Kapitain Rooyer, befinden.

18) Bartholomäus Eduard Paravicini di Capelli, geboren zu Breda den 24. Februar 1724 und gestorben im Haag 1810.

Er wurde am 5. Februar 1788 durch den Staatsrath zum Oberst der Artillerie ernannt, nachdem er schon am 27. Dezember 1785, am 14. Februar und 18. März 1786 sehr umfangreiche Memoiren an den Staatsrath bezüglich der Organisation der Artillerie eingereicht hatte. Dieselben wurden den Generalkaanten am 27. April 1786 übergeben, aber bei der Organisation der Artillerie vom 21. Februar 1793 nicht benutzt. Durch Letztere wurde die Artillerie in 5 Bataillone, jedes zu 5 Kompagnien getheilt, außerdem erhielt sie 2 Brigaden reitender Artillerie, von denen jede aus 2 Kompagnien bestand. Auf Vorschlag di Capellis wurden am 9. November 1789 die Artillerieschulen zu Zütphen, Breda und im Haag errichtet, zu deren Direktoren Boet, Huguenin und Diaz de Vivans ernannt wurden. Im Jahre 1794 führte di Capelli den Befehl über die Avantgarde des Heeres, das unter dem Prinzen Wilhelm von Oranien den 20. April das von den Franzosen bei Landrecies besetzte Lager eroberte. Im Jahre 1809 war er General-Inspekteur der Marineartillerie des Königreichs Holland.

19) Robert Althuisen, zu Maastricht 1740 geboren, am 8. Juli 1795 zum Oberst der Artillerie ernannt und am 18. Juli 1803 als General-Major pensionirt. Während seines Kommandos hatte die Artillerie 4 Bataillone, jedes zu 6 Kompagnien und eine Brigade reitender Artillerie zu 2 Kompagnien.

20) Johann Casper Paravicini di Capelli, geboren zu Zütphen den 28. April 1752 und gestorben zu Herzogenbusch 1825. Er wurde den 18. Juli 1803 Oberst der Artillerie, nachdem er 1795 zum Oberst-Lieutenant und General-Inspekteur der Geschützgießerei und Magazine ernannt worden.

Durch den Kbnig von Holland wurde er am 25. Oktober 1806 zum General-Major befördert und aus seiner Beziehung zur Artillerie ehrenvoll entlassen. Im September 1806 wurde er dem Kommandeur der Artillerie der Nordarmee, General Drouot beigegeben und

am 25. Mai 1800 zum Direktor des Centralkomites der Artillerie und des Genie ernannt.

Unter seiner Leitung wurde durch Staatsbeschluss vom 11. Juni 1805 das Artilleriekorps aus einer Kompagnie Garde, einem Regiment Fußartillerie von 3 Bataillonen zu 6 Kompagnien und einer Kompagnie reitender Artillerie zusammengesetzt, während dasselbe seit dem 1. August 1806 aus einem Regimente von 3 Bataillonen zu 6 Kompagnien, darunter eine Elitenkompagnie und einem Bataillon Artillerietrain von 4 Kompagnien bestand.

21) Demargay, geboren 1772, wurde er 1794 Lieutenant der französischen Artillerie, trat, nachdem er Direktor der Artillerieschule zu Mech gewesen, auf den Wunsch des Königs Ludwig in den niederländischen Dienst und wurde am 18. März 1807 zum Kommandeur der Artillerie und des Genie ernannt. Am 8. Februar 1808 wurde er General-Major und erster General-Inspekteur der Artillerie und des Genie mit einer Besoldung von 12,000 fl. Im Mai 1809 verließ er den niederländischen Dienst und trat wieder in die französische Artillerie zurück.

22) Georg Alexander Matuschewitz, im Dezember 1807 zum General-Major und General-Inspekteur ernannt.

Am 8. Juli 1795 wurde er Oberst-Lieutenant des 2. Artillerie-Bataillons, in welcher Stellung er als Befehlshaber der Artillerie dem Feldzuge in Nordholland 1799 gegen Engländer und Russen beizuhilfen und sich am 19. September bei Schoorlam und Bergen besonders auszeichnete. Er erhielt dafür einen Ehrensäbel und wurde zum Oberst ernannt. In dieser Charge war er Befehlshaber der Artillerie der Heeresabtheilung des General-Lieutenant Dumonceau, die zuerst zur Expedition nach England bestimmt war, dann aber am 4. September 1805 an die Donau marschirte. Bei dem Rückmarsch nach dem Vaterlande war er Führer der dritten Kolonne. Als Chef der Artillerie war er bei dem holländischen Truppenkorps, das unter General-Lieutenant Dumonceau zum Armeekorps Mortiers gehörte, bis zum August 1807 in Deutschland blieb. 1808 war er Befehlshaber der Artillerie der gegen die Engländer in Zeeland fechtenden Truppen; bei der Einverlebung von Holland in das französische Kaiserreich wurde er Brigadegeneral, und wohnte als solcher dem Feld-

zuge gegen Rußland bei. Den 21. April 1815 avancirte er zum General-Lieutenant und starb den 8. Juli 1819.

23) Wilhelm Baron du Pont, geboren zu Maastricht 1751 und gestorben zu Lausanne den 11. Dezember 1829, wurde er am 11. März 1814 als General-Inspekteur der Artillerie angestellt. Als diese Stellung am 16. August 1818 aufgehoben wurde, erhielt er den Abschied. Als Oberst-Lieutenant wohnte er der Belagerung von Candriès 1794 und der Schlacht von Fleurus am 26. Juni 1794 bei.

Am 1. Januar 1818 wurde ein Departement des Großmeisters der Artillerie eingerichtet, das aus dem General-Inspekteur du Pont als Chef und dem Oberst Trip als Adjunkten bestand.

Die Stellung des General-Inspekteur hörte mit dem 1. September 1818 auf und es trat ein Direktor in der Person des Oberst Trip an die Spitze des Departements des Großmeisters der Artillerie. Dieser blieb in dieser Stellung bis zum 30. Mai 1837, an welchem Tage er Generaldirektor des Krieges wurde, welchen hohen Posten er bereits seit dem 1. Oktober 1834 interimistisch bekleidet hatte.

Vom 30. Mai 1837 bis zum 22. Dezember 1840, wo das Departement des Großmeisters der Artillerie in das Kriegsdepartement überging, war General-Major de la Sarraz Direktor desselben.

Ente Ordre vom 10. März 1841, die die Organisation des niederländischen Artilleriekorps regelte, sollte an die Spitze des Kriegsdepartements ein General-Lieutenant treten, doch ist diese Stelle bisher noch nicht besetzt worden.

V.

Betrachtungen über Versuche mit von hinten zu ladenden gezogenen Geschützen.

(Aus dem Journal des Armes Spéciales.)

Thirouz, der Verfasser, glebt zuerst kurz alle uns bekannten Thatsachen über die Versuche von Cavalli, wobei er bedauert, daß dieser einige seiner cylindro-ogibalen Geschosse nicht mit gewöhnlichen Bändern versehen, um dadurch, bei Nacht, die Drehung jener deutlich zu erkennen. (Er hätte hier auch angeben müssen, wie dies zu machen war. *) Ebenso wünscht Thirouz die sphärischen Gürtelgeschosse (wie die der englischen und hannoverschen Büchsen) zu dem Zwecke benutzt, welche für den Gebrauch der Marine genügen.

Die Bemerkungen beschränken sich auf Folgendes:

Durch Geschosse von doppeltem, oder noch größerem Gewichte als die jetzigen, läßt sich für die Feldartillerie nichts gewinnen, Cavalli schlägt daher sein System nur als Verbesserung der Festungs-

*) Würde man aber bei einer Geschwindigkeit des Geschosses von auch nur 1000 Fuß in der Sekunde und bei einem Drall von etwa 10 Fuß, wobei also das Geschos in der Sekunde 100 Umdrehungen macht, so irgend etwas mehr sehen, als einen einzigen Feuerkreis? — D. Ref.

Das Anbringen eines Banders um die Rotation der Geschosse zu beobachten ist schon andererseits mit Erfolg angewendet worden, und dürfte auch hier von Nutzen sein, um die Stellung der Drehaxe im Raume zu erkennen. Rückt der Feuerkreis parallel mit sich selbst fort, so würde dies eben beweisen, daß auch die Drehaxe parallel mit sich selbst fortrückt. D. R.

Rücken- und Schiffs-Artillerie vor. Dem stellte sich bis jetzt die unregelmäßige Abweichung der Geschosse nach rechts entgegen. Es kommt also darauf an, diese Ablenkung ganz aufzuheben, oder sie regelmäßig zu machen, man muß sich daher zunächst Rechenschaft geben, wodurch sie entsteht.

Bei den Cavallischen Versuchen scheint der große Spielraum des Geschosses in der Seele und seiner Flügel in den Zügen, zur unregelmäßigen Ablenkung nach rechts von $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ der Schußweite wesentlich beigetragen zu haben. Die von Cavalli angewendete Art, den Spielraum durch Bekleben des Geschosses mit Papier wegzuschaffen, war ungenügend, da derselbe hierbei nothwendig gleich bei der ersten Bewegung des Geschosses wieder hergestellt wurde. Hauptgrund der Ablenkung überhaupt ist der Luftwiderstand, und wenn auch die Flügel des Geschosses wesentlich beitragen, dasselbe in der Richtung zu erhalten, so sind sie es gerade, welche es ablenken. (Das ist ein Widerspruch und ein Irrthum, denn nachdem Cavalli von jedem Flügel, der überhaupt 6,41 Zoll lang war, nur oben und unten 0,75 Zoll stehen ließ, wichen die Geschosse ebenso nach rechts ab.)

Reifen, in dem hinteren Theil des Geschosses eingeschnitten, tragen für Regulirung der Flugbahn der cylindro-ogivalen Gewehrgeschosse wesentlich bei, können aber, bei der großen Masse des Geschütgeschosses und dem hier verhältnißmäßig geringeren Luftwiderstande gegen dasselbe, wenig wirken.

Die Flügel scheinen zur Bewirkung der Rotation und zur Regulirung der Flugbahn das einzige Mittel.

Nur 2 Flügel sind dazu ungenügend, 4 werden besser sein, indem der Druck dann jedesmal und in jeder Richtung gegen 2 das Geschosß besser in der Richtung erhält.

Um die Reibung in der Seele nicht erheblich zu vermehren und möglichsst Beschädigungen der Züge und Flügel zu vermeiden, sollen nur zwei gegenüber liegende von diesen zur Leitung des Geschosses im Rohre dienen, die beiden anderen, weniger hoch und breit, bewegen sich in den Zügen ohne alle Reibung.*)

*) Wenn die Geschosse nicht mit der allergrößten Sorgfalt und Genauigkeit in mechanischen Werkstätten gearbeitet sind, dürfte eine erhebliche Verminderung der Reibung, so wie Beschädigung

Man gebe den Zügen auf 10,25 Meter einen Drall, vermindere dadurch die Drehungsgeschwindigkeit des Geschosses und so wahrscheinlich die Ablenkung. (Cavalli's Versuche auch mit einem so schwachen Drall gaben kein günstigeres Resultat.*)

Will man gezogene, von vorn zu ladende Geschütze, da müssen die Züge, von der Mündung bis zum Boden, gleich weit und tief sein, vorthellhafter sind gezogene von hinten zu ladende, deren Züge progressiv von hinten nach vorn, etwa 1,0 Meter von der Mündung, ganz auslaufen.

(Auch hierin liegt ein Widerspruch gegen die frühere Behauptung, daß die Flügel hauptsächlich dazu beitragen, das Geschoss in der Richtung zu erhalten, denn bei solchen Zügen wird das Geschoss vorn in der Seele die Flügel verlieren.)

Man mache die Flügel aus einer Legirung von 2 Theilen Blei, 1 Theil Zinn oder Zink und befestige sie mit kupfernen Nieten.

Die Abweichungen wachsen mit der Flugzeit, man suche daher dem Geschosse die möglichst größte Anfangsgeschwindigkeit zu geben, doch wird man nicht über $\frac{1}{4}$ des Geschossgewichts als Ladung nehmen dürfen. (Gründe dafür fehlen.)

Die so regulirte Ablenkung wird sich durch die Stellung der Wirtellinie unschädlich machen lassen.

Die Ablenkung wird sich für 4000 bis 5000 Meter Schußweite, bei 19 bis 21 Sekunden Flugzeit, nie ganz vermeiden lassen, sie spricht sich auch bei dem Gewehr schon entschieden aus, wo sie freilich, bei der geringen Schußweite, unerblicklich ist.**)

Einiges läßt sich vielleicht gewinnen, wenn man den unteren Theil des Geschosses während der Rotation etwas nach rechts und die Spitze nach links bringt, was durch möglichst weites Vorlegen

der Züge ic. wohl niemals durch eine Konstruktionsveränderung allein zu erreichen sein.

D. R.

*) Für die Größe des Dralls ist unter sonst gleichen Umständen die Geschwindigkeit, welche man dem Geschoss ertheilen will, also die Ladung hauptsächlich maßgebend.

D. R.

***) Wir können nicht verhehlen, daß es uns scheint, als wäre selbst über das wirkliche Vorhandensein der konstanten Ablenkung der Geschosse, besonders aber über die Natur derselben, noch fernere Aufklärungen nöthig. Was bis jetzt darüber gesagt und beobachtet, genügt noch auf keine Weise.

D. R.

des Schwerpunkts zu erreichen wäre?? Ebenso möchten 8 zwischen den Flügeln angebrachte, von unten nach der Mitte des Geschosses auslaufende, tief eingeschnittene Streifen nützlich sein.

Der Fußmörser von 32 Centimeter (12zöllige) wirft mit 15 Kilogrammen etwa 4000 Meter, mit weit größerer Längen- und Seitenstreuung als der Cavallische 60pfänder, so daß dieser jenem weit vorzuziehen ist. *)

Durch Berechnung ist nachgewiesen, daß die ogivale Spitze des Geschosses, zweckmäßig konstruirt, den Luftwiderstand bedeutend vermindert und so die Schußweite in dem Grade vergrößert. **)

Schließlich erwähnt und rühmt Ehrong, Cavalli's gusseiserne Laffeten und Bettungen zur Vermeidung des Rücklaufs und empfiehlt den Marine-Offizieren von diesem System auch für die Marine-Artillerie allen Nutzen zu ziehen.

*) Die beiden hier im Vergleich gestellten Geschütze sind doch gar zu verschieden von einander! — Cavallischer 60pfänder und — 32centimeter Mörser?, D. R.

**) Auch kegelförmige Spitzen an den Geschossen vermindern den Luftwiderstand. D. R.

VI.

Monographie der preussischen Geschützzündung.

Von C. S.

Fortsetzung.*)

Vierter Abschnitt.

Die Stoppinen (eine Luntenzündung).

Die Geschützzündung, welche in der preussischen Artillerie mit dem Namen Stoppinen belegt wird, dient besonders bei allen Vertheidigungs- und Belagerungsgeschützen und hauptsächlich bei den Mörsern — allgemein da, wo es auf ein schnelles Feuern nicht ankommt — zur Entzündung der Geschützladungen. Man erreicht dadurch ökonomische Vortheile (die Stoppinen sind erheblich wohlfeiler als die Schlagröhren) ohne den Zweck zu beeinträchtigen.

Allgemein bestand diese Zündung längere Zeit hindurch aus dünnen Holzstäbchen von kleinem Holze, welche kreuzweis mit Baumwollengarn umwickelt und dann mehrere Stunden in einen dicken Brei aus Mehlpulver und Branntwein (Anfeuerung) gelegt wurden; nachdem die Wolle vollständig durchzogen und mit dem Pulverbrei sich bedeckt hatte, wurden die Stoppinen kalibriert, d. h. durch die mit dem

*) Der erste Abschnitt dieser Monographie (Luntenzündung) ist abgedruckt in Band XVII Seite 133, der zweite (Perkussions- oder Schlagzündung) in Band XX Seite 1 und 126, der dritte (Frikktions- oder Reibzündung) in Band XXVI Seite 152.

Zündloch der Geschütze übereinstimmende Oeffnung eines Metallstückes gezogen (geleert), mit Rehlpulver eingewibert, getrocknet und für den Gebrauch aufbewahrt. Wir nennen diese Stoppinen in der Folge zur Abkürzung die „Holzstoppinen.“ Ihre Fertigung ist in der Ernstfeuerwerkerei für die Königl. Preuß. Artillerie 2te Auflage 1834 vollständig angegeben, und sie erlitt bis zum Jahre 1838 keine Veränderung; in diesen Zeitraum fallen Vorschläge zur Verbesserung dieser Zündung, welchen durch Versuche eine weitere Folge gegeben wurde.

1) Der Oberfeuerwerker Klapperbein der siebenten Artillerie-Brigade schlug eine Stoppine vor, die dem Wesen nach aus einer Schilfröhre (auch starkes Stroh sollte benutzt werden) bestand, in welcher ein Ende Zündschnur (Baumwollengarn mit Rehlpulverbret überzogen) eingesetzt war. Die Zündung hatte bei Versuchen in der Brigade Vortheile gegen die gebräuchliche Stoppine gezeigt. Schon im Jahre 1837 hatte die Artillerie-Prüfungs-Kommission, bei Gelegenheit der Ermittlung einer Zündung für den Probirbüchser welche auf die Wirkung der eigentlichen Pulverladung den möglichst gleichmäßigen und zugleich geringsten Einfluß ausübe, dergleichen Rohr- oder Schilfstoppinen zum Versuch gezogen, war aber von dem Vorschlag zur allgemeinen Einführung abgestanden, weil derartige Hülsen von Rohr, besonders an den Orten wo dies Material nicht in großen Massen vorhanden ist, immer sehr kostspielig wurden, indem man von den Rohr- oder Schilfstengeln nur die obersten dünnen Spitzen brauchen konnte, der größte untere Theil aber, weil er im Durchmesser zu groß, unbenutzt blieb. Man hatte damals schon die Vortheile einer Umschließung der eigentlichen Zündung durch eine Hülse anerkannt, aber statt des Rohrs, Papierhülsen für die Stoppinen zum Gebrauch bei Probirbüchern angenommen, und dieselben Gründe rechtfertigten auch eine Abweisung von weiteren Versuchen mit dem Vorschlage des Oberfeuerwerkers Klapperbein.

2) Der Feuerwerker Ziegler der 7ten Artillerie-Brigade brachte in demselben Jahre (1838) eine Stoppine in Vorschlag, welche im Wesentlichen auf folgende Weise angefertigt wurde: Holzstäbchen ganz denen gleich, wie sie bisher zu den reglementsmäßigen Stoppinen in Gebrauch waren, kochte man in starkem Leimwasser, bis sie vollständig von demselben durchdrungen waren, streifte dann den

sich außerhalb angefehten Leim ab und wälzt die Stäbchen in Kornpulver, bis sie sich auf ihrer ganzen Oberfläche mit einer Pulverschicht dicht bedeckt hatten. Nach dem Trocknen bastete das Pulver sehr fest an den Stäbchen, und die Versuche bei der Brigade lieferten in Bezug auf die Zündfähigkeit sehr gute Ergebnisse; auch schienen kleine Vorversuche in Bezug auf Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluß der Feuchtigkeit genügende Sicherheit zu gewähren.

Die Kbnigliche Artillerie-Prüfungs-Kommission, welcher dieser Vorschlag zur Beurtheilung übergeben worden, stellte zunächst Versuche über den Einfluß der Feuchtigkeit auf die neue Stoppine an, wobei eine Zahl Stoppinen nach der bisher gebräuchlichen Methode zum Vergleich gezogen wurden. Diese Versuche ergaben, daß schon nach kurzer Zeit die in Rede stehenden neuen Stoppinen jede Zündfähigkeit verloren, während die gebräuchlichen Zündungen der Art unter gleichen Verhältnissen, wenn auch langsamer brennend, dennoch die Ladung immer sicher entzündeten; auch durch Trocknen der feucht gelegten Ziegler'schen Stoppinen war ihre Zündfähigkeit nicht im genügenden Maße wieder herzustellen, weshalb eine weitere Verfolgung dieses Vorschlages eingestellt wurde, da die reglementsmäßigen Stoppinen ganz entschieden den Vorzug vor der in Vorschlag gebrachten neuen derartigen Zündung behielten.

Wenn nun den bisher gebräuchlichen Stoppinen nur der Hauptvorwurf gemacht werden konnte, daß die Bewickelung der Stäbchen mit Baumwollengarn, bei längerer Aufbewahrung sowohl als besonders beim Transport und bei der Handhabung, durch Abbröckeln die Anfeuerungslicht verlieren, dadurch das Garn ganz bloß gelegt wird und nun bei dem Gebrauch eine sichere, namentlich aber eine genügend rasche Fortpflanzung des Feuers vom angezündeten Ende der Stoppine bis zur Ladung nicht mehr stattfindet, vielmehr sehr oft ein ungebührlich langes Schwelen eintritt, so kam es darauf an die Anfeuerungslicht gegen das Abbröckeln zu schützen, ohne andere Uebelstände herbeizuführen, und man beschloß von Seiten der Artillerie-Prüfungs-Kommission Papierhülsen mit Zündschnur durchzogen, ähnlich wie dies bereits bei dem Probirmdröser eingeführt war, auch als Zündungsmittel für die Festungs- und Belagerungsgeschütze zum Versuch zu ziehen.

3) Im Jahre 1842 und 1843 wurden dergleichen Versuche bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission ausgeführt, wobei man die Papierhülsen im äußeren Durchmesser den Zündbüchern der Geschütze angemessen, vergrößert, sonst aber die Einrichtung der für den Probirrohrer bestimmten derartigen Zündung ganz beibehalten hatte. Diese Stoppsinen kamen in dem Jahre 1844 bei den Uebungen der Artillerie-Brigaden in Gebrauch, und nach den darüber eingegangenen Berichten wurden ihnen noch folgende hauptsächlichste Mängel zur Last gelegt:

- a) Die Zündschnur zieht sich zuweilen, besonders bei nicht ganz vorsichtiger Handhabung, aus der Hülse.
- b) Die Entzündung mittelst der Lunte ist bei windigem Wetter, oder bei Nachtzeit, selbst wenn genügend Mehlpulver aufgepuibert worden, doch immer noch unsicher.
- c) Es fliegen zuweilen nach dem Abfeuern glimmende Theile der Papierhülsen in den Batterien umher, welche leicht Gefahr für die niedergelegte Munition herbeiführen können.

Man traf zur Beseitigung dieser Uebelstände nachstehende Bekendungen:

4) Die Hülse wurde an einem Ende 2 Zoll lang aufgeschliffen, innerhalb mit starker Anfeuerung ausgestrichen, dann fest an die eingezogene Zündschnur angedrückt, und oben noch mit Baumwollengarn zusammen gebunden; diese Maßregel sollte dem Ausziehen der Zündschnur begegnen.

Man bestrich ferner den oberen Theil der Hülse mit dem vorragenden Zündschnurende auf eine Länge von $2\frac{1}{2}$ Zoll mit gewöhnlichem Mehlpulverbrei (Anfeuerung), wodurch man die Entzündung mittelst der Lunte zu erleichtern hoffte. Endlich wurde zur Darstellung der Hülsen statt des bisher gebräuchlichen Kleisters, eine Mischung von:

$\frac{1}{2}$ Quart dünnes Beilmwasser (4 Loth Beilm auf 1 Quart Wasser),

$\frac{1}{2}$ Pfund Roggenmehl,

$1\frac{1}{2}$ Loth gebrannten Alaun und

$3\frac{1}{2}$ Loth fein gepulverte Thonerde

in Anwendung gebracht, wodurch das Nachglimmen der Papierhülsen beseitigt werden sollte.

Die auf solche Art gefertigten Stoppinen kamen im Jahre 1845 wieder bei den Uebungen der Artillerie-Brigaden in Anwendung, und es wurden in diesem Jahre circa 12900 Stoppinen verbraucht, bei welchen nur 52 Stück Versager vorkamen, so daß sie in Bezug auf die Entzündung der Geschüßladung sich sehr brauchbar gezeigt hatten, auch ward von 7 Brigaden unter 9 die rasche und sichere Entzündung der Ladung besonders anerkannt. Als Mängel wurden abermals hervorgehoben:

- a) Daß sie auch in der veränderten Einrichtung (Anfeuerung außerhalb) noch immer das Feuer, besonders bei windigem und feuchten Wetter nicht mit genügender Sicherheit aufnehmen.
- b) Daß auch noch nachglimmende Stücker der Papierhülsen herumfliegen, was besonders bei dem oberen, mit Anfeuerung ausgestrichenem Theile der Fall ist.

Man beschloß die Angelegenheit weiter zu verfolgen und auf mögliche Abhülfe der angeregten Mängel zu denken, obgleich man auch zugeben mußte, daß man in den Anforderungen an ein leichtes Aufnehmen des Feuers von der Lunte bei dieser Art von Zündung überhaupt nicht zu weit gehen dürfte.

b) Im Jahre 1846 wurden die Artillerie-Brigaden mit weiteren Versuchen beauftragt, und nachstehende Modifikationen bei Fertigung der Stoppinen angeordnet:

Die Zündschnur wurde um 2 Zoll länger gemacht als bisher, das überragende Ende längs der Hülse von oben nach unten gelegt und durch einen Bund von Wollengarn fest gehalten, man wollte dadurch die Aufnahme des Feuers von der Lunte erleichtern.

Die Papierhülse wurde oben nur in der Länge von $\frac{1}{2}$ Zoll aufgeschliffen, und innerhalb etwa $\frac{1}{4}$ Zoll mit Anfeuerung ausgestrichen, um das Nachglimmen zu vermeiden.

Es sind in diesem Jahre im Ganzen 13000 Stoppinen verbraucht worden, von denen circa 200 Stück versagten, also mehr als im vorigen Jahre, doch immer noch eine so mäßige Zahl — etwa 2 Prozent — daß die Zündung in dieser Beziehung als genügend in ihren Leistungen anzusehen war. In anderen Richtungen wurden von den Artillerie-Brigaden nachstehende Mängel zur Sprache gebracht:

- a) Ein Nachglimmen der Hülse fand noch immer mehr oder minder statt.
- b) Das zuweilen eintretende Erbschen des freihängenden Theils der Zündschnur, sobald es bis zu dem Bunde am oberen Ende der Hülse gelangt war.
- c) Ein zu langsames Fortleiten des Feuers nach der Ladung. (Ein Vorbrennen.)
- d) Ueber Schwierigkeit der Entzündung mit der Lunte klagte man ebenfalls noch mehfach.

Die weitere Fortführung der Versuche wurde beschlossen.

6) Im Laufe des Jahres 1847 benutzten die Artillerie-Brigaden abermals zu ihren Schießübungen die Papierköppchen, wobei gegen die im vorhergehenden Jahre angewendeten nachfolgenden Abweichungen in der Fabrikation eintraten:

Um dem Nachglimmen der Hülse nach Möglichkeit zu begegnen, wurden die Papierstreifen schmaler gemacht, und zur Erreichung des nöthigen Durchmessers der Hülse eine etwas größere Quantität des schon unter No. 4 beschriebenen, dem Nachglimmen sehr entgegen tretenden Klebers verwendet; auch blieb jede Anfeuerung im oberen Ende der Hülse weg.

Dem Erbschen der Zündschnur am Bunde der Papierhülse suchte man dadurch zu begegnen, daß man den Bund ganz wegließ, die aufgeschlitzte Papierhülse nur durch Zusammenfallen (Zukneifen) am oberen Ende schloß, und das hervorragende Ende der Zündschnur mit einer einfachen Schlinge um die Hülse schlug. Durch letztere Maßregel glaubte man auch die leichtere Entzündung mittelst der Lunte zu befördern. Endlich wurde die Anwendung guter Zündschnur und Schuß bei der Anfertigung wie bei der Verpackung gegen das Abbedeln der Anfeuerung von der Zündschnur sehr dringend empfohlen.

Die Brigaden hatten im Ganzen etwa 13100 Stoppeln verbraucht und dabei 240 Besäuger erhalten; also in dieser Beziehung ganz nahezu dasselbe Resultat (3 Prozent) wie im vorigen Jahre.

Im Allgemeinen erklärten die Brigaden die Papierköppchen im ihrem nunmehrigen Zustande für eine gute und brauchbare Zündung, und räumten ihnen unbedingt den Vorzug vor den bisher noch ordnungsmäßigen Holzköppchen ein. Nur wenige Stimmen wünschten

weitere Verbesserungen, und nur bei einer Brigade war zuweilen noch ein Nachglimmen vorgekommen.

Man hielt die Ergebnisse im Ganzen für zufriedenstellend, und ordnete die Fortsetzung der Versuche bei den Brigaden mit einigen kleinen Fabrikationsveränderungen auch für das folgende Jahr an, wobei zugleich ein Aufbewahrungsversuch ausgeführt werden sollte.

7) Die Artillerie-Brigaden benutzten im Jahre 1848 bei ihren Schießübungen abermals Papierstoppinen, wobei man, theils um dem Nachschwelen (Nachglimmen) immer mehr zu begegnen, anderntheils auch, weil dadurch ein leichtes Abziehen der Hülzen von dem Binder, auf welchem sie rollirt werden, herbeigeführt wurde, die Papierstreifen ganz mit Kleister bestrich, so daß derselbe beim Rolliren überall hervorquoll, und die Hülse innerhalb und außerhalb mit einer dünnen Kleisterschicht überzogen wurde. Es hatte sich ferner ergeben, daß es besser sei den Schluß an dem oberen Ende der Hülse nicht so auszuführen, daß die Papierstärke an zwei einander gegenüber stehenden Stellen durchschnitten wurde, vielmehr nur eine Seite mit einer Scheere aufzuschneiden, und das Zudrücken zu bewirken, wenn die Hülse erst theilweise getrocknet ist; das Einziehen der Zündschnur in die Hülse mußte natürlich von dem unteren ganz offenen Ende aus bewirkt werden. Endlich fertigte jede Brigade 50 Stück Stoppinen, welche in Packete auf die gebräuchliche Weise verpackt, 6 Monate an Orten aufbewahrt wurden, die für solche Zwecke geeignet sind.

Die Brigaden verbrauchten im Jahre 1848 im Ganzen 7240 Stoppinen, wobei 68 Stück — also noch nicht ganz 1 Prozent — Versager vorkamen. 450 Stück Stoppinen waren 6 Monate aufbewahrt worden und zeigten bei dem nachherigen Verbrauch keinen Versager, auch war die Feuerleitung durch die Hülse rasch und kräftig.

Die große Mehrzahl der Brigaden erklärte sich mit den Leistungen der Zündung zufrieden, und man beschloß nunmehr die Einföhrung der Papierstoppinen in Stelle der Holzstoppinen zu beantragen. Einige kleine Versuche mit aus Stroh gefertigtem Papier zur Verwendung für die Hülzen, von welchen man hoffte, daß es ohne Benutzung des schädlichen Kleisters das Nachschwelen verhindern würde, und was sich außerdem durch seinen niedrigen Preis empfahl, hatten kein befriedigendes Resultat ergeben. Um das Herausziehen der Zünd-

schnur, was doch noch zuweilen, wenn auch selten stattfand, wo möglich ganz zu besettigen, schnitt man an dem oberen Ende der Papierhülse ein Dreieck aus, so daß dadurch ein etwa $\frac{1}{2}$ Zoll langer, oben etwas breiter Schliß entstand, in welchem das hervorragende Ende der Zündschnur umgebogen, längs der Hülse nach unten gelegt, und mit einem darüber und um die Hülse geklebten Papierstreifen festgehalten wurde; beim Gebrauch wurde dieser Papierstreifen abgerissen. Diese Einrichtung erkannte man als zweckmäßig und mit ihrer Annahme schlossen sich die weiteren Ermittlungsversuche.

Wenn nun auch die jetzt erlangte Papierstoppine, in Bezug auf Präzision das Abfeuern mit Schlagröhren nicht erreicht, so wird dies auch von der in Rede stehenden Zündung nicht gefordert, und es muß anerkannt werden, daß sie den verlangten Zweck besser erfüllt und mehr entspricht, als die bisher noch vorschriftsmäßige Holzstoppine. Im Jahre 1849 wurde eine „Vorschrift zur Fertigung der Papierstoppinen“ entworfen, und solche noch in demselben Jahre emanirt, wodurch diese Zündung als vorschriftsmäßig eingeführt war.

Redaktions-Angelegenheiten.

Das folgende, zweite Heft des 28ten Bandes, wird an größeren Aufsätzen liefern:

Versuche über das Brescheschießen in Bapaume (Schluß).
Neueste Fortschritte in der Kunst zu Schießen.

Monographie der preussischen Geschützänderungen. 5ter
Abschnitt: Die Abfeuerungsmittel. (Schluß der ganzen
Abhandlung.)

Zur Geschichte des Rifochettenschusses.

u. s. w.

B e r i c h t i g u n g .

Auf dem Titel zum 3ten Heft des 27ten Bandes soll es statt:

„zwei Zeichnungen“ heißen eine Zeichnung.

Ebenso auf dem Haupt-Titel zum 27ten Bande anstatt:

„vier Zeichnungen“ heißen drei Zeichnungen.

D. R.

VII.

Nachrichten über die im Jahre 1847 bei Vapaume angestellten Bresch-Versuche.

(Mit Zeichnungen auf Tafel I. Fig. 7—10.)

(Schluß.)

II. Einfluß des schiefen Schusses aus dem 16pfündigen Kanon.

a) Batterie No. 10 mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung.

Gegenüber dem linken Kurlinenwinkel der Kurline IV—V war die Batterie No. 10 errichtet, um in die Kurline V—VI auf die Entfernung von 119 Meter (158 Schritt) mit einer vertikalen Neigung von 4 Grad und einer Seitwärtsneigung von 25 Grad mit halb-Kugelschwerer Ladung aus 16pfündern Bresche zu legen. Die Höhe der Eskarpe betrug 12,05 Meter (38 $\frac{1}{2}$ Fuß), und die Dicke der Mauer in der Höhe des 4,25 Meter (13 Fuß 6 $\frac{1}{2}$ Zoll) über der Grabensohle zu legenden horizontalen Einschnitts 3,86 Meter (12 Fuß 3 $\frac{1}{2}$ Zoll). Bei den vier ersten Schüssen befolgte man die Grundsätze, die man für den gegen die Mauer senkrechten Schuß angenommen hatte, d. h. man setzte ihre Treffer von 4 zu 4 Meter (12 $\frac{1}{2}$ bis 12 $\frac{1}{2}$ Fuß); von der zweiten Lage ab nahm man mit Recht eine neue Art des Schießens an, welche sich auf die Bemerkung gründete, daß die von der Mauer abprallenden Kugeln nur einen geringen Eindruck in diese machten, so daß eine sehr beträchtliche Anzahl von Schüssen nöthig

geworden wäre, um eine beachtenswerthe Tiefe dieses Einschnitts zu Stande zu bringen. Indem man jetzt in die von den vier ersten Schüssen bereits gemachten Löcher hinein schoss, fanden die Kugeln bei fortgesetztem Schießen an den entfernteren Wänden dieser Löcher einen beinahe senkrechten Widerstand und es kam hierdurch die ganze Kraft des Schusses der Bildung des Einschnitts zu Gute. Da nun die vier Löcher sich stets nach der, der Batterie entgegen gesetzten Seite hin vergrößerten und vertieften, verließen sie sich endlich in einander und bildeten beim 128sten Schusse nur einen einzigen Einschnitt.

Als beim 28sten Schusse die beiden vertikalen Einschnitte beendet erschienen, that man noch 7 Lagen, jede zu 4 Schuß, in den horizontalen Einschnitt, und es erfolgte der Einsturz der Eskarpe in einer Länge von beinahe 22 Meter (29½ Schritt).

Von diesem Augenblicke ab richtete man das Feuer gegen die unteren Theile der Strebeböller; nachdem gegen diese 96 Schüsse und gegen das Erdreich 20 geschossen, ward die Bresche als brauchbar erachtet. Die Vorsichtsmaßregeln, welche man gegen die von der Mauer abprallenden Schüsse dieser Batterie getroffen hatte, erwiesen sich als unnütz, da nur die ersten Kugeln nach einem auf der Eskarpe hinterlassenen Eindrucke um eine geringe Entfernung weiter gingen.

Die Tiefe des Eindringens nahm man nach jeder Lage auf; sie betrug in der Richtung senkrecht auf die Mauerwand:

für die 1ste Lage	0,38 Meter	(1 Fuß 2¼ Zoll);
" " 2te	0,40	" (1 " 3¼ ");
" " 3te	0,59	" (1 " 10⅞ ");
" " 4te	0,57	" (1 " 9¼ ");
" " 5te	0,65	" (2 " ½ ").

Daß diese Tiefe bei der vierten Lage geringer war, als bei der dritten, rührt davon her, daß von derselben zwei Schüsse einen noch unberührt gebliebenen Theil des Mauerwerks getroffen hatten.

Nach 80 Schüssen oder 20 Lagen hatte man für den horizontalen Einschnitt:

- eine Länge von 21,75 Meter (28½ Schritt);
- eine mittlere Höhe von 2 Meter (6 Fuß 4¼ Zoll); und
- eine mittlere Tiefe, von Meter zu Meter gemessen, von 1,25 Meter (3 Fuß 11¼ Zoll).

Als der Einschnitt beendet war, hatte er seine größte Tiefe an seinem von der Batterie entfernteren Ende, nämlich 2,70 Meter (8 Fuß $7\frac{1}{2}$ Zoll); am anderen Ende verlief er sich mit der äußeren Mauerfläche.

Die Kugeln, welche beinahe alle in der festen Masse des Mauerwerks sitzen blieben, blähten dasselbe auf und lösten es in dieser Weise von der Brustwehr.

Der vertikale Einschnitt, welcher der Batterie zunächst lag, war schwieriger zu Stande zu bringen, als der andere.

Das herabgestürzte Erdreich hatte zur Bedeckung der Mauertrümmer hingereicht; die Bresche war sehr brauchbar und für die Sturmkolonnen hinlänglich breit.

b). Batterie No. 9 mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung.

Sie bestand aus vier 16pfündern und schoss mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung, um die Reihe der Versuche über den Einfluß der Ladung zu vervollständigen.

Ihre Lage war die einer Kontrebatterie gegen die rechte Flanke des Bastions VII, und richtete sie ihr Feuer schief gegen die Kurtine (VI—VII), auf eine Entfernung von 159 Meter (211 Schritt).

Der vertikale Neigungswinkel des Schusses betrug $27\frac{1}{2}$ Grad und der Winkel, unter dem er nach seitwärts das Ziel traf, 25 Grad, wie bei der Batterie No. 10.

Die Eskarpe hatte eine Höhe von 11,45 Meter (36 Fuß $5\frac{1}{2}$ Zoll), der horizontale Einschnitt ward auf 4 Meter (12 $\frac{1}{2}$ Fuß) von der Sohle des Grabens gelegt und die Dicke der Mauer war hier gleich 3,79 Meter (12 Fuß 0,9 Zoll).

Um diesen Versuch zur Ermittlung der besten Methode, mittelst des schiefen Schusses Bresche zu legen, zu benutzen, ward in Betreff der Bewerksichtigung des horizontalen Einschnitts ein neues Verfahren befolgt. Alle 4 Geschütze richteten ihr Feuer auf einen und denselben Punkt des zu bildenden Einschnitts, nämlich auf den der Batterie zunächst liegenden, um hierdurch möglichst schnell eine das Abprallen der Geschosse verhindernde hinreichend große Ausbuchtung zu bewirken. Diese Ausbuchtung ward mit jedem Schusse verlängert, bis sie beim 160ten Schusse die Länge des Einschnitts hatte.

Zwei Geschütze begannen alsdann die Bildung eines einzigen vertikalen Einschnitts, und zwar an dem Punkte, wo man mit dem horizontalen den Anfang gemacht hatte. Die beiden andern wirkten als bald an der Zustandebringung dieses Einschnitts mit. 111 Schüsse, einschließl. 12 in Lagen in den horizontalen Einschnitt geschehenen, brachten die Bekleidungsmauer zum Einsturz.

56 gegen die Strebenpfeiler und 92 gegen das Erdreich abgegebene Schüsse haben kaum hingereicht, die Eskalade (?) mögl. zu machen. Man hat die Tiefe des Eindringens von 4 Schüssen nach jeder Lage aufgenommen und erhielt:

Nach der 1sten Lage	0,62 Meter oder 1 Fuß	$11\frac{7}{10}$	Zoll,
" " 2ten	0,75	" " 2	$4\frac{7}{10}$ =
" " 3ten	1,25	" " 3	$11\frac{1}{2}$ =
" " 4ten	1,25	" " 3	$11\frac{1}{2}$ =
" " 5ten	1,65	" " 5	$3\frac{1}{10}$ =
" " 10ten	1,80	" " 5	$8\frac{4}{10}$ =
" " 11ten	1,90	" " 6	$\frac{2}{3}$ =
" " 22ten	2,00	" " 6	$4\frac{1}{2}$ =
" " 34ten	2,45	" " 7	$9\frac{7}{10}$ =

Es kostete viele Mühe, die Bresche brauchbar zu machen, indem das Schießen gegen das Erdreich schwer auszuführen war; wenn die Kugel aus der beabsichtigten Richtung abwich, berührte sie den Rand der Öffnung der Bresche und prallte ab, ohne das Erdreich zu treffen.

c) Vergleich des schief treffenden Schusses aus dem 16pfünder mit $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ Kugelschwerer Ladung.

Die $\frac{1}{2}$ Kugelschwere Ladung ist der $\frac{1}{3}$ Kugelschweren für die Werkstellung der Einschnitte überlegen.

Zur Zerströmung der Strebenpfeiler ist es, wie beim senkrecht treffenden Schusse, vorthellhafter, die schwächere Ladung anzuwenden.

Wenn dasselbe nicht bei dem Einschleßen des Erdreichs gesagt werden kann, so sind hiervon wahrscheinlich die größere Entfernung und die verschiedene Art des Schießens die Ursache.

In Folge von 6 über den Einfluß der Größe der Ladungen angestellten Versuchen und drei durch uns gemachten Vergleichen kann angenommen werden:

α) Unter übrigens gleichen Umständen ist für das Brescheschießen die $\frac{1}{2}$ Kugelschwere Ladung nicht allein vorthellhafter hinsichtlich der Ersparung an Munition und der bessern Erhaltung des Materials, sondern auch hinsichtlich der zum Breschelegen aufzuwendenden Zeit.

Wendet man zwei Ladungen an, nämlich die $\frac{1}{2}$ Kugelschwere zur Bildung der Einschnitte und die $\frac{1}{2}$ Kugelschwere zur Vervollständigung des Einsturzes des Mauerwerks und des Erdreichs, so wird man in der möglichst kürzesten Zeit zu dem erwünschten Ziele gelangen.

β) Um ähnliches Mauerwerk zu zerstören, wie das von Bayaume, ist das Kaliber des 16pfänders mit Be stimmtheit hinreichend.

Der 24pfder hat zum Breschelegen nur hinsichtlich der dazu aufzuwendenden Zeit ein merkliches Uebergewicht über den 16pfder, weil für beide Geschützkarten die dafür erforderliche Menge von Pulver und Eisenmunition dieselbe bleibt.

Dessen ungeachtet ist es wenig wahrscheinlich, daß man jenes Kaliber abschaffen werde, trotz des unermesslichen Vorthells, den man durch leichtere Geschütze für die Armirung der Batterien erlangen würde, und in der That kann es Umstände geben, unter denen man zur Anwendung des 24pfänders genöthigt wird. Der an vielfährigen Erfahrungen reiche Marschall Vallée, die er besonders in Spanien bei der Leitung einer großen Zahl von Belagerungen gemacht hat, sagte: daß, wenn man bei Konstantine nicht vom 24pfänder Gebrauch gemacht hätte, man niemals dazu gelangt sein würde, die Bresche zu Stande zu bringen.

Hieraus geht hervor, daß der 24pfder gegen sehr festes Mauerwerk und besonders beim Breschelegen auf größere Entfernungen unentbehrlich wird.*)

*) Auf größere Entfernungen, wo man das Schießen regelmäßiger Einschnitte nicht mehr in der Gewalt hat, dürften die beinahe schon allgemein gebräuchlichen Bombenkanonen noch geeigneter sein.
D. Uebers.

a) Grenze für den Neigungswinkel, unter dem man von seitwärts her noch Bresche legen kann.

Diese Grenze war bisher noch nicht genau bestimmt. Einige zu Netz gegen Mauerwerk unter spitzen Winkeln abgegebene Schüsse hatten zu dem Schlusse geführt, daß man unter einem Neigungswinkel von 25 Grad noch Bresche legen könne, und ist dieser Schluß durch die Batterien No. 10 und 9 vollständig bestätigt worden.

Die Batterie No. 7 hatte zum Zweck, diese Art von Schuß auf eine große Entfernung zu prüfen, und ein Messungsfehler veranlaßte, daß man dabei den zulässig kleinsten Winkel, unter dem er die Mauer treffen muß, annähernd kennen lernte.

Diese Batterie lag im Couronnement des gedeckten Weges des Bastions I, beinahe wie eine gegen das Bastion II bestimmte Kontrabatterie, und schoß unter einem spitzen Winkel gegen die Kurtine (I—II) auf die Entfernung von 260 Meter (345½ Schritt) aus vier 24pfndern mit halb kugelschwerer Ladung.

Die Höhe der in Bresche zu legenden Eskarpe betrug 12 Meter (38½ Fuß), der vertikale Neigungswinkel des Schusses 2 Grad, die Höhe des horizontalen Einschnitts über der Sohle des Grabens 4,50 Meter (14½ Fuß) und die Dicke der Mauer an dieser Stelle 3,60 Meter (11 Fuß 5 Zoll).

Das Schießen fand ebenso statt, wie bei der Batterie No. 10; die Kugeln machten im Mauerwerke einen wenig tiefen Eindruck und eine große Zahl von ihnen rikochettierte. Schon hatte man den horizontalen Einschnitt in seiner ganzen Länge auf eine Tiefe von 0,70 Meter (2 Fuß 2½ Zoll) gebracht, als beim 40sten Schusse durch die von der Mauer abprallende und demnächst 400 Schritt weiter gehende Kugel die Kommission bestimmt wurde, das Feuer zur Vermeidung von Unfällen einzustellen. Doch war es außer Zweifel, daß man ohne diese Entscheidung die Bresche zu Stande gebracht haben würde.

Nachdem man dies Schießen eingestellt hatte, wollte man die Ursache der Verschiedenheit seines Erfolges von demjenigen kennen lernen, den man bei den zuerst unter schiefen Winkeln versuchten Batterien erhalten hatte, und es ergab eine neue Messung des Winkels, unter dem gegen die Mauer geschossen worden war, daß dieser nur 17 Grad

betrug. Ein Irrthum hat daher zu der Erkenntniß geführt, daß die zulässig kleinste Größe dieses Winkels auf nahe 17 Grad anzunehmen ist.

e) Beantwortung der Frage, ob die beim rechtwinklich treffenden Schusse zu befolgenden Grundsätze auf den schief treffenden anwendbar sind.

Es ist zu beachten, daß die Batterien No. 10 und 9 nicht dieselbe Ladung angewendet haben und ihre Ergebnisse daher nicht unbedingt mit einander verglichen werden können. Doch glebt die große Verschiedenheit der zur Bildung der vertikalen Einschnitte von jeder dieser Batterien angewendeten Anzahl Schüsse zu erkennen, daß die bei der Batterie No. 10 befolgte Methode die bessere sei. Fügt man dieser Betrachtung noch die über die ganze Anzahl der in beiden Versuchen angewendeten Schüsse hinzu, so erseht man, daß die zweite mit der verringerten Ladung ausgeführte Methode für dieselben Zwecke 119 Schüsse mehr verlangt hat, als die andere, bei welcher halbkugelschwere Ladung gebraucht worden ist, während bei dem vergleichswaisen Schießen der Batterien No. 1 und 2, das ebenfalls aus 16 Pfändern mit $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung stattfand, diese Verschiedenheit nur 16 Schüsse betrug. Hiernach scheint es:

„daß es für das Breschelegen unter spitzem Winkel vorthellhaft sei, das Feuer der Geschütze auf vier Punkte zu vereinigen, welche ohngefähr 4 Meter (12 $\frac{1}{2}$ Fuß) der eine vom andern entfernt liegen, und so das Schießen bis zur Beendigung des horizontalen Einschnitts fortzusetzen, demnachst aber zwei vertikale Einschnitte zu bilden, wie dies für den rechtwinklich treffenden Schuß gebräuchlich ist.“

Uebrigens ist es nicht möglich, mehr Einschnitte zu schießen, weil die auf die Zwischen-einschnitte zu verwendenden Schüsse ohne erhebliche Wirkung von der Mauer abprallen würden.

III. Vergleichung der Wirkungen des rechtwinklich treffenden Schusses mit denen des schiefwinklich treffenden.

a) Mit halbkugelschwerer Ladung.

Wenn man die Ergebnisse des Schießens der Batterien No. 1 und No. 10 in Betracht nimmt, so ersieht man, daß der schief treffende Schuß anfänglich weniger in die Mauer eindringt, als der rechtwinklich treffende, aber alsdann, wenn diese bereits eine Vertiefung empfangen hat, ein höchst erhebliches Uebergewicht über den zuletzt gedachten erhält und dasselbe bis zur Vollendung der Bresche sich bewahrt. Der in dieser Hinsicht zu Gunsten des schief treffenden Schusses stattfindende Unterschied in den Summen der auf jede Bresche verwendeten Schüsse stellt sich als die sehr bedeutende Anzahl von 112 heraus. Die Prüfung beider Arten von Schüssen erklärt dies vollkommen. Der schief treffende Schuß durchschneidet das Mauerwerk in einer langen Furche in der Richtung seines schwächeren Widerstandes, und wirkt gegen dasselbe am Ende seiner Bahn als Keil, um es aufzublähen; der rechtwinklich treffende dagegen trifft die Bekleidungsmauer in der Richtung ihres größten Widerstandes und wird gegen das Ende seiner Bahn nicht mehr erheblich nützlich. So haben wir gesehen, daß in der Batterie No. 10 die vier Löcher, welche man in die Futtermauer zu schießen begonnen hat, nach 80 Schüssen zu einem einzigen horizontalen Einschnitt geworden waren, der sich als nicht weniger vollendet auswies, als der in der Batterie No. 1 durch 100 Schüsse erzeugte.

Für die Bildung der vertikalen Einschnitte hat man bei beiden Schußarten dieselbe Anzahl von Schüssen verbraucht, ein Beweis, daß der Nachtheil des Abprallens, welches bei den ersten schief treffenden Schüssen stattfindet, sehr bald durch eine größere Wirkung der nachfolgenden ausgeglichen wird.

Diese Ueberlegenheit des schief treffenden Schusses macht sich bei dem Herabschießen des Erdreichs noch mehr bemerkbar. Hierzu hatte man in der Batterie No. 10 nur 20, in der Batterie No. 1 dagegen 92 Schüsse angewendet.

Aus dieser Auseinandersetzung geht daher augenscheinlich hervor, daß bei halbkugelschwerer Ladung der schiefstreffende Schuß vorthellhafter und schneller die Bresche erzeugt, als der rechtwinklich treffende.

b) Mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung.

Von den Batterien No. 2 und No. 9, welche mit gleichen Geschützen und gleicher Ladung schossen, hatte die erste die Futtermauer rechtwinklich, die zweite dagegen schiefwinklich zu treffen, und brauchte zur Bildung des horizontalen Einschnitts die zuletzt gedachte, oder schiefwinklich treffende, 100 Schüsse weniger, als die zuerst gedachte.

Bei der Bildung der vertikalen Einschnitte war dagegen der rechtwinklich treffende Schuß im Vortheil und die für den schiefwinklich treffenden angewendete Art des Schießens ohne Zweifel die Ursache hiervon. Dagegen fand wiederum das Umgekehrte bei der Zerstörung der Strebenpfeiler statt, während auf das Herabschießen des Erdreichs bei beiden Schußarten dieselbe Anzahl von Schüssen verwendet wurde. Man kann daher sagen:

„daß es für das Breschelegen vorthellhafter sei, in einem gewissen Maße schiefwinklich die Mauer zu treffen, als rechtwinklich.“

Es ist wahrscheinlich, daß wenn für diesen Zweck gleichzeitig eine rechtwinklich und eine schiefwinklich treffende Batterie angewendet würden, das Ziel noch schneller und mit vermindertem Aufwand an Schüssen zu erreichen wäre.

IV. Einfluß der Höhe des horizontalen Einschnitts über der Sohle des Grabens.

Man schrieb vor, diese Höhe $\frac{1}{2}$ der Höhe der Eskarpe betragen zu lassen, indem man sich vorstellte, daß, wenn man sie größer annehme, die Bresche einen Absatz erhalten und nicht mehr brauchbar werden würde.

Da mehrere Mitglieder der Kommission die Ansicht aufstellten, daß die Bresche noch brauchbar ausfallen werde, wenn man den horizontalen Einschnitt auf die Hälfte der Höhe der Eskarpe hinausrückte, vorausgesetzt, daß die Brustwehr die gewöhnliche Stärke habe,

ward ein Versuch zur Aufklärung dieser Frage durch die Batterie No. 14 ausgeführt, welche aus vier 24pfndern bestand und mit $\frac{1}{4}$ Kugelschwerer Ladung gegen die linke Face des Bastions I schoss.

Die Höhe der Eskarpe betrug 12,50 Meter (39 $\frac{1}{2}$ Fuß), ihre Stärke auf der Hälfte ihrer Höhe 3,50 Meter (11 $\frac{1}{2}$ Fuß), die Schußweite 43 Meter (57 $\frac{1}{2}$ Schritt), der vertikale Neigungswinkel des Schusses 6 Grad 50 Minuten und der Neigungswinkel der Schußebene gegen das Ziel 90 Grad.

Man führte das Schießen nach der für den rechtwinklich treffenden Schuß angenommenen Methode aus, und es ward der horizontale Einschnitt mit 160, die beiden vertikalen Einschnitte mit 60, die Zersäuberung der Strebepfeiler mit 93 und das Herabschießen des Erdreichs mit 95 Schüssen bewirkt.

Diese 408 Schüsse that man in 8 $\frac{1}{2}$ Stunden und es bot die durch dieselben erhaltene Bresche eine erstiegbare Abbruchung dar. Die Trümmer des Mauerwerks, und selbst das stehen gebliebene, waren um mehr als einen Meter (3 $\frac{1}{2}$ Fuß) hoch mit Erde bedeckt, so daß eben sowohl der Sturm als das Vorgehen mit der Sappe darauf möglich gewesen wäre; doch war die Bresche ein wenig schwieriger zu ersteigen, als die Bresche von der Batterie No. 4, für welche man den horizontalen Einschnitt auf $\frac{1}{4}$ der Höhe der Eskarpe gelegt hatte, und überdies war dabei das Doppelte der für die zuletzt gebachte Bresche aufgewendeten Schußzahl verbraucht worden. Man kann daher schließen:

„Wenn die Ortsverhältnisse es erlauben, den horizontalen Einschnitt auf $\frac{1}{4}$ der Höhe der Eskarpe über die Grabensohle zu legen, so muß man dies thun; wenn man jedoch hierzu nur durch außerordentliche Vorarbeiten gelangen könnte, so darf man nicht ansetzen, diesen Einschnitt bis auf die Hälfte der Höhe der Eskarpe, aber niemals weiter, hinauf zu rücken.“

V. Wirksamkeit der Artillerie, um kasemattirte Batterien oder Eskarpen mit Bekleidungsmauern en décharge zu zerstören.

Bisher hatte man nur wenig Angaben über die Wirkung des Geschüßes gegen Bekleidungsmauern mit Gewölbten en décharge.

Um hierüber vollständigere Aufklärung zu erhalten, stellte man einen Versuch mit der Batterie No. 11 an; doch bewiesen die Anordnungen dazu, daß man dabei keine Rücksicht auf die Verhältnisse des Krieges genommen hatte.

Diese Batterie war in den Hauptgraben ohngefähr vor die Mitte der Kurtine (III—IV) gelegt worden, und beschloß mit rechtswinklig treffenden Schüssen die kasemattirte Flanke des Bastions III. Hierzu waren drei 16pfünder mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung bestimmt; die Entfernung bis zum Ziele betrug 71 Meter (94 $\frac{2}{3}$ Schritt), der vertikale Neigungswinkel des Schusses 4 Grad 50 Minuten und der Neigungswinkel der Schußebene gegen das Ziel 84 Grad.

Einen horizontalen Einschnitt von 6,70 Meter (7 $\frac{2}{3}$ Schritt) brachte man nach den hierfür gebräuchlichen Regeln 4,20 Meter (13 $\frac{1}{2}$ Fuß) über der Sohle des Grabens mit 75 Schüssen zu Stande, und zwei vertikale Einschnitte, welche 192 Schüsse erforderten, führten demnächst den Einsturz der Mauer und dadurch die Bloßlegung der Kasematte herbei.

Drei Schüsse aus jedem Geschüße gegen das noch stehen gebliebene Mauerwerk und 33 in das Erdreich der Brustwehr abgegebene, machten endlich den Zugang in den Platz möglich.

Die wenige Erde, welche herabsürzte, genügte nicht, um die Absehung der Bresche zu bedecken; doch hatte dies in 5 $\frac{1}{2}$ Stunden ausgeführte Schießen seinem Zwecke genügt, indem man dadurch über seine Wirksamkeit belehrt war, und einen den Verhältnissen einer wirklichen Belagerung angepaßten Versuch unternehmen konnte.

Diesen Versuch hatte die Batterie No. 12 auszuführen; als Kontrebatterie gegen die rechte Flanke des Bastions III und 301 Meter (400 Schritt) von derselben entfernt angelegt, sollte sie deren Vertheidigungsfähigkeit zerstören. Sie erhielt vier 24pfünder, welche mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung, mit einem vertikalen Neigungswinkel

des Schusses von $2\frac{1}{2}$ Grad und einem Neigungswinkel der Schußebene gegen das Ziel von $87\frac{1}{2}$ Grad ihre Aufgabe zu lösen hatten. Die Flanke war durch ein Drillon gedeckt.

Die Zerstörung der Schießscharten war mit 80 Schüssen erfolgt, allein schon lange vorher hätte man sich in der Kasematte nicht mehr aufhalten können, weil dies durch die in dieselbe eindringenden Kugeln und die darin nach allen Richtungen herum geschlenderten Mauerstücke unmbglich gemacht wurde.

Hierbei ist bemerkenswerth, daß man von einem durch das Drillon gedeckten Geschübe aus die Batterie nicht wahrnehmen konnte, und daß dessen Schießscharte doch vollständig zerstört wurde.

Mit dem 228ten Schusse war das Geschüft beendet, da das rechte Widerlager, welches beide Kasematten trennte, dicht am Drillon durchbrochen war und dieses selbst ein wenig gelitten hatte. Die Flanke war in ihrer ganzen Länge geöffnet und bot einen um mehr als einen Meter ($3\frac{1}{2}$ Fuß) erhöhten Aufgang (Absatz?) dar, zu dem man über die Abschung gelangte, welche von den beinahe in Staub verwandelten Mauertrümmern gebildet wurde. Man kann daher aus dem Ergebnis dieser beiden Versuche schließen:

„daß der rechtwinklich treffende Schuß gegen die Kasematten sehr wirksam sei.“

Auf Kasematten, welche nur schiefwinklich getroffen werden können, wie dies bei mehreren neueren Festungen der Fall ist, sind die Ergebnisse des schiefwinklich treffenden Schusses anwendbar.

VI. Anwendung der Feldkanonen zum Breschelegen.

Beim Beginn dieses Versuchs erwartete man nicht das Ergebnis, das er lieferte.

Da man daran zweifelte, mit anscheinend so schwachen Mitteln in die Eskarpe eines Hauptwerks Bresche legen zu können, so wählte man für den Versuch die dem Bastion IV als Koureface dienende Kontregarde, deren Bekleidungsmauer eine geringe Dicke hatte und sich in schlechtem Zustande befand, um für das Gelingen des Breschelegens mehr Aussicht zu haben.

Die in der Ordnung des gedeckten Weges angelegte, mit vier 12pfündern ausgerüstete Batterie No. 13 schoß rechtwinklich gegen die auf 34 Meter (45½ Schritt) vor ihr liegende 8 Meter (25½ Fuß) hohe Eskarpe mit einem vertikalen Neigungswinkel des Schusses von 9 Grad. Die Ladung wahrscheinlich ¼ Kugelschwer.

Der horizontale Einschnitt ward in einer Länge von 16 Meter (21¼ Schritt), 2,75 Meter (8½ Fuß) über der Grabensohle, nach der im Vorstehenden bereits mitgetheilten Methode gebildet; er erforderte 118 Schuß und es geschah diese in 1 Stunde 54 Minuten. Man erkannte, daß die Futtermauer in der Höhe des horizontalen Einschnitts 2,35 Meter (7 Fuß 5½ Zoll) stark war.

Nachdem man noch 80 Schüsse auf die vertikalen Einschnitte verwendet hatte, glaubte man den Einsturz der Bekleidungsmauer erwarten zu dürfen, und da dieser nicht eintrat, hielt man den horizontalen Einschnitt nicht hinlänglich tief; man schoß daher in denselben von neuem 15 Lagen, und diese führten den Einsturz eines großen Theils der gedachten Mauer herbei.

Um ebensowohl deren Zerführung als die der Strebefeller zu vollenden, brauchte man 113 Schüsse, und endlich noch zum Herabschießen des Erdreichs deren 31. Die Bresche war alsdann brauchbar.

Das ganze Eindringen der Kugeln betrug im Mittel:

bei den 16 ersten Schüssen 0,85 Meter (2 Fuß 8½ Zoll),
 = = 16 folgenden = 1,02 = (3 = 3 =).

Die nach 80 Schüssen von Meter zu Meter aufgenommene Tiefe des horizontalen Einschnitts war 1,15 Meter (3 Fuß 8 Zoll).

Dies unerwartete Ergebnis zeigte, daß man mit dem zum Versuch gebrachten Kaliber es unternehmen könne, Bresche in eine Futtermauer von gebräuchlicher Stärke zu legen. Man errichtete daher in ganz ähnlicher Lage die Batterie No. 15 für vier 12pfd., welche mit einem vertikalen Neigungswinkel des Schusses von 6½ Grad in die rechte Face des Bastions I auf eine Entfernung von 47 Meter (62½ Schritt) Bresche schießen sollten, und zwar in eine Mauer von 12,50 Meter (39½ Fuß) Höhe und 3,97 Meter (12 Fuß 7¼ Zoll) Dicke auf 4,15 Meter (13½ Fuß) über der Sohle des Grabens. Der hier gelegte horizontale Einschnitt nahm 320 Schüsse in 3 Stunden 36 Minuten in Anspruch; man setzte jetzt das Schießen zur Bildung der

vertikalen Einschnitte fort, und beim 472sten Schusse fand das Herabstürzen der Eskarpenmauer in den Graben statt. Es erfolgte, ohne daß die herabgeschossene Mauermaße zerbrach, und war die schönste Wirkung dieser Art, welche wir gesehen haben.

Die Zerkübrung der Strebe Pfeiler erforderte noch 104 Schüsse. Beim 607ten war endlich die Bresche brauchbar und die Kanoniere der 13. Batterie des 10. Artillerie-Regiments erklimmen sie laufend.

Die mittlere Tiefe des Eindringens betrug:

für jeden der 16 ersten Schüsse 0,88 Meter (2 Fuß 9 $\frac{1}{2}$ Zoll),

„ „ „ 16 folgenden „ 0,97 „ (3 „ 1 „),

und ferner:

nach 120 Schüssen 1,26 Meter (4 Fuß $\frac{1}{4}$ Zoll),

„ 220 „ 2,03 „ (6 „ 5 $\frac{1}{2}$ „),

„ 300 „ 2,52 „ (8 „ $\frac{1}{4}$ „).

Man sah sehr gut durch die vertikalen Einschnitte Erde herabfallen, und nachdem man zur Bildung derselben den 152ten Schuß gethan hatte, stürzte alsbald die herausgeschossene Mauermaße in einem Stücke in den Graben.

Es geht aus diesen beiden Versuchen hervor, daß wenn man für das Brescheschließen eine gute Methode befolgt:

dasselbe gegen beinahe alle Festungen aus dem Feld-12pfünder ausführbar ist, und insbesondere gegen die des Nordens, deren Bekleidungsmauern aus Ziegelsteinen bestehen.

VII. Einfluß der Höhe der Eskarpe.

Die von den Batterien No. 13 und No. 15 (mit Feldgeschützen) in Eskarpen von verschiedener Höhe gelegten Breschen erlauben uns, diesen Einfluß annähernd zu beurtheilen; wir sagen annähernd, weil bei der Erzeugung dieser Breschen zwar dieselben Kräfte in Anwendung kamen, aber nicht dieselben Widerstände zu überwinden waren, denn war einerseits die eine Eskarpe höher, als die andere, so war sie andererseits verhältnißmäßig auch um eben so viel stärker.

Ungeachtet dieses mit der höheren Eskarpe verbundenen Nachtheils, erforderten die in dieselbe gemachten vertikalen Einschnitte nur wenig mehr Schüsse als die in der anderen. Dasselbe fand mit der

schließlichen Abfindung des Mauerwerks statt, und um die Erde herabzuschleßen, verbrauchte man bis auf 10 bei beiden Breschen dieselbe Anzahl Schüsse.

Man kann daher schließen, wie wir es schon bei der Bresche der Batterie No. 3 angedeutet haben, daß höhere Eskarpen leichter in Bresche zu legen sind, als niedrigere. Allein die Feld-Artillerie wird hierzu nur unter ganz ausnahmswelchen Umständen verwendet werden; daher war es nützlich, die Frage hierüber hinsichtlich des hierzu in der Regel bestimmten Kalibers in Betracht zu nehmen, und dieses besondern Zweckes wegen war es, daß man die Batterien No. 6 und No. 5 zum Versuch zog.

a) Batterie No. 6 (niedrige Eskarpe).

Vier 16pfünder schossen, ihrem Ziele gerade gegenüber liegend mit einem vertikalen Neigungswinkel ihres Schusses von $8\frac{1}{2}$ Grad, mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung gegen die linke Face des Halbmondes XV. Die Eskarpe derselben war 32 Meter ($42\frac{1}{2}$ Schritt) entfernt, 7 Meter ($22\frac{1}{2}$ Fuß) hoch und in der Höhe von 2,50 Meter (7 Fuß $11\frac{1}{2}$ Zoll) über der Sohle des Grabens, wo der horizontale Einschnitt gemacht wurde, 2,20 Meter (7 Fuß $\frac{1}{2}$ Zoll) dick.

Der eben gedachte Einschnitt kam mit 86 und die vertikalen Einschnitte mit 42 Schüssen zu Stande. Um die Zerführung des Mauerwerks zu beenden, that man 64 Schüsse, und als die Bresche brauchbar geworden war, hatte man im Ganzen 228 Schüsse darauf verwendet, so daß das Herunterschleßen des Erdreichs deren 36 erforderte.

b) Batterie No. 5 (höhere Eskarpe).

Sie war auf der Entfernung von 38 Meter ($50\frac{1}{2}$ Schritt) gegen die rechte Face des Bastions V errichtet, und die Eskarpe doppelt so hoch und doppelt so stark, wie im vorangegangenen Falle. Für das Schließen selbst fand zwischen beiden Batterien kein Unterschied statt.

Die vertikalen Einschnitte kosteten 60 Schüsse und der horizontale, welcher, wie bei der Batterie No. 6, auf $\frac{1}{2}$ der Höhe der Eskarpe gelegt worden war, deren 236. Außerdem verwendete man auf die schließliche Abfindung des Mauerwerks 48 und auf das Herabschleßen der Erde 44 Schüsse.

VIII. Vergleich der Wirkungen des 16pfänders gegen Eskarpen von verschiedener Höhe.

Wir sehen, daß man, obwohl die Batterie No. 5 gegen die Batterie No. 6 wegen der doppelten Dicke der von ihr zu zerstreuten Mauer sehr im Nachtheil war, nach Beendigung des horizontalen Einschnitts bei beiden Batterien beinahe dieselbe Anzahl von Schüssen verbrauchte, um den Einsturz der Eskarpe herbeizuführen. Es mußte dies so sein, weil der Bildung der Bresche in die höhere Eskarpe das größere Gewicht des aus dieser herauszuschleuderten Mauerwerks und des zum Herabfallen geneigten Erdreichs zu Gute kommt. Man kann schließen:

„daß unter übrigens gleichen Umständen eine Bresche um so schneller zu Stande kommen werde, je höher die Eskarpe ist.“

IX. Ausführung des Brescheschießens während der Nacht.

Die Batterie No. 5, von welcher schon die Rede war, hatte gleichzeitig die Bestimmung gehabt, über die hier angeregte Frage Auskunft zu verschaffen. Nachdem man sie am Tage armirt und alle Vorbereitungen zur Sicherung der Richtung während der Nacht getroffen hatte, begann man das Schießen um 8 Uhr Abends, als vollständige Finsterniß eingetreten war.

Die Blendlaternen wurden nur zum Nehmen der Richtung nach den hierfür am Tage gemachten Merkzeichen bestimmt, und man sah streng darauf, daß kein Licht von denselben nach der Eskarpe geleitet wurde.

Bei dem Schießen während der Nacht treten merkwürdige Erscheinungen ein, und haben wir unter Anderem beobachtet, daß das Einschlagen des Geschosses in die Eskarpe von einem Lichtscheine begleitet ist.

Als man 236 Schüsse auf den horizontalen Einschnitt verwendet hatte, nahm man nach früher unter ähnlichen Verhältnissen gewonnenen Erfahrungen an, daß dieser Einschnitt hinlänglich groß sein

werde und man zur Bildung der vertikalen Einschnitte übergehen könne; diese führten den Einsturz der Eskarpe herbei, nachdem man 60 Schüsse auf sie verbraucht hatte. Um diese Zeit war es Nachts 12½ Uhr, und man stellte das Schießen ein, um es Morgens wieder zu beginnen.

Der Versuch hat dargethan, daß es im Fall des Bedürfnisses nicht unmöglich sei, während der Nacht Bresche zu legen; doch glauben wir, daß man im Kriege niemals dies unternehmen werde. Man würde alsdann ebensowohl den Bau der Batterie, als deren Armirung am Tage auszuführen haben, während man es eine unverzeihliche Unklugheit nennen müßte, die Dunkelheit der Nacht nicht für derartige gefährliche Arbeiten und insbesondere für die Armirung der Batterien zu benutzen, bei der man sehr oft querfeldein zu fahren hat. Wie dem aber auch sein mag:

„das Brescheschießen während der Nacht ist leicht ausführbar.“

X. Erforderliche Zeit, um eine durch den Belagerten aufgeräumte Bresche wieder brauchbar zu machen.

Im Jahre 1824 hatte man zu London (Woolwich?) bei Gelegenheit einer in eine freistehende Mauer (nach Carnots System) gelegten Bresche erkannt, daß wenn man deren Fuß aufräumt, um sie unbrauchbar zu machen, es genügend sei, 700 Geschosse aus 8 Karonaden und 8 Haubitzen, aus jeder Geschützart in gleicher Anzahl auf den Entfernungen von 457 Meter (606 $\frac{1}{2}$ Schritte) und 365 Meter (484 $\frac{1}{2}$ Schritte), aufzuwenden, um sie von neuem, selbst für Kavallerie, passirbar zu machen. Man hatte dies Feuer in 3½ Stunden ungeachtet der Schwierigkeiten ausgeführt, welche damit verknüpft waren, daß die zu treffende Mauer durch ein Erdwerk verdeckt lag.

Es fehlte ein entsprechender Versuch in Bezug auf eine nicht frei stehende Eskarpenmauer, und man benutzte die durch die Batterie No. 3 in die rechte Face des Bastions VI gelegte Bresche zur Ausfüllung dieser Lücke. Man räumte deren Fuß dadurch auf, daß man unter dieselbe am Fuße der Eskarpe eine mit 1100 Kilogramme (2351½ Pfund) Pulver geladene Mine anlegte, deren kürzeste Wider-

Standlinie 5,70 Meter (18½ Fuß) betrug. Bei ihrem Aufstiegen schleuderte sie die Erde und übrigen Materialen, die sich am Fuße der Eskarpe befanden, gegen die Batterie und machte in dieser Art die Bresche unbrauchbar.

Um die Absehung derselben wiederum in ihren ursprünglichen Zustand zu versetzen, that die Batterie No. 3. 68 Schüsse.

„Es wird daher in ungefähr 1½ Stunden eine auf die gedachte Art unbrauchbar gemachte Bresche von neuem brauchbar sein.“

XI. Brescheschießen durch eine in eine Kontregarde gemachte Oeffnung.

Ist der Hauptwall einer Festung durch Werke gedeckt, welche zu eng sind, um darauf Breschbatterien anlegen zu können, und wäre es möglich, einen Theil dieser Kourefacen, sei es durch Geschütze oder Minen, in der Art zu zerstören, daß man durch eine darin befindene Oeffnung von der Kehrung des gedeckten Weges aus in den Hauptwall Bresche legen könnte, so würde dadurch der Fortgang des Angriffs um vieles beschleunigt sein. Von mehreren Seiten wird die Anwendung der eben gedachten Mittel angerathen, allein noch sind sie nicht auf dem Wege der Erfahrung geprüft.

Das Bastion IV, dessen Façen dem Anblick vom Felde aus durch eine davor liegende Kontregarde entzogen sind, bot eine herrliche Gelegenheit dar, einen Versuch in dieser Richtung anzustellen.

In dieser Absicht brachte man unter die linke Façe der Kontregarde, gegen deren äußeres Ende hin, eine Pulverladung von 1950 Kilogrammen (3169½ Pfund) in 5 Defen; zwei davon lagen nahe der Eskarpe um diese in den Graben werfen, während zwei andere dem Bastionsgraben nahe gedrückt, die gemauerte Kontreeskarpe des Werks zerstören und der fünfte in der Mitte liegende Ofen den Erdtrichter auswerfen sollten.

Durch einen Fehler in der Feuerleitung spielten die beiden ersten Defen vor den übrigen, in der Art, daß der in der Mitte liegende nach der Seite des Glacks hin einen geringeren Widerstand fand, daher seine Wirkung in dieser Richtung äußerte und eine Menge Trüm-

mer bis auf 200 Meter (265 $\frac{1}{2}$ Schritt) ins Feld hinein schleuderte. Ein betrübender Unfall ging hieraus hervor. Dies Unglück, durch Nichtbefolgung der vorgeschriebenen Vorsichtsmaßregeln veranlaßt, hatte einen lebhaften Eindruck auf die dem Versuche Betwohnenden gemacht, und Se. Königl. Hoheit der Herzog von Montpensier entschied deshalb, daß dieser letzte Versuch nicht weiter geführt werde.

Nichts desto weniger war die in der Kontregarde durch die Mine erzeugte Oeffnung so groß, daß die Eskarpe des Bastions bis auf $\frac{1}{4}$ ihrer Höhe in einer Länge von 12 bis 13 Meter (15 $\frac{1}{10}$ bis 17 $\frac{1}{4}$ Schritt) bloß gelegt wurde. Es ist daher außer Zweifel, daß wenn das Brechschießen durch diese Oeffnung zur Ausführung gekommen wäre, der Erfolg das Unternehmen gekrönt haben würde.

Es dürfte hierbei zu bemerken sein, daß die Weite der Oeffnung weniger groß sein kann, als die Breite der zu legenden Bresche, weil nichts hindert, innerhalb dieser Oeffnung das Feuer zu kreuzen, um auseinander laufende Schüsse zu erhalten, und es wird daher die Oeffnung um so weniger groß sein dürfen, je breiter der Hauptgraben ist.

Bei sämmtlichen vorstehend beschriebenen Versuchen wurde in jeder Batterie bei zwei Geschützen Pulver von einem sehr großen und bei den beiden anderen Pulver von gewöhnlichem kubischen Gewichte zur Anwendung gebracht, und schossen dabei dieselben Geschütze immer mit demselben Pulver. Die nach jedem Versuche sehr sorgfältig ausgeführten Untersuchungen der Geschützröhre ergaben indeß, daß keine der beiden Pulversorten eine merklich größere Zerstörung in ihnen hervorgebracht hatte, als die andere.

Dagegen stellte sich wiederum in dieser Hinsicht der sehr große Vortheil heraus, den Oberst Plobert durch seine Empfehlung des Gebrauchs verlängertter Kartuschen der Belagerungs-Artillerie zugewendet hat. Die Sorge, welche man bei Bapaume trug, um während des Schießens von Zeit zu Zeit die Länge der Vorschläge zu ändern und die Feuerpausen für jedes Geschütz nicht kürzer als 5 Minuten werden zu lassen, mochte hier auch zur Schonung der Geschützröhre beigetragen haben. *)

*) Wahrscheinlich schossen bei Bapaume die 16pfünder und 24pfünder nur mit verlängertten Kartuschen, da eine bestimmte Angabe hierüber nicht zu finden ist.
D. Uebers.

XII. Allgemeiner Ueberblick und Grundsätze für das Brescheschießen.

Unabhängig von den verschiedenen Fragen, welche durch die Versuche von Bapaume gelöst worden sind, können wir daraus als Folgerungen die neuen Grundsätze des Brescheschießens ableiten, welche wenig von den im Jahre 1834 festgestellten abweichen.

A. Lage der Breschbatterien.

Die Breschbatterien sind gegen den ausspringenden Winkel hin in der Sappe der Ordnung des gedeckten Weges, oder nach Umständen im gedeckten Wege selbst anzulegen. In dieser Lage werden sie dem Eingesehenwerden von sehr nahe her weniger ausgesetzt sein und ihr Feuer unter einem spitzen Winkel von 15 bis 20 Grad*) gegen die Mitte der Face zu richten haben.

B. Kaliber der Breschgeschütze.

Das Kaliber des 16pfüunders wird in den meisten Fällen ausreichend sein, in die Eskarpen beständiger Befestigungswerke Bresche zu legen; ist jedoch die Mauer, in welche dies geschehen soll, aus Materialien von großer Festigkeit erbaut, oder kann insbesondere die Batterie nicht nahe derselben angelegt werden, so wird der 24pfünder anzuwenden sein.

C. Ladung zum Breschlegen.

Diese wird künftig wahrscheinlich die $\frac{1}{2}$ Kugelschwere sein.

Der Gebrauch dieser Ladung dürfte eine Verminderung der Metallstärken der Belagerungskanonnen und daher auch des Gewichts der 16- und 24pfünder herbeiführen, was sehr vorthellhaft hinsichtlich ihres Transports und der Armirung der Batterien sein würde.

D. Höhe des horizontalen Einschnitts über der Grabensohle.

So lange es möglich ist, hat man denselben auf $\frac{1}{2}$ der Höhe der Eskarpe zu legen. Sind aber dieser Maßregel besondere Umstände

*) Offenbar zu klein.

entgegen, so wird er bis auf die Hälfte der Höhe der Eskarpe hinauf gerückt werden können.

E. Ausführung des horizontalen Einschnitts.

Nach der Zahl der Geschütze, mit denen die Batterie armirt ist, hat man für jedes das ihm zuzutheilende Schussfeld in der Art zu bestimmen, daß alle einen gleichen Theil dieses Einschnitts zur Ausführung erhalten.

Man hat alsdann das Feuer jedes Geschützes gegen das eine Ende seines Schussfeldes zu richten, und hierauf sich mit demselben nach und nach dem andern Ende zu nähern, indem man immer den Raum zwischen zwei einander zunächst liegenden Echern zu treffen sucht. (Man hat erkannt, daß dies Verfahren vorthellhafter und insbesondere bequemer sei, als die Vertheilung einer bestimmten Anzahl Schüsse auf einen gegebenen Raum, wie dies bei Mörz geschehen ist). Sobald der horizontale Einschnitt in seiner ganzen Länge eröffnet ist und man nicht mehr die von den Kugeln gemachten Echer von einander unterscheiden kann, hat man auf die hervorspringendsten Punkte im Einschnitt zu schießen. Man wird selten mit den Mauertrümmern Erde herabfallen sehen; das Ermessen des Offiziers und die dem Einschnitt gegebene Tiefe werden den Augenblick bestimmen, in dem man zur Bildung der vertikalen Einschnitte überzugehen hat. In ein Mauerwerk mittlerer Härte werden ohngefähr 150 Schüsse hinreichend sein.

Man hat nicht außer Acht zu lassen, daß diese Verrichtung gemeiniglich zu früh als beendigt angesehen wird, und kann sagen, daß man beinahe bei allen Bayaumer Versuchen den horizontalen Einschnitt nicht genug vertieft hatte. Man braucht nicht zu fürchten, zu viel Schüsse darauf zu verwenden, um so weniger, als diejenigen, welche überflüssig erscheinen könnten, dazu dienen werden, das dahinter liegende Erdreich zu erschüttern und in Staub zu verwandeln, so daß dadurch die Bekleidungsmauer einen stärkeren Druck erhalten und deren Einsturz befördert wird; im Gegentheil ist es ein großer Nachtheil, später zur Vertiefung des horizontalen Einschnitts zurückkehren zu müssen, weil die in ihm befindlichen Trümmer die Wirkung der Schüsse schwächen.

F. Anzahl der zu bildenden vertikalen Einschnitte.

Man muß nur zwei vertikale Einschnitte machen und zwar einen an jedem Ende des horizontalen.

Diese Methode hat den doppelten Vortheil:

1) den horizontalen Einschnitt nicht mit Trümmern anzufüllen und dadurch seine spätere Vertiefung beinahe unmöglich zu machen, eine Vertiefung, deren Ausführung oft unerlässlich sein wird, welche Sorgfalt man auch auf die Beendigung dieses Einschnitts verwendet haben mag;

2) den Einsturz der Eskarpe zu beschleunigen: denn welches waren, unabhängig von den schon angegebenen Nachtheilen der Vermehrung der vertikalen Einschnitte, die von der Kommission des Jahres 1834 angegebenen Gründe, um die Nützlichkeit der Zwischeneinschnitte zu erklären?

Man sagte, daß jeder Theil der Eskarpe nicht durch mehrere Strebenpfeiler unterstützt werden sollte. Ist z. B. die Eskarpe in einer Länge von 20 Meter (26½ Schritt) mit 3 Strebenpfeilern versehen und macht auf diese Länge jedes Geschütz einen Einschnitt in dieselbe, so erhält man 3 Mauerwerk-Rechtecke, von denen jedes durch einen Strebenpfeiler unterstützt wird; wird sich aber jedes dieser Rechtecke vermöge seines eigenen Gewichts und des Drucks, den die hinter ihm liegende Erde gegen dasselbe ausübt, leichter von seinem Strebenpfeiler losreißen, als das von 3 Strebenpfeilern gehaltene Rechteck von 20 Metern Länge von den seinigen?

Es ist hieran zu zweifeln erlaubt, denn durch die Zwischeneinschnitte wird das Gewicht der auf den Einsturz wirkenden Massen vermindert.

Bei der Bresche der Batterie No. 14 haben wir die Erfahrung gemacht, daß ein einziger Strebenpfeiler lange Zeit hindurch einen Theil der mit ihm verbundenen Mauer festhielt.

G. Ausführung der vertikalen Einschnitte.

Auf jeden von ihnen richte man das Feuer von 2 Geschützen, welche damit von unten anzufangen und anfänglich etwa von 30 zu 30 Centimetern ($11\frac{1}{2}$ bis $11\frac{3}{4}$ Zoll) nach aufwärts zu gehen haben.

Man setzt das Schießen fort, bis man Erde aus den Löchern herkommen sieht. Ist der Einschnitt in der Ausdehnung eines Meters (3½ Fuß) beendet, so sucht man zu seiner Bervollständigung die Treffer von Meter zu Meter zu sehen, und schießt alsdann stets gegen die hervorspringendsten Theile desselben.

H. Das Herabstürzen der Eskarpe.

Wenn bei der Beendigung der vertikalen Einschnitte die Eskarpe nicht einwärts, so hat man jetzt lagenweise in den horizontalen Einschnitt zu schießen. Wäre auch hier das Mauerwerk bereits vollständig durchdrungen, so werden doch die in denselben einschlagenden Kugeln eine Erschütterung des dahinter befindlichen Erdreichs bewirken.

I. Zerführung der Strebefeller.

Nach dem Herabstürzen der Eskarpe hat man auf die sichtbaren tiefsten Theile der Strebefeller zu schießen. Hiermit geht man allmählig nach aufwärts, indem man abwechselnd ein wenig rechts und ein wenig links auf jeden von ihnen richtet.

K. Herabschießen des Erdreichs.

Man schieße hierbei Vollkugeln mit schwachen Ladungen, und zwar lagenweise immer gegen den Fuß derjenigen Abhängung, deren Einsturz man bewirken will.

Der Gebrauch der Granaten von 15 Centimeter (5½ Zölliger) aus dem 24pfder täuscht in seinem Erfolge, und anlangend den der Granaten von 22 Centimeter (8½ Zölliger), so scheinen die Herren Piobert und Morin, welche diese zum Versuch gezogen haben, nicht große Anhänger davon zu sein.

Uebrigens würde es sehr schwierig sein, hierzu die Haubitzen in der Batterie erst noch besonders aufzustellen.

XIII. Versuche, die zur Vervollständigung der Erfahrungen über das Breschelegen noch anzustellen sein dürften.

1) Es würde wichtig sein festzustellen, ob gegen jede Art von Mauerwerk die Ueberlegenheit der $\frac{1}{2}$ Kugelschweren Ladung über die halbkugelschwere bestehen bleibt, und ob es wahr ist, daß der schief treffende Schuß den beabsichtigten Erfolg stets schneller herbeiführt, als der rechtwinklig treffende.

2) Es dürfte auf dem Wege des Versuchs zu ermitteln sein, ob in verdeckt liegende, nicht frei stehende, Bekleidungsmauern ebenfalls Bresche gelegt werden kann. Im Fall der Bejahung würde man hierzu das geeignetste Kaliber und die geeignetste Ladung, so wie die Grundsätze, nach denen man dabei zu verfahren hat, zu bestimmen haben.

Ueber diesen Gegenstand besitzen wir bereits einige Angaben.

Aus der Beschreibung der Belagerung von Alexandria in Italien ersehen wir, daß die Feilschüsse einer Batterie, welche zufällig eine nicht frei stehende, durch ein davor liegendes Werk verdeckte, Bekleidungsmauer trafen, diese in Bresche gelegt haben.

Andererseits hat man in England im August 1824 Breschversuche gegen frei stehende Mauern des Carnot'schen Systems angestellt. Für diesen Zweck erbaute man vor einer Brustwehr eine Mauer von Ziegelsteinen, welche eine Länge von 9,15 Meter ($12\frac{3}{8}$ Schritt) bei einer Dicke von 3 Meter ($9\frac{1}{2}$ Fuß) und einer Höhe von 12 Meter ($38\frac{1}{2}$ Fuß) erhielt, an ihren Enden durch zwei Strebpfeiler verstärkt wurde und durch eine Kontregarde gedeckt war.

1200 Kugeln, welche aus acht 68pfündigen Karonaden auf die Entfernung von 457 Meter ($606\frac{1}{2}$ Schritt) mit einem Pfund Ladung unter einem Winkel von 11 bis 13 Grad über die Kontregarde hinweg geworfen wurden, vereinigten ihre Wirkung mit der von 900 Granaten, die man aus drei 10zölligen Haubitzen mit 13 Unzen Ladung und drei 8zölligen mit 14 Unzen Ladung bei Erhöhungswinkeln von 12 bis 14 Grad auf die Entfernung von 365 Meter ($484\frac{1}{2}$ Schritt) gegen die gedachte Mauer warf, und bewirkten in dieser eine brauchbare Bresche von 4,27 Meter ($5\frac{1}{2}$ Schritt) Länge. Wäre eine ähnl.

liche Unternehmung zur Zersübrung einer gewöhnlichen Eskarpe ausführbar, so würden die letzten Angriffsarbeiten und der Uebergang über den Graben weit weniger mörderisch werden, als bisher, weil man schon von der zweiten Parallele aus das Schließen gegen die verdeckt liegenden Flanken der Werke beginnen könnte und diese in dem Augenblicke zerstört sein würden, wo ihre Thätigkeit von großer Wichtigkeit wird.

3) Die Zahl der Kugeln, welche man zum Herabschießen der Erde braucht, ist im Vergleich zu der zur Zersübrung des Mauerwerks erforderlichen im Allgemeinen sehr beträchtlich. Achtzählige Granaten für diesen Zweck verwendet, haben bei den Versuchen zu Metz eine herrliche Wirkung hervorgebracht. Allein man begreift leicht, daß in einer Breschbatterie der Ersatz der Kanonen durch Haubizen nicht allein ein sehr schwieriges, sondern auch ein sehr gefährliches Unternehmen ist, weil dasselbe unter dem nahen Feuer der Festungswerke ausgeführt werden muß. Es würde daher sehr nützlich sein, zu dem gedachten Zwecke diejenigen Geschütze verwenden zu können, mit denen die Batterie armirt ist. Doch ist für den 24pfänder das einzige Hohlgeschos die Granate von 15 Centimeter (5½zöllige). Ihrer geringen Eisenstärke wegen kann sie aber nicht mit Ladungen abgeschossen werden, die größer als $\frac{1}{2}$ Kilogramm ($1\frac{1}{10}$ Pfund) sind, ohne daß sie an dem von ihr getroffenen Erdreich zerschellt, und mit dieser schwachen Ladung ist die ihr mitgetheilte Geschwindigkeit zu gering, als daß sie hinreichend tief ins Erdreich eindringen könnte.

Es würde daher zu ermitteln sein, ob eine dem Kaliber des 24pfänders angehörige Granate von größerer Eisenstärke nicht von befriedigender Wirksamkeit zum Herabschießen der Erde werden könnte.

VIII.

Neueste Fortschritte in der Kunst zu schießen.

(Aus dem Journal des Armes Spéciales.)

Seit wenigen Jahren ist es eine wichtige Thatsache in der Kriegskunst mit cylindrischen Geschossen weit sicherer und weiter zu schießen, als mit kugelförmigen. Die in der Beziehung von Frankreich ausgegangenen Verbesserungen des Gewehrs führten bald auch in andern europäischen Heeren dazu, so in Preußen zum Zündnadelgewehr, das sich bereits in Baden bewährte.

Fortschritte und Verbesserungen bei den Handfeuerwaffen führten immer auch zu solchen für das Geschütz. Den ersten Anstoß dazu gaben jetzt die Versuche von Cavalli, welche wenigstens die materielle Lösbarkeit des Problems, womit sich nun auch das Comité beschäftigt, nachweisen.

Die Konstruktion von hinten zu ladender Geschütze ist bisher vielfach vergeblich versucht und bei den herrschenden Vorurtheilen gegen sie gehrt großer Muth und große Energie dazu, nochmals das Problem aufzunehmen.

Cavalli hat das Verdienst und es blieb nicht ohne Erfolg. Er will zunächst Mittel finden, die Festungsartillerie hinter Brustwehren von gewöhnlicher Höhe und in Rasematten so aufzustellen, daß sie möglichst gedeckt und alles Mauerwerk auch gegen Breschelegen aus der Ferne gesichert ist. Dazu konstruirt er sein Geschütz ohne Rück-

lauf*) und deckt den Raum zwischen den Scharten durch geneigt aufgestellte, unbrauchbare, eiserne Geschützrohre oder ähnliche Massen. Die Erscheinung, daß in der Belagerung von Antwerpen mehrere eiserne Geschütze getroffen und umgeworfen, aber selten erheblich beschädigt wurden, und daß cylindrische, gußeiserne Röhren großen Widerstand leisten, veranlaßten jenen Vorschlag. (Versuche müßten das erst beweisen, die mit eisernen Laffeten von Tillery sprachen nicht dafür.)

Daß man von hinten zu ladende Feuerwaffen solide konstruiren kann, beweisen die preussischen Zündnadelgewehre, gerade für solche Waffe eignet sich aber das cylindrische Geschöß.

Die Versuche zu Vincennes fanden bisher mit einem kleinen bronzenen, mit vier Zügen versehenen Geschöß statt, ganz nach Analogie des französischen Karabiners. Das cylindrische Geschöß mit eisernem Kern hatte eine Bleihülle und auf derselben den Zügen korrespondirende Flügel. Diese Versuche zeigten die Lösbarkeit der Aufgabe, doch wurden sie durch die mit der neuen Büchse unterbrochen.

Will man eine nützliche Aenderung des Artillerie-Systems eines Staates, da muß auch die Kostbarkeit des vorhandenen, welches sich nicht ohne Weiteres umbilden läßt, berücksichtigt werden. Man muß möglichste Einheit im Auge haben und weiter denken als Cavalli, nicht nur Rüssen- und Festungsgeschöß, sondern alles Geschöß in dem Sinne verbessern.

Nicht mehr an Benutzung sphärischer Geschosse gebunden zu sein, ist ein wichtiger Fortschritt der Artillerie, denn der Luftwiderstand wird, in Bezug auf die große Geschößmasse, unerheblicher und mit einem kleinen Kaliber läßt sich eben so viel und mehr als sonst mit dem schwersten und unbehülflichsten leisten. (Cavalli schoß aus einem Hofsänder ein Hohlgeschöß, das über sechsmal so lang war als sein Durchmesser; durch Cavalli sind so die ersten Schritte gethan, um die Geschößwirkung so zu steigern, wie dies bei der des Gewehrs geschehen.)

*) Geschöß von hinten zu laden, auf einer schweren gußeisernen Laffete, welche durch einen starken Bolzen auf einer Bettung festgehalten wird, die aus mehreren, auf der hohen Kamme stehenden, tiefen Bohlen gebildet, elastisch nachgiebt.

Der Einfluß der Excentricität hat sich bei cylindrischen Geschossen sehr unbedeutend gezeigt, die Ablenkung aber wird sich durch Wegschaffung alles Spielraums am meisten verringern. Dazu braucht man von hinten zu ladende Geschütze. Die beständige Ablenkung nach rechts ist nichts Ueberraschendes, sie findet sich auch bei den Büchschüssen, so daß man dafür die ausdrückliche Benennung (dérivation) angenommen hat. Sie entspringt aus der Drehung des Geschosses, wie deutlich mit Läufen von anderer Lage der Läufe und mit solchen mit auslaufenden (Progressivläufen) erwiesen ist.

Die Luftreibung veranlaßt sie. — (Die Erklärung die davon gegeben, oder vielmehr nicht gegeben wird, läßt die Lehre von der Luftreibung, wie bisher, gänzlich im Unklaren. *)

Der sekundäre Einfluß der Flügel hinsichtlich der Ablenkung des Geschosses ist die durch sie vermehrte Rotation desselben, sie aber ist der eigentliche Grund der Ablenkung. Welches aber auch die durch die Läufe dem Geschosse mitgetheilte Rotationsgeschwindigkeit im Rohre sehr mag, so muß doch jenes in der Luft durch seine schraubensförmige Oberfläche und durch die Wirkung des Luftdrucks dagegen eine größere Geschwindigkeit der Rotation erhalten, als wenn dieser Druck nicht vorhanden wäre. **) Auf diese Weise wirken daher die Flügel mit zur Ablenkung durch die Luftreibung und sowohl bei länglichen Geschossen, als auch bei den sogenannten Gürtelkugeln der englischen Büchse, wie auch bei den abgeplatteten Kugeln der Tyroler- und anderen Büchsen. Man war darauf bisher nicht aufmerksam, da bei diesen Geschossen, wegen ihrer vermehrten Masse und größeren Dichtigkeit, die Ablenkungen sehr gering und regelmäßig ausfielen.

*) Nimmt man auch eine Luftreibung an, so kann diese doch nicht die Ursache der Ablenkung (dérivation) sein, da der Erfolg dieser Reibung in Bezug auf die Ablenkung sich aufhebt.

D. R.

**) Eine Vergrößerung der Rotationsgeschwindigkeit (d. h. eine Vermehrung der Zahl der Umdrehungen in derselben Zeit), nachdem das Geschöß die Geschüßmündung verlassen, erscheint als eine Unmöglichkeit. Vergleicht man aber die Rotationsgeschwindigkeit mit der Länge der vom Geschosse durchlaufenen Wege, so kann allerdings die Zahl der Umdrehungen auf derselben Wegstrecke um so größer werden, je größer die von dem Geschosse überhaupt zurückgelegte Entfernung ist.

D. R.

Bei gleicher Drehungsgeschwindigkeit muß die Ablenkung desto größer sein, je größer der Winkel ist, welchen die Drehungsaxe mit der Bewegungsrichtung des Geschosses macht.*) Das bringt uns auf die im cylindrischen Theil der Geschosse eingeschnittenen Keifen, welche bei den Cavallischen Versuchen allerdings nur wenig Einfluß auf die Geschosrichtung äußerten, deren außerordentliche Wirkung für Gewehrgeschosse aber erwiesen ist.

Das Gewicht des Geschosses, seine Gestalt, jene Keifung, die Länge, die Pulverladung wirken so unmittelbar auf einander, daß erst ausgedehnte Versuche mit gründlicher Berücksichtigung jedes einzelnen dieser Elemente unter sonst gleichen Umständen zur Erreichung der möglichst größten Treffwirkung führen können, und nur so ist man in Frankreich mit der Stiefbüchse dahin gekommen, bei 1,337 bis 2 Meter Draß eine mittlere Ablenkung von 3 Decimetern (1,14 Zoll) auf 600 Meter (800 Schritt) Schußweite zu erhalten.

Fragt man nach der Bahn, welche das Gravitationscentrum des neuen Geschosses beschreibt, darüber weiß man noch nichts Gewisses, die Ablenkung erfolgt aber immer nach der Richtung der Länge.

Die Bewegung des an seinem oberen Theil mit tiefer Keifung versehenen Kreisels, brachte den Kapitain Faró darauf, daß die Drehungsaxe der cylindrischen Geschosse nicht immer in der Vertikalebene der Bewegung bleibt, sondern eine Reihe von verschiedenen Stellungen, nach links, rechts, oder über und unter der Bewegungsrichtung annimmt. (Dem ist nicht so, Anfangs der Bewegung hat der Kreisel eine bleibende Neigung nach der Seite der Drehung, richtet sich nach und nach senkrecht auf und beharrt so bis gegen das Ende der Bewegung, dann erst beginnen die Schwankungen.)

*) Dies scheint allerdings ein Grund der Ablenkung zu sein, denn wenn sich das Geschos mit seiner Drehaxe unter einen kleineren oder größeren Winkel auf die Anfangsrichtung seiner Bewegung stellt, so ist eine Ablenkung von dieser Richtung, vermöge der Flügel oder schraubensförmigen Einschnitte möglich, und zwar nach der Richtung, welche durch die Stellung der Drehaxe angegeben ist. Aber es ist ja Zweck der ganzen Einrichtung der in Rede stehenden Geschosse und Geschütze, eine konstante Lage der Drehaxe des Geschosses (in der Anfangsrichtung seiner Bewegung) zu erstreben, und es wird die Vervollkommnung der Kunst des Schießens hauptsächlich darin zu suchen sein, daß man den Geschossen immer nur eine einfache Umdrehung zu sichern sucht. D. K.

Cavalli will bei seinen Geschossen an dem regelmäßigen Pfeifen derselben in bestimmten Zeiträumen ihrer ganzen Flugbahn jene Schwankungen wahrgenommen haben, bei Gewehrgeschossen war das nicht zu bemerken.

Wenn es nun auch für Wissenschaft und Praxis wünschenswerth ist, über die Flugbahn ins Klare zu kommen, so wird man das doch vorläufig entbehren können und doch durch Vergleichsversuche die für das Schießen wichtigsten Fragen lösen.

Könnte man auch zu Vincennes die ersten Versuche mit cylindrischen Geschützgeschossen nicht durchführen, so hörte man doch nicht auf darüber nachzudenken, namentlich die Capitains Lamisler und Farcé, und das führte zunächst zu einem Versuch mit einem kleinen, gezogenen, bronzenen Geschütz. Das cylindro-konische Hohlgeschöß war von Gußstahl und hatte auf dem cylindrischen Theil seiner Oberfläche mehrere eingeschnittene Längsstreifen. Die Vorsprünge oben und unten, welche es in den Lagen leiteten, waren von Kupfer, aus einem Stücke, mit gleichartigen in jene Streifen eingelassenen Bändern. Es geschahen damit nur wenige Schüsse, doch sollen die Geschosse die gewünschte Rotation erhalten haben und die Vorsprünge bei den wieder aufgefundenen unversehr gewesen sein.

In diesem Augenblick macht man Versuche mit Geschützen nach einem von Delvigne im Jahre 1849 angegebenen Entwurf, wozu auch ein Geschütz nach Cavalli's Konstruktion benutzt werden soll.

Der Gegenstand ist aber nicht nur für Festungs- und Küstenartillerie, vielmehr für alle Geschütze von großer Wichtigkeit. Durch Benutzung länglicher Geschosse ist man durch ein gegebenes Gewicht nicht mehr an ein bestimmtes Kaliber gebunden und man kann bei einem gegebenen Geschößgewicht, Geschöß und Geschütz eine der größten Wirkung entsprechende Form geben, besonders bei der dann ausgeübteren zweckmäßigen Anwendung von Hohlgeschossen.

Man wird zunächst dabei immer auf das vorhandene Material rücksichtigen müssen, warum aber sollte sich bei den jetzt vorhandenen 4 französischen Feldkalibern nicht eins vorläufig durch ein zweckmäßigeres für längliche Geschosse ersetzen lassen?

Die Geschichte beweist das erfolgreiche Bestreben für Vereinfachung der Kaliber der Feldartillerie; die Einheit derselben scheint uns

hier aber nicht minder wichtig als für das kleine Gewehr, die nun nach Jahrhunderte langem Bestreben erreicht ist.

Die neuesten Vorschläge empfehlen für die Feldartillerie ausschließlich den erleichterten kurzen 12pfünder, der bei $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung eben so leicht gemacht werden kann, als der jetzige französische 8pfünder und dann mit allen Geschosarten, besonders mit cylindrischen, allen Forderungen des Feldkrieges genügt.

Aber auch der Belagerungsartillerie werden längliche Geschosse eine weit größere Wirkung geben, selbst für den sogenannten Rischettschuß, der heut auch nichts weiter leisten kann, als mit dem ersten Aufschlage ein durch Wall und Traverse gedecktes Objekt treffen.

Das aber leistet ein längliches Geschos besser und zerförender als ein sphärisches, und jetzt schon gab der Cavallische 16pfünder vom ersten Aufschlage zum zweiten 582 Meter, nur 36 Meter Seitenablenkung.

Zu erwähnen ist noch, daß die Ablenkungen in der Luft im größeren Verhältnisse wachsen als die Quadrate der Entfernungen, etwa wie die Quadrate der Flugzeiten.

Zwischen den länglichen Geschossen und den Raketen von Hale ohne Stab, welche durch die geneigte Stellung der Ausströmungsöffnungen für das Gas eine rotierende Bewegung erhalten, ist eine große Ähnlichkeit.

Alle diese Erscheinungen öfönen der Artillerie ein neues weites Feld der Vervollkommnung, und wenn wir auch keineswegs behaupten, daß sie schon in nächster Zeit von cylindrischen Geschossen zweckmäßigen Gebrauch machen kann, so muß sie doch nicht versäumen eine so fruchtbare Idee so fort zu studiren und zur Ausführung zu bringen.

„Man kann, wenn man will.“

L.

IX.

Die Militair-Akademie zu Woolwich.

Die Militair-Akademie zu Woolwich wurde im Jahre 1741 auf Antrag des Herzogs von Montaigne durch Georg II. errichtet und zum Unterricht für die Offizier-Aspiranten der Artillerie und des Genie-Korps bestimmt.

Woolwich ist eine kleine Stadt auf dem rechten Ufer der Themse, ungefähr $3\frac{1}{2}$ Stunden von London gelegen und mit der Hauptstadt durch eine Chaussee und durch regelmäßige Dampfschifffahrten verbunden. Sie enthält ein Arsenal für die Marine und das Landheer, eine prächtige Artillerie-Kaserne und hat an der Südseite eine große Esplanade, an deren Ende sich ein abgesondert liegendes, im gothischen Styl aufgeführtes Gebäude befindet, welches für die Militair-Akademie bestimmt ist.

Die Zöglinge sind unter dem Namen Kadetten in eine einzige Kompagnie vereinigt; ihre Zahl war durch das Reglement von 1744 auf 40 bestimmt, wurde 1786 auf 60, 1796 auf 90 erhöht und beträgt gegenwärtig 200. Aus ihnen werden ausschließlich die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere ergänzt. Während einer längeren Periode erhielten die Zöglinge einen Sold von $2\frac{1}{2}$ Schilling täglich. Seit 1832 hat sich dies geändert, denn die Regierung geht jetzt von der Ansicht aus, daß es nicht nöthig ist, durch Staatsmittel junge Leute erzehlen zu lassen, deren Familien meist zu den reicheren und bemittelteren gehören, und daß durch die Erziehung auf öffentliche Kosten

leicht Elemente in das Offizier-Korps gelangen, die nicht wünschenswerth sind. Es werden daher gegenwärtig nur die Kosten für den Unterhalt der Gebäude vom Staate bestritten, während jeder der Zöglinge seinen Beitrag zur Deckung der Ausgaben für den Unterricht, den Unterhalt u. s. w. leisten muß.

Um andererseits aber den Edhnen von Offizieren den Eintritt in die Anstalt zu erleichtern, wurde deren Pension geringer normirt, als die der Edhne von Civilpersonen und dabei nach dem Range des Vaters abgestuft; das Minimum der Pension wurde für die Edhne von Offizieren festgesetzt, die im Dienste des Vaterlandes geblieben. Dieses System wird seit dem Jahre 1832 befolgt und beträgt die Pension:

- 1) Für einen Zögling, dessen Vater im Dienste geblieben und kein Vermögen hinterlassen hat . . . 136 Thaler.
- 2) Für einen Zögling, dessen Vater einen geringeren Grad als den des Seekapitain oder Oberst des Landheeres hat 272 "
- 3) Für Edhne von Seekapitains und Obersten . . 408 "
- 4) Für Edhne von Generalen, die kein Regiment besitzen 476 "
- 5) Für Edhne von Generalen, die ein Regiment kommandiren und von Admiralen 544 "
- 6) Für Edhne von Civilpersonen 850 "

Jeder Zögling muß außerdem von seiner Familie mit Taschengeld versehen werden.

Das Budget der Schule ohne die Kosten für den Unterhalt der Gebäude beträgt ungefähr 136,000 Thaler. Die Zulassung zur Schule wird durch den Master general of the Ordnance gestattet; der Zögling wird in Bezug auf seine Kenntnisse einem Examen unterworfen und dann zunächst vorläufig in die Akademie aufgenommen und erst nach Absolvirung eines zweiten Examens nach dem Zeitraum eines Jahres wirklicher Kadett der Anstalt. Die aufzunehmenden Zöglinge müssen sich in dem Alter von 14 bis 16 Jahren befinden. Die

Eintrittsprüfung ist nach dem Alter verschieden und besteht namentlich in einem Diktandum, einigen Fragen aus den Anfangsgründen der Algebra und Geometrie, eine Uebersetzung aus Cäsars Commentarien, dem Lesen und Schreiben von Französisch und Deutsch. Der Aspirant muß ferner die Elemente der Geographie und Geschichte Englands neben den hauptsächlichsten Fakten der allgemeinen Geschichte kennen, endlich eine leichte Zeichnung zu kopiren verstehen. Ist der Aspirant $14\frac{1}{2}$ Jahr alt, dann wird mehr Algebra und Geometrie verlangt, ist er 15 Jahre alt, dann werden Gleichungen und das erste Buch Euklid's gefordert, ist er $15\frac{1}{2}$ Jahre alt, dann soll er die Lehre von den imaginären Größen und die beiden ersten Bücher Euklid's kennen.

Die Zöglinge sind in zwei ganz verschiedene Abtheilungen gesondert.

Die erste Abtheilung zählt 160 Zöglinge, sie beschäftigt sich ausschließlich mit theoretischen und vorbereitenden Studien und ist in dem Gebäude der Akademie untergebracht.

Die zweite Abtheilung, die praktische genannt, befindet sich am anderen Ende der Stadt in dem Arsenal, sie zählt 40 Zöglinge und beschäftigt sich mit der speziellen Wissenschaft des Ingenieurs und des Artilleristen.

Trotz dieser Scheidung in theoretische und praktische Klasse wird stets das besondere Ziel der Zöglinge im Auge behalten und von dem ersten bis zum letzten Augenblicke werden die Studien mit Rücksicht auf das spezielle Fach geleitet.

In der ersten Abtheilung wird Unterricht in der Befestigungskunst, der Mathematik, den lebenden Sprachen, der Geschichte, der Geographie, dem Plan- und Handzeichnen erteilt. Die Studien dauern zwei Jahre und die Zöglinge sind in vier Sektionen gesondert. Am Schlusse jeden Halbjahres findet eine Prüfung statt, deren Resultat so ausfallen muß, daß der Zögling in die folgende Sektion übertreten kann; ist dies nicht der Fall, so kann der Zögling ein zweites Semester in der früheren Sektion verbleiben, doch ist das Maximum der gesammten Studienzzeit auf vier Jahre festgesetzt. Kein Zögling wird zur praktischen Klasse zugelassen, wenn er nicht seine Geeignetheit dazu durch ein Examen dargethan hat.

Der Unterricht wird in den Lehrjahren erteilt und umfasst täglich drei Lektionen, im Winter werden dadurch 7 und im Sommer 7½ Stunden ausgefüllt. Die Lektionen des Vor- und Nachmittags bestehen hauptsächlich in Mathematik, Befestigungskunst und Zeichnen, die des Abends in Sprachen und Geschichte. Der Stundenplan der ersten Sektion ist z. B. folgender:

	Vormittag.	Nachmittag.	Abend.
Montag . . .	Mathematik.	Mathematik.	Französisch.
Dienstag . .	{ Mathematik, Naturkunde.	Planzeichnen.	Geschichte und Geographie.
Mittwoch .	{ Mathematik, Chemie.	Mathematik.	Deutsch.
Donnerstag	{ Befestigungskunst, Handzeichnen.	Befestigungskunst, Geschichte und Geographie.	Französisch.
Freitag . . .	{ Befestigungskunst, Handzeichnen.	Befestigungskunst, Geschichte und Geographie.	Deutsch.
Sonnabend	{ Befestigungskunst, Handzeichnen.	Befestigungskunst.	Frei.

Während des zweiten Halbjahres ist der Stundenplan beinahe gleichlautend, während des vierten Semesters aber ist derselbe wie folgt:

	Vormittag.	Nachmittag.	Abend.
Montag . .	{ Mathematik.	Mathematik.	Französisch oder Deutsch.
Dienstag . .	{ Mathematik.	Französisch, Deutsch oder Mathematik.	Französisch oder Deutsch.
Mittwoch .	{ Mathematik.	Mathematik.	Französisch oder Deutsch.
Donnerstag	{ Planzeichnen.	Besondere Übungen.	Französisch oder Deutsch.
Freitag . . .	{ Planzeichnen.	Besondere Übungen.	Geschichte und Geographie.
Sonnabend .	Planzeichnen.	Besondere Übungen.	Frei.

Eine aus dem Generaldirektor der Befestigungen, dem Kommandanten von Woolwich und dem Gouverneur der Schule gebildete Kommission hält das Examen der Zöglinge ab, die die praktische Klasse verlassen. Jede Antwort erhält, je nach ihrem Werthe, eine Ziffer von 1 bis 20, die für verschiedene Wissenschaften verschiedene Werthe besitzt. Um das Resultat für jeden Zögling zu finden, wird die Summe der Zahlen in der Naturkunde und Befestigungskunst mit 20, in den praktischen Uebungen auf dem Terrain mit 120, in der Terrainaufnahme mit 60 und in den Artillerie-Manövers mit 260 multiplicirt. Das Betragen der Zöglinge wird gleichfalls in Rechnung gebracht und nach dem Hauptergebniß die Anciennität bestimmt.

Die Schule wird durch einen Gouverneur (General-Major Parker) geleitet, dem ein Inspekteur (Oberst Jones) und ein Unter-Inspekteur (Kapitain Savage) zur Seite stehen.

An der Spitze jeder Abtheilung befindet sich ein Kapitain, der einen Lieutenant unter seinen Befehlen hat.

Der Unterricht ist folgendem Personale anvertraut:

in der Mathematik einem Professor und sieben Lehrern,

in der Géometrie descriptive einem Lehrer,

in dem Zeichnen einem Lehrer,

in dem Planzeichnen einem Lehrer,

in dem Handzeichnen zwei Lehrern,

in der französischen Sprache zwei Lehrern,

in der deutschen Sprache zwei Lehrern,

in der Geschichte und Geographie einem Lehrer,

in dem Aufnehmen des Terrains zwei Lehrern,

in den praktischen Artillerieübungen zwei Lehrern,

in der Chemie einem Professor,

in der Maschinenkunde einem Professor,

in der Geologie und Mineralogie einem Professor,

in der Astronomie einem Professor.

Einige Unteroffiziere lehren die Behandlung des Gewehrs, ferner erhalten die Zöglinge Uebung im Fechten, Reiten u. s. w.

Die Verwaltung besteht aus einem sehr kleinen Personal und die Zahl der Bedienten ist sehr gering. Die Offiziere, die Unterricht er-

theilen, wohnen in Woolwich, die Professoren, darunter z. B. Faraday, in London.

In beiden Abtheilungen der Akademie herrscht eine strenge Disziplin, namentlich in der theoretischen Klasse. Bei seinem Eintritt muß sich jeder Zögling schriftlich verpflichten, die Schule während der Studienzzeit nicht zu verlassen und sich allen Befehlen und Anordnungen zu unterwerfen. Man beehrt sich, das Ehrgefühl der Zöglinge zu wecken, ihnen Ordnungsliebe und Thätigkeit einzuwürgen, man trachtet danach, einen rühmlichen Wettstreit durch Verleihung von Preisen, Ehrentiteln und Graden zu beleben und zu erhalten; man hütet sich aber Gelehrte zu erziehen, sondern strebt danach, den natürlichen Verstand der Zöglinge zu entwickeln, der in dem täglichen Leben so unentbehrlich ist. Man unterstützt die Eitelkeit der Jugend nicht, man läßt die Idee, daß die Schüler eine Macht im Staate bilden, wie sie in der polytechnischen Schule zu Paris lebt und weht, nicht Raum gewinnen.

In dem Reglement der Schule finden sich folgende Artikel:

Jede Vereinigung der Schüler ist ausdrücklich verboten.

Es ist den Zöglingen nicht erlaubt, sich *en corps* an ihre Vorgesetzten zu wenden.

Jeder Zögling, der sich einer Insubordination schuldig macht, der Geld gegen Pfand leiht, der sich betrunken zeigt, der Spirituosa und Tabak in das Gebäude der Akademie bringt, der Hazard spielt, der durch seine Reden und Thaten der Ehre des Korps zu nahe tritt, wird ohne Weiteres aus der Schule entlassen.

Kein Zögling soll mehr als 14 Thaler besitzen. Das Kontrahiren von Schulden ist ausdrücklich verboten.

Wenn ein Zögling sich über einen Vorgesetzten zu beklagen hat, so muß er sich an den Gouverneur wenden; wird seine Klage un begründet gefunden, so wird er strenge bestraft.

Die Artillerie-Offiziere treten sogleich nach dem Verlassen der Schule in den Dienst ihrer Waffe, während die Ingenieur-Offiziere zunächst nach Chatham gehen, um unter Leitung des Oberst J. Smith praktische Belagerungsübungen durchzumachen.

Die Regierung hat es bisher unndthig erachtet, die Vorbereitung der für die Woolwicher Akademie bestimmten Zöglinge zu erleichtern, doch seit einem Jahre ist zu Carlshalon nahe bei Croydon eine Schule errichtet, in der Kinder von 13 Jahren Zutritt haben. Dieselben müssen gut englisch schreiben und die vier Rechnungsarten kennen. Ihr Kursus dauert drei Jahre und umfaßt alle Fächer, in denen die Prüfung des Aspiranten zur Militär-Akademie stattfindet. Die Pension für jeden Zögling beträgt 130 bis 212 Thaler nach denselben Grundsätzen, wie sie sich aus dem oben mitgetheilten Tarif für die Zöglinge der Militär-Akademie ergeben.

X.

Monographie der preussischen Geschützzündung.

Von C. S.

(S c h l u ß.) *)

Fünfter Abschnitt.

Die Abfeuerungs-Mittel.

I. Für die Luntenzündung.

A. Die Lunte.

Bis zum Jahre 1834 haben in Bezug auf die Lunte keine wesentlichen Versuche stattgefunden, vielmehr war die schon seit sehr langer Zeit eingeführte Lunte, deren Anfertigung in der ersten Ausgabe der Ernstfeuerwerkerei für die Königlich Preussische Artillerie vom Jahre 1818 beschrieben ist, in Gebrauch. Sie bestand aus 2 bis 3 Fäden gut gereinigten Berg, vom Seller bis zu einer Dicke von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll lose zusammen gesponnen, welche in einer Lauge von ungelöschten Kalk, Asche von harten Hölzern und Ruhmist gebeizt und an der Luft getrocknet wurde. Ein Fuß derselben brannte 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunde.

*) Die bisher gelleferten Abschnitte dieser Monographie sind abgedruckt:

- | | | | |
|-----------------|-----------------------------------|-------------|------------------|
| 1ster Abschnitt | (Luntenzündung) | Band XVII | Seite 133. |
| 2ter | (Perkussions- oder Schlagzündung) | Band XX | Seite 1 und 126. |
| 3ter | (Reibungs- oder Reibzündung) | Band XXVI | Seite 152. |
| 4ter | (Stopptinen) | Band XXVIII | Seite 60. |

Im Jahre 1834 begannen Versuche zur Verbesserung der Lunte, und solche wurden bis zum Jahre 1839 fortgesetzt. Sie bezogen sich namentlich auf die Wahl des Materials zu dem Luntengespinnt, und auf verschiedene Auflösungen zur Tränkung (Beize) des Gespinnt, und wurde in nachstehender Ausdehnung durchgeführt.

1) Im Jahre 1834 bekam die Artillerie-Prüfungs-Kommission den Auftrag, zur Verbesserung unserer Lunte Versuche anzustellen, bei welchen einige Vorschläge des damaligen Hauptmann Dr. Meyer und die aus dem Werke des General-Majors Andrei Markewitsch „Anleitung zur Artilleriewissenschaft“ zc. entnommene Anweisung zur Fertigung der Lunte in der russischen Artillerie berücksichtigt werden sollten. Die Vorschläge des Hauptmann Dr. Meyer bestanden darin:

Das bisher zur Lunte benutzte Hebe- (Berg-) Gespinnt ohne alle weitere Vorbereitung in eine Auflöfung von Chromsauren Kali zu legen, nachdem es von derselben hinreichend durchzogen, es zu trocknen und abzureiben, wodurch eine für den Gebrauch ganz gute Lunte hergestellt sei. Auch eine Auflöfung von essigsäures Bleioxyd (Bleizucker) wurde als sehr wirksam empfohlen und noch bemerkt, daß man auf diese Weise binnen wenigen Stunden jeden Strick in eine brauchbare Lunte umwandeln könne.

Die russische Lunte bestand aus einem nicht zu festen Gespinnt von reinem Flachse, welches in einer Lauge die aus Birkenholzasche und ungelbichten Kalk ausgezogen war, gelegt und nachdem es genügend durchdrungen, über gelindem Feuer gesotten, aufgehangen und getrocknet wurde.

Die Artillerie-Prüfungs-Kommission begann noch im Jahre 1834 die aufgetragenen Versuche und setzte solche im Jahre 1835 fort, wobei, um Vergleichen anstellen zu können, mehrere Verfahrensarten benutzt, für alle Sorten von Luntent aber die Gespinnt auf der Königl. Artillerie-Werkstatt in Berlin in gleichförmiger Weise angefertigt wurden.

Die benutzten Gespinnt bestanden aus dem bisher gebräuchlichen Hebe- oder Berggespinnt und dem Gespinnt aus reinem Flachse. Zur Beize verwandte man die bisher in der preussischen Artillerie gebräuchliche, die von Meyer vorgeschlagene mit Chromsaurem Kali und Bleizucker, und die russische.

Bei der Anwendung der Auflösung von chromsaurem Kali wurde der Versuch dahin ausgedehnt, daß man dabei Auflösungen von verschiedenen Konzentrationen anwendete, indem man:

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| a) In 10 Quart Wasser 4 Loth | } Chromsaurer Kali auflöste. |
| b) " 10 " " 8 " | |
| c) " 10 " " 16 " | |

Wir werden die Auflösungen später der Kürze halber immer mit den Buchstaben a, b, c bezeichnen.

Nachdem wurde das Gespinnst einmal in der kalten Lösung, das andere Mal in der heißen Lösung eingeweicht, und blieb im ersten Falle der Einwirkung der Auflösung 6 Stunden, im letzteren Falle nur 1 Stunde ausgelegt.

Zu der Auflösung von Bleizucker nahm man auf 125 Quart Wasser 17 Pfund, also auf 10 Quart Wasser 4,8 Loth Bleizucker.

Für die Lauge zur russischen Lunte hatte man 100 Pfund Birkenholzasche und 55 Pfund ungelöschten Kalk verwendet, und davon 80 Quart genügend starke Lauge (auf welcher ein rohes Hühnerrei schwimmt) gewonnen. Die Lunte wurde $4\frac{1}{2}$ Stunden in der Lauge gekocht.

Die mit chromsaurem Kali und Bleizuckerlösung getränkte Lunte, so wie die auf die gewöhnliche bisher bei uns gebräuchliche Weise angefertigte, brannten nach dem Trocknen gut fort, die auf russische Art gefertigte Lunte blieb jedoch nach mehrfachem sorgfältigen Trocknen immer feucht und ließ sich kaum entzünden, brannte aber niemals fort, bis man sie nochmals mit Wasser stark ausspülte und dann trocknete, worauf sie sich leicht entzünden ließ und auch weiter brannte. Ein Brennversuch mit den verschieden zum Versuch gefertigten Luntten ergab folgende Resultate:

I. Flachslunte.

A. Mit chromsaurer Kalilösung getränkt.

a) Die Lösung kalt angewendet.

No. 1. mit der Lösung a.	Ein Fuß brannte 2 Stunden 31 Minuten.
No. 2 " " " b.	" " " 2 " 20 " "
No. 3 " " " c.	" " " 2 " 5 " "

b) Die Lbsung heiß angewendet.

No. 4	mit der Lbsung a.	Ein Fuß	brannte	2 Stunden	27 Minuten.
No. 5	" " " b.	" " "	" "	2 " "	24 " "
No. 6	" " " c.	" " "	" "	1 " "	48 " "

B. Mit essigsaurer Bleioxyd- (Bleizucker) Lbsung getränkt.

No. 7 die Lbsung kalt angewendet. Ein Fuß brannte 2 Std. 12 Min.

C. Auf russische Weise bereitet.

No. 8 Ein Fuß der Lunte brannte 2 Stunden 20 Minuten.

II. Berg- oder Heedelunte.

A. Mit Chromsaurer Kalilbsung getränkt. Die Lbsung heiß verwendet.

No. 9	mit der Lbsung a.	Ein Fuß	brannte	2 Stunden	27 Minuten.
No. 10	" " " b.	" " "	" "	2 " "	14 " "
No. 11	" " " c.	" " "	" "	2 " "	16 " (?)

B. Mit Bleizuckerlbsung getränkt.

No. 12 die Lbsung kalt angewendet. Ein Fuß brannte 2 Std. 11 Min.

No. 13 gewöhnliche bisher gebräuchliche Lunte. Ein Fuß brannte 3 Stunden 2 Minuten.

Das Brennen war bei allen Luntensorten ruhig und gleichmäßig, doch zeigte sich im Allgemeinen bei der Lunte mit Flachsgespinnst die Kohle kumpf und locker, während sie bei allen Lunten mit Heede- oder Berggespinnst spitz und fester erschien, am besten bei den Lunten No. 12 und 13. Da nun überdies das Flachsgespinnst fast um das Dreifache höher im Preise zu stehen kam, als das Berggespinnst, so beschloß man die Versuche nur mit den Lunten von Heedegespinnst und zum Vergleich mit der nach der russischen Methode bereiteten Flachsgespinnstlunte fortzusetzen, und wählte nachstehende Nummern zur weiteren Prüfung aus:

No. 8. Flachsgespinnst, nach der russischen Methode gebleicht.

No. 9. Berg- oder Heedegespinnst mit der schwächsten Lbsung von chromsaurem Kali getränkt.

No. 12. Berg- oder Hecke-Gespinnst mit Bleiäckerlösung getränkt, und

No. 13. Die bisher in der preussischen Artillerie gebräuchlichen Lunte.

2) Die Fortsetzung der Versuche mit den 4 Luntentarten sollte sich besonders auf ihr Verhalten beim wirklichen Gebrauch beziehen; man benutzte dieselben zu diesem Behufe bei einem Schießversuch zum Abfeuern, wobei sie neben den Geschützen immer so aufgestellt waren, daß der Wind nicht gegen die glimmende Kohle blies, und an zehn Schießtagen mit jeder Luntentart eine gleiche Anzahl Schüsse, welche langsam auf einander folgten, abgefeuert wurden.

Die Lunte No. 8 (russische Flachslunte) entzündete sich leicht, brannte jedoch ziemlich unruhig mit einer sehr lockern, oft 1 Zoll langen spitzen Kohle fort. Beim Abfeuern wurde die Kohle mehrmals so auseinandergerissen, daß es nur der durch das langsame Feuer von einem Schuß zum andern gewonnenen Zeit zu danken war, wenn die Kohle sich wieder herstellte; bei rascherem Feuer hätte die Lunte mehrmals ersetzt werden müssen. Ein anderer Uebelstand war der, daß die Lunte oft beim Abfeuern, besonders wenn etwas stark aufgedündert war, an mehreren Stellen Feuer fing, was nur sehr schwer wieder zu erlöschen war, und in einzelnen Fällen so schnell durchbrannte, daß man die Luntentenden an der Brandstelle ohne Mühe trennen konnte. Es kostete große Aufmerksamkeit diese Lunte beim Gebrauch vor ihrer schnellen gänzlichen Zerkünderung durch dieses Feuerfangen an mehreren Stellen, zu bewahren.

Die Lunte No. 9 (Hebelunte mit chromsaurer Kalilösung getränkt) entzündete sich ebenfalls leicht, brannte jedoch oft unruhig und ungleichmäßig. Die Kohle war nicht so lang als bei der vorigen Nummer, zeigte sich spitz, jedoch auch noch locker, was besonders beim Abfeuern noch vermehrt wurde. Auch diese Lunte fing, beim starken Aufdündern, durch das Abfeuern an mehreren Stellen Feuer, was viel Aufmerksamkeit erforderte, um sie nicht zu früh gänzlich zerstückt zu sehen. Häufig trennten sich durch das Abfeuern die Spitzen der Luntentenden in drei Theile, aus denen das Gespinnst zusammengebrocht war, und es wurde dann sehr schwer der Geschädigung das Feuer mitzutheilen.

Die Lunte No. 12 (Heedelunte in Bleizuckerlösung getränkt) entzündete sich leicht, brannte ruhig und gleichmäßig fort, und hatte eine lebhaft glimmende spitze Kohle, welche fest genug war um auch beim Abfeuern nicht aufgelockert zu werden; wenn dies ja einmal geschah, stellte sich die Kohle doch so schnell wieder her, daß keine Unterbrechung des Feuers zu befürchten war, vielmehr dieselbe Lunte auch beim schnellern Feuern ihre Dienste nicht versagt hätte. Ein Feuerfangen durch das Abfeuern kam nur selten vor, namentlich aber erst dann, wenn man absichtlich zu stark mit Mehlpulver aufspuderte, doch waren die Brandstellen von geringer Ausdehnung, griffen sehr wenig um sich und ließen sich leicht durch Ausdrücken mit dem Finger erlöschen.

Die Lunte No. 13 (die bisher in der preussischen Artillerie gebräuchliche) entzündete sich ebenfalls leicht, brannte ruhig und gleichmäßig fort, und behielt die harte und spitze Kohle in den meisten Fällen auch nach dem Abfeuern; einigemal wurde die Kohle durch das Abfeuern aufgelockert und so zerföhrt, daß die Lunte dem Erlöschen nahe war und längere Zeit bedurfte, ehe die Kohle sich in genügender Form wieder hergestellt hatte. Beim starken Aufspudern mit Mehlpulver fing sie ebenfalls Feuer, was jedoch wie bei der vorigen Nummer leicht zu erlöschen war.

3) Um die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Luntensorten gegen den Einfluß der Feuchtigkeit zu prüfen, wurden von jeder der oben bezeichneten 4 Sorten genau gewogene Stücke 14 Tage lang in einem Bottich über Wasser aufbewahrt, dann die Gewichtszunahme und die Brennzeiten ermittelt. Man erhielt nachstehende Ergebnisse:.

	Gewichtszunahme		Brennzeit		
Lunte No. 8	10,0	Prozent	von 1 Fuß	2 Stunden	42 Minuten.
" " 9	4,9	"	" 1	" 3	" 50 "
" " 12	4,9	"	" 1	" 3	" 12 "
" " 13	5,6	"	" 1	" 3	" 12 "

In Bezug auf den Fortgang des Brennens selbst und auf die Kohlenbildung zeigten die 4 Luntensorten keinen wesentlichen Unterschied.

Nach allen diesen Versuchen erklärte man sich schließlich dahin, daß die Lunte No. 12 (Heedelunte mit Bleizuckerlösung getränkt)

als diejenige anzusehen sei, welche in jeder Beziehung die besten Resultate gegeben und empfahl solche für den Gebrauch, während man gleichzeitig darauf antrug dem Artilleriekorps bekannt zu machen, daß das Chromsaure Kali ein Mittel abgäbe, vorkommenden Falls jedes Gespinnst von Flachs zc. schnell zu einer brauchbaren Lunte herstellen zu können.

4) Im Jahre 1836 wurden der Garde-Artillerie-Brigade von der Heedelunte in Bleizucker getränkt 1½ Centner zum Gebrauch bei ihren Uebungen übergeben, um solche einem ausgedehnteren Applikationsversuch zu unterwerfen. Die Berichte der Brigade stellten das Verhalten der Lunte im Wesentlichen auf folgende Weise dar:

- a) Die Lunte brennt im Allgemeinen rascher als die bisherige, und wirkt, besonders bei windigem Wetter und wenn die Kohle durch das Abfeuern in mehrere Spitzen getrennt worden, öfters Funken umher.
- b) Die Kohle ist weniger spitz und fest als bei der bisher gebräuchlichen Lunte, was besonders an nassen und windigen Tagen der Fall war; die Strähne der Lunte werden durch den Wind und auch durch die Flamme des Mehlpulvers beim Abfeuern auseinander geworfen und es kommen Fälle vor, wo man nur mit Mühe im Stande ist, von drei brennenden Luntentzen bei dem Geschütz eine im brauchbar brennenden Zustande zu erhalten.
- c) Von einer Abtheilung, welche nur bei ruhiger und warmer Witterung von der Lunte Gebrauch machen konnte, wird das leichte Entzünden, das ruhige Fortbrennen mit guter auch beim Abfeuern sich erhaltender Kohle im Vergleich gegen die gebräuchliche Lunte gerühmt.

In Folge dieser Ergebnisse wurde beschlossen, den Versuch mit Luntentzen noch weiter fortzusetzen und namentlich auch den Einfluß des ursprünglich verwendeten Materials zu ermitteln.

5) In den Jahren 1837 und 1838 wurden bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission weitere Versuche mit Luntentzen ausgeführt, und zwar kamen nachstehende Arten zur Prüfung:

No. 13 gewöhnliche bisher gebräuchliche Lunte.

No. 14 Lunte von Flachshede mit Bleizuckerlösung geteigt, welche auf 125 Quart Wasser 17 Pfund Bleizucker enthält.

No. 15 Lunte von Hanfwerk wie die vorige behandelt.

No. 16 Die Lunte, welche schon früher mit Bleizuckerlösung getränkt war (No. 12), aber bei den Versuchen der Garde-Artillerie-Brigade nicht ganz günstige Ergebnisse geliefert hatte, wurde nochmals aufgespannt, mit in Bleizuckerlösung getauchten Lappen abgerieben und getrocknet.

Bei den Brennvorsuchen zeigte sich die Lunte No. 15 in Bezug auf Regelmäßigkeit des Brennens und auf gute Form und Erhaltung der Kohle am besten; No. 16 war weniger gut und am ungünstigsten fielen die Ergebnisse von No. 13 und No. 14 aus.

Von der Lunte No. 13 brannte 1 Fuß 2 Stunden 1 Minute.

"	"	"	"	14	=	1	=	1	"	28	"
"	"	"	"	15	"	1	"	1	"	44	"
"	"	"	"	16	"	1	"	1	"	45	"

Beim Abfeuern der Geschütze hielten sie die Lunten No. 15 und 16 am besten, während No. 14 sehr häufig durch das Mehlpulver an vielen Stellen angezündet wurde, No. 16 aber öfters ganz erlosch, weil die Kohle beim Abfeuern zerbröckelte; auch gegen den Einfluß der Bitterung, namentlich bei windigem und Regenwetter, hatte die Lunte No. 15 sich entschieden am besten gehalten, ihr folgte No. 16, während die Ergebnisse von No. 13 und 14 in dieser Richtung sehr ungenügend ausfielen. Bei diesem Theil des Versuchs waren mit jeder Luntentart über 200 Schuß abgefeuert worden.

Man hatte ferner die 4 Luntentarten 54 Tage in einen Bottich über Wasser gelegt, und man fand die Lunten No. 14 und 15 nach dieser Zeit zwar feucht, aber dem äußeren Ansehen nach unverändert; die Lunte No. 16 war stellenweise, die Lunte No. 13 aber an ihrer ganzen Oberfläche mit Schimmel bedeckt. Das Entzünden aller vier Luntentarten in dem eben angegebenen Zustande erfolgte ziemlich gleich gut.

Von der Lunte No. 13 brannte 1 Fuß 2 Stunden 4 Minuten.

"	"	"	"	14	"	1	"	2	"	37	"
"	"	"	"	15	"	1	"	3	"	33	"
"	"	"	"	16	"	1	"	3	"	49	"

Es hatte demnach zwar durchweg eine Verlängerung der Brennzeit stattgefunden, jedoch war diese am geringsten bei No. 13, nämlich nur 3 Minuten auf 1 Fuß, am größten bei No. 16, nämlich 2 Stunden 4 Minuten.

Nach dem Gesamtergebnis dieser Versuche hielt man sich zu der Folgerung berechtigt, daß die Lunte No. 15 — von Hanfwerk mit Bleizuckerlösung getränkt — diejenige sei, welche die meiste praktische Brauchbarkeit gezeigt, weshalb sie zur Einführung vorgeschlagen wurde.

6) Im Jahre 1838 wurde von dem damaligen Hauptmann Dr. Meyer noch der Vorschlag gemacht, das Berg vor dem Spinnen mit Bleizuckerlösung zu tränken, und nachdem es getrocknet, erst die Luntenspäule daraus zu spinnen. Der Vorschlag wurde geprüft und dergleichen Luntenspäule (No. 17) in Vergleich mit No. 15 (welche man als die beste anerkannt hatte) zum Versuch gezogen. Beide Luntenspäulen zeigten sich, sowohl in Bezug auf die Regelmäßigkeit des Brennens, das Bilden der Kohle, Verhalten beim Abfeuern, gegen Wind und Regen, und Brennzeiten im trocknen wie feuchten Zustande gleich gut, doch wies man den Meyerschen Vorschlag zurück, weil das Versäubern des Bleizuckers beim Verspinnen des damit getränkten Bergs nachtheilig auf die Gesundheit der Arbeiter einwirken dürfte.

Im Jahre 1839 wurde die als beste anerkannte Lunte No. 15 in der preussischen Artillerie als reglementsmäßig eingeführt und ihre Anfertigung dem Wesen nach auf folgende Weise festgesetzt.

Die Lunte wird aus drei Fäden gereinigten Hanfwerks nicht zu locker bis zu einer Dicke von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll gesponnen, dann 4 Tage lang in eine Bleizuckerlösung gelegt, hierauf aufgespannt, mit einem Haarsell abgerieben und getrocknet. Auf 1 Centner Lunte rechnet man eine Bleizuckerlösung von $2\frac{1}{2}$ Pfund Bleizucker in 250 Preussische Quart Flußwasser.

B. Die Zündlichte.

Bis zum Jahre 1823 bestanden die Zündlichte aus Papierhülsen mit sehr dünnen Wandungen und mit einem Saß gefüllt, welcher aus:

8 Theile Salpeter oder in 100 Theilen ausgedrückt:	57,14	Salpeter
3 = Schwefel	do.	do. 21,43 Schwefel
3 = Mehlpulver	do.	do. 21,43 Mehlpulver

mit etwas Leinöl angefeuchtet, zusammengesetzt war. Die Anfertigung ist in der ersten Ausgabe der Ernstfeuerwerkerei für die Königl. Preussische Artillerie vom Jahre 1818 vollständig beschrieben und man verlangte von den Zündlichtern:

Eine gleiche lebhaft 2 bis 3 Zoll lange Flamme.

Ein ruhiges Brennen von 5 bis 6 Minuten Brennzeit auf 1 Fuß Länge.

Ein Abfallen der Schlacke und des verkohlten Theils der Papierhülse (Puzen) ohne Spritzen und Feuersprächen.

Ungeführtes Fortbrennen auch bei Regenwetter.

Die ersten wesentlichsten Versuche wurden in ausgedehnterem Maßstabe zur Verbesserung der Zündlichte im Jahre 1818 bei den Linien-Brigaden ausgeführt. Diesen Versuchen lag ein Vorschlag des ehemaligen Feuerwerksmeisters Vogt zum Grunde, welcher durch Vorversuche bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission geprüft und nach denen auf Befehl des Prinzen August von Preußen die weiteren Versuche ausgeführt wurden.

1) Die vorgeschlagenen Zündlichte erhielten zunächst stärkere, sehr fest rollirte Papierhülsen von circa 0,07 Zoll Papierstärke und 15 Zoll Länge, der Saß wurde in einer hölzernen, aus 2 Hälften bestehenden, durch Ringe zusammen gehaltenen Form (Stoß) durch Schlagen sehr stark verdichtet und bestand aus:

22 Theile Salpeter oder in 100 Theilen ausgedrückt	40,00	Salpeter
6 = Schwefel	do.	do. 10,91 Schwefel
24 = Mehlpulver	do.	do. 43,64 Mehlpulver
3 = grünes Pech	do.	do. 5,45 grünes Pech.

Im Jahre 1818 wurden bei den Artillerie-Brigaden ausgedehnte Versuche durchgeführt und in 19 Garnisonen im Ganzen 950

Stück Zündlichte zum Versuch gezogen. Die Ergebnisse waren wesentlich folgende:

- a) In Bezug auf die Anfertigung wurde zunächst die Verwendung des einfachen Patronenpapiers zu den Hülzen für nicht haltbar genug erklärt, man wünschte doppeltes Papier (zwei Bogen zusammengeklebt) oder Royalpapier. Die hölzernen Stempel zum Schlagen des Satzes zeigten sich unzuverlässig, da sie sehr häufig und nach kurzem Gebrauch unbrauchbar wurden, man schlug eiserne Stempel mit kupfernem Schuh vor. Auch der hölzerne Stock hatte bei einigen Abtheilungen eine zu geringe Haltbarkeit gezeigt. Endlich fiel die für die Fertigung einer bestimmten Zahl von Lichtern verwendete Zeit bei den verschiedenen Abtheilungen der Brigaden überaus ungleichförmig aus, so daß man in dieser Richtung zu keinem einigermaßen verlässbaren Schluß kommen konnte.
- b) Das Brennen war im Allgemeinen gut; die Entzündung durch Lunte ließ sich in den meisten Fällen ziemlich leicht bewerkstelligen, und wenn solche, besonders bei feucht gewordenen Lichtern, auch mitunter etwas schwierig auszuführen war, mißlang sie doch niemals ganz. Die Flammen zeigten sich regelmäßig, es entstand bei den meisten Brigaden kein erhebliches Spritzen oder Funkenspritzen, doch wurde die Papierhülse nicht vollständig verzehrt, sondern nur verkohlt und man mußte von Zeit zu Zeit durch Abklopfen den verkohnten Theil lösen (putzen). Die Brennzeit, obgleich ziemlich verschieden, fiel doch genügend aus, und konnte für 1 Licht von 15 Zoll Länge auf 14 bis 16 Minuten angenommen werden.
- c) Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluß der Witterung. Die Zündlichte wurden brennend in Wasser gesetzt und längere Zeit darin erhalten ohne zu erlöschen, so daß man sich für berechtigt hielt anzunehmen, daß sie selbst beim heftigsten Regen ihre Dienste nicht versagen würden. Feucht gelegte und stark erwärmte (erhitzte) Lichte zeigten zwar einige Verschiedenheiten beim Brennen im Vergleich zu frisch gefertigten, waren aber immer noch vollständig brauchbar, auch stellte

sich ihr normalmäßiges Verhalten nach dem Trocknen oder Abkühlen immer wieder her.

Nach diesen Resultaten hielt man die in Rede stehenden Zündlichte für zweckentsprechend, beantragte jedoch noch einen Versuch um die unerledigt gebliebenen Punkte in der Fabrikation vollends festzustellen.

2) Die Artillerie-Prüfungs-Kommission setzte in den Jahren 1819 bis incl. 1821 die Versuche fort, wobei namentlich durch Vergleichsversuche folgende wesentliche Punkte zur Erörterung kamen:

- a) Der hölzerne Stoß (die Form) erhielt in den Beschlägen einige Verstärkungen, wodurch seine Haltbarkeit vermehrt wurde.
- b) Zum Kolliren der Hülzen hatte man statt des hölzernen, einen eisernen Binder in Anwendung gebracht, welcher sehr gute Ergebnisse lieferte. Ebenso wurden eiserne mit Kupfer verschubte Stempel zum Schlagen (Verdichten) des Saßes mit entschiedenem Vortheil benutzt.
- c) Für die Darstellung der Hülzen war Doppelpapier und Royalpapier mit gleich gutem Erfolg verwendet worden, doch wurde mit Berücksichtigung des Kostenpunktes und der leichtern Beschaffung dem Doppelpapier der Vorzug gegeben.
- d) Man zog für die Sahmengung weißes, grünes und schwarzes Pech zum Versuch und fand, daß alle 3 Sorten anwendbar sind, jedoch nicht alle in gleichen quantitativen Verhältnissen. Die für das Brennen günstigsten Zahlenverhältnisse wurden ermittelt.
- e) Der Materialien-Verbrauch und die Arbeitszeit wurden normirt.
- f) Das Verhalten beim Brennen wurde mehrseitig geprüft, besonders auch in Bezug auf den Einfluß der Bitterungsverhältnisse.

Die Resultate waren zufriedenstellend ausgefallen und in Folge dessen ordnete man nochmals Versuche bei den Artillerie-Brigaden an, zu welchen eine Vorschrift von der Artillerie-Prüfungs-Kommission entworfen wurde.

In diese Zeit fällt auch ein Versuch mit Sächsischen Zündlichtern, dessen Resultate aber nicht so befriedigten, daß man sich veranlaßt gefühlt hätte, von dem schon betretenen Wege abzugehen.

3) Im Jahre 1822 wurden nach einer Vorschrift, welche alle durch die Versuche der Artillerie-Prüfungs-Kommission als zweckmäßig erkannte Modifikationen in der Fabrikation der Zündlichte enthielt, die Versuche bei 5 Artillerie-Brigaden wiederholt. Die Resultate fielen durchweg günstig aus, und im Jahre 1823 bearbeitete auf höheren Befehl die Artillerie-Prüfungs-Kommission eine Vorschrift für die Anfertigung der geschlagenen Zündlichte, nach welcher die Einführung in die Praxis erfolgte.

Die wesentlichsten Punkte dieser Vorschrift sind:

1) Die Hülse wird aus Doppelpapier über einen eisernen Binder rollirt, ist 16 Zoll lang, hat circa 0,075 Zoll Papierstärke und 0,60 Zoll im Durchmesser, ist an beiden Enden geleimt, und am untern Ende durch Zukneifen und Leimen geschlossen.

2) Der Satz besteht aus:

22	Thelle Salpeter,	oder in 100	Thelle aus	40,00	Salpeter
6	• Schwefel,	do.	do.	10,91	Schwefel
24	• Mehlpulver	do.	do.	43,64	Mehlpulver
3	• grünes Pech	do.	do.	5,45	grünes Pech.

Soll weißes Pech verwendet werden, so wird $\frac{1}{2}$ weniger als grünes genommen, um gleiche Wirkung zu erlangen.

Bei großer Wärme kommt es vor, daß sich das Pech auf der Reibetafel nicht innig genug mit den andern Bestandtheilen vermengen läßt, weil es beim Reiben klebrig wird; in diesem Falle schmilzt man dasselbe über Kohlenfeuer und rührt den Salpeter sorgfältig ein, das so erhaltene Gemenge läßt sich nach dem Erkalten ohne Schwierigkeit mit dem Schwefel und Mehlpulver zusammen reiben.

3) Das Verdichten des Satzes geschieht durch Schlagen mittelst eines hölzernen Hammers und eiserner unten mit Kupfer versehenen Stempeln in einem hölzernen Stoß. Letzterer aus hartem Holz, besteht aus zwei Hälften, welche durch Schraubenringe zusammen gehalten werden. Die oberste Satzschicht wird, der leichteren Entzündung wegen, nicht durch Schlagen, sondern durch bloßes Stopfen in geringerem Grade verdichtet, als die übrige Satzfülle.

- 4) Die geschlagenen Richte werden mit einer aufgeklebten Papiervlatte am obern Ende geschlossen (beplattet).
 5) Das Zündlicht brennt mit einer 3 bis 4 Zoll langen Flamme 12 bis 15 Minuten.

Die Anfertigung der Zündlichte ist in der Ernstfeuerwerkerei für die Königl. Preussische Artillerie, 2te Auflage vom Jahre 1834 ausführlich beschrieben.

Im Jahre 1828 wurde von der Artillerie-Prüfungs-Kommission ein bronzenes Zündlichterstück vorgeschlagen, da bei Anwendung des eisernen mit der Zeit eine so große Abnutzung entstand, daß man bei der Fabrication sehr viele unbrauchbare Zündlichte erhielt, und dieser Umstand, wie die längere Dauer eines bronzenen Stückes überhaupt, die Mehrkosten des Letzteren genügend ausglich. Der Vorschlag fand noch in demselben Jahre die Genehmigung der höhern Behörde.

4) Von dem Jahre 1831 bis 1834 fanden noch bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission Versuche statt, die Zündlichte durch einen äußeren Ueberzug gegen ein Verderben bei längerer Aufbewahrung und gegen den Einfluß der Feuchtigkeit zu sichern. Die Versuche ergaben im Ganzen während ihres dreijährigen Verlaufs keinen bemerklichen Einfluß des Anstrichs, weshalb ihnen auch keine weitere Folge gegeben wurde.

Von dem Jahre 1834 an sind noch mehrfache Versuche ausgeführt worden, welche sich namentlich darauf bezogen, nach den Vorschlägen des Hauptmann Dr. Meyer, das Pech ganz zu entbehren und die Salmengungen zu vereinfachen: sie haben im Ganzen immer wieder dahin geführt, einen harzigen Bestandtheil beizubehalten, nur hat man in letzterer Zeit die Salmengung dadurch vereinfacht, daß man einen Fundamentalsatz von

75 Salpeter	}	grauer Satz
25 Schwefel		
7 Mehlpulver		

als Grundlage annahm, die nöthige Steigerung der Brennkraft durch prozentweisen Zusatz von Mehlpulver bewirkte, und anstatt des Pechs (als harzige Beimengung) Kolophon anwendete.

II. Für die Perkussions- oder Schlag-Zündung.

Die Abfeuerungsmittel für die Perkussionszündung sind sehr zahlreich, doch führen wir für unseren Zweck nur diejenigen auf, welche in der Königlich Preussischen Artillerie zum Versuch gezogen worden sind. Es ist begreiflich, daß die ersten Apparate der Art in einem einfachen Schlägel zc. bestanden, mittelst welchem man aus freier Hand durch einen Schlag auf das Zündmittel das Abfeuern bewirkte; da jedoch bei dieser Methode theils sehr oft Fehlschläge eintraten, andernteils aber auch durch die Einwirkung des aus dem Zündloch ausströmenden Gases ein sehr heftiges, für den abfeuernden Mann bedenkliche Armerschütterungen hervorbringendes Zurückschleudern des Schlägels bewirkt wurde, sah man sich bald genöthigt von diesen einfachen Vorrichtungen abzugeben. Zundchst suchte man sich durch Anbringen eines Apparats am Geschützrohr, welcher den Schlag von dem Schlägel aufnahm und an das Zündmittel übertrug, gegen Fehlschläge zu sichern, nachdem jedoch auch diese Modifikation keinen günstigen Erfolg hatte, wurden Vorrichtungen angewendet, welche an dem Geschützrohr dauernd befestigt, durch Abziehen mittelst einer Schnur zc. die Abfeuerung bewirkten und diese Vorrichtungen zeigten sich denn auch als diejenigen, welche genügende Dauer und Brauchbarkeit versprachen.

Die zum Versuch gekommenen Abfeuerungsmittel lassen sich in 2 Hauptklassen zerlegen, nämlich:

A. Abfeuerungsmittel für den Schlag aus freier Hand und zwar:

- a) Einfache Handschlägel.
- b) Handschlägel in Verbindung mit einer Vorrichtung am Geschützrohr zur Sicherung gegen Fehlschläge.

B. Abfeuerungsmittel, welche dauernd am Geschützrohr befestigt waren (Schlößler) und zwar:

- a) Federschlößler (den Gewehrschlößlern nachgebildet).
- b) Hammerschlößler.

Von diesen Vorrichtungen sind in der Königlich Preussischen Artillerie die nachstehend aufgeführten zum Versuch gezogen worden.

A. Abfeuerungsmittel für den Schlag aus der freien Hand.

a) Einfache Handschlägel.

1) Der General von Blumenstein konstruirte zum Abfeuern seiner Perkussions-Schlagröhren im Jahre 1819 eine Art von Kelle aus Holz, deren flacher Kopf an der unteren Seite, durch welche der Schlag ausgeübt wurde, mit Eisen beschlagen war. Da jedoch sich sehr bald die heftige Einwirkung des Zurückschleuderns der Kelle auf den Arm des abfeuernden Mannes als bedenklich und auf die Sicherheit der abfeuernden Nummer gegen Fehlschläge störend einwirkend herausstellte, weil die Mannschaften nach einigen Schlägen eine Art von Scheu gegen dieses Abfeuern bekamen, änderte der General im Jahre 1820 diese Vorrichtung dahin ab, daß er im Stiel der Kelle ein Gelenk anbrachte, welches in Verbindung mit einer Feder den Schlag zwar mit genügendem Nachdruck auszuführen gestattete, nach der Entzündung der Schlagröhre aber ein Zurückwerfen des Kopfes der Kelle in der Art begünstigen sollte, daß der Arm der abfeuernden Nummer nicht erschüttert würde.

Die Versuche mit dem in Rede stehenden Instrument fanden in dem Jahre 1819 in Breslau und 1820 in Berlin statt, doch erhielt man keine befriedigenden Resultate, vielmehr waren die Hauptmängel — „Afteres Fehlschlagen und sehr häufig vorkommende äußerst schmerzhafteste Erschütterungen des Armes der abfeuernden Nummer“ — nicht zu beseitigen, weshalb man auch von weiteren Versuchen vorläufig abstand.

2) Von dem Hauptmann Mettsch in Großherzoglich Weimarschen Diensten wurde zur Abfeuerung seiner Schlagröhren ein Hammer von Eisen angewendet, welcher theils mit eisernem, theils mit hölzernem Stiel versehen war. Die damit angestellten Versuche in Berlin fallen in die Jahre 1824 und 1829, und es ergaben sich dieselben Nachtheile, welche oben angeführt sind, außerdem aber fand auch noch ein förmliches Zuhämmern des Zündlochs oft schon nach wenigen Schüssen statt. Die Versuche wurden nicht weiter verfolgt.

3) Im Jahre 1832 wendete der Premier-Lieutenant Schüh ebenfalls einen Handhammer von Eisen mit hölzernem Stiel, aber

gleich erfolglos an. Bei den Versuchen in Berlin ergaben sich die bereits angeführten Nachteile, nachdem brach der Stiel sehr häufig ab, auch mußten selbst die treffenden Schläge oft bis 5mal wiederholt werden, ehe die Zündung explodirte.

Man hatte sehr bald erkannt, daß das Abfeuern mit einem bloßen Handschlägel ohne jede weitere Vorrichtung sehr geringe Aussicht auf genügende Sicherheit gab, weshalb auch ganz davon abgegangen wurde; doch ist noch des hölzernen mit Eisen beschlagenen Handhammers, von v. Decker im Jahre 1834 vorgeschlagen, hier zu erwähnen, welcher jedoch nur als Reservestück mitgeführt werden sollte, um dann, wenn die Vorrichtung am Geschützrohr augenblicklich außer Thätigkeit gesetzt würde, doch ein Mittel zu haben, das Feuern weiter fortsetzen zu können.

b) Handschlägel in Verbindung mit einer Vorrichtung am Geschützrohr zur Sicherung gegen Fehlschläge.

4) Der Major Rode schlug im Jahre 1823 eine Vorrichtung am Rohre vor, welche gegen die Fehlschläge durch den Handhammer sichern sollte. Sie bestand aus einem Keilen auf dem Rohre dauernd befestigten eisernen Ambos, auf welchem eine um ein Scharnier bewegliche Klappe lag. Beim Gebrauch wurde der Seitenarm der im Zündloch sitzenden Schlagröhre zwischen die Fläche des Ambos und die Klappe gebracht und das Abfeuern durch einen Schlag mit einem Handhammer auf die Klappe ausgeführt. Die Versuche mit diesem Apparat wurden 1824 und 1829 in Berlin ausgeführt, und obgleich die Entzündung im Ganzen an Sicherheit gewonnen, zerbrach doch der Apparat durch das heftige Zurückprallen der Klappe sehr häufig, auch war keine Aussicht vorhanden, ihm ohne Herbeiführung anderer Nachteile eine genügende Festigkeit durch Konstruktionsveränderungen geben zu können, weshalb man weitere Versuche als erfolglos aufgab.

5) Im Jahre 1824 brachte der Hauptmann Tiedemann eine eiserne Platte über dem Zündloche an, welche durch einen um das Bodenstück des Rohrs gelegten Ring befestigt war. Die Platte hatte an der unteren Fläche eine eiserne Spitze, mit welcher sie, sobald man mit einem Hammer oder Hebebaum i. d. darauf schlug, die auf dem Zündloch liegende Zündkugel traf und entzündete. Die Versuche

fanden 1824 in Coblenz und 1825 in Wesel statt, lieferten aber keine günstigen Resultate.

Ueberhaupt hatte man um diese Zeit sich schon entschlossen, die Abfeuerungsart der Perkussionszündungen aus freier Hand ganz aufzugeben und als Grundsatz aufzustellen, daß die Abfeuerungsart jedenfalls in einer am Geschütz angebrachten Vorrichtung bestehen müßten, wenn sie genügende Sicherheit und Zuverlässigkeit für den praktischen Gebrauch haben sollten. Es wurden deshalb auch keine weiteren Versuche der Art aufgenommen, obgleich es an mannigfachen erneuerten Vorschlägen nicht fehlte.

B. Abfeuerungsart, welche dauernd am Geschützrohr befestigt wurden (Schlösser).

a) Feder-Schlösser.

Wenngleich die in der nächsten Abtheilung zur Sprache kommenden Hammerschlösser früher zum Versuch gezogen wurden, als die Federschlösser, ziehen wir es doch vor, diese zuerst abzuhandeln, da sie nur ein ephemeres Dasein hatten, während die Hammerschlösser, als die brauchbarsten Einrichtungen, sich bis zum Schluß der Versuche bewährten.

Man machte den Federschlossern überhaupt zum Vorwurf: ihre Zusammengefügtheit aus zu vielen einzelnen Theilen, woraus ein oftcs Wandelbarwerden hervorging, welches noch dadurch befestigt wurde, daß Pulverdampf in die Schloßtheile drang und dort Niederschläge absetzte. Der Ersatz unbrauchbar gewordener Theile blieb immer schwierig und die Befürchtung, bei Einführung dieser Schlösser sehr oft in die Verlegenheit zu gerathen, das Feuer selbst auf längere Zeit einstellen zu müssen, war hinreichend begründet.

Es sind in der Königlich Preussischen Artillerie nur 2 Vorrichtungen der Art zum Versuch gezogen worden.

6) Im Jahre 1832 brachte der Major Kede ein Federschloß in Vorschlag, welches der innern Einrichtung nach den Flintenschlossern nachgebildet war, nur verhältnißmäßig größere Abmessungen hatte. Die Entzündung der Schlagröhre erfolgte durch das Aufschlagen eines Hammers, das Abfeuern mittelst Abzug durch ein

Schnur. Das Schloß selbst war durch einen um das Bodenstück gelegten eisernen Ring an das Rohr befestigt. Später unternahm der Erfinder noch mehrfache Veränderungen, und sorgte unter andern auch dafür, daß an dem Ringe ein Behältniß angebracht war, welches mehrere Schlagröhren für den augenblicklichen Bedarf enthielt.

Die Versuche mit diesem Schloß wurden im Jahre 1833 in Berlin ausgeführt, ergaben jedoch sehr ungünstige Resultate, indem bei allen den verschiedenen modifizirten Exemplaren schon nach wenig Schüssen die Federn erlahmten, das Schloß sich verschob u., kurz jede Dienstfähigkeit ein Ende nahm.

7) Im Jahre 1834 wurde ein bei der Königlich Hannoverschen Artillerie zum Gebrauch gezogenes Federschloß für die Perkussionszündung der Geschütze auch bei der preussischen Artillerie versucht. Die innere Einrichtung war dem Wesen nach auf die Konstruktion des Gewehrschlusses begründet, die ganze Vorrichtung zeigte sich höchst kompakt und empfahl sich namentlich dadurch, daß der Mechanismus in einem von allen Seiten dicht geschlossenen Eisenkasten gegen jede äußere Beschädigung und gegen das Eindringen des Pulverdampfes möglichst geschützt war. Das nicht sehr große Schloß wurde mit Schrauben auf dem Rohr befestigt und das Abfeuern geschah durch Abzug des Schloßes mittelst einer Schnur, wobei der an seinem wirksamen Theil zugeschrägte Hahn auf das metallene Explosionsröhren, welches seitwärts der Hannoverschen Federposenschlagröhre angebracht ist, schlug und dadurch die Entzündung herbeiführte.

Die Versuche, welche 1834 mit diesem Schloß in Berlin angestellt wurden, lieferten sehr günstige Resultate, doch gab man ihnen keine weitere Folge, weil bereits die Versuche mit den einfacheren Hammerschloßfern vorgeschritten und begründete Aussicht auf befriedigende Ergebnisse geliefert hatten.

b) Hammerschloßfer.

8) Schon im Jahre 1824 schlug der Hauptmann Liedemann mit der unter No. 5 erwähnten Vorrichtung, auch einen an das Geschützrohr zu befestigenden Hammer vor, welcher zum Abfeuern seiner Zündkugeln benutzt werden sollte. Derselbe bewegte sich mit einer rechtwinklig am Ende seines Stiels angebrachten Achse zwischen zwei

Backen; letztere waren auf einer starken Eisenplatte angebracht und mittelst dieser durch Schrauben an dem Geschützrohre befestigt. Eine Kette bewirkte, wenn man sie rasch anzog, das Ueberklappen des zurückgelegten Hammers auf das Zündloch und dadurch die Entzündung der Zündkugel. Im Jahre 1825 wurden in Wesel und 1829 in Berlin Versuche mit dieser Vorrichtung angestellt, doch fielen solche nicht günstig aus, da der Hammer trotz mehrfacher Verstärkung seiner Abmessungen, durch welche er zuletzt ein Gewicht von 11 Pfund und die ganze Vorrichtung von 14½ Pfund erlangte, dennoch immer sehr bald zerbrach, und nach wenigen Schüssen unbrauchbar wurde. Man sah sich genöthigt die vorliegende Einrichtung aufzugeben.

9) General v. Congreve gab im Jahre 1825 eine Vorrichtung zum Abfeuern der Perkussions-Schlagetöhren an, welche in einem geraden Hammer bestand, der durch ein Scharnier mit einem auf einer Platte aufrecht stehenden Arm verbunden war; die Platte selbst und mit ihr die ganze Vorrichtung wurde durch Schrauben am Geschützrohre befestigt und der Schlag des Hammers durch Anziehen einer Schnur in der Art bewirkt, daß der zurückgelegte Hammer heftig auf das Zündloch geworfen ward. Um das Zündloch gegen ein mit der Zeit möglicher Weise eintretendes Zuhämmern zu sichern, war um dasselbe eine Eisenplatte gelegt, auf welche die Schläge des Hammers fielen; um ferner ein zu heftiges Rückwerfen des Hammers beim Abfeuern durch die aus dem Zündloch strömenden Gase zu verhindern, war der Kopf des Hammers durchbohrt, um jenem Gasstrom einen freien Durchweg zu gestatten.

Die Versuche mit diesem Apparat fanden in den Jahren 1825 und 1829 in Berlin statt, doch zeigte derselbe ebenfalls nur geringe Haltbarkeit und wurde nach kurzer Zeit unbrauchbar, weshalb man diese Konstruktion gleichfalls aufgab.

10) Im Jahre 1834 konstruirte der damalige Königlich Preussische Oberst-Lieutenant v. Decker eine Hammervorrichtung, bei welcher das Schlagstück nicht mehr die Hammerform hatte, sondern aus einem durchweg ziemlich gleich starken nach der Robroberfläche etwas gebogenem Eisenstücke, der sogenannten Klinke, bestand, welche mit ihrem vorderen Ende beim Anziehen einer Schnur oder eines Riemens, mit einer für die Entzündung der Schlagetöhre ausreichen-

den Kraft auf das Zündloch geworfen ward. Da bei allen bisher versuchten Hammerschloßern ein Zubämmern des Zündlochs bei längerem Gebrauch eingetreten war, hatte v. Decker ein kleines Polster von Kork oder Kautschuk so angebracht, daß der Schlag der Klinke auf die Zündung dadurch theilweise kompensirt und der Art ermäßigt wurde, um nicht heftiger zu wirken, als eben für die Entzündung der Schlagröhre nöthig war; diese Einrichtung erfüllte ihren Zweck und wurde später durch ein Polster — das Schlagkissen — ersetzt; die Beschädigungen des Zündlochs wurden auf diese Weise vermieden. Die ganze Vorrichtung war mit Schrauben auf dem Rohre befestigt.

Mit dem v. Deckerschen Hammer- oder Klinkenschloß wurden vom Jahre 1834 bis in das Jahr 1838 sowohl bei der Königl. Artillerie-Prüfungs-Kommission in Berlin, als auch bei sämtlichen Artillerie-Brigaden die ausgedehntesten Versuche durchgeführt und überall Resultate erhalten, welche man für genügend erklärte, da dasselbe alle billigen Anforderungen an eine dergleichen Vorrichtung erfüllte, weshalb es auch beim Schluß der Versuche mit Perkussionszündung im Jahre 1839 als die beste Abfeuerungs-methode für diese Art Zündung anerkannt ward.

Im Laufe der Zeit kamen noch andere Abfeuerungsvorrichtungen zum Versuch, welche namentlich für besondere Zündungsmittel eingerichtet waren, und mit Aufgabe dieser auch keine weitere Berücksichtigung erfuhren, dennoch aber hier, der Vollständigkeit wegen, aufgeführt werden sollen.

11) Major Rosenberg modifizierte den Vordertheil der Hammerklinke am v. Deckerschen Schloß mehrfach, um ihr die für Entzündung seiner Schlagröhren angemessene Form zu geben; er gab zunächst derselben vorn eine nach unten zugespitzte, mit gerader, auch gezackter Fläche versehene Form, der Finne eines Hammers ähnlich; ferner brachte er in dem vorderen Ende (am Kopf) der Klinke ein Loch an, wodurch der schlagende Theil ringsförmig wurde, und das Häufchen der Schlagröhre bloß an den Rändern traf, die Mitte aber (über dem Zündloch) nicht beim Schlage bedeckt wurde und dem Gase eine freie Ausströmung gestattete. Endlich wurde die Befestigung und sichere Lage des Abzugriemens durch ein Paar an der Klinke angebrachte Vorstände (Nasen) wesentlich verbessert und vereinfacht.

Alle diese Modifikationen, welche bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission in Berlin und bei den Artillerie-Brigaden zum Versuche kamen, erfüllten mehr oder weniger ihren Zweck, wurden jedoch nicht weiter verfolgt, als man im Jahre 1837 die weiteren Versuche mit den Rosenbergschen Frikionsschlagröhren aufgab.

12) Bei den Versuchen mit den Sächsischen Zündhütchen für die Geschützzündung im Jahre 1834 kam auch die dazu benutzte Hammervorrichtung in Anwendung. Ihr wesentlicher Unterschied gegen die v. Decker'sche Einrichtung bestand in der abweichenden Form des Kopfes der Hammerklinke, welcher vorr. eine gabelförmige Gestalt hatte und somit das Zündhütchen nur an zwei Seiten traf, die Mitte desselben (das Zündloch) beim Schläge aber frei blieb.

Die Versuche fanden in den Jahren 1834 und 1838 bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission in Berlin statt, und wenn die Vorrichtung auch zuweilen wandelbar wurde, erfüllte sie doch im Allgemeinen ihren Zweck; da aber die Zündhütchen überhaupt nicht als Zündung weiter versucht wurden, gab man selbstredend auch die dafür konstruirte Abfeuerungsvorrichtung auf.

13) Im Jahre 1842 war von v. Decker nochmals eine Hammervorrichtung konstruirt worden, welche den Zweck hatte, die gewöhnlichen Luntenschlagröhren mittelst eines Zündhütchens durch den Schlag zu entzünden. Der Apparat bestand aus zwei einander gegenüber liegenden, auf dem Rohre befestigten Klinken, von denen die eine mit einem Piston versehen war, welche zunächst auf die ins Zündloch gesteckte Schlagröhre gelegt und auf deren Piston ein gewöhnliches Infanterie-Zündhütchen gesetzt wurde. Die andere Klinke bildete das Schlagstück und schlug beim Abziehen auf das Zündhütchen. Eine dem Wesen nach ganz ähnliche Vorrichtung war schon früher von dem Lieutenant v. Stoßhausen angegeben, aber keinem Versuch unterworfen worden.

Die Versuche mit der v. Decker'schen Vorrichtung wurden von einer Special-Kommission im Jahre 1842 ausgeführt, doch erkannte man sehr bald, daß das Prinzip der vorgeschlagenen Zündmethode an sich keinen günstigen Erfolg versprach, auch ward die Hammervorrichtung, trotz wiederholter Reparaturen und Verstärkungen, immer nach

wenigen Schüssen undienlich, weshalb die weitere Verfolgung aufgegeben wurde.

14) Zur Abfeuerung der v. Caller'schen Schlagröhren, mit welchen man in den Jahren 1833 und 1834 Versuche anstellte, wurden theils Stäbe, theils Schnüre benutzt, welche vorn Drahthaken oder Ringe besaßen, mit welchen man den Kopf der Schlagröhre umfaßte und durch einen Zug, auch wohl durch Drehen des Stabes, das die Entzündung herbeiführende Zerbrechen des Glasröhrens besorgte.

Als in dem Jahre 1839 die weiteren Versuche mit der Perkussionszündung für Geschütze sistirt und zur Ausbildung der Friktionszündung übergegangen wurde, erkannte man die unter No. 10 erdterte v. Decker'sche Hammervorrichtung als diejenige an, welche dem Zweck am meisten entsprach.

III. Für die Friktions- oder Reibzündung.

Allgemein bediente man sich der Schnur oder eines Riemen zum Abfeuern der Friktionszündung, aber es sind auch Versuche gemacht worden Stäbe zu benutzen, welche bald an einem Ende unmittelbar einen kleinen Haken zur Verbindung mit der Dese der Schlagröhre hatten, mithin ganz starr waren, bald zwischen dem Haken und dem starren Stab eine mehr oder minder lange Kette als Verbindungsglied eingeschaltet besaßen. Alle diese Kombinationen führten zu keinem günstigen Resultate, vielmehr wiesen die Versuche durchweg wieder auf die Schnur als das natürlichste, einfachste und zweckmäßigste Abfeuerungsmittel für diese Zündung hin.

Die Modifikationen der Abzugschnur, welche durch Versuche in der Königl. Preussischen Artillerie geprüft worden, sind folgende:

1) Die französische Abzugschnur. Sie wurde im Jahre 1834 der diesseitigen Artillerie mit den Schlagröhren zugleich bekannt, hatte eine Länge von 51 Zoll und am vorderen Ende einen kleinen Knebel von Holz, welcher durch die Reiberschleife der Schlagröhre gesteckt wurde, während ein größerer Knebel am anderen Ende

als Handgriff diente. Die Versuche fanden im Jahre 1836 bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission statt; man ersetzte den vorderen kleinen Knebel zur Verbindung der Schnur mit der Schlagröhre nach den ersten Versuchen sogleich durch einen Haken und erhielt im Ganzen befriedigende Resultate. Die Schnur erschien jedoch zu lang und man beklagte sich besonders darüber, daß die Richtung, in welcher der Abzug erfolgen muß, um ihn nicht zu erschweren oder ein Herausziehen der Schlagröhre aus dem Zündloch herbeizuführen, nicht immer festzuhalten sei.

2) Im Jahre 1839, als man die Versuche mit der Frikionszündung energisch aufnahm, wurde von der Artillerie-Prüfungs-Kommission eine einfache Abzugschnur angewendet, welche vorn mit einem Haken, am andern Ende mit einem Knebel als Handhabe versehen und nur 36 Zoll lang war. Die damit bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission und bei den Brigaden angestellten Versuche fielen im Allgemeinen genügend aus, doch wurden mit dem Haken mehrere Formveränderungen vorgenommen, die den Zweck hatten, ein leichtes Einhängen in die Dese der Schlagröhre zu befördern, und Verletzungen der Mannschaften beim Zurückschleudern nach dem Abfeuern — was vorgekommen war — zu vermeiden. Auch bei dieser Schnur wurde bemerkt, daß die Richtung, in welcher der Abzug erfolgte, von der abfeuernden Nummer bald zu niedrig, bald zu hoch ausfiel; im ersten Falle schleifte die Schnur auf dem Rohr und erschwerte durch Reibung das Abfeuern, im letzteren Falle kam sehr häufig ein Heben und demnächstiges Abbrechen der Schlagröhre im Zündloch, auch wohl ein völliges Herauserschleudern der Schlagröhre, ohne daß sie explodirte, vor.

3) Der Hauptmann Tollkühn von der Garde-Artillerie-Brigade schlug im Jahre 1839 eine Abzugschnur vor, durch welche die Richtung des Abzugs möglichst fixirt werden sollte. Zu diesem Behufe war an der einfachen Abzugschnur in angemessener Entfernung von dem vorderen Ende eine kürzere Schnur angebracht, welche beim Gebrauch mit einem Karabinerhaken in eine Dese an der inneren Fläche der Laffetenwand gehängt wurde; man wollte dadurch verhindern, daß mindestens die zu hohe Lage der Abzugsrichtung, und dadurch das Abbrechen und Herausreißen der Schlagröhren vermieden

würde. An dem Knebel dieser Schnur war zugleich eine Schleife angebracht (Handschleife), welche sich die abfeuernde Nummer über die Hand streifte, um die Schnur nicht fallen zu lassen, selbst wenn man den Knebel nicht in der Hand behielt.

Die bei allen Artillerie-Brigaden mit dieser modifizirten Abzugschnur ausgeführten Versuche ergaben kein genügendes Resultat; man fand, daß das Rappeln der abfeuernden Nummer mit dem Geschütz mancherlei Unbequemlichkeiten herbeiführte, und daß, besonders bei größeren Erhöhungen des Rohrs und namentlich bei Haubitzen, eine zu hohe Abzugsrichtung und das dadurch herbeigeführte Herausreißen der Schlagröhren aus dem Zündloch, durch die vorgeschlagene Einrichtung doch nicht vermieden wurde, weshalb man keine weiteren Versuche mit dieser Abzugschnur anstellte.

4) Gleichzeitig mit der eben beschriebenen Abzugschnur des Hauptmanns Tollkahn hatte auch die 7te Artillerie-Brigade eine ähnliche Vorrichtung zum Versuch gezogen. Bei ihr bestand die Abzugschnur aus zwei Theilen, nämlich einer Schnur, welche an einem Ende den Haken zur Verbindung mit der Schlagröhre, am andern Ende einen Karabinerhaken zur Verbindung mit der inneren Seite der Laffetenwand besaß; auf dieser Schnur lief ein eiserner Ring, an welchem der andere Theil der Abzugschnur mit dem Knebel befestigt war. Beim Abziehen der Schnur schob sich der Ring so weit aufwärts, bis die Schnur mit dem Haken gespannt wurde und das Abfeuern eintrat, es regulirte sich demnach die Höhe des Abzugs jedesmal von selbst. Damit der Haken nicht durch den Ring schlüpfen konnte, hatte solcher einen knebelartigen Ansaß.

Wenngleich die bei der 7ten Artillerie-Brigade angestellten Versuche mit der in Rede stehenden Abzugschnur gute Resultate ergeben hatten, auch nicht abzudugnen war, daß die getroffene Einrichtung den beabsichtigten Zweck, die Abzugsrichtung zu reguliren, mehr entsprach, als die unter No. 3 angeführte Konstruktion, so wurde doch andererseits allgemein die einfache Abzugschnur als genügend und den gestellten Forderungen entsprechend anerkannt, weshalb weitere Versuche mit der Abzugschnur der 7ten Brigade unterblieben.

5) Im Jahre 1840 legte der Hannoverische Artillerie-Lieutenant Siemens einen Abzugsriemen vor, welcher besonders für

das Abfeuern der von ihm angegebenen Friktionsschlagröhren (siehe Band XXVI Seite 168) bestimmt war. Der Riemen hatte keinen Knebel als Handgriff, sondern nur eine Handschleife, und außerdem noch seitwärts, etwa in der Mitte seiner Länge, eine kleine Lederplatte mit Knopfloch, um solchen, wenn er nicht gebraucht wurde, an einen Knopf der Bekleidung der abfeuernden Nummer zu befestigen. Der Abzugshaken war doppelt vorhanden, der Art, daß an einem eisernen Plättchen zu jeder Seite ein Haken saß, um beim Zerbrechen des einen sogleich den andern im Gebrauch zu nehmen; außerdem hatte der Haken eine eigenthümliche Krümmung, um die kleinen Drahtösen der Schlagröhren mit Sicherheit aufzunehmen, und sich nicht von selbst beim Abziehen auslösen zu können.

Dieser Riemen, mit welchem im Jahre 1840 alle Siemen'schen Friktionsschlagröhren abgefeuert wurden, zeigte sich durchaus zweckmäßig, da aber die betreffende Bändung nicht weiter versucht wurde, benützte man auch das dafür besonders konstruirte Abzugsmittel nicht ferner, was um so mehr gerechtfertigt erschien, da der Siemen'sche Riemen bei den Schlagröhren wie sie weiter versucht wurden, keine Vorzüge gegen die einfache Abzugschnur zeigte.

6) Im Jahre 1841 wurde die einfache Abzugschnur auf 28 Zoll verkürzt, sie erhielt eine Handschleife am Knebel und war aus einem sehr festen Material, der sogenannten Uhrschnur, gefertigt. Außerdem hatte man den Haken in seinen Abmessungen verkleinert, die Spitze abgestumpft, um das Verbiegen zu vermeiden ihn aus einem ganzen Stücke Eisen ausgeschnitten und zur Sicherung gegen den Rost ganz verzinkt.

Mit dieser einfachen Abzugschnur sind fortan alle Schlagröhren bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission und bei den Brigaden bis zum Schluß der Versuche im Jahre 1847 abgefeuert, sie ist auch jetzt noch im Gebrauch und hat allen Anforderungen entsprochen.

Somit wäre die Monographie der preussischen Geschütz-
zündungen beendet; wir wünschen, daß sie den Kameraden der Artillerie einigen Nutzen gewährt haben möge.

Im Juli 1850 geschlossen.

E. S.

XI.

Zur Geschichte des Rifochetttschusses.

In *Bbhm's Magazin*, Bd. 11, findet sich ein Versuch über die Geschichte des Schleuderschusses, der aber mehr *Rdsonnement* über die Theorie des Rifochetts, als historische Nachrichten enthält. Im Folgenden sind diejenigen Notizen zusammengestellt, die der Verfasser Gelegenheit hatte aus älteren und neueren Werken, so viel ihm zugänglich waren, über diesen Gegenstand zu sammeln. Sie begreifen zunächst nur den Zeitraum von der ersten Anwendung des Rifochetttschusses bis zu seiner weiteren Verbreitung in den deutschen Artillerien. Sie machen keinen Anspruch darauf, eine Geschichte zu sein; eine solche ist nur dem zu schreiben möglich, welcher die zahlreichen handschriftlichen Belagerungs Journale und Berichte benutzen kann, die von *Daubans* Zeiten bis jetzt im Archiv des Kriegsdepots zu Paris aufgehäuft liegen, und wovon, namentlich aus der älteren Zeit, verhältnißmäßig noch wenige gedruckt sind, obgleich sie, einen Schatz von Erfahrungen im Belagerungskriege darbietend, es wohl verdienen, sämtlich, wenn auch nur im Auszuge, bekannt gemacht zu werden.

Dauban, wenn er vom Rifochettiren spricht, sagt entweder *enfler* oder *plonger à ricochet*, und damit ist in der That das Eigenthümliche des Rifochetttschusses bezüglich seiner Wirkung ziemlich genau ausgedrückt. Im Rifochett finden sich der Enflir- und Senkschuß — und zwar der indirekte aus Wurfgeschuß — vereinigt, und ihnen beiden hat er daher ohne Zweifel auch seine Entstehung zu verdanken.

Der Senkschuß fand schon sehr frühzeitig sowohl in als vor Festungen Anwendung. Um sich die Vortheile desselben zu verschaffen, baute man hier sehr hohe Batterien und stellte man dort die Geschütze auf erhabene Walltheile (Kavaliere) oder selbst auf Kirchtürme. Das Uebergewicht, das der Vertheidiger fast immer im direkten Plongiren aus Kanonen hatte, wurde auf Selten des Angreifers sehr bald durch das indirekte aus Wurfgeschütz ausgeglichen.

Der Enfilirschuß kam später in Gebrauch, doch war er schon im 16ten Jahrhundert nicht unbekannt. Marchi, der sein berühmtes Werk della Architettura militare ums Jahr 1546 vollendete, schlägt bereits — in der Erklärung zur 51ten Kupfertafel — Traversen auf den Wällen vor, um sich gegen Enfiladeschüsse der Angriffsbatterien zu decken.*)

Ebenso Cataneo, dessen *Arte militare* schon im Jahre 1571 zum drittenmal gedruckt ward und der auf der 22ten Figurentafel die Zeichnung einer Traverse giebt, von welcher die Schüsse einer erhöhten Batterie von Geschützen, die sich in der Verlängerung der Kurtine angelegt findet, aufgefangen werden.**)

Spekle, dessen Architekturen von Festungen 1589 herauskam, giebt auf der 4ten Kupfertafel die Zeichnung von einem Schusse, der die ganze Front eines bastionirten Vierecks enfilirt, und bemerkt dabei (Bl. 16. 6): „der Feind könne von einem Kavaller — erhöhte Batterie — über das Bollwerk der Länge nach über den ganzen Stand des Walls bis auf das andere Bollwerk streichen, welches ganz schädlich sey; und ob schon Zwerchschanzen — Traversen — gemacht werden könnten, so verschlugen — verengten — dieselben doch die Stände.“ *Capo Bianco* giebt in seiner *Corona o palma mi-*

*) *Böhm's Magazin für Ingenieure und Artilleristen*. Band 3 Seite 228.

***) *Dell' Arte militare libri V etc. di Girol. Cataneo Novarese*. Brescia 1584. 4. l. 1. c. 7. p. 69. Occorre poi molto volte, heißt es daselbst, che le Fortezze sono sogette a montagna et a Cavaglieri, onde sono battute per lungo la cortina, si che con molta difficulta si difendono: massime quando sono picciole, per non esservi spatio di poter far le traverse. Ma pero quando fussero grande, et che si avesse spatio, si potrebbe fare delle buone traverse, accio si potesse resistere alle batterie de'nemici.

ltare, die 1598 erschien, eine eben solche Zeichnung und erläutert sie fast auf die nämliche Art.*)

Man bediente sich des Enfilirschusses besonders, um über die Mäße hinweg in die Straßen zu schießen. Als mit der Zeit die Batterien niedriger wurden und ein direktes Plongiren aus ihnen nicht mehr möglich war, verschwand er nach und nach. Nur gegen bedeckte Wege und Gräben, die von einem Punkt in ihrer Verlängerung eingesehen werden konnten, brauchte man ihn noch zuweilen. So z. B. vor Grave 1674, wo man zur Bestreichung des bedeckten Weges, der eine doppelte Pallisadirung mit Pallisadentraversen hatte, mehrere Geschütze aufstellte, die eine außerordentliche Wirkung hervorbrachten, indem sie nicht nur die Pallisaden zerstörten, sondern auch dem Vertheidiger noch über 500 Mann außer Gefecht setzten.**)

Der Rollschuß, von den älteren Artilleristen Gell- oder Prellschuß genannt, und in manchen Stücken mit dem Rifochett übereinkommend, doch darin wesentlich von demselben verschieden, daß bei ihm nicht mit dem ersten, sondern mit einem folgenden, bei jenem aber vorzugsweise mit dem ersten Aufschlage getroffen werden soll, war zwar schon im 16ten Jahrhundert bekannt, doch wenig im Gebrauch. Fronspurger sagt von ihm: „so der Stein (die Kugel) ein Gell oder zween gethan hat, und in die Ordnung kompt, so giebt es Regel als lang der Stein lauft und gellet, und thut ein Gellschuß mehr Schaden denn sonst drei.“***) Marchi wollte denselben vor der Festung aus zum Enfiliren von Dämmen u. s. w. gebrauchen. In der Erklärung zur 123ten Tafel sagt er, man müsse die Zugänge zu einem im Sumpfe liegenden Platz nicht krumm und geschlängelt, sondern vielmehr recht gerade machen, um dieselben durch Stückkugeln der Länge nach bestreichen zu können, welche, indem sie dort aufschlugen und abprallend weiter gingen, den stürmenden Feind reihenweise niederrissen.****)

Verdeckte Ziele aus Festungen mit dem Rollschuß zu treffen, wurde bereits nach der Mitte des 17ten Jahrhunderts von deutschen

*) Böhmi's Magazin Bd. 4 S. 331.

***) Böhmi's Magazin Bd. 1 S. 181.

****) Kriegsbuch, 2ter Theil, Bl. 187.

*****) Böhmi's Magazin Bd. 3 S. 236.

Artilleristen gelehrt. Buchner sagt z. B. in seiner *Theoria et Praxis Artilleriae* (Nürnberg 1685. I. S. 50): „Will man aus einer Festung hinter einem Berg in eine Schanz oder Lager schießen, so muß die Kugel ihren ersten Anstoß für die Tranchirungen nehmen, da sie dann hernach durch das Aufgellen in den begehrtten Ort fahren wird.“ Es mußte mithin die Weite des ersten, so wie die Weite und Höhe des zweiten Aufschlags ein bestimmtes Maß erhalten, was offenbar nur durch eine entsprechende Kombination von Ladung und Elevation zu erreichen war. Ob man sich indessen klar hierüber geworden, und ob ein derartiges Schießen, wenn es wirklich statt hatte, mehr als das Werk des Zufalls und einer im Dunkeln tappenden Empirie gewesen, ist sehr die Frage.

Bauban muß daher immer als derjenige betrachtet werden, der den Rifochettschuß zuerst in die Wissenschaft und in die Praxis eingeführt hat. Man hat zwar gesagt, er habe die Idee dazu nicht aus sich selbst, sondern von Andern hergenommen, und nicht unwahrscheinlich ist es, daß er in dieser Hinsicht den Schriften Marchi's, mit denen er sich viel beschäftigt, und die auch auf seine fortifikatorischen Entwürfe nicht ohne Einfluß geblieben, Manches zu verdanken hat. In einem Artikel der französischen Encyclopädie heißt es insbesondere, der Italiener Moretti habe schon lange vor ihm eine vollständige Beschreibung des Rifochettschusses gegeben. Allein einestheils ist in Moretti's *Trattado dell' Artiglieria*, der 1664 erschien,*) nicht vom Rifochett, sondern von dem längst bekannten Briskolschuß die Rede, und andernteils würde, auch wenn es der Fall wäre, Bauban's Verdienst wenig darunter leiden; denn nicht sowohl beruht dasselbe auf der Erfindung, als auf der Einführung der neuen Schußart in die ausübende Artillerie, so wie auf der dadurch bewirkten Umgestaltung des Belagerungskrieges, und zwar um so mehr, als dabei, wie wir weiter unten sehen werden, nicht geringe Hindernisse zu besiegen waren.

Vor Philippsburg (nicht vor Mannheim, wie irrthümlich im 24. Bande Seite 185 des Archivs gesagt ist) war es, wo Bauban 1688

*) Vergl. den Auszug davon in dem Nachtrag zur Geschichte der Feuerwaffentechnik. Archiv, 4ter Jahrgang, 8ter Bd. S. 171.

den ersten Versuch mit dem Ricochettschuß machte. Er ließ zu dem Ende, nachdem der Brückenkopf auf dem linken Rheinufer gewonnen war, in der Reble desselben eine Batterie bauen, die vornehmlich einen Theil der angegriffenen Front im Rücken nehmen sollte. Er erwidert ihrer zuerst in einem Briefe an Louvois vom 13. Oktober 1688: „Ayant rendu compte de cette action, heißt es darin, je passai (le 11. au matin) le Rhin avec M. de Catinat pour aller recorder la batterie du fort et notamment celle à ricochets, à laquelle on travaille.“ — Catinat berichtet darüber unterm 10. Oktober an Louvois: „Il (Mr. de la Fozelière, commandant l'Artillerie) aura ce même jour (le 12.) jusqu'à quatorze pièces en batterie de l'autre côté du Rhin, tant dans le fort que sur le bord du Rhin à sa gorge: l'usage des batteries sera pour servir les deux attaques le long du Rhin et pour prendre les revers par ricochet de plusieurs ouvrages qui regardent la grande attaque.“ Die Batterie im Fort bestand, nach de Chamlay's Bericht vom 11ten, aus 6 Geschützen und hatte bereits den ganzen Tag gefeuert; da sie jedoch nicht so lag, wie Vauban es angeordnet hatte, mußte sie umgebaut werden. Hält man dies mit dem Vorigen zusammen, so würde sich daraus für die Ricochettbatterie die Zahl von 8 Geschützen ergeben. Ueber die Wirkung derselben äußert sich Vauban in seinem Bericht an Louvois vom 6. November 1688 aus dem Lager von Mannheim folgendermaßen: „A propos de batteries à ricochets vous ne savez peut-être pas que celle de Philisbourg, que sans doute vous aurez traité de visionnaire et de ridicule, a démonté six ou sept pièces de caanon, fait désertier l'un des longs côtés de l'ouvrage à corne et toute la face de l'un des bastions opposés aux grandes attaques, si bien qu'on n'en tiroit plus. Monseigneur l'a vû et plus de cent autres avec lui.“ In Bezug auf die vor Mannheim erbaute Ricochettbatterie fügt er hinzu: „n'en attendez pas moins de celle-ci, car elle sera encore mieux placée et beaucoup plus près.“ *) Sie lag auch hier auf dem linken Rhein-

*) Recueil de lettres pour servir à l'histoire milit. de Louis XIV. Tome V. pag. 67, 71, 79, 136.

ufer und abgefondert von dem eigentlichen Angriff. Ganz in der Stille war sie bei oder in einer vom Feinde verlassenen Redute erbaut worden, so daß sie fast gleichzeitig mit der Tranche fertig ward, die *Bauban* während des Angriffs auf die Stadt, unbemerkt von den Belagerten und zu ihrer größten Ueberraschung in der Nacht vom 9ten auf den 10ten November gegen die Citadelle hatte eröffnen lassen. Nachdem in Folge dessen die Stadt capitulirt hatte, begann die Batterie sofort ihr Feuer gegen die Citadelle, deren Gassebraye und Außenwerke auf der angegriffenen Front sie im Rücken nahm, und zwar mit solchem Erfolg, daß schon nach 24 Stunden 4 bis 5 Geschütze demontirt, mehrere Pulverfässer in die Luft gesprengt und die Wälle von der Besatzung, die dort nirgend Schuß fand, gänzlich geräumt waren. Hatte nun zwar die schon am nächsten Tage erfolgende Uebergabe ihren Grund vornehmlich in einer wegen rückständigen Soldes unter der Garnison ausgebrochenen Meuterei, so war doch gewiß auch die Wirkung der Riflochettbatterie, der einzigen, die in Thätigkeit gekommen, nicht ohne Einfluß darauf geblieben. *Bauban* schildert sie in seinem Bericht an *Louvols* mit lebhaften Farben, obgleich nicht übertrieben, denn auch die deutsche Relation des *Theatrum Europaenum* spricht von den großen Vermüdungen, welche die Kugeln dieser Batterie auf den Wällen anrichtet. Um sich noch nähern Aufschluß darüber zu verschaffen, beabsichtigte *Bauban* am Tage nach der Uebergabe der Citadelle einen Schießversuch anzustellen: „j'observerai, sagt er, demain plus précisément les effets de cette batterie, car j'en veux faire mon profit pour l'avenir.“ *)

Wie sehr er sich aber auch angelegen sein ließ, den Kriegsmünster für seine Erfindung zu interessiren, so scheint ihm dies doch nicht sonderlich gelungen zu sein, denn sicher hätte man sonst bei der Belagerung von *Mons* 1691, die *Bauban* dirigitte und bei der *Louvols* in Person zugegen war, wenigstens einen Versuch mit der neuen Schußart gemacht.

In der Belagerung von *Namur* 1692, der nächsten die unter *Bauban*'s Leitung stattfand, scheint der Riflochett ganz in ähnlicher Weise gebraucht zu sein, wie vor *Phillipsburg* und *Mannheim*. Der

*) *Récueil de lettres etc. Tom. V. pag. 150.*

Hauptangriff auf die Stadtbefestigung geschah gegen die dem linken Maasufer stromab sich anschließende Front des Thors von St. Nikolaus. Um diese von der Seite und im Rücken zu fassen, ließ Vauban auf dem rechten Ufer, wo gleichzeitig gegen die Verschanzungen vor der Brücke und der Vorstadt de Fambe die Tranchée eröffnet war, mehrere Batterien erbauen, die theils den Batardeau des Vorgrabens beschossen, theils die Werke der genannten Front plangirten und ricochetirten. Da die Batterien auf einer Höhe lagen und sie das halbe Bastion im Anschluß an die Maas, so wie das daran liegende Demilüne völlig einsehen, so durfte sich auf diesen beiden Werken den Tag über Niemand blicken lassen.*)

Vor Charleroy 1693 hatte Vauban nur auf den Flügeln der Parallelen Ricochettbatterien. „Ces places d'armes, sagt Allent (S. 287), et les batteries à ricochet placées sur les ailes avaient presque éteint les feux de la place.“

Der Ricochettschuß fand sonach, trotz seiner guten Wirkung, in der ersten Zeit nur eine sehr sparsame und beschränkte Anwendung, und geschah dies bei den Belagerungen, die Vauban selbst leitete, so läßt sich denken, daß es bei denjenigen, die er nicht leitete, noch weniger oder vielmehr gar nicht der Fall war. Der Grund davon lag hauptsächlich in dem Widerwillen, den die Artilleristen gegen die neue Schußart zeigten. Die französische Artillerie hatte zwar damals schon bedeutend weniger Zunftmäßiges als andere Artillerien, namentlich die deutsche; allein Zunftgeist — und dieser ist bekanntlich von ihr ebenso lange, wo nicht länger, konservirt worden, als von allen andern — hatte sie doch genug, um schon an und für sich gegen Neuerungen eingenommen zu sein, um so mehr aber, wenn sie wie hier von Einem ausgingen, der der Waffe nicht angehörte und der die Leistungen derselben nicht selten einer scharfen Kritik unterwarf. Zudem handelte es sich hier um einen Grundsatz, der bisher als unumstößlich in der Artilleriepraktik gegolten hatte, nämlich daß aus

*) Allent sagt in der Histoire du corps impérial du Génie. I. p. 265: Le front d'attaque aussi enveloppé de feux et tourmenté par les bombes et le ricochet n'opposa qu'une faible résistance. Er stützt sich dabei auf die Handschriften des Fortifikationsdepôts. de Quincy erwähnt zwar der Batterien, aber nicht ausdrücklich des Ricochet tirens.

Ranonen mit nicht weniger als halbkugelschwerer Ladung geschossen werden dürfe; endlich war man zu sehr an den Lärm und die augenfällige Wirkung des Schießens gewöhnt, als daß man beides nicht für etwas Wesentliches und Unentbehrliches im Belagerungskriege hätte halten sollen. So stemmte sich denn Alles, Offiziere wie Gemeine, gegen die neue Erfindung, die, wie Allent sich ausdrückt, bisher nur angewandt worden war „avec des méprises, des murmures, et, ce qu'on aura peine à croire, avec une sorte de répugnance à ne tirer de l'artillerie qu'un service lent et sourd, et des effets sans bruit.“*) Erst die Belagerung von Ath im Jahre 1697 gab der Sache eine andere Wendung. Catinat, der hier kommandirte, und der schon vor Philipsburg die Wirkung des Rifochetts beobachtet und seinen Werth erkannt hatte, ließ Vauban gänglich freie Hand, und von ihm getragen, und unterstützt von den ausgezeichneten Artilleriechefs de Wigni und Bellenger, die vorurtheilsfrei mit ihrem Beispiel vorangingen und selbst das Schießen auf den Batterien leiteten, gelang es diesem endlich, den Widerstand zu brechen und seine Ideen im weitesten Umfange zur Ausführung zu bringen. Nicht zwar ohne Mühe; denn da es anhaltend regnete, so wurde dadurch die schon an und für sich mühsame Bedienung der Geschütze sehr erschwert, und es bedurfte der ganzen Thätigkeit der Offiziere, um die Artilleristen willig und bei der angenommenen Art des Feuers zu erhalten, bis der eben so rasch als unerwartet eintretende Erfolg ihnen die Augen öffnete und sie nunmehr selbst mit Vorliebe das fortsetzten, was sie Anfangs nur mit Widerstreben begonnen hatten.

Bisher war, wie wir gesehen haben, das Rifochettiren mehr ein Enfiliren und im Rücknehmen mit schwacher Ladung, und als solches nicht gegen bestimmte Linien, sondern gegen ganze Werke und Fronten gerichtet gewesen. Hier finden wir es zum erstenmal in aller Regelmäßigkeit gegen die Facen der Bastione und Raveline und die davorliegenden bedeckten Wege angewandt. Die Rifochettbatterien lagen jedoch nicht in der ersten, auf 300 Toisen eröffneten Parallele, sondern in der zweiten, die 140 Toisen von den Werken ablag, und vertraten zugleich die Stelle der Demontirbatterien. Die

*) Allent, I. S. 347.

Geschütze gegen die Wallgänge rifschettirten auch die bedeckten Wege. Das Feuer gegen die Linien der angegriffenen Front begann aus 5 Batterien mit 30 Kanonen und wurde Tag und Nacht ohne Unterbrechung fortgesetzt. Schon nach 24 Stunden waren die feindlichen Geschütze bis auf einige kleinen Kanonen, die nach jedem Schuß ihre Aufstellung änderten, zum Schweigen gebracht, und selbst das Gewehrfeuer auf den Wällen hörte am Tage fast gänzlich auf. Dasselbe geschah mit den Kollateraltravellinen, nachdem auch gegen sie 2 Rifschettbatterien erbaut waren, die zugleich die Kurtine der Angriffsfront enfilirten. Bemerkenswerth ist, daß diese Batterien (jede zu 6 Geschützen) mit 8- und 12pfündern armirt waren, während die übrigen, obichon viel näher liegend, 24pfünder hatten. Außer zum Breschelegen geschahen keine Schüsse mit voller Ladung. Nach 14 Tagen offener Tranchee kapitultete die Festung; der Tambour, der Chamade schlug, that dies, so erzählt das Belagerungsjournal, auf eine ganz ungewöhnliche Weise mitten in einem Bastion weitab vor der Brustwehr, wohin sich niemand mehr wagte. Die Artillerie hatte sich mit Ruhm bedeckt; „il ne s'en est jamais fait, sagt der Herausgeber des Belagerungsjournal, ou il y ait eu si peu de bruit et on cependant on ait tiré si bon parti du canon, que l'on fait dans ce siège-ci.“*) Doch darf dabei nicht übersehen werden, daß sich in der Festung nur 31 Kanonen und 1 Mörser befanden, während die Belagerer einige 80 Kanonen und 30 Mörser hatten.**)

Vauban kam vor seinem Ende nur noch einmal in den Fall, vom Rifschetttschuß, dessen Ruf nun gegründet war, Gebrauch zu machen. Dies war bei der Belagerung von Breisach im Jahre 1703. Doch geschah es hier lange nicht in der Ausdehnung wie vor Ath, was seinen Grund einestheils in der Lokaltät, anderntheils aber auch in der Ungeschicklichkeit und Unkenntniß der Artilleristen haben mochte, worüber sich Vauban bitter beschwert. „L'artillerie, sagt er in einem Schreiben an Chamillart vom 1. September 1703, me fait des peines infinies à diriger; ce sont tous gens, qui n'ont

*) Goulon, Mémoires sur l'attaque et défense d'une place, éd. 1754, mit dem Journal der Belagerung von Ath.

**) Die Belagerung von Ath in der Oesterr. milit. Zeitschrift, Jahrgang 1829, 4tes Heft, wobei auch ein Plan der Belagerung.

gnere ou de sièges et qui ne sauraient tirer que devant eux.“*) Die alten Royalbatterien finden sich hier wieder neben den Rifochettbatterien. Von den letzteren war eine von 3 Kanonen gegen die linke Face des Rheindemilüne erbaut, eine andere von 6 Kanonen gegen die rechte Face desselben, woraus zugleich die Redoute St. Croix beschossen ward, eine von 6 Kanonen gegen die rechte Face der Kontregarde Richelleu und den davor liegenden bedeckten Weg u. s. w. Die beiden an den Rhein stoßenden Fronten wurden enfilirt und im Rücken genommen. Die zahlreiche Belagerungsartillerie (64 Kanonen und 32 Mörser) hatte jedoch Mühe das Feuer der Festung, die nur mit 40 Kanonen und einer Anzahl Haubitzen armirt war, zu dämpfen und Vauban wurde so ungeduldig darüber, daß er mehrmals in seinen Berichtschreiben über den Widerstand, den ihm einige Werke entgegensetzten, in offene Verwünschungen ausbrach. Trotzdem währte die Belagerung nur 13 Tage.

Im folgenden Jahre (1704) überreichte Vauban dem Herzoge von Burgund seine Abhandlung über den Angriff der Plätze, worin er sich auch über die Art, wie er den Rifochettfuß erzeugt und angewandt wissen wollte, aussprach. Seine Theorie läßt sich in folgende Punkte kurz zusammen fassen.**)

„Der Rifochett muß möglichst gerade sein, jedoch so, daß er noch ploungit: „car c'est la perfection de bien tirer, que de raser le sommet du parapet le plus près qu'il est possible, sans le toucher.“

„Die Erhöhung ist im Allgemeinen konstant und wird erhalten, wenn man das Rohr bis auf den Richtregel niederläßt.“***)

*) de Vault, Mémoires milit. rél. à la succession d'Espagne etc. publ. par Pelet. Tome III. pag. 909.

**) Vauban, de l'attaque des Places etc. par Foissac. Paris, l'an 3. ch. 10. pag. 178—182 et pag. 291, 292.

***) Sie betrug beim 24pfünder 8 Grad. „Une pièce de 24, heißt es in Cormontaignes Mémorial de l'attaque etc. p. 260, montée sur son affût de siège et posée sur un plan horizontal forme un angle de 8 degrés d'élévation au-dessus de ce plan horizontal, lorsqu'on la pointe à toute volée c'est-à-dire, lorsqu'on la laisse reposer sur la semelle. Freig ist es daher, wenn der niederländische Artillerie-Oberst Seelig in seinem Bericht über die 1828 bei Baalsdorp ange-

„Die Ladung wird durch Probiren gefunden, indem man so lange zuseht oder abnimmt, bis die Kugel die Brustwehrkröte streift.“

„Trifft es sich hierbei, daß der Ricochet zu hoch wird, so muß man ihn niedriger machen (*le roidir un peu d'avantage*), indem man den Nichtkeil anwendet und die Ladung etwas vermehrt; er wird dadurch nur um so gefährlicher. Man muß sich jedoch in Acht nehmen, ihn durch die stärkere Ladung nicht zu gerade zu machen, damit er nicht über die Brustwehr weggeht ohne zu plangiren.“

„Die Ladung muß man sehr sorgfältig nehmen und sie daher mit blechernen Waagen abmessen, deren sechs gebraucht werden, nämlich von 1, 2, 3, 4, 8 und 16 Unzen, aus denen sich alle erforderlichen Ladungen zusammen setzen lassen.“

„Der Ricochettschuß soll der Regel nach überall angewandt werden, wo ihn die Lokalität nicht verbietet. Nur da, wo die Situation keine Ricochetbatterien zuläßt, muß man sich der direkten Batterien bedienen.“

„Werke, die bei 300 Toisen Entfernung höher als 15 Toisen liegen, sind beinahe außer dem Bereich des Ricochetts, weil bei einer so hohen Richtung die Laffeten zu viel leiden würden, oder man eine so schwache Ladung nehmen müßte, daß die Kugel das Ziel nicht erreicht. Wenn man jedoch verhältnißmäßig weiter ableibt, so lassen sich Ladung und Elevation so regeln, daß selbst Werke von 20 Toisen Höhe noch ricochetirt werden können (*il n'y a qu'à bien régler la charge et mollir le ricochet jusqu'à ce qu'on voie entrer le boulet dans la place en effleurant le parapet*).“

„Die Ricochetbatterien sollen auch zum Demontiren gebraucht werden. (*Tant qu'il s'agira de démonter le canon ennemi, on pourra battre à pleine charge; mais aussitôt qu'il sera démonté, il faut battre en ricochet*.) Der größern Sicherheit des Schusses wegen sind sie daher nicht in die erste, sondern in die zweite Parallele, überhaupt nicht weiter als 300 Toisen von den Werken abzulegen.“

„Jede Batterie soll 5 bis 8 oder 10 Kanonen erhalten, und das Feuer daraus soll nicht lagenweise, sondern Schuß vor Schuß gesche-

stellten Ricochetversuche sagt, die Elevation der Kanonen sei anfänglich, in Uebereinstimmung mit der Ansicht des Erfinders, auf 15 Grad gesetzt worden. Vergl. Archiv ic. 5. Bd. S. 249.

hen, damit keine Pausen eintreten, in denen der Feind sich decken kann. Da die Geschütze nicht zurücklaufen, so können sie, wenn die Linie genommen ist, für das Feuer bei Tag und Nacht durch vorgenagelte Latten auf den Bettungen festgestellt werden.“

„Die bedeckten Wege und Gräben werden in der Regel von den Batterien gegen die Ballgänge mitrifochettirt, wozu eine etwas schiefe Richtung erforderlich ist, die jedoch der guten Wirkung nicht wesentlich Eintrag thut. So macht es auch nicht viel aus, wenn man sich nicht genau in der Enflade befindet, die Kugeln müssen dabei nur nicht auf die Brustwehren, sondern auf die Ballgänge der rifochettirten Linien aufschlagen.“

„Auch die Flanken können rifochettirt werden, nur muß man die Batterien sehr nahe, etwa in die eingehenden Waffenplätze legen.“

Es geht hieraus hervor, daß Vauban, obschon er bereits den hohen und flachen Rifochett (*ricochet mou et roide**) unterscheidet, doch vorzugswelse den letztern haben wollte. Derselbe sollte jedoch nicht bloß enfliren, sondern auch plongiren, d. h. einen Aufschlag auf der betreffenden Linie machen und dann, wie es schon im Worte Rifochett liegt, in mehreren Sprüngen weitergehen. Je kürzer also die Linie oder in je kleinere Abschnitte sie durch Traversen getheilt war, um so höher mußte, um die Bedingung des Plongirens und Weitergehens zu erfüllen, der Rifochett werden. Da es nun aber zu Vauban's Zeiten, außer den wenigen Traversen die im bedeckten Wege lagen und die zum Abschneiden der Waffenplätze dienten, noch keine solche gab, so war damals auch kein Grund vorhanden, den hohen Rifochett anzuwenden, den Fall natürlich ausgenommen, wenn sehr hohe Werke auf verhältnißmäßig kurze Entfernung rifochettirt werden sollten. An eine sorgfältige, auf Beobachtung gestützte Kombination von Ladung und Erhöhung, wie Vauban sie im Sinne hatte, war übrigens bei dem damaligen Zustande der Artillerie nicht zu denken, und was an der Genauigkeit der Schüsse abging, mußte durch ihre Zahl ersetzt werden. Noch 40 Jahre später sagt Belidor,

*) Man hat du Puget als den Erfinder der obigen Bezeichnung angesehen, aber wohl mit Unrecht, denn schon Vauban bedient sich der Ausdrücke *mollir* und *roidir le ricochet*.

daß man auf die Ladung nicht sonderlich Acht gebe und sich begnüge, das Rohr auf den Richtriegel herabzulassen.*)

Ueberhaupt wurde in den spätern Belagerungen des spanischen Erbfolgekriegs (einige wenige Fälle ausgenommen) vom Ricochettschuß nicht in dem Maße Gebrauch gemacht, wie sich nach den von Bauban damit erreichten Erfolgen wohl hätte erwarten lassen. Gewöhnlich bediente man sich seiner nur zur Enflade ganzer Fronten, weshalb wir denn auch die Ricochettbatterien meist nur auf den Flügeln der Parallelen finden. Bei der Belagerung von Verceil 1704 half er die Einnahme des bedeckten Weges wesentlich beschleunigen, indem oft eine Ricochettkugel 6 bis 7 Mann niederriß.***) Vor Chiavasso hatten die Franzosen im Jahre 1705 auf der Seite der Rässinen am Po eine Ricochettbatterie von 6 Geschützen, die so gut wirkte, daß in wenigen Tagen die Tranchee bis an den ausspringenden Winkel des bedeckten Weges vorgeführt werden konnte.***) Zur Belagerung von Turin 1706 sollten nach Baubans Entwurf nur Ricochettbatterien zur Anwendung kommen; der Herzog von Feuillade setzte sich aber in den Kopf, à la Ehorn verfahren zu wollen, und so wurden denn im Anfang nur Demonbatterien erbaut. Diese erfüllten jedoch keineswegs ihren Zweck; denn da die feindlichen Werke nur wenig hervorragten, so streiften die Kugeln meist nur die Brustwehrräte; außerdem befand sich eine zahlreiche gut bediente Artillerie in der Festung, die sehr bald den größten Theil der gegenüberstehenden Geschütze zum Schweigen brachte. Nun erst nahm man seine Zuflucht zum Ricochet. Man führte zu dem Ende auf dem rechten Flügel

*) B b h m's Magazin, Bd. 2 S. 180. — Bauban hielt es für nöthig, seinem Projekt zur Belagerung von Turin im Jahre 1706 für den Ricochettschuß folgende Anweisung zum Laden in einer besondern Note hinzuzufügen, woraus sich ein Schluß auf das bisher dabei beobachtete Verfahren machen läßt: *qu'il ne faut pas tirer en ricochet, qu'en chargeant avec des mesures de fer-blanc d'une once, de 2, de 4 onces, de demi-livre, d'une livre et de trois livres, au moyen de quoi on mesure la poudre comme les sauniers font le sel, qu'on verse après dans la lanterne; ensuite de quoi on la bourre en appuyant sur la charge sans la battre.* Mengin, *Rélation du siège de Turin en 1706.* Paris, 1832. 4. p. 157.

***) Allent, p. 447.

***) de Vault, *Mémoires milit. etc.* Tome V. p. 160.

der zweiten Parallele die Tranchée unter einem Hafen bis in die Verlängerung der Angriffsfront (Bastion Amadeus und Moritz der Citadelle) und erbaute hier successive 3 Riflochbatterien von 3, 10 und 7 Kanonen, wovon die beiden äußern den äußern, die dritte den innern bedeckten Weg bestrichen. Ihre Entfernung davon betrug etwa 200 Toisen. Die von 3 Geschützen lag in einer vterseitigen Redoute, welche nebst einer zweiten hinter den beiden andern Batterien, diesen letztern Schutz gegen Ausfälle gewährte. Der Schaden, den diese Batterien anrichteten, war sehr bedeutend; vor ihren geräuschlos einfallenden Kugeln mußten die Belagerten sich kaum zu bergen.*) Nicht sobald aber hatte der Oberbefehlshaber der Artillerie in der Festung, Graf Solar de la Marguerite, das Wesen des Riflochs erkannt, als er auch sogleich Anstalt traf, ihn als Repressalie gegen den Angreifer zu gebrauchen. Von der Stadtbefestigung nach der Dora zog sich durch die Wiesen das Val d'Occa, an das sich auf der linken Flanke der französische Angriff lehnte, ein Retranchement; aus diesem ließ er etwa 100 Toisen lang in gerade Linie mit der Sappe vorgehen und daselbst eine Riflochbatterie von 6 Kanonen erbauen, die einen großen Theil der zweiten Parallele entfilirte. Die Geschütze mußten nun zwar des Nachts aus Besorgniß eines Ueberfalls zurückgezogen werden, dafür belästigten sie aber am Tage die Tranchéen um so mehr, so daß sich die Franzosen genöthigt sahen, eine Menge Traversen darin anzulegen.**)

Es war dies übrigens nicht das erstemal, daß man den Rifloch zur Vertheidigung anwandte; schon im vorigen Jahre (1705) hatte in Offende der französische Artillerie-Kommandant Baultier einen Versuch damit gemacht. Die hohe Elevation, die er nehmen ließ, um die Geschütze dem Auge des Feindes zu entziehen, und um nach

*) „Ces pièces, chargées avec une petite quantité de poudre ne laissent pas de porter à haute volée dans nos ouvrages leurs boulets, qu'on appelle sourds. Ceux-ci font après leurs chute, plusieurs bonds avec si peu de bruit qu'il est fort difficile de s'en garantir.“ Journal historique du siège de Turin. Amsterdam, 1708. pag. 48.

***) Mengin, Relation du siège de Turin. Paris, 1832. pag. 41, 45 etc.

Art der Mörser ohne Scharten über die Brustwehr wegzufeuern, schadete jedoch der Wirkung.*)

Nächst der Belagerung von Ath giebt keine andere im spanischen Erbfolgekrieg ein so glänzendes Beispiel vom Erfolg des Ricochettschusses als die von Quesnoy im Jahre 1712. Die Mémoires d'artillerie des St. Remy sagen darüber Folgendes: „Wie 50 bis 60 gut placirte und bediente Ricochettkanonen 100 bis 150 zum Schweigen bringen können, das hat man in der Belagerung von Quesnoy gesehen. Der Feind hatte diesen Platz zu einer Art Entrepot für seine Artillerie gemacht (fast die ganze Artillerie der Allirten unter Eugen war darin zurückgeblieben), weshalb dieselbe eine der zahlreichsten war, die man jemals gesehen hat. Sie ward Anfangs mit großer Lebhaftigkeit bedient, nachdem aber Herr von Vallière (der ältere, der bis dahin als Chef der Mineure in mehreren Belagerungen vorzügliche Dienste geleistet) mit gewohnter Schnelligkeit seine Ricochettbatterien dagegen etablirt hatte, währte es nur 24 Stunden und die Artillerie des Platzes war für die ganze Dauer der Belagerung außer Thätigkeit gesetzt.“**)

Nach dem Dictionnaire historique, Artikel Vallière, hatten die Franzosen 38 Kanonen, womit nach 24 Stunden 84 feindliche demontirt waren.

Bei der Belagerung von Freiburg 1713 wird nur einer einzigen Ricochettbatterie gedacht, die auf dem äußersten linken Flügel der ersten Parallele vom Angriff gegen die Stadtbefestigung lag und 8 Kanonen hatte. Sie war zum Enfiliren des zunächstliegenden Bastions- und des bedeckten Weges davor bestimmt, und durfte ihr Feuer auch dann noch nicht einstellen, als man schon zur Anlage der Breschbatterien schritt.***)

*) „Ce fut M. Vaultier, commissaire principal d'artillerie, qui fit tirer le canon de la place à ricochet. Mais il voulut en même temps dérober ses pièces à l'ennemi, les tenir dans les terrepleins et les servir à la manière des mortiers. Cette seconde idée nuisit à la première. M. Vaultier ne put ni bien diriger le ricochet, ni juger de ses effets, ni les modifier avec assez de promptitude.“ (Journal du siège par Robbelin.) Allent, pag. 487 note.

***) St. Remy édit. Tome I. pag. 117.

****) de Quincy, im Auszuge von v. Clair. Berlin 1771. 2. Thl. S. 366.

Bisher sahen wir den Ricochettschuß nur von den Franzosen angewandt: es fragt sich, ob und wie weit dies auch von andern Artillerien, namentlich der deutschen, während dieses Zeitraums geschah. Daß sich die Kenntniß davon binnen Kurzem auch außerhalb Frankreichs verbreitete, ist kaum einem Zweifel unterworfen, denn einestheils hatte man Gelegenheit genug, ihn zu seinem Schaden aus dem Effect kennen zu lernen, andernteils dienten in der französischen Artillerie eine Menge Ausländer, die nach damaliger Sitte fast mit jedem Feldzug den Herrn wechselnd, die neue Schießmethode sehr bald überall hinbringen mußten. Bei den Deutschen und Niederländern fand dieselbe aber schon deshalb wenig oder gar keinen Eingang, weil die Ingenieure den Ansichten Vauban's feind, den Angriff nur nach Ebhorn's Manier führten, die bekanntlich darin bestand, die Werke aus bedeutender Entfernung durch ein furchtbares Kanonen- und Mörserfeuer aus großen Batterien, die ohne sonderliche Rücksicht auf die gegenüber liegenden Linien angelegt waren, in einen Schutthaufen zu verwandeln. Die Parallelen wurden dabei selten bis an die Verlängerungen der Facen der Angriffsfront ausgedehnt, die Wallgänge und bedeckten Wege aber anstatt der Enfilade mit kleinen Granaten aus einer Anzahl Ebhorn-Mörsern (vor Bonn 1703 hatte man deren z. B. 450) überschüttet, die, indem sie durch ihre Menge und Sprengwirkung den Mangel des Enfilirens ersetzten und noch in höherem Grade als der Ricochet plongiirten, gewissermaßen die Stelle des letztern vertraten.) Mit welchen Augen man dabei den Ricochettschuß ansah, wie man ihm, trotzdem daß man oft genug das Gegentheil an sich selbst erfahren hatte, nichts zutraute, ja ihn sogar lächerlich zu machen suchte, erhellt am Besten aus dem, was Landsberg (Oberingenieur in niederländischen Diensten und nächst Ebhorn der erste und berühmteste) in seiner Fortification tout le monde, die 1712 erschien, (S. 174) über ihn sagt: „On seait char-

*) Dans tous les sièges faits par les alliés, on voit les assiégés foudroyer les ouvrages par les coups de but en blanc d'un grand nombre de canons, et les inonder de bombes et de projectiles creux; mais faire peu d'usage du ricochet, du moins contre les ouvrages latéraux, et rarement se développer assez pour occuper les prolongemens des faces du front d'attaque. Allent, pag. 589 note.

ger, sind seine Worte, le canon si merveilleusement que le boulet est tiré seulement par dessus le bonnet et qu'il tombe dans le chemin couvert, puis il roule en bondissant tout le long du terre-plein et enfile tous ceux qui s'y trouvent posté pour la défense, en leur cassant les bras et les jambes. Il me semble qu'on pourrait dire, que c'est à quelques idiots que de railleurs. Néanmoins afin que le bruit de cette terrible (ou plutôt chimérique) manière d'attaque puisse courir le monde, on n'a pas manqué de lui donner un nom jusqu'à présent inoui; c'est d'attaquer par des Bombes et Boulets à Ricochet! N'est ce pas assez pour nous faire rire?"

In französischen Relationen (in deutschen aus dem spanischen Erbfolgekriege ist bekanntlich nie vom Ricochettschuß die Rede) geschieht auch einige Male seiner Anwendung auf deutscher Seite Erwähnung. So bei der Belagerung von Landau 1704. „Le 12. Octobre, heißt es im Journal der Vertheidigung, les Ennemis connoissant le peu d'effet de leurs grandes Batteries à la droite et à la gauche du front de l'attaque, qui leur consommait d'ailleurs une grande quantité de Munitions, ils en firent cesser presque tout le feu, et ne se servirent plus que de quelques Batteries, qui tiroient à ricochet et surtout d'une à l'extrémité de cette droite, qui nous incommodait beaucoup.“ Und weiter beim 25. Oktober: „Ils avoient une Batterie qui tiroit à ricochet, qui nous inquiétoit beaucoup, et qui tiroit de tems en tems aux écluses de l'entrée des eaux mais avec peu de succès.“ Vermuthlich sind dies dieselben Batterien, wovon es in einem deutschen Bericht aus dem Lager vor Landau vom 27. Oktober, der dem Feinde in die Hände gefallen war, in der französischen Uebersetzung heißt: „Ce même jour (25. Oct.) notre nouvelle Batterie de 8 pièces de Canon a commencé à jouer, et à enfile leurs ouvrages à la droite. Pour y mieux réussir, on en a encore dressé une autre d'autant de pièces à la gauche de l'attaque.“**)

Nach Cormontaigne bestand die Batterie auf der Rechten aus 7

*) Campagne de Marsin en Allemagne. 1704. Amsterdam 1762. Tome II. pag. 328, 332.

***) Campagne de Marsin. II. pag. 240.

Kanonen; und hatte nicht nur den Zweck die Angriffsfront zu riko- chettiren, sondern auch die Belagerten aus einer Kontreaproche zu vertreiben, die zur Linken des angegriffenen Ravelins 80 Toisen weit aus dem bedeckten Wege vorgeführt war.*) Man muß jedoch bezweifeln, daß aus diesen Batterien wirklich riko chettirt wurde; denn wäre es der Fall gewesen, so würde sich Landsberg, der bei der Bela- gerung zugegen war und später einen kritischen Bericht darüber her- ausgab, schwerlich auf die oben angeführte Art über den Riko chett- schuß geäußert haben.

Vor Hagenau, das 1705 von den Reichstruppen belagert wurde, hatte man auf der Seite des preussischen Angriffs an der Straße nach Weissenburg eine Batterie angelegt, die etwa 900 Schritt entfernt, die Westfront der alten Stadtbefestigung der Länge nach besaß. Auf dem ohne Zweifel nach einem französischen Original gefertigten Plan im *Theatrum Europaeum* (17. Theil) ist dieselbe als „Batterie de petites pièces de campagne pour tirer à ricochet“ be- zeichnet; allein auch hier wird man sie wohl nur als Enfilirbatterie gelten lassen dürfen.

Nicht minder zweifelhaft ist der Gebrauch des Riko chetts vor Aire 1710, obschon in dem vom General v. Schulenburg hinterlassenen Belagerungsjournal**) verschiedentlich vom Beschießen und Enfiliren der Facen und des bedeckten Weges einiger Werke die Rede ist, was vermöge der geringen Entfernung und der niedrigen Lage der Batta- rien kaum anders als mit schwacher Ladung geschehen konnte.

Das erstemal, daß der Riko chettschuß in deutschen Berichten vorkommt, ist bei der Belagerung von Temeswar im Jahre 1716. Die Kaiserlichen hatten, so erzählt das *Theatrum Europaeum*, in der Nacht vom 6ten auf den 7ten September „eine Batterie à rico- chet von 5 Stücken auf der rechten Seite gefertigt“, und zwar vor der ersten Parallele, die etwa 350—400 Schritt von der Palanke — der geradlinigen aus Wall und Graben und einer Pallisadringung be- stehenden Befestigung der äußern Stadt — entfernt war und auf ei-

*) *Mémorial de la défense des Places etc.* pag. 86.

**) *Rausler, Leben des Prinzen Eugen.* Freiburg, 1838. 2. Bd. S. 386, 391.

nem Punkte, von wo diese Palanke der Länge nach bestrichen werden konnte.*)

War somit nun die Baubansche Erfindung in die deutsche Artilleriepraktik übergegangen, so spielte sie doch in den ersten Jahrzehenden nur eine sehr untergeordnete und wesentlich beschränkte Rolle. Es scheint, daß man den Ricochett nur zum Entfilren der bedeckten Wege auf kurze Entfernungen anwandte. In des kursächsischen Ingenieur-Majors Fäsch Artillerie- und Ingenieur-Lexikon vom Jahre 1728 heißt es nämlich (S. 26): „Batteries à ricochets sind diejenigen, wenn man mit den Approchen der Contreescarpe näher kommt, daß man auf den bedeckten Weg hineinsehen kann; da man nämlich auf beiden Seiten Batterien bauet, deren ein Theil sonderlich gebraucht wird, die Defendirenden von dem bedeckten Wege zu jagen. Solches geschieht, wenn hinter den Kugeln nur ganz wenig Pulver geladen wird, daß sie nur eben in den bedeckten Weg können geworfen werden, so fliegen sie nicht schnell durch, sondern machen allerhand Sprünge, und thun viel mehr Schaden, machen auch viel mehr Schrecken und Konfusion, gleichwie man in der Belagerung von Ath und bei andern Plätzen erfahren.“

Es geht hieraus hervor, daß man die Hauptwirkung weniger von dem ersten Aufschlage, als vielmehr von den folgenden Sprüngen erwartete. Von hoher Elevation ist gar nicht die Rede, und da bei der geringen Entfernung zugleich das Einsehen des bedeckten Weges zur Bedingung gemacht wird, so läßt sich schließen, daß man sich nur des ganz flachen Ricochetts bediente.

Der hohe Ricochett möchte überhaupt wohl jüngerem Ursprungs sein, und sich erst von der Anwendung der Haubitzen und Mörser zum Ricochettiren herschreiben. Wann und wo dies zuerst geschehen und ob Franzosen oder Deutsche den Anfang damit gemacht, läßt sich aus Mangel darauf bezüglicher Nachrichten nicht mit Bestimmtheit angeben. Die Allirten hatten im spanischen Erbfolgekriege bei ihren Belagerungen nicht selten Haubitzen, diese fanden aber gewöhnlich ihre Stelle bei den Mörsern und wurden ohne Zweifel auch als solche ge-

*) Theatrum Europaeum, 20ter Theil S. 117. Kausler, Leben Eugens, 2ter Theil S. 588.

braucht. Wäre es erwiesen, daß man deutscherseits schon damals aus Kanonen rifschoettirte, so könnte man wohl annehmen, daß es auch aus Haubitzen geschehen. Von den Franzosen wird nun zwar angeführt, daß dies letztere bereits im Jahre 1706 vor Minden stattgefunden habe: „des bombes,“ sagt Allent. (S. 492) nach dem handschriftlichen Journal des Ingenieurs de Valors, der die Vertbeidigung leitete, *tirées à ricochet, et des espèces d'obus rompirent trois pontrelles de l'écluse qui soutenait Pinondation.* Allein dies Rifschoettirten ist, wie das früher erwähnte aus Kanonen, wohl nur ein zufälliges gewesen, herbeigeführt durch die Einrichtung der Hüftplatteten, die, ohne daß der Schwanz eingegraben wurde, keine Elevation zuließ, bei der die Granaten gleich mit dem ersten Aufschlage liegen blieben. *)

Vor Ayr 1710 wurden von den Allirten Haubitzen und Mörser zum erstenmal gebraucht. In der Oren-Nacht, heißt es im Belagerungsjournal, fing man in der zweiten Parallele des linken Angriffs mit Erbauung einer Haubitzbatterie No. 5 gegen den bedeckten Weg an. Die zweite Parallele des rechten Angriffs wurde erweitert und vervollkommenet, und zur Enfilirung des bedeckten Weges vor dem Ravelin die Mörserbatterie No. 2 und 2a erbaut. **)

Die Franzosen hatten damals, außer den wenigen erborten, noch gar keine Haubitzen; erst 48 Jahre später, nachdem sie solche in der Schlacht bei Breckwinden kennen gelernt, wurde die erste französische Haubitze 1741 zu Donau gegossen. In der französischen Artillerie verkannte man jedoch keineswegs den Nutzen solcher nach Art der Kanonen zu gebrauchenden Wurfgeschütze und man suchte sich sehr bald dergleichen dadurch zu verschaffen, daß man, wie dies auch hin und wieder in Deutschland geschah, woher man das Muster entlehnte, sßbillige Mörserrohre auf zweirädrige, eigens hierzu konstruirte Block-

*) Bei den 6 holländischen Haubitzen, die in der Schlacht bei Meerwinden 1693 den Franzosen in die Hände fielen, bildete, bei abgepropter Lafete, die obere Fläche des Richtriegels mit der Horizontalen ungefähr einen Winkel von 10 Grad; bei den 2 englischen Haubitzen betrug dieser Winkel dagegen circa 18 Grad. Siehe die Zeichnungen davon in den Mémoires d'Artillerie des St. Remy, Ausgabe von 1745, Tbl. II, Tab. 22, und 23.

**) Kausler, Leben Eugens. 2ter Band S. 387.

la fleten legte. *) Bereits in den letzten Jahren des 17ten oder in den ersten des 18ten Jahrhunderts waren von dem Artillerie-General de la Fregellere mit einigen dieser Geschütze Schießversuche angestellt, in der Art, daß bei abgepropter Laffete mit Ladungen von 1 und 1½ Pfund im 45ten und 20ten Grade geworfen, und aufgeprobt mit denselben Ladungen und horizontaler Richtung gerollt wurde, welches letztere besonders günstig ausfiel. **) Man scheint sich ihrer, darauf nicht nur im Felde, sondern auch vor Festungen bedient zu haben. Schon in der Ausgabe des St. Remy von 1707 heißt es, 8zählige Mörser, auf 8- oder 4pfündige Kanonenlaffeten gelegt, würden gebraucht, die Brücke, um das Aufstaunen derselben zu verhindern, während der Nacht mit Bomben zu beschließen und mit Leuchtugeln zu bewerfen, dann auch um Erdwerke durch hineingeschossene Bomben zu öffnen. Im Jahre 1723 kam man darauf, sie auch zum Rifochettiren zu benutzen. Es wurde zu dem Ende von der Artillerieschule zu Straßburg ein Versuch angestellt, wobei eine Reihe von Schüssen mit ½ Pfund Ladung und einer Elevation von 9, 10 und 11 Grad geschob, die ein nicht ungünstiges Resultat lieferten. ***) Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Idee dazu von Cormontaigne ausging; denn nicht nur existirt von ihm aus dieser Zeit eine handschriftliche Abhandlung, worin er den Gebrauch der Mörser zum Rifochettiren als etwas bisher Unbekanntes in Vorschlag bringt, sondern er war es auch, der jenen Straßburger Versuch im Verein mit den Artillerie-

*) Siehe die Zeichnung davon bei St. Remy, éd. 1745. Tbl. II. Tab. 15 und S. 19, wo es heißt: „En Allemagne pour monter des mortiers de 8 à 9 pouces, les mener en campagne, et les exécuter horizontalement comme une Pièce de canon, l'on se sert de l'affût qui suit. Cet affût n'est qu'une pièce de bois de 8 pieds 2 pouces de long; — on verra que l'on l'a creusé pour loger le corps du mortier et ses tourillons jusqu'à leur demi-diamètre. Le corps d'affût se monte sur deux rouës de quatre pieds de hauteur, l'on y joint un avanttrain proportionné, et fait de la même manière que ceux qui servent aux affûts des Pièces.“ Im Zeughaufe zu München befanden sich noch in den letzten Jahrzehenden des vorigen Jahrhunderts „7pfündige Haubitzen, bei welchen, wie bei den Mortieren, die Richtmaschine vorn angebracht war.“ Neues milit. Journal, 3ter Bd. S. 275.

***) St. Remy, 1745. Tbl. II. S. 20.

****) Böhms Magazin, Bd. 1. S. 291. St. Remy, Tbl. II. S. 66.

Offizieren leitete, und aus den Ergebnissen desselben in der erwähnten Abhandlung Schlussfolgerungen für die Praxis zog.*) Bei dieser Gelegenheit mag hier gleich erwähnt werden, daß Cormontaigne sonst in seinen Ansichten über den Ricochet nicht wesentlich von denen Bauhans abwich. Auch er setzte die Grenzen für die Anwendung desselben auf 150—200 Toisen Entfernung und 15—20 Toisen Höhe der feindlichen Werke, und wollte die Ricochet-Batterien nur vor oder hinter der zweiten Parallele angelegt wissen. Die kleineren Kanonenkaliber sollten, wie es vor Ath geschehen war, vorzugsweise auf den Flügeln der Parallele zum Ricochetiren der Kurlinie gebraucht werden: „les pièces de 16 et de 12 — pour les longs ricochets de la droite et de la gauche des tranchées.“ Endlich schlug er noch vor, den Ricochet auch bei der Vertheidigung zu benutzen. „Quoique jusqu'à présent, sagt er, on n'ait employé le ricochet que pour attaquer les places, il est certainement encore d'un bien meilleur usage pour les défendre.“ Hierzu hielt er besonders die Ricochetmörser geeignet, die ihre Stelle in den ausspringenden Winkeln des bedeckten Beuges erhalten sollten.**)

Nach Cormontaigne war es besonders Belidor, der sich um die Fortbildung des Ricochets aus Kanonen sowohl, als aus Burgeschütz verdient machte. Durch seinen Bombardier français, der 1731 erschien, erhielt zuerst das größere Publikum Kenntniß von den Strassburger Versuchen. Unter seiner Mitwirkung, wenn nicht auf seine Veranlassung, wurden dieselben 1739 von der Artillerieschule zu Laferre (bei der er damals Professor der Mathematik war) wiederholt. Die stähligen Mörserrohre waren dazu in spfündige Feldlaffeten gelegt; die Ladung betrug $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Pfund und die Elevation 8 bis 15 Grad. Unter 8 Grad konnte nicht genommen werden, weil das

*) Die Abhandlung ist betitelt: Mémoire sur l'Artillerie, où l'on examine son usage ordinaire dans les sieges, avec une manière de jeter les bombes, différente de celle, dont on se sert communément et très-propre à chasser l'ennemi de ses ouvrages, par Cormontaigne ingénieur-ordinaire du Roi. Vergl. Cormontaigne, Mémoires pour l'Attaque etc. pag. 7 et 259.

**) Mémoires pour l'Attaque etc. 1815. p. 260. Mémoires pour la défense etc. 1806. pag. 174, 188.

Mittelschäd des Mörfers hierbei schon auf den Stirnriegel zu liegen kam. Bei 15 Grad ricochettirten die meisten Bomben nicht mehr. Die beste Wirkung erhielt man mit $\frac{1}{2}$ —1 Pfund Ladung und 9 bis 11 Grad Elevation. Nach Belidor's Ansicht sollten die Ricochettmörser vorzugswelse gegen die Pallisadirung und Besagung des bedeckten Weges gebraucht werden; gegen Wallgänge sollte ihre Entfernung nicht über 120 Toisen betragen. Auf Grund anderer Versuche stellte er die ersten Ricochetttafeln für Kanonen zusammen, in denen er als größte zulässige Ladung beim 24pfer 3, beim 16pfer 2, beim 12pfer $1\frac{1}{2}$ und beim 8pfer 1 Pfund annahm. Er hielt jedoch dafür, daß, da man die Ricochettbatterien selten weiter als 300 Toisen entfernt anzulegen pflege, die Ladungen in der Regel beim 16pfer $1\frac{1}{2}$, beim 12pfer 1 und beim 8pfer $\frac{3}{4}$ Pfund nicht übersteigen würden. Als die zweckmäßigste Elevation ergaben sich für niedrige Werke 3—6 Grad.*)

Den 24pfer zum Ricochettiren zu gebrauchen, war, nach Belidor's Versicherung, nicht mehr üblich und in der Ausgabe des St. Remy von 1745 werden der 8- und 12pfer als das gewöhnliche Ricochettgeschütz bezeichnet. Diese Regel blieb jedoch keineswegs ohne Ausnahme. So hatten z. B. die Franzosen im Jahre 1733 bei der Belagerung der Citadelle von Mailand auf jeden Flügel des Angriffs eine Batterie von sechs 24pfedern „pour enfler à ricochet le front attaqué“, obschon nach der bisherigen Theorie gerade hierzu leichtere Geschütze hätten gebraucht werden sollen.***) Indessen ging man doch mit der Reduktion der Kaliber zum Ricochettiren nach und nach immer weiter, und wiewgleich späterhin du Puget, der Vater der neuern Lehre vom Gebrauch der Artillerie, nur allein den 24pfer dazu genommen wissen wollte, so drang er doch nicht durch und man kam auf diese Art zuletzt bis zum 4pfer.***)

Der österreichische Erbfolgekrieg in Deutschland und Flandern gab vielfache Gelegenheit, dasjenige, was man in den letzten 20 Jah-

*) Böhmer's Magazin, Bd. 1. S. 284, 291. Bd. 2. S. 182.

**) St. Remy, 1745. Tbl. 1. S. 309.

***) N. d'Antoni, Abhandlung über den Artilleriebedienst ic. nach dem Französischen des Mont. Rogard, überf. v. Malherbe. 1782. S. 33.

ren theoretisch über den Rifschüttelschuß herausgebracht hatte, durch die Praxis zu erproben. Besonders war es die Belagerung von Freiburg 1744, welche den Nutzen eines zweckmäßig angeordneten Rifschüttelfeuers wieder recht klar vor Augen stellte. Man bemerkte, so wird im Journal der Verteidigung erzählt, nach Beendigung der zweiten Parallele wohl in der Festung, daß der Feind an Batterien arbeitete; diese erschienen aber bis kurz vor Eröffnung des Feuers nur als Erdhaufen ohne Scharten, entweder weil die Leuteren geblendet oder weil sie erbbt waren.*) Stadt und Schloß wurden zugleich aus 10 Batterien, in denen 60 Kanonen standen, so wie aus einer großen Zahl von Mörsern beschossen. Nachdem das Feuer noch nicht 3 Tage gedauert, waren die meisten Kommunikationsbedecken und sehr viele Pallisaden zerstört; 25 Kanonen waren ganz; 7 zum Theil demontirt und die überall einschlagenden Rifschüttelkugeln machten jede Herstellung unmöglich. Zwei Tage später, nachdem die Franzosen noch einige weitere Batterien etablirt hatten, so daß nunmehr 13 solcher für Kanonen, jede von 5—7 Stücken und 8 für Mörser, jede von 4—6 derselben, in Thätigkeit waren, fand sich auf der angegriffenen Front fast kein einziges Geschütz mehr in brauchbarem Stande.**)

... Bis her waren die Rifschüttelbatterien, wie Vauban es vorschrieb, nicht über die zweite Parallele hinaus erbaut worden; bei den Belagerungen in Flandern, von 1744—1748, ging man zuerst hiervon ab und legte sie meist in die erste Parallele, oft 500—600 Toisen von den Werken entfernt. Beispiele dazu liefern die Belagerung von Sperrn 1744, wo sich auf dem Flügel der ersten Parallele in großer Entfernung vom Platze eine Rifschüttelbatterie befand, welche die Holländer bis zum Abschluß der Kapitulation aufs äußerste belästigte.***) Dergleichen die von Tournay 1745, wo die Rifschüttelbatterien über 600 Schritt ab und alle ziemlich genau in den Verlängerungen der Linien lagen, was bisher nur selten der Fall gewesen war. Auch

*) Erbbte Scharten waren schon bei den Versuchen zu Lafère für die Rifschüttelmörser angewandt worden. Nach St. Remo (Ehl. I. S. 301) sollten alle Rifschüttelbatterien dergleichen erhalten.

***) Oesterreichische Militär-Zeitschrift 1826, 12tes Heft S. 248.

***) du Puget, Essai sur l'usage de l'artillerie. Amsterdam, 1771. pag. 145.

standen nicht mehr wie sonst die Geschütze für den bedeckten Weg mit denen für den Wallgang in einer Batterie zusammen. Man hatte daher zwar sehr viele Batterien, jede einzelne bestand aber nur aus wenigen Geschützen. *Sämmtliche Batterien waren vor der Parallele erbaut.**) Dasselbe fand in der Belagerung von Mons 1746 statt, die auch wie die vorige von Belidor dirigirt wurde und sich durch die Regelmäßigkeit sämmtlicher Angriffsarbeiten auszeichnete. Auch hier waren die Riflochbatterien, die auf dem Flügel der ersten Parallele des Angriffs von Vertamont lagen, gegen 400 Toisen entfernt. Nachdem das Feuer aus allen Batterien gleichzeitig begonnen hatte, währte es nur 4 bis 5 Stunden und die ganze zahlreiche Artillerie des Platzes war dergestalt ruiniert, daß späterhin nur einige lebte Geschütze ohne Bedeutung (*quelques pièces fugitives de nulle conséquence*) wieder aufbraken konnten.**). Bei der Belagerung von Hulst 1747 wurden gegen das Fort Zantberg 2 Batterien von acht 24pfundern jenseits der Zumballon auf dem Rildrechter Damm erbaut, die, obgleich über 600 Toisen entfernt, die doppelte Pallisadirung im bedeckten Wege, so wie die zahlreichen Hindernismittel auf dem Glacis und den Deichen zerstörten, wodurch die Eroberung dieses Werks nur allein möglich ward.***)

In diesem Kriege machten dann auch die Franzosen zum erstenmal Gebrauch von den Mörsern und Haubizen zum Riflochschießen. Bis 1745 war es noch nicht geschehen, denn in der Ausgabe des *St. Remy* von diesem Jahre heißt es noch: „*On ne s'en est encore servi qu'avec le canon, quoique les mortiers en soient également susceptibles.*****) Die Belagerung der Citadelle von Antwerpen im Jahre 1746 scheint das erste Beispiel davon zu geben. „Eine Riflochbatterie von 8 Geschützen, erzählt Virgin, hatte am Morgen ihr Feuer begonnen, wurde aber schon am Mittag durch die Senkschüsse von dem hohen Wall, die den ganzen obern Theil der innern Brustwehrbekleidung herabgerissen hatten, gezwungen, dasselbe einzustellen. Um nicht ganz zusammen geschossen zu werden, bediente

*) *Neues milit. Journal* Bd. 6. S. 330.

***) *Virgin, la défense des Places.* 1781. 4. ch. 2. p. 41.

****) *du Puget, pag. 145.*

****) *St. Remy, T. II. pag. 67.*

man sich auf der Batterie der Viß, die Geschütze mit einer großen Zahl Faszinen zu bedecken, sowohl um sie den Augen des Feindes zu entziehen, als auch um diesem glauben zu machen, es sei Alles über den Haufen geworfen. Die Belagerten ließen sich dadurch täuschen und stellten ihr Feuer gegen die Batterie ein. Sie mußten diesen Fehler jedoch theuer bezahlen, denn in der folgenden Nacht wurde nicht nur die Batterie ausgebesert, sondern auch noch eine andere von 2 Kanonen und 2 Haubitzen dazu erbaut, die dann am nächsten Morgen vereint zu rifschettiren anfangen, und noch vor Abend die schon zuvor siegreiche Artillerie zu Grunde gerichtet hatten, woran freilich auch der damals noch gewöhnliche Mangel an Bonnets und Traversen auf dem Hauptwall mit Schuld war.“*)

Nach dem Plane der Belagerung von Le Rouge befand sich die Batterie von 8 Geschützen auf dem rechten Flügel der zweiten Parallele zunächst der Stadtbefestigung und war gegen das Bastion Toledo gerichtet, von dem sie circa 170 Toisen abstand. Die Batterie von 2 Kanonen (24pfdrn) und 2 Haubitzen lag dagegen in der Mitte der zweiten Parallele und rifschettirte die der erwähnten Batterie zugekehrte Face jenes Bastions. Es waren überhaupt 6 Batterien, 3 für Kanonen und 3 für Mörser, in Thätigkeit (davon 1 Kanonen- und 2 Mörserbatterien in der ersten Parallele), die schon am sechsten Tage nach Eröffnung der Laufgräben das Feuer in der Festung zum Schwelgen gebracht hatten.**)

In größerer Zahl erscheinen die Haubitzen in der Belagerung von Berg-op-Zoom 1747, indem dort 20 derselben neben 50 Kanonen und 56 Mörsern zur Anwendung kamen.***) „In der 9ten Nacht, heißt es im Belagerungsjournal, errichtete man in der Mitte des 3ten Parallele, die 20—30 Toisen vom Fuß des Glacis und 80 von den Bastionsspitzen ablag, 2 Batterien zu Haubitzen; in der 27ten Nacht zur Linken der vierten Parallele, am Fuß des Glacis, einen Kessel zu 6 Haubitzen; in der 32ten Nacht eine Batterie für Haubitzen links der vorigen, um das linke Bollwerk (die innere Face von Bastion

*) Virgin, ch. 2. pag. 57.

**) Funt und d'Ellens, Plans und Journals von denen Belagerungen in Flandern. Straßburg, 1750. 4. S. 51.

***) Scharnhorst, Milit. Taschenbuch. 1793. S. 399 Anmerk.

(Ebhorn) mit Springkugeln zu beschleßen; desgleichen in der 3ten Nacht auf dem rechten Flügel der verlängerten ersten (nach dem Plan von Le Rouge an der Kommunikation von der ersten zur dritten) Parallele eine von 4 Haubitzen, um das rechte Bollwerk (die innere Face von Bastion Pucelle) mit Springkugeln zu beschleßen.**) Die Rifochettbatterien gewannen übrigens auch hier unter der umsichtigen Leitung des jüngern Wallière sehr bald die Oberhand über die zahlreiche Artillerie in der Festung und nur durch die hartnäckige unterirdische Vertheidigung wurde die Belagerung so in die Länge gezogen, daß die Kapitulation erst nach 64 Tagen offener Tranchée erfolgte.**)

Auch in der Belagerung von Maastricht 1748 kamen der Haubitzenbatterien mehrerer vor: eine die in der 2ten Nacht in der ersten Parallele des rechten Angriffs (auf dem linken Maasufer), zwei andere die in der 3ten Nacht auf dem linken Flügel der zweiten Parallele, und eine vierte die in derselben Nacht in der zweiten Parallele des Angriffs auf dem rechten Maasufer erbaut wurde. Die Entfernung der letzten, welche die Front von Herzogenbusch auf der andern Seite des Flusses einschloß, war sehr bedeutend, wie sie denn bei einigen der hier liegenden Rifochettbatterien an 800 Toisen betrug, dessen ungeachtet, sagt du Puget, hatten die Kugeln, wie die zerbrochenen Laffeten, die abgeschossenen Bäume, die zerstückten Traversen auf den Wällen bewiesen, eine außerordentliche Wirkung.***)

So glänzende Resultate mußten denn endlich auch in Deutschland die Augen über den Rifochettschuß öffnen. Man hatte ihn hier zwar, wie wir gesehen haben, hin und wieder gebraucht, allein doch nur sehr sparsam, gleichsam nur im Vorbeigehen, und ohne sich viel aus ihm zu machen. Während die Engländer, Robins****) an der Spitze, ihn als die wichtigste Verbesserung in der ausübenden Artillerie bezeichneten, schwiegen die deutschen Artilleristen ganz über ihn. Der Ingenieur Humbert, der 1744 auf Befehl König Friedrich Wilhelms I. Vauban's Angriff und Vertheidigung übersehte, sagt noch vom Rifochettschuß, er sei wenig in Deutschland bekannt. Auch ist seine Erklärung von ihm noch ganz so, wie Fäsch sie achtzehn Jahre früher gegeben (s. oben). Er war übrigens der erste, der die Benennungen Rifochettschießen, Rifochettschuß und Rifochettbatterie im Deutschen gebrauchte, wobei er drolligerweise, jedoch allen Ernstes vorschlug, Funfernschießen u. dafür zu sagen, und zwar deshalb, weil das Steinwerfen der Knaben auf dem Wasser, wovon der französische Ausdruck ricochet hergenommen sei, in vielen Gegenden Funfernwerfen genannt werde.†)

*) Funk und d'Allens u. S. 91, 96, 98.

***) Encyclopaedie française. Art. Ricochet.

****) Funk und d'Allens u. S. 116, 117. du Puget, S. 145.

****) Principles of gunnery, 1742, übersetzt von Euler. Berlin, 1745. S. 40.

†) Vauban's Angriff und Vertheidigung u., übers. von Humbert. Berlin, 1744. 4. Borr. u. l. S. 63. — Den Ausdruck „Schleudern“ für Rifochettiren scheint man schon früher gebraucht zu haben. In einem Tagebuch der Vertheidigung von Philippsburg im Jahre 1734 heißt es nämlich: „Montag den 5ten hat der Feind dem Kronwerk durch Bomben- und Stein-

Als das erste Zeichen, daß man sich auch in Deutschland mit diesem Gegenstande lebhafter zu beschäftigen anfing, ist der Rifochettversuch zu betrachten, der 1749 von der preussischen Artillerie auf dem Schießplatze bei Berlin angestellt wurde. Man rifochettirte, wie Euler, der als Zuschauer dabei zugegen war, in einer kurzen Nachricht mittheilt:

	Ladung	Elevation	
aus einer 18pfdgen Haubitze mit $1\frac{1}{2}$ Pfd. und 7 Grad			auf 144 Ruthen
" " 10 " " " " $1\frac{1}{2}$ " " " " $7\frac{1}{2}$ " " " "			= 180 "
" " 24 " Kammerfanon 2 " " " 4 " " " "			= 144 "
" " 12 " " " " 1 " " " 4 " " " "			= 144 "
" " 24 " ordhundren 2 " " " 4 " " " "			= 144 "
" " 12 " " " " 1 " " " 4 " " " "			= 144 "

Aus jedem Geschütz geschahen 4 Schuß. *)

Es war dies ohne Zweifel das erste Schießen dieser Art; denn hätte ein früheres Stattgefunden, so würde Euler, als Uebersetzer und Kommentator von Robins Grundrissen der Artillerie, es sicher nicht versäumt, und über das gegenwärtige nicht als über etwas ganz Neues in einer Zeitschrift berichtet haben. Man fing natürlich jetzt auch an, die Theorie des Rifochetts zu kultiviren, und namentlich wurde von dem preussischen Artillerie-Lieutenant Jacobi Lächtiges auf diesem Felde geleistet. Doch gebührt dies schon der folgenden Periode an, deren Betrachtung einem künftigen Aufsatze vorbehalten bleibt.

werfen auch Schleudern der Kugeln vom Hengendam aus dergestalt zugelegt, daß im ganzen Kronwerk kein Platz davor sicher gewesen." Zeitschrift für Kunst u. 1849. 76. Bd. S. 63

*) Hamburger Magazin, 1749. Bd. 4. S. 268. Daraus abgedruckt in Böhms's Magazin, Bd. 5. S. 320. Von den Herausgebern der Geschichte der Brandenburg-Preussischen Artillerie ist dieser Versuch übersetzt.

• Toll, Premier-Lieutenant.

Redaktions-Angelegenheiten.

Das dritte Heft des 2ten Bandes wird enthalten:

Uebungen der Pioniere mit gemischten Waffen.
 Notizen über das Minenwesen der Engländer.
 Die Haltbarkeit eiserner Konstruktionen gegen feindliche Geschosse.
 Ueber das Rifochettiren.

u. s. w.

D. R.

XII.

Übungen der Pioniere mit gemischten Waffen.

Die Übungen der Truppen mit gemischten Waffen haben durchgehends den Zweck, die durch Spezialausbildung in jeder einzelnen Waffe erlangten Kunstfertigkeiten zu allgemeiner Geltung im Gefecht zu bringen.

Erst seit dem Befreiungskriege in den Jahren 1813 bis 1815 ist dieser Grundsatz auch bei den Pionieren in Anwendung gekommen, und je mehr die Vervollkommnung der Feuerwaffen und das Bedürfniß, den Truppen auch beim Bewegungskriege Haltepunkte, Kommunikationen und Deckungen zu geben, zunimmt, um so dringender wird die Veranlassung dazu.

Instruktionen über das Verhalten in einzelnen Fällen sind bekanntlich ohne Nutzen. Wohl aber dürften folgende allgemeine Regeln dazu beitragen, das gegenseitige Verhältniß der fechtenden zu den technischen Truppen in dem, was sie beim Zusammenwirken zu leisten und zu erwarten haben, festzustellen und dadurch jeder Unsicherheit in der Ausführung vorzubeugen. Die Uebertragung der für das Ernstgefecht geltenden Regeln auf die vorbereitende Übung hat keine Schwierigkeiten.

I. Die Spezialausbildung und das Exerziren einzelner Waffen bezweckt Sicherheit und Präzision der Truppe in ihren eigenthümlichen Dienstverrichtungen, wie sie in den Exerzirreglements vorgeschrieben sind. Beim Zusammenwirken gemisch-

ter Waffen wird jene Spezialausbildung als vollendet vorausgesetzt. Außerdem aber wird noch eine Beholfenheit erfordert, die eigenthümlichen Dienstzwecke anderer Truppen so zu unterstützen, daß der gemeinsame Zweck ohne Störung erreicht werde.

Die richtige Wahl der zu verwendenden Truppe, so wie des Moments zum Eingreifen, Berechnung von Raum und Zeit, Anwendung entsprechender Gefechtsformen und gegenseitige Aufmerksamkeit der Truppen, welche sich als Glieder eines Körpers betrachten müssen, aufeinander sind die allgemeinen Regeln.

Ein gemeinsames Kommando umfaßt das Ganze. Die einzelnen Impulse, so weit sie übersehen werden können, gehen von diesem aus. Um Kollisionen vorzubeugen, werden dem Kommando Offiziere der beteiligten Waffen beigegeben. Dessenungeachtet müssen Ober- und Unterbefehlshaber der Spezialwaffen auf die Bewegungen ihrer Verbündeten so wie des Feindes unausgesetzte Aufmerksamkeit haben. Wenn alle Eventualitäten im Voraus überlegt und alle Erscheinungen bei Zeiten bemerkt werden, so sind Ueberraschungen und Unordnungen unmbglich, und Ruhe und Kaltblütigkeit in der Ausführung werden den Erfolg verbürgen.

Damit die Truppen mit Bewußtsein in diesen Organismus eingreifen, müssen die oberen Truppenbefehlshaber schon vor dem Gefecht mit dem allgemeinen Plan bekannt gemacht werden. Deren Sache ist es, die Befehlshaber der Abtheilungen, so weit als nöthig, mit dem, was sie zu beobachten haben, bekannt zu machen, und so muß die Instruktion bis zu den untersten Graden heruntergehen. Das Maß der Instruktion, um das zu Viel und zu Wenig zu vermeiden, ist Sache der Kommandeure. Das alles Selbstmachen wollen, ist der Tod jedes geregelten Kommando's.

So natürlich diese Regeln erscheinen, so schwierig ist ihre Anwendung vor dem Feinde, wo oft unerwartete Ereignisse zu außerordentlichen Maßregeln nöthigen und zum Instrukten keine Zeit vorhanden ist. Glücklich die Truppe, bei der schon im Frieden zweckmäßige Uebungen gemischter Waffen diese Fühlung des Feldsoldaten in das Blut übertragen haben, und welche deshalb nicht erst ihre Lektion im Kriege bezahlen darf.

II. Bei den Uebungen im Belagerungskriege spielen die Pioniere durchaus nicht die Hauptrolle, wie dies in der Armee mitunter geglaubt wird. Sie bieten nur die Mittel dar, um die zum Gefecht mit Feuer- und blanken Waffen bestimmten Truppen gedeckt an und in die Festung zu bringen.

A. Beim förmlichen Angriff wird:

a) die erste Parallele durch Infanterie unter Leitung von Ingenieur-Offizieren und Beihülfe von Pionieren ausgehoben. Die Momente für die Mitwirkung der Infanterie sind folgende:

1) Deckung der zum Abstecken der Parallele vorausgeschickten Ingenieur-Offiziere durch vorgeschobene Posten und Begleitungs-mannschaften.

2) Wenn die geschehene Abdeckung gemeldet, wird eine Postenkette mit Soutiens 150 Schritt gegen die Festung unter Leitung von Ingenieur-Offizieren vorgeschoben und starke Reserven auf den Flügeln und hinter der Mitte der Parallele aufgestellt. Auch diesen müssen Ingenieur-Offiziere oder wenigstens erfahrene Pionier-Unteroffiziere beigegeben werden, um während der nächtlichen Gefechte Verirrungen zu vermeiden. Die Kavallerie-Detachements werden hinter den Infanterie-Reserven aufgestellt. Unter ihrem Schutze stehen die bezuggebenden Feldgeschütze.

3) Erst wenn diese Aufstellung vollendet, rücken die Arbeiterkolonnen der Infanterie unter Leitung von Ingenieur-Offizieren an die Aufstellungspunkte der Parallele, und werden dort längs der Parallele angestellt. Nachdem diese Anstellung mit Ordnung unter Mitwirkung der Infanterie-Offiziere bewirkt worden, werden die Waffen abgelegt und die Arbeit beginnt. Einige Trupps Reservearbeiter bleiben 150 Schritt hinter der Mitte der Parallele stehen.

4) Bei etwaigem Feuer aus der Festung bleibt die Arbeit in ihrem Fortgange. Die vorgeschobenen Posten können sich zur bessern Deckung unter Beobachtung des vorliegenden Terrains durch einzelne Doppelposten, niederlegen.

5) Sobald sich ein Ausfall der Festung der Postenkette nähert, sucht letztere das Terrain so lange als möglich besetzt zu halten, und wird durch die Flügelreserven und Kavallerie unterstützt. So lange das Gefecht steht, bleiben die Arbeiter ruhig in der Parallele.

Erst nach eingegangener Meldung, daß der Rückzug der Deckungstruppen angetreten werden muß, werden die Arbeiter von ihren Offizieren in aller Ordnung zusammengezogen und nach den Trupps der Reservearbeiter hinter der Parallele geführt. Besondere Aufmerksamkeit ist auf die unbedingt nöthige Mitnahme des Schanzzeuges zu richten, indem ohne dieses die Arbeit nicht wieder aufgenommen werden kann.

5) Der Rückzug sämtlicher vorgeschobener Truppen wird nur nach den Flügeln gerichtet. Dagegen rücken die hinter der Mitte der Parallele aufgestellten Reserven bis an den ausgehobenen Grabenrand vor, um den bis dahin vorgebrungenen Feind in der Front zu beschließen, während die Flügelreserven seine Flanke bedrohen.

Sollte ausnahmsweise der Feind bis über die Parallele vordringen, so übergeben die Infanteriearbeiter ihre Schanzgeräthschaften den ihnen zugetheilten Pionieren und treten ihren Rückzug unter Gebrauch ihres Feuertgewehrs bis in das Belagerungsdepot an, wo sie Behufs ihrer Wiederanstellung geschlossen zusammen bleiben. Eine Verwendung der Arbeiter zum Gefecht ist unter keinen Umständen zulässig.

Die Mitwirkung der Pioniere zu obiger Verwendung der übrigen Truppen besteht in ordnungsmäßiger Absteckung, Anstellung und Leitung der Arbeiter, in Führung der Deckungsmannschaften in einem durch die Tranchéelinien durchschnittenen Terrain und in der Sorge für die Erhaltung des Schanzzeuges. Sie stehen, gleich den übrigen Truppen, unter dem Oberkommando des Ganzen.

Da die Absteckung der Parallele erst mit einbrechender Abenddämmerung erfolgt, so finden die übrigen Momente bei völliger Dunkelheit statt. Es wird daher bei Truppen, welche dergleichen noch nicht durchgemacht, nöthig schon am Tage an verdeckten Orten, sämtliche Operationen einzuüben. Ein nachahmenswerthes Beispiel gab Fürst Paskewicz im Jahre 1831 vor dem Sturm der Verschanzungen von Warschau, indem er sogar erst einzelne Übungsschanzen erbauen ließ, um an ihnen die Erstürmung zu üben.

Bei Friedensübungen kann empfohlen werden, sämtliche Übungen zum erstenmal bei Tage an derselben Stelle, wo Abends die Parallele eröffnet werden soll, durchzumachen. Die Truppen jeder Waf-

fengattung werden dadurch an Sicherheit der Uebersicht durch die ihnen gebotene Anschauung gewinnen und Fehlern vorgebeugt werden, welche sonst das Dunkel der Nacht verdeckt. Auch ist mehrfache Wiederholung der Uebung gegen verschiedene Festungsfronten, Behufs allgemeiner Durchbildung, empfehlenswerth.

b) Bis zur Eröffnung der zweiten Parallele wird von der Infanterie die Tranchewache in die fertigen Theile der ersten Parallele und in die Bopang der nach der Festung vorgetriebenen Sackzacks gestellt und zu dem Ende hinter den aufgeworfenen Deckungswällen Stufen und auf denselben Faschinenkrönungen oder Sandsackcharten, auch am Revers der Trancheelinien flache Rampen zum schnellen Aus- und Eingehen in die Tranchee angebracht. Ein Trancheemajor übernimmt den polizeilichen Dienst sämtlicher Trancheearbeiten und Wachen nach den Befehlen des Oberkommando's. Ein höherer Offizier der Infanterie, desgleichen einer der Kavallerie, der Artillerie und des Geniewesens leiten die Verwendung der Truppen in ihren eigenthümlichen Dienstverrichtungen. Der Oberbefehlshaber oder dessen Stellvertreter sind unmittelbar in der Tranchee oder in großer Nähe derselben anwesend, um das Zusammenwirken der Truppen in jedem Augenblick in der Hand zu behalten.

Die Flügelredouten der Feldartillerie, die Epoulements der auf den Flügeln aufzustellenden Infanterie-Reserven und der Kavallerie, so wie die Angriffsbatterien der Parallele, werden angelegt.

c) Bei Eröffnung der zweiten Parallele finden dieselben Gefechtsverhältnisse wie bei der ersten statt und die Truppen, welche jene durchgemacht, werden bis dahin sich schon in den nöthigen Zusammenhang hineingelebt haben. Die Ausfälle der Festung werden hier kleiner und bedeutungsloser, da sie nur gegen die Sapenteten der Pioniere gerichtet und diese durch die unmittelbar hinter ihnen in den Trancheen liegenden Truppenmassen gedeckt sind. Ein scharfer Beobachtungsdienst und stete Bereitschaft der Truppen gegen unvorhergesehene Ereignisse ist hier besonders anzupfehlen.

d) In den folgenden Perioden des Angriffs tritt ferner die Eroberung des gedeckten Weges hervor. Wird diese mittelst der vollen Sappe mit den ihr zugehörigen Traversen, Trancheekavallere und vertikalen Deckungen durch Pioniere ausgeführt, so ge-

nügen die oben angegebenen Vorschriften für die diesen Bau schützenden Truppen vollkommen.

Bei Erstürmung des gedeckten Weges jedoch findet ein eigenthümliches Zusammenwirken der Infanterie, Artillerie und der Pioniere statt. Zunächst muß der gedeckte Weg aus den Riflochett- und Warfbatterien der vorliegenden Tranchéen unsicher gemacht, die Wallfodrung umgeworfen, die Artillerie und Infanterie von den einschendenden Walllinien vertrieben, auch auf Zerstörung der Lambours und Reduits in den eingehenden Waffenplätzen gewirkt werden.

In Verbindung mit einem förmlichen Angriff wird die Erstürmung immer aus der dritten oder wenigstens aus der zweiten Parallele erfolgen. Obgleich Schnelligkeit und Ueberraschung den Vorthell gewähren können, daß man ihn unbesezt findet und die Reserven aus den hinterliegenden Werken nicht schnell genug herankommen können; so ist doch ein sicheres und festgegliedertes Wandvör auch bei diesem Theil des Angriffs schon aus dem Grunde nothwendig, weil die Erstürmung gewöhnlich mit Tagesanbruch, also in der Morgendämmerung, erfolgt und dadurch mancherlei Unordnungen schon bei der Einleitung begünstigt werden.

Der Infanterie liegt es daher ob, in der dritten Parallele und den angrenzenden Zickzacks die erste Sturmkolonne zu bilden und aufzusstellen. Eine zweite Sturmkolonne wird in der zweiten Parallele nach denselben Grundsätzen formirt.

Letztere tritt in das Gefecht ein, wenn die erste zurückgetrieben und zu einem excentrischen Rückzuge nach einer der seitwärts liegenden Approchen genöthigt werden sollte. Bis dahin behält die zweite Kolonne die von der ersten besezt gewesene dritte Parallele, in welche sie nach deren Abmarsch vorgerückt war, inne.

Gelingt der Sturm der ersten Kolonne, so rückt die zweite als Reserve zur Besetzung der von den Pionieren anzulegenden Logements vor.

Beim Sturm der ersten Kolonne schwärmt das dritte Glied bis zur Glaciskröte in eine dichte Tirailleurslinie aus und beschleßt, meist auf den Boden liegend, die noch in Thätigkeit befindliche Artillerie und Infanterie des Belles.

Unter ihrem Schutze steigen die Mönkere von der Glacisträte in den Zwischenraum, welcher von dieser und den Pallisaden gebildet wird, reißem die Pallisaden um und bilden längs dem Grabenrande den gedeckten Weg quere durchschneidend, mittels mitgenommener Schanzkröbe ein Logement, hinter welchem ein Tranchégraben zur Aufnahme der übrigen Infanterie angelegt wird. Unter dem Schutze dieses Logements werden hinter der Glacisträte die Bresch- und Contrabatterien formirt. Das Logement aber wird durch bedeckte Sappe gegen die von dem Wall geworfenen Projectile gesichert.

Daß dieses Manöver vielfacher Vorübungen bedarf, ist einleuchtend. Es muß mit großer Ordnung und Entschiedenheit ausgeführt werden, wenn nicht ein erzwungener Rückzug namhafte Verluste herbeiführen soll, da die Festungsgeschütze ein freies Schussfeld vor sich haben, die Geschütze des Angreiffes aber, ohne völlige Auflösung der zurückgehenden Truppe nicht über deren Ränke weg nach der Festung schießen können.

e) Der Sturm der Bresche erfordert bei der Einleitung ein lebhaftes Feuer aus dem Logement des gedeckten Weges, demnachst eine große Vorsicht beim Ueberschreiten des Grabens durch die unterirdische Descente und unter dem Schutze der Verbaunngen gegen die Einsicht der Werke, dann aber richtige Führung der Sturmkolonne auf der Bresche selbst unter Vortritt von Ingenieur-Officieren um auf die entscheidenden Punkte des hohen Walls zu gelangen. Auch hier muß eine zweite starke Kolonne in Bereitschaft stehen, um entweder den etwa abgeschlagenen Sturm zu wiederholen, nachdem die erste Kolonne zurückgekehrt ist, oder um als Reserve nachzurücken.

Haben die Sturmkolonnen sich der Bresche und der anliegenden Walltheile bemächtigt, so haufen die nachrückenden Mönkere auch hier durch mitgenommene Schanzkröbe, Pallisaden und andere Hindernißmittel ein Logement, welches bald möglichst mit Artillerie besetzt wird.

f) Beim Minenkriege steht die angreifende Infanterie im Vortheil gegen die Vertheidiger. Letztere schießen in der Regel nur mit kleinen Ladungen, welche selten oberirdische Trichter bilden und den auf der Erdoberfläche stehenden Truppen nicht gefährlich werden. Die größeren Druckkugeln (*Globes de compression*), welche tiefe

und weite Öffnungen ausprägen, werden mehrertheils nur auf Anordnung des Angreifers gemacht, um das Kontremimentsystem des Verteidigers zu zerbrechen und mittelst Befegung der Trichter größere Truppenmassen ohne zeitraubende Sappenarbeiten in die Nähe der Festungswerke zu bringen.

Sobald daher ein Minentrichter gesprengt ist, eilen die Pioniere, nachdem eine Kommunikation gemacht ist, mit Schanzkörben versehen an dessen Rand, um ihn zu kouronniren und der Infanterie eine Aufstellung zu bereiten. Die Infanterie unterstützt diese Pioniere durch Feuer aus den hinterliegenden Tranchéen.

Aus dem Gesagten geht hervor, wie eng verbunden nicht bloß die allgemeinen Anordnungen des Festungsangriffs für die gemischten Waffen sind und wie selbst das Gelingen der kleinsten Details in dergleichen Gefechten von der Uebereinstimmung und der richtigen Auffassung von Seiten aller Truppensführer abhängt.

Es gewährt einen ermüdenden Anblick, wenn man bei unseren Übungen im Angriff der Festungen noch immer Tage lang das langsame Fortkriechen der Sappe ohne Freund und Feind beobachten muß. Dies Aggregat einzelner Detailübungen, welche sich von der Rekrutendressur durch nichts als durch die größere Menge Schweißtropfen der arbeitenden Pioniere unterscheidet, verdient höchstens den Namen der Pionierarbeiten beim Belagerungskriege. Um ihnen eine höhere, dem Gebrauch im Felde entsprechende Bedeutung zu geben, müssen oblige taktische Verbindungen hinzutreten. Dann wird sie Niemand mehr langweilig, sondern Jedermann wichtig und belehrend finden; namentlich wird auch das technische Korps der Pioniere die Vortheile einer allgemeinen Beholfenheit, die über die Elementardressur hinausgeht, zu benutzen wissen.

Wenn daher bis jetzt schon einzelne höhere Truppensführer die Belagerungsübungen aus eigenem Antriebe durch Theilnahme ihrer untergebenen Waffen so weit es der übrige Dienst erlaubt, kräftig unterstützen; so ist um so mehr zu wünschen, daß diese Theilnahme zu seiner Zeit ein förmlicher Dienstzweig der Truppenausbildung werde. Man schlägt sich nicht ausschließlich im freien Felde. Man erobert auch Festungen und gerade hier kann man nur durch pra-

tische Wiederholung eingelernter Regeln diejenigen Fertigkeiten erlangen, welche im freien Felde ein gesunder Blick und augenblickliche gute Auffassung leichter überschaubarer taktischer Verhältnisse ersehen.

B. Beim gewaltsamen Angriff der Festungen fallen die Tranchéearbeiten des förmlichen Angriffs ganz oder größtentheils weg. Er kann nur bei großer Uebermacht gegen schwache Verteidigungsmittel stattfinden.

Das Prinzip der Vorsicht, berechneter Sicherheit und Schonung der Kräfte mit Aufopferung an Zeit geht hier in die entgegengesetzte Kühnheit, Abkürzung der Zeit und gleichzeitige Anstrengung aller Kräfte über.

Ein bestiges Bombardement, Aufstellung von Alkohett-, Enfilir- und Demontirbatterien müssen dem gewaltsamen Angriff vorangehen. Feldmäßige Deckung durch Aufwürfe oder Einschneiden der Batterien müssen für die Geschütze ausreichen. Die Infanterie durchschreitet das Feld bis zum Festungsgraben so schnell als möglich und die Eigenthümlichkeit des Gefechts fängt erst da an, wo das Gefecht im freien Felde aufhört.

Bis dahin bleibt den Pionieren kein Spielraum für eigene Thätigkeit. Sie können den Sturmkolonnen nur in derselben Art vorangehen, wie unter II. A. d. für die Erstürmung des gedeckten Weges angeführt ist.

Die eigenthümlichste Operation des gewaltsamen Angriffs besteht nun in der Art, wie in den Graben hinabgestiegen und der Wall erklimmt wird. Beides muß durch Pioniere vorbereitet werden. Um in den Graben zu kommen, müssen Leitern in gehöriger Zahl vorhanden sein, damit auch bei etwaigem Mißlingen der Wallersteigung der Rückzug der eingedrungenen Truppen gesichert bleibe. Die Anstellung und Bewachung derselben ist spezielle Aufgabe der Pioniere. Jede andere Art von Eindringen, welche nicht zugleich den Rückzug sichert, ist nicht zu empfehlen. Das fortgesetzte Feuern gegen die Besatzung zum Schutz des Niedersteigens, so wie der späteren Wallersteigung, fällt dagegen der Infanterie anheim.

Eine zweite Art der Wallersteigung besteht in dem gewaltsamen Herunterlassen der Brückenklappen und Dessnen der Thore, wozu die Pioniere allein anwendbar sind.

Wenn endlich die Festung erkürrt sein sollte, werden Abschnitte an den erkürrten Punkten, so wie bei weiterem Widerstande Gefürmungen der feindlichen Verhaunngen und Straßenaßverrungen, erforderlich, worüber schon, im 2ten Bande dieser Zeitschrift das Nöthige gesagt worden. Uebungen in diesem eigenthümlichen Theil des Positionskrieges an solchen Orten, wo dadurch das bürgerliche Gewerbe nicht unterbrochen, sind sehr empfehlenswerth, um so mehr, als die Straßendämpfe vorzüglich erst der neuesten Zeit angehdren und bis jetzt noch keine bestimmten Regeln dafür aufgestellt werden konnten.

C. Ueberfälle der Festungen dürfen bei gebrieger Aufmerksamkeit der Kommandanten nicht vorkommen und es bleibt immer bedenklich, eigene Operationen auf die Fehler des Gegners zu basiren. Man kann daher den Angriff durch Ueberfall nur als Abart des gewaltsamen Angriffs betrachten. Da ein Kommandant, welcher sich überfallen läßt, der Strenge der Kriegsgesetze anheim fallen muß, so kann eine derartige Uebung nicht wohl stattfinden. Es bleibt vielmehr einzelnen Truppenführern während eines Feldzuges die Benutzung jeder derartigen Gelegenheit einen ungewöhnlichen Handstreich auszuführen, überlassen.

D. Die Vertheidigung der Festungen bietet weniger Gelegenheit zum gemischten Gebrauch der verschiedenen Waffengattungen dar, als der Angriff. Gegen den förmlichen Angriff ist die Besatzung hinter Wall und Graben aufgestellt. Ihr sind bestimmte Orte vorgeschrieben. Die feindlichen Angriffsbatalen zeichnen die Objecte ihrer Waffengewirkung vor. Mit dem letzten Ausfall ist ihr das freie Feld verschlossen.

Das Ineinandergreifen der gemischten Waffen beschränkt sich daher in Bezug auf die Pioniere:

- a) auf die Arbeiteranstellungen der Infanterie zum Sehen der Wallfäden, Fertigen der Abschnitte und Verhaunngen aller Art, während des Angriffs, indem die vorbereitenden Armierungsarbeiten schon vor Ankunft des Feindes vollendet sein müssen;
- b) auf die Ausfälle, welchen stets Ingenieur-Offiziere und Pioniere beigegeben werden, um die Barisclüsse zu handhaben, die

Truppen auf die richtigen Wege zu führen und die zu zerstörenden Gegenstände zu bezeichnen;

e) auf die Hülfeleistungen bei Abwehr der Erstürmungen und Uebergänge, indem die feindlichen Sappenarbeiten, Abschnitte und Kommunikationsmittel zerstört werden und der Feind mit gewaffneter Hand angegriffen wird.

Alle diese Verwendungen der Pioniere erfordern zwar ebenfalls eine entschlossene, wohlüberlegte Leitung. Indessen ist mehrertheils noch Zeit zu Vorbereitungen vorhanden und die Truppenkommandeure können sich, da das Gefechtsfeld klar vor ihnen liegt und Ueberraschungen nicht zu erwarten stehen, vorher und während der Angriffe über die Gegenmaßregeln nach Anleitung des Kommandanten einigen.

Die gemischten Uebungen im Vertheidigungskriege beschränken sich auf die Besetzung einiger Fronten mit Infanterie und Artillerie gegen den förmlichen und gewaltsamen Angriff — auf Ausfälle unter Voraussetzungen, welche unmittelbar die Festung betreffen — und auf die Zurückweisung des Feindes mit gewaffneter Hand, wenn er einen Theil der Festungswerke erobert haben sollte.

III. Bei Stromübergängen wird:

A. Die Anlage von Pontonbrücken und deren Benutzung jedesmal das Zusammenwirken gemischter Waffen erfordern.

Zunächst wird die zum Brückenschlagen ausersehene diesseitige Uferstelle von dem zur Deckung beigegebenen Truppendetachement mit Geschützen besetzt, um den jenseitigen Landungsplatz frei zu halten.

Gleichzeitig werden von dem noch außer dem Schußbereich des jenseitigen Feindes stehenden Pontonrain so viel Pontons nach vorn gebracht, als erforderlich sind, um einige Kompagnien Infanterie auf das jenseitige Ufer, entweder mittelst einzelner Fahrzeuge, oder mittelst Maschinen, welche aus mehreren Fahrzeugen bestehen, herüberzuschaffen. Die Infanterie setzt sich am jenseitigen Ufer, nöthigenfalls unter dem Schuß leichter Verbauungen, wozu Pioniere mitgegeben werden, fest.

Zum Schuß dieser Infanterie und um den jenseitigen Feind so weit als möglich von der Brückenselle entfernt zu halten, werden die noch disponiblen, besonders die schweren, Geschütze auf die Flügel der diesseits möglichst gedeckt aufzustellenden übrigen Infanterie ge-

bracht. Letztere übernimmt bei schmalen Strömen das Beschließen des jenseitigen Feindes, sonst aber nur die Deckung der diesseitigen Geschütze. Die Kavallerie erhält den Sicherheitsdienst auf dem diesseitigen Ufer und die Verbindung des Detachements mit dem nachfolgenden Gros der zum Uebergeben bestimmten Armeecabtheilung.

Während dieser Maßregeln fährt der Pontontrain aus seiner bis dahin gedeckten Stellung, von unterstrom her bis zur Brückenstelle vor. Die Pontonniere werden in die ihren Funktionen entsprechenden Brigaden getheilt und gleichzeitig die zum Brettertragen und anderen Hilfsarbeiten bestimmten Infanteristen, welche vorher schon abgetheilt sein müssen, den Pontonniern beigegeben. Die Pakets des Trains werden abgeladen und der Brückenbau beginnt unverzüglich, obgleich mit Ordnung und Sicherheit, weil ein überreifes Verfahren während des Ueberganges mehr Störungen und Gefahren, als der kurze Aufenthalt durch Ordnung während des Baues bringen würden.

Nachdem der Brückenbau beendet, von dem Kommandeur des Trains als brauchbar befunden, der Sicherheit bei dem Uebergange wegen die Pontons mit Pontonniern besetzt, an den Zu- und Abfahrten der Brücken gemischte Aufsichtsposten von Infanterie- und Ingenieur-Offizieren aufgestellt worden, um die den Truppenführern vorher schon bekannt zu machenden Vorsichtsmaßregeln für den Marsch aufrecht zu erhalten; tritt zunächst die Infanterie den Uebergang an, ihr folgt die Artillerie und zuletzt ein Theil der Kavallerie, indem der Ueberrest auf dem diesseitigen Ufer bleiben muß, um die Brücke im Rücken zu decken und fernerweitig die Verbindung mit den anrückenden Armeekorps zu erhalten.

Behufs der ferneren Sicherstellung stehen bleibender Brücken werden durch die Pontonniere des Trains, welche nach der Königlich Preussischen Organisation zugleich Pontierdienste leisten, unter Beihülfe von Landarbeitern und nöthigenfalls von Soldaten, provisorische Brückenboje angelegt.

Beim Abbruch beweglicher Brücken dagegen treten die oben beschriebenen Manipulationen und Gefechtsverhältnisse der Aufbrückung in umgekehrter Ordnung ein. Sie sind das Geschäft der Arriergarde, wenn der Train der Armee folgen soll — der Avantgarde aber, wenn der oben beschriebene Brückenbau von dem auf dem

ienseitigen Ufer stehenden Felde aufgehalten, die schon übergeführten Truppen vor Beendigung der Brücke zum Rückzuge genöthigt, oder ein Rückzug über die schon fertige Brücke angeordnet und diese abgebrochen werden muß.

Diese Fälle können bei unvorsichtiger Behandlung durch unerfahrene Truppen große Verlegenheiten herbeiführen, wie namhafte Beispiele der Kriegsgeschichte beweisen und sind im Frieden, wenn überhaupt Brückenmanöver geübt werden sollen, großer Beachtung werth.

B. Die Uebergänge auf Schiff-, Floß-, Bod- und anderen Brücken unterscheiden sich von den auf Pontonbrücken nur durch anderweitige Konstruktion der Brücken selbst. Die taktischen Momente beim Auf- und Abbrücken, so wie bei den Uebergängen, bleiben unverändert in Bezug auf den hier aufgestellten Gesichtspunkt der Uebungen.

IV. Die Uebungen der Pioniere in der Feldebefestigung greifen in den Gang der Feldgefechte vielseitig ein und können ohne Zuziehung anderer Truppen nicht gedacht werden.

A. Schon im Fall einer bloßen Feldverschanzung muß dem Bau eine gemeinschaftliche Rekognoszirung durch Offiziere gemischter Waffen vorangehen. Diese muß den Zweck der Verschanzung, die dazu vorhandenen Arbeitskräfte und Zeit, die Zahl und Stärke der Besatzung, und die Beschaffenheit des festzuhaltenden Terrains vor Augen haben.

So fehlerhaft es ist, bei Spezialübungen der Pioniere in dem konstruktiven Theile des Schanzenbaues abnorme Voraussetzungen zu machen, und so nothwendig es ist, jede elementare Kunstfertigkeit nur an Normalfällen auszubilden; ebenso wenig kann die Anwendung dieser erlangten Kunstfertigkeit auf bestimmte, dem steten Wechsel unterworfenen Kriegsfälle, ohne Veranschaulichung dieser Kriegsfälle selbst erfolgen.

Die Uebungen in Positionengefechten mit Feldverschanzungen umfassen daher in völliger Ausdehnung:

a) Den Uebungsentwurf, welcher durch Offiziere gemischter Waffen, namentlich auch des Generalkorps, zur Stelle beraten und durch den mitbetheiligten Ingenieur-Offizier aufgesetzt werden muß.

b) Die Abdeckung und Profilirung der Schanzen durch Ingenieur-Offiziere, ohne weitere Zulebung.

c) Der Aufwurf und die Armirung der Schanzen durch Pioniere, unter Mitwirkung der übrigen Waffen.

d) Den Angriff, die Vertheidigung und den taktischen Gebrauch der Schanzen. Da diese Punkte auf die Ausdehnung und die Form derselben Einfluß haben und letztere zugleich von dem Terrain auf dem sie liegen, so wie der hinter und vor ihnen liegenden Bodengestaltung, von den Arbeits-, Vertheidigungs- und Angriffsmitteln und der zu verwendenden Zeit abhängen, so muß auch schon bei dem unter a erwdhnten Entwurf auf sie gerüchsigt werden.

Es ist augenfällig, daß Uebungen in dieser Ausdehnung nur unter Mitwirkung bedeutender Truppenmassen, also nur bei größeren Truppenzusammenziehungen erfolgen können.

Es wird aber bei den Herbstmandvern der Truppen so Vieles verlangt, um den Truppen die für den Felddienst erforderliche sonstige Mandvriefähigkeit zu geben, daß auf dergleichen Positionsgesichte nur in seltenen Fällen, etwa bei ungewöhnlich starken Zusammenziehungen, gerechnet werden kann. Um nun nicht zwei unvollkommene Uebungen, nämlich die im Belagerungskriege, welche in diesem Falle eingeschränkt werden müsse und im Positionskriege einzuleiten und auf keiner Seite erspriehliche Resultate zu erlangen, dürfte als Regel die Uebung im Positionskriege in ausgedehntem Maße aufzugeben, dagegen dem Belagerungskriege, der an feste Regeln gebunden ist, eine um so weniger getheilte Aufmerksamkeit zu widmen sein. Der Belagerungskrieg bietet schon so viele eigenthümliche Gefechtsverhältnisse für die Behandlung der Verschanzungen dar, daß eine Truppe, welche in diesem durchgebildet wird, sich auch leicht in die Details des Feldverschanzungskrieges finden wird.

Dagegen wird eine alljährliche Uebung in Entwurf und Abdeckung der Feldbefestigungen, an welcher nur Offiziere des Ingenieurkorps und der übrigen Waffen Theil nehmen, für diese von großem Nutzen sein. Sie kann ohne Nachtheil für die übrige Truppenausbildung theils bei Gelegenheit der Herbstmandver, theils in Verbindung mit den alljährlich in einigen Provinzen des Staats stattfindenden Generalstabreisen angeordnet werden. Seltens der

Pioniere würden nur einige Unteroffiziere, und Gefreiten zu den erforderlichen Abdeckungen und Prosklirungen beizugeben sein. Die Relationen, Terrain- und Bauzeichnungen würden unter zweckmäßiger Oberleitung für die betheiligten Offiziere vielfache Anknüpfungspunkte des Nachdenkens, und schneller Auffassung darbieten.

Die Königlich Pionier-Abtheilungen sind wegen mangelnder Theilnahme der Truppenkommando's bis jetzt genöthigt, diese Uebungen in der Feldbefestigung allein abzuhalten. Sie bestanden in einem Uebungsmarsch von 6 bis 8 Stunden, welcher mit Rekognoszirung des Terrains und Abdeckung einiger Feldverschanzungen verbunden ist. Was dadurch erreicht wird, bedarf keines Kommentars.

B. Es giebt noch mehrere technische Verstärkungen von Terrainabschnitten, als Verbaue, Versumpfungen und Ueberschwemmungen, Apytrung von Hecken, Zäunen, Mauern und dergl., welche den Truppen im Feldkriege Vorschub leisten. Die Anleitung zu denselben, so wie zur fortifikatorischen Einrichtung einzelner Bohnsitze und ganzer Dörfer und Städte zum vorübergehenden Gebrauch, ist Sache der Pioniere. Unter ihrer Anleitung wird jede Truppe sich bald in die nöthigen Handreichungen einüben, und wenn es dazu kommen sollte, daß in der Infanterie, wie es schon früher der Fall gewesen, einzelne Leute für diese Art des Pionierdienstes vorgebildet werden, so wird für solche Nachhülfen, im Frieden hinreichend gesorgt sein.

Das zerstreute Gefecht und der Positionskrieg haben in neuerer Zeit einen bedeutenden Platz in der Taktik eingenommen. Die Verbesserung der Schußwaffen erfordert eine verdoppelte Aufmerksamkeit auf die Deckung der Truppen; der größeren Beweglichkeit können nur schnellere und stets bereite Kommunikationen entsprechen.

Alles dieses hat bereits wesentliche Veränderungen in der Fecht- art, selbst Organisation der preussischen Truppen zur Folge gehabt. Auch das Pionierkorps ist nicht zurückgeblieben. Außer den 3 Hauptdienstbranchen der Sappeure, Mineure und Pontonniere, welche das Pionierkorps in der Art umfaßt, daß nöthigenfalls das Ganze zu einer derselben Branche als Vor- und Hülfсарbeiter verwendet werden kann, ist in neuerer Zeit noch dem allgemeinen Pionierdienst, welcher

namentlich die Dienstleistungen beim Positions- und Feldbefestigungskriege enthält, erweiterte Aufmerksamkeit geworden.

Ein neuer Fortschritt in der feldmäßigen Ausbildung der Pioniere wird durch die sich in der Armee von selbst herausstellende Theilnahme der übrigen Waffen an den Uebungen derselben, mittelst der zugehörigen Gefechte vorbereitet, und die vorliegenden Andeutungen bezweckten nur die Art näher zu bezeichnen, in welcher die jetzt im Werden begriffene Einleitung der Pionierübungen mit gemischten Waffen für beide Theile am meisten fruchtbringend sein möchte.

Weitere Erfahrungen werden zu seiner Zeit Veranlassung geben, auf diesen Gegenstand wieder zurückzukommen.

XIII.

Notizen über das *M*inenwesen der Engländer.

Das Aide-mémoire to the military sciences enthält einen Artikel über Kriegsminen, welcher in 5 Abschnitten von den Minen im Allgemeinen, von der Ausführung der Arbeiten, von den Ladungen, von den permanenten Kontreminensystemen, und dem Angriff und der Vertheidigung der Minen handelt, und dem noch einige Anhänge beigefügt sind.

In den nachstehenden Zeilen soll hieraus dasjenige gegeben werden, was für das Preussische Ingenieur-Korps das meiste Interesse haben möchte.

I. H o l z b a u.

(Nach dem Vortrag in der Schule zu Chatham).

Anmerk. Aus dem ganzen Abschnitt scheint hervorzugehen, daß die Engländer bei ihren Uebungen es gewöhnlich mit sehr standfestem Boden zu thun haben. Die lediglich hieraus entspringenden Abweichungen gegen das bei uns übliche Verfahren sind meist ganz unberücksichtigt geblieben.

1) Betriebschachtbau.

Die Föche sind im Lichten 3—4 Fuß weit, die Hölzer 3 Zoll hoch 4½ Zoll breit, die längeren Stücke sind in die kürzeren mit geächselten Zapfen und 1½ Zoll tiefen Versatz eingelassen, so daß die Zapfen mit der inneren Fläche bündig stehen. Bei den Oerjochen greifen

die längeren Stücke auf jeder Seite 1 Fuß über, die kürzeren Stücke sind durch einfache Zapfen mit ihnen verbunden: Wird dasselbe Holz wie zu den gewöhnlichen Fochen zu ihnen verwandt, so werden die Abmessungen derart vertauscht, daß die Stücke $4\frac{1}{2}$ Zoll hoch 3 Zoll breit werden. Diese Einrichtung beruht wesentlich auf der Verbindung der Focher, durch 2 Zoll breite 1 Zoll starke Spannlaten, von denen je 2 an die längeren Fochstücke genagelt werden. Dies natürliche Verfahren scheint jedenfalls insofern vorzuziehen, als dadurch nicht nur das Bremsen, sondern, wenn es der Boden nur irgend erlaubt, auch das Legen des verlorenen Foches erspart werden kann. Letzteres wird bei den Engländern wirklich auch nur dann angewandt, wenn der Boden ganz schlecht ist. Daß die Laten die Last nicht tragen könnten, braucht aber nicht befürchtet zu werden, da die Focher mittelst der Zwicker leicht so fest gegen die Stöße verspannt werden können, daß sie sich selbst tragen. Aber auch ohne diese scheinen sich die Spannlaten zu bewähren, da sie von den Oesterreichern, Engländern und Franzosen angewandt werden. Letztere, deren Focher in ihrer Einrichtung den unserigen gleichen, hängen immer die Sohle eines Foches an die Kappe des vorhergehenden. Sie bedienen sich dabei zugleich der Spannlaten als Stützmaßes für die richtige Lage der Focher. Das Nähere hierüber findet sich unter Andern in Laisné's Aide-mémoire portatif à l'usage des officiers du génie.

Die Engländer sowohl wie die Franzosen und Oesterreicher verwenden ihre Minen ohne Pfändung, was indeß mit manchen Unbequemlichkeiten verknüpft sein muß.

Nach der dem oben erwähnten Artikel beigegebenen Zeichnung werden die Pfähle nicht mit den Fochen bündig abgetrieben, sondern die Köpfe bleiben einige Zoll überstehen.

Die Höhe der Felder wird im Allgemeinen zu 4 Fuß angenommen. Soll aus dem Schacht eine Gallerie vorgetrieben werden, so wird die Höhe des untersten Feldes so nach der Höhe der Gallerie bestimmt, daß kein Foch fortgenommen zu werden braucht, und hiernach und der Tiefe des ganzen Schachtes wird alsdann die Größe der übrigen Felder berechnet. Erlaubt der Boden eine solche Größe des letzten Feldes, wie sie hier mehr nothwendig werden wird, so ist das Aufbauen jedenfalls sehr erleichtert.

2) Betriebs-Galleriebau.

Die gewöhnlichen Abmessungen sind:

Namen der Gallerie oder Branche.	Abmessungen im Eckfen.		S o l i d i t ä t e n.			
	Stärke.	Breite.	Eckwelle.	Spürstöße.	Kappe.	
1) Große Gallerie	6 Fuß 6 Zoll	7 Fuß	6 à 3 Zoll	6 à 6 Zoll	6 à 8½ Zoll	
2) Hauptgallerie	6 - 6 -	3 - 9 Zoll	5½ à 3 -	5½ à 5½ -	5½ à 8 -	
3) Gewöhnliche Gallerie	4 - 6 -	3 -		5 à 5 -	5 à 6½ -	
4) Große Branche	3 - 6 -	2 - 6 -		4 à 4 -	4 à 5 -	
5) Kleine Branche	2 - 6 -	2 -		3 à 3 -	3 à 4 -	

Bei den gewöhnlichen Gallerien und den Branchen fällt die Schwelle fort, die Thürschwelle werden deshalb einige Zoll in den Boden versenkt. Sie sind oben mit gedächselten Zapfen versehen, deren Höhe $\frac{1}{2}$, deren Breite $\frac{1}{3}$ der Holzstärke beträgt. Die Kappen enthalten entsprechende Löcher. Die Seitenpfeiler sind $1-1\frac{1}{2}$ Zoll, die Firsenpfeiler $2-2\frac{1}{2}$ Zoll stark. Wenn es der Boden erlaubt die Seitenpfeiler fortzulassen, so wird derselbe nur auf die lichte Weite der Gallerie herausgearbeitet und die Thürschwelle in die Stütze eingelassen, was um so eher angeht, als die Thürgerüste nicht untereinander, weder durch Latten, wie bei den Franzosen, noch durch Spreizen verbunden werden.

Anmerkung. Weder aus dem Text, noch aus den Figuren ist irgend eine Verbindung der Thürgerüste unter einander ersichtlich. Wir würden trotzdem geneigt sein, dies für ein Versehen zu halten, wenn es nicht übereinstimmend in Landmann's Treatise on mines, for the use of the Royal Military Academy at Woolwich, der Fall wäre.

Das Anstecken der Firsenpfeiler, bevor das Feld auf seine ganze Länge von 4 Fuß ausgearbeitet ist, findet nur statt, wenn die Firse ohne Unterstützung einzufallen droht.

Ein Durchbrechen unter einem spitzen Winkel wird vorgeschlagen, wenn der Boden gut ist, um keines Schmiegefeldes zu bedürfen, gleich ein gewöhnliches Thürgerüst in der neuen Richtung zu setzen und den längeren Stoß bis an dasselbe unverkleidet zu lassen.

Verlorne Hölzer werden nur bei den großen Gallerien angewandt, wenn der Boden schlecht ist. Sie sollen höchstens 2 Fuß vom Hauptholz stehen, die Firsenpfeiler nie mehr als 6 Zoll übergreifen; mit dem Vorschreiten der Ausbuchtung sollen diese abgetrieben, und demgemäß auch das verlorne Holz weiter vorgesetzt werden. Was wohl so verstanden werden zu müssen scheint, daß nöthigenfalls ein zweites verlorne Holz gesetzt wird.

Bei stark fallenden Gallerien werden die Thürgerüste senkrecht auf die Sohle gesetzt, und die Länge der Felder auch auf dieser abgemessen. Da die Thürgerüste nicht verspreizt werden, so ist dies allerdings unerlässlich.

3) Holländische Rahmen.

Sie sind wegen ihrer mannigfachen Vorthelle in Gharbam vorzugsweise in Gebrauch. Es werden 3 Arten beschrieben, welche alle drei bei den Uebungen daselbst im Jahre 1847 angewandt worden sind, es ist aber nicht angegeben, ob eine davon als besonders empfehlenswerth sich herausgestellt hat. Die erste von dem General Paalen eingeführte Art, ist 3 Fuß 6 Zoll hoch, 2 Fuß 6 Zoll breit, beide Thürstöcke haben oben und unten Zapfen. 4 Zoll von den Enden eines jeden Rahmstücks sind $\frac{1}{2}$ Zoll starke eiserne Bolzen durchgetrieben, um das Aufspalten zu vermeiden (doch wohl nur bei den für die Uebungen bestimmten), auf jeder Seite der Thürstücke etwas über der Mitte ist ein flaches Segment heraus geschnitten. Der Zweck dieser Ausschnitte ist die Handhabung derselben zu erleichtern und Pfähle zur Unterstützung der Rahmen in fallenden Gallerien einzutreiben.

General Jones änderte die Rahmen derart ab, daß der eine Thürstock am untern Ende statt des Zapfens einen Ausschnitt erhielt, und daß auf die Schwelle, diesem Ausschnitt entsprechend, eine Knagge genagelt wird, zu deren Seiten Löcher angebracht werden. Beim Setzen des Rahmens wird der Thürstock mit dem Ausschnitt über diese Knagge geführt, und durch in die erwähnten Löcher geschlagene Riele festgehalten.

Oberst Smith, welcher kein Freund der holländischen Rahmen zu sein scheint, hat eine noch einfachere dritte Art angegeben. Bei ihr sind Kappe und Schwelle wieder ganz gleich, jede hat an beiden Enden eine querdurchgehende Riefe von der Stärke der Thürstücke und $\frac{1}{2}$ Zoll tief. Die Thürstücke sind einfache rechtwinkliche Brettstücke, nur mit einem Bohrloch in der Mitte, um sie an den Seiten der Gallerie festpfählen zu können. Bei der Zusammensetzung wird zuerst die Schwelle gelegt, ein Thürstock gestellt, die Kappe aufgebracht und zuletzt der andere Thürstock von der Seite in die Riefe der Schwelle eingetrieben. Als Vorzug wird besonders die leichte Anfertigung bloß mit Hülfe einer Säge und eines Bohrers angegeben, als Nachtheil dagegen, daß sie nicht in Schächten angewandt werden können. Doch wäre dem wohl dadurch abzuhelfen, daß auch

Kappe und Sohle hölzerner erhalten, und so durch Pfähle in der horizontalen Lage erhalten werden können.

Die holländischen Rahmengalerien werden bis zu sehr großen Abmessungen, 6 Fuß 6 Zoll hoch und 7 Fuß breit, angewendet. Alsdann sind Sohle und Thürschwelle 4 Zoll, die Kappe 5 Zoll stark. Die untern Zapfen der Thürschwelle fallen fort, und diese werden durch 2 Zoll starke Knaggen festgehalten, welche auf die Sohle genagelt werden.

Bei sehr losem Boden werden zur Unterstützung der Kappe die sogenannten Krücken angewandt. Sie bestehen aus 2 aufrechtstehenden Holzern, deren jedes ein 2 Fuß langes Quersäck trägt, dessen vorderer Theil ein Zoll höher ist, als der hintere, so daß die darauf gelegte Kappe auch so viel höher liegt, als sie später zu liegen kommen soll. Welche Theile sind durch eine eiserne Strobe mit einander verbunden. Die Krücken stehen auf der Sohle, und werden mittelst Rollen festgestellt.

Es wird angenommen, daß die Arbeit mit holländischen Rahmen doppelt so rasch vorschreitet, als mit Getriebsholz. Für große Gallerien und Schächte wird 1 Fuß auf die Stunde gerechnet, für gewöhnliche Gallerien $1\frac{1}{2}$ Fuß auf die Stunde.

II. Ladung, Verdrämmung und Bändung.

Für überladene Minen ist nachstehende Tabelle des General Wasley gegeben, die als sehr schätzenswerth bezeichnet wird, weil sie auf sorgfältige Versuche gestützt sei, doch ist über die Ausführung dieser Versuche nichts angegeben.

Ladungen und deren Wirkungen in gemischtem Boden.

Um die Ladung zu finden wird	multipliziert mit	Dies giebt das Pulver in $\frac{1}{16}$ für einen Erichter von Durchmesser	Die Erde wird nach der Tiefe ausgeworfen auf	Die Erde wird erschüttert nach der Tiefe auf	Erde und Steine werden geschleudert auf Ward	Bemerkungen.
w' oder die längste Widerstandslinie im Kubus.	$\frac{3}{16}$ $\frac{7}{16}$ $\frac{1}{16}$	1 fach $1\frac{1}{2}$ 2	nicht bestimmt desgl. desgl.	" " "	" " "	Die Versuche, aus denen diese Regeln abgeleitet sind, sind in Boden gemacht worden, von dem der Kubfuß 90—122 Pfund wiegt, und mit einer kürzesten Widerstandsline von 6 Fuß.
	$\frac{1}{4}$	3	desgl.	"	"	Wenn man Erichter von höchstens dreifachem Durchmesser erzeugen will, so sind die Ladungen ziemlich sicher; es ist deshalb besser eine Anzahl kleiner Ladungen anzuwenden, um eine gewisse Wirkung hervorzubringen, als eine große; indem durch die letztere sehr viel Pulver verschwendet wird.
	1	4	w	$1\frac{1}{2}$ w	180	
	$2\frac{1}{2}$	5	$1\frac{1}{2}$ w	2 w	270	
	4	6	$1\frac{1}{2}$ w	2 w		
	$8\frac{1}{2}$	7	=	"	"	In Erde suche man Erichter hervorzubringen, von dreifachem Durchmesser, in Zwischenräumen von der kürzesten Widerstandsline und letztere nicht kleiner als 6 Fuß.
	$9\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$ w	$2\frac{1}{2}$ w	600	

Nächstem ist eine zweite Formel aus Kapitain Maraulay's Abhandlung über Feldbefestigungskunst entwickelt. Im Prinzip ist sie der Formel von Gumpert und Lebrun gleich (Formel b in Djiobert's Taschenbuch), es ist aber eine andere Erfahrung zum Grunde gelegt, nämlich eine überladene Mine, welche in der Belagerung von Schweidnitz bei einer kürzesten Widerstandslinie von 16 Fuß mit 5404 Pfund Pulver gesprengt worden ist, und die einen Trichter von 41½ Fuß Halbmesser hervorgebracht hat.

Maraulay sucht zunächst die kürzeste Widerstandslinie w' , für welche die gegebene Ladung einen rechtwinklichen Trichter hervorbringen würde, sie ist für das obige Beispiel gleich 37,807 Fuß. Er nimmt nun an, daß bei allen überladenen Minen die Differenz zwischen w' und der gegebenen kürzesten Widerstandslinie w in gleichem Verhältniß stehen wird zu der Differenz zwischen den verlangten Trichterhalbmesser r und w , und daß man daher nur $r-w$ mit dieser Verhältnißzahl zu multiplizieren, das Produkt aber zu w zu addiren haben wird, um w' zu finden, woraus sich nach der Formel $L = \frac{w^2}{10}$ die Ladung ergibt. Nach obigem Beispiel ist $\frac{w' - w}{r - w} = \frac{21,807}{25,5} = 0,85$. Die Formel wird demnach $w' = (r - w)0,85 + w$.

Stellt man die Resultate dieser und der Gumpert'schen Formel, sowie der Pasley'schen Regeln für eine kürzeste Widerstandslinie von 6 Fuß nebeneinander, so erhält man folgende Tabelle:

für $\frac{r}{w}$	Ladung in Pfunden nach		
	Gumpert.	Maraulay.	Pasley.
3	64	62	54
4	144	136	216
5	252	254	540
6	457	425	864
7	664	659	1836

Für geringe Tiefen geben demnach die beiden ersten Formeln ziemlich übereinstimmende Resultate, für das oben erwähnte Beispiel würde dagegen die Gumpersche Formel 6023 Pfund geben, also $\frac{1}{4}$ zu viel, die Pasleysche Tabelle aber mehr als 10240 Pfund, was gewiß als bei weitem zu viel angenommen werden kann.

Nach einer Anmerkung scheint die Verdämmung mit Luftsteinen früher nicht in Gebrauch gewesen, dagegen bei den Übungen in Chatham im August 1848 in der Art angewandt worden zu sein, daß 3—4 Fuß dicke Mauern daraus gebildet und deren Zwischenräume mit Erde ausgefüllt wurden.

Als Zündungsmittel ist zunächst das Zündlicht in bekannter Weise angebracht, erwähnt.

In Chatham wird gewöhnlich Stafford's Zünder angewendet. Er besteht aus einem Strang Pulver in die Ripen eines Laues eingehüllt, welches in eine eigene Komposition getaucht, und mit einem Ueberzug von Pech versehen ist. Dieser Zünder leidet nicht durch die Feuchtigkeit und brennt unter Wasser. Die Brennzelt beträgt 12 Fuß in 5 Minuten.

Die galvanische Zündung hält der Verfasser dieses Abschnitts für militairische Zwecke nicht für geeignet, wegen der Sorgfalt, welche nothwendig ist, um die Drähte zu isoliren, und wegen der Schwierigkeit so große Längen anzubringen, Gründe, welche durch die Praxis schon hinreichend widerlegt sind.

Als Material für die Schläuche der Luftreinigungsmaschinen wird Gutta Percha oder vulkanisierter Kautschuk vorgeschlagen. Die Maschinen selbst sind nach demselben Prinzip konstruirt, wie die unferigen, doch durch zwei Schnurräder verbessert. Die Trommel hat 1 Fuß 10 Zoll Durchmesser, die Achse derselben wird durch eine Schnur bewegt, die über ein Rad von 12 $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser läuft, dessen Achse wiederum durch eine über ein Rad von 1 Fuß 8 Zoll Durchmesser gehende Schnur gedreht wird, welches selbst durch eine Kurbel in Bewegung gesetzt wird. Das Schaufelrad in der Trommel besteht nur aus einem Brett, hat daher nur 2 Schaufeln, weil durch eine größere Anzahl derselben die Wirkung nicht vermehrt wer-

den soll. Da durch die beiden Schnureäder die Bewegung außerordentlich beschleunigt wird, so ist dies allerdings erklärlich.

III. Kontremineusystem.

Die Tiefe, in welcher Kontreminen anzulegen sind, läßt sich nach Kapitain Williams in folgender Art entwickeln:

Denkt man sich 2 Minensysteme, von denen das eine so tief angelegt ist, als es der Wasserhorizont erlaubt, z. B. 30 Fuß tief, und das andere auf der halben Tiefe oder 15 Fuß tief, so liegen in dem oberen System auf einem gewissen Quadratraum viermal so viel Kammern, als in dem unteren, wenn nämlich in beiden die Entfernung der Kammern gleich der doppelten kürzesten Widerstandsweite gedacht wird. Nimmt man an, daß der Angreifer, um möglichst große Trichter sprengen zu können, ebenfalls in der Tiefe von 30 Fuß vorgeht, und denkt man sich ihn in dieser Tiefe so weit vorgeschritten, daß er von einer Kammer des oberen Systems mit einem Quetscher von 75 Fuß Radius, von einer Kammer des unteren Systems aber mit 30 Fuß Radius erreicht werden kann, so kann die Angriffsmine aus dem unteren System mit 900 Pfund, aus dem oberen mit 120 Pfund Pulver zerstört werden, wobei der Verteidiger noch ein geringeres Stück seiner Gallerie verliert. Sprengt der Angreifer dagegen in jenen Punkt einen Trichter, so werden durch denselben viermal so viel Kammern in dem oberen als in dem unteren System zerstört. Sind dieselben geladen, so verliert dennoch der Verteidiger im ersten Fall beinahe nur halb so viel Pulver, als im zweiten Fall, und ebenfalls weniger von seiner Gallerie. Aus diesen Gründen, und weil öbber gelegene Gallerien rascher verdammt, leichter felsche Luft erhalten und leichter trocken gelegt werden können, will Williams, trotz der größeren Kosten, die Kontreminen nie tiefer als 12 bis 18 Fuß angelegt wissen, und die Hauptgallerien von der der Grabensohle zu dieser Höhe ansteigen lassen. Statt dessen könnte man vielleicht auch sagen, die Minen sollten auf der halben Tiefe des Wasserhorizonts, wenigstens aber 12 Fuß tief liegen. Des Luftzuges

wegen soll jede Gallerie in einer Entfernung von höchstens 120 Fuß von einer anderen Gallerie gekreuzt werden.

Die Gallerien sind so weit permanent auszuführen, daß es nicht leicht notwendig werden kann, einen Zweig von mehr als 12 Fuß Länge vorzutreiben, um den Feind zu erreichen.

An den Vereinigungspunkten der Haupt- und Kommunikationsgallerien sollen gewölbte Räume angelegt werden.

Als Muster eines Minensystems wird das von Dufour gegeben.

XIV.

Ueber das Rifochettiren.

I. Allgemeine Ansichten.

Wenn in einem früheren Hefte dieser Zeitschrift schon im Allgemeinen die heutige Wirksamkeit des Rifochettschusses gegen die zur Zeit Vaubans als sehr vermindert nachgewiesen wurde, indem man durch Traversen auf den Wallgängen sich eine wesentliche Deckung gegen jenes, Anfangs sehr zerstörende Flankenseuer verschaffte, so bleibt dasselbe nichts desto weniger noch immer ein wesentlicher Vortheil für den Angreifer, da es ihm gestattet, aus einer fast ganz gedeckten Stellung, vom ersten Augenblicke der Belagerung an, nachhaltig alle gegen den Angriff wirkenden Linien zu flankiren.

Damit das geschehen kann, muß vor Allem das Geschos mit möglichster Sicherheit hinter den deckenden Brustwehren und Traversen aufschlagen, und hier abprallen, oder doch wenig eindringen, theils um mit dem ersten, oder doch mit den folgenden Aufschlägen wirksam zu werden, besonders aber um die Sprengwirkung der für diese Schußart vorzugsweise benutzten Hohlkugeln möglichst zu sichern.

Da jetzt aber gewöhnlich gegen gut traversirte Festungslinien rifochettirt werden muß, so kann man hauptsächlich nur auf die Wirksamkeit des ersten Aufschlages Werth legen, und hat ihn daher so einzurichten, daß er zwischen die Brustwehr und die erste deckende Traverse, oder zwischen je zwei Traversen trifft.

II. Ermittlung des Richtwinkels.

Soll das Geschöß wenig, das heißt nicht mit seinem ganzen Durchmesser eindringen und noch einen Abprall gestatten, so darf der Einfallswinkel höchstens 20 Grad betragen; demnach muß der Richtwinkel kleiner als 20 Grad sein.

Größere Voll- und Hohlkugeln erleiden verhältnißmäßig geringern Widerstand von der Luft als kleinere, deshalb wird, bei gleichen Richtwinkeln und Entfernungen, ihr Einfallswinkel kleiner, also günstiger, als der kleinerer Geschosse, sie eignen sich daher zum Ricochetiren besser als diese.

Der Einfallswinkel wächst gegen den Richtwinkel mit der Entfernung, er wird zum Beispiel bei dem 7pfündigen Granatschusse mit $1\frac{1}{2}$ Pfund Ladung in der horizontalen Ebene, je nach der Lage des Geschosses im Rohr, auf 800 Schritt durchschnittlich 4 Grad, auf 1600 Schritt aber 7 Grad, oder auch, auf dieselben Entfernungen, respektive nur 20 Minuten bis 1 Grad größer, ein Verhältniß, das sich bei den größeren und schwereren Geschossen noch vermindert.

Da es beim Ricochetiren zunächst darauf ankommt, den Richtwinkel so zu wählen, daß das Geschöß dicht über die deckende Brustwehr oder Traverse geht, und höchstens am Fuße der nächsten Traverse aufschlägt, so ergiebt dieser Treffpunkt den kleinsten zulässigen Erhöhungswinkel, der größte aber wird erforderlich, wenn der Aufschlag in der Mitte, zwischen Brustwehr und Traverse, oder zwischen zwei Traversen, oder auch dicht hinter einer solchen Deckung stattfinden soll.

Der Winkel, welchen eine wagerechte Linie durch die Geschößmündung mit der Tangente von der Geschößmündung, an eine durch diesen Punkt, durch den höchsten Punkt der zu überschließenden Deckung und durch den Treffpunkt gelegte Parabel bildet, ist nahehin der erforderliche Richtwinkel. Man muß ihn aber $\frac{1}{2}$ Grad größer annehmen, da selbst das durch einen Anschlag im Rohre zuwillen auch etwas tiefer als unter dem Richtwinkel abgehende Geschöß, noch mit möglichster Sicherheit die Deckung überfliegen soll.

Dieser Winkel = α ergibt sich aus

$$\text{tang. } \alpha = \frac{\frac{w}{a} \cdot s - \frac{a}{w} h}{w - a} = \frac{s}{a} + \frac{h}{w} + \frac{s - h}{w - a}.$$

Da a und w gewöhnlich in Schritten, s und h in Fuß gegeben, so ist für die Rechnung

$$\text{tang. } \alpha = \left(\frac{s}{a} + \frac{h}{w} + \frac{s - h}{w - a} \right) \cdot \frac{10}{24} \text{ bequemer*)}$$

und der Einfallswinkel = δ aus

$$\text{tang. } \delta = \frac{w}{a} \cdot \frac{s - h}{w - a} + \frac{w - a}{a} \cdot \frac{h}{w}.$$

w = der horizontalen Entfernung des Treffpunktes von der Geschützöffnung.

a = der horizontalen Entfernung der Brustwehrlante.

s = der Brustwehrlanten-

h = der Treffpunkts-

} Höhe über der Geschützöffnung.

Bei den immer nur kleinen Richtwinkeln kann man den Werth der Tangente für den des Winkels selbst nehmen, und wenn man den notwendigen Einfallswinkel δ , der sich aus einer vom Treffpunkte nach der deckenden Brustwehrlante gezogenen Linie und den Terrainwinkel β , der sich aus der Richtung des Geschüßes nach dem höchsten Punkte der Brustwehr**) nahehin ergibt, kennt, da $\text{tang. } \beta = \frac{h}{w}$, so kann man den Richtwinkel $\alpha = \delta + 2\beta$ annehmen.

III. Die bei uns zum Rischetiren benutzten Geschüße.

1) Der kurze 24pfd., besonders mit dem Granatschusse.

Soll seine Wirkung der der 7pfdigen Haubitze nicht nachstehen, so muß seine Ladung noch im richtigen Verhältnisse zur Geschüßlänge und hinteren Seelenweite gewählt werden. Man kann daher für ihn nicht unter 1 Pfund Ladung herabgehen, um nicht einen zu unsichern Schuß zu erhalten.

*) Bei dieser Berechnung von α wird der Terrainwinkel β gleich mit in Rechnung gebracht, denn $\frac{h}{w}$ ist ein Summand von $\text{tang. } \alpha$, woraus auch gleich der Einfallswinkel δ sich ergibt.

**) Eigentlich nach dem zu treffenden Punkte.

Wo man also mit Rücksicht auf die Höhe der Deckung und des Treffpunktes mit 3 Grad bis 9 Grad Erhöhung ausreicht, und entsprechenden Ladungen von 1 Pfund und darüber benutzen kann, ist der kurze 24pfd. mit Granaten wirksamer, als die 7pfdige Haubitze, auch ist dann noch sein Kugelschuß sehr zweckmäßig, der auf 600 bis 800 Schritte mit 1½ Pfund Ladung genügt, um bronzene schwere Kanonenrohre durch tiefes Eindringen (bis ¼ Zoll) des Metalls in die Seele unbrauchbar zu machen, während selbst sehr günstig treffende 25pfdige Granaten mit 2 Pfund Ladung an denselben zerschellen, ohne sie erheblich zu beschädigen.

Demnach eignet sich der kurze 24pfd. vorzugsweise gegen niedrige Festungslinien, d. i. gegen den bedeckten Weg als Risikochettgeschütz. Man wird ihn aber auch zuweilen mit kleineren Ladungen und größeren Erhöhungen als den angegebenen zum Risikochettiren benutzen müssen, wenn es nehmlich dazu an Haubitzen fehlt, oder weil man den kurzen 24pfd. im Anfange der Belagerung auf diese Weise ebenfalls nur zweckmäßig verwerten kann, während er später zum Demontiren nützlicher wird.

2) Die 7-, 10- und 25pfdigen Haubitzen.

Da die beiden ersten noch mit erheblich kleineren Ladungen als der kurze 24pfd., und die 25pfdige Haubitze und mit Erhöhungen bis nahe an 20 Grad bedeutende Treffwirkung haben, so eignen sie sich besonders zum Risikochettiren gegen nahe liegende, oder durch ihre Höhe mehr gedeckte Linien, und um in größerer Nähe hinter den Deckungen den Wallgang zu treffen.

Dagegen erfordert das schwere 25pfdige Geschütz so starke Ladungen und so kleine Erhöhungswinkel, als die Umstände nur irgend gestatten, da alle Versuche bewiesen haben, daß ein Herabgehen unter 2 Pfund Ladung die Treffwirkung dieses Geschützes gegen die der 7- und 10pfdigen Haubitze bedeutend beeinträchtigt. Die Haubitzen sind also, vorzugsweise Risikochettgeschütze gegen höher liegende Wallgänge.

3) Der 7pfdige Mörser.

Die Mörser,*) von welchen in Oesterreich, Frankreich, England 12-, 10-, 8-, 6½-, 5½- und 4½ zöllige zum Risikochettiren benutzt wer-

*) Die Benutzung von 6 Stück 16pfdigen Hängemörsern bei der Belagerung von Valenciennes zur Bewerfung des nahen bedeck-

den, bei uns vorläufig allein 7pfdige, sind nur ausnahmsweise dazu zu gebrauchen, indem mit den für sie zulässigen stärksten Ladungen und den gestatteten größten Erhöhungen von 15 Grad, bei welchen noch auf einen Abprall des Geschosses, oder doch auf sein nicht zu tiefes Eindringen zu rechnen ist, nur sehr beschränkte Wurfweiten (500 bis 600 Schritte) erreicht werden.

Eine für die 8- und 10pfdigen Mörser zweckmäßige Lafettenkonstruktion gestattet überdies nur 30 Grad als kleinste Erhöhung, man muß also, um ihnen eine Erhöhung von 15 Grad und darunter zu geben, entweder eine nach der Brustwehr zu, etwa 18 Grad, geneigte Bettung leg'n, oder bei horizontaler Bettung ein sehr solides so geneigtes Gestell unter die Mörserlaffete. Im ersten Falle kann der Mörser nur nach ein und derselben Richtung gebraucht werden, da jede Seitenrichtung ein Hängen nach der Seite, dadurch große Abweichung und Unsicherheit des Bombenwurfs, und bei irgend erheblicher Seitenrichtung auch ein Umschlagen des Geschüßes, oder Beschädigungen desselben, veranlassen würde.

Damit der niedrige Bombenwurf die eigene Brustwehr nicht beschädigt, sind die Mörser entweder weit von derselben zurück, oder hinter flachen Scharten aufzustellen. Jenes vermindert die Deckung in der Batterie so bedeutend, daß sie aus der Festung, sogar mit Kanonen, beschossen werden könnte, während das andere ebenfalls die Deckung, wenn auch im weit geringeren Grade, und auch die Festigkeit der Brustwehr beeinträchtigt.

Wenn nun unsere 7pfdigen Mörserlaffeten, wie die französischen, ohne weiteres 15 Grad Erhöhung gestatten, so bleiben doch bei Benutzung auch nur dieses Mörsers, jene der Deckung nachtheiligen Umstände unvermeidlich.

IV. Die Aufstellung der Geschüße zum Rifochettiren.

Um einen Wallgang möglichst in seiner ganzen Länge von allen dazu bestimmten Geschüßen am wirksamsten zu rifochettiren, müssen

ten Weges aus der dritten Parallele, war als Nothbehelf statt der 10pfdigen Haubitzen, für welche die Munitton zu fehlen anfing, sehr zweckmäßig, führte später zu Versuchen, und zu der nun vielseitig empfohlenen Anwendung der Mörser zum Rifochettiren.

ste in dem Raum aufgestellt werden, welcher auf der entsprechenden Entfernung von der Verlängerung der Diagonalen begrenzt wird, deren eine durch die Winkelreihe des Ballganges nach dessen hintersten Endpunkte, die andere vom Endpunkte des Ballganges an der Brustwehr nach der vorderen Kante desselben gezogen werden kann.

Einige Abweichung seitwärts, außerhalb der zweiten Diagonale, ist unschädlich, da die Geschosse eines Geschüzes hier noch immer den Ballgang treffen, und die dicht an und längs der Brustwehr aufgestellten Vertheidigungsmittel im Rücken fassen. Je geringer der Unterschied der Höhenlage des Ballganges gegen den Geschützstand ist, desto günstiger ist die Lage der Batterie, indem dadurch Richtungs- und Einfallswinkel kleiner, und die Wahrscheinlichkeit des Treffens vergrößert wird.

V. Bestimmung der Ladungen.

Nach Ermittlung des zulässigen und nothwendigen kleinsten oder größten Erhöhungswinkels geben unsere Schuß- und Wurftafeln den besten Anhalt zur Bestimmung der Ladungen, bei gleicher Höhenlage der Geschüzmündung und des Treffpunktes, dessen verschiedene Höhenlage, d. h. der Terrainwinkel (β) also mit in Rechnung kommt, und je nachdem er $+$ oder $-$ ist, den Richtungswinkel $= \alpha \mp \beta$ bestimmt, wozu aus den Wurftafeln die, der Entfernung entsprechende Ladung zu nehmen ist.

Will man eine zu rikochettirende Linie auf mehreren Punkten, namentlich auch dicht hinter der Brustwehr, oder hinter einer Traversen unsicher machen, so wird der zulässige größte Erhöhungswinkel nämlich, für Treffer mitten zwischen den entferntesten Traversen der Kleinsten, so daß in derselben Batterie dadurch die Aufstellung verschiedener Geschüßkaliber nothwendig werden kann.

Fassen wir hier alle für das Rikochettiren nöthigen Ermittlungen zusammen, so werben alle Kombinationen von s und h in Beziehung auf die Höhe zur Geschüzmündung folgende sein:

- 1) $+ s$ und $+ h$
- 2) $+ s$ und $h = 0$
- 3) $+ s$ und $- h$
- 4) $s = 0$ und $- h$
- 5) $- s$ und $- h$,

wie sich das aus folgender Zeichnung ergibt, in welcher MN durch die Geschützöffnung gezogene Wagerichten sind:

$$M \left\{ \begin{array}{l} 5. \left\{ \begin{array}{l} S = -23 \\ h = -30 \end{array} \right. \\ 4. \left\{ \begin{array}{l} S = 0 \\ h = -7 \end{array} \right. \\ 3. \left\{ \begin{array}{l} S = +4 \\ h = -3 \end{array} \right. \\ 2. \left\{ \begin{array}{l} S = +7 \\ h = 0 \end{array} \right. \\ 1. \left\{ \begin{array}{l} S = +30' \\ h = +23' \end{array} \right. \end{array} \right\} N$$

Die Entfernung des Treffpunktes $w = 850$ Schritte, $a = 800$ Schritte, dann ist im Falle:

nach nebenstehender Tafel

$$1. \left\{ \begin{array}{l} \text{tang. } \alpha = \left(\frac{30}{800} + \frac{23}{850} + \frac{7}{50} \right) \cdot \frac{10}{24} = 0,0853 \text{ also } \angle \alpha = 4\frac{1}{2} \text{ Grad} \\ \text{tang. } \beta = \frac{23}{850} \cdot \frac{10}{24} = 0,0271, \quad \angle \beta = \frac{1}{2} \end{array} \right.$$

$$2. \left\{ \begin{array}{l} \text{tang. } \alpha = \left(\frac{7}{800} + \frac{0}{850} + \frac{7}{50} \right) \cdot \frac{10}{24} = 0,062, \quad \alpha = 3\frac{1}{2} \\ \text{tang. } \beta = 0. \end{array} \right.$$

Diese absoluten Richtungswinkel müssen wegen des ungleichen Abgangs der Geschosse aus der Geschützöffnung um $\frac{1}{2}$ Grad vergrößert, und im Falle 1 wegen des Terrainwinkels $\beta = +\frac{1}{2}$ Grad vermindert werden, im 2ten Falle ist $\angle \beta = 0$, im dritten ergibt sich $\beta = -\frac{1}{2}$ Grad, muß also zum gefundenen $\angle \alpha$ zu gerechnet werden etc.

Der Richtungswinkel ist also im ersten Falle ($\alpha^\circ + \frac{1}{2}^\circ - \beta^\circ$) = $4\frac{1}{2}$ Grad, wozu sich bei der gegebenen Schußweite w von hier 850 Schritte die Ladungen aus den Wurfsfeldern ergeben.

Die nöthigen Aenderungen, wenn unter diesen Umständen die Ladung nicht ganz der Schußweite entspricht, giebt die Vorbemerkung zu unseren kleinen Schußtafeln genügend an, die obigen Beispiele und die nebenstehende Tangenten-Tafel dienen aber vielleicht, jene zweckmäßig zu vervollständigen.

Tangenten der Winkel von 0 bis 20 Grad von $\frac{1}{4}$ zu $\frac{1}{4}$ Grad.

Grade.	Viertel-Grade.			
	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{4}$
0				
0	0,0044	0,0087	0,0131	0,0175
1	0,0218	0,0262	0,0306	0,0349
2	0,0393	0,0437	0,0480	0,0524
3	0,0568	0,0612	0,0655	0,0699
4	0,0743	0,0787	0,0831	0,0875
5	0,0919	0,0963	0,1007	0,1051
6	0,1095	0,1139	0,1184	0,1228
7	0,1272	0,1317	0,1361	0,1405
8	0,1450	0,1495	0,1539	0,1584
9	0,1629	0,1673	0,1718	0,1763
10	0,1808	0,1853	0,1899	0,1944
11	0,1989	0,2035	0,2080	0,2126
12	0,2171	0,2217	0,2263	0,2309
13	0,2355	0,2401	0,2447	0,2493
14	0,2540	0,2586	0,2633	0,2679
15	0,2726	0,2773	0,2820	0,2867
16	0,2915	0,2962	0,3010	0,3057
17	0,3105	0,3153	0,3201	0,3249
18	0,3298	0,3346	0,3395	0,3443
19	0,3492	0,3541	0,3590	0,3640

VI. Wahrscheinlichkeit des Treffens.

Unsere verbesserten Hohlkugeln, die jetzt besagten richtigen Grundsätze für den Ricochettschuß, und durch gründliche Versuche gewonnenen vortrefflichen Schuß- und Wurftafeln, haben dessen oft in Zweifel gezogene Wirksamkeit gegen gut traversirte Ballgänge wieder zur Anerkennung gebracht, wie sich das auch aus einer sorgsamsten Zusammenstellung der Ergebnisse der jährlichen Schießübungen seit dem Jahre 1843 bis 1849 erweist.

Es trafen auf einem 24 Fuß breiten, 100 Schritt langen bedeckten Wege mit 6 Fuß hoher Brustwehr, Granaten:

	mit Erhöhung	Ladung	Prozent Treffer den Wallgang	in die Traverse	von überhaupt
600 Schritt	{ die 7pfdige Haubitze der kurze 24pfünder	$6\frac{1}{2}$ —12 Grad $1\frac{1}{2}$ — $8\frac{1}{4}$ "	53,09 36,40	davon 20,63 14,23	1309 Geschossen 1195 "
700 "	{ die 7pfdige Haubitze der kurze 24pfünder	$7\frac{1}{2}$ —16 " $2\frac{1}{4}$ —9 "	42,62 35,09	" 15,24 " 15,17	1260 " 1200 "
800 "	{ die 7pfdige Haubitze der kurze 24pfünder	$8\frac{1}{2}$ —13 $\frac{1}{2}$ " 3—8 "	38,90 37,87	" 12,59 " 15,02	1239 " 1185 "

Auf einem solchen bedeckten Wege ohne Traverfen trafen auf:

600 Schritt	{ die 7pfdige Haubitze der kurze 24pfünder	2—9 Grad $\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}$ "	64,04 51,36		912 Geschossen 813 "
700 "	{ die 7pfdige Haubitze der kurze 24pfünder	3— $7\frac{1}{2}$ " 1— $3\frac{1}{2}$ "	47,68 40,66		1292 " 1065 "
800 "	{ die 7pfdige Haubitze der kurze 24pfünder	4— $7\frac{1}{2}$ " 1— $7\frac{1}{2}$ "	45,71 40,42		1293 " 1185 "

Auf einen etwa 24 Fuß über dem Geschützstande liegenden, 24 Fuß breiten 50 Schritt langen Wallgang mit 7 Fuß hoher Brustwehr und Traverfen:

600 Schritt	{ 10pfündige Haubitze " "	8—18 Grad $3\frac{1}{2}$ —14 "	32,89 31,91	davon 11,21 14,66	1195 Geschossen 1426 "
700 "	{ 10 " " "	$10\frac{1}{2}$ —19 " 4—16 "	27,75 27,37	" 7,92 " 10,21	1200 " 1381 "

800	{ 10 25	{ 10-17½ 6½-13	{ 1-1½ 2-2½	{ 26,50 24,40	{ 8,44 9,38	{ 1185 1365
Denselben nicht mit Gravieren versehenen Ballgang:						
600 Schritt	{ 10pfündige 25	{ 3½-8 2½-8	{ 1½-2 2-3	{ 26,63 36,00		{ 353 480
i. Jahre 1844,	25	3-14	1½-3	42,0		-
700 Schritt	{ 10 25	{ 3½-6½ 4½-7½	{ 2 3	{ 20,94 27,47		{ 1065 1263
i. Jahre 1844,	25	4-16	1½-3	34,50		-
800 Schritt	{ 10 25	{ 3½-10 4-10½	{ 1½-2 2½-3	{ 21,01 27,52		{ 1185 1428
i. Jahre 1844,	25	5-15	1½-3	30,50		-

Ebenso interessant zum Vergleich für die Wahrscheinlichkeit des Treffens sind folgende Uebersichten von Versuchsergebnissen des Jahres 1838 und 1839.

Der kurze 24pfder ergab mit neuen Granaten:

auf Entfernung	bei Erhöhung	Ladung	mittlere	
			Längen- Abweichung	Seiten- Abweichung
400 Schritt	2 Grad	1 Pfund	28,7 Schritte	2,5 Schritte
500 "	2½ "	1½ "	28,4 "	2,9 "
600 "	4 "	1 "	29,1 "	5,3 "
700 "	4 "	1½ "	29,0 "	5,9 "
1000 "	8 "	½ "	30,9 "	13,6 "

Die 7pfündige Haubiße:

400 Schritt	2 Grad	1½ Pfund	22,9 Schritte	1,6 Schritte
500 "	2½ "	1½ "	27,8 "	2,1 "
600 "	4 "	1½ "	26,9 "	3,5 "
700 "	4 "	1½ "	31,0 "	4,2 "
1000 "	8 "	1½ "	32,8 "	9,1 "

Bei 15 Grad Erhöhung erhielt man von 20 Wurf und Schuß mit neuen auf gleiches Gewicht gebrachten Granaten im Mittel folgende Ergebnisse:

	bei der 7pfündigen Haubiße mit 16Lth. Ladung.	beim 7- pfündigen Mörser mit 14Lth. Ladung.	beim kur- zen 24- pfder mit 11 Loth Ladung.	bei der 25pfündigen Haubiße mit 2 L. Ladung.
mittlere Weite des ersten Aufschlags	Schritt 706	Schritt 714	Schritt 722	Schritt 700
mittlere { Längenabweichung	18,3	19,50	48,0	21,0
{ Seitenabweichung	7,64	6,69	18,84	3,7

Konstruiert man aus der mittleren Längenabweichung, multipliziert mit der mittleren Seitenabweichung, die mittleren Streuungsflächen, so charakterisiren die am besten die Treffwirkung jeder Geschüßart für gleiche Erhöhung und Entfernung.

Wenn demnach der 7pfündige Mörser auch der 7pfündigen Haubiße etwas, dem kurzen 24pfder aber unter diesen Umständen an Trefffähigkeit weit überlegen ist, so tritt diesem, seinem Gebrauche doch die für eine so starke Ladung unhaltbare (Versuche vom Jahre 1847) Lafete entgegen, die man aber nicht wesentlich verstärken kann, ohne den sehr großen Vortheil der leichten Translocirung des Geschüßes

angefugeben. Will man das nicht, so wird man sich mit höchstens 12 Loth Ladung und einer Schußweite von 600 Schritt bei 15 Grad Erhöhung begnügen müssen, wozu unsere 7pfdlige Kaffete ausreicht.

Ein Versuch im Jahre 1844, eine schneitdeckerne Kaffete für den 60pfdligen Mörser so zu konstruiren, daß sie ohne Weiteres eine Erhöhung des Rohres von 15 Grad Erhöhung zuließ und sich zur Anwendung bis 4 Pfund Ladung eignete, zeigte die völlige Unausführbarkeit und Unausführbarkeit dieser Kaffetenkonstruktion; ungeachtet sie von 1434 Pfund durch Verstärkungen nach und nach auf 2099 Pfund gebracht, also 17 Pfund schwerer gemacht wurde als die gußeiserne. Dabei ergaben sich Ladungen von nur 2 bis 3 Pfund bei 15 Grad Erhöhung für 600 bis 800 Schritt Wurfweite einen Rücklauf von 8 bis 10 Fuß, und eine dadurch ungemein aufschwerte Geschützbedienung.

VII. Das Rifochettiren bei andern Mächten.

1) Die österrreichische Artillerie benutzte dazu von Kanonen den 24pfer, 18pfer und 12pfer (Batterie-Kanonen), und zwar den ersten mit Kugeln und mit Granaten, die beiden letzten nur mit Kugeln.

Von Handigen die 7pfdlige mit Granaten und mit 24pfdligen Kugeln, die 10pfdlige nur mit Granaten.

Von Mörsern den 10pfdligen, 30pfdligen und 60pfdligen neuer und alter Art.

Die Rifochetttafeln beziehen sich auf 12, 24, 36, 48, 50 Fuß Höhe des Zerschusses über der Geschützmündung.

auf 120, 160, 200, 240, 280, 320, 360, 400 Klaftern Schußweite über 810 1000 Schritte,

auf sogenannte längere Werke (50 Schritte), lange und längste Wallgänge (bis 100 Schritt und länger), auf tranversirte und auf nicht tranversirte.

Im ersten Falle ist der Richtungswinkel bei Kanonen 12 bis 16 Grad, im zweiten nur 8 bis 12 Grad und für sehr lange untranversirte Linien 4 bis 8 Grad.

Die Korrektur der Schußweiten kann durch Aenderung der Erhöhung bis ± 2 Grad oder durch Aenderung der Ladung um 2 Loth geschehen.

Für die Haubitz nimmt man im ersten Falle 16—20 Grad, im andern 12—16 Grad, bei sehr langen Werken 8—12 Grad, und zwar bei der 10pfldigen Haubitz sowohl für den Granatwurf als für den Schuß mit der 24pfldigen Kugelfugel.

Korrektion in den Schußweiten kann wie bei den Kanonen ausgeführt werden.

In den Mörsertafeln wird der Höhe des Werks nicht gedacht,
 mit $\left. \begin{array}{l} 15^\circ \\ \text{er-} \\ \text{höhe} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{der 10pfldigen mit der grössten Ladung von 26 Loth 1200 Schritte} \\ \text{„ 30 „ „ „ „ 2 u. 8 „ 1370 „} \\ \text{„ 60 „ „ „ „ 4 u. 16 „ 1600 „} \end{array}$

Die Rikochettladungen für Mörser sind gewöhnlich in Papietartuschen.

Korrektion der Schußweite soll beim 10pfldigen Mörser entweder durch Erhöhungs- Zu- oder Abnahme bis zu 5 Grad, oder Ladungs- Abnahme oder Zusatz bis 2 Loth,

beim 30pfldigen durch $\pm 5^\circ$ Erhöhung oder bis ± 4 Loth Ladung
 „ 60 „ „ $\pm 5^\circ$ „ „ „ ± 8 „ „
 erfolgen.

Im Jahre 1828 fand bei Wien ein Versuch mit Bomben wirklich zu rikochettiren statt. Man bediente sich dazu eines 30pfldigen Mörfers, der in seiner Lafete 30 Grad Erhöhung zuließ und Anfangs auf einer 20 Grad nach vorn geneigten Bettung aufgestellt wurde, später legte man das Rohr vorthellhafter in eine 24pfldige Lafete, auf deren Stirnriegel Keile zur Bewirkung der nöthigen Erhöhung angebracht wurden, wodurch das Rohr höher zu liegen kam und das Geschütz durch die Brustwehr völlige Deckung erhielt.

Die Längenabweichungen betragen höchstens $\frac{1}{4}$ der ganzen mittleren Schußweiten, die Seitenabweichungen nicht über 12 Fuß auf 600 Schritt Wurfweite.

Die gleichzeitig versuchte Anwendung eines 60pfldigen Mörfers zum Rikochettiren zeigte sich unzulässig, weil die stärksten gesatteten Ladungen noch unzureichende Wurfweiten gaben und die Lafeten sehr bald zerfielen.

Man schöß mit jenem ersten Mörser unter 10 und 15 Grad gegen 24 bis 84 Fuß hohe Treffpunkte mit 1 Pfund bis 1 Pfund 20 Loth (der grössten Ladung), mit welcher letzteren man den ersten Aufschlag

bis 600 Schritt erreichte und nach 4 bis 5 Aufschlügen eine totale Schußweite von 800 Schritt.

2) Die bayerische Artillerie benutzte zum Rifochettiren von Kanonen den 24- und 18pfdr, beide von österreicherischer Konstruktion, jenen mit Vollkugeln und Granaten. Die Schußtafeln sind hier insofern mehr vereinfacht, als sie sich auf einen

20 Klafter (50 Schritt) langen Ballgang oder auf einen traversirten,

20—30 " (75 ") " " ohne Traversen,

30 " " und längern (75—100 Schritt) ohne Traversen,

und auf eine Höhenlage des Treffpunktes über der Batterie von 12, 24, 36, 48, 60 Fuß,

mit den dafür erforderlichen Richtungswinkeln	} 12, 13, 14, 15, 16°	
für die erste Beschaffenheit des Ballganges		
" " zweite " " " "		8, 9, 10, 11, 12°
" " dritte " " " "		4, 5, 6, 7, 8°

beziehen, und demnach die Ladungen von 400 bis 1000 Schritt Entfernung geben.

Der Gebrauch von Granaten beim 24pfdr gestattet nur die für den ersten und zweiten Fall angegebenen Richtwinkel.

Von Handbüsen bedient sie sich der kurzen 7- und 10pfündigen, österreicherischer Konstruktion, jener von 300 bis 700, dieser von 300 bis 900 Schritte, und zwar bei der oben angegebenen Beschaffenheit des Ballganges und Höhe des Treffpunktes:

1. mit 16, 17, 18, 19, 20 Grad

2. " 12, 13, 14, 15, 16 "

3. " 8, 9, 10, 11, 12 "

Von den Mörsern des 25- und 30pfdrigen, nur mit 15 Grad Erhöhung von 300 bis 600 Schritt.

Wie die nothwendigen Verbesserungen in den Schußweiten bewirkt werden sollen, geben die Tafeln nicht an.

3) Die französische Artillerie rifochettirt mit 24pfdrigen, 16pfdrigen, 12pfdrigen Kanonen; 16° (10pfdrigen), 22° (25pfdrigen) Handbüsen und 32° (14pfdrigen), 27° (50pfdrigen), 22° (25pfdrigen), 15° (7pfdrigen) Mörsern. Die Rifochetttafeln nehmen an:

Der zu beschießende Ballgang ist horizontal, die Brustwehr 7 Fuß hoch.

Der Zielpunkt ist immer die innere höchste Kante der Brustwehr.

Der kleinste Abstand des ersten Auffschlages von der Brustwehr darf nicht unter 41 Fuß, d. i. der Einfallswinkel nicht unter 10 Grad betragen, um den wirksamsten hohen (mon) Niederschlag zu erhalten. Ein Auffschlag bis auf 120—140 Schritt hinter der deckenden Brustwehr entspricht dem flachen (tenda) Niederschlag, der nur auf nicht mit Erverfen versehenen langen Facen, oder zur Beförderung von Geschützen auf Wallanlagen anwendbar ist.

Die noch zulässigen Grenzen der Lage des Ziels, d. i. der Brustwehrkante über oder unter der Geschützöffnung, wobei noch der Niederschlag stattfinden kann, sind:

auf Entfernung Schritt	beim 24pänder		beim 16pänder		beim 8p. 12pder		bei der 22° Haubitze		bei der 16° Haubitze	
	über	unter	über	unter	über	unter	über	unter	über	unter
800	130 Fuß	295 Fuß	120 Fuß	346 Fuß	120 Fuß	310 Fuß	136 Fuß	255 Fuß	130 Fuß	320 Fuß
670	105	240	106	300	105	265	105	200	105	300
540	82	191	83	241	85	220	85	150	85	230
410	69	144	64	180	63	169	63	103	63	165
280	39	95	40	120	40	115	40	64	40	105

Die höchste abgegebene Lage des Zielpunktes entspricht dem größten in der Kasse noch zulässigen Richtungswinkel (15 Grad) des Geschüßes auf ungerechter Drettung und der vortheilhaftesten Entfernung des Treffpunktes von 41 Fuß von der Brustwehrkante, die tiefste Lage des Zielpunktes, dem größten in der Kasse zulässigen Entlungswinkel des Geschüßes, welcher für den 24pder 8 Grad, für den 16- und 12pder 9 Grad, für die 22° Haubitze 5 Grad und für die 16° Haubitze 9 Grad beträgt.

Für die bei **Rikochetttschüssen** zu nehmende Erhöhung reicht der Aufsatz nicht aus, die Benutzung des Quadranten ist weckläufig und Nachts schwierig, deshalb hat man in verschiedenen Höhen der Richtschraube bei jenen Geschützen die entsprechenden Grade sehr fühl- und bemerkbar bezeichnet.

Die **Rikochetttafeln** geben Ladung und Erhöhung für die oben angegebenen Entfernungen, aber nur für die Lage des Zielpunktes über der Geschützöffnung: 31½' 25½' 20' 12¾' 6½' 0' und für die horizontale Entfernung des Aufschlags vom Ziel, für jede dieser Höhen: 41' 133' 225' 320'.

Ueber das **Rikochettiren** mit **Mörsern** sprechen sich die **Murftafeln** dahin aus:

Die 32°, 27° und 22° Mörser haben Kammern von der Gestalt eines abgestumpften Kegels, die Pulverladung wird in Kartuschen von derselben Form eingebracht, die Bombe durch 4 kleine mit Zündschnur umwickelte eiserne Schienen in richtiger Lage gehalten.

Da sich die **Tafeln** auf **Werfen** im horizontalen Terrain beziehen, so muß man zum angegebenen Richtungswinkel den Terrainwinkel zurechnen oder abziehen, je nachdem das Ziel über oder unter der Geschützöffnung liegt. Richtungswinkel über 15 Grad und unter 9 Grad sind dem **Rikochettwurf** der **Mörser** ungünstig.

Da die **gusseisernen Mörserlafetten** nur 30 Grad Erhöhung auf wagerechter Bettung gestatten, so muß man entweder eine 15—18 Grad geneigte Bettung strecken, oder durch zweckmäßig hinten unter die Lafette gelegte Relle, oder, wie beim 27° Mörser, durch ein dazu konstruirtes starkes Gestell die erforderliche Richtung bewirken.

Immer vermindert diese Schußart die Deckung der **Bedienungsmannschaft** und des **Geschüzes** erheblich. Man kann so **rikochettiren**:

		bei Erhöhungen von						
		15°	14°	13°	12°	11°	10°	9°
aus dem	auf Schritt	mit Ladungen in Lothen						
32° Mörser	460	57	62,0	68,5	72,0	78,4	80,6	84,4
	400	51,5	59,5	68	68,6	70,6	75,5	81,0
27° "	460	38,0	41,6	45,4	48,7	51,0	55,0	67,6
	400	36,4	38,5	42,8	45,5	48,6	51,0	54,4
22° "	460	22,4	25,0	27,5	29,4	32,0	34,0	36,0
	400	20,5	23,0	25,0	26,8	29,4	30,7	32,6

Für den 15° Mörser*) dient folgende Tafel:

		Für die Entfernungen in Schritten						
		68	136	203	270	340	405	472
Erhöhung	Ladungen in Lothen							
	10°	2½	4½	6½	8	10	11½	12½
	15°	2	3½	5	6½	7½	8½	10.

4) Die englische Artillerie bedient sich zum Riflochettiren des langen 24pfdrers, 18pfdrers und 12pfdrigen Kanonen mit Vollkugeln, der 68pfdrigen Karonaden mit Voll- und Hohlkugeln, der 10-, 8- und 4½pfdrigen und der 24pfdrigen eisernen Haubitzen, so wie der 8-, 5½- und 4½pfdrigen Mörser, dieser jedoch nur mit 15 Grad Erhöhung.

Die für gleich hohe Lage des Treffpunktes mit der Geschützmündung gegebenen Wurftafeln beziehen sich für die vier ersten Geschützkaliber auf 500, 750, 1000 Schritte Entfernung und schreiben nur für die 68pfdrige Karonade 750 Schritt, einen Richtwinkel von 7 bis 8½ Grad und 1 Pfund 8 Loth bis 1 Pfund 10 Loth Ladung vor. Beim Schießen mit Vollkugeln wird der Richtwinkel für dieselbe Entfernung um 1 Grad vermindert.

Mit den Kanonen wird auf alle drei Entfernungen riflochettirt, und zwar

	auf der 1ten	auf der 2ten	auf der 3ten
mit dem 24pfdrer mit	11—6°	6—4°	5½—4°
mit Ladungen von 16, 20—22 Lth.	1 u—1 u 12 Lth.	1 u 8 Lth.—2 u	
mit dem 18pfdrer mit	6—6½°	5—7°	4½—7°
mit Ladungen von 16½—17 Lth.	1 u 24 Lth.	1 u 7 Lth.—1 u	
mit dem 12pfdrer mit	4½—6½°	4½—7½°	4½—6½°.
mit Ladungen von 15½—11½ Lth.	23½—15½ Lth.	1 u—23½ Lth.	

Für die Haubitzen gelten dieselben Entfernungen, und man riflochettirt:

*) Die Laffete dieses Mörsers besteht aus einem Block, von einem oder auch zwei Holzstücken, worauf zwei gußeiserne so hohe Zapfenlager eingelassen und mit Bolzen befestigt sind, daß der Mörser noch 10 und 15 Grad Erhöhung erhalten kann; 2 Mann tragen das Rohr und 2 Mann die Laffete leicht.

	auf der 1ten	auf der 2ten	auf der 3ten
mit der 10 $\frac{1}{2}$ bligen mit	6 $\frac{1}{2}$ —8 $\frac{1}{2}$ °	6 $\frac{1}{2}$ —8°	6 $\frac{1}{2}$ —7 $\frac{1}{2}$ °
mit Ladungen von	2u.14 $\frac{1}{2}$ ℔.—2u.	2u.29℔.—2u.14℔.	3u.28℔.—3u.12℔.
mit der 8 $\frac{1}{2}$ bligen mit	6—9 $\frac{1}{2}$ °	8 $\frac{1}{2}$ —10°	6 $\frac{1}{2}$ °
mit Ladungen von	1u.14 $\frac{1}{2}$ ℔.—1u.	1u.14℔.—1u.6 $\frac{1}{2}$ ℔.	2u.14℔.—2u.
mit der 24pfdgen mit	4 $\frac{1}{2}$ —7 $\frac{1}{2}$ °	4 $\frac{1}{2}$ —5 $\frac{1}{2}$ °	7 $\frac{1}{2}$ °
mit Ladungen von	17 $\frac{1}{2}$ —11 $\frac{1}{2}$ ℔.	31—23 $\frac{1}{2}$ ℔.	17 $\frac{1}{2}$ ℔.

Der Mörser bedient man sich nur mit 15 Grad Erhöhung zum Rifochettiren:

des 8 $\frac{1}{2}$ bligen nur auf	620	680	und	750	Schritt.
mit Ladungen von	27 $\frac{1}{2}$	31	und	33	Loth
des 5 $\frac{1}{2}$ bligen auf	440	500	560	und	620
mit Ladungen von	12 $\frac{1}{2}$	14	14 $\frac{1}{2}$	und	16
des 4 $\frac{1}{2}$ bligen auf	560	und	620	Schritt	
mit Ladungen von	8 $\frac{1}{2}$	und	9	Loth.	

Anmerkung. Die Laffeten aller schweren englischen Mörser sind gußeiserne, die der 5 $\frac{1}{2}$ - und 4 $\frac{1}{2}$ bligen hölzerne. Die Benutzung eines um 18 Grad geneigten hölzernen Gestelles zur Aufstellung der Mörser findet statt.

VIII. S c h l u ß b e m e r k u n g.

Wenn auch über die Wahrscheinlichkeit des Treffens für die in Rede stehende Schußart bei den erwähnten fremden Artillerien nichts Näheres ermittelt werden konnte, so läßt sich doch mit Zuverlässigkeit behaupten, daß ein nach den in den Abschnitten I. bis incl. V. dieser Abhandlung niedergelegten Grundsätzen ausgebildetes Rifochettfeuer am wirksamsten sein muß, wie dies die in Abschnitt VI. niedergelegten Resultate wohl genügend darthun. Die Grundsätze für seinen Gebrauch sind entschieden richtig, und durch ihre Einfachheit überall leicht anwendbar. Die Wahl der Geschütze zu dem Zweck ist günstiger als bei den übrigen Mächten, da vielfache Versuche die Unsicherheit und geringe Wirkung des 12pfders und des Kugelschusses beim 24pfer nachweisen, der kurze 24pfer aber mit den nur erforderlichen kleineren Ladungen zum Rifochettiren mit Granaten, den langen 24pfer weit übertrifft.

Es bleibt wünschenswerth, auch in der preussischen Artillerie alle Mörser im 15° bis auf 600 Schritt gebrauchen zu können, indem ihre Trefffähigkeit durch so geringe Erhöhung erheblich gesteigert wird und ein solcher Mörser-Bombenwurf sehr bedeutend wirkt. Der 7pfdige Mörser hat eine dem entsprechende Laffetenkonstruktion; für schwere Kaliber finden jetzt Versuche zur Vermehrung der Trefffähigkeit des Bombenwurfs, auch mit Rücksicht auf jene Erhöhung und auf eine zweckmäßigere Laffete statt. Durch zweckmäßige Konstruktion und Benutzung der Hohlgeschosse zum Mörser-tiren ist die Treffwirkung der preussischen Haubitzen und des kurzen 24pfders der aller anderen Artillerien überlegen.

Die Benutzung der Vorkugeln aus der 7pfdigen Haubitze zum Mörser-tiren in der österrreichischen und bairischen Artillerie gestattet nur sehr kleine Ladungen und gefährdet dennoch die Laffete bedeutend.

XV.

Das Ein- und Ausschiffen der Feld-Artillerie.

Die Verhältnisse und Zustände der deutschen Marine sind zur Zeit von einer Art, daß die Wahrscheinlichkeit größere Truppenmassen von einem Punkte zur See nach einem anderen überzuführen nicht eben groß ist, nichts desto weniger liegt es nicht mehr außer dem Bereiche der Möglichkeit, daß dergleichen Fälle eintreten können; es dürfte daher für die Artillerien der deutschen Staaten zur Nothwendigkeit werden, sich mit den Vorschriften bekannt zu machen, die bei anderen Mächten über das Ein- und Ausschiffen der Feldartillerie bestehen, um danach für die eigenen Verhältnisse einen Anhalt zu gewinnen. Diese Vorschriften werden zum Theil auch Fingerzeige für Batterien liefern, die statt zu Lande zu marschiren, mittelst Dampfschiffen oder Segelschiffen auf Strömen, Flüssen oder Binnenseen fortgeschafft werden — Verhältnisse, die bei kriegerischen Operationen in Zukunft häufiger als bisher eintreten dürften. — Der Spruch des Marschall von Sachsen, daß die Kunst zu Siegen mit der Kunst zu Marschiren identisch sei, möchte seine Gültigkeit für den Fußmarsch verloren haben, der andere Satz desselben Marschall, daß die Größe der Massen weniger Macht verleihet, als die Fähigkeit diese zu bewegen, drängt aber darauf hin, alle Verhältnisse in Betracht zu ziehen, die die Beweglichkeit der Truppen direkt und indirekt befördern und vermehren können.

Diese Betrachtungen veranlassen uns, in dem Nachfolgenden die Vorschriften der englischen Artillerie über das Ein- und Ausschiffen

der Feldartillerie, wie sie sich in den Instructions and regulations for field battery exercise and movements for the Royal Regiment of Artillery befinden, mitzutheilen.

1. Das Ein- und Ausschiffen der Feldartillerie kann unter so verschiedenartigen Umständen stattfinden, daß eine Instruktion für alle denkbaren Fälle nicht möglich ist. Die folgenden Vorschriften sind auf allgemeine Grundsätze basirt und werden für die gewöhnlich vorkommenden Fälle Anwendung finden, wie z. B. bei dem Ein- oder Ausschiffen von einer Bai; von einem Schiffslandeplatz; mit oder ohne Boote; in Gegenwart eines Feindes; wenn die Geschütze und Fahrzeuge von den Pferden gesondert in bestimmte Schiffe kommen sollen, oder wenn in jedem Schiffe gleichzeitig Pferde und Artilleriematerial unterzubringen sind u. s. w. Die allgemeinen Anordnungen über diese Gegenstände werden natürlich von dem kommandirenden General zu erlassen sein.

2. Das Ein- und Ausschiffen der Geschütze und Fahrwerke in Boote muß zum Gegenstande der Uebungen gemacht werden, woher ein oder zwei Boote vorrätbig zu halten sind. Die Pferde werden nicht eingeschiffet, die Batterie muß aber an den Einschiffungsplatz komplett marschiren, wenn sie das Einschiffen in Gegenwart eines Feindes zu üben hat. Die in den nachfolgenden Vorschriften mit aufgenommenen Details sind keineswegs kleinlich, denn man muß in Betracht ziehen, daß das Schiff nur einen ungemein beschränkten Raum darbietet, in dem die verschiedenen Gegenstände so enge aneinander zu rücken sind, daß die Uebersichtlichkeit leidet, woher denn auch leicht Dinge verlegt werden können, dergestalt, daß man sie beim Gebrauche nicht aufzufinden vermag — ein Umstand, der für den Augenblick ebenso empfindlich wird, wie der Verlust des betreffenden Stückes.

3. Die Feldbatterien müssen stets durch die zu denselben gehörigen Offiziere und Mannschaften eingeschiffet werden, damit diese den Aufbewahrungsort aller Gegenstände kennen und im Stande sind das Ausschiffen möglichst schnell zu bewerkstelligen, ohne daß dadurch eine Verwirrung, wie sie entgegengesetzten Falles nur zu leicht eintritt, entsteht.

4. Sämmtliche Gegenstände der Batterie müssen vor dem Einschiffen vollständig angepaßt und untersucht sein, namentlich sind die Stücke der Pferdebekleidung sorgfältig den Pferden anzupassen.

5. Die Einschiffung an Bord aller Schiffe muß wo irgend möglich zu gleicher Zeit geschehen, hängt jedoch von Umständen ab und ist dem Ermessen des kommandirenden Offiziers anheimzustellen. In vielen Fällen wird es angehen, die Pferde und die Munition gleichzeitig einzuschiffen, die letztere mittelst der hintern Fallthüre und die Pferde mittelst der Hauptfallthüre.

Das Einschiffen der Geschütze und Fahrzeuge.

6. Dem kommandirenden Offizier müssen einige vorläufige Notizen gegeben werden, damit er die nöthigen inneren Arrangements treffen kann; er muß die Namen, die Zahl und den Tonnengehalt der ihm zu Gebote stehenden Transportschiffe kennen; er muß wissen, ob die Pferde mit den Fahrzeugen in dasselbe Schiff untergebracht werden können; ihm muß mitgetheilt werden, wieviel Pferde jedes Schiff aufzunehmen vermag und ob die Einschiffung von einem vorbereiteten Landplatz oder von dem gewöhnlichen Ufer aus stattfinden muß.

7. Wenn die Batterie unmittelbar nach ihrer Ankunft eingeschiffet werden soll, so ist ein Offizier vorauszuschicken, der sich den Platz zur Einschiffung speziell anweisen läßt; ist dieser Platz zum Einschiffen von Pferden nicht geeignet, so ist es die Pflicht des Offiziers, eine Aenderung der Anweisung zu bewirken. Derselbe muß sich ferner die Zahl der Boote angeben lassen, die während des ganzen Geschäftes der Einschiffung der Batterie zu Diensten steht, und denselben die mutmaßliche Zeit der Ankunft der Batterie mittheilen, damit sie sich zeitgerecht bereit halten. Bei der Rückkehr zur Batterie hat der Offizier Bericht über die Lokalität, die Leichtigkeit und Mittel der Einschiffung zu erstatten, damit die hiernach erforderlichen Arrangements noch vor der Ankunft der Batterie auf dem Einschiffungsplatze getroffen werden können, weil jeder plötzliche Wechsel in den Anordnungen die Eile und Verwirrung vermehrt, die von dergleichen Operationen nicht zu trennen sind.

8. Für jedes Fahrzeug rechnet man zum Verladen zwei Mann, zu denen bei den Geschützen der Geschäpführer selbst genommen wird;

er ist für die vortheilhafteste Verpackung verantwortlich. Um Verwechselungen zu vermeiden, werden kleine Ledersüden vorbereitet und zwar für jeden Fahrer eines mit dem Namen und der speziellen Bezeichnung desselben, das an das Geschirr befestigt wird und ein anderes Ledersüden für jedes Fahrzeug mit der Bezeichnung desselben und den Namen der Fahrer, die zur Befestigung desselben gehören, das an dem Deckel des Kastens, der die Geschirre aufnimmt, festgenagelt wird. Der Schmied bleibt bei der Feldschmiede, der Rademacher bei dem Radwagen und ein Unteroffizier bei den Munitions- und Vorrathswagen. Der Sattler beaufsichtigt das Geschirr. Auf diese Weise werden in Summa ungefähr 30 Mann bestimmt, die zum Einschiffen der Geschütze und Fahrzeuge genügen; die übrigen Mannschaften der Batterie werden für das Einschiffen der Pferde verwendet.

9. Die Batterie wird bei der Ankunft auf dem Einschiffungsplatze, je nach dem vorhandenen Raume in Linie, in Kolonne in halben Batterien oder Zügen aufgestellt, jedenfalls so geschlossen, als es mit den vielfachen Operationen vereinbar ist. Die Pferde werden abgespannt und in derselben Ordnung wie die Batterie aufgestellt, und zwar wo möglich unweit derselben, wenn dies nicht angänglich, auf dem nächstliegenden geeigneten Platze. Die Geschirre werden abgenommen und verpackt, die Pferde später nach dem Einschiffungsplatze in der Reihenfolge geführt, welche vom kommandirenden Offizier angeordnet worden.

10. Für jedes Fahrzeug ist ein Gefäß zum Verpacken des Geschirrs erforderlich, außerdem ein großes Faß für jedes Geschütz und den zugehörigen Wagen und für jede zwei der übrigen Fahrzeuge; für die kleineren Gegenstände des Vorrathswagens wird ferner eine Kiste gebraucht. In diese Kisten, Tonnen u. s. w. werden viele Ausrüstungsgegenstände verpackt, z. B. das Schanzzeug, die Laternen, die Fouragierstränge, die Stalleine, die Langtaue u. s. w. Dergleichen Verpackungsgefäße sind unumgänglich erforderlich, wenn die Reise voraussichtlich mehr als einige Tage dauern wird, oder wenn die Gegenstände mehrerer Batterien in ein und dasselbe Schiff verladen werden müssen, oder wenn der Schiffsraum im Verhältnis zu den unterzubringenden Gegenständen klein und demnach ein übersichtliches Aufstapeln nicht möglich ist. Wenn keine Verpackungsgefäße vorhan-

den sind, so müssen die Gegenstände an den Geschützen und Fahrzeugen befestigt oder miteinander fest verbunden werden. Die verwendeten Gefäße sind bei der Ausschiffung sorgfältig zu behandeln und entweder an Bord des Transportschiffes, oder in das Zeughaus zu senden.

11. Die Geschirre für jedes Fahrzeug müssen mit demselben in ein und dasselbe Schiff kommen, da wenn ein Schiff mit Pferden verloren geht, wohl die Pferde, nicht aber die Geschirre leicht ersetzt werden können. Jedes Paar Geschirre muß mit einem Fouragirkranze oder Bindestricke fest verbunden werden, ein Lederstück mit dem Namen des Fahrers erleichtert das spätere Auflegen der Geschirre auf die Pferde. Die Geschirre jeden Fahrzeuges werden in ein besonderes Gefäß unter Aufsicht des Sattlers verpackt, auf den Deckeln wird ein Lederstück mit der Bezeichnung des Fahrzeuges genagelt und das Gefäß dann in die Nähe des zugehörigen Fahrzeuges gerollt. Die Geschirre werden stets zuletzt eingeschifft. Hat man keine Verpackungstonnen, so ist ein festes Zusammenbinden der Geschirre und ein sorgfältiges Verladen derselben in unmittelbarer Nähe der betreffenden Fahrzeuge von großer Wichtigkeit.

12. Wenn genug Raum vorhanden ist, um die Batterie in Linie aufzustellen, und wenn alle Fahrzeuge in demselben Schiffe eingeschifft werden, so werden die Wagen bei ihren zugehörigen Geschützen aufgestellt, die anderen Fahrzeuge in zwei Linien, z. B. die Vorrathsmunitionswagen links von den Geschützen, der Radwagen mit dem Vorrathswagen hinter sich und die Feldschmiede auf dem linken Flügel des Ganzen. Wenn nicht alle Fahrzeuge in dasselbe Schiff kommen können, so müssen die Wagen gleichmäßig zu den Zügen vertheilt werden.

13. Wenn wegen Raummangels die Batterie in Zügen aufzufahren ist und alle Fahrzeuge in ein Schiff verladen werden, so müssen die Vorrathsmunitionswagen, der Radwagen, der Vorrathswagen und die Feldschmiede sich an der Tete der Kolonne befinden; werden die Fahrzeuge in verschiedenen Schiffen verladen, so sind die Wagen bei den Zügen gleichmäßig einzutheilen.

14. Wenn Boote verwendet werden, so richtet sich ihre Zahl nach ihrer Tragfähigkeit; ihre Ladungen müssen nach dem Wetter und der Entfernung der Schiffe geregelt werden.

15. Bei der Einschiffung von einem unvorbereiteten Ufer aus ist man genöthigt, aus einem Paar Toppgallantmasten kleine Krabne zu bilden.

16. Findet die Einschiffung von einem Ladeplaze aus statt, so muß die Batterie so nahe wie möglich auffahren und die Vorbereitungen wie angegeben treffen. Wenn Krabne vorhanden sind und die Boote bedeutend unter dem Horizonte des Kais liegen, so müssen die Geschüße und Munitionsbehältnisse in den Schiffsraum mittelst derselben herabgelassen werden. Wenn aber der Bord des Bootes in gleichem Horizonte mit dem Kai liegt, so werden die genannten Gegenstände schneller aus freier Hand verladen.

17. Die den Fahrzeugen zugewiesenen Mannschaften haben diese zur Einschiffung vorzubereiten. Sie nehmen die Seitengewehre ab, schrauben die Richtschrauben heraus, entfernen die Schlüssel der Köpfe, reinigen die Räder, nehmen die Munitionskassen von den Untergestellten, wickeln die Bindestricke zusammen u. s. w. Das vorgezogene Fahrzeug wird nach dem Krabne oder Boote geschafft, die Geschüße sind abgeproßt und die Röhre ausgelegt, die Munitionskassen, Deichseln, Räder abgenommen, die Achsscheiben und Linsen werden sorgfältig in die Luntenkisten gelegt, da sie, wenn man sie an den Achsschenkeln läßt, leicht verloren gehen.

18. Ein zuverlässiger Mann jeden Zuges muß in dem Schiffsraume placirt werden, um sich von der Lage jeden Gegenstandes zu unterrichten. Jedes Stück muß sorgfältig aufgestapelt werden, die bezeichnete Seite stets so, daß man sie sehen kann; auf diese Weise wird man sich vielfache Verwechslungen und Störungen beim Ausschiffen ersparen.

19. Die Gegenstände, die beim Ausschiffen zuletzt gebraucht werden, sind zuerst einzuschiffen. Wenn alle Fahrzeuge in ein Schiff verladen werden, so müssen die Lüge möglichst zusammen verpackt werden. Die zuerst zu verladenden Fahrzeuge sind die Vorrathsmunitionswagen, der Vorraths-, der Radwagen und die Feldschmiede, diese werden nach vorne zu aufgestapelt, ihnen zunächst kommt der dritte Zug, der noch vor die Hauptfallthüre reichen wird; dann folgt der zweite Zug, zuletzt der erste, der nöthigenfalls auf die Gegenstände des zweiten unmittelbar unter der Fallthüre placirt wird; wenn

Platz vorhanden, kann der zweite Zug auch hinter die Thüre aufgestaut werden. Sind zwei Batterien in demselben Schiffe zu verladen, so müssen sie auf verschiedenen Seiten desselben besonders verpackt werden.

20. Die Geschüßröhre müssen gewöhnlich auf dem Boden des Schiffsraumes mit den Zündbüchern nach unten liegen, in die Zündbücher steckt man ein spitzes Eisen, das in das Holz des Schiffes einbringt und ein Schwanken der Röhre verhindert. Von einer leichten Spfdigen Batterie können zwei Röhre auf dem Deck befestigt werden, wenn die Fahrt voraussichtlich nicht mehr als zwei oder drei Tage in Anspruch nimmt.

21. Wenn die Batterie auf mehreren Schiffen eingeschifft wird, so muß sich auf jedem Schiffe ein vollständiger Theil mit den zugehörigen Vorrathsfachen befinden, damit im Falle eines Verlustes der Rest schlagfertig bleibt.

22. Wenn die Fahrt voraussichtlich mehr als zwei Tage dauert, so muß die Munition aus den Behältnissen entfernt und in dem Pulvermagazin untergebracht werden. Die Munition für jedes Fahrzeug ist dabei so zu sondern, daß sie ohne Schwierigkeit herausgeschafft und wieder verladen werden kann. Wenn die Kartuschen nicht herausgenommen werden, so sind die Munitionsbehältnisse sehr sorgfältig in dem Schiffsraume aufzustapeln und mit Strohecken, Haardecken oder den Zelten der Batterie zu bedecken.

23. Wenn man die Ausschiffung voraussichtlich in Gegenwart eines Feindes vornehmen muß, so darf das Transportschiff nicht mit Gegenständen befrachtet werden, die das Ausladen der Batterie verzögern können, da diese entweder den ausgeschifften Truppen sogleich folgen, oder das Landen der Hauptarmee sichern muß.

24. Wenn kein Widerstand zu erwarten ist, kann das Schiff mehr beladen werden; die Batterie ist aber so zu placiren, daß sie möglichst schnell herauszuschaffen ist.

Das Einschiffen der Pferde.

25. Die Einschiffung der Pferde ist von größerer Wichtigkeit als die der Geschüße und mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden, wenn die Pferde in Booten an die Schiffe herangebracht werden

müssen; in diesem Falle können selbst bei schlechtem Wetter Geschütze und Fahrzeuge ohne große Gefahr in die Höhe gewunden werden, während dies mit den Pferden nicht ausführbar ist. Wenn die Einschiffung der Geschütze und Fahrzeuge nicht zu gleicher Zeit mit der der Pferde stattfinden kann, so ist die letztere stets zuerst zu absolviren.

26. Die Pferde müssen in derselben Ordnung wie die Geschütze und Fahrzeuge eingeschifft werden, die Offizier- und Unteroffizierpferde dürfen von den Gespannen, zu denen sie gehören, nicht getrennt werden. Die Kur- und Beschlagschmiede sind in den verschiedenen Schiffen zu vertheilen; die Schiffe, die keinen derartigen Beaufsichtiger an Bord haben, müssen von den Kurtschmieden häufig besucht werden.

27. Die Einschiffung der Pferde muß an Bord aller Schiffe möglichst gleichzeitig stattfinden; werden hierzu Boote benutzt, so muß das erste derselben Pferde für das erste Schiff, das zweite Boot für das zweite Schiff u. s. w. führen, und man muß nicht zundchst dahin trachten, die Ladung eines Schiffes hinauszuschaffen, ehe man an die Benutzung eines anderen geht, denn dann wird oftmals der Fall eintreten, daß Pferde auf die Ueberführung in das eine Schiff warten müssen, während andere Schiffe ohne alle Beschäftigung bleiben.

28. Schiffe zum Transport von Pferden müssen stets mit Gurtbinden zum Einheissen der Pferde versehen sein; dieselben sind aus starkem Segeltuch $6\frac{1}{2}$ bis 7 Fuß lang und $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Fuß breit gefertigt; vor der Benutzung sind sie durch den Kurtschmied einer genauen Revision zu unterwerfen und im Falle zweifelhafter Haltbarkeit durch neue zu ersetzen, die aus vorräthigem Material durch die Mannschaften der Batterie gefertigt werden können.

29. Das Einschiffen der Pferde richtet sich wesentlich nach den lokalen Verhältnissen und kann daher auf mehrfache Weise ausgeführt werden.

30. Erstens. Wenn die Transportschiffe an den Ladeplatz herankommen und die Pferde unmittelbar an Bord nehmen können. Zweitens. Wenn die Transportschiffe nicht herankommen können und die Pferde zundchst in Boote eingeschifft werden müssen. Drittens. Wenn die Pferde von einem unvorbereiteten Ufer aus in Boote eingeschifft werden müssen, oder wenn die Borde der Boote

wegen hohen Wassers beinahe im Niveau mit dem Kai des Landplatzes liegen.

31. Die Einschiffung von Pferden von einem unvorbereiteten Ufer oder von einem Landplatz in Boote, ebenso wie das Einheissen derselben von einem Kai aus wird durch die Artilleristen mit Hilfe der Matrosen ausgeführt. Wenn das Schiff entfernt ist, so müssen die Leute, die bei den Pferden in den Booten bleiben, den Matrosen hilfreiche Hand leisten, wünschenswerth ist es ferner, daß an Bord jedes Bootes ein Offizier die Aufsicht führt.

32. Der erste Fall (siehe No. 30) ist der beste, leichteste und am schnellsten ausführbare, denn die Arbeit gleicht in jeder Beziehung dem Einheissen einer Tonne. Dazu sind im Schiffe folgende Vorbereitungen zu treffen. Die Haupttraa wird wie beim Einheissen eines Bootes verwendet, ein Flaschenzug an ihrem einen Ende angebracht, eine Leitrolle muß an dem untern Ende befestigt werden, um das Pferd an Bord zu ziehen. An dem Hauptsteg muß ein zweiter Flaschenzug mit einer Leitrolle vorbereitet sein, damit die Pferde in den inneren Schiffsraum herabgelassen werden können.

33. Wenn das Schiff nicht so nahe an den Landplatz kommen kann, daß das Pferd senkrecht unter den Flaschenzug zu bringen geht, so muß man ein starkes Tau an den unteren Kloben des Haupttraaflaschenzuges befestigen und dieses am Landplatz mit einigen Umdrehungen um einen Pfahl führen. Bei dem Anheben des Pferdes ist dieses Tau nach und nach zu lüften und ganz frei zu lassen, wenn das Pferd senkrecht unter das Raende geheißet ist.

34. An dem Kopf des Pferdes sind zwei Taae zu befestigen, von denen das eine an Bord genommen, das andere am Ufer behalten wird. Beide dienen dazu, um den Kopf des Pferdes in solcher Stellung zu erhalten, daß derselbe keine Beschädigung erleiden kann. Auf die Handhabung dieser Taae kann nicht genug Aufmerksamkeit verwendet werden, namentlich beim Niederlassen der Pferde in den Schiffsraum; denn so wie das Pferd wieder Boden unter seinen Füßen fühlt, so springt es und schlägt aus und kann sich, wenn der Kopf sich nicht genau unter der Verdecklufe befindet oder dieselbe nicht frei ist, leicht und empfindlich beschädigen. Ein Beschlagschmied muß sich an Bord des Schiffes befinden, um die Pferde in Empfang zu nehmen.

35. Die Kengstlichkeit der Pferde wird einigermaßen durch das Verbinden der Augen verringert. Jedes Pferd verlangt zur Vorbereitung zum Heißen außer dem Fahrer vier Mann, nämlich einen an jeder Seite, einen an der Brust und einen hinten. Das eine Ende der Gurtbinde wird unter dem Leibe des Pferdes fortgeführt und mit dem andern über dem Rücken vereinigt; die Enden beider Enden werden mit dem Flaschenzuge in Verbindung gebracht. Die Leute an der Brust und an der Kruppe führen ihre Strickenden nach der Gurtbinde und befestigen sie daran, der Fahrer hält den Kopf und bringt an demselben die beiden Stricke zur Verhütung von Beschädigungen an.

36. Auf das Kommando: Heiß hoch! hebt der Mann an dem Flaschenzuge der Haupttraa das Pferd in die Höhe; die Strickenden des Kopfes dürfen nicht eher losgelassen werden, bis das Pferd vollkommen niedergelassen ist und sich nicht mehr beschädigen kann. Das Herunterlassen in den inneren Schiffsraum geschieht mittelst des Flaschenzuges, der an den Hauptsteg angebracht worden; die Gurte werden unten abgenommen, das Pferd an seinen Platz geführt und in einer Hangematte untergebracht. Die Pferde, die zuerst ausgeschifft werden müssen, sind in den Ständen zunächst der Verdecklute unterzubringen.

37. Der zweite Fall (siehe No. 30) ist zerkraubender, da ein zweimaliges Heißen und Niederlassen der Pferde notwendig wird und die Passage von dem Lande nach dem Schiffe gleichfalls Zeit in Anspruch nimmt.

38. Der Boden der Boote muß zur Verbesserung der Haltbarkeit und damit die Pferde nicht ausgleiten, mit Sand oder Stroh bedeckt werden. Die Pferde müssen abwechselnd mit den Köpfen nach dem Steuerbord und nach dem Backbord gestellt werden, die Fahrer können auf dem Borde sitzen oder zwischen den Pferden stehen.

39. Zu dem Einschiffen der Pferde in diesem Falle kann man einen Krahn nur benutzen, wenn man Pferdelassen hat, mit denen die Pferde gehoben und niedergelassen werden können; doch nur äußerst selten wird man eine solche Vorrichtung vorfinden, die man andererseits auch nicht benutzen kann, wenn eine große Zahl Pferde einzuschiffen ist.

40. Verdeckte Kanonenboote oder Rüstenschiffe sind sehr geeignet, Boote zu ersetzen, wenn man Zeit und Material besitzt, um an ihnen die erforderlichen Vorkehrungen zu treffen. Sie können bedeutend mehr Pferde, als die Boote der Transportschiffe aufnehmen und auch bei ungünstigem Wetter gebraucht werden, wenn Boote vollständig unnütz sind; d. h. nur zu diesem Zwecke, denn Boote kann man nie genug haben, da bei allen Ein- und Ausschiffungen stets Klagen über Mangel an Booten geführt wird. Wenn die Decks dieser Schiffe starke Abschnungen besitzen, so muß eine Bohlendecke gebildet und mit einigen Riegeln versichert werden, damit die Pferde nicht ausgleiten können. Sind die Schiffe breit, so kann eine doppelte Reihe von Pferden eingeschifft werden und zwar eine Reihe mit der Aufstellung an Steuerbord, die andere an Backbord. Diese Boote können an den Landeplatz kommen, die Pferde werden dann mittelst schmaler Brücken oder Rampen von Bohlen an Bord geführt.

41. Im dritten Falle (siehe No. 30) werden die Pferde ans Boot geführt, die Halfterstricke nimmt ein an Bord befindlicher Mann, andere Leute treiben hinten mit der Peitsche nach, während der Erste das Pferd zum Sprunge ins Boot zu veranlassen sucht. Es muß das Bestreben dahin gerichtet sein, daß die Pferde gleichzeitig mit den Füßen ins Boot springen, denn wenn sie zuerst nur mit den Vorderfüßen hineinkommen, gleiten sie oft aus, fallen und sind dann ganz unfähig, sich wieder aufzurichten. Ein ruhiges Pferd muß stets zuerst eingeschifft werden, denn die meisten werden folgen, wenn sie ein Paar Pferde im Boote sehen. Sorge muß getragen werden, daß das Boot das gehörige Gleichgewicht dadurch erhält, daß die Pferde abwechselnd mit den Köpfen nach dem Ufer und von demselben abwärts gewendet werden. Wenn die Einschiffung von einem unvorbereiteten Ufer aus stattfindet, so muß die Bordwand des Bootes gegen das Ufer geneigt werden, damit die Pferde leichter hineinspringen können.

42. Wenn ein Pferd an Bord erkrankt, so daß es näher an die Fallthüre des Verdecks gebracht werden muß, so sind die Hangematten zwischen seinem alten und neuen Stande herunterzunehmen, die Pferde mit den Köpfen von dem Kranken Pferde abwärts zu drehen und das letztere dicht an der Krippe bei ihnen vorbei zu führen. Ein

oder ein Paar Stände müssen für kranke Pferde stets offen gehalten werden.

43. Der Boden auf dem die Pferde stehen, muß von Zeit zu Zeit geebnet werden. Zu diesem Zwecke werden die Hangematten nader aneinander gebracht, so daß ein unbenutzter Raum entsteht, der Fußboden desselben wird geebnet, dann in Gebrauch genommen, ein neuer Raum durch Zusammenrücken der Hangematten gewonnen, dieser geebnet und so weiter. Diese Arbeit kann ohne Schwierigkeit ausgeführt werden und ist nur bei sehr schlechtem Wetter einzustellen.

Das Ausschiffen.

44. Wenn keine besondere Eile nothwendig ist und sich kein Feind der Landung widersetzt, ist die Ausschiffung gerade das Umgekehrte des eben Angegebenen. Das Geschirr muß zuerst ans Ufer gesendet werden. Wenn das Wasser ruhig ist und keine Brandung besteht, so kann das Ausschiffen mit Leichtigkeit an einem unvorbereiteten Ufer ausgeführt werden; die Pferde können aus den Booten laufen, und wenn die Schiffe nicht zu weit vom Lande liegen, ans Ufer schwimmen, obgleich die letztere Methode nicht zu empfehlen ist, da der plötzliche Uebergang von der Wärme des Schiffsraumes zu der Kälte des Wassers nachtheilige Folgen äußert, zumal die Pferde nicht gründlich abgetrocknet werden können, da sämmtliche Mannschaften mit wesentlicheren Diensten beschäftigt sind.

45. Beim Ausschiffen muß den Kisten und Verpackungsgefäßen die erforderliche Sorgfalt zugewendet werden; dieselben müssen aufbewahrt und abgeliefert werden. (Siehe No. 10.)

Das Einschiffen in der Nähe des Feindes.

46. Es ist natürlich, daß jeder Artillerie-Offizier den Wunsch haben wird, alle seine Ausrüstungsgegenstände so bald als möglich einzuschiffen, um Nichts zu verlieren; aber die Wahrscheinlichkeit oder Möglichkeit ein Paar Geschütze zu opfern, kann nie in Betracht kommen, wenn es gilt, bis zum letzten Augenblicke einige Artillerie am Ufer zu haben, um jeden Angriff zurückzuweisen. Die Pferde und Wagen können zeitig eingeschiffet werden, und man behält nur soviel Geschütze und Proben zurück, als für die Position erforderlich sind;

liegt diese untweit des Wassers, so können auch die Proben eingeschiffet und später die Geschütze mit Mannschaften nach den Booten gezogen werden. Eine hinlängliche Quantität Munition muß in einem oder zwei Booten bei der Hand sein. Wenn sich die Position eine Meile von dem Ufer befindet, so ist es natürlich erforderlich, daß Pferde bei den Geschützen zurückbehalten werden.

47. Die Geschütze, die zuletzt eingeschiffet werden, kommen gewöhnlich in die Boote der Kriegsschiffe, die zu diesem Zweck folgendermaßen vorbereitet werden: Zwei Bohlen werden vom Bug zum Hintertheil des Bootes gelegt und zwar in einer Auseinanderstellung, die gleich dem Geleise der Räder ist; an der inneren Seite nagelt man zur Verhinderung des Abgleitens der Räder Latten auf. Zwei Laufbrücken werden an den Bug gelegt und zum Ufer geführt, so daß sie eine Rampe bilden, auf der die Räder hindbergeschafft werden können, zuweilen benutzt man noch eine dritte Laufbrücke als Unterlage für den Laffetenschwanz. Diese Boote werden durch andere ins Schlepptau genommen.

48. Wenn der Feind sich in unmittelbarer Nähe befindet, so geschieht die Einschiffung der letzten Truppen gewöhnlich bei Nacht.

Das Ausschiffen in Gegenwart des Feindes.

49. Die Geschütze, die der Truppendivision beigegeben sind, die zuerst ausgeschiffet wird, müssen ausgerüstet in Boote geschafft werden, die nach No. 47 vorbereitet sind. Es ist sehr wünschenswert, daß dieser Theil der Artillerie mit den zugehörigen Offizieren und Mannschaften an Bord von Kriegsschiffen eingeschiffet werde; ist letzteres nicht ausführbar, so genügen auch die Unteroffiziere und einige Kanoniere zur Beaufsichtigung der Vorräthe. Jeder Zweibecker kann ein Paar Geschütze erhalten, die auf dem oberen Verdeck aufgestellt werden, so daß in ein Paar Minuten die Geschütze in die Boote herabgelassen werden können. Die Munition muß aus den Behältnissen herausgenommen und in das Pulvermagazin niedergelegt werden.

50. Wenn die Geschütze sich an Bord von Transportschiffen befinden, so müssen die Lichterboote nahe an sie herankommen, wo dann die Geschütze heruntergelassen werden. Hier zeigt sich die Nothwendigkeit, daß jede Batterie durch die eigenen Offiziere und Mannschaf-

ten eingeschifft werden muß, denn die geringe Breite des Verdeck's der Transportschiffe und die Menge der Personen, die darauf beschäftigt sind, bringt nur zu leicht eine große Verwirrung zu Wege.

51. Die Mündung der Geschütze muß in den Booten nach vorne gerichtet sein, und sobald das Boot auf Grund sßt, werden die Laufplanken ausgelegt und das Geschütz auf denselben ans Ufer gebracht, was bei mäßig gutem Wetter in fünf Minuten ohne Schwierigkeit bewerkstelligt wird.

52. Die Artillerie muß sich bemühen das Ufer zu gewinnen und mit den Truppen zu landen, die den Zweck haben eine Position zur Schützung der Landung der Hauptarmee zu nehmen. Die erforderliche Munition muß in einigen Booten nahe ans Ufer gebracht werden. Kleinere Fregatten und mit Kanonen armirte Boote decken die ersten Landungen gewöhnlich.

53. Wenn man einige der vorderen Planken des Bootes fortschafft und Bohlen mit einer Neigung legt, so kann man von den Landungsbooten Geschütze zur Deckung der Landung selbst verwenden; die Neigung muß ungefähr drei Zoll auf den Fuß betragen, damit der Rücklauf genügend vermindert wird. Die Mündung des Geschützes muß weit genug über dem Bord des Bootes erhaben sein, um denselben durch das Feuer nicht zu beschädigen. Diese Methode ist selbst bei leichten Booten anzuwenden, die ohne Nachtheil mehrere Schüsse ertragen werden; flache Boote sind dazu am günstigsten, wie dieselben überhaupt den Vorzug haben, daß man die Vorräthe von ihnen leichter ans Ufer schaffen kann, als von tiefer gebauten.

XVI.

Die Haltbarkeit eiserner Konstruktionen gegen feindliche Geschosse.

Der große Vorzug, den die Verwendung des Eisens zu Konstruktionen für Heer und Flotte besitzt, wird zum Theil vermindert durch den geringen Widerstand, den es feindlichen Geschossen entgegenzusetzen vermag. Wir haben schon früher die Klagen der britischen Marine über die Unzweckmäßigkeit der eisernen Kriegsdampfschiffe angeführt und erhalten durch die Veröffentlichung einiger Berichte über Versuche, die in dieser Richtung neuerdings angestellt sind, einen neuen Anlaß, diesen in mannigfacher Beziehung wichtigen Gegenstand wiederum zu berühren.

Mehrfach war im Parlamente die Admiralität angegriffen worden, daß sie mit einem bedeutenden Kostenaufwand eine große Zahl eiserner Kriegsdampfboote erbauen lasse, trotzdem manche Erfahrungen sich gegen diese Konstruktionen ausgesprochen. In Folge hiervon ordnete die Admiralität im August 1846 Versuche an, um die Widerstandsfähigkeit der eisernen Wände des Dampfschiffes Ruby*) zu erproben. Das englische gunnery-ship, der Excellent, feuerte nach diesem Dampfer; die treffenden Geschosse gingen dabei größtentheils durch beide Wände und rissen nicht selten ganze Eisenplatten aus ih-

*) Ruby von 73 Tons, 20 Pferdekraft, kostete 2100 Pfund Sterling, ist vor einigen Jahren ohne Maschine für 20 Pfund verkauft worden.

rer Verbindung heraus, so daß bei fortgesetztem Schießen ein Sinken des Schiffes zu erwarten gewesen wäre. Ein gleiches Resultat hat sich in einem Ernstfalle bei den eisernen Dampfern Harpy und Elzard *) 1846 ergeben, die von den Batterien von Rosas am La Plata beschossen wurden. Starke Eisensplitter flogen in allen Richtungen umher und waren für die Schiffsmannschaft sehr gefährlich.

Die Admiralität fand diese Erfahrungen keineswegs entscheidend und führte Beispiele zu ihren Gunsten aus dem chineesischen Kriege an, während dessen sich z. B. die Kapitaine der Dampfschiffe Nemesis und Guadeloupe vortheilhaft über eiserne Schiffe ausgesprochen hatten.

Vor einem Jahre ist diese Frage wiederum dringender angeregt worden und sind deshalb Seitens des Excellent mehrfache Versuche angeestellt, um zu einem Endresultate zu gelangen. Dieses wird sich dem Leser aus den Berichten ergeben, die der Kapitain Chads an die Admiralität erstattet, und die wir in der Uebersetzung hier folgen lassen.

I.

Ihrer Majestät Schiff Excellent den 6. November 1849.

Zufolge der Befehle der Lords der Admiralität habe ich Versuche angestellt, um die Widerstandsfähigkeit eiserner Platten von verschiedener Stärke gegen Musketen- und Kartätschfeuer zu erproben und dabei gleichzeitig eichene Planken zum Vergleiche gezogen. Ich habe angenommen, daß Platten von $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke zu den Wänden und $\frac{1}{2}$ Zollige zu dem oberen Theile des Rumpfes des Birkenhead und resp. $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{2}$ Zollige zu den Wänden des Recruit **) verwendet worden sind.

Man schoß zuerst aus einem Perkussionsgewehr der Marine mit $4\frac{1}{2}$ Drachmen auf 40 Yards:

*) Harpy und Elzard von resp. 344 und 340 Tons, 200 und 150 Pferdekraft, beide für 3 Geschütze geböhrt, jedes kostete 82,317 Pfund, beide sind nebst vier anderen Bloodhound, Jackal, Rymidon und Torch von Ditschburn gebaut.

**) Birkenhead Räderdampfschiffe von 1405 Tons, 556 Pferdekraft, auf 8 Geschütze geböhrt und mit 5 armirt, von Laird zu Liverpool gekauft, kostet mit Maschine 63,085 Pfund Sterling.

Recruit, Brigg von 462 Tons, für 12 Geschütze geböhrt, von Mare zu Blackwall erbaut, kostete 11958 Pfund und ist vor einiger Zeit für 4500 Pfund verkauft.

- 1) gegen eine $\frac{1}{2}$ zöllige eiserne Platte; alle Kugeln gingen durch und machten ziemlich große Löcher;
 - 2) gegen eine Eichenplatte von 1 Zoll. Die Kugeln gingen durch, die Oeffnungen schlossen sich aber wieder;
 - 3) gegen eine $\frac{1}{2}$ zöllige Eisenplatte. Die Kugeln gingen durch und machten sehr zackige Oeffnungen von ein bis zwei Zoll Durchmesser;
 - 4) gegen eine $\frac{1}{2}$ zöllige Eisenplatte. Von 6 Kugeln gingen 2 durch, die Oeffnungen waren sehr zackig;
 - 5) gegen eine $\frac{1}{2}$ zöllige Eichenplatte. Von 6 Kugeln gingen 4 durch, die Oeffnungen waren vorne geschlossen, hinten unbedeutend gesplittert;
 - 6) gegen eine Eisenplatte von $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke
 - 7) gegen eine Eichenplatte von 3 Zoll Stärke
- } Beide zeigten sich
} kugelfest.

Dann feuerte man Büchsenkartätschen auf 100 Yards aus einem 32pfer mit 6 Pfund Ladung:

- 1) gegen $\frac{1}{2}$ zölliges Eisenblech. Alle Kugeln durchdrangen das Eisen und machten dabei Oeffnungen von der Größe der Kugeln, die öfters sehr zackig waren;
 - 2) gegen $\frac{3}{4}$ zölliges Eichenholz. Die Kugeln drangen durch, die Löcher waren vorne geschlossen und hinten leicht gesplittert;
 - 3) gegen eine $\frac{1}{2}$ zöllige Eisenplatte
 - 4) gegen eine 4 Zoll starke Eichenbohle
- } Beide zeigten sich ku-
} gelfest.

Darauf wurden Beutellkartätschen auf 200 Yards mit 6 Pfund Ladung verwendet:

- 1) gegen $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ zöllige Eisenplatten. Die Kugeln gingen durch und gaben zackige Löcher;
- 2) gegen 4- und $\frac{5}{8}$ zöllige Eichenbohlen. Die Kugeln gingen durch, die Löcher waren an der hinteren Seite etwas gesplittert;
- 3) gegen $\frac{1}{2}$ zöllige Eisenplatten wie ad 1;
- 4) gegen $\frac{5}{8}$ zölliges Eichenholz wie ad 2.

Die spezifischen Gewichte des Eisens und Eichenholzes verhalten sich ungefähr wie 1:8; es hat sich herausgestellt, daß der Widerstand dieser Materialien gegen Geschosse ziemlich in demselben Verhältnisse steht. — Die Löcher in den Eisenplatten sind stark zerrissen, die des

Eichenholzes schließen sich zum Theil und sind nur an dem dem schließenden Geschütz entgegengesetzten Ende etwas gesplittert.

Die Folgerungen, die sich aus den vorstehenden Versuchen im Verein mit den 1842 gegen eiserne Platten und den 1846 gegen das Dampfschiff Ruby erhaltenen ergeben, sind die folgenden:

1) Geschosse jeder Art bringen in Eisentheilen solche Deffnungen hervor, die dies Material nicht geeignet zur Konstruktion von Schiffsboden machen.

2) Eisen und Eichenholz von gleichem Gewichte bieten den Geschossen gleichen Widerstand dar, wenn die betreffenden Stücke einen gleichen Flächenraum besitzen; es gewährt daher an den oberen Theilen der Schiffswände das Eisen den Leuten besseren Schutz als Eichenholz, da die Splitter nicht so zerstörend wirken.

3) Eisen gestattet den Hohlgeschossen keinen Aufenthalt in den Wänden und leidet daher nicht von den zerstörenden Wirkungen, die eine in einer Holzwand krepende Granate hervorbringt.

H. D. Chad s, Kapitain.

II.

Ihrer Majestät Schiff Ergelent den 21. Juni 1850.

Zwei Stücke Eisenblech, jedes von 10 Quadratfuß, wurden so mit einander verbunden, daß sie die Wände des Dampfschiffes *Elmoom*,*) des größten eisernen der britischen Marine, darstellten. Die Platten waren $\frac{1}{2}$ Zoll stark und standen in einer Entfernung von 35 Fuß von einander und auf einer Weite von 450 Yards vom feuernden Geschütz. Eine Wand von 1zölligem Fichtenholz war 10 Fuß hinter der vorderen Eisenplatte zur Erkennung der Kraft der Eisensplitter und eine andere zur Bestimmung der Zahl der Splitter angebracht. Die Geschütze und Ladungen waren die auf Dampfschiffen üblichen.**)

*) *Elmoom*, Schraubendampfschiff von 1980 Tons, 350 Pferdekraft, für 20 Geschütze gebaut, von Napier in Glasgow erbaut, kostet 88841 Pfund.

***) Dem Originalbericht ist eine Zeichnung des Kapitain *Savage* der Marine-Artillerie beigelegt, aus der die Natur der Schußöffnungen klar ersichtlich ist. Wir haben eine Kopie bisher nicht erhalten können.

Das Resultat dieser Experimente ist den 1846 gegen den Ruß erhaltenen widersprechend. Bei diesem sehr leicht gebäuten Fahrzeuge fand sich die Hauptzerföhrung an der dem schließenden GeschöÙ abgewendeten Wand, während die vordere Seite runde Oeffnungen aufwies. Bei den jetzt angestellten Versuchen zeigte sich bei dem vergrößerten Widerstande die Hauptzerföhrung an der vorderen Schiffswand und zwar von solcher Bedeutung, daß 2 bis 3 Schuß, ja unter Umständen ein einziger Schuß unter der Wasserlinie treffend, ein Sinken des Schiffes herbeizuföhren im Stande. Ein anderer nicht erwarteter Nebelstand, den der größere Widerstand mit sich föhrt und der große Ueberraschung hervorrief, liegt darin, daß die Kugeln und Granaten beim Durchdringen des Eisens in unzählige Stücke zerschellen, die mit großer Geschwindigkeit und Kraft noch die einzöhlige Wand von Fichtenholz durchschlugen, zum Theil in der hinteren Eisenwand große Oeffnungen verursachten und noch 400 bis 500 Yards weit fortgeschleudert wurden.

Es muß hierbei bemerkt werden, daß alle GeschöÙarten, von der 10zöhligen Hohlkugel bis zur Kartättsche, verwendet worden sind und ähnliche Wirkungen ergeben haben.

Der letzte Schuß, eine 8zöhlige Granate mit 5 Pfund Ladung, bewies, daß eine Holzfutterung die genannten Nachtheile nicht beseitigen kann — er traf eine Rippe und hatte dieselben Wirkungen, wie sie beschrieben.

Diese Experimente dürften beweisen, daß Eisen weder zu leichteren noch zu starken Schiffen ein zweckmäßiges Baumaterial bildet.

H. D. Chads, Kapitain.

III.

Ihrer Majestät Schiff Excellent den 12. Juli 1850.

Es ist der Einwurf gemacht worden, daß das Resultat der letzten Versuche gegen Eisenwände nicht entscheidend sei, da die Wände des Sloop innerhalb mit Holz gefüttert sind; aus diesem Grunde ist ein neues Experiment angestellt, bei dem die Eisenwände innerhalb zwischen den Eisenrippen mit 5zöhligen Eichenholzplanen gefüllt und besetzt wurden; über der Wasserlinie war das verwendete Eichenholz nur 4 Zoll dick und über den StöÙpforten hatte man 3zöhliges

Fichtenholz zur Fütterung verwendet. Die Hölzer waren mittelst starker Schrauben mit den Eisenplatten verbunden.

Als Resultat erhielt man:

1) Die Oeffnungen der Geschosse waren nicht so unregelmäßig wie bei früheren Versuchen, sondern mehr rund; die Geschosse gingen durchs Eisen und Holz; nur selten blieben Stücke der Eisenplatten und Geschosse in den Holzfuttern stecken.

2) Bei Anwendung schwacher Ladungen fand ein minder starkes Zersplittern statt.

3) Bei starken Ladungen waren die Splitter ebenso zahlreich und zersäbrend wirkend wie zuvor, nur daß zu den Eisenstücken noch Holzsplitter in größerer oder geringerer Masse hinzutraten.

Es scheint demnach die Verbindung von Holz und Eisen die Uebelstände, die die früheren Experimente herausgestellt haben, nämlich die großen Löcher, die die Geschosse bewirken, leicht ein Sinken des Schiffes herbeiführen, und daß die Splitter der Besatzung ungemein gefährlich sind, nicht zu beseitigen.

Aus diesen Gründen halte ich das Eisen für ein schlechtes Material zu Kriegsschiffen; eine Ausnahme möchten nur die kleinen Schiffe für den Dienst auf Flüssen bilden, bei denen die Geschosse ohne großen Widerstand die beiden Eisenwände durchdringen und die, wenn sie in Gefahr zu sinken gerathen, auf's Ufer laufen können und, wenn ganz von Eisen, nicht der Feuergefahr ausgesetzt sind.

Für Rauffahrtsschiffe, die feindliche Geschosse nicht zu fürchten haben, ist das Eisen ein gutes Baumaterial, da es weniger Reparaturen als Holz erforderlich macht und da diese, wenn dennoch nöthig, leichter auszuführen sind.

H. D. Chads, Kapitain.

XVII.

Zur Geschichte der Organisation der Königlich Niederländischen Artillerie.

(Nach dem Augusthefte des Jahrgangs 1850 des niederländischen Militaire Spectator.)

Die Artillerie-Offiziere einer der größeren Festungen Hollands haben sich in dem Winter von 1841—1842 vereinigt gehabt, um eine Geschichte der Artillerie zu bearbeiten; sie haben das Ergebnis ihrer Bemühungen der Redaktion des Militaire Spectator mitgeteilt; dieselbe beginnt die Veröffentlichung der interessanten Arbeit in dem Augusthefte 1850 ihres Journales mit einer Geschichte des Personals der niederländischen Artillerie und verheißt die Fortsetzung nach und nach folgen zu lassen. Wir glauben dem Leser einen Dienst zu erwiesen, wenn wir ihm eine deutsche Bearbeitung des nicht unwichtigen Beitrages zur Geschichte der Artillerie vorlegen, und verweisen dabei auf die biographischen Nachrichten, die wir vor Kurzem über die Oberbefehlshaber und Befehlshaber der niederländischen Artillerie in diesen Blättern mitgeteilt haben.

In den ersten Zeiten der Artillerie beschäftigten sich einzelne Personen mit dem Forttreiben zerstückender und brennbarer Körper und bildeten eine Gilde, welche die neu erfundene Kunst wie ein gewöhnliches Handwerk betrachtete, in das man als Lehrling aufgenommen werden mußte, um dann nach und nach in die Geheimnisse eingeweiht zu werden. Zuerst war die Zahl dieser Personen sehr unbedeutend;

dieselben boten ihre Dienste den verschiedenen kriegsführenden Parteien an, bestanden zum nicht geringen Theil aus Deutschen, waren in ihrem Fache durchaus nicht sehr erfahren und ließen auch in Bezug auf ihre Sittlichkeit Vieles zu wünschen, da sie sich dem Trunke ergaben. Man nannte sie Büchsenmeister und Feuerwerker, von denen die Ersteren zur Bedienung der Kanonen, die Letzteren zur Herstellung der Feuerwerkskörper und zur Bedienung der Mortiere bestimmt waren.

An der Spitze der Artillerie stand selbst vor der Erfindung des Pulvers ein Generalfeldzeugmeister, Zeugmeister, Großmeister oder Meistergeneral, der in vielen Staaten einer der ersten Beamten der Krone war und oftmals nicht nur den Befehl über die Artillerie, sondern über das ganze Heer führte. Seine Besoldung war sehr ansehnlich, so wurde ihm z. B. durch Kaiser Maximilian II. angewiesen: 6 Reitpferde, 1 Küchen- und 1 Kammerwagen, 6 Leibtrabanten, 1 Kapellan, 1 Dollmetsch, 1 Knecht, 1 Tambour und 2 Schreiber. Die Feldzeugmeister oder Großmeister erhielten außerdem zwei Drittel des Werthes des in einer Festung oder einer Feldschlacht eroberten Geschüßes und Kriegsmaterials. Die Ladungen, die sich im Augenblicke der Eroberung in den Röhren befanden, so wie die angebrochenen Pulvertonnen, das Pulver der Kaufmannschaft u. s. w. bildeten eine Zulage für die Büchsenmeister und Feuerwerker, die auch Anspruch auf die Alarmlöcher des eroberten Platzes hatten, für die sie das Lösegeld bestimmen konnten. Diese Vortheile der Großmeister und Büchsenmeister wurden im 16. Jahrhundert in den Niederlanden nicht mehr gesetzlich anerkannt; die letztgenannten erhielten zu dieser Zeit für jedes Geschüß, aus dem geschossen war, eine Gratifikation von vier Gulden.

Als die Verwendung des Geschüßes in den verschiedenen Heeren zunahm, fing man an, selbst in Friedenszeit eine Anzahl Büchsenmeister und Feuerwerker im Solde zu behalten. Die Zahl der Artilleristen war dennoch lange Zeit unzureichend, man gebrauchte deshalb Handlanger von den anderen Waffen; in den deutschen und spanischen Heeren halfen die Pioniere oder Schanzbauern, in den Niederlanden die Matrosen diesen Dienst verrichten.

Frankreich soll nach vielen Autoren zuerst seine Artillerie in Kompagnien formirt und zu einem Korps erhoben haben, und zwar unter Ludwig XIV. im Jahre 1668, doch steht es fest, daß die Niederlande bereits 1666 eine Kompagnie Artillerie besaßen.

Seit den ersten Feldzügen, die von den Niederländern zur Abwerfung des spanischen Joches (1568—1579) geführt wurden, bestand in Holland ein Korps Artilleristen, das nach dem Bedürfnis vermehrt oder vermindert wurde, aber nicht in Kompagnien eingetheilt war. An der Spitze dieses Korps standen bedeutende Personen, die den Titel Generalfeldzeugmeister des groben Geschüßes, Großmeister oder Oberst des Geschüßes und Kriegszeuges führten.

Um eine Ansicht von dem genannten Korps gewinnen zu können, folgt hier eine Angabe der Artillerie des Heeres vor Jülich 1610. Chef derselben war der Graf van Hornes, sein Adjutant war Grenu; das Personal bestand aus:

- 1 Geschüßkontrollleur,
- 1 Geschüßkommis,
- 10 Edelleute,
- 25 Kondukteurs,
- 6 Ingenieurs, jeder mit einem Adjutanten,
- 2 Fortifikations-Kontrollleur, jeder mit einem Kondukteur, einem Kommis und einem Schreiber,
- 1 Konstablermeister,
- 36 Kanonieren,
- 2 Feuerwerksmeistern,
- 2 Kondukteurs,
- 1 Petardier,
- 2 Batteriemeister,
- 1 Zimmermannsmeister mit seinem Leutenant,
- 2 Zimmermannsgesellen,
- 2 Stellmachern,
- 2 Schmieden,
- 1 Schanzkorbslechter,
- 2 Harniceurs,
- 1 Wdtcher,
- 1 Profosß mit seinen Dienern,

- 1 Chirurgus,
- 1 Kommiss für die Zugferde,
- 11 Kondukteurs für die Zugferde,
- 2 Kapitäns von den Pionieren,
- 100 Pionieren,
- 1 Kapitain von den Mineuren,
- 25 Mineuren,
- 4 Schiffskapitainen und
- 240 Matrosen.

Die Artilleristen jeden Ranges erhielten ein Patent, nachdem ihre Kenntnisse einer Prüfung unterworfen waren, sie legten in die Hand des Großmeisters und der Kontrollieurs den Eid ab. Das Patent wurde durch den Staatsrath oder durch den Chef der Waffe ausgestellt.

Nach einigen Manuskripten soll die Artillerie Hollands 1679 in eine Kompagnie formirt worden sein; nach dem alten Recueil militaire kommt aber bereits eine Artillerie-Kompagnie unterm 15. März 1666 vor und zwar in der Stärke von:

- 1 Kapitain nebst Bürschen,
- 1 Lieutenant nebst Bürschen,
- 2 etatsmäßigen Feuerwerksmeistern,
- 2 extraordinären Feuerwerkern,
- 10 Bombardiers,
- 3 Unterlieutenants oder extraordinären Konstablern,
- 50 Konstablern mit 18 Gulden monatlichem Sold und
- 12 " " 12 " " " "

In demselben Recueil militaire wird die Stärke einer Kompagnie im Jahre 1667 wie folgt angegeben:

- 1 Kapitain,
- 1 Edelmann und Batteriemeister zu 50 fl. Sold,
- 3 Edelleute " " " 40 fl. "
- 6 Zimmerleute zu 22,10 fl.,
- 12 Zimmerleute zu 20 fl.,
- 6 Konstabler zu 20 fl.,
- 12 Konstabler zu 18 fl.,
- 6 Handlanger zu 14 fl. und
- 108 Handlanger zu 12 fl. monatlichem Sold,

in Summa 155 Rbpf.

Die Edelleute bei der Artillerie, meistens Edelleute vom Geschütz genannt, waren die Offiziere einer Kompagnie; der Batteriemeister, auch wohl Feldkonstabler genannt, genoß eines großen Ansehens. Die Handlanger wurden auch Bootsgesellen des Geschützes genannt.

Die Angaben über die Formation der niederländischen Artillerie gegen das Ende des 17. Jahrhunderts sind so unbestimmt, daß es schwer hält, darüber irgend etwas Sicheres anzugeben. So sollen nach einem Manuskripte des Lieutenant van Hoey Schiltbomwer van Dostee im Jahre 1693 eine zweite Kompagnie und am 25. März des folgenden Jahres auf Befehl des Feldmarschall Herzog Hans Adolf von Holstein-Plöen zwei weitere Kompagnien formirt sein, während Otto Christoph van Verschuer nach den Papieren seiner Familie bereits 1688 Kommandeur zweier Artillerie-Kompagnien war; ebenso spricht ein Reglement für den Marsch des ganzen Artilleriekorps vom Jahre 1691 von vier Kompagnien und nach einer Liste vom Jahre 1693 zählte die für den Felddienst bestimmte Artillerie:

- 4 Kompagniechefs,
- 35 Feuerwerksmeister und
- 10 Unterlieutenants.

Die Ursache dieser widersprechenden Nachrichten muß darin gesucht werden, daß die Artillerie zuerst ein Korps des Staats war und später die Artillerie-Kompagnien einzelnen Provinzen zugehörten oder wenigstens auf diese repartirt waren.

Von 1690—1695 wurden 69 Artillerie-Offiziere ernannt.

Im Jahre 1700 wurde das Korps auf 8 Kompagnien zu 69 Rbysen gebracht; doch kommt in dem Recueil militaire am 29. Juli 1701 eine Kompagnie von 49 Rbysen vor.

1707 betrug die Stärke 199 Mann, während sie für 1714 so angegeben wird wie im Jahre 1666.

In den Jahren 1710, 1711 und 1712 waren gewöhnlich 600 Pferde bei den Geschützen der Feldartillerie im Gebrauch und mußte der Lieferant auf je 40 Pferde einen Kommandanten anstellen. Für jedes dieser sogenannten Kanonenspferde erhielt der Lieferant täglich 6 Stüber gezahlt, so lange sie in dem Thier- oder Bommeler Werder blieben, dagegen 15 Stüber, wenn sie ins Feld rücken mußten.

Außerdem hatte man 358 Artilleriewagen, von denen jeder mit drei Pferden bespannt war. Auf je 25 Wagen mußte der Unternehmer einen Kondukteur oder Kommandeur anstellen. Für die 45 Pontonwagen wurden zuerst 252 und später, da man die Bespannung vermehren mußte, 276 Pferde erfordert; die vorderen Wagen erhielten 7, die hinteren 5 Pferde zur Bespannung. Beim ganzen Pontontrain befanden sich 6 Kondukteure; der Unternehmer erhielt für jedes Pferd dieses Trains 12½ Stüber täglich. Schließlich hatte man noch für 14 Hospitalwagen 42 Pferde. Zu dieser Zeit wurde ein 24pfdiges Kanon mit 19—21, ein 12pfder mit 15—17, ein 6pfder mit 9—11, ein langer 3pfder mit 4 und ein kurzer 3pfder mit 2, höchstens 3 Pferden, je nach den zurückzulegenden Wegen bespannt. Ein Blockwagen mit einem 75pdigen Mortier nebst Klob erhielt eine Bespannung von 17—19, ein 50pdiger eine von 13—15 und eine Haubtze mit ihrer Lafete und Proze eine von 5 Pferden.

Die Feldartillerie zählte 62 Kanonen, 6 Haubtzen und 2 Mörser (mortiers royal).

Am 1. Januar 1715, 1716, 1718 und 1727 kommt die Stärke von 49 Rbysen wieder vor, während am 21. Februar 1727 die Kompagnien durch Hinzufügung von Zimmerleuten, Korporalen und Handlangern auf 110 Rbys gebracht wurden. Mittels Befehl vom 11. Oktober 1735 wurde angeordnet, daß die Bombardiere ein Examen ablegen mußten, um zu Unterleutenants befördert werden zu können.

Im Jahre 1736 wurden die Kompagnien auf 69 Rbys vermindert, 1740 aber auf 110 und 1742 auf 150 Rbys gebracht.

Im Jahre 1744 traten zu jeder Kompagnie noch 4 Bombardiere hinzu, später wurde jede auf 199 Rbys vermehrt.

1748 wurden 3 neue Kompagnien errichtet, alle aber zuerst bis auf 186, später bis auf 152 Rbys vermindert.

Ein großer Theil der Mannschaft wurde 1747 mit Gewehren bewaffnet; nach einem Befehle vom 29. Januar 1750 mußte jeder Kanonier, Korporal der Zimmerleute und Zimmermann mit einem Gewehr, Säbel, Zirkel, Zollstab und Pulverhorn versehen sein; 1752 erhielten sämtliche Mannschaften Gewehre; in demselben Jahre wurde die Kompagnie auf 124 Mann herabgesetzt.

Das Korps bestand damals aus 3 Bataillonen zu 5 Kompagnien und behielt diesen Etat bis 1785, in welchem Jahre ein viertes Bataillon zu 5 Kompagnien errichtet wurde. Gleichzeitig wurden sämtliche Kompagnien mit 1 Unterlieutenant, 3 Bombardieren, 2 Tambours und 27 Kanonieren vermehrt und also auf 153 Köpfe gebracht.

Auf den Antrag des Chefs der Artillerie wurden 1798 Artillerie-schulen zu Zütphen, Breda und Gravenhage errichtet.

Am 21. Februar 1793 wurde ein fünftes Bataillon zu 5 Kompagnien errichtet, während jede Kompagnie 158 Mann zählte. Die Benennungen Feuerwerksmeister, erste Bombardiere und Bombardiere wurden durch Premierlieutenant, Sergeantmajor und Sergeant ersetzt.

In einer namentlichen Liste der Offiziere von 1792 kommen noch zwei Kompagnien Braunschweigischer Artillerie und eine Kompagnie Königlich Preussischer (früher Anspachischer) Artillerie vor, die in Maastricht und Nismwegen in Garnison standen und vom Staate Sold erhielten.

Im Jahre 1793 wurde ein Korps rettender Artillerie errichtet, jede der 4 Kompagnien desselben hatte einen Etat von 108 Köpfen und zwar:

- 1 Kapitain,
- 1 Kapitain zweiter Klasse,
- 2 Premier-Lieutenants,
- 2 Seconde-Lieutenants,
- 1 Wachtmeistermajor,
- 6 Wachtmeister,
- 1 Fourier,
- 8 Brigadiers,
- 1 Trompeter,
- 2 Zimmerleute,
- 1 Rademacher,
- 1 Schmied,
- 83 Kanoniere und
- 1 Rechtsanwalt (solliciteur).

Durch die Organisation von 1795 erhielt die Artillerie ein Regiment von 4 Bataillonen zu 6 Kompagnien à 105 Köpfen und eine Brigade rettender Artillerie mit einem Stabe und 2 Kompagnien zu 88 Mann und 92 Pferden.

Den 26. Mai 1796 wurden diese auf 106 Rbpfе gebracht.

Den 6. Mai 1797 erhielt jede Fußkompagnie einen Etat von 165 Rbpfen und jede reitende Kompagnie wurde am 7. Januar 1800 um 2 Rbpfе vermehrt.

Den 6. Mai 1801 wurden die Fußkompagnien wieder auf die Stärke des Jahres 1795 gesetzt.

Den 12. September 1804 wurde die Waffe reorganisiert und erhielten alle Kompagnien eine Stärke von 96 Rbpfen. Eine Kompagnie Pontonniere bildete einen Theil der Artillerie, sie war 1795 formirt und zählte:

- 1 Kapitain,
- 1 Premier-Lieutenant,
- 1 Unter-Lieutenant,
- 1 Sergeantmajor,
- 2 Sergeanten,
- 1 Fourier,
- 4 Korporale,
- 1 Pontonverfertiger (blikalager, da die Pontons von Blech waren),
- 1 Schmied,
- 1 Rademacher,
- 3 Zimmerleute,
- 2 Tambours,
- 40 Pontonniers und
- 1 Chirurgus.

Durch Befehl vom 11. Juni 1803 wurde die Stärke der Artillerie bestimmt zu:

- 1 Kompagnie Garde für die Rathspensionaire zu 112 Mann,
- 1 Korps reitender Artillerie mit 2 Kompagnien,
- 1 Regiment Fußartillerie von 3 Bataillonen à 6 Kompagnien von derselben Stärke wie die Gardekompanie, und mit dem Stabe in Summa 2036 Rbpfе stark.

Im Jahre 1806 hatte man noch vier besondere Kompagnien Artillerie, die 1802 errichtet, nur für die westindischen Besitzungen bestimmt waren.

Mittels Dekret vom 1. März 1807 wurde die Vereinigung der Artillerie und des Genies ausgesprochen, die reitende Artillerie auf

4 Kompagnien normirt, von denen eine zu des Königs Garde gehörte, für den Frieden die Formation einer und für den Krieg die Formation zweier Trainkompagnien angeordnet und die Errichtung einer Küstenartillerie in Aussicht gestellt. Letzteres geschah nicht während der Regierung des Königs Ludwig, sondern fand erst 1810 durch Napoleon statt.

Im Jahre 1807 bestand außerdem ein Korps Artillerie, das der Seemischen Legion attachirt war und aus 3 Kompagnien, einschließlich einer reitenden, bestand.

Der Organisations-Plan trat erst den 26. Dezember 1807 ins Leben; durch ihn wurde festgestellt, daß das Königl. Artillerie- und Genie-Korps bestehen sollte aus:

- Dem Stabe mit
- 1 ersten Generalinspekteur,
 - 2 Generalmajoren (Inspektoren),
 - 3 Obersten (Direktoren),
 - 6 Oberst-Leutenants, wovon 4 Unterdirektoren,
 - 16 Kapitäns,
 - 16 Leutenants,
 - 26 Magazinmeister 1., 2. und 3. Klasse,
 - 24 Kondukteurs,
 - 1 Feuerwerksmeister erster Klasse,
 - 2 Chefs der Veteranen-Handwerker,
 - 4 Soudchefs derselben und
 - 10 Veteranen-Handwerker,

einem Regimente Fußartillerie von 3 Bataillonen zu 7 Kompagnien, jede 89 Rbysen stark;

eine Brigade reitender Artillerie mit einem Stabe und 3 Kompagnien zu 83 Rbysen, mit Ausschluß der Garde-Kompagnie,

ein Bataillon Handwerker in zwei Kompagnien formirt,

eine Kompagnie Pontonniers,

eine Kompagnie Mineurs,

eine Kompagnie Gewehrarbeiter,

eine halbe Kompagnie Artillerietrain, außer dem der Garde,

eine Kompagnie Veteranen-Artilleristen.

Als später am 10. Juni 1810 das Königreich Holland dem französischen Kaiserreich einverleibt wurde, erhielt die Artillerie, insoweit sie noch als ein Korps gelten konnte, die französische Formation.

Bei der Wiederherstellung des niederländischen Staates am Ende des Jahres 1813 wurden neue Korps errichtet, die nicht sogleich eine geregelte Formation erhielten. Unterm 9. Januar 1814 wurde bestimmt, daß jedes der vier Bataillone Fußartillerie der Linie außer einem Stabe 8 Kompagnien zu 100 Rbpfen umfassen sollte. Das Korps reitender Artillerie bekam ebenfalls 8 Kompagnien, welche mit dem Stabe von 17 Rbpfen eine Stärke von 785 Rbpfen besaßen. Das Bataillon Train war 749 Mann stark und zählte einen Stab von 11 Rbpfen und 6 Kompagnien. Durch Ordre vom 28. Januar wurde festgesetzt, daß jedes der vier Bataillone Artillerie der Landmiliz dieselbe Zusammensetzung wie die Linienbataillone haben sollte.

Durch Wilhelm I., als souveränem Fürst der Niederlande, wurde am 14. März 1814 die Formation des Stabes der Artillerie wie folgt bestimmt:

- 1 Großmeister mit einem Kapitain als Adjutant,
- 1 Generalmajor und Generalinspekteur mit einem Lieutenant als Adjutant und 7 Employes,
- 1 Oberst und Kommandeur der 4 Bataillone Fußartillerie und der reitenden Artillerie der stehenden Armee,
- 1 Oberst-Lieutenant und Kommandeur der 4 Bataillone Artillerie der Landmiliz,
- 1 Oberst-Lieutenant und Direktor der Magazine und Geschäßgießerei, mit der Inspektion des gesammten Materials beauftragt,
- 1 Oberst-Lieutenant und Direktor der Werkstätten,
- 1 Kapitain und Vorstand der Werkstätten,
- 1 Kapitain und Vorstand der Gewehrfabrik und
- 1 Feuerwerks-Lieutenant.

Am 17. November wurden an dieser Formation einige Aenderungen vorgenommen, so erhielt der Direktor der Magazine einen Sekonde-Lieutenant zum Adjutanten mit dem Titel Dessinateur; die Geschäfte des Feuerwerks-Lieutenant wurden einem Kapitain und einem Sekonde-Lieutenant übertragen, außerdem wurden 4 Direktoren der Artillerie-Direktionen und zwar 2 Obersten und 2 Oberst-Lieutenants kreirt.

Am 17. November 1814 wurde die Organisation der Artillerie neu festgesetzt, danach zählte die Waffe:

- a) 5 Linienbataillons, von denen die 3 ersten 6 Kompagnien und das 4te 8 Kompagnien (3 Kompagnien davon für die westindischen Besetzungen) stark sein, das 5te aber die ostindische Artillerie bilden sollte;
- b) 4 Bataillone der Nationalmiliz, jedes zu 6 Kompagnien;
- c) ein Korps reitender Artillerie von 6 Kompagnien.

Jedes dieser verschiedenen Korps wurde durch einen Oberst-Lieutenant kommandirt; die Stäbe der Linien- und Milizbataillone waren 13 Köpfe, der Stab der reitenden Artillerie 20 Köpfe stark; die Kompagnien der Fußartillerie zählten 125 und die der reitenden Artillerie 124 Mann; der Pferdebestand war auf dem Friedensfuß 408 und auf dem Kriegsfuß 640 Pferde.

- d) Ein Bataillon Train von 6 Kompagnien zu 29 Köpfen, die von einem Premier-Lieutenant kommandirt wurden, der Stab wurde durch 1 Kapitain und 10 Personen gebildet. Auf dem Friedensfuß zählte der Train 468 Pferde, auf dem Kriegsfuß dagegen 966 Köpfe und 1629 Pferde.

Schon am 17. März 1815 wurde die Formation in nachstehender Weise umgestaltet:

- a) 6 Linienbataillons, von denen das 5te für die ostindischen und das 6te für die westindischen Besetzungen bestimmt war;
- b) 6 Bataillone der Nationalmiliz;
- c) 8 Kompagnien reitender Artillerie mit einem Stabe;
- d) 8 Kompagnien Trainsoldaten mit einem Stabe.

Der Etat der Bataillone und Kompagnien blieb der frühere, nur die reitende Artillerie erhielt eine Stärke von 1014 Köpfen.

Am 12. Juni 1815 standen von der Artillerie fünf 6pfdige und eine 12pfdige Fußbatterie und 2½ reitende Batterien im Felde.

Durch Beschluß vom 27. Oktober 1815 wurden die 2 bestehenden Trainbataillone in 3 umgeformt, jedes zu 8 Kompagnien; von den 24 Kompagnien waren 16 für die Artillerie, 2 für den Pontontrain und 5 für den Proviant- und Lazaretdienst bestimmt, eine Kompagnie bildete eine Depot-Kompagnie. Die drei Bataillone wurden

durch einen Oberst-Leutenant kommandirt, jedes derselben hatte auf dem Kriegsfuße eine Stärke von 1286 Köpfen und 2172 Pferden.

Am 21. November 1815 wurde der Friedensetat zu 1276 Köpfen und 568 Pferden per Bataillon bestimmt. Die 3 Bataillone wurden durch einen Major, jedes Bataillon durch einen Kapitain und jede Kompagnie durch einen Premier-Leutenant kommandirt. Im Felde waren alle Mannschaften mit Pistolen bewaffnet, im Frieden hatten die Berittenen diese Waffe, die Unberittenen dagegen Gewehre.

Den 8. November 1815 wurde ein Direktor des Artillerieparkes mit dem Range eines Obersten zweiter Klasse ernannt. Die Direktoren der sechs Artillerie-Direktionen hatten den Rang eines Obersten, eines Obersten zweiter Klasse oder eines Oberst-Leutenants. Gleichzeitig wurde ein Major zum Inspekteur der Pulverfabrik bestimmt. Der Stab der reitenden Artillerie wurde auf

- 1 Oberst zweiter Klasse,
- 1 Oberst-Leutenant und
- 2 Majors normirt.

Aut Besehl vom 28. Dezember wurde eine Kompagnie Artillerie dem Depot-Bataillon für die Kolonien angeschlossen und zwar in einer Stärke von:

- 1 Kapitain,
- 2 Lieutenants,
- 14 Unteroffiziere und Korporale,
- 2 Tambours,
- 1 Pfeiffer und
- 98 Kanoniere.

Am 10. Dezember 1818 erlitt die Artillerie eine Reorganisation; sie bestand seit dieser Zeit aus:

a) 4 Bataillonen Feldartillerie der stehenden Armee zu 6 Kompagnien, davon eine Depot-Kompagnie und außerdem noch 5 Kompagnien Trainsoldaten der Nationalmiliz. Der Stab jedes Bataillons war außer dem Oberst-Leutenant als Kommandeur 15 Köpfe stark; jede Artillerie-Kompagnie zählte:

- 4 Offiziere,
- 16 Unteroffiziere und Korporale,
- 5 Handwerker,
- 2 Tambours,

1 Pfeiffer und
98 Kanoniere.

Jede Train-Kompagnie hatte einen Etat von:

1 Offizier,
14 Unteroffiziere und Korporale,
1 Trompeter,
4 Handwerker und
170 Soldaten.

Auf dem Kriegsfuße war jedes Bataillon Feldartillerie 1463 Rbpf und 1211 Pferde stark.

b) Ein Korps reitender Artillerie von 8 Kompagnien, davon eine Depot-Kompagnie. Der Etat dieses Korps, das durch einen Oberst zweiter Klasse kommandirt wurde, war 20 Rbpf und 22 Pferde stark; jede Kompagnie zählte:

- 4 Offiziere,
18 Unteroffiziere und Korporale,
2 Trompeter,
5 Handwerker,
98 Kanoniere und
64 Reitpferde.

Außerdem waren 240 Zugpferde zur Instruktion für das Korps bestimmt. Zum Kriegsfuße wurden die Kompagnien durch Befügung von Unteroffizieren, Kanonieren und Trainsoldaten auf einen Etat von 223 Rbpfen und 310 Pferden gebracht.

e) 6 Bataillone Artillerie der Nationalmiliz zu 6 Kompagnien in derselben Formation wie die Feldartillerie-Bataillone.

Den 21. Oktober 1818 wurde für die Besatzung der Festung Luxemburg ein Bataillon Infanterie gebildet und diesem eine Artillerie-Kompagnie von:

4 Offizieren,
16 Unteroffizieren und Korporalen,
5 Handwerker,
2 Tambours und
98 Kanonieren

beigegeben; gleichzeitig wurden die Pfeiffer bei der Artillerie abgeschafft.

Den 21. März 1819 fand die Errichtung von 2 Artillerie-Handwerkskompanien statt, jede derselben hatte einen Etat von:

- 1 Kapitain,
- 1 Kapitain zweiter Klasse,
- 2 Leutenants,
- 14 Unteroffizieren und Korporalen,
- 1 Tambour und
- 64 Handwerker.

Die 5 Handwerker der Kompanien der Artillerie der Nationalmiliz wurden abgeschafft. Bei jedem Bataillon der Feldartillerie sollten im Frieden 20 Reit- und 102 Zugpferde gehalten werden.

Am 30. Juni 1819 wurde das Amt des Direktors der Magazine und der Geschützfabrik unterdrückt.

Den 27. August 1820 ward der Rang des Obersten zweiter Klasse aufgehoben und die Offiziere dieser Charge zu Obersten ernannt.

Unterm 14. Dezember 1821 wurde die Pontonier-Kompagnie von dem Mineur- und Sappeur-Bataillon zur Artillerie versetzt und dem 3ten Bataillon Feldartillerie zugetheilt. Sie erhielt einen Etat von:

- 4 Offizieren,
- 16 Unteroffizieren und Korporalen,
- 2 Tambours und
- 98 Pontonieren.

Den 28. Februar 1822 wurde bestimmt, daß am 1. April das Bataillon von Luxemburg aufgelöst, und daß die Artillerie-Kompagnie zu dem Garnisonbataillon No. 34 übergehen sollte. Das Depotbataillon No. 33 erhielt den Namen des allgemeinen Depots der Landmacht No. 33 und wurde in 4 Divisionen getheilt; zur ersten Division, die zur Ergänzung der Kolonialtruppen bestimmt war, wurde eine Artillerie-Kompagnie von 142 Rbpfen gefügt.

Die niederländische Artillerie erhielt bereits unterm 9. August 1823 eine neue Organisation. Der Stab wurde dadurch um einen Unterdirektor der Gießerei für eiserne Geschütze und einen Inspektor der tragbaren Waffen vermehrt. Die wichtigste Veränderung war die Verschmelzung des Trains mit der Artillerie. Das Korps bestand nun aus:

a) 4 Bataillonen Feldartillerie, jedes zu 1033 Köpfen und 161 Pferden. Der Stab jedes durch einen Oberst oder Oberst-Lieutenant kommandirten Bataillons war 24 Köpfe stark: jede der 6 Kompagnien zählte:

- 4 Offiziere,
- 18 Unteroffiziere und Korporale,
- 2 Trompeter,
- 3 Handwerker,
- 62 Kanoniere,

außerdem die 5 ersten Kompagnien 76 und die 6te oder Depot-Kompagnie 95 Fahrkanoniere-Milizen. Zu jeder der 5 ersten Kompagnien gehörten außer den Offizierpferden 6 Reit- und 20 Zugpferde. Bei der Mobilmachung mußte jede Kompagnie um:

- 1 Lieutenant,
- 2 Korporale,
- 1 Hufschmied und
- 1 Sattler

vermehrt werden. Alle Unteroffiziere und Trompeter, ebenso 2 Korporale per Kompagnie wurden beritten gemacht und erhielt jede Kompagnie 14 Reit- und 134 Zugpferde. Die 6te Kompagnie blieb im Kriege Depot.

b) Ein Korps reitender Artillerie von 8 Kompagnien, durch einen Obersten kommandirt. Der Stab zählte 21 Köpfe und jede Kompagnie

- 4 Offiziere,
- 18 Unteroffiziere und Korporale,
- 2 Trompeter,
- 5 Handwerker,
- 96 Kanoniere und Freiwillige,

die ersten 7 Kompagnien 48 und die 8te Kompagnie 84 Kanoniere-Milizen. Von den 740 bei dem Korps befindlichen Pferden waren 86 Offizier- und 450 Reitpferde. Bei der Mobilmachung wurde jede Kompagnie um

- 1 Lieutenant,
- 1 Hufschmied,
- 1 Sattler und
- 1 Hofarzt

vermehrt und erhielt 94 Reit- und 120 Zugpferde.

c) 6 Bataillone Artillerie der National-Miliz, jedes zu 6 Kompagnien und einer Reserve von 120 Mann. Jede Kompagnie bestand aus:

Vierzehnter Jahrgang. XXVIII. Band.

4 Offizieren,
 14 Unteroffizieren und Korporalen,
 2 Tambours und
 96 Kanonieren.

Der Stab war außer dem Oberst-Lieutenant als Kommandeur 13 Rbysen stark. Für den Kriegsfuß sollte aus der Reserve eine Depot-Kompagnie formirt werden:

d) Eine Division Pontonniers unter Befehl eines Majors und Direktor des Pontonwesens, bestehend aus:

1 Kapitain zweiter Klasse,
 4 Lieutenants,
 16 Unteroffizieren und Korporalen,
 2 Tambours und
 120 Pontoniere, wovon 60 Milizen.

e) Eine Artillerie-Garnison-Kompagnie von:

4 Offizieren,
 16 Unteroffizieren und Korporalen,
 5 Handwerkern,
 2 Tambours und
 80 Kanonieren erster Klasse.

f) Ein Bataillon Artillerie-Transporttrain von 4 Kompagnien und einer Reserve von 200 Mann. Der Kommandeur war Kapitain der Artillerie, der Stab war 12 Rbysen stark, jede Kompagnie zählte:

1 Kapitain,
 3 Lieutenants,
 18 Unteroffiziere und Korporale,
 1 Trompeter,
 2 Handwerker und
 200 Trainsoldaten-Milizen.

Bei dem Bataillon waren 19 Offizier-, 26 Reit- und 60 Fußferde. Dies Bataillon wie die Division Pontonniers standen unter dem Kommando des General-Majors und Kommandeurs der Fuß- und reitenden Artillerie, während

g) die beiden Kompagnien Artillerie-Handwerker unter der Aufsicht der Direktoren der Werkstätten von Delft und Antwerpen blieben.

XVIII.

Die Espignolen der dänischen Armee.

In den Berichten über die kriegerischen Ereignisse in Schleswig findet man oft der Espignolen als einer Waffe erwähnt, deren sich das dänische Heer bedient. Da wir oftmals die Erfahrung gemacht haben, daß über die Beschaffenheit dieser Waffe die verschiedensten Ansichten verbreitet sind, so nehmen wir Veranlassung hier einige Notizen über dieselbe zusammenzustellen.

Die genannten verschiedenen Ansichten haben zum Theil ihren Grund in dem Umstände, daß man mit dem Ausdruck Espignole, Espingole, Espignolle oder Spingole verschiedene Gegenstände belegt.

In Frankreich benennt man mit diesem Namen oder dem eines Tromblon eine Musquete, deren Lauf eine kegelförmige Erweiterung nach der Mündung zu hat und die auf Kriegsschiffen in früheren Zeiten gebraucht wurde. Die Kamelufen der Kaisergarde waren gleichfalls mit dieser Waffe ausgerüstet.

Gewöhnlich versteht man aber unter Espignolen Röhren, aus denen mehrere Kugeln nach einander gefeuert werden, ohne daß man sie mehr als einmal zu laden braucht. Aus solchen Röhren wurden die Türken 1438 vor Belgrad beschossen. Verinet d'Orval beschreibt in seinem *Essai sur les feux d'artifice pour les spectacles et pour la guerre* (Paris 1745) das Laden der Espignolen. Die Kugeln haben hierbei mehr Spielraum als gewöhnlich, um das Feuer zur Seite durchzulassen; die Ladungen für die Kugeln wurden durch eingestampfte und durchbohrte Pfropfen von einander getrennt. Bouillet konstruirte zu St. Etienne 1767 ein Gewehr, das 24

Schuß aus einem Laufe that, ohne wieder geladen zu werden. In dem Kaiserlichen Zeughause zu Wien befindet sich nach Fr. v. Leber eine Espingole, deren Lauf ungefähr $4\frac{1}{2}$ Schub lang, an der Mündung aufgeworfen und so eingerichtet ist, daß man 18 Schüsse daraus feuern kann, ohne mehr als einmal zu laden. Zu diesem Zwecke läuft eine messingne Stopplneurbhre, die der Länge nach mit Blechern versehen ist, an der rechten Seite des Laufes vom Schlosse bis zur Mündung. Die Patronen sind eigends anzufertigen. Ist der Lauf damit geladen, wozu ein eiserner Ladestock vorhanden, so wird eine Stopplne, die von dem Schloß bis zur ersten Patrone reicht, in die genannte Röhre geschoben. Beim Abfeuern mittelst des Flintenschlosses theilt die Stopplne das Feuer der ersten Patrone mit, die ihrerseits die übrigen Ladungen entzündet.

Nach dem Dansk, swensk, tydsk, fransk militair teknisk Ordbog von Reinhold (Kopenhagen 1838) ist die Espingole eine durch den Kapitain Schumacher vom Generalstabe in Dänemark eingeführte Waffe, die aus einem Gewehrlaufe von ziemlich großem Kaliber und nicht unbedeutender Länge besteht, der mit mehreren Pulverladungen und Bleikugeln, eine vor der anderen, ähnlich wie eine Bombenröhre (romanske Lys, — chandelles romaines) geladen wird. Die Ladungen werden von der Mündung aus entzündet, die Kugeln entfliegen dem Rohre in kurzen Zwischenräumen. Beim Abfeuern liegt das Rohr in einem anderen, das mittelst einer Laffete die erforderliche Richtung erhalten kann. Um einen sicheren Schuß zu erzielen, hat man in neuerer Zeit vor den Ladungen ein gezogenes Rohr angebracht, dessen Zügen die Kugeln folgen müssen.

Eine ähnliche Beschreibung, aber mit mehreren Einzelheiten vervollständigt, liefert der Premier-*Leutenant de Man* der niederländischen Artillerie in dem Septemberhefte des *Militaire Spectator* von 1850 nach der Bekanntschaft, die er auf einer Reise im Jahre 1845 im Laboratorium zu Kopenhagen mit den Espingolen gemacht hat. Seine Beschreibung lautet wie folgt:

Die Espingole besteht aus einer eisernen Röhre, die das Kaliber des dänischen und $\frac{2}{3}$ der Länge des niederländischen Infanteriegewehrs hat. Auf dieses Rohr wird ein gezogener Lauf von geringerem Durchmesser und der Länge des dänischen Infanteriegewehrs geschraubt.

Die Geschosse sind bleierne Kugeln, die in der Mitte durchbohrt und mit brennbarem Saß vollgeschlagen sind. Die Ladungen bestehen aus Pulver von sehr feinem Korn, damit dasselbe durch das Ansehen nicht zu Mehlpulver zerdrückt wird.

Bei dem Gebrauche wird der erstgenannte Lauf mit zwanzig oder mehr Kugeln, je nach dem Kaliber, geladen. Jede Kugel wird so auf die Ladung gesetzt, daß ihre durchbohrte Achse in die Richtung der Seelenachse zu liegen kommt, mit einem Ladestoß wird sie so fest angedrückt, daß kein Feuer zwischen der Seelenwand und der Kugel durchschlagen kann. Auf die erste Kugel kommt dann wiederum eine Ladung, darauf eine Kugel und so fort, bis der Lauf bet nahe voll ist. Die Ladungen der vorderen Kugeln sind natürlich stärker als die der hinteren. Wenn das Rohr geladen ist, schraubt man an das obere Ende den gezogenen Lauf. Die Entzündung geschieht mittelst eines Stückes Zündschuur, dessen Ende aus der Mündung herausreicht.

In den Festungen gebraucht man diese Feuerwaffe auf einer kleinen Laffete mit zwei Rädern; auf den Schiffen benützt man sie von einem dreibeinigen Stativ aus, in welchem Falle ein Kolben damit verbunden ist, der Behufs der Richtung an die Schulter gelegt wird. Zwei, drei, auch vier Läufe kann man auf einer Laffete vereinigen und gleichzeitig gebrauchen; jede Laffete führt drei Reserveläufe mit.

Nach den Erzählungen, die dem Premier-Lieutenant Man geworden, sollen die Espingolen nur zur Vertheidigung von Breschen und beim Entern von Schiffen gebraucht werden. Zwei Kriegsschiffe, die 1845 eine Seereise machten, hatten einige dieser Waffen zur Probe mitgenommen.

Genauerer, namentlich über die Größe der Ladungen u. s. w. hat Premier-Lieutenant Man nicht erfahren können, da, während alle Fragen über Artillerie-Angelegenheiten mit großer Offenheit und Zuverlässigkeit beantwortet wurden, die über die Espingolen sich nicht einer gleichen Beachtung zu erfreuen hatten. Dem Berichterstatter schien es, als hielten die dänischen Artillerie-Offiziere selbst nicht viel von dieser Waffe und betrachteten die Fragen mehr als eine Artigkeit, die man ihnen erweisen wollte, als daß sie ein ernstliches Interesse für diesen Gegenstand bei dem Fragenden voraussetzten.

XIX.

Die Salpeterbereitung auf Java.

Unter diesem Titel theilt der pensionirte Oberst der ostindischen Artillerie J. B. Diken im Augusthefte des Jahrgangs 1850 des *Militaire Spectator* einen Aufsatz mit, dem wir das Nachfolgende entnehmen.

Für die Vertheidigung einer Kolonie, die so fern von dem Mutterlande liegt wie Java, ist es ungewisselhaft vom höchsten Werthe, daß dieselbe in sich selbst die Mittel besitzt, die ihr zu einer längeren Kriegsführung erforderlich sind. Hierzu gehört vorzugsweise der Salpeter. Zur Zeit kauft man für Java bengalischen Salpeter, während eines Krieges kann jedoch die Zufuhr dieses unentbehrlichen Artikels verhindert werden. In früheren Zeiten wurde auf Java selbst Salpeter gewonnen und geschah dies beispielsweise in den Jahren 1817 und 1818. Die Erzeugung wurde aber eingestellt, da der Bengalsalpeter nicht allein von besserer Beschaffenheit, sondern auch billiger war, als der, den man aus der Salpeterfabrik von Soettje bei Grisse zog. Es scheint aber kein Zweifel, daß man auf Java einen ebenso guten Salpeter wie in Bengalen erzeugen kann. Es erwachsen auf Java neuen Fabriken zwar stets bedeutende Schwierigkeiten wegen des Mangels an guten Arbeitern, doch Sachkenntniß und Eifer werden diese nachtheiligen Einflüsse beseitigen können. Es dürfte aber nothwendig sein, die Fabrikation nicht erst bei ausbrechendem Kriege zu beginnen, sondern schon zur Friedenszeit kräftig Hand ans Werk

zu legen, zum Theil auch deshalb, da namentlich während der westlichen oder Regen-Mouffons das Pulver in den Magazinen durch die sehr feuchte Witterung vielen Schaden leidet.

Vor der Besitzergreifung von Java durch die Engländer im Jahre 1811 waren zu Soetjje bei Griffec, zu Loebang Sidokoro, Soenung Sarie und zu Kwanjer auf der Insel Madura Salpeterfabriken im Gange, von denen 1817 nur die von Soetjje durch das niederländische Gouvernement wieder in Thätigkeit gebracht wurde; bereits 1818 wurde die Fabrikation aus den oben genannten Gründen eingestellt, dabei aber bestimmt, daß Alles im brauchbaren Stande erhalten werden solle, um nöthigen Falls die Fabrikation wieder aufnehmen zu können. Da jedoch die Kosten für das Personal zur Unterhaltung der Einrichtungen jährlich bedeutende Summen erforderten, wurde 1826 angeordnet, daß alle Geräthschaften nach dem Artillerie-Magazin von Soerabatja zu bringen seien, und daß das Personal bis auf einen Aufseher und zehn Konlis vermindert werde, welche letzteren die Salpeterbetten, deren Zahl bis zu 600 betragen hatte, nicht ganz verfallen lassen sollten. Man war zu der Anlage dieser Betten oder Haufen übergegangen, da man fürchtete, daß, wenn eine große Menge Salpeter fabrizirt werden müßte, die vorhandene Salpetererde in den Höhlen von Soetjje nicht genügen würde.

Allein zu Soetjje fanden sich zwanzig mehr oder minder geräumige Höhlen, deren Eingänge zur Abhaltung des Regens mit Dächern versehen sind. In den bei den Dörfern Tewarie, Soemoentor und Sinovi in der Regentschaft Loebang gelegenen Höhlen hatte sich schon 1817 so viel Wasser angesammelt, daß man sie zu fernerer Benutzung ungeeignet betrachtete. Außer den angegebenen befinden sich auch zu Sedatjo einige Kalkhöhlen, die große Mengen Salpeters enthalten. Bei Kwanjer auf der Insel Madura befinden sich vier Höhlen, Goea Summar, Glasar, Lebar und Melanga genannt, außerdem aber noch gegen 30 andere auf der genannten Insel.

Alle diese Höhlen sind in lockerem Kalkstein eingeschlossen, der zur Bildung von Salpetererde sehr geeignet ist. Die sich darin aufhaltenden zahlreichen Fledermäuse liefern durch ihre Futterabfälle, durch die Insekten und das Gewürme die animalischen Theile und durch diese den Stickstoff.

Der Verfasser läßt sich des Weitläufigen auf alle Theile der Salpeterfabrikation, der Zubereitung der Säufen, des Ausschleiden des Salpeters, des Edutern desselben u. s. w. ein, ohne daß er über diesen Gegenstand Neues beibringt. Wir entheben uns daher der Mühe, ihm in alle Details zu folgen.

Redaktions-Angelegenheiten.

Im ersten Heft des 48sten Bandes ist aus Versehen unter dem Aufsatz I. „die quantitative chemische Untersuchung des Schießpulvers“ der Name des Verfassers:

Kayser, Premier-Lieutenant in der Königlich Preussischen Artillerie und Assistent in der Königl. Pulverfabrik bei Spandau
ausgelassen worden.

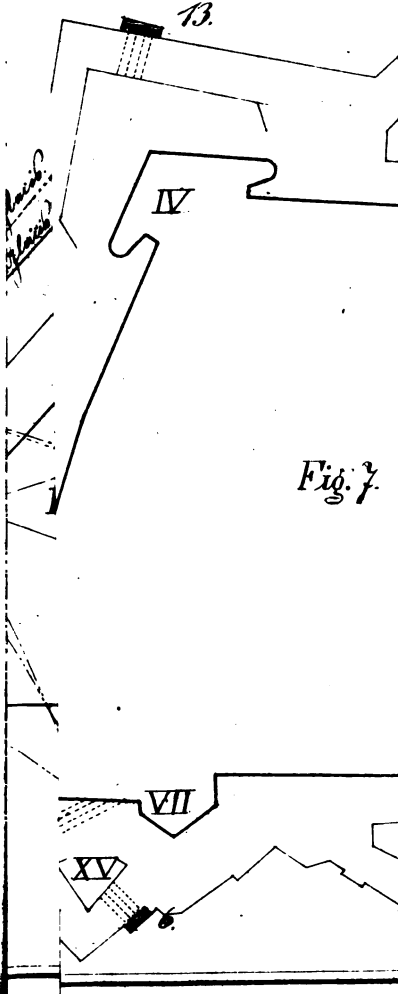
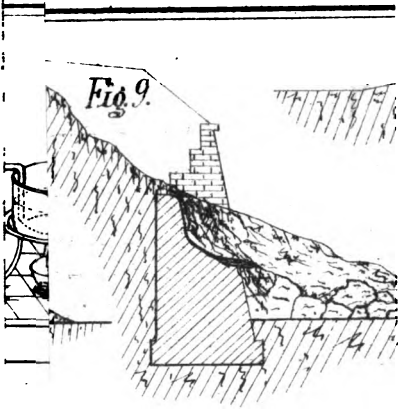
In derselben Abhandlung sind nachstehende Druckfehler zu berichtigen:

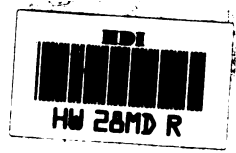
- 1) Seite 2 Zeile 22 von oben, statt:
Chlor, Baryum zu lesen: Chlor-Baryum.
- 2) Seite 6 Zeile 5 von oben, statt:
zu Folge der Ermittlung u. zu lesen: zu Folge der die
Ermittlung u.
- 3) Seite 12 Zeile 4 von unten, statt:
diesen auch von u. zu lesen: diesen dann von u.
- 4) Seite 21 Zeile 2 von oben, statt:
abermaligen Wiegens u. zu lesen: und abermaligen u.
- 5) Seite 22 Zeile 6 von oben, statt:
Vorschrift zu lesen: Vorsicht.
- 6) Seite 22 Zeile 7 von unten, statt:
versteigt zu lesen: verdampft.
- 7) Seite 25 Zeile 7 von oben, statt:
Gase verflüchtigen zu lesen: Gase sich verflüchtigen.
- 8) Seite 25 Zeile 11 von unten, statt: mußte zu lesen: müßte.

D. R.

Druck von E. S. Mittler und Sohn in Berlin, Spandauerstr. 62.







This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.



